मराठी

विश्वकोश

खंड ६

('चेन, सर एर्न्स्ट बोरिस' ते 'डोळा')

नमसो मा ज्योतिर्गमय

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

मराठी विश्वकोश

खंड ६

(चेन, सर एर्न्स्ट बोरिस ते डोळा)

मराठी विश्वकोश

खंड ६

(चेन, सर एन्‌र्स्ट बोरिस ते डोळा)

प्रमुख संपादक

तर्कतीर्थ श्री. लक्ष्मणशास्त्री जोशी

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ, मुंबई

१९७७

प्रकाशक :

सचिव, महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ,
५ वा मजला, मंत्रालय, मुंबई–४०० ०३२.

प्रतिरुप मुद्रण व विशेष-चित्रमुद्रण :

व्यवस्थापक, शासकीय फोटोझिंको मुद्रणालय,
पुणे–४११ ००१.

सजावट आणि वेष्टन :

कला विभाग, शासकीय मुद्रण व लेखन सामग्री
संचालनालय, मुंबई–४०० ००४.

प्रथम प्रकाशन :

१९७७

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

महाराष्ट्र राज्याचे पहिले व माजी मुख्यमंत्री श्री. यशवंतराव चव्हाण यांनी महाराष्ट्र राज्याच्या स्थापनेच्या वेळी राज्यकारभारासंबंधीची मूलभूत धोरण सूचित करणारी काही सूत्रे सांगितली. त्या सूत्रांनुसार मराठी भाषा व साहित्य यांच्या अभिवृद्धचर्थं महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाची स्थापना दिनांक १९ नोव्हेंबर १९६० रोजी झाली. या मंडळाने प्रारंभीच खालील कार्यक्रम हाती घेतला असून तो कार्यान्वितही केला जात आहे. हा कार्यक्रम असा :

१ मराठीमध्ये *एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिका*प्रमाणे सर्वसंग्राहक विश्वकोश संपादित करून प्रकाशित करणे. या विश्वकोशाचे *ब्रिटानिका*च्या आकाराचे प्रत्येकी १,००० पृष्ठांचे २० खंड (परिभाषासंग्रह धरून) संकल्पित केले आहेत.

२ अद्यावत उपलब्ध कागदपत्रांचा उपयोग करून अंदाजे प्रत्येकी ५०० पृष्ठांच्या ५ खंडांत महाराष्ट्राच्या इतिहासाचे संपादन आणि प्रकाशन करणे.

३ मराठी बोलभाषांचा शास्त्रीय अभ्यास करून त्याबाबतीत माहिती प्रकाशित करणे.

४ अन्य भारतीय आणि प्रमुख परदेशी भाषांच्या अभ्यासाची साधने द्वैभाषिक शब्दकोश, भाषाप्रवेश आणि साहित्यपरिचय या त्रिविध स्वरूपांत मराठी भाषिकांना उपलब्ध करून देणे.

५ मराठीत अन्य भाषांतील उत्कृष्ट ग्रंथांची भाषांतरे प्रकाशित करून मराठी वाङमयाच्या समृद्धीस मदत करणे.

६ शास्त्रीय आणि तांत्रिक विषयांवर त्याचप्रमाणे सामाजिक शास्त्रे आणि मानव्य-विद्या या विषयांवर विचारपूर्ण पण सुटसुटीत ग्रंथांची निर्मिती करणे.

७ विद्वान लेखक व प्रतिष्ठित संशोधन संस्था यांचे लेखन वा संशोधन प्रकाशित करण्यासाठी अनुदान देणे.

प्रारंभी सुरू केलेल्या या कार्यक्रमाखेरीज साहित्य संस्कृति मंडळाने मराठी महाशब्दकोश, मराठी वाङमयकोश, ललित कला संशोधन इत्यादी नव्या नव्या कार्यक्रमांचीही आखणी करून कार्यवाही सुरू केली आहे.

■ ■ ■

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश समिती

अध्यक्ष :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

सदस्य :

कै० प्रा० गो० ध० पारीख

श्री० गो० वा० बेडेकर

डॉ० ना० गो० कालेलकर

श्री० आ० रा० देशपांडे

श्री० बा० शि० नाईक

प्रा० अनंत काणेकर

डॉ० वि० भि० कोलते

प्रा० मे० पुं० रेगे

डॉ० सरोजिनी बाबर

सचिव :

श्री० द० य० राजाध्यक्ष

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

प्रमुख संपादक :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

मानव्यविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

श्री० रा० ग० जाधव

सहसंपादक :

श्री० अ० ह० खोडवे
श्री० भा० ग० सुर्वे

संपादन साहाय्यक :

श्री० वि० रा० गद्रे
श्री० सु० र० देशपांडे
श्री० अ० र० कुलकर्णी
श्री० श्री० दे० इनामदार

संशोधन साहाय्यक :

श्री० चं० पां० जोशी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० म० व्यं० मिसार
कु० प्र० वा० पोरे
श्री० य० रा० कांबळे
श्री० ज० बा० संकपाळ

विज्ञान व तंत्रविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

कै० क० वा० केळकर
श्री० व० ग० भदे

सहसंपादक :

श्री० अ० ना० ठाकूर

संपादन साहाय्यक :

श्री० ज० वि० जमदाडे
श्री० भू० चिं० मिठारी
श्री० स० वि० कुलकर्णी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० वि० ल० सूर्यवंशी

कला कक्षा

कला संपादक :

श्री० गो० वि० चांदवडकर

प्रमुख चित्रकार :

श्री० म० ल० सिनगारवाडी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० न० पा० बागवान
श्री० सु० चिं० देशपांडे
श्री० सु० त्रि० कालगांवकर

प्रशासन कक्षा

प्रमुख संपादकांचे स्वीय साहाय्यक :

श्री० रा० पु० कोल्हटकर

ग्रंथालय कक्षा

ग्रंथालयीन साहाय्यक :

श्री० ग० म० आजगांवकर
श्री० न० व० नायगांवकर
सौ० सु० रा० कोल्हटकर

टंकलेखन कक्षा

प्रमुख टंकलेखक-नि-लिपिक :

श्री० प्र० श्री० अवचट

टंकलेखक-नि-लिपिक :

सौ० प्र० प्र० अवचट
सौ० वि० मु० गायकवाड
कु० कु० प० जोशी
सौ० प्र० न० नायगांवकर
श्री० अ० शि० ढगे
श्री० वि० व० वनारसे
श्री० रा० तु० कांबळे
श्री० भा० र० मेश्राम

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

खंड ६

लेखक, भाषांतरकार, समीक्षक व अभ्यागत संपादक

प्रा० व० वि० अकोलकर, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक; संचालक, पॅरासायकॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिटयूट, पुणे.

प्रा० म० ना० अदवंत, एम्.ए.; बी.टी., उपप्राचार्य व प्रमुख, मराठी विभाग, मुळजी जेठा महाविद्यालय, जळगाव.

डॉ० जे० के० अद्रानवाला, एम्.बी.बी.एस्. (मुंबई); एल्.आर्.सी.पी. (लंडन); डी.टी.एम्. अँड एच्. (इंग्लंड); डी.पी.एच्. (लंडन), सेवानिवृत्त आरोग्य संचालक, महाराष्ट्र सरकार; पुणे.

डॉ० कृ० दा० अभ्यंकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्रमुख, ज्योतिषशास्त्र विभाग, उस्मानिया विद्यापीठ, हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

डॉ० श० ज० अभ्यंकर, जी.एफ्.ए.एम्. (मुंबई), काय तथा शल्यचिकित्सक, मॉडर्न क्लिनिक अँड ब्लड बँक, वाई.

कै० एस्० एन्० आगरवाला, एम्.ए.; पीएच्.डी., संचालक, इंटरनॅशनल इन्स्टिटयूट फॉर पॉप्युलेशन स्टडीज, मुंबई.

प्रा० र० पां० आगस्ते, एम्.एस्सी., माजी प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० वि० रा० आठवले, बी.एस्सी.; संगीत प्रवीण, भूतपूर्व म्युझिक प्रोडयुसर, ऑल इंडिया रेडिओ; प्राध्यापक, संगीत विभाग, श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महिला विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० सदाशिव आठवले, एम्.ए., प्राचार्य, पेमराज सारडा महाविद्यालय, अहमदनगर.

डॉ० ना० रा० आपटे, एम्.बी.बी.एस्., सेवानिवृत्त प्रमुख वैद्यकीय कार्यवाह, वेस्टर्न इंडिया लाईफ इन्शुअरन्स कंपनी, सातारा; भूतपूर्व शिक्षक, शरीरक्रियाविज्ञान, आर्यांग्ल वैद्यक महाविद्यालय, सातारा; पुणे.

प्रा० भालचंद्र आपटे, काव्य विशारद, सेवानिवृत्त प्राचार्य, हिंदी अध्यापक, प्रशिक्षण महाविद्यालय, हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

सौ० पुष्पलता द० आफळे, बी.एस्सी. (ऑ.), प्रयोगनिर्देशिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ० जे० डब्ल्यू० आयरन, बी.डी.; एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, विल्सन महाविद्यालय, मुंबई; सातारा.

डॉ० गो० प्र० आरगीकर, बी.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० त्र्यं० रं० इंगळे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., शास्त्रज्ञ, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

कॅप्टन य० न० इनामदार, स्नातक, रॉयल नेव्हल एंजिनिअरिंग कॉलेज, प्लिमथ (इंग्लंड); स्नातक, डिफेन्स सर्व्हिसेस स्टाफ कॉलेज, वेलिंग्टन; स्नातक, नॅशनल डिफेन्स कॉलेज, नवी दिल्ली; नाविक अधिकारी, इन्स्टिटच्यूट ऑफ आर्मामेंट टेक्नॉलॉजी, पुणे.

प्रा० आइशिन इमाएदा, सभासद, इतिहासलेखन संस्था, टोकिओ विद्यापीठ, टोकिओ (जपान).

कै० आ० ने० उपाध्ये, एम्.ए.; डी.लिट्., प्राध्यापक, जैनॉलॉजी आणि प्राकृत, म्हैसूर विद्यापीठ, म्हैसूर (कर्नाटक).

प्रा० द० ह० ओक, एम्.ए.; एल्एल्.बी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, मुधोजी महाविद्यालय, फलटण; पुणे.

श्री० ना० चिं० ओक, जी.डी. आर्ट (मुंबई), सेवानिवृत्त प्रमुख छायाचित्रकार, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे; मुंबई.

श्री० भ० प्र० ओक, बी.ई., सेवानिवृत्त अभियंता, पुणे.

प्रा० वा० रा० ओक, बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पारशी टेक्निकल इन्स्टिटच्यूट, सुरत; वाई.

कै० शा० चिं० ओक, बी.ई.; एम्.एस्सी. (एंजिनिअरिंग); एम्.आय्.ई., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे.

श्री० शा० नि० ओक, बी.कॉम्., मराठी लेखक, पुणे.

प्रा० स० ज० ओक, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ० कृ० ह० ओगले, डॉक्टर–एंजिनिअर (म्यूनिक, जर्मनी); एफ्. आय्. मेक. ई. (भारत), सेवानिवृत्त उपप्रमुख, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटच्यूट, मुंबई.

कै० गो० के० ओगले, बी.ई., प्राचार्य, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० संभाजी कदम, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), प्राध्यापक, चित्रकला विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई; ठाणे.

श्रीमती सरोजिनी कमतनूरकर, लेखिका, मुंबई.

प्रा० वा० व्यं० करंजकर, बी.ए.; जी.डी. आर्ट (मुंबई); टी.डी. (शांतिनिकेतन), प्राध्यापक, चित्रकला विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

श्री० ना० स० करंदीकर, बी.ए., सेवानिवृत्त लेखा अधिकारी, दुग्धशाळा विकास खाते, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

डॉ० म० अ० करंदीकर, सेवानिवृत्त प्रपाठक, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

श्री० शं० वा० करंदीकर, बी.एस्सी. (मुंबई); ए.एफ्.आर्.ए.ई.एस्. (लंडन); ए.एम्.ई., डेप्युटी एंजिनिअरिंग मॅनेजर, क्वालिटी कंट्रोल अँड टेक्निकल सर्व्हिसेस, एअर इंडिया, मुंबई.

कै० शि० ल० करंदीकर, बी.ए., मराठी लेखक व वृत्तपत्रकार, पुणे.

प्रा० प्र० र० करमरकर, एम्.ए., प्राध्यापक, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

सौ० निशा कर्णे, एम्.ए., वाई.

प्रा० ज० नी० कर्वे, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

कै० सुशील कवळेकर, एम्.ए.; एल्एल्.बी., अधिवक्ता; अंशकालिक प्राध्यापक, गव्हर्मेंट लॉ कॉलेज, मुंबई.

श्री० स० ग० काजरेकर, बी.एस्सी., ज्युनियर सायंटिफिक ऑफिसर, एक्स्प्लोझिव्ह्ज रिसर्च अँड डेव्हलपमेंट लॅबोरेटरी, पाषाण; पुणे.

डॉ० ज० गो० काणे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; ए.आय्.आय्.एस्सी.; ए.एम्.आय्.ई., सेवानिवृत्त संचालक, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० मोरिकाझू कात्सुता, प्राध्यापक, शिक्षण विभाग, टोकिओ विद्यापीठ, टोकिओ (जपान).

श्री० गो० चिं० कानडे, सेवानिवृत्त हस्तव्यवसाय शिक्षक, द्रविड हायस्कूल, वाई.

प्रा० अ० गो० कानिटकर, बी.ए.; बी.ई. (सिव्हिल), माजी प्राध्यापक, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, सांगली; माजी प्राध्यापक, मौनी विद्यापीठ, गारगोटी; पुणे.

प्रा० गो० चिं० कानिटकर, बी.ई. (मेक.); सी.आय्.आय्.एस्सी. (बंगलोर); एफ्.आय्.ई. (भारत), सेवानिवृत्त प्राचार्य, वालचंद अभियांत्रिकी महाविद्यालय, सांगली.

कै० बा० मो० कानिटकर, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; बी.एस्सी., चिटणीस, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

प्रा० गो० कृ० कान्हेरे, बी. आर्च.; जी.डी. आर्च.; ए.आय्.आय्.ए.; ए.आय्.टी.पी.; एम्.एस्. (नगररचना व स्थापत्य) (यू.एस्.ए.), प्राध्यापक व प्रमुख, टाउन प्लॅनिंग डिपार्टमेंट, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे; मुंबई.

डॉ० रा० सी० कापडी, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, कोल्हापूर.

सौ० सुलभा कापडी, बी.ए. (ऑ.); बी.एड्., निवृत्त शिक्षिका, इस्लामपूर.

श्री० भा० श्री० कापरे, बी.ई. (सिव्हिल); एम्.आय्.ई. (भारत), अपर मुख्य अभियंता, पाटबंधारे विभाग, मुंबई प्रदेश, मुंबई.

प्रा० न० वि० कारेकर, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

श्री० शि० शं० कार्लेकर, बी.ए., करमणुकीचे कार्यक्रम व लेखन व्यवसाय, नासिक.

डॉ० ना० गो० कालेलकर, एम्.ए.; डी.लिट्. (पॅरिस), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, डेक्कन कॉलेज; प्रमुख संपादक, मराठी महाशब्दकोश, पुणे.

डॉ० चिं० ग० काशीकर, एम्.ए.; डी.लिट्., संपादक, संस्कृत कोश विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० सौ० सुधा काळदाते, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका, समाजशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

श्री० मो० वि० काळीकर, एम्.एस्सी. (गणित), माजी संपादन साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई; नागपूर.

श्रीमती सुमति कीर्तने, एम्.ए., संशोधन साहाय्यक, मानवशास्त्र विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा० ज० ब० कुमठेकर, एम्.ए.; बी.एस्‌सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय व बृहन्महाराष्ट्र वाणिज्य महाविद्यालय, पुणे.

श्री० द० वि० कुऱ्हेकर, अदिस अबाबा, इथिओपिया.

डॉ० अ० रा० कुलकर्णी, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, इतिहास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

कु० अलका कुलकर्णी, एम्.ए., वाई.

डॉ० उ० के० कुलकर्णी, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

डॉ० गो० त्र्यं० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रमुख, इतिहास विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० दि० गो० कुलकर्णी, एम्.एजी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त उपसंचालक, मृदा सर्वेक्षण संघटना, पुणे.

डॉ० ना० ह० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., साहाय्यक संचालक, नॅशनल अर्काइव्ह्ज ऑफ इंडिया, नवी दिल्ली.

श्री० प्रि० खं० कुलकर्णी, प्रमुख संशोधन अधिकारी, सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर रिसर्च स्टेशन, पुणे.

डॉ० मा० गु० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, समाजशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

प्रा० रं० सी० कुलकर्णी, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

डॉ० वा० म० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त भाषा संचालक, भाषा संचालनालय, मंत्रालय, मुंबई.

प्रा० वि० ह० कुलकर्णी, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इंग्रजी विभाग, रामनारायण रुईया महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० वा० ल० कुळकर्णी, एम्.ए.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ (१९५५–७३); मुंबई विद्यापीठ.

श्री० एन्० कृष्णमूर्ती, रजिस्ट्रार, टाटा इन्स्टिटयूट ऑफ सोशल सायन्सेस, मुंबई.

श्री० श० म० केतकर, एम्.एस्‌सी., अध्यापक, प्राणिविज्ञान, संधिपाद प्राणिसंग्रहालय, पुणे.

श्रीमती इंदुमति केळकर, बी.ए., सामाजिक कार्यकर्त्या, पुणे.

डॉ० गो० रा० केळकर, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त शास्त्रज्ञ, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

श्री० गोविंदशास्त्री केळकर, व्याकरणतीर्थ; वेदान्तचूडामणि, सहसंपादक, धर्मकोश, वाई.

प्रा० शं० हि० केळशीकर, एम्.ए., प्राध्यापक, पार्ले महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० तामोत्सू कोकुबू, प्रमुख, अकादमी कार्यविभाग, वासेडा विद्यापीठ, टोकिओ (जपान).

श्री० मं० शां० कोटनीस, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्रभारी, बाय प्रॉडक्ट्स गॅस वर्क्स, बाँबे गॅस कंपनी लि., मुंबई.

डॉ० द० गं० कोपरकर, एम्.ए.; पीएच्.डी.; वेदतीर्थ; पालितीर्थ, सेवानिवृत्त प्राचार्य, श्री पंचम खेमराज महाविद्यालय, सावंतवाडी; मालवण.

डॉ० का० शा० कोरगांवकर, पीएच्.डी., प्रमुख, जीवभौतिकी विभाग, इंडियन कॅन्सर रिसर्च इन्स्टिटयूट, मुंबई.

श्री० दी० कृ० कोरगांवकर, बी.ए.; एल्.ई.ई.; एल्.एम्.ई.; एम्.आय्.ई., अध्यापक, कर्मशाला अधीक्षक, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

श्री० वा० मो० कोळेकर, बी.एस्सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त उपप्राचार्य, मुधोजी हायस्कूल, फलटण; कराड.

श्री० श्रीकृष्ण खडपेकर, जी.डी. आर्च. (मुंबई), प्राध्यापक, वास्तुकला, नागपूर, दिल्ली व जोधपूर विद्यापीठ; दिल्ली.

श्री० ग० ह० खरे, कार्याध्यक्ष, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

प्रा० म० अ० खांडवे, एम्.ए., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

डॉ० पु० वि० खांडेकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, नागपूर.

सौ० निर्मला ना० खांबेटे, एम्.एस्सी., अधिकारी, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

प्रा० कृ० ब० गटणे, एस्सीएच्. डिप्. आर्च. (मुंबई); ए.आय्.आय्.ए. (मुंबई), साहाय्यक प्राध्यापक, सर जे. जे. कॉलेज ऑफ आर्किटेक्चर, मुंबई.

श्री० कृ० म० गद्रे, बी.एजी., सेवानिवृत्त अधिकारी, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

डॉ० य० त्र्यं० गद्रे, जी.बी.व्ही.सी., मुख्याधिकारी, कुक्कुटपालन प्रकल्प, अकोला.

श्री० स० मा० गर्गे, पत्रकार व लेखक; माजी प्रमुख, वृत्तपत्रविद्या विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

श्री० वा० रा० गर्दे, एम्.एस्सी. (कृषि), पीक संरक्षण अधिकारी, भात संशोधन केंद्र, कर्जत.

श्री० ना० स० गाडे, बी.ए. (ऑ.), वाघोली (ता. कोरेगाव).

श्री० का० भा० गुप्ते, एल्.ई.ई.; एल्.एम्.ई., प्लँट मॅनेजर, टाइपरायटर डिव्हिजन, गोदरेज बॉइस मॅन्युफॅक्चरिंग कंपनी प्रा. लि., मुंबई.

प्रा० ल० वा० गुर्जर, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

डॉ० सौ० कमल गोखले, बी.ए. (ऑ.); पीएच्.डी., प्राध्यापिका, श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महाविद्यालय, पुणे.

श्री० वा० पु० गोखले, एम्.एस्सी. (कृषि), सेवानिवृत्त कृषि उपसंचालक, संशोधन आणि शिक्षण, मुंबई विभाग, महाराष्ट्र राज्य कृषिसेवा; वाई.

श्री० श० श्री० गोखले, बी.कॉम्.(ऑ.), वाई.

डॉ० सौ० शोभना ल० गोखले, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका, इतिहास व प्राचीन भारतीय संस्कृति, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री० श्री० पु० गोखले, बी.एस्‌सी., लेखक, प्रकाशक, शास्त्रीय उपकरणांचे कारखानदार, सामाजिक आणि राजकीय कार्यकर्ते, पुणे.

श्री० के० बा० गोडबोले, बी.ए., संचालक, फोटो-ग्राफिक्स (इन्स्टिटयूट ऑफ फोटोग्राफी), पुणे.

प्रा० सौ० सुशीला प० घन, एम्.एस्‌सी.; बी.टी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, जी. एस्. कॉलेज, खामगाव.

प्रा० ग० के० घरत, एम्.एस्‌सी.(कृषि अभियांत्रिकी), प्राध्यापक व प्रमुख, कृषि अभियांत्रिकी विभाग, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी (अहमदनगर).

कै० मु० मा० घाणेकर, एम्.ए. (मराठी); एम्.ए. (संस्कृत); डिप्.एड्., सेवानिवृत्त शिक्षण उप-संचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

डॉ० न० का० घारपुरे, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी. (मुंबई); पीएच्.डी. (जर्मनी), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० व० के० चिटणीस, एम्.बी.बी.एस्.; डी.ओ. (मुंबई); डी.ओ. (ऑक्झन); एफ्.सी.पी.एस्.; एफ्.ए.एम्.एस्., गुणश्री प्राध्यापक, ग्रँट मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

सौ० वासंती रा० चिन्मुळगुंद, एम्.एस्‌सी., माजी प्राध्यापिका, पेमराज सारडा महाविद्यालय, अहमद-नगर; वाई.

डॉ० व० त्रिं० चिपळोणकर, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई; पुणे.

प्रा० शं० ल० चोरघडे, एम्.एस्‌सी., माजी वातावरणविज्ञ, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

श्री० मा० ल० चौंडे, बी.ए.(ऑ.), वाई.

प्रा० द० सी० चौगले, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी. (अमेरिका), प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, दापोली.

श्रीमती विनया चौथाई, बी.ए.; चाइल्ड वेल्फेअर कोर्स, प्रभारी अधिकारी, बालभवन, मुंबई.

कै० रा० मो० चौधरी, बी.एजी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषिविद्या विभाग, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

श्री० वसंत सु० चौधरी, एम्.ए., केंजळ (ता. वाई).

डॉ० अहिल्या पां० जगताप, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी.; एल्‌एल्.बी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

प्रा० दिलीप जगताप, एम्.ए., प्राध्यापक, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

श्री० रा० बा० जगताप, बी.एस्‌सी. (ऑ.), केंजळ (ता. वाई).

श्री० य० कों० जमदाडे, बी.एस्‌सी. (ऑ.), वाई.

प्रा० रा० श्री० जोग, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० अ० कृ० जोशी, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, प्राणिविज्ञान विभाग, सेठ लहेरचंद उत्तमचंद कला व सर मथुरादास विसानजी विज्ञान महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० के० ल० जोशी, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, दूरसंदेशवहन अभियांत्रिकी, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० गो० वि० जोशी, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

डॉ० ना० ग० जोशी, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, महिला महाविद्यालय, बडोदे.

प्रा० ना० गो० जोशी, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, लोकमान्य टिळक म्युनिसिपल मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

श्री० प० वा० जोशी, प्रमाणपत्र (नाविक अभियांत्रिकी-नौकानयन मंत्रालय, भारत सरकार); वरिष्ठ कार्यकारी अभियंता (यांत्रिक), बाँबे पोर्ट ट्रस्ट, मुंबई.

प्रा० म० वि० जोशी, बी.ई. (मुंबई); बी.एस्‌सी. (टेक.) (मँचेस्टर); ए.एम्.आय्.ई., प्राध्यापक, अभियांत्रिकी विभाग, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० सौ० मीनाक्षी जोशी, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापिका, श्रीमती वीरम्मा गंगासिरी मुलींचे महाविद्यालय, गुलबर्गा (कर्नाटक).

प्रा० मृगांक जोशी, प्राध्यापक, रेखाकला व रंगकला विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

श्री० रंगनाथशास्त्री जोशी, साहित्यशास्त्री (बनारस), सहसंपादक, धर्मकोश, वाई.

डॉ० रा० ना० जोशी, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

सौ० लीना जोशी, बी.एस्‌सी. (ऑ.), वाई.

श्री० वि० ज० जोशी, बी.एस्‌सी. (इले. व मेक. एंजिनिअरिंग); एम्.एस्. (मेटॅलर्जिकल एंजिनिअरिंग) (यू.एस्.ए.), महाव्यवस्थापक, इंडिया सिक्युरिटी प्रेस, नासिक रोड.

प्रा० वि० भि० जोशी, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, मुधोजी महाविद्यालय, फलटण.

श्री० वेणीमाधवशास्त्री जोशी, आयुर्वेदाचार्य, आयुर्वेदीय चिकित्सा व्यवसाय, मुंबई.

कै० व्यं० द० टिळक, एम्.ए.; बी.एड्., प्राध्यापक, विवेक वर्धिनी महाविद्यालय, हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

प्रा० विजया टोणगावकर, एम्.ए., प्राध्यापिका, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० गो० त० टोणपी, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० म० वा० ठोंबरे, बी.एस्‌सी. (कृषि); एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राचार्य व प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, धुळे.

प्रा० ज्ञा० ल० डाहाके, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान, अमरावती.

प्रा० आ० रे० डिसूझा, एम्.ए., प्राध्यापक, सायन्स कॉलेज, कराड.

प्रा० वि० रा० डोईफोडे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, सरदार पटेल कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, मुंबई.

डॉ० वा० रा० ढमढेरे, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, पुणे.

श्री० मा० भा० ढवळे, बी.एस्सी. (नागपूर); बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग) (बनारस), सेवानिवृत्त आंतरदेशीय विक्री प्रमुख, किर्लोस्कर ऑइल एंजिन्स लि. व सल्लागार अभियंता, पुणे.

डॉ० ग० वा० तगारे, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व शिक्षणाधिकारी, महाराष्ट्र शिक्षण-सेवा, सांगली.

प्रा० मु० शं० तांबे, बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग), प्राध्यापक, मेकॅनिकल एंजिनिअरिंग, नेव्हल कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, आय्.एन्.एस्. शिवाजी, लोणावळा.

श्री० द० वि० ताम्हणकर, डिप्लोमा इन मेकॅनिकल अँड इलेक्ट्रिकल एंजिनिअरिंग, कर्मशाला निरीक्षक, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

कै० र० ग० ताम्हणे, एम्.एस्सी.; बी.एस्सी. (टेक.), साहाय्यक संचालक, औषधनियंत्रण प्रयोगशाळा, मुंबई.

श्री० जे० सी० तारापोर, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी., अधिवक्ता, हायकोर्ट, मुंबई.

प्रा० एस्० सी० थीओफिलस, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, हिस्लॉप कॉलेज, नागपूर.

डॉ० सा० ह० दांडेगावकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एल्‌एल्.बी., प्राचार्य, देवगिरी कॉलेज, औरंगाबाद.

सौ० नीला दातार, एम्.ए., शिक्षिका, कोल्हापूर.

श्री० म० चिं० दातार, बी.ए., कंत्राटदार, पुणे.

प्रा० सौ० संजीवनी दाते, एम्.ए.; एम्.एड्., प्राध्यापिका व प्रमुख, भूगोल विभाग, धनंजयराव गाडगीळ वाणिज्य महाविद्यालय, सातारा.

प्रा० सु० प्र० दाते, एम्.ए., प्राध्यापक व प्रमुख, भूगोल विभाग, छत्रपती शिवाजी महाविद्यालय, सातारा.

प्रा० प्र० रा० दामले, एम्.ए.; एल्‌एल्.बी., सेवानिवृत्त प्राचार्य व प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, वाडिया महाविद्यालय, पुणे; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक.

डॉ० कुंजबिहारी दास, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक (ओडिया), रेव्हेन्शॉ कॉलेज, कटक (ओरिसा); विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक.

श्री० गु० व्यं० दिवेकर, एम्.ए.; डिप्लोमा इन रशियन लँग्वेज, सेवानिवृत्त अधिपरीक्षक; सिनियर रिसर्च फेलो (हिंदी-उर्दू); मानसेवी अध्यापक, रशियन भाषा, मुंबई.

प्रा० व० चिं० दीक्षित, एम्.एस्सी.; ए.एच्.बी.टी.आय्. (कानपूर), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, प्रताप कॉलेज, अमळनेर; पुणे.

डॉ० श्री० गं० दीक्षित, जी.बी.व्ही.सी., सेवानिवृत्त प्रभारी उपसंचालक, पशुवैद्यकीय जैव पदार्थ निर्मिती संस्था, पुणे; बंगलोर (कर्नाटक).

श्री० हे० वि० दीक्षित, डी.एम्.ई.ई. (कोअर्स ऑफ सिग्नल्स), निवृत्त लेफ्ट. कर्नल, पुणे.

प्रा० वि० मा० दीक्षित–पटवर्धन, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, उपप्राचार्य व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, इस्माईल युसूफ कॉलेज, मुंबई; नासिक रोड.

प्रा० प्रमोद देव, एम्.ए., अधिव्याख्याता, जर्मन विभाग, सेंट्रल इन्स्टिटयूट ऑफ इंग्लिश अँड फॉरिन लँग्वेजिस, हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

श्री० मो० रा० देव, बी.एस्सी. (व्हेटरनरी), संशोधन अधिकारी, पशुवैद्यकीय जैव पदार्थ निर्मिती संस्था, पुणे.

डॉ० शां० भा० देव, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, पुरातत्त्व विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

कै० त्र्यं० र० देवगिरीकर, बी.ए. (ऑ.), अध्यक्ष, महाराष्ट्र गांधी स्मारक निधि, पुणे.

डॉ० ना० शं० देवधर, एम्.व्ही.एस्सी., प्राध्यापक, बाँबे व्हेटरनरी कॉलेज, मुंबई.

डॉ० य० ना० देवधर, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्राध्यापक, इतिहास विभाग, पार्ले कॉलेज; रूपारेल कॉलेज; महिला विद्यालय, पार्ले; मुंबई.

प्रा० वा० चिं० देवधर, एम्.ए.; बी. म्युझिक, उपप्राचार्य, चिंतामणराव कॉलेज ऑफ कॉमर्स, सांगली.

श्री० मा० ग० देवभक्त, जी.डी. आर्च.; ए.आर्.आय्.बी.ए., वास्तुशास्त्रज्ञ; तांत्रिक शिक्षण संचालनालय, महाराष्ट्र शासन पुरस्कृत प्राध्यापक (१९६६–७२), मुंबई.

प्रा० अरविंद देशपांडे, एम्.ए., प्राध्यापक, इतिहास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री० ज० र० देशपांडे, बी.एस्सी., माजी संपादकीय साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई.

प्रा० दि० य० देशपांडे, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक.

श्री० पु० ल० देशपांडे, एम्.ए.; एल्एल्.बी., साहित्यिक, अभिनेते, नाट्य व चित्रपट दिग्दर्शक, संगीततज्ञ, संस्थापक – पु. ल. देशपांडे प्रतिष्ठान, पुणे.

प्रा० मु० गो० देशपांडे, एम्.ए., प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, हं. प्रा. ठा. महाविद्यालय, नासिक.

श्री० वामन हरि देशपांडे, एफ्.सी.ए., संगीततज्ञ, चार्टर्ड अकौंटंट व ज्येष्ठ भागीदार, मे. बाटलीबोई अँड पुरोहित चार्टर्ड अकौंटंट्स, मुंबई.

प्रा० सुधाकर देशपांडे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, आर्. डी. नॅशनल कॉलेज, मुंबई.

प्रा० ज्ञा० मा० देशपांडे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० गि० द० देशिंगकर, बी.ए. (ऑ.) (लंडन); एम्.ए. (येल), प्राध्यापक, चिनी इतिहास, भाषा व वाङ्मय; सल्लागार संपादक, चायनीज रिपोर्ट, नवी दिल्ली.

डॉ० सौ० शरयू देशिंगकर, आयुर्वेद विशारद, जपानी भाषेतील डिप्लोमा, दिल्ली.

प्रा० दा० सी० देसाई, एम्.ए.; बी.टी., उपप्राचार्य, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

श्री० व० शां० देसाई, बी.ए.(ऑ.); एल्एल्.बी., अधिवक्ता, पुणे.

प्रा० कु० वि० प० दोंदे, एम्.एस्सी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, सायन्स कॉलेज, नागपूर.

श्री० श्री० द्वा० धारकर, इनचार्ज, कॅनिंग फॅक्टरी अँड डेव्हलपमेंट लॅबोरेटरी, भाभा अ‍ॅटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

प्रा० य० ज० धारूरकर, एम्.ए. (इतिहास); एम्.ए. (राज्यशास्त्र); एम्.एड्.; एल्एल्.बी.; डी.पी.एड्., प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्री० ए० रा० धोंगडे, बी.ए.; बी.कॉम्. (लंडन), सेवानिवृत्त शिक्षण संचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

डॉ० सैय्यद नईमुद्दीन, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राचार्य, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

श्री० व० वि० नगरकर, एम्.ए.; आय्.पी.एस्., डेप्युटी डायरेक्टर, इंटेलिजन्स ब्यूरो, मिनिस्ट्री ऑफ होम अफेअर्स, भारत सरकार, नवी दिल्ली; मुंबई.

डॉ० भो० सुं० नवलकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.बी.एस्.; रा. भा. प्रवीण, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इन्स्टिटच्यूट ऑफ सायन्स, मुंबई; सेवानिवृत्त संशोधक शास्त्रज्ञ, इंडियन कौन्सिल ऑफ अ‍ॅग्रिकल्चरल रिसर्च, नवी दिल्ली; मुंबई.

डॉ० म० कृ० नाईक, एम्.ए.; पीएच्.डी.; ए.एम्. (पेनसिल्व्हेनिया), प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, कर्नाटक विद्यापीठ, धारवाड (कर्नाटक).

सौ० शुभदा नाईक, बी.ए., अहमदनगर.

श्री० सु० व० नाईक, बी.एस्सी.; एल्एल्.बी., न्यायाधीश, अहमदनगर.

डॉ० आनंद नाईक–कुराडे, बी.एस्सी. (कृषि); एम्.एस्.; पीएच्.डी. (यू.एस्.ए.); सिग्मा Xi, चालक व अन्नतंत्रज्ञ, सुमन फूड कन्सल्टंट्स, नवी दिल्ली.

डॉ० सु० कृ० नागले, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्रॉडक्शन मॅनेजर (केमिकल्स), आफालि फार्मास्युटिकल कंपनी, अंधेरी, मुंबई.

कु० वीणा नातू, बी.ए. (ऑ.), वाई.

श्री० शं० वि० नातू, प्रमुख अभियंता, पाटबंधारे व वीज विभाग, मंत्रालय, मुंबई.

डॉ० एस्० के० नायर, एम्.ए.; बी.ओ.एल्.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, मद्रास विद्यापीठ, मद्रास (तमिळनाडू).

श्री० द० पां० निमकर, एअरक्राफ्ट मेंटेनन्स एंजिनिअर, कंट्रोलर, ग्राऊंड हँडलिंग, एअर इंडिया, बाँबे एअरपोर्ट, मुंबई.

श्री० य० रा० नेने, एम्.एस्सी., अधिकारी, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते; सदस्य, ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.

प्रा० फुकुओ नोदा, प्राध्यापक, विदेशी अभ्यास विभाग, टोकिओ विद्यापीठ, टोकिओ (जपान).

प्रा० सेइरोकू नोमा, प्राध्यापक व कलासमीक्षक, कोकुगाकुइन विद्यापीठ, टोकिओ (जपान).

प्रा० मा० वा० पटवर्धन, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, संस्कृत व प्राकृत भाषा-साहित्य विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

कै० वि० भा० पटवर्धन, बी.ए.; एल्एल्.बी., अधिवक्ता, हायकोर्ट; वाई.

सौ० शुभदा अ० पटवर्धन, एम्.एस्.ए.एम्. (गुजरात आयुर्वेद विद्यापीठ), खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, मुंबई.

डॉ० सौ० सरिता अ० पटवर्धन, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., शास्त्रीय संशोधिका, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

डॉ० यू० म० पठाण, एम्.ए.; बी.टी.; पीएच्.डी. (मराठी); पीएच्.डी. (हिंदी); साहित्यविशारद; राष्ट्रभाषा कोविद, प्रमुख, मराठी विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

प्रा० कमलाकर परचुरे, एम्.ए., प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० प्र० ना० परांजपे, एम्.ए., प्राध्यापक, रामनारायण रुईया महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० श० द० परांजपे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, श्रीमती मिठीबाई मोतीराम कुंदनानी कॉलेज ऑफ कॉमर्स अँड इकॉनॉमिक्स, मुंबई.

डॉ० स० य० परांजपे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.ए.झेड्.; डी.ए.एस्.एफ्. (मुंबई), प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग व प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, मॉडर्न कॉलेज, पुणे; खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, पुणे.

प्रा० शं० आ० परांडेकर, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, जनता महाविद्यालय (देवचंद कॉलेज), अर्जुननगर; सेवानिवृत्त प्राध्यापक, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० म० प० पांडे, पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, रशियन विभाग, सेंट्रल इन्स्टिटयूट ऑफ इंग्लिश अँड फॉरिन लँग्वेजिस, हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

डॉ० वि० गो० पांडे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, असेल्ला, इथिओपिया.

प्रा० मा० वि० पाटणकर, एम्.ई. (सिव्हिल); ए.एम्.आय्.ई., प्राध्यापक, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० अ० व्यं० पाटील, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी (अहमदनगर).

डॉ० ग० मो० पाटील, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, शासकीय ज्ञान-विज्ञान महाविद्यालय, औरंगाबाद.

प्रा० भ० दे० पाटील, एम्.ए.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

श्री० म० पु० पाटील, बी.ए.; एल्एल्.बी., माजी मंत्री, भूतपूर्व मुंबई राज्य, बेळगाव.

श्री० ह० चिं० पाटील, बी.एजी., सेवानिवृत्त अधीक्षक, शेतकी शाळा (मांजरी); निरीक्षक, शेतकी शाळा, मुंबई राज्य; पुणे.

कै० गोवर्धन पारीख, एम्.ए., लेखक, शिक्षणतज्ञ आणि सामाजिक कार्यकर्ते; माजी प्राध्यापक, रामनारायण रुईया महाविद्यालय, मुंबई; माजी रेक्टर, मुंबई विद्यापीठ; डायरेक्टर, बँक ऑफ इंडिया आणि बेनेट कोलमन अँड कंपनी, मुंबई.

प्रा० पु० गो० पार्डीकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

प्रा० वा० ल० पुरोहित, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० चं० ग० पेंडसे, एम्.ए.; पीएच्.डी. (केंब्रिज); बी.एस्सी. (मुंबई); बी.एस्सी. (लंडन); रँग्लर बी. स्टार, सेवानिवृत्त संचालक, भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खाते, पुणे.

श्री० सु० न० पेंडसे, एम्.ए., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

श्री० प्रकाश पेठे, जी.डी.आर्च.; ए.आय्.आय्.ए., वास्तुशिल्पज्ञ, बडोदे.

प्रा० रा० ना० पोखरकर, एम्.एस्सी. (कृषि); रा. भा. प्रवीण, प्राध्यापक, कीटकविज्ञान विभाग, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी (अहमदनगर).

प्रा० चं० रा० पोतनीस, एम्.ए., उपप्राचार्य व प्राध्यापक, मुळजी जेठा महाविद्यालय, जळगाव.

प्रा० शा० कृ० पोतनीस, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, श्रीवारणा महाविद्यालय, वारणानगर.

डॉ० श्री० पु० पोतनीस, बी.एस्सी. (ऑ.); एम्.एस्सी. (टेक.); पीएच्.डी.; एफ्.पी.आर्.आय्. (लंडन); एफ्.आय्.सी.; एफ्.एम्.ए.एस्.; ए.एम्.आय्.आय्. (केमिकल एंजिनिअरिंग), प्राध्यापक, पॉलिमर टेक्नॉलॉजी, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

श्री० वि० शं० प्रधान, बी.एस्सी.; बी.टी., अभ्यागत प्राध्यापक, छायाचित्रणकला, सर जे. जे. इन्स्टिट्यूट ऑफ अप्लाइड आर्ट, मुंबई.

कै० ना० ह० फडके, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० भालचंद्र फडके, एम्.ए.; बी.टी.; पीएच्.डी., अधिव्याख्याता, मराठी विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० वि० शं० फडके, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० श्री० पु० फडके, जी.बी.व्ही.सी., प्रभारी उपसंचालक, रोग अन्वेषण विभाग, पशुसंवर्धन खाते, पुणे.

प्रा० वि० दा० फरांडे, एम्.ए., प्राध्यापक, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

प्रा० र० कृ० फरांदे, एम्.एस्सी. (गणित), वाई.

श्री० धैं० शं० फाळके, बी.एस्सी. (ऑ.), सातारा रोड (ता. कोरेगाव).

डॉ० चंद्रकांत बांदिवडेकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, हिंदी विभाग, एस्.आय्.ई.एस्. कॉलेज, मुंबई.

डॉ० गं० वि० बापट, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, इंग्रजी विभाग, वाडिया महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० पु० वि० बापट, एम्.ए.; ए.एम्.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पुणे व दिल्ली विद्यापीठ; पुणे.

श्री० डॅनिएल इलायजा बेंजामिन (गडकर), बी.ए.; डिप्लोमा इन जर्नॅलिझम, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

डॉ० वा० द० बेंद्रे, एम्.ए.; बी.एड्.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, कन्नड विभाग, किटेल कॉलेज, धारवाड (कर्नाटक).

श्री० वि० म० बेडेकर, एम्.ए. (मुंबई), साहाय्यक संशोधक, पदव्युत्तर विभाग, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे.

श्री० सु० व० बोराटे, बी.ए. (ऑ.), वाई.

श्री० गुलाबदास ब्रोकर, बी.ए., लेखक, मुंबई.

कु० नलिनी भट, एम्.एस्‌सी., माजी संपादन साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई; पुणे.

प्रा० चारुदत्त भागवत, एम्.ए., प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्रीमती दुर्गा भागवत, एम्.ए., लेखिका, मुंबई.

सौ० वैजयंती भाटे, एम्.ए. (पुणे); स्टॅटिस्टिशिअन्स डिप्लोमा (कलकत्ता), प्राध्यापिका, गोखले इन्स्टिट्यूट ऑफ पॉलिटिक्स अँड इकॉनॉमिक्स, पुणे.

डॉ० सौ० कमल य० भालेराव, एल्.सी.पी.एस्. (मुंबई), खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, वाई.

डॉ० य० त्र्यं० भालेराव, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, वाई.

प्रा० अ० श्री० भावे, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० श्री० द० भावे, बी.ए.; एम्.एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग व उपप्राचार्य, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

श्री० कृ० ज० भिडे, बी.एस्‌सी. (मुंबई); डिप्लोमा इन नेव्हल आर्किटेक्चर (ग्लासगो), सेवानिवृत्त वरिष्ठ अधिकारी, विस्तार विभाग, अ‍ॅसोसिएटेड सिमेंट कंपनी, मुंबई; सेवानिवृत्त अधिकारी, सिंदिया स्टीम नेव्हिगेशन, मुंबई.

प्रा० ग० ल० भिडे, एम्.ए., प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृति विभाग, दयानंद महाविद्यालय, सोलापूर.

कै० ब० वा० भिडे, एम्.एस्‌सी.; सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

श्री० शं० गो० भिडे, डिप्लोमा इन सुपरवायझरी अँड फोरमनशिप, यंत्रोपकरण तंत्रज्ञ, ठाणे.

श्री० प्र० बा० भोईटे, बी.एस्‌सी. (ऑ.), वाघोली (ता. कोरेगाव).

श्री० रघुवीर भोपळे, एम्.बी.एच्.एस्. (लंडन); व्यावसायिक जादूगार; संचालक, भारतीय जादूची शाळा, पुणे.

प्रा० रा० जि० भोसले, कृषिविद्या विभाग, कृषि महाविद्यालय, अकोला.

प्रा० अरविंद मंगरूळकर, सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, संस्कृत-प्राकृत विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० मु० रा० मंडलेकर, डी.आय्.सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त उद्योग संचालक, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई.

डॉ० न० गं० मगर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, जीवरसायनशास्त्र विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई.

श्री० स० चिं० मराठे, बी.ई., सदस्य, ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.

प्रा० अ० मा० महाजन, बी.ई., प्राध्यापक, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० श्री० द० महाजन, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, गोपाळ कृष्ण गोखले महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० म० श्री० माटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृति, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० अं० दि० माडगूळकर, एम्.ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, छत्रपती शाहू सेंट्रल इन्स्टिटयूट ऑफ बिझिनेस एज्युकेशन अँड रिसर्च, कोल्हापूर.

डॉ० स० गं० मालशे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महिला विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० दि० द० माहुलकर, एम्.ए.; डिप्. लिंग्विस्टिक्स (एडिंबरो), प्रपाठक व प्रमुख, भाषाशास्त्र विभाग, महाराजा सयाजीराव विद्यापीठ, बडोदे.

डॉ० वा० वि० मिराशी, एम्.ए.; डी.लिट्. (मुंबई); सन्मान्य डी.लिट्. (सागर व नागपूर), सेवानिवृत्त प्राचार्य व प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती; भूतपूर्व सन्मान्य संचालक, पदव्युत्तर विभाग (मानव्य शाखा); सन्मान्य प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास आणि संस्कृति, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

डॉ० नरेंद्र मिश्र, एम्.ए. (विश्वभारती); पीएच्.डी., प्राध्यापक (ओडिया), विश्वभारती, शांतिनिकेतन (प. बंगाल).

प्रा० रामचंद्र मुटाटकर, एम्.ए., प्रपाठक, समाजशास्त्र व मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० प्र० त्र्यं० मुठे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, विल्सन महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० कुमुद मेहता, एम्.ए.; पीएच्.डी.; डिप्.लिब्., माजी प्राध्यापिका, इंग्रजी विभाग, पाटकर कॉलेज, मुंबई; अधिकारी, नॅशनल सेंटर फॉर द पर्फॉर्मिंग आर्ट्स, मुंबई.

श्री० सोराब मोदी, प्रसिद्धी अधिकारी, एअर इंडिया, मुंबई.

डॉ० रा० शा० मोरखंडीकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, राज्यशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

प्रा० कियोमी मोरिओका, प्राध्यापक, शिक्षण विभाग, टोकिओ विद्यापीठ, टोकिओ (जपान).

डॉ० एफ्० जे० बिलेस्कॉव्ह यानसेन, पीएच्.डी., प्राध्यापक, कोपनहेगन विद्यापीठ, कोपनहेगन (डेन्मार्क).

श्री० ह० व्यं० यार्दी, बी.एजी.; बी.टी., सेवानिवृत्त शिक्षक, द्रविड हायस्कूल, वाई.

श्रीमती पद्मा रंगाचारी, एम्.ए.; डिप्लोमा इन म्युझिक, अधिव्याख्याती, कर्नाटक संगीत, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

श्री० द० य० राजाध्यक्ष, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; डिप्लोमा इन रशियन लँग्वेज, सचिव, महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ, मुंबई.

प्रा० मंगेश विठ्ठल राजाध्यक्ष, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, शासकीय महाविद्यालय, मुंबई.

कै० य० बा० राजे, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० अ० चिं० रानडे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० अशोक रानडे, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; डिप्लोमा इन रशियन लँग्वेज; संगीत विशारद, संचालक, मुंबई विद्यापीठ संगीत केंद्र, मुंबई.

डॉ० म० आ० रानडे, एल्.सी.पी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, मुंबई.

डॉ० व० दी० राव, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्रपाठक व प्रमुख, इतिहास विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

प्रा० एल्० ए० रॉड्रिग्ज, प्राध्यापक, ढेंपे कॉलेज ऑफ आर्ट्स अँड सायन्स, पणजी.

श्री० स० के० रुईकर, एम्.एस्सी. (कृषि), गहू गेरवा कवकशास्त्रज्ञ, गहू गेरवा संशोधन केंद्र, महाबळेश्वर.

श्री० दा० ता० रूपवते, बी.ए.; एल्एल्.बी., सदस्य, महाराष्ट्र विधान परिषद अधिवक्ता, पुणे.

डॉ० ग० मं० रेगे, एम्.ए.; पीएच्.डी.; जी.डी.आर्ट (कॉम.); एम्.ए.ए. (लंडन), विपणि व जाहिरात सल्लागार; अभ्यागत प्राध्यापक, सर जे. जे. इन्स्टिटच्यूट ऑफ अप्लाइड आर्ट, मुंबई व इतर महाविद्यालये, मुंबई.

डॉ० प्र० वा० रेगे, एम्.ए.; एल्एल्.एम्.; पीएच्.डी. (लंडन), प्राचार्य, न्यू लॉ कॉलेज, मुंबई.

प्रा० मे० पुं० रेगे, एम्.ए., प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

कै० दि० ह० लिमये, एम्.ए., पुणे.

प्रा० सुरेंद्र वडगावकर, एम्.ए., नृत्य-कलावंत; नृत्यशिक्षक, किंकिणी वृंद, पुणे व मुंबई; प्राध्यापक, जर्मन विभाग, रूपारेल कॉलेज, मुंबई.

प्रा० स० ह० वर्तक, एम्.एस्सी.; प्राध्यापक, गरवारे कॉलेज, पुणे.

डॉ० श० द० वर्दे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सहयोगी प्राध्यापक, नॅशनल इन्स्टिटच्यूट ऑफ बँक मॅनेजमेंट, मुंबई.

डॉ० दि० मु० वाघ, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, भूगोल विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० श० स० वाड, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, गणित विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

श्री० ज० शि० वैद्य, बी.ई.(ऑ.), उपव्यवस्थापक, प्लँट सर्व्हिसेस, सेंट्रल जीप प्लँट, महिंद्र अँड महिंद्र लि., मुंबई.

डॉ० प० ल० वैद्य, एम्.ए.; डी.लिट्., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, बनारस हिंदु विद्यापीठ, बनारस; मुख्य संपादक, महाभारत, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे.

प्रा० प्र० भ० वैद्य, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, आर्. वाय्. के. सायन्स कॉलेज, नासिक.

श्री० मो० ज्ञा० शहाणे, बी.ए.(ऑ.); विशेष अध्ययन, टोराँटो विद्यापीठ, टोराँटो, कॅनडा; निवृत्त संपर्काधिकारी, परराष्ट्र संबंध मंत्रालय, भारत सरकार; माजी संचालक, वृत्तपत्रविद्या विभाग, पुणे विद्यापीठ; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य भाषा सल्लागार मंडळ, पुणे.

श्री० शा० वि० शहाणे, एम्.ए.; एस्.टी.सी.; राष्ट्रभाषा कोविद, सेवानिवृत्त मुख्याध्यापक, पुणे.

प्रा० अ० भि० शाह, एम्.एस्सी.(मुंबई); एम्.एस्सी.(पुणे), डायरेक्टर ऑफ प्रोग्रॅम्स, इंटरनॅशनल अॅसोसिएशन फॉर कल्चरल फ्रीडम, मुंबई; संपादक, क्वेस्ट द्वैमासिक, मुंबई; पुणे.

श्री० र० रू० शाह, एम्.ए.; एल्एल्.बी., माजी सहसंपादक, मराठी विश्वकोश, वाई; पुणे.

श्री० सु० र० शिंगटे, बी.एस्सी.(ऑ.), वाई.

प्रा० सु० स० शिरोडकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, श्रीवारणा महाविद्यालय, वारणानगर.

कु. रुक्साना महामूदमियाँ शेख, एम्.ए., वाई.

प्रा० बा० म० शेजवलकर, एम्. एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, रूपारेल कॉलेज, मुंबई.

श्री० ना० स० श्रीखंडे, बी.ए.; एल्एल्.बी., सेवानिवृत्त डिस्ट्रिक्ट आणि सेशन्स जज्ज; माजी अधिव्याख्याता, विधि महाविद्यालय, बेळगाव; मुंबई.

श्री० का० श्री० श्रीनिवासाचार्य, एस्.एस्.एल्.सी.; राष्ट्रभाषा विशारद; तमिळ व संस्कृत विद्वान, साहाय्यक संपादक, कलेमहळ्, मद्रास (तमिळनाडू).

डॉ० जान्हवी संत-यादव, एम्.ए.; पीएच्.डी., अध्यक्षा, मराठी तज्ञ विभाग, नॅशनल लायब्ररी, कलकत्ता (प. बंगाल).

प्रा० बाबुराव सडवेलकर, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग); आर्ट एज्युकेशन (अमेरिका), व्यावसायिक चित्रकार; भूतपूर्व प्राध्यापक, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई; कला संचालक, कला संचालनालय, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई.

श्री० दि० बा० सणस, बी.एस्सी.(ऑ.), वाई.

श्री० मा० ता० सपकाळ, बी.एस्सी.(ऑ.), केंजळ (ता. वाई).

डॉ० अ० ब० सप्रे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, सायन्स कॉलेज, नागपूर.

प्रा० दि० द० समर्थ, बी.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० मनोहरराय सरदेसाय, एम्.ए.(मुंबई); डी.लिट्.(पॅरिस), प्राध्यापक, श्रीमती पार्वतीबाई चौगुले महाविद्यालय, मडगाव (गोवा).

डॉ० सत्येंद्रनाथ सर्मा, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, आधुनिक भारतीय भाषा विभाग, गौहाती विद्यापीठ, गौहाती (आसाम).

डॉ० द० चि० सलगर, एम्.बी.बी.एस्.; एम्.डी., प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, ग्रँट मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

डॉ० य० शि० सहस्रबुद्धे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (भूविज्ञान), संचालक, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, महाराष्ट्र पूर्व मंडल, नागपूर.

प्रा० पी० सांबमूर्ती, बी.ए.; बी.एल्. (मद्रास), प्रपाठक, संगीत विभाग, मद्रास विद्यापीठ; प्राध्यापक, संगीतशास्त्र, व्यंकटेश्वर विद्यापीठ, तिरुपती; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक (१९६७–७०); मद्रास (तमिळनाडू).

प्रा० तारो साकामोतो, मानद प्राध्यापक, इतिहास विभाग, टोकिओ विद्यापीठ, टोकिओ (जपान).

श्री० दिनकर साक्रीकर, बी.ए., वृत्तपत्रकार व लेखक, मुंबई.

श्री० त्र्यं० रा० साठे, एम्.एस्सी.; ए.आय्.आय्.एस्सी., औद्योगिक सल्लागार, मुंबई.

श्री० प्र० रा० साठे, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त वरिष्ठ रसायनशास्त्रज्ञ, अरलॅब्स्. लि., भाटघर, (ता. भोर).

डॉ० य० स० साठे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, सांख्यिकी विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० प्र० रा० सावंत, एम्.ए., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

सौ० प्रमिला साळवी, एम्.ए., समाजसेविका, सोनई (अहमदनगर).

कु० मीरा साळवेकर, एम्.ए., वाई.

श्री० पन्नालाल सुराणा, बी.ए. (ऑ.); एल्एल्.बी., वकील व राजकीय कार्यकर्ते, बार्शी.

प्रा० गो० चिं० सुर्वे, एम्.ए., प्राचार्य व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, सिद्धार्थ वाणिज्य आणि अर्थशास्त्र महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० सुकुमार सेन, एम्.ए.; पीएच्.डी.; एफ्.ए.एस्., अध्यक्ष, पश्चिम बंगाल शासकीय परिभाषा संसद; प्राध्यापक, भाषाशास्त्र, कलकत्ता विद्यापीठ, कलकत्ता (प. बंगाल).

श्री० ना० श्री० सोनटक्के, कार्यवाह, वैदिक संशोधन मंडळ, पुणे.

डॉ० ना० श्री० सोमण, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, नागपूर.

प्रा० वि० मो० सोलापूरकर, जी.डी.आर्ट (पेंटिंग); ए.एम्., प्राध्यापक, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

प्रा० प्र० वि० सोवनी, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, भूविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० बा० वि० हतवळणे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्रपाठक, जीवरसायनशास्त्र विभाग, मेडिकल कॉलेज, औरंगाबाद.

प्रा० सौ० कमला श्री० हर्डीकर, एम्.एस्सी., प्राध्यापिका व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, देवचंद कॉलेज, अर्जुननगर (कोल्हापूर).

डॉ० ज० ना० हाटे, बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग); एम्.एस्.ए.ई. (यू.एस्.ए.); एम्.आय्.ई. (भारत); पीएच्.डी. (टेक) (मुंबई), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, ऑटोमोबाईल एंजिनिअरिंग विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० म० द० हातकणंगलेकर, एम्.ए., प्राचार्य व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

प्रा० म० द० हेगिष्टे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, जीवरसायनशास्त्र विभाग, ग्रँट मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

प्रा० ब० ग० क्षीरसागर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

प्रा० सौ० सुधा क्षीरसागर, एम.ए., प्राध्यापिका, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

डॉ० वि० रा० ज्ञानसागर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (नागपूर); पीएच्.डी. (विस्कॉन्सिन), प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

कला विभागातील अभ्यागत संपादक

श्री० सु० पि० अष्टपुत्रे, बी.ए.; ए.एम्.; जी.डी. आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग); राष्ट्रभाषा पंडित; टी.डी.; एस्.टी.सी.; सी.टी.सी., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, द्रविड हायस्कूल, वाई.

श्री० य० के० ओतारी, बी.कॉम., चित्रकार, वाई.

श्री० शं० ल० करवंदे, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), छायाचित्रकार, पुणे.

श्री० र० द० कुलकर्णी, सेवानिवृत्त असिस्टंट मॅनेजर, फूड कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया; सोलापूर.

श्री० ग० वि० खरे, चित्रकार, पुणे.

श्री० व० कृ० गोंधळेकर, आर्ट डायरेक्टर, फिल्म्स अँड ड्रामा; कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री० सि० द० जमदाडे, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, वाई.

श्री० प्र० श्री० थिटे, बी.ए., चित्रकार, वाई.

श्री० ध० गे० ननावरे, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, पाडळी (ता. खंडाळा, जि. सातारा).

श्री० भा० मो० पानसे, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग आणि कमर्शिअल); डी.टी.सी., सेवानिवृत्त कमर्शिअल आर्टिस्ट, कॉलेज ऑफ मिलिटरी एंजिनिअरिंग, पुणे.

श्री० पां० द० पारसनीस, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री० ज्ञा० रा० फरांदे, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, वाई.

श्री० अ० श्री० बापट, जी.डी. आर्ट (कमर्शिअल), पुणे.

श्री० वि० म० बारटक्के, सेवानिवृत्त ज्युनिअर असिस्टंट मॅनेजर, गव्हर्न्मेंट फोटोझिंको ग्राफिक प्रेस, पुणे.

श्री० मो० रा० बोडस, जी.डी. आर्ट (पेंटिंग), कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री० स० द० महामुनी, पी.टी.सी., प्राथमिक शिक्षक, वाई.

श्री० ना० ध० राऊत, ए.एम्., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, कन्याशाळा, वाई.

श्री० व० वि० सकुंडे, चित्रकार, वाई.

श्री० अ० ना० साठे, चित्रकार, वाई.

श्री० शि० तु० सुतार, ए.एम्., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, श्रीशिवाजी विद्यालय, सुरूर (ता. वाई).

■ ■ ■

ऋणनिर्देश

मराठी विश्वकोशाला अनेक संस्थांनी व व्यक्तींनी अनेक प्रकारे साहाय्य केले. विशेषतः छायाचित्रे, रंगीत पारदर्शिका, नकाशे, वैज्ञानिक आणि तांत्रिक विषयांच्या आकृत्या इ. पुरवून किंवा त्यांचा वापर करण्यास अनुमती देऊन त्यांनी विश्वकोशास महत्त्वाची मदत केली. त्यांचा कृतज्ञतापूर्वक निर्देश पुढे करीत आहोत.

अधीक्षक, सूचना निदेशालय, उत्तर प्रदेश, लखनौ.
अध्यक्ष, इंडो-जॅपनीज सोसायटी, पुणे.
इंटरनॅशनल सोसायटी फॉर एज्युकेशनल इन्फर्मेशन, टोकिओ, जपान.
इंडियन कॅन्सर इन्स्टिटयूट रिसर्च सेंटर, मुंबई.
इनलँड वॉटर ट्रान्स्पोर्ट, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई.
इरिगेशन अँड पॉवर डिपार्टमेंट, आंध्र प्रदेश, हैदराबाद.
एशियाटिक सोसायटी, मुंबई.
किर्लोस्कर ऑइल एंजिन्स लि., पुणे.
किर्लोस्कर प्रेस, पुणे.
कुलसचिव, टाटा इन्स्टिटयूट ऑफ सोशल सायन्सेस, मुंबई.
केसरी मराठा ग्रंथालय, पुणे.
गरवारे नायलॉन लि., मुंबई.
गोदरेज कंपनी, मुंबई.
ग्रेट ईस्टर्न शिपिंग कं. लि., मुंबई.
चीफ इन्फर्मेशन ऑफिसर, महाराष्ट्र इन्फर्मेशन सेंटर, नवी दिल्ली.
चीफ पब्लिक रिलेशन्स ऑफिसर, टाटा सर्व्हिसेस लि., मुंबई.
जनरल मॅनेजर, हर्बर्ट सन्स लि. (डिपी.), मुंबई.
जनसंपर्क निदेशालय, राजस्थान, जयपूर.
जादूगार रघुवीर, पुणे.
जिल्हाधिकारी, औरंगाबाद जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हाधिकारी, कुलाबा जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हाधिकारी, रत्नागिरी जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हाधिकारी, सांगली जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हाधिकारी, सोलापूर जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हा प्रसिद्धी अधिकारी, जळगाव जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हा प्रसिद्धी अधिकारी, डांग जिल्हा, गुजरात राज्य.
जिल्हा प्रसिद्धी अधिकारी, परभणी जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हा प्रसिद्धी अधिकारी, पुणे जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हा प्रसिद्धी अधिकारी, सोलापूर जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.
जिल्हा माहिती अधिकारी, नडियाद जिल्हा, गुजरात राज्य.
जे. जे. हॉस्पिटल, मुंबई.
टाटा टेक्स्टाइल वायल्स, मुंबई.

डायरेक्टर ऑफ इन्फर्मेशन, गव्हर्न्मेंट ऑफ जम्मू अँड काश्मीर, श्रीनगर.

डायरेक्टर ऑफ इन्फर्मेशन, गुजरात राज्य, गांधीनगर.

डायरेक्टर ऑफ टूरिझम, गव्हर्न्मेंट ऑफ टोंगा, टोंगा.

डायरेक्टर ऑफ पब्लिक रिलेशन्स अँड टूरिझम, गोवा, दमण व दीव, पणजी.

डायरेक्टर, प्रेस इन्फर्मेशन ब्यूरो, गव्हर्न्मेंट ऑफ इंडिया, नवी दिल्ली.

डायरेक्टर, फोरेन्सिक सायन्स लॅबोरेटरी अँड केमिकल अनालायझर टू गव्हर्न्मेंट, मुंबई.

डायरेक्टर, टाटा इन्स्टिटय़ूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई.

डायरेक्टोरेट ऑफ पब्लिक रिलेशन्स, डिफेन्स मिनिस्ट्री, नवी दिल्ली.

डिपार्टमेंट ऑफ इन्फर्मेशन अँड पब्लिक रिलेशन्स, आंध्र प्रदेश, हैदराबाद.

डिपार्टमेंट ऑफ टूरिझम, गव्हर्न्मेंट ऑफ ट्युनिशिया, ट्युनिस.

डिपार्टमेंट ऑफ टूरिझम, फिलिपीन्स.

डेक्कन कॉलेज, पुणे.

तारापोरवाला ॲक्वेरियम, मुंबई.

'द टाइम्स ऑफ इंडिया' कार्यालय, मुंबई.

द टिटाघर पेपर मिल्स कं. लि., कलकत्ता.

दैनिक 'सकाळ' कार्यालय, पुणे.

नॅशनल गॅलरी ऑफ मॉडर्न आर्ट, नवी दिल्ली.

नॅशनल पोर्ट्रेट गॅलरी, लंडन.

पाठ्यपुस्तक मंडळ, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई.

प्रमुख शास्त्रज्ञ, अखिल भारतीय कोरडवाहू शेती संशोधन समन्वय योजना, सोलापूर.

प्रादेशिक प्रसिद्धी अधिकारी, औरंगाबाद जिल्हा, महाराष्ट्र राज्य.

प्रेस इन्फर्मेशन डिपार्टमेंट, बांगला देश.

फर्टिलायझर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लि., मुंबई.

फायरस्टोन टायर अँड रबर कंपनी ऑफ इंडिया लि., मुंबई.

बँक ऑफ महाराष्ट्र, पुणे.

बेस्ट अंडरटेकिंग, मुंबई महानगरपालिका, मुंबई.

ब्रिटिश ओव्हरसीज एअरवेज कॉर्पोरेशन, मुंबई कार्यालय.

ब्रिटिश डेप्युटी हायकमिशनर, मुंबई.

भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

भारतीय राजदूतावास, डाकार (सेनेगल), प. आफ्रिका.

मौंट विल्सन अँड पॅलोमार ऑब्झर्व्हेटरीज, कॅलिफोर्निया, यू. एस्. ए.

माहिती व जनसंपर्क महासंचालनालय, मुंबई.

मिनिस्ट्री ऑफ फॉरेन अफेअर्स, जमेका.

युनायटेड स्टेट्स इन्फर्मेशन सर्व्हिस, मुंबई.

यू. एस्. एस्. आर्., इन्फर्मेशन सर्व्हिस, नवी दिल्ली.

राजदूतावास, आयर्लंड, नवी दिल्ली.

राजदूतावास, ऑस्ट्रेलिया, नवी दिल्ली.

राजदूतावास, इझ्राएल, मुंबई.

राजदूतावास, इटली, नवी दिल्ली.

राजदूतावास, डेमॉक्रॅटिक रिपब्लिक ऑफ जर्मनी, मुंबई.

राजदूतावास, फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी, मुंबई.
राजदूतावास, यूगोस्लाव्हिया, नवी दिल्ली.
रॉयल डॅनिश एम्बसी, नवी दिल्ली.
लार्सन अँड टूब्रो लि., मुंबई.
व्यवस्थापक, लिंगायत मठ, वाई.
व्हाइस चॅन्सेलर, विश्वभारती, शांतिनिकेतन, प. बंगाल.
श्री. श्रीकांत जोशी, अधीक्षक अभियंता, बरहॅमपूर, ओरिसा.
संचालक, कृषि संचालनालय, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.
समाजकल्याण कार्यालय, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.
सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कं. लि., मुंबई.
सूचना तथा प्रकाशन संचालनालय, मध्य प्रदेश सरकार, भोपाळ.
सेंट्रल इनलँड वॉटर ट्रान्स्पोर्ट कॉर्पोरेशन, कलकत्ता.
हळदणकर फाइन आर्ट स्टुडिओ, मुंबई.
हायकमिशन फॉर कॅनडा, नवी दिल्ली.
हिंदुस्थान शिपयार्ड लि., विशाखापटनम्.

■ ■ ■

मराठी विश्वकोशात वापरलेल्या संक्षेपांची यादी

मराठी संक्षेप

अक्र.	अणुक्रमांक
अनु.	अनुवाद/अनुवादक
अश.	अश्वशक्ती
अँपि.	अँपिअर
आ.	आकृती
आं. ए.	आंतरराष्ट्रीय एकक
आवृ.	आवृत्ती
इ.	इत्यादी
इं.	इंग्रजी
इं. भा.	इंग्रजी भाषांतर
इं. शी.	इंग्रजी शीर्षकार्थ
इ. स.	इसवी सन
इ. स. पू.	इसवी सन पूर्व
उ.	उत्तर
उ. अश.	उपयुक्त अश्वशक्ती
उदा.	उदाहरणार्थ
क.	कन्नड
कॅ.	कॅलरी
कॅमू.	कॅलरीमूल्य
कार.	कारकीर्द
किकॅ.	किलोकॅलरी
किग्रॅ.	किलोग्रॅम
किमी.	किलोमीटर
किमी.[२]	चौरस किलोमीटर
किवॉ.	किलोवॉट
किवॉ. ता.	किलोवॉट तास
°के.	केल्व्हिन तापमान
क्र.	क्रमांक
खि. पू.	खिस्त पूर्व
गु.	गुजराती
ग्रॅ.	ग्रॅम
घ. मी.	घन मीटर
घ. सेंमी.	घन सेंटिमीटर
चौ. किमी.	चौरस किलोमीटर
चौ. सेंमी.	चौरस सेंटिमीटर
ज.	जन्म
द.	दक्षिण
प.	पश्चिम
पू.	पूर्व
बं.	बंगाली
म.	मराठी
म. भा.	मराठी भाषांतर
म. शी.	मराठी शीर्षकार्थ
मायअँपि.	मायक्रोअँपिअर
मि.	मिनिट
मिअँपि.	मिलिअँपिअर
मिग्रॅ.	मिलिग्रॅम
मिमी.	मिलिमीटर
मिलि.	मिलिलिटर
मी.	मीटर
मृ.	मृत्यू
मेवॉ.	मेगॅवॉट
म्यूग्रॅ.	मायक्रोग्रॅम
रा. सं.	रासायनिक संघटन
लॅ.	लॅटिन
लि.	लिटर
वा. दा.	वातावरणीय दाब
वॉ.	वॉट
वि. उ.	विशिष्ट उष्णता
वि. गु.	विशिष्ट गुरुत्व
व्हो.	व्होल्ट
श.	शके
सं.	संस्कृत
संपा.	संपादक/संपादित
संव.	संवत्
संक्षे.	संक्षेप
सु.	सुमारे
से.	सेकंद
°से.	सेल्सिअस तापमान
सेंमी.	सेंटिमीटर
सेंमी.[२]	चौरस सेंटिमीटर
सेंमी.[३]	घन सेंटिमीटर
हि.	हिजरी
हिं.	हिंदी
हे.	हेक्टर
हेलि.	हेक्टोलिटर

इंग्रजी संक्षेप

Comp.	Compiled/Compiler	Trans.	Translation/Translator
Ed.	Edited/Editor	Vol./s.	Volume/s

विशेष सूचना : विवेचनाच्या प्रवाहात आलेला शब्द हा अन्यत्र आलेल्या नोंदीचा निदर्शक असेल, तर तो शब्द ⇨ अशा चिन्हाच्या पुढे तिरपा दर्शविलेला आहे. एखाद्या नोंदीतील विशिष्ट मजकुराशी विषय-दृष्ट्या निगडित अशी दुसरी नोंद निर्दिष्ट करताना कंसात [→] असे बाणचिन्ह वापरून त्यापुढे त्या नोंदीचे नाव दिले आहे.

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

खंड सहावा

चेन, सर एर्न्स्ट बोरिस : (१९ जून १९०६–) जर्मन-इंग्लिश जीवरसायनशास्त्रज्ञ. १९४५ सालच्या वैद्यकाच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म बर्लिन येथे झाला. १९३० मध्ये फ्रीड्रिख-व्हिल्हेल्म विद्यापीठाची रसायनशास्त्र व शरीरक्रियाविज्ञान या विषयांतील पदवी मिळविल्यानंतर त्यांनी बर्लिनमधील एका रुग्णालयात १९३०–३३ या काळात एंझाइमांवर (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त संयुगांवर) संशोधन केले. नाझींच्या वांशिक धोरणामुळे १९३३ साली ते इंग्लंडला गेले व केंब्रिज येथील जीवरसायनशास्त्र संस्थेत हॉपकिन्स यांच्या हाताखाली त्यांनी संशोधन केले. ऑक्सफर्ड येथील विल्यम डन स्कूल ऑफ पॅथॉलॉजी या संस्थेतही त्यांनी संशोधन केले. १९३६–४८ या काळात ते ऑक्सफर्ड विद्यापीठात रासायनिक विकृतिविज्ञानाचे (रोग उद्‌भवल्यामुळे शरीरात होणाऱ्या रासायनिक बदलांच्या अभ्यासाच्या शास्त्राचे) प्रयोग निदर्शक व व्याख्याते होते. त्यानंतर १९४८–६१ मध्ये ते रोम येथील रासायनिक सूक्ष्मजीवशास्त्राच्या आंतरराष्ट्रीय संशोधन संस्थेचे वैज्ञानिक संचालक होते. १९६१ साली ते लंडन येथील इंपीरियल कॉलेज ऑफ सायन्स या संस्थेत जीवरसायनशास्त्राचे प्राध्यापक झाले. १९७३ पासून ते त्याच संस्थेत सन्माननीय सेवानिवृत्त प्राध्यापक म्हणून काम करीत आहेत.

चेन व ➪ *हॉवर्ड फ्लोरी* यांनी १९३९ मध्ये पेनिसिलिनासंबंधी संशोधन करण्यास प्रारंभ केला. त्यापूर्वी नऊ वर्षे अगोदर ➪ *ॲलेक्झांडर फ्लेमिंग* यांनी पेनिसिलिनाचा शोध लावलेला होता. चेन व फ्लोरी यांनी पेनिसिलीन शुद्ध स्वरूपात तयार करून ते एक प्रभावी औषध असल्याचे सिद्ध केले. त्यांच्या या संशोधनामुळे प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधांच्या संशोधनाचा पाया घातला गेला. या कार्याकरिताच चेन यांना फ्लोरी व फ्लेमिंग यांच्या बरोबर नोबेल पारितोषिक विभागून मिळाले.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज बर्झीलियस पदक (१९४६), पाश्चर पदक (१९४६) इ. अनेक पदके आणि पारितोषिके, तसेच अनेक देशांतील विद्यापीठांच्या सन्माननीय पदव्या त्यांना मिळालेल्या आहेत. ते रॉयल सोसायटी ऑफ मेडिसीन, नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेस (भारत) इ. अनेक संस्थांचे सन्माननीय सदस्य आहेत. १९६९ मध्ये त्यांना 'सर' हा किताब मिळाला. जीवरसायनशास्त्र व रसायनशास्त्र या विषयांतील त्यांचे अनेक निबंध प्रसिद्ध झालेले असून त्यांतील पेनिसिलीन आणि प्रतिजैव पदार्थ या विषयांवरील निबंध महत्त्वाचे ठरले आहेत.

भालेराव, य. त्र्यं.

चेन्नबसव : (सु. बारावे शतक). वीरशैव पंथाचे थोर आचार्य व बसवेश्वरांचे भाचे. बसवेश्वरांची वडील बहीण अक्कनागम्मा हिच्या उदरी कूडलसंगम (जि. विजापूर) येथे चेन्नबसव (चन्नबसव) यांचा जन्म झाला. पिता शिवस्वामी. चेन्नबसवांचे अध्ययन कूडलसंगम येथेच जातवेदिमुनीजवळ झाले. बसवेश्वरांसोबत बसवकल्याण (कर्नाटक) येथे जाऊन त्यांनी ➪ *बसवां*ना धर्मप्रचारात व अनुभवमंटपाच्या कार्यात मदत केली. कन्नड व संस्कृत भाषांवर त्यांचे चांगले प्रभुत्व होते तसेच वीरशैव तत्त्वज्ञानाचाही त्यांचा गाढा व्यासंग होता. वीरशैवांच्या षट्‌स्थलशास्त्राची (शिव व जीव यांचे सामरस्य साधण्याचे ध्येय साध्य करून घेण्यास षट्‌स्थलशास्त्र हा साधनमार्ग सांगितला आहे) त्यांनी शास्त्रशुद्ध पुनर्रचना केली. म्हणूनच 'षट्‌स्थलाचार्य' असा त्यांचा गौरवपूर्वक उल्लेख केला जातो. ➪ *अल्लमप्रभू* (प्रभुदेव) यांच्यानंतर अनुभवमंटपाच्या शून्य सिंहासनावर म्हणजे वीरशैव धर्मसंस्थेच्या अध्यक्षपदी चेन्नबसवांची नेमणूक झाली. त्यावरून त्यांचा पंथातील आध्यात्मिक अधिकार व मानाचे स्थान दिसून येते. त्यांनी कन्नड भाषेत काही धर्मग्रंथ व 'वचने' लिहिली आहेत. त्यांच्या वचनांत 'कूडलचन्नसंगय्य' अथवा 'कूडलचन्नसंगमदेव' अशी त्यांची नाममुद्रा आढळते. ११६७ मध्ये बसवकल्याणात राज्यक्रांती झाल्यावर ते वीरशैवांचे धर्मक्षेत्र उळवी (जि. कारवार) येथे आपल्या ७७० अनुयायांसह जाऊन राहिले आणि तेथेच वयाच्या सु. पंचविसाव्या वर्षी समाधिस्थ झाले. चेन्नबसवांच्या जीवनावर कन्नड व तेलुगू ह्या भाषांत काही पौराणिक चरित्रग्रंथ रचले गेले आहेत. त्यांतील विरूपाक्ष पंडिताचा *चेन्नबसवपुराण* हा कन्नड ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहे. बसवेश्वर, अल्लमप्रभू आणि चेन्नबसव यांना वीरशैवांची 'त्रिमूर्ती' म्हटले जाते.

पाटील, म. पु.

चेबिशॉव्ह, पफ्नूत्यई ल्यूव्हॉविच : (२६ मे १८२१ – ८ डिसेंबर १८९४). रशियन गणितज्ञ. त्यांचा जन्म ओकाटोव्हो येथे झाला. मॉस्को विद्यापीठात शिक्षण घेतल्यानंतर १८५९–८० या काळात ते सेंट पीटर्झबर्ग विद्यापीठात गणिताचे प्राध्यापक होते. अविभाज्य संख्येसंबंधीचे त्यांचे लिखाण सुप्रसिद्ध असून ठराविक मर्यादेपर्यंत किती अविभाज्य संख्या येतात याविषयीचे त्यांनी मांडलेले गणित मनोरंजक आहे. गतीचे संक्रमण करण्यासाठी चार वा अधिक दंड एकमेकांना जोडून तयार केलेल्या शृंखलेच्या साहाय्याने सरल गती निर्माण

करण्याच्या प्रश्नावर त्यांनी आपले लक्ष केंद्रित करून तीन दंडांच्या शृंखलेच्या साहाय्याने 'चेबिशॉव्ह समांतर गती' म्हणून ओळखली जाणारी व जवळजवळ बरोबर असणारी सरल गती त्यांनी मिळविली. जात्य फलने [→ फलन], समाकलनाची उपपत्ती [→ अवकलन व समाकलन], संख्या सिद्धांत, दंतचक्र, भूगोलीय नकाशे तयार करण्याच्या कृती, घनफळ काढण्याची सूत्रे इ. विषयांवरील त्यांचे लिखाण प्रसिद्ध आहे. संभाव्यता सिद्धांतातील केंद्रीय सीमा प्रमेय व मोठ्या संख्यांचा नियम यांसंबंधीचे त्यांचे कार्य अतिशय महत्त्वाचे ठरले आहे [→ संभाव्यता सिद्धांत]. त्यांनी १८८० च्या सुमारास प्राथमिक गणितकृत्ये करणारे एक संगणक यंत्र तयार केले होते. पीटर्झबर्ग ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, इन्स्टिट्यूट ऑफ फ्रान्स, लंडनची रॉयल सोसायटी, बर्लिन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस इ. संस्थांचे ते सदस्य होते. त्यांच्या मृत्यूनंतर त्यांचे लिखाण फ्रेंचमध्ये (१८९९–१९०७) आणि रशियनमध्ये (१९४६–५१) पाच खंडांत प्रसिद्ध झाले. ते सेंट पीटर्झबर्ग येथे मृत्यु पावले.

मिठारी, भू. चिं.

चेमकूर वेंकट कवि : (सतरावे शतक). एक तेलुगू कवी. विजयानगरच्या कृष्णदेवरायाप्रमाणेच तंजावरच्या रघुनाथ नायक याच्या कारकीर्दीत (१६००–३१) तेलुगू वाङ्मयास अभूतपूर्व उत्तेजन मिळाले. रघुनाथ नायक हा स्वतः कवी होता. त्याच्या 'इंदिराभवन' किंवा 'विजयविलास' नामक दरबारात काव्यशास्त्रविनोदाची लयलूट होत असे. त्याच्या पदरी चेमकूर वेंकट कवी हा प्रतिभासंपन्न राजकवी होता. साहित्येतिहासकारांच्या मते तो रघुनाथ नायकाच्या राजसभेसच नव्हे, तर तेलुगू साहित्यातील दक्षिणांध्र युगास भूषणभूत होता. *शार्ङ्गधरचरित्र* आणि *विजयविलासमु* (सु. १६३०) ही त्याची साहित्यमूल्याच्या दृष्टीने सारख्याच तोलाची प्रबंधकाव्ये (महाकाव्यासारखा तेलुगू काव्यप्रकार) होत.

दोहोंपैकी *शार्ङ्गधरचरित्र* हे नैतिक दृष्टीने हिणकस, अश्लील समजले जाते; पण केवळ काव्यमूल्याच्या दृष्टीने पाहता *विजयविलासमु*पेक्षा त्याची योग्यता कमी ठरत नाही. शृंगार-करुणरसांनी युक्त असे हे *शार्ङ्गधरचरित्र* काव्य आहे. ते वाचीत असताना सम्राट अशोकाचा पुत्र कुणाल याच्या कथेची आठवण होते. राजराजनरेंद्राची पत्नी चित्रांगी ही स्वतःचा सावत्र मुलगा शार्ङ्गधर याच्यावर लुब्ध होती. तो एकदा तिच्या हाती सापडला असता त्याने तिच्या नीतिबाह्य विनंतीचा अव्हेर केला आणि अनाचारापासून तिला परावृत्त करण्याचा प्रयत्न केला. याचा सूड घेण्यासाठी तिने राजाकडे उलटी कागाळी केली. या अपराधाबद्दल शार्ङ्गधराचे हातपाय तोडले गेले. शारीरिक यातना आणि असह्य अपमान यांनी व्यथित झालेला दुर्दैवी शार्ङ्गधर हातपाय तोडणाऱ्यांस, हिंस्र प्राणी आणि दावाग्नी यांस आपले प्राण त्वरित घेण्याची विनवणी करतो, तेव्हा करुणरसाची परमावधी होते. आंध्र प्रदेशात या काव्याला अफाट लोकप्रियता लाभली.

विजयविलासमु हे दक्षिणांध्र युगातील उत्कृष्ट प्रबंधकाव्य होय. *मनुचरित्रा*च्या काळी तेलुगू भाषा पूर्ण विकसित झाली होती, तर चेमकूर वेंकट कवीच्या काळी तिने माधुर्याची परम सीमा गाठली होती. *विजयविलासमु* हे प्रबंधकाव्य या विधानाची सत्यता पटविते. यात ३ आश्वास आणि ६७२ पद्ये आहेत. श्रीनाथाच्या *हरविलासा*तील आणि रामराजभूषणाच्या *वसुचरित्रा*तील काही स्थळे *विजयविलासमु*हून सुंदर आहेत; पण *विजयविलासमु*त प्रथमपासून शेवटपर्यंत माधुर्य ओतप्रोत भरून राहिले आहे. अर्जुनाचे चित्रांगदा, उलूपी आणि सुभद्रा यांच्याशी झालेल्या विवाहांचे वर्णन त्यात आहे. दुर्बोधता टाळून श्लेषचमत्कार, वाक्प्रचारादिकांचा समयोचित उपयोग, पदलालित्य, प्रसाद इ. गुणांमुळे हा काव्यग्रंथ साहित्यशारदेचे एक तेजस्वी आभूषण ठरला आहे. वेंकट कविकृत श्लेष केवळ शब्दावरच नव्हे, तर भावार्थावरही आधारलेला आहे. त्यामुळे त्याच्या शैलीचे अनुकरण अशक्य असल्याचा अभिप्राय स्वतः रघुनाथ नायकानेच दिला आहे. प्रत्येक पदात श्लेष साधण्याची कवीची आकांक्षा *विजयविलासमु*त सफल झाली आहे.

टिळक, व्यं. द.

चेम्सफर्ड, लॉर्ड फ्रीडरिक जॉन नेपिअर : (१२ ऑगस्ट १८६८–१ एप्रिल १९३३). हिंदुस्थानचा १९१६ पासून १९२१ या काळातील व्हाइसरॉय. लंडन येथे जन्म. १८९३ मध्ये बॅरिस्टर झाल्यानंतर त्याने काही दिवस क्वीन्सलँड व न्यू साउथ वेल्स येथे गव्हर्नर म्हणून काम केले. पहिल्या जागतिक युद्धात चेम्सफर्ड लष्करातून हिंदुस्थानात आला. १९१६ मध्ये त्याची व्हाइसरॉय म्हणून नेमणूक झाली.

चेम्सफर्ड हिंदुस्थानात आला, त्या वेळी लोकमान्य टिळकांनी सुरू केलेली होमरूल चळवळ चालू होती. त्यांनी साम्राज्यांतर्गत स्वराज्य त्वरित द्यावे, म्हणून मागणी केली होती. ऑगस्ट १९१७ मध्ये भारतमंत्री मँटेग्यू ह्याने हिंदुस्थानला साम्राज्यांतर्गत जबाबदार पद्धतीचे स्वराज्य क्रमाक्रमाने देण्याची घोषणा केली. त्यानंतर, मँटेग्यूने हिंदुस्थानात येऊन चेम्सफर्डबरोबर हिंदुस्थानची पाहणी केली व सुधारणांविषयी चर्चा केली. १९१८मध्ये या दोघांनी तयार केलेल्या अहवालावरूनच १९१९चा कायदा करण्यात आला. यालाच मॉटफर्ड सुधारणा कायदा वा द्विदल राज्यपद्धतीचा कायदा म्हणतात. १९१९ च्या या कायद्याने केंद्रीय आणि प्रांतिक सरकारचे क्षेत्र आखून दिले. केंद्रीय कायदेमंडळाची कौन्सिल ऑफ स्टेट व लेजिस्लेटिव्ह असेंब्ली या दोन भागांत विभागणी केली. केंद्रीय आणि प्रांतिक खाती अलग करून प्रांतिक कारभारात हिंदी लोकांना थोड्याफार प्रमाणावर जबाबदारीचे स्वराज्य देण्याचे मान्य केले. प्रांतिक कायदेमंडळात सुधारणा करून सभासदांच्या संख्येत वाढ केली. लॉर्ड सिंह याची पहिला गव्हर्नर म्हणून बिहारमध्ये नेमणूक केली. तथापि या सुधारणांमुळे साम्राज्यांतर्गत स्वराज्याची मागणी अपुरीच राहिली. याच वेळी प्लेग, दुष्काळ, महागाई यांमुळे देशात असंतोष धुमसत होता. त्यातच डिफेन्स ऑफ इंडिया ॲक्टची मुदत संपल्यामुळे १७ मार्च १९१९ रोजी रौलट कायदा केला. राष्ट्रीय चळवळ दडपण्यासाठी रौलट कायदा केला म्हणून त्या निषेधार्थ महात्मा गांधींनी सर्वत्र सत्याग्रह आणि हरताळाचे सत्र सुरू केले. ही चळवळ दडपण्यासाठी इंग्रजांनी अमृतसर, गुजराणवाला इ. ठिकाणी अमानुष मानवहत्या केली. चेम्सफर्डच्या कारकीर्दीत इंग्रज-अफगाण तिसरे युद्ध झाले. ८ ऑगस्ट १९१९ रोजी त्यांच्यात तह झाला. १९२० मध्ये महात्मा गांधींनी असहकाराची चळवळ सुरू करून, प्रथमच झालेल्या निवडणुकीवर बहिष्कार घातला. चेम्सफर्डच्या अध्यक्षतेखाली नरेंद्र मंडळाचे ८ फेब्रुवारी १९२१ रोजी उद्घाटन झाले. त्यावर व्हाइसरॉयचा अधिकार रहावा म्हणून कायदेशीर बंधने घातली. १९२१ मध्ये चेम्सफर्ड इंग्लंडला परत गेला.

देवधर, य. ना.

चेरनिशेव्हस्की, न्यिकलाय गव्ह्‌रयील-व्हिच : (२४ जुलै १८२८–२९ ऑक्टोबर १८८९). सुप्रसिद्ध रशियन टीकाकार, विचारवंत व क्रांतिकारी लोकशाहीचा पुरस्कर्ता. सराटव्ह येथे एका धर्मगुरूच्या कुटुंबात जन्म. सेंट पीटर्झबर्ग विद्यापीठात तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास केला (१८४६–५०). १० मे १८५५ या दिवशी त्याने 'कला आणि वास्तव यांचे सौंदर्यशास्त्रीय संबंध' ह्या शीर्षकार्थाचा त्याचा एम्.ए.च्या परीक्षेचा प्रबंध पूर्ण केला. १८५३ मध्ये त्याचे सुरुवातीचे काही समीक्षात्मक लेख *अतेच्येस्तवेन्निये जापीस्की* (इं. शी. मदरलँड नोट्स) या नियतकालिकात प्रसिद्ध झाले.

१८५३ पासून चेरनिशेव्हस्कीचा *सव्हरेमेन्निक* (इं. शी. द कंटेंपररी) या नियतकालिकाशी निकटचा संबंध होता. १८५५-५६ या काळात

या नियतकालिकात त्याचे गोगोलच्या काळातील निबंध आणि टॉलस्टॉयच्या चाइल्डहूड अँड ॲडलेसन्स ह्या इंग्रजी शीर्षकार्थाच्या कादंबरीवरील लेख प्रसिद्ध झाले. हे लेख पुढे खूप गाजले. *सव्रेमेन्निक* ह्या मासिकाचा चेरनिशेव्हस्की पुढे संपादक झाला; पण ७ जुलै १८६२ रोजी त्याला अटक होऊन 'पित्रोपाव्हलस्क' या तुरुंगात ठेवण्यात आले. तेथे तो २ वर्षांहून अधिक काळ होता. या काळात त्याने राजकीय, ऐतिहासिक, वाङ्मयीन व आर्थिक विषयांवर लेख लिहिले. २० मे १८६४ रोजी त्यास सायबीरियात नेण्यात आले. तेथून तो २७ ऑक्टोबर १८८३ रोजी परतला. तेव्हापासून ६ वर्षेपर्यंत तो ॲस्ट्राखान येथे राहिला.

सौंदर्यवाद आणि वाङ्मयीन समीक्षेखेरीज त्याने लिहिलेली *इत्तो देलात?* (इं. शी. व्हाट टू डू) ही कादंबरी प्रसिद्ध आहे. क्रांती व समाजवाद हा देशमुक्तीचा एकच मार्ग आहे, असे प्रतिपादन करणारी रशियन भाषेतील ही पहिलीच कादंबरी. *Prolog* (इं. शी. प्रलॉग) ही कादंबरीसुद्धा लेखकाच्या सामाजिक ध्येयवादाचे दर्शन घडविते. ह्या कादंबरीत त्याने क्रांतिकारी नायकाचे चित्रण केलेले आहे. सराटव्ह येथे तो मृत्यू पावला. पांडे, म. प. (इं.); देव, प्रमोद (म.)

चेर वंश : दक्षिण भारतातील एक प्राचीन वंश. याचा चेर, केरळ इ. नावांनी प्राचीन वाङ्मयात उल्लेख आढळतो. इ. स. पू. पहिले शतक ते इ. स. चे पहिले शतक या कालखंडात चोलांनी चेरांवर वर्चस्व स्थापिले होते; मात्र त्यानंतर चेर बलवान झाले. ३०० ते ९०० च्या दरम्यान मलबार किनाऱ्यावर चेरांचे राज्य भरभराटीत होते. चोल, पांड्य व चेर या तीन राजवंशांची सत्तास्पर्धा त्या काळी चालू होती.

या वंशाचा सुसंगत इतिहास ज्ञात नाही. या वंशाच्या उत्पत्तीविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही; मात्र अशोकाच्या शिलालेखात चोल व पांड्य यांबरोबर 'केरलपुत्त' असा चेरांचा उल्लेख आढळतो. याशिवाय तमिळ साहित्यात विपुल माहिती मिळते; परंतु बरीच माहिती दंतकथात्मक असल्यामुळे फारशी विश्वसनीय वाटत नाही. अलीकडे चेरांची काही नाणी व कोरीव लेख सापडले आहेत; पण त्यांतूनही फारशी नवी माहिती उपलब्ध झालेली नाही.

चेरांची सत्ता जरी अशोकाच्या काळी अस्तित्वात होती, तरीसुद्धा यांच्या इतिहासास दुसऱ्या शतकापासून सुरुवात झालेली आढळते. पेरुनार या राजाचा पहिल्या शतकात उल्लेख आढळतो. तो चोलांविरुद्ध झालेल्या युद्धात मारला गेला. त्यानंतरचा या वंशातील प्रसिद्ध राजा म्हणजे पेरुम चेरल आदन हा होय. हा करिकाल चोलाचा (१९०) समकालीन असून, त्याने कदंब प्रदेश जिंकून आपल्या राज्यास जोडला आणि दक्षिणेकडील अनेक राजांचा पराभव करून अधिराज ही पदवी धारण केली. मात्र पुढे वण्णीच्या महायुद्धात करिकालाने त्याचा पराभव केला; त्यामुळे लज्जित होऊन त्याने रणक्षेत्रातच आत्महत्या केली. दुसरा महत्त्वाचा राजा म्हणजे उदियंजेरल आदन. हा पाचव्या शतकात झाला असावा. याच्या नेडुंजेरल आदन या मुलाचा तमिळ वाङ्मयात पराक्रमी पुरुष आणि राजा म्हणून उल्लेख आढळतो. याने कन्याकुमारीपासून हिमालयापर्यंतचा प्रदेश आपल्या आधिपत्याखाली आणला होता इ. वर्णन आढळते; पण त्यातील अतिशयोक्ती उघड आहे. याशिवाय त्याने अनेक मंदिरेही बांधल्याचे उल्लेख आहेत. याचा लहान भाऊ कुट्टुवन हासुद्धा अत्यंत पराक्रमी राजा होता. तमिळ ग्रंथांत याच्याविषयीही अनेक दंतकथा प्रचलित आहेत. यानंतर शेंगुट्टुवन ऊर्फ शेंगुतुवन व त्याचा मुलगा गजदृष्टी हे राजे होऊन गेले. या घराण्यातील शेवटचा प्रसिद्ध राजा चेरमाण पेरुमाळ हा ८२५ मध्ये होऊन गेला. त्यानंतर चेर वंशातील राजांची नावे आढळत नाहीत. मात्र दहाव्या शतकात राजराज चोल याच्या आधिपत्याखाली चेरांचे राज्य असल्याचे पुरावे आढळतात.

चेरांचे राज्य कोकणच्या दक्षिणेस मलबार किनाऱ्यावर पसरले होते. त्यात आजच्या त्रावणकोर व कोचीनचाही काही भाग समाविष्ट झालेला होता. राज्याचे कारभाराच्या सोईसाठी पाच जिल्ह्यांत (नाडुंत) भाग पाडले असून ते अनुक्रमे पूळी, कुडम, कुड्डूम, वेन व कर्क या नावांनी ओळखले जात. त्यांची राजधानी वंजी, कची किंवा करुवूर व शेवटी तिरुवरिकलमलै असावी. इतिहासकारांमध्ये याविषयी एकमत नाही. त्यांची राज्यव्यवस्था बहुतकरून चोलांप्रमाणेच होती; मात्र चेरांचे आरमार होते. या वंशाच्या कलाक्षेत्रातील कामगिरीची फार माहिती नाही. या वंशास त्याच्या चोल व पांड्य प्रतिस्पर्ध्यांमुळे कोणत्याही क्षेत्रात सांस्कृतिक प्रगती करण्यास फारशी संधी लाभली नाही. धर्माच्या बाबतीत त्यांचे धोरण सहिष्णू असून त्यांनी कोणत्याही विशिष्ट धर्मास उत्तेजन दिले नाही किंवा त्याचा स्वीकारही केला नाही. चेर राजे हिंदुधर्मीय होते; परंतु आपल्या प्रजेवर धर्माच्या बाबतीत कोणतेच दडपण त्यांनी आणले नाही.

संदर्भ : 1. Sastri, K. A. N. *Comprehensive History of India, Vol. II*, Madras, 1963. 2. Sastri, K. A. N. *A History of South India*, Bombay, 1958. 3. Sesha Aiyer, K. G. *Cher Kings of The Sangam Period*, London, 1937. देशपांडे, सु. र.

चेरापुंजी : भारताच्या मेघालय राज्याच्या खासी आणि जैंतिया टेकड्या या जिल्ह्यातील व जगातील अत्युच्च पर्जन्यमानाचे एक ठिकाण. लोकसंख्या ४,१२२ (१९६१). हे शिलाँगच्या दक्षिणेस सु. ५१ किमी. असून आर्कियन काळातील राजमहल टेकड्यांपासून अलग झालेल्या शिलाँग पठाराच्या काठाजवळ १,३९९ मी. उंचीवर वसलेले आहे. प्रथम ही खासी संस्थानची राजधानी होती. १८६४ मध्ये राजधानी येथून शिलाँगला नेण्यात आली. १८९७ च्या भूकंपात याची बरीच हानी झाली. ब्रिटिश अंमलात येथे त्यांचे लष्करी ठाणे होते.

बंगालच्या उपसागरावरून येणाऱ्या मोसमी वाऱ्यांच्या अगदी तोंडावर, पर्वतमय प्रदेशात चेरापुंजी असल्यामुळे येथील वार्षिक सरासरी पर्जन्य सु. १,०८० सेंमी. असून १८६१ मध्ये येथे सु. ३,०९९ सेंमी. कमाल पर्जन्याची तसेच १४ जून १८७६ रोजी १०३·६ सेंमी. पावसाची नोंद झालेली आहे. चेरापुंजीसारखेच सर्वोच्च पर्जन्यवृष्टीचे ठिकाण मॉसिनराम हे येथून जवळच आहे. तांदूळ, शिसवी लाकूड, कापूस यांची ही बाजारपेठ असून येथील खासी आदिवासींच्या जमाती फिरती व सोपानशेती करून उदरनिर्वाह करतात. केळी, लिंबू जातीची फळे, अननस इत्यादींचीही येथे लागवड केली जाते. कापडी, सुलभा

चेरिमोया : पहा मारुतिफळ.

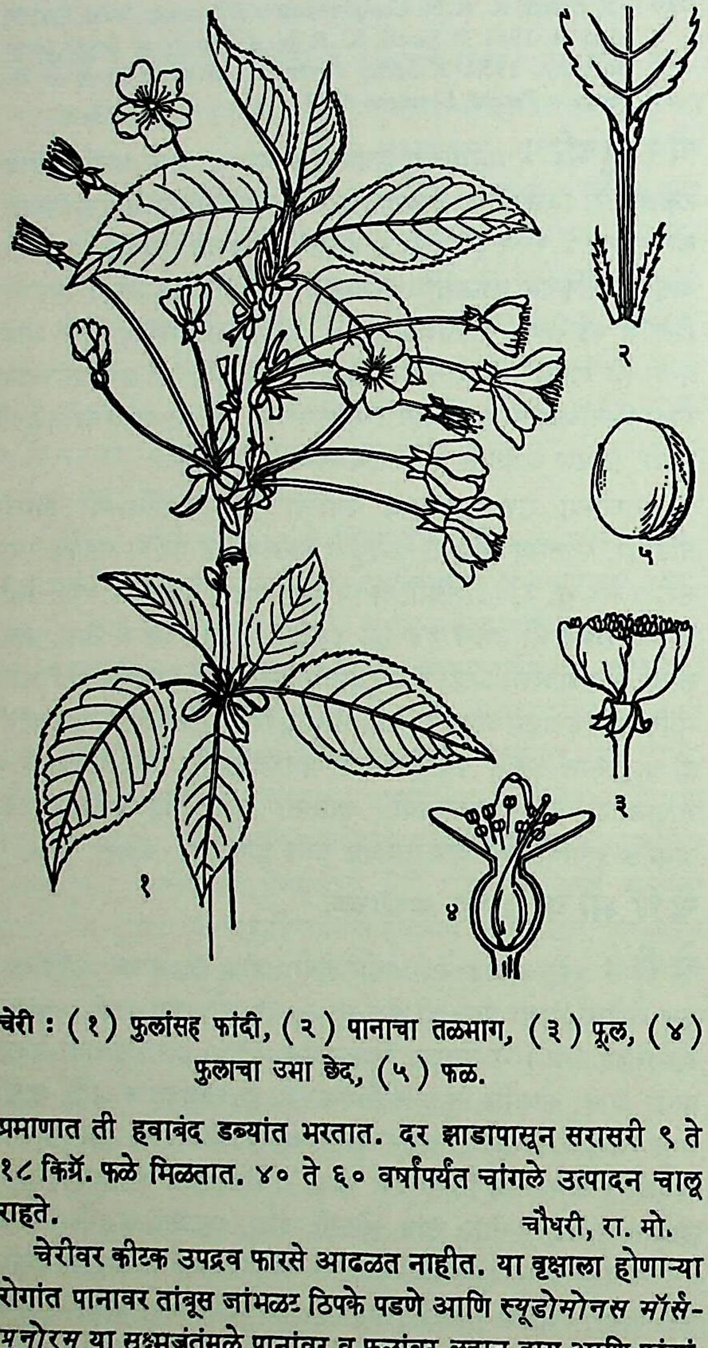
चेरी : (इं. वाइल्ड चेरी, स्वीट चेरी, जीन; लॅ. *प्रूनस ॲव्हियम*; कुल-रोझेसी). हा पानझडी वृक्ष सु. ५–२५ मी. उंच वाढतो. यूरोप, अमेरिका, ब्रिटन व वायव्य हिमालयात २,४४० मी. उंचीवर याचा प्रसार आहे; काश्मीर, कुलू व सिमला येथे हा लागवडीत आहे. याची साल लालसर तपकिरी असून आडव्या खवल्यांनी ती सुटून निघते. अधश्वर (जमिनीतून निघालेल्या फांद्या) थोडे; पाने कोवळेपणी लुसलुशीत, १०–१५ सेंमी. लांब, लोंबती, दंतुर, खालील बाजू केसाळ व देठांवर दोन प्रपिंड (ग्रंथी) असतात; उपपर्णे लांबट व भाल्यासारखी; फुले पांढरी, बारीक देठाची, चवरीसारख्या फुलोऱ्यात एप्रिल-मे मध्ये येतात. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळ लाल किंवा पिवळे, लहान (४–६ मिमी.), गोलसर आणि गुळगुळीत, गोड किंवा आंबट (ड्वार्फ चेरी–*प्रूनस सेरॅसस*), पौष्टिक व स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारे) असते. गोड फळे मुखशुद्धीकरिता आणि आंबट स्वयंपाकात वापरतात. याचे अनेक प्रकार लागवडीत आहेत. जपानमध्ये फुलाबद्दल विशेष प्रसिद्ध असलेले चेरी वृक्ष *प्रूनस* वंशातील *सेऱ्युलॅटा*, *लॅनेसियाना*,

सीबोल्डाय, *एडोएन्सिस* इ. जाती व त्यांचे प्रकार आहेत. या चेरी वृक्षांना एकेरी वा दुहेरी, गुलाबी वा पांढरी फुले येतात.

जमदाडे, ज. वि.

पहा : रोझेसी.

या वृक्षाला थंड हवामान लागते व सुपीक, दुमट, निचऱ्याची जमीन लागते. प्रकाराप्रमाणे व जमिनीच्या मगदुराप्रमाणे कलमांची लागण ९–१२ मी. अंतरावर करतात. जंगली चेरीवर गोड चेरीचे कलम करून ते दोन वर्षांनी लागवडीसाठी घेतात. लागवड जानेवारीत करतात. कडक उन्हाचा चटका झाडांना बसणार नाही, अशी व्यवस्था करतात. फारशी छाटणी न करताही झाडे चांगला आकार घेतात, पण विस्तार फार होऊन दाट झाल्यास छाटणी करून तो विरळ करतात. झाडे फार उंच वाढू देत नाहीत. चेरीच्या बागेत गवते लावून त्यांच्यावर मेंढरे चारतात. मेंढरांच्या लेंड्यांमधून झाडांना खत मिळते, त्याशिवाय फॉस्फरसयुक्त वरखतही या झाडांना घालतात. चौथ्या-पाचव्या वर्षापासून फळे येऊ लागतात. बहुतेक जागी गोड फळेच खातात. थोड्या



चेरी : (१) फुलांसह फांदी, (२) पानाचा तळभाग, (३) फूल, (४) फुलाचा उभा छेद, (५) फळ.

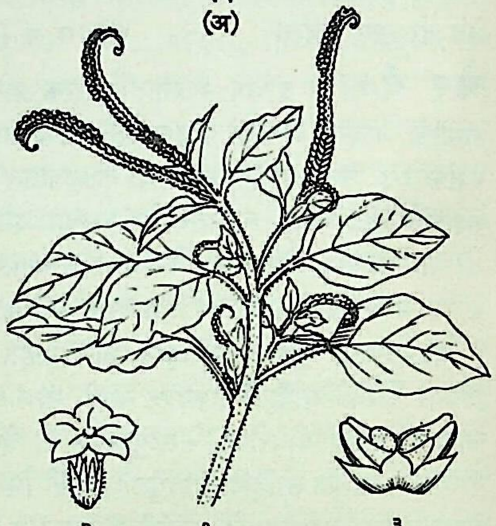
प्रमाणात ती हवाबंद डब्यांत भरतात. दर झाडापासून सरासरी ९ ते १८ किग्रॅ. फळे मिळतात. ४० ते ६० वर्षांपर्यंत चांगले उत्पादन चालू राहते.

चौधरी, रा. मो.

चेरीवर कीटक उपद्रव फारसे आढळत नाहीत. या वृक्षाला होणाऱ्या रोगांत पानावर तांबूस जांभळट ठिपके पडणे आणि *स्यूडोमोनस मॉर्सप्रूनोरम* या सूक्ष्मजंतूंमुळे पानांवर व फळांवर लहान डाग आणि फांद्यांवर व्रण पडणे या दोन रोगांचा समावेश होतो. या दोन्ही रोगांच्या निवारणार्थ ३ : ३ : ५० कसाचे बोर्डो मिश्रण झाडांवर फवारतात.

रुईकर, स. के.

चेरी पाय : (इं. कॉमन हेलिओट्रोप; लॅ. *हेलिओट्रोपियम पेरुव्हियानम*, *हे. आर्बोरेसेन्स*; कुल-बोरॅजिनेसी). समशीतोष्ण आणि उष्ण कटिबंधांत बागेतून सामान्यपणे शोभेकरिता लावले जाणारे हे सु. ३०–४६ सेंमी. उंचीचे, केसाळ व बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारे) क्षुप (झुडूप) मूळचे पेरूमधील आहे. याची पाने साधी, गर्द हिरवी, एकाआड एक किंवा काहीशी समोरासमोर, लांबट आणि भाल्यासारखी असतात. याची फुले लहान, सुगंधी, पांढरी ते जांभळ्या छटांची असून फांद्यांच्या टोकांस काहीशा गुंडाळीसारख्या फुलोऱ्यावर येतात. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *बोरॅजिनेसी* अथवा भोकर कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. फळे बारीक, शुष्क व द्विबीजी. नवीन लागवड बिया लावून व कलमांनी करतात. फुलांपासून काढलेला नैसर्गिक किंवा कृत्रिम सुगंधी अर्क व्यापारी महत्त्वाचा आहे. भुरुंडी (*हे. इंडिकम*) व सीतेचे केस (*हे. स्ट्रायगोनम*) या भारतातील रानटी जाती औषधी असून



चेरी पाय : (अ) फुलोऱ्यासह फांदी; (आ) भुरुंडी : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) फळ.

भारतात सर्वत्र आढळतात. भुरुंडी मूत्रल (लघवी साफ करणारी) असते; व्रण, गळवे, जखमा, कीटकदंश इत्यादींवर तिची पाने बांधतात अथवा एरंडेलातून रस लावतात. घसा सुजला असता याचा क्वाथ (औषधाचा काढा) गुंळण्यांकरिता व पोटात देतात. सीतेचे केस ही वनस्पती सारक आणि मूत्रल असून तिचा रस नेत्रविकारात व हिरड्या सुजल्यास लावतात. चेरी पायच्या बिया सप्टेंबर-ऑक्टोबरात (डोंगराळ भागात मार्च-एप्रिलात) लावतात. साधारणपणे तीन महिन्यांनी फुले येतात. याला भरपूर सूर्यप्रकाश व सकस जमीन आवश्यक असते.

परांडेकर, शं. आ.

चेरुश्शेरि नंपूतिरि : (पंधरावे शतक). अभिजात मलयाळम् कवी. याने कृष्णचरित्रावर *कृष्णप्पाट्टु* अथवा *कृष्णगाथा* हे काव्य लिहिले असून ते केरळमध्ये अत्यंत लोकप्रिय आहे. हे गेय काव्य त्याने मलयाळम्‌मधील संगीतानुकूल अशा मंजरी वृत्तात रचले. चेरुश्शेरी हा मलबारमधील कोलत्तुनाडू येथील उदयवर्मन् राजाच्या दरबारात राजकवी होता. चेरुश्शेरीच्या जीवनाबाबत अधिक माहिती उपलब्ध नाही.

ही *कृष्णगाथा* कोणी लिहिली, याबाबत विद्वानांत मतभेद आहेत. काहींच्या मते ती चेरुश्शेरी नंपूतिरीने (नंबुद्री), तर काहींच्या मते ती प्रसिद्ध चंपूकवी पूनम नंपूतिरी (नंबुद्री) याने लिहिली. पी. गोविंद पिळ्ळा यांच्या मते ती चेरुश्शेरीनेच लिहिली असून 'चेरुश्शेरी' हे नंबुद्रींचे कुलनाम आहे. *कवनोदयम्* ह्या नियतकालिकाने प्रस्तुत मत खोडून काढून, मलबारमध्ये अशा प्रकारचे कुलनाम नाही व म्हणूनच

कृष्णगाथा चेरुश्शेरीची नसून पूनमची आहे, असे प्रतिपादिले. पी. के. नारायण पिळ्ळा ह्या प्रसिद्ध टीकाकाराने चेरुश्शेरीचा पक्ष उचलून धरला आणि पूनमपक्षाचे मत खोडून काढले. चिरक्कल टी. बालकृष्णन् नायर यांनी बराच पुरावा जमवून चेरुश्शेरीपक्षाचे समर्थन केले. त्यांच्या मते कोळत्तुनाड्ड प्रदेशात एकूण बारा 'चेरी' होत्या आणि त्यांतील सर्वांत लहान 'चेरी चेरी' ही होती. 'चेरी चेरी' चेच 'चेरुश्शेरी' झाले. ह्याच घराण्यात *कृष्णगाथा*कार चेरुश्शेरी झाला. ही घराणी आता नामशेष झाली आहेत. शेवटचे चेरी चेरी घराणेही पूनम घराण्यात विलीन झाले.

*कृष्णगाथे*च्या आरंभी आणि अखेरीसही कवीने आपण कोळत्तुनाड्ड येथील राजा उदयवर्मन् (कार. १४४६–७५) याच्या आज्ञेवरून प्रस्तुत काव्य रचल्याचे म्हटले आहे. कृष्णजन्मापासून तो स्वर्गारोहणापर्यंतचा कथाभाग या काव्यात आला असून संस्कृत *भागवता*च्या आधारे व त्याचा आदर्श अनुसरून कवीने ते लिहिले आहे. त्यात एकूण ४७ 'कथा' (भाग) आहेत. कवी कृष्णभक्त आहे. आतापर्यंत *कृष्णगाथे*ची बरोबरी करणारे या विषयावर एकही काव्य मलयाळम्मध्ये झाले नाही. साध्या, सहजसुंदर व प्रासादिक शैलीत त्याची रचना आहे. मलयाळम् भाषेस संवादी ठरणाऱ्या संस्कृत शब्दांचा त्यात वापर आहे. सर्वसामान्य माणसाच्या भाषेत त्याने हे काव्य लिहिले. सुंदर उत्प्रेक्षांचा वापर तो प्राचुर्याने व समर्थपणे करतो. विविध भावभावनांचा आविष्कार त्याच्या काव्यात आढळत असला, तरी शृंगार व हास्य या रसांची त्याला विशेष आवड दिसते. गेयतेसोबतच मोजक्या शब्दांत प्रसंग समोर उभा करण्याचे विलक्षण सामर्थ्य त्याच्या लेखणीत आहे. मूळ *भागवता*तील आध्यात्मिक चर्चा टाळून सुटसुटीत संक्षेपाचे धोरण त्याने आपल्या काव्यात कटाक्षाने पाळले आहे. प्राचीन मलयाळम् साहित्यात चेरुश्शेरीचे स्थान विशेष महत्त्वाचे आहे.

नायर, एस्. के. (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

चेरेनकॉव्ह, पाव्हेल अल्यिक्स्येयेव्हिच : (२८ जुलै १९०४–). रशियन भौतिकीविज्ञ. १९५८च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म नॉव्हाया चीग्ल येथे झाला. १९२८मध्ये व्हॉरोनेश विद्यापीठातून पदवी मिळविल्यानंतर त्यांनी व्हॅव्हिलोव्ह यांच्या मार्गदर्शनाखाली संशोधन केले. १९३०मध्ये पी. एन्. ल्येब्येड्येव्ह इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स या रशियाच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसच्या संस्थेत संशोधन अधिकारी म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १९४०मध्ये त्यांना गणितीय व भौतिकी शास्त्रांतील डॉक्टर ही पदवी मिळाली. प्रायोगिक भौतिकीच्या प्राध्यापकपदावर १९५३ साली त्यांची नेमणूक झाली व १९५९सालापासून ते प्रकाशीय मेसॉन या मूलकणाच्या प्रक्रियांसंबंधी संशोधन करणाऱ्या प्रयोगशाळेत कार्य करीत आहेत. इलेक्ट्रॉन वेगवर्धकांची बांधणी व प्रकाशीय-अणुकेंद्रीय प्रक्रिया यांविषयीही त्यांनी संशोधन कार्य केले आहे.

किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) पदार्थापासून मिळणाऱ्या किरणांचा पाण्यावर भडिमार केला असता पाण्यामधून मंद निळसर प्रकाश बाहेर पडतो, असे १९३४ मध्ये त्यांना आढळून आले. या परिणामास नंतर 'चेरेनकॉव्ह परिणाम' असे नाव देण्यात आले. ⇨ *इल्या फ्रांक* व ⇨ *ईगॉर्य टाम* या रशियन शास्त्रज्ञांनी १९३७ मध्ये या परिणामाचे सैद्धांतिक स्पष्टीकरण दिले व त्याचे महत्त्व प्रस्थापित केले. हे संशोधन अणुकेंद्रीय भौतिकी आणि विश्वकिरण (बाह्य अवकाशातून येणारे अतिशय भेदक किरण) यांच्या अभ्यासात महत्त्वपूर्ण ठरले आहे. या संशोधनाच्या आधारे चेरेनकॉव्ह यांनी तयार केलेल्या उपकरणाच्या द्वारे उच्च वेग असलेल्या कणांचे अस्तित्व ओळखता येते व त्यांचा वेगही मोजता येतो [→ कण अभिज्ञातक]. यामुळे अणुविज्ञानातील संशोधनात या उपकरणाला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. या उपकरणाचा कृत्रिम उपग्रहांतही उपयोग करण्यात आलेला आहे. या संशोधनाकरिता चेरेनकॉव्ह यांना फ्रांक व टाम यांच्याबरोबर १९४६ मध्ये व १९५१ मध्ये स्टालिन पारितोषिकाचा व १९५८मध्ये नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान मिळाला. चेरेनकॉव्ह हे सोव्हिएट ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्सचे सदस्य आहेत.

भदे, व. ग.

चेलँथस : पहा नेचे.

चेलो : या वाद्याचे पूर्ण नाव 'व्हायोलिनचेलो' होय. व्हायोलिनच्या वर्गातील हे तंतुवाद्य आहे. तंतुवाद्यवर्गातील व्हायोलिनमुळे सोप्रानो, व्हीयोलामुळे ऑल्टो, डबल बेसमुळे बेस आणि चेलोमुळे टेनर वर्गातील आवाज साधले जातात. व्हायोलिन आणि व्हीयोला हनुवटीखाली धरून वाजविली जातात; तर चेलो हे वाद्य गुडघ्यांमध्ये धरून वाजविले जाते. वाद्यांचा इतिहास पाहता व्हायोल द गाम्बा हे वाद्य चेलोचे आद्यरूप असू शकेल.

सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून या वाद्याच्या स्वरूपात कोणताही महत्त्वाचा बदल झाला नाही. आंतॉन्यो स्ट्राडीव्हारी (१६४४–१७३७) या प्रख्यात इटालियन वाद्यकाराने बनविलेल्या वाद्यांत चेलोच्या बनावटीचा आदर्श दिसतो. गेल्या दोन-तीनशे वर्षांत तारांची उच्चता वाढल्यामुळे त्यांचा ताण पेलण्यासाठी त्यांचा मजबूतपणा वाढविण्यात आला.

हायडन, ड्व्हॉर्झाक, बोकेरीनी, चायकॉव्हस्की यांच्या चेलोसाठी लिहिलेल्या रचना प्रख्यात आहेत. आजच्या संगीतकारांत ब्लॉक, शस्तकॉव्हिच, प्रकॉव्ह्येव्ह आणि ब्रिटन यांचा या संदर्भात उल्लेख करता येईल. एमानूएल फॉयरमान, प्येर फूर्न्ये, पॉल तोर्तेलिए, स्तिस्लाव्ह रोस्ट्रोपोव्हिच व पाब्लो कासाल्स हे प्रख्यात चेलोवादक होत.

मोदी, सोराब (इं.); रानडे, अशोक (म.)

चेल्ग्रेन, यूहान हेन्रिक : (१ डिसेंबर १७५१–२० एप्रिल १७९५). स्वीडिश कवी आणि समीक्षक. व्हेस्टर्यट्लँडमधील फ्लूब्यू येथे त्याचा जन्म झाला. फिनलंडमधील ओब्यू (टर्कू) येथे त्याचे शिक्षण झाले आणि सौंदर्यशास्त्राचा अधिव्याख्याता म्हणून त्याने तेथे काम केले. १७७८ मध्ये *Stockholmsposten* ह्या वैचारिक नियतकालिकाची त्याने स्थापना केली आणि त्याचा तो अनेक वर्षे संपादक होता. अठराव्या शतकातील बुद्धिवादाचा आणि नव-अभिजाततावादाचा त्याच्यावर प्रभाव होता. तर्कशुद्ध विचारसरणीचा हिरिरीने पुरस्कार करून तत्कालीन स्वीडिश समाजातील उमराव, धर्मोपदेशक इत्यादींवर तसेच अंधश्रद्धा व गूढवाद यांवर त्याने उपरोधपूर्ण टीका केली. स्वीडनचा राजा तिसरा गस्टेव्हस ह्याने पुरविलेल्या कथानकांवरून त्याने काही पद्यनाट्ये लिहिली. *Gustaf Vasa* (१७८६) ही देशभक्तिपर संगीतिका लिहिण्यासाठी तिसऱ्या गस्टेव्हसला त्याने सहकार्य दिले. ह्याच वर्षी गस्टेव्हसचा खाजगी चिटणीस म्हणून त्याची नेमणूक झाली, तसेच गस्टेव्हसने स्थापन केलेल्या 'स्वीडिश अकादमी'च्या पहिल्या १८ सदस्यांत (१७८६) त्याचा अंतर्भाव करण्यात आला. चेल्ग्रेन हा आरंभी नव-अभिजाततावादाचा पुरस्कर्ता असला, तरी पुढे तो स्वच्छंदतावादाकडे झुकल्याचे दिसते. *Den nya skapelsen* (१७८९, इं. शी. द न्यू क्रिएशन) हे त्याचे दीर्घकाव्य त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे. स्टॉकहोम येथे तो निवर्तला.

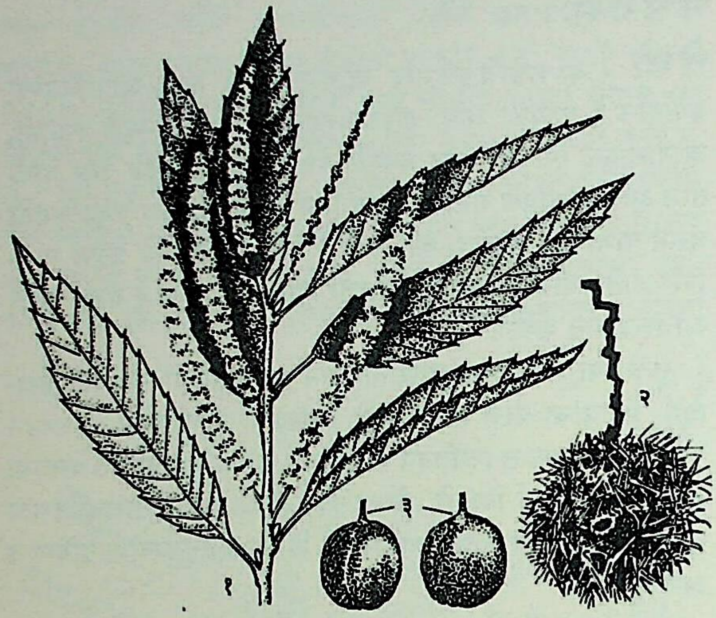
मेहता, कुमुद

चेल्सी : लंडनचा हा इतिहासप्रसिद्ध विभाग १९६५ पासून रॉयल बरो ऑफ केंझिंग्टन अँड चेल्सीमध्ये समाविष्ट आहे. चेल्सी रॉयल हॉस्पिटल, सेंट ल्यूकस चर्च, क्रॉस्बी–हॉल यांसारख्या अनेक ऐतिहासिक वास्तूंप्रमाणेच दुसऱ्या महायुद्धातील विनाशानंतर येथे प्रेक्षणीय इमारतीही झाल्या आहेत. टॉमस मुर, न्यूटन, स्लोन, ॲडिसन, ली हंट,

थॅकरी, मेकॉले, कार्लाइल, चेस्टर्टन, गॉल्झवर्दी इ. शेकडो नामांकित साहित्यिक, कलावंत, मुत्सद्दी व राजघराणी यांचा संबंध चेल्सीशी आलेला आहे.

यार्दी, ह. व्यं.

चेस्टनट : (लॅ. *कॅस्टानिया*; कुल-फॅगेसी). फळासाठी व बागेत शोभेसाठी लावल्या जाणाऱ्या सु. १० जातींचे इंग्रजी नाव. ईशान्य



गोडा चेस्टनट : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) काटेरी छदासह फळ, (३) कपाली फळे.

अमेरिका, यूरोप, उ. आफ्रिका व आशिया येथे त्यांचा प्रसार आहे. प्रमुख जातीत जपानी (कॅ. *क्रेनॅटा*), अमेरिकी (कॅ. *डेंटॅटा*), यूरोपीय (कॅ. *सॅटिव्हा*) किंवा 'गोडा चेस्टनट' या सर्वांचा समावेश होतो. शिवाय अनेक प्रकार लागवडीत आहेत. ह्या जाती पानझडी वृक्ष किंवा मोठी क्षुपे (झुडपे) असून खाद्य फळे, शोभादायक पाने व आकर्षक फुलांमुळे लोकप्रिय आहेत. फळांवर काटेरी छदांचे (फूल किंवा फुलोरा यांच्या तळाशी असलेल्या पानासारख्या भागांचे) आवरण असते.

'गोडी' जाती द. यूरोपात शेकडो वर्षे लागवडीत आहे. भारतात दार्जिलिंग, खासी टेकड्या, पंजाब व हिमाचल प्रदेश येथे तिची लागवड असून हिमालयात १,८६० मी. उंचीपर्यंत ती चांगली वाढते. हे वृक्ष १५–२५ मी. उंच, शाखायुक्त असून फांद्या गुळगुळीत व काळ्या पिवळट तपकिरी असतात. पाने रुंदट भाल्यासारखी, एकाआड एक, दातेरी, जाड, चिवट व कोवळेपणी खालून लवदार असतात. फुले एकलिंगी पण एकाच झाडावर, सरळ कणिशावर येतात [→ फॅगेसी]. स्त्री-पुष्पे २-३ एकत्र; फळेही तितकीच व काटेरी छदांनी वेढलेली [→ फूल]. कवची फळांचे (कपाली) आवरण गर्द तपकिरी, जाड व चिवट असते. फळ सु. ५–८ सेंमी. व्यासाचे असते. बियांतील मगज (गर) खाद्य असून तो कच्चा, शिजवून, भाजून किंवा पीठ करून ते इतर पदार्थांत घालून खातात. स्पेन, फ्रान्स व इटलीत ही फळे महत्त्वाचे अन्न समजतात. त्यांना आंबूस, काहीशी गोड किंवा पांचट चव असते. सर्व जातींचे लाकूड कठीण, टिकाऊ व उपयुक्त असून ते सजावटी सामान, सिलीपाट (स्लिपर), कुंपणाचे खांब इत्यादींकरिता वापरतात. झाडांपासून मिळणारे टॅनीन कातडी कमाविण्यास वापरतात. नवीन लागवड बियांनी किंवा कलमांनी करतात. सेरंग (इं. इंडियन चेस्टनट; लॅ. *कॅस्टानॉप्सिस इंडिका*) ही फॅगेसी कुलातील जाती खासी टेकड्या व बंगालमध्ये आढळते. तिची पाने विड्यांकरिता वापरतात. फळांवर काटेरी छदांचे आवरण असून ती खाद्य असतात; लाकडापासून तक्ते बनवितात. *कॅस्टानॉप्सिस* वंशातील सु. नऊ जाती भारतात व ब्रह्मदेशात आढळतात. *कॅस्टानोस्पर्मम ऑस्ट्रेल* अथवा मोरेटन-बे-चेस्टनट ह्या ऑस्ट्रेलियातून आणून लावलेल्या वृक्षाच्या बिया खाद्य आहेत.

परांडेकर, शं. आ.

चेस्टरफील्ड, फिलिप डॉर्मर स्टॅनप : (२२ सप्टेंबर १६९४–२४ मार्च १७७३). विद्याप्रेमी इंग्रज मुत्सद्दी. जन्म लंडन येथे. शिक्षण केंब्रिजला; पण तो पदवीधर मात्र झाला नाही. सु. २० वर्षांचा असताना तो पॅरिसला गेला आणि तेथील उमरावी चालीरीतींनी प्रभावित झाला. अभिजनवर्गाच्या तत्कालीन आदर्शांनुसार स्वतःची प्रतिमा घडविण्याकडे त्याने बारकाईने लक्ष पुरविले. इंग्लंडच्या पार्लमेंटचा तो सभासद होता (१७१६–२६). हेग येथे राजदूत (१७२८–३२), आयर्लंडचा लॉर्ड लेफ्टनंट (१७४५-४६), इंग्लंडचा सेक्रेटरी ऑफ स्टेट (१७४६–४८) ह्यांसारखी पदे त्याने भूषविली.

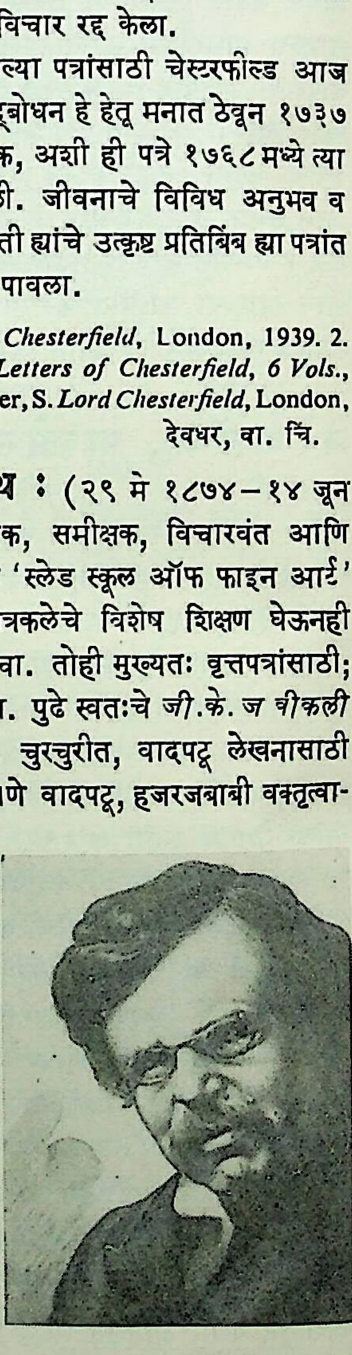
समकालीन वाङ्मयीन जगाशी त्याने निकटचे संबंध ठेवले होते. अलेक्झांडर पोप, जॉनाथन स्विफ्ट, व्हॉल्तेअर ह्यांच्यासारख्या साहित्यश्रेष्ठींशी आणि विचारवंतांशी त्याचे स्नेहसंबंध होते. सॅम्युएल जॉन्सनने आपला विख्यात इंग्रजी शब्दकोश प्रथम चेस्टरफील्डलाच अर्पण करावयाचे ठरविले होते. तथापि पुढे चेस्टरफील्डकडून आपली उपेक्षा झाली, असे वाटल्यावरून त्याने तो विचार रद्द केला.

आपल्या अनौरस मुलाला लिहिलेल्या पत्रांसाठी चेस्टरफील्ड आज मुख्यतः प्रसिद्ध आहे. शिक्षण व उद्‌बोधन हे हेतू मनात ठेवून १७३७ पासून जवळजवळ प्रत्येक दिवशी एक, अशी ही पत्रे १७६८ मध्ये त्या मुलाचा मृत्यू होईपर्यंत त्याने लिहिली. जीवनाचे विविध अनुभव व तत्कालीन उच्चभ्रू समाजाच्या चालीरीती ह्यांचे उत्कृष्ट प्रतिबिंब ह्या पत्रांत पडलेले आहे. लंडनमध्ये तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Connely, W. *The True Chesterfield*, London, 1939. 2. Dobree, Bonamy, Ed. *The Letters of Chesterfield, 6 Vols.*, London, 1932. 3. Shellabarger, S. *Lord Chesterfield*, London, 1935.

देवधर, वा. चिं.

चेस्टर्टन, गिल्बर्ट कीथ : (२९ मे १८७४–१४ जून १९३६). इंग्रज पत्रकार, साहित्यिक, समीक्षक, विचारवंत आणि वादपटू. जन्म लंडनमध्ये. लंडनच्या 'स्लेड स्कूल ऑफ फाइन आर्ट' ह्या विख्यात कलाशिक्षणसंस्थेत चित्रकलेचे विशेष शिक्षण घेऊनही चेस्टर्टनने व्यवसाय केला तो लेखनाचा. तोही मुख्यतः वृत्तपत्रांसाठी; पण कोणत्याही पत्राशी बांधून न घेता. पुढे स्वतःचे *जी.के. ज वीकली* काढले (१९२५) तेवढा अपवाद. चुरचुरीत, वादपटू लेखनासाठी लवकरच त्याचे नाव झाले; त्याचप्रमाणे वादपटू, हजरजबाबी वक्तृत्वासाठीही. उभय क्षेत्रांत जॉर्ज बर्नार्ड शॉसारख्या प्रतिस्पर्ध्याशी त्याने चार हात केले.



गिल्बर्ट कीथ चेस्टर्टन

चेस्टर्टनच्या इतर विविध लेखनात ललित निबंध, साहित्यसमीक्षा, कथा व कविता या प्रकारांचा उल्लेख केला पाहिजे. जे लिहिले ते चटकदार उतरले, असे त्याच्या लेखणीचे कसब होते. उपहास, वक्रोक्ती, व्याजोक्ती, विरोधाभास या विनोदाच्या सर्व अंगांवर त्याचे प्रभुत्व होते, विशेषतः विरोधाभासावर; पण त्याचाही अतिरेक केल्यामुळे व एकंदरीने मुद्देसूदपणापेक्षा विनोदाच्या कोलांट्या उड्या मारण्यावर तो भर देऊ लागल्यामुळे पुढेपुढे त्याच्या लेखनात काहीसा एकसुरीपणा, म्हणून कंटाळवाणेपणा आला.

त्याच्या कथालेखनापैकी सर्वांत अधिक लोकप्रिय झाले ते फादर ब्राउनच्या गुप्तहेरकथांचे (*द इनोसन्स ऑफ फादर ब्राउन*, १९११; *द विज्डम ऑफ फादर ब्राउन*, १९१४ इत्यादी). फादर ब्राउन हा साधा, निरागस पाद्री, तर्काची कसरत न करता केवळ आंतरिक ऊर्मीने, जणू अंतर्ज्ञानाने, गुन्ह्यांची कोडी सोडवतो. चेस्टर्टनने पद्यही पुष्कळ लिहिले. त्यातील काही जुन्या बॅलड (पोवाडा) पद्धतीचे आहे. तो साज त्याने वाकबगारपणे उचलला, विशेषतः त्यातील लय आणि नाद. उरलेल्यापैकी बहुतेक विनोदी ढंगाचे आहे. त्याला कसलाही प्रासंगिक, क्षुल्लक वा चमत्कारिक विषय पुरत असे. विडंबन व उपरोध ही अशा कवितांची खास वैशिष्ट्ये. मात्र अनेकदा या विनोदाआड कसले तरी कडवे मतप्रदर्शनही असे. चेस्टर्टनने दोन नाटकेही लिहिली; पण ती अयशस्वी ठरली.

टीकालेखनात चेस्टर्टनने मोठे यश मिळविले. ते नेहमीच्या साहित्यिक टीकालेखनाहून फार वेगळे आहे. त्याच्या खुसखुशीत शैलीमुळे आणि स्वतंत्र विचारसरणीमुळे सामान्य वाचकही विषयाकडे ओढला जातो. चॉसर, डिकिन्झ, ब्राउनिंग, शॉ वगैरे लेखकांवरील त्याच्या ग्रंथांची चमक अजूनही हरपली नाही. तत्कालीन सामाजिक समस्यांवरील त्याचे लेखन आग्रही, काहीसे चढाईखोर होते आणि ते त्याच्या विशिष्ट शैलीमुळे परिणामकारक ठरले. तेच धार्मिक प्रश्नांवरील लेखनाविषयी. १९२२ मध्ये रोमन कॅथलिक पंथाचा अंगीकार केल्यापासून त्याच्या असल्याच नव्हे, तर सर्व लेखनाला त्या कडव्या निष्ठेचा रंग आला. त्या पंथाचा कैवार घेऊन तो व हिलरी बेलॉक या जोडीने प्रॉटेस्टंट पंथाच्या अभिमान्यांशी शर्थीने झुंज घेतली. या निष्ठेची दोन अंगे म्हणजे : मध्ययुगीन जीवनाची श्रेष्ठता आणि आधुनिक यांत्रिक जीवनाचा हीनपणा यांची सतत तुलना व बुद्धिप्रामाण्याचा धिक्कार. अंतस्फूर्ती, भावना यांचे बळ लाभले तर माणूस सुखी होईल, हे सूत्र चेस्टर्टनच्या सर्व वाङ्मयात आढळते; कधी स्पष्टपणे, कधी सूचनेने. जे निरर्थक वाटते, ते अनेकदा तथाकथित शहाणपणाहून शहाणे असते, हा त्याचा एक आवडता विचार. चेस्टर्टनचे आत्मचरित्र *ऑटोबायग्राफी* (१९३६) वाचनीय आहे. त्यात माणूस, लेखक व विचारवंत या त्याच्या तिन्ही अंगांचे प्रतिबिंब आहे. बीकन्झफील्ड येथे तो निवर्तला.

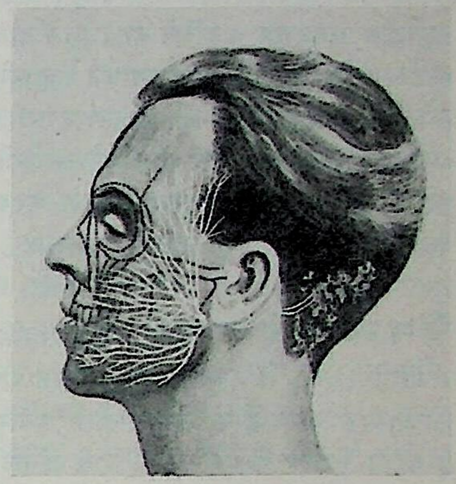
संदर्भ : 1. Belloc, H. *The Place of Chesterton in English Letters*, London, 1940. 2. Clemens, C. *G. K. Chesterton As Seen By His Contemporaries*, London, 1939. 3. Hollis, C. *G. K. Chesterton*, 1950. 4. Kenner, Hugh, *Paradox in Chesterton*, New York, 1948. 5. Ward, Masie, *G. K. Chesterton*, New York, 1944.

राजाध्यक्ष, मं. वि.

चेहरा : कपाळावरील केशरेषेपासून हनुवटीपर्यंतच्या डोक्याच्या पुढील भागास चेहरा म्हणतात. त्यामध्ये कपाळ, डोळे, नाक, ओठ, गाल व हनुवटी यांचा समावेश होतो. चेहऱ्याच्या विविध भागांत रूप, रस आणि गंध या ज्ञानेंद्रियांची ग्राहकस्थाने आहेत. त्याचा अस्थिमय भाग १४ हाडे व ३२ दात मिळून बनला असून त्यावर स्नायू व त्वचा यांचे आच्छादन असते. चेहऱ्यास रक्तपुरवठा भरपूर प्रमाणात असल्यामुळे त्यावरील जखमा लवकर बऱ्या होतात. काही भागातील नीला कर्परान्तर्गत (ज्यामध्ये मेंदू असतो अशा कवटीच्या भागाच्या आतील) नीलांशी जोडलेल्या असल्यामुळे तेथील रोग संक्रामण मेंदूपर्यंत पोहोचण्याचा धोका असतो. उदा., वरचा ओठ. चेहऱ्यावरील स्नायूंची हालचाल आनन तंत्रिकेच्या (मेंदूपासून निघणाऱ्या सातव्या मज्जेच्या) शाखांतून येणाऱ्या संवेदनांमुळे होते. या हालचाली भावनादर्शक असतात.

प्राण्यांच्या क्रमविकासात (उत्क्रांतीत) चेहऱ्याचे डोक्याच्या आकारमानाशी असलेले प्रमाण बदलत गेलेले दिसते. डोक्याचा वरचा भाग हळूहळू मोठा होत गेला आणि जबडा व दात यांचे आकारमान कमी होत गेले त्यामुळे घोडा, गाय वगैरे प्राण्यांत 'तुंड' पुढे आलेले दिसते; तर मानवात ते कपाळरेषेच्या मागेच असते. मानवाचा चेहरा बाजूने पाहिल्यास उभा दिसतो, तर इतर प्राण्यांमध्ये तोंड व नाक बरेच पुढे आलेले दिसते.

चेहऱ्यामध्ये झालेल्या या बदलाचे कारण म्हणून असे सांगण्यात येते की, जसजशी बुद्धी प्रगल्भ होत गेली तसतसा आदिमानव दातांचे काम हत्यारांच्या मदतीने करू लागला व त्यामुळे दात लहान होत गेले. मनुष्यप्राणी द्विपाद बनल्यानंतर डोक्याचे वजन कण्यावर अधिक सुलभपणे पेलण्याच्या दृष्टीने चेहऱ्याचा खालचा भाग मागे मागे गेला.



चेहरा : डाव्या बाजूच्या भावनादर्शक आनन तंत्रिकेच्या शाखा.

मानवातील डोक्याच्या वरच्या भागाची वाढ वयाच्या सहाव्या वर्षापर्यंत जवळ जवळ ९० टक्के पूर्ण झालेली असते. चेहऱ्याची वाढ मात्र वयाच्या विसाव्या वर्षापर्यंत होत राहते. लहानपणी चेहरा बाजूने पाहिल्यास तो एकूण मस्तकाच्या १/८ एवढाच असतो, तर प्रौढपणी १/२ इतका होतो. नासा कोटरे (नाकातील पोकळ्या), दात, स्नायू वगैरेंची वाढ होत राहिल्यामुळे असा फरक होतो.

मानवाच्या मुख्य तीन वंशांमध्ये क्रमविकासानुसार चेहऱ्यामध्ये थोडे भेद उत्पन्न झालेले आहेत. कॉकेशियन लोकांत (आर्य लोकांत) चेहरा लांबट, नाक तरतरीत, नाकाचा कपाळाजवळचा भाग उंच व ओठ पातळ असतात. चेहऱ्यावर भरपूर केस असून बाजूने पाहिल्यास तो सरळ किंवा बहिर्गोल दिसतो. मंगोल वंशीयांत चेहरा लांबट व खूप रुंद असतो. गालांची हाडे उंच व खालचा जबडा उन्नत (उंचावलेला) असतो. नाक पसरट असून त्याचा कपाळाजवळील भाग बसका असतो. बाजूने पाहिल्यास चेहरा थापटका असून त्यावरील केस तुरळक असतात. निग्रो वंशीयांत चेहरा आखूड व अरुंद असून नाक पसरट असते व त्याचा कपाळाजवळचा भागही पसरट असतो. ओठ जाड असून चेहऱ्यावर केस कमी असतात. बाजूने पाहिल्यास चेहरा लांब असून खालचा जबडा पुढे आलेला दिसतो.

वर वर्णन केलेले चेहऱ्याचे गुणधर्म त्या त्या मानववंशातील प्रत्येक व्यक्तीत दिसतातच असे नाही.

मानवशास्त्रात मनुष्याच्या बुद्धिमत्तेच्या मोजमापासाठी चेहऱ्यावरील काही विशिष्ट स्थानापासून काल्पनिक रेषा काढतात. अशी एक रेघ कपाळाच्या सर्वांत पुढे आलेल्या भागापासून नाकपुडीच्या तळापर्यंत काढतात; दुसरी रेघ कवटीच्या तळापासून नाकपुडीच्या तळापर्यंत काढतात. या दोन रेघांमध्ये जो कोन होतो त्यावरून व्यक्तीची बुद्धिमत्ता व वंश यांसंबंधी काही अनुमाने काढतात. हे अंदाज अर्थातच स्थूलमानाने केलेले असतात [⟶ मस्तकमिति].

काही व्यक्तींमध्ये चेहऱ्याच्या विशिष्ट हालचाली विशिष्ट भागापुरत्या मर्यादित असलेल्या पण सतत होताना आढळतात. अशी हालचाल उदा., डावी किंवा उजवी भुवई उडणे, बहुधा सवयीचा परिणाम असतो. काही रोगांत चेहऱ्याच्या विशिष्ट हालचाली आढळून येतात. उदा., ⇨ *बालकंपवात*. आनन तंत्रिकेच्या काही विकृतींमध्येही अशा हालचाली दिसतात. कधीकधी अशा अतित्रासदायक हालचाली बंद

पाडण्याकरिता त्या बाजूची आनन तंत्रिका मुद्दाम बधीर करावी लागते.

अलीकडे चेहऱ्याचे सौंदर्य टिकवून ठेवण्याकरिता, विशेषेकरून स्त्रियांमध्ये, निरनिराळे उपचार केले जातात. त्यामध्ये सौंदर्यप्रसाधनाशिवाय चेहऱ्याचे मर्दन (साधी अथवा विद्युत् उपकरणे वापरून), मुखाच्छादने इत्यादींचा उपयोग करतात. चेहऱ्यावर बाह्योपचार म्हणून लावावयाच्या कोणत्याही सौंदर्यप्रसाधनात 'त्वचापूरक' द्रव्य नसते हे लक्षात घेण्यासारखे आहे. घाण काढून टाकणे, जंतुरहित करणे आणि त्वचेतील रक्तप्रवाह वाढविणे याच हेतूने ती लावली जातात. चेहऱ्यास लावावयाचे कोणतेही सौंदर्यप्रसाधन केव्हाही हानिकारक असता कामा नये [→ सौंदर्यप्रसाधने]. चेहऱ्यावरील काही कायम दोष काढून टाकण्याकरिता किंवा इतर कारणांनी आलेली विद्रूपता नाहीशी करण्याकरिता पुनर्रचनात्मक (पूर्ववत रचना करणारी किंवा योग्य तो बदल करणारी) शस्त्रक्रिया उपयुक्त ठरली आहे.

ढमढेरे, वा. रा.; भालेराव, य. त्र्यं.

चैतन्यचरितामृत : एक बंगाली काव्यग्रंथ. कृष्णदास कविराजांनी १५७० ते १५७५ च्या सुमारास रचिलेले चैतन्य महाप्रभूंचे हे काव्यात्मक चरित्र होय. बंगालीतील 'पयार' छंदात त्यांनी ते रचले. हे काव्य १६१२ किंवा १६१६ मध्ये रचिले गेले असावे, असेही एक मत आहे. कवीने पूर्वीच्या चैतन्यचरित्रकारांच्या ग्रंथांचा आधार आपल्या काव्यास घेतला. मुख्यतः मुरारीगुप्त यांचे संस्कृतमधील *चैतन्यचरितामृत*, स्वरूप दामोदर यांचा *कडचा* (कविताबद्ध चरित्र), कविकर्णपूरविरचित संस्कृत *चैतन्यचंद्रोदय* नाटक आणि वृंदावनदासांचे *चैतन्यभागवत* या ग्रंथांच्या आधारावर कृष्णदासांनी *चैतन्यचरितामृत* रचिले. पूर्वीच्या ग्रंथांतून चैतन्य महाप्रभूंच्या जीवनाचा शेवटचा भाग विस्तृतपणे आलेला नसल्याने वैष्णव भक्तांनी कृष्णदास कविराज यांना आग्रह केल्यावरून, त्यांनी हा ग्रंथ आयुष्याच्या अखेरीअखेरीस लिहिण्यास घेतला. कृष्णदासांनी लहानपणीच घर सोडले व ते वृंदावन येथे गेले. ते संस्कृतचे गाढे पंडित होते. ते नित्यानंदाचे अनुयायी होते. चैतन्य संप्रदायांच्या वृंदावन शाखेप्रमाणे त्यांनी चैतन्यास राधा व कृष्ण या दोघांचाही संयुक्त परिपूर्णावतार मानले आणि ह्या दृष्टिकोनातूनच त्यांनी चैतन्यचरित्र वर्णिले. एक चरित्र म्हणून त्यांचे हे काव्य श्रेष्ठ प्रतीचे आहे. आपल्या मतास ते अधिकृत आधार दिल्याशिवाय राहत नाहीत. म्हणूनच केवळ *चैतन्यचरितामृत* चरित्रच नव्हे, तर वैष्णव संप्रदायाच्या गूढ आणि तात्त्विक अंगाचा एक मानदंडच मानले जाते.

ग्रंथाचे आदिलीला, मध्यलीला आणि अंत्यलीला असे तीन भाग पाडले असून, प्रत्येक भागाचे पुन्हा अध्याय पाडलेले आहेत. आदिलीलेत चैतन्य महाप्रभूंचे बाळपण, किशोरकाळ व तारुण्याच्या पूर्व भागातील लीला वर्णिल्या आहेत. मध्यलीलेत महाप्रभूंचे शांतिपुरास आगमन व अद्वैत प्रभूंच्या गृही महोत्सव यांचे वर्णन आहे. अंत्यलीलेत महाप्रभूंचे नीलाचलावर गमन व त्यानंतरची जीवनकथा आहे.

चैतन्यचरितामृत एक तत्त्वज्ञानात्मक चरित्र आहे. गौडीय वैष्णवधर्माचे तात्पर्य व तत्त्वज्ञान त्यात पूर्णपणे व्यक्त झालेले आहे. महाप्रभूंच्या जीवनाचे सार वर्णन करताना, आपले वक्तव्य सुस्पष्ट करण्यासाठी कवीने *रामायण*, *महाभारत*, पुराणादींतून आवश्यकतेनुरूप मालमसाला घेतला आहे. बऱ्याच संस्कृत ग्रंथांचे सार त्यात संकलित आहे. असंख्य ग्रंथांतून श्लोक उद्धृत केले आहेत. कवीचे संवेदनशील मन व प्रगाढ पांडित्य या काव्यात प्रगट झालेले आहे. इतिहासाची दृष्टी असलेले प्राचीन बंगाली काव्य याशिवाय दुसरे नाही. बंगाली साहित्यातील श्रेष्ठतम ग्रंथांत या ग्रंथाचे स्थान असून वैष्णव काव्यसाहित्यात *गीता* आणि *भागवता*नंतर *चैतन्यचरितामृता*चाच मान आहे.

सेन, सुकुमार (बं.); कमतनूरकर, सरोजिनी (म.)

चैतन्यभागवत : चैतन्यांच्या जीवनावरील वृंदावनदासविरचित एक बंगाली चरित्रकाव्य. बंगालीत लिहिलेले चैतन्य महाप्रभूंचे हे सर्वांत प्राचीन चरित्रकाव्य आहे. बंगालमधील वैष्णव कवी या ग्रंथाला 'अदिकाव्य' म्हणत. प्रथम याचे नाव *चैतन्यमंगल* होते, नंतर ते *चैतन्यभागवत* असे करण्यात आले आणि आज तेच रूढ आहे. वैष्णवांत *भागवतास* विशेष आदराचे स्थान असल्यामुळे त्याला *चैतन्यभागवत* हे नाव पंथाच्या लोकांनी रूढ केले. चैतन्य महाप्रभू (१४८५–१५३३) हयात असताना ग्रंथलेखनास प्रारंभ झाला आणि महाप्रभूंच्या निर्वाणानंतर १५४० च्या सुमारास तो पुरा झाला असावा, असे अनुमान आहे. चैतन्यांचे पट्टशिष्य नित्यानंद यांच्या प्रोत्साहनाने व आदेशाने आपण हा काव्यग्रंथ लिहिल्याचा वृंदावनदासांनी ग्रंथात वरचेवर उल्लेख केला आहे. वृंदावनदास (१५०७– ?) हे श्रीनिवास यांचे नातू. श्रीनिवासांचे बंधू श्रीवास पंडित हे चैतन्यांचे प्रसिद्ध अनुयायी व थोर वैष्णव होते.

आदी, मध्य व अंत्य अशा तीन खंडांत *चैतन्यभागवत* विभागलेले असून प्रत्येक खंडाचे परत अध्याय पाडलेले आहेत. एकूण अध्यायसंख्या बावन्न आणि पद्यसंख्या २५,००० आहे. हे संपूर्ण काव्य पयार छंदात आहे. मुख्यत्वेकरून नित्यानंदांनी सांगितलेल्या हकीकतींवरून वृंदावनदासांनी हा ग्रंथ रचिला. चैतन्यांच्या अद्वैतादी भक्तांच्या तोंडून ऐकलेल्या काही घटनाही यात समाविष्ट आहेत. आदिखंडात महाप्रभूंचे गयेला प्रयाण, मध्यखंडात त्यांचा संन्यास आणि अंत्यखंडात संन्यासानंतर महाप्रभूंचे नीलाचलावरील वास्तव्य वर्णिलेले आहे. या ग्रंथात चैतन्य महाप्रभूंनी दक्षिण भारताची यात्रा केल्याची व ते वृंदावनास गेल्याची हकीकत नाही. त्यांच्या जीवनाचा पूर्वभाग अतिशय सुंदर रीतीने यात वर्णिला आहे.

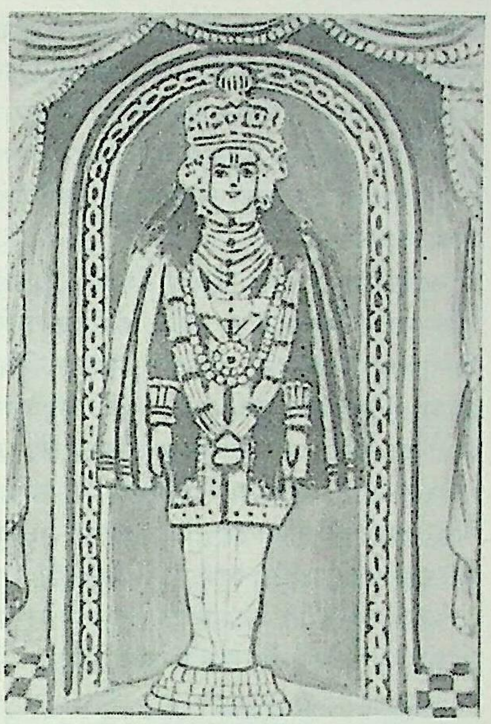
'*श्रीमद्भागवता*'चा आदर्श पुढे ठेऊन *चैतन्यभागवत* लिहिलेले आहे. चैतन्यलीला आणि कृष्णलीला यांची संगती कवीने *भागवतास* अनुसरूनच लावली आहे. *भागवता*तील विभिन्न श्लोक कवीने उद्धृत केले आहेत. चैतन्य म्हणजे कृष्णाचा अवतार व चैतन्यलीला म्हणजे कृष्णलीलांचा पुनराभिनय, हे दाखविण्याच्या प्रयत्नात चैतन्यांचे मानवी महत्त्व काही अंशी झाकले गेले आहे; तथापि चैतन्य महाप्रभूंचा अधिकृत चरित्रग्रंथ या दृष्टीने *चैतन्यभागवता*चे श्रेष्ठत्व सर्वमान्य आहे. पंधराव्या-सोळाव्या शतकांतील सामाजिक, राजनैतिक आणि लौकिक जीवनावर त्यात चांगला प्रकाश पडत असल्याने *चैतन्यभागवताला* पंधराव्या-सोळाव्या शतकांचा स्वच्छ आलेख समजतात. गौडीय वैष्णवांत प्रस्तुत ग्रंथास अत्यंत आदराचे स्थान आहे.

सेन, सुकुमार (बं.); कमतनूरकर, सरोजिनी (म.)

चैतन्य महाप्रभु : (सु. २७ फेब्रुवारी १४८५–सु. ९ जुलै १५३३). बंगालमधील एक लोकोत्तर वैष्णव संत व पंथप्रवर्तक. बंगालमध्ये गंगाकिनारी नवद्वीप अथवा नदिया नावाच्या गावी फाल्गुन शुद्ध पौर्णिमा, संवत १५४२ मध्ये चैतन्यांचा जन्म झाला. त्या दिवशी चंद्रग्रहण होते. त्यांच्या वडिलांचे नाव जगन्नाथ (टोपणनाव पुरंदरमिश्र) व आईचे नाव शचीदेवी. शचीदेवींचे वडील नीलांबर चक्रवर्ती प्रख्यात ज्योतिषी होते व त्यांनी हा मुलगा श्रेष्ठ पुरुष होणार, असे भविष्य वर्तविले होते. चैतन्यांचे पाळण्यातील नाव विश्वंभर होते. आई त्यास 'निमाई' (निंब वृक्षाच्या सावलीत जन्मला म्हणून) म्हणायची. त्यांच्या गौर वर्णामुळे व सुंदर रूपामुळे 'गौर', 'गौरांग', 'गौरहरी' ह्या नावांनीही त्यांना संबोधले जाई. संन्यास घेतल्यानंतर 'श्रीकृष्ण चैतन्य महाप्रभु' असे त्यांनी नाव धारण केले व याच नावाने ते प्रख्यात झाले.

लहानपणापासून चैतन्यांना नृत्याची आवड होती. 'हरी' नाम उच्चारताच ते नाच करीत व त्यांचे ते नृत्य सर्वांना मोहक वाटे. नृत्य,

खेळ व खोड्या करण्यात त्यांचे बालपण गेले. चैतन्यांचे वडील बंधू विश्वरूप सोळा वर्षांचे असतानाच त्यांना वैराग्य उत्पन्न झाले आणि संसारात पडण्यापूर्वीच एके दिवशी ते घरातून निघून गेले. त्या वेळी चैतन्यांचे वय अवघे सहा वर्षांचे होते. त्यांचा वडील भावावर फार जीव होता. त्यांच्या नाहीशा होण्याने चैतन्यांच्या बालमनावर आघात झाला व ते हूडपणा सोडून देऊन शांत बनले. ते अकरा वर्षांचे असताना त्यांचे वडील वारले व आतापर्यंत शिक्षणाकडे दुर्लक्ष केलेल्या चैतन्यांनी आईच्या आग्रहास्तव पंडित गंगादास यांच्या पाठशाळेत नाव घातले. तेथे दोन वर्षे व्याकरण व दोन वर्षे साहित्याचा अभ्यास करून विष्णुमिश्र पंडितांकडे 'स्मृति' व ज्योतिषाचा त्यांनी अभ्यास केला. त्यानंतर दोन वर्षे सुदर्शन मिश्र यांच्याकडे षड्दर्शनांचा अभ्यास करून वासुदेव सार्वभौम यांच्या पाठशाळेत न्याय व तर्कशास्त्राचा त्यांनी अभ्यास केला. अद्वैताचार्यांकडे त्यांनी वेदपठण व *भागवता*चे अध्ययन केले व 'विद्यासागर' ही पदवी मिळवली. कुशाग्र बुद्धीचे चैतन्य सर्व विद्याशास्त्र पारंगत होऊन विद्वत्श्रेष्ठ म्हणून आपल्या सहाध्यायांत गणले जाऊ लागले. शास्त्रार्थ करण्यात ते निष्णात होते. त्यांची तर्कसंगत विधाने ऐकून महान विद्वान व पंडितही स्तंभित होत.



चैतन्य महाप्रभू, भ्रमरघाट, वृंदावन.

वयाच्या सोळाव्या वर्षी वल्लभाचार्यांची कन्या लक्ष्मी हिच्याशी चैतन्यांचा विवाह झाला. त्याच वेळी म्हणजे १५०२ मध्ये त्यांनी आपली स्वतःची पाठशाळा काढली व तेथे ते व्याकरणाचे शिक्षण देऊ लागले. १५०३ मध्ये त्यांनी पूर्व बंगालची यात्रा केली व आपल्या पूर्वजांच्या श्रीहट्टस्थानाला भेट दिली. तेथे त्यांना बरीच द्रव्यप्राप्ती झाली. इकडे घरी त्यांची पत्नी सर्पदंशाने मरण पावली. त्यानंतर पंडित सनातनमिश्र यांची कन्या विष्णुप्रिया हिच्याशी त्यांनी दुसरे लग्न केले (१५०४). दिग्विजयी विद्वान केशव काश्मीरीस त्यांनी साहित्यचर्चेत पराभूत केल्याने नडियातील सर्वश्रेष्ठ विद्वानांत त्यांची गणना होऊ लागली. दुसऱ्या वर्षी ते वडिलांचे पिंडदान करण्यासाठी गयेला गेले. तेथे विष्णुपदाच्या दर्शनास गेले असता, त्यांची माधवेंद्रपुरी यांचे शिष्य ईश्वरपुरी यांच्याशी भेट झाली. ईश्वरपुरींची भेट चैतन्यांच्या जीवनातील महत्त्वाची घटना होय. दर्शन करता करताच ते एकाएकी उन्मनी अवस्थेत पोहोचले व खाली कोसळले. ईश्वरपुरींनी त्यांना सावरले आणि शुद्धीवर आणले. चैतन्यांतील पंडित नाहीसा झाला व प्रेमळ भक्त अवतरला. ईश्वरपुरींनी त्यांना 'गोपी जनवल्लभाय नमः' हा दशाक्षरी मंत्र देऊन त्यांना अनुग्रहित केले. चैतन्यांच्या मनात लगेचच वैष्णवांचे पवित्र तीर्थक्षेत्र असलेल्या मथुरेला जायचे होते; परंतु त्यांच्या सोबत्यांनी त्यांचे मन वळवून त्यांना परत आपल्या गावी नेले. निमाई पंडित नडियास परतले ते पार बदलून. श्रीहरीचे ध्यान व स्मरण करीत त्याच्या भेटीकरिता ते तळमळू लागले. 'माझा कृष्ण मला भेटवा' असे म्हणत ते हिंडू लागले. अध्यापन व संसारातील त्यांचे लक्ष पार उडाले. तहानभूकही ते विसरले. नामसंकीर्तन करीत ते घरात बसून असत. हळूहळू त्यांचा शिष्यसंप्रदाय वाढू लागला व चैतन्य त्यांच्या अनुयायांसह कृष्णविष्णूचे नामसंकीर्तन करीत नाचू लागले. सार्वजनिक रीत्या नामसंकीर्तनाचा हा प्रारंभ होय. चैतन्यांच्या या संकीर्तनाला खूपच गर्दी लोटू लागल्याने चैतन्य आणखी काही मंडळींसह आपला शिष्य श्रीवास पंडित याच्या घरी रात्री संकीर्तन करू लागले. हळूहळू त्यांना माधवाचार्य, शुक्लांबर, पुंडरीक, हरिदास, नित्यानंद ही मंडळीही मिळाली व त्यांचे शिष्य बनली. १५०८ मध्ये चैतन्यांना भगवंताचा साक्षात्कार झाला आणि ते परमेश्वरावतार समजले जाऊ लागले. त्यांनी हरिनामाचा व भजनकीर्तनाचा असा काही प्रचार केला, की बंगालच नव्हे तर संपूर्ण उत्तर भारतात त्यांच्या नावाचा उद्घोष ऐकू येऊ लागला. चैतन्यांचा भक्तिसंप्रदाय व लोकप्रियता जशी वाढत होती तसा त्यांना होणारा विरोधही वाढत होता. हे विरोधक शाक्तपंथी तसेच सनातनी पंडित होते. त्यांनी चैतन्यांना त्रास देण्याकरिता चाँद काजी नावाच्या मुसलमान अधिकाऱ्याकडे तक्रार केली. परिणामी सार्वजनिक संकीर्तन बंद करण्यात आले. चैतन्यांनी या विरोधास न जुमानता गावभर फिरून संकीर्तन करण्याचे ठरविले. 'हरिबोल'च्या गजरात अलोट गर्दीत चैतन्य गात, नाचत चाँद काजीच्या घरापुढे आले. ती मिरवणूक उधळून लावण्याकरता काजीने शिपाई धाडले; पण चैतन्यांचे दिव्यतेज व हरिनामाचा गजर यांत ते शिपाई भान हरपले व तेही त्या गजरात सामील झाले. एवढेच नव्हे, तर स्वतः काजीही नंतर त्यात सामील झाला. हळूहळू सर्व नवद्वीप चैतन्यांच्या हरिनामाने फुलून गेले. इस्लाम धर्मीय जगाई व माधाई यांचे धर्मांतर आणि मतपरिवर्तन हे चैतन्यांच्या जीवनातील आणखी एक महत्त्वाचे कार्य होय. १५०८ मध्ये त्यांनी श्रीकृष्णलीलांच्या अज्ञात स्थळांचा शोध केला.

चोविसाव्या वर्षी (१५०९) चैतन्यांनी केशव भारतींकडून संन्यासदीक्षा घेतली. आईच्या आग्रहास्तव ते जगन्नाथपुरीस जाऊन राहिले व त्यांनी भक्तिमार्गाचा प्रचार सुरू केला. ते स्वतःस राधा समजत व कृष्णाच्या भेटीकरिता तळमळत भजन करीत. येथेच त्यांनी त्यांचे न्यायशास्त्राचे गुरू वासुदेव सार्वभौम यांना ब्रह्मज्ञानापेक्षा भगवत्भक्तीचे श्रेष्ठत्व पटवून दिले व आपल्या पंथात आणले. काही वर्षांनंतर त्यांनी उत्तर, पश्चिम आणि दक्षिण भारताच्या तीर्थयात्रा केल्या. वृंदावन येथे चैतन्यांनी आपल्या वैष्णव संप्रदायाची प्रतिष्ठापना केली. त्यांच्या आधी माधवेंद्रपुरी यांनी मथुरेस कृष्णभक्तीचा प्रचार सुरू केला होताच. वृंदावनाहून परत येताना चैतन्यांना रूप व सनातन हे गोस्वामी भेटले. चैतन्यांनी त्या दोघांना वृंदावनास वैष्णवधर्माचा प्रसार करण्यासाठी पाठविले.

आयुष्याची शेवटची अठरा वर्षे (१५१५–३३) चैतन्य महाप्रभू पुरीतच भगवत्भक्तीचा प्रचार करीत होते. जगन्नाथमंदिरात गरुडस्तंभापाशी डोळे मिटून ते तासन्‌तास उभे रहायचे. त्यांच्या डोळ्यांतून अश्रुधारा वाहत असायच्या. मठात परतल्यावर गंगाधर पंडित त्यांना *भागवत* वाचून दाखवायचे. त्यांचे बालमित्र स्वरूप, दामोदर हे त्यांना निरनिराळ्या कवींची कृष्णाविषयीची गाणी म्हणून दाखवायचे. त्यातच चैतन्यप्रभूंची समाधी लागायची. दरवर्षी रथोत्सवाच्या वेळी बंगालच्या कानाकोपऱ्यांतून चैतन्यांची भक्तमंडळी पुरीला जमून चार महिने त्यांच्या सहवासात काढायची. या रथोत्सवाने बंगाल व ओरिसा प्रांतीयांत जवळीक उत्पन्न झाली.

आषाढ शके १४५५ मध्ये जगन्नाथाच्या रथयात्रेत आनंदाने आत्मविस्मृत होऊन रथासमोर नाचत असताना महाप्रभूंच्या डाव्या पायाला विटकरीची कोच बोचली. तिसऱ्या दिवशी पायाच्या वेदना वाढल्या

व त्यांना वात झाला. त्यातच भजनयात्रा समुद्रकिनाऱ्यावरून चालली असता अथांग समुद्राचे निळे-निळे पाणी पाहून चैतन्यांना भास झाला, की घननीळ श्रीकृष्ण समोर उभा आहे. त्यांनी 'हे कृष्ण, हे श्याम' म्हणत समुद्राकडे धाव घेतली व पाहता पाहता ते त्यात विलीन झाले. रविवार सप्तमीला चैतन्य महाप्रभूंची प्राणज्योत निमाली.

चैतन्य महाप्रभूंचा विलक्षण प्रभाव बंगाल आणि लगतच्या प्रदेशावर पडला. भगवत्‌भक्तीचा प्रचार व प्रसार महाराष्ट्र आणि अन्य प्रांतांत चैतन्यांच्या पूर्वीच झालेला होता; पण बंगाल, ओरिसा इ. पूर्वांचल प्रदेशांत पूर्वापार चालत आलेला सनातन धर्मच रूढ होता. चैतन्य महाप्रभूंनी ब्रह्मज्ञानापेक्षा भगवत्‌भक्तीचे सामर्थ्य लक्षात घेऊन तत्त्वज्ञानाचा प्रसार करण्यापेक्षा विद्वानांपासून जडांपर्यंत, ब्राह्मणांपासून शूद्र, अंत्यज, चांडालांपर्यंत सर्वांना सहजसुलभ असा भक्तिमार्ग उपलब्ध करून दिला; हरिनामसंकीर्तनाचा प्रसार सुरू केला. कृष्णाला आपले उपास्य दैवत समजून शुद्ध, निर्मळ आणि पवित्र आचरणाने व अढळ श्रद्धेने त्यांनी बंगाल-ओरिसातच नव्हे, तर मथुरा-काशीपर्यंत 'हरिनामा'चे माहात्म्य प्रस्थापित केले. त्यांनी त्याकरिता स्वतः ग्रंथरचना केली नाही; परंतु इतरांना काव्यनिर्मितीची प्रेरणा दिली. त्यांचे शिष्य कृष्णदास कविराज यांनी ⇨ *चैतन्यचरितामृत* हा ग्रंथ लिहून बंगाली काव्यरचनेस सुरुवात केली. वृंदावनदासाने ⇨ *चैतन्यभागवत* रचले. लोचनदास कवीने *चैतन्यमंगल*ची रचना केली. अशा प्रकारे चैतन्यांनंतर (सोळाव्या शतकात) बंगाल-ओरिसात पांचाली शैलीत साहित्यनिर्मितीस आरंभ झाला आणि नंतर साहित्यिक दृष्ट्या बंगाली भाषा व साहित्य मान्यता पावू लागले.

संदर्भ : 1. Ghose, Shishir Kumar, *Lord Gauranga*, Bombay, 1961.
2. Majumdar, A. K. *Chaitanya : His Life and Doctrine*, Bombay, 1969.

कमतनूरकर, सरोजिनी

चैतन्य संप्रदाय : बंगाल, ओरिसा व व्रजमंडळ या प्रदेशांत उदयास आलेला एक भक्तिमार्गी वैष्णव संप्रदाय. 'गौडीय वैष्णव संप्रदाय' या नावानेही तो ओळखला जातो. त्याचे संस्थापक गौरांग चैतन्य महाप्रभू (१४८५–१५३३) असल्याचे मानले जाते; तथापि स्वतः चैतन्यांनी कुठल्याही स्वतंत्र संप्रदायाची स्थापना व प्रचार करण्याचा आग्रह धरला नव्हता वा तसा त्यांचा प्रयत्न व हेतूही नव्हता; तरीही प्रत्यक्षात मात्र त्यांचे अनेक अनुयायी होते. चैतन्य हे कृष्णाच्या माधुर्यभक्तीत सदैव इतके तल्लीन आणि भावोन्मत्त असत, की स्वमतप्रतिपादनार्थ एखाद्या ग्रंथाची रचना करणे त्यांना सर्वस्वी अशक्य होते. चैतन्यांनी जिवांच्या हितासाठी कृष्णभक्तितत्त्व, हरिनामसंकीर्तन व सर्वभूतदया यांचा उपदेश आमरण केला. चैतन्यांनंतर त्यांच्या अनुयायांनी त्यांच्या दिव्य उपदेशाच्या व प्रवचनांच्या आधारे संस्कृतमध्ये त्यांच्या शिकवणीची सारभूत ग्रंथरचना करून त्यांच्या उपदेशाचा प्रचार आसामपासून गुजरातपर्यंत केला. ह्या संप्रदायाचा उगम अशा प्रकारे बंगालमध्ये झाला असला, तरी संप्रदायाच्या धार्मिक व तात्त्विक भूमिकेच्या विवेचन-विवरणाचे कार्य वृंदावन येथे त्यांच्या अनुयायांकडून झाले. तेथून हे सर्व ग्रंथ प्रचारार्थ श्रीनिवासाचार्य या अनुयायामार्फत बंगालमध्ये पाठविले गेले. श्यामानंद ह्या अनुयायाने ते ग्रंथ ओरिसात नेऊन तेथून चैतन्य मताचा प्रभावी प्रचार-प्रसार केला. नंतर बंगालमध्येही बंगाली भाषेत चैतन्य मताच्या महत्त्वपूर्ण ग्रंथांची निर्मिती होत राहिली. *चैतन्यमंगल* हा लोचनदासविरचित, *चैतन्यभागवत* हा वृंदावनदासविरचित तसेच *चैतन्यचरितामृत* हा कृष्णदास कविराजविरचित ग्रंथ चैतन्यचरित्राचे आणि तत्त्वज्ञानाचे बंगाली भाषेतील अधिकृत ग्रंथ मानले जातात. बंगालमध्ये चैतन्यांचा पट्टशिष्य नित्यानंद (१४७३–?) तसेच अद्वैताचार्य (१४३४–१५५७) यांच्या घराण्यात वंशपरंपरेने तसेच चैतन्यांच्या इतर अनुयायांनी ह्या संप्रदायाचा प्रभावी प्रचार केला व आजही ते करीत आहेत. ठिकठिकाणी अनेक गौडीय मठ स्थापन केले गेले. वृंदावन येथे गोपालभट्ट गोस्वामींचे अनुयायी आजही चैतन्य मताचा प्रचार करीत आहेत.

पूर्वी जयपूर राजघराण्याच्या अंमलाखाली वृंदावन होते आणि तेथील वैष्णवविरोधकांनी जयपूरच्या महाराजांकडून ह्या संप्रदायास अवैदिक ठरविले. तेव्हा १७१८च्या सुमारास जयपूर येथे एक धर्मसंमेलन आयोजित केले गेले. त्यासाठी चैतन्य संप्रदायाचे प्रमुख अधिकारी व पंडित विश्वनाथ चक्रवर्ती यांनाही निमंत्रण गेले. विश्वनाथ चक्रवर्तींनी आपला पट्टशिष्य बलदेव विद्याभूषण यास या संमेलनास आपला प्रतिनिधी म्हणून पाठविले. त्याने ह्या संमेलनात आपले मत अत्यंत प्रभावीपणे मांडून, चैतन्य संप्रदाय हा वैदिक परंपरेतीलच असल्याचे सिद्ध केले. ह्या संप्रदायास स्वतःचे वेदान्तभाष्य नव्हते, म्हणून बलदेव विद्याभूषण याने आपले *गोविंदभाष्य* लिहून वेदान्तभाष्याची उणीव भरून काढली.

तत्त्वज्ञान : हे भक्तिप्रधान तत्त्वज्ञान आहे. ह्या संप्रदायाचे तत्त्वज्ञान 'अचिंत्यभेदाभेदवाद' या संज्ञेने ओळखले जाते. याचा अर्थ असा : भगवान कृष्ण हेच मुख्य तत्त्व होय. त्याच्या ठिकाणी अनंत शक्ती राहत असून तो सर्वशक्तिमान आहे. त्या शक्तींपैकीच जीवशक्ती व मायाशक्ती या होत. या शक्तींमुळेच जीवात्म्यांना आणि भौतिक जगताला अस्तित्व आहे. शक्ती व शक्तिमान यांच्यात भेद आहे तसा अभेदही आहे. भगवान शक्तिमान होय, त्याच्या शक्तींहून तो भिन्न आहे तसा अभिन्नही आहे, असेच म्हणावे लागते; परंतु असे चिंतन, असा विचार वा असा तर्क करता येत नाही. भेद व अभेद एकत्र आहेत असे चिंतनाने वा विचाराने वा तर्काने असमर्थनीय ठरते. तात्पर्य, अद्वैतवाद

चैतन्य संप्रदायाचे अनुयायी

वा द्वैतवाद हे खऱ्या भक्ताला उपयोगी पडत नाहीत. दोन्ही वादांच्या पलीकडे शुद्ध भक्तीची अवस्था असते. शुद्ध भक्ती ही ज्ञानाच्या वा विचारपद्धतीच्या पलीकडची भावना आहे.

चैतन्यांच्या मते जीवतत्त्व शक्ती असून कृष्णतत्त्व हे शक्तिमत् आहे. वैष्णव हा कृष्णाचे म्हणजे ईश्वराचे आकलन करू शकतो; पण त्याचे वर्णन करू शकत नाही. वैष्णव म्हणतो, की 'ईश्वर आनंद आहे, केवळ आनंद आहे'. जीव हा जननमरणाच्या अनेक फेऱ्यांतून शेवटी मुक्त होतो आणि गोलोकात जातो. तो मुक्त झाल्यावरही गोलोकात स्वतःचे वेगळेपण राखून ईश्वराच्या आनंदाचा उपभोग घेतो. कारण मुक्तीनंतरही जीव 'स्वयंचित्' म्हणून असतोच; त्याचे 'अप्राकृत अहंत्व' नंतरही कायमच राहते.

'मधुरम्' ही गौडीय वैष्णवांच्या भक्तीतील प्रधान कल्पना आहे.

त्यांच्या मते कृष्ण हा अधिष्ठान आणि राधा म्हणजे त्याचे आनंद रूप होय. राधा-कृष्ण यांतून शक्ती व शक्तिमत् हे अंतिम दैवी परमानंदाचे अनंतरूप प्रतीत होते. ए. के. मजुमदार यांच्या मते चैतन्य संप्रदायाची भारतीय विचारधारेत मोलाची भर म्हणजे, त्यांनी प्रतिपादिलेला 'अचिंत्यशक्ती' हा पदार्थप्रकार, सत्ताशास्त्रीय दृष्ट्या राधेचे स्थान आणि रससिद्धांताचा त्यांनी केलेला विकास, ही होय. ➪ *माध्व संप्रदाया*चा ह्या प्रश्नांशी काहीही संबंध नाही. माध्व तत्त्वज्ञानाचे प्रमुख अंग म्हणजे त्याची ज्ञानमीमांसा होय. चैतन्याला ह्या ज्ञानमीमांसेत काहीही स्वारस्य वाटत नव्हते. ए. के. मजुमदारांनी चैतन्य मत आणि माध्व मत यांत काहीही संबंध नसल्याचे प्रतिपादन केले असले, तरी इतर काही विद्वान, उदा., बी. बी. मजुमदार ह्या दोन मतांत संबंध व साम्य असल्याचे मानतात. ➪ *मध्वाचार्य* (१२३८–१३१७) व चैतन्य ह्या दोघांचीही तत्त्वज्ञाने द्वैतवादी असली, तरी त्यांत महत्त्वाचा फरकही आहे. माध्व मतानुसार स्वतंत्र (परमात्मा) व अस्वतंत्र (जीवात्मा) अशी दोन मूलभूत तत्त्वे असून ती दोन्हीही अनादी व नित्य आहेत. त्यांत स्वभावतःच भेद आहे. चैतन्य मतानुसार कृष्ण हेच एक परम तत्त्व असून कृष्णाच्या शक्ती अनंत आहेत. शक्ती व शक्तिमत् यांत जसा भेद सिद्ध होऊ शकत नाही, तसा त्यांत अभेदही सिद्ध होऊ शकत नाही. ह्या दोहोंतील संबंध केवळ तर्काने अचिंत्य आहे. अग्नी व स्फुलिंग हे जसे एकरूप नाहीत तसेच ते परस्परांहून भिन्नही नाहीत. त्याचप्रमाणे जीवात्मा व ईश्वर यांतील संबंध अतर्क्य आहे. चैतन्य मतानुसार भौतिक गुण हे आध्यात्मिक वस्तूंत संभवनीय नाहीत. सत्त्व, रज व तम ह्या गुणांचे विविध संघात म्हणजे भौतिक वस्तू. कृष्ण हा भौतिक नाही, आध्यात्मिक आहे. म्हणूनच तो विशुद्ध सत्त्वरूप आहे आणि त्याला रज-तमाचा स्पर्शही होऊ शकत नाही. कृष्ण सान्त व अनंत, सर्वत्र व एकत्र, अशा सर्व प्रकारे असू शकतो. कारण तो अचिंत्यशक्तीने युक्त आहे. ह्या अचिंत्यशक्तीमुळेच तो विभू, व्यापक आहे. षड्विध ऐश्वर्यांची (श्री, ऐश्वर्य, वीर्य, यश, ज्ञान आणि वैराग्य) संपूर्ण एकरूपता त्याच्या ठिकाणी असून त्यांतील 'श्री' हे ऐश्वर्य त्याच्या ठिकाणी केंद्रस्थानी आहे आणि इतर पाच ऐश्वर्ये 'श्री' ह्या ऐश्वर्याची अंगभूत ऐश्वर्ये आहेत. राधा-कृष्णाची भक्ती चैतन्याच्या तत्त्वज्ञानाचा केंद्रबिंदू आहे. राधा व कृष्ण हा दोन शरीरांत वास करणारा एकच आत्मा असून परस्परांचे प्रेम अनुभवण्यातच त्यांना आनंदाचा दिव्य साक्षात्कार होतो. म्हणूनच भक्ताने स्वतःस गोपी समजून कृष्णावर प्रेम करावयास हवे. भक्तीचा परमोत्कर्ष चैतन्य संप्रदायात आढळतो. चार पुरुषार्थांशिवाय भक्ती हा पाचवा पुरुषार्थ चैतन्य संप्रदायात मानला असून त्यांत भक्तीचे स्थान सर्वोच्च मानले आहे. संवित् व ह्लादिनी ह्या दोन ईश्वरशक्तींचे मिश्रण भक्तीत असल्याने भक्ती ही ईश्वररूपच मानली आहे.

संप्रदाय–संघटना : चैतन्यांना त्यांच्या अनुयायांमध्ये देवतास्वरूप प्राप्त होऊन अनेक अनुयायी त्यांना कृष्णाचा अवतार मानू लागले. अद्वैत ह्या चैतन्यशिष्याने तसेच इतर अनेक शिष्यांनी चैतन्यांच्या उपासनेस सुरुवात केली. बंगालमध्ये अनेक ठिकाणी त्यांच्या लाकडी मूर्तींची पूजा होऊ लागली. पुरी येथील एका यात्रेच्या वेळी अद्वैताने चैतन्य हे ईश्वराचा थोर व नवा अवतार असल्याचे जाहीर केले आणि चैतन्यांच्या नावाने कीर्तनही सुरू केले. स्वतः चैतन्यांना हे आवडले नाही; 'मी ईश्वरावतार नसून एक मानवच आहे', असे त्यांनी स्पष्टही केले; तथापि लोकांच्या व अनुयायांच्या उत्साहास आवर घालणे त्यांना शक्यच नव्हते.

या संप्रदायाचे चैतन्यांनंतरचे बंगालमधील प्रमुख व मान्यवर अनुयायी म्हणजे नित्यानंद, अद्वैत, दामोदर पंडित, गदाधर पंडित (१४८६–१५१४), हरिदास ठाकूर (? –१५३४), जगदानंद, मुरारी गुप्त, रामानंद राय (? –१५८४), श्रीवास, सनातन गोस्वामी, रूप गोस्वामी, जीव गोस्वामी इ. होत. नित्यानंदास चैतन्यांनी आपला थोरला भाऊ मानले होते. त्यामुळे संप्रदायात नित्यानंदाचे स्थान चैतन्यांच्या खालोखाल व अद्वैताचे नित्यानंदाच्या खालोखाल होते. नित्यानंद व अद्वैत यांच्या निधनानंतर संप्रदायाची सूत्रे जान्हवा देवी व सीता देवी यांच्याकडे आली. जान्हवा देवी ही नित्यानंदाची आणि सीता देवी ही अद्वैताची पत्नी होती. त्यांच्या पुत्रपौत्रांनी बंगालमध्ये चैतन्य संप्रदायाच्या दोन प्रधान गुरुपरंपरा सुरू केल्या. नित्यानंद व अद्वैत यांनी फक्त चैतन्यांचीच त्यांच्या साध्या व शुद्ध स्वरूपात उपासना सुरू करण्याचा प्रयत्न केला; तथापि नित्यानंदाच्या अनुयायांनी मात्र चैतन्यांसोबत नित्यानंदाचीही उपासना सुरू केली. ह्या चैतन्य व नित्यानंदमूर्तींच्या उपासनेस प्रतिक्रिया म्हणून वृंदावन येथील चैतन्यांचे अनुयायी सनातन, रूप आणि जीव ह्या गोस्वामींनी कृष्ण व राधा अशा दुहेरी स्वरूपाच्या उपासनेस सुरुवात केली. यापूर्वी बंगालमधील वैष्णवांमध्ये केवळ कृष्णमूर्तींचीच उपासना होत असे; राधाकृष्णमूर्तींची नव्हे.

सनातन (१४८४–१५५८), रूप (१४९०–१५६३), जीव (सोळावे शतक), गोपालभट्ट, रघुनाथभट्ट आणि रघुनाथदास ह्या गोस्वामींनी चैतन्यांच्या निधनानंतर संप्रदायाचे अध्ययनकेंद्र वृंदावन येथे सुरू केले आणि *भागवत* हाच आपल्या संप्रदायाचा प्रमुख आधारग्रंथ मानला. वृंदावनक्षेत्राचा त्यांनी जीर्णोद्धारही केला (१५९०). वृंदावन हे गौडीय वैष्णवांचे पवित्र क्षेत्र करण्याचे श्रेय सनातन, रूप व जीव ह्या तीन गोस्वामींकडेच जाते. ह्या तिघांची सांप्रदायिक ग्रंथनिर्मितीही विपुल असून ती संप्रदायात प्रमाण मानली जाते. त्यांनी चैतन्यांच्या व नित्यानंदाच्या उपासनासंप्रदायास मुळीच उत्तेजन दिले नाही. त्याऐवजी राधा-कृष्णाची उपासना निष्ठेने स्वीकारून त्यांनी त्या उपासनेवर अनेक काव्यग्रंथ, नाटके, भाष्ये, तत्त्वज्ञानग्रंथ रचले. हे त्यांनी चैतन्यांची उपासना नाकारण्यासाठी केले असे नाही; तर आपल्या संप्रदायाचा, चैतन्यांस केवळ ईश्वरावतार मानण्यात, जो अधःपात होत होता, तो थांबवावा म्हणून केले. वृंदावनचे गोस्वामी चैतन्यांस केवळ ईश्वरावतार मानूनच थांबले नाहीत, तर ते त्याही पुढे गेले. त्यांनी असे प्रतिपादन केले, की चैतन्य हा राधा आणि कृष्ण यांचा संयुक्त अवतार आहे आणि म्हणूनच तो परिपूर्णावतार आहे. त्यांनी असेही प्रतिपादिले, की चैतन्य हा अवतारच होता; पण त्याने स्वतःची उपासना करून घेण्याचे नाकारून स्वतःस सर्वसामान्य माणूस म्हणवून घेतले. त्यांच्या मते ह्या कलियुगातील माणसांना मुक्तीचा सोपा मार्ग उपलब्ध करून देणे, हे जरी वरवर दिसणारे चैतन्यांचे कार्य असले, तरी त्याचा खरा हेतू ईश्वरी प्रेमाचा बरावाईट अनुभव ईश्वरानेच घेणे हा होय. चैतन्यांच्या जीवनाचा व कार्याचा हा अर्थ सर्वप्रथम स्वरूप व दामोदर यांनी लावला आणि नंतर त्याचा सैद्धांतिक विकास सनातन व रूप यांनी तसेच त्यांचे सहकारी व अनुयायी यांनी वृंदावन येथे केला. त्यांनी चैतन्य मतावर त्यांच्या समजुतीनुसार व कुवतीनुसार संस्कृतमध्ये विपुल ग्रंथरचना केली व भाष्ये लिहिली.

चैतन्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा व संप्रदायाचा प्रभाव दूरवर आसाममध्येही पडला. शंकरदेवाची (? –१५६८) व चैतन्यांची पुरी येथे भेट झाली असावी. चैतन्यांच्या प्रभावाने शंकरदेवाने वैष्णव संप्रदायाचा कामरूप व कुचबिहार येथे प्रसार केला. चैतन्यांप्रमाणेच शंकरदेवही बालकृष्णाचा उपासक होता. राधाकृष्णाची संयुक्त भक्ती शंकरदेवास ज्ञात नव्हती. ही संयुक्त रूपातील उपासना आसाममध्ये सोळाव्या शतकाच्या अखेरीस पोहोचली व त्यामुळे पुढे आसाममधील वैष्णवांत फूट पडून 'महापुरुषीया' व 'दामोदरीया' असे दोन वेगवेगळे उपसंप्रदाय निर्माण झाले. आसाम व नवद्वीप येथून मणिपूरपर्यंत वैष्णव

संप्रदायाचा प्रसार झाला. सर्वसाधारणपणे ओरिसात बंगाली चैतन्य संप्रदायास विशेष मान्यता असल्याचे दिसते.

वृंदावन येथील चैतन्य संप्रदायाच्या शाखेने सर्व भारतातून आलेल्या निराश्रित वैष्णवांना आश्रय दिला. नित्यानंदाच्या आणि अद्वैताच्या मृत्यूनंतर काही काळ बंगालमधील वैष्णव वृंदावन शाखेचे मार्गदर्शन मिळवीत होते. अशा प्रकारे वृंदावन हे वैष्णवांच्या आध्यात्मिक व लौकिक ध्येयाचे केंद्र बनून बंगालमधील नवद्वीप (नाडिया), शांतिपूर इ. स्थानिक केंद्रांचे महत्त्व कमी कमी होत गेले.

चैतन्य संप्रदायाचा मध्ययुगीन भारतीय साहित्यावर–विशेषतः बंगाली, ओडिया, असमिया व हिंदी साहित्यांवर–खूपच प्रभाव पडला. रूपगोस्वामीने आपल्या *हरिभक्तिरसामृतसिंधु* व *उज्ज्वलनीलमणि* ह्या संस्कृत ग्रंथांत काव्यशास्त्रदृष्ट्या भक्तिरसाचे मौलिक विवेचन करून भक्तिरसास मान्यता व प्रतिष्ठा मिळवून दिली. त्याने भक्तीचे पाच प्रकार मानून त्यांतील ⇨ *मधुराभक्तीस* सर्वश्रेष्ठ स्थान दिले. चैतन्य मतात भक्तीस प्राधान्य असल्यामुळे भक्तीबाबत त्यात सूक्ष्म विचार झाला व त्यामुळे रससिद्धांतात मोलाची भर पडली.

संस्कृत तसेच बंगाली ह्या भाषांत चैतन्यचरित्रावर अनेक काव्यग्रंथ लिहिले गेले, तसेच चैतन्य मताच्या तत्त्वज्ञानावर व आचार-विचारांवरही विपुल ग्रंथरचना झाली. रीतिकालीन हिंदी काव्यावरही–विशेषतः 'हरिवंशी' संप्रदायाच्या–चैतन्य मताचा सखोल प्रभाव पडून काव्य निर्माण झाले. चैतन्य संप्रदायाच्या मधुराभक्तीस अनुसरूनच त्यांनी कृष्णलीला वर्णिलेल्या दिसतात. ओडिया व असमिया भाषांतही चैतन्य मतास अनुसरून विपुल साहित्य निर्माण झाले. महाराष्ट्रामध्ये मधुराभक्तीचा काही संतकवींनी आपल्या रचनेतून पुरस्कार केला. ⇨ *गुलाबराव महाराज* (१८८१–१९१५) यांनी तर तिचा हिरिरीने पुरस्कार केला. त्यांनी मधुराभक्तीचे तत्त्वज्ञान विशद करण्यास मराठीत बरीच ग्रंथरचना केली.

आचारसंहिता : सांप्रदायिक दीक्षा, आचार, विधी इत्यादींचे विस्तृत विवेचन गोपालभट्टाच्या नावावर मोडत असलेल्या *हरिभक्तिविलास* ह्या संस्कृत ग्रंथात आढळते. संप्रदायात सर्वच जातिधर्मपंथांच्या लोकांना (मुसलमानांनाही) प्रवेश आहे. मंत्रदीक्षा देऊन अनुयायी करून घेण्यापूर्वी काही दिवस त्याचे वर्तन बारकाईने पाहून तो दीक्षायोग्य वाटल्यास त्याला शुभदिनी मंत्रदीक्षा दिली जाते. अनुयायी तीन पदरी तुलसीमाला गळ्याशी घट्ट बांधतात. मालेतील दोन पदर राधाकृष्णाचे प्रतीक म्हणून एकमेकांजवळ असतात. बहुतेक अनुयायी पांढरी कफनी परिधान करतात; तथापि काही भटके अनुयायी आणि बंगालमधील बहुतेक अनुयायी अलीकडे पिवळ्या-नारिंगी रंगाची कफनी परिधान करू लागले आहेत. ते कपाळावर दोन उभ्या रेषांचा पांढरा गंध लावतात; त्यांतील एक रेषा नाकाच्या टोकापर्यंत खाली ओढतात. त्यांच्यातील पुरुष-अनुयायांच्या नावापुढे 'दास' किंवा 'शरण' आणि स्त्री-अनुयायांच्या नावापुढे 'दासी' पद लागते. चैतन्य संप्रदायात किरकोळ सैद्धांतिक भेदांनुसार सु. बारा शाखा अथवा उपसंप्रदाय झाले आहेत. त्यांची चौसष्ट संघटना केंद्रे असून त्यांना 'परिवार' म्हणतात. ह्या परिवारात संन्यासी व गृहस्थ अशा दोन्हीही प्रकारच्या अनुयायांचा समावेश होतो.

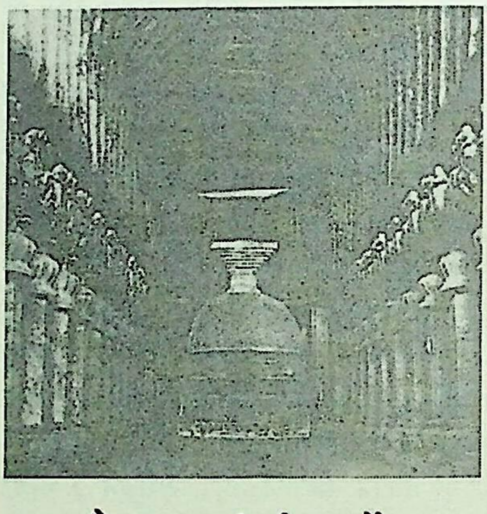
रामनवमी, नृसिंह-जयंती, जन्माष्टमी व वामन-द्वादशी (भाद्रपद शु. १२) हे चार वार्षिक उत्सव संप्रदायात सर्वत्र साजरे केले जातात. यांशिवाय फाल्गुन शुद्ध पौर्णिमेस ते चैतन्य-जयंतीनिमित्त उपवास करून मोठा उत्सव साजरा करतात. सर्वच एकादशीस ते उपवास करतात. वैष्णव असूनही ते शिवरात्रीचाही उपवास करतात. संप्रदाय-संघटनांमार्फत काही पाठशाळा व गोशाळा चालविल्या जातात, तसेच मोफत आयुर्वेदीय औषधोपचार केंद्रेही चालविली जातात. संप्रदायाचे प्रमुख केंद्र 'श्री गौडीय मठ' नावाचे असून ते कलकत्त्यास आहे. ह्या केंद्राच्या पश्चिम बंगालमध्ये सात, ओरिसात बारा, बिहारमध्ये तीन, उत्तर प्रदेशात सात व दिल्ली-पंजाब भागात दोन शाखा आहेत. मुंबई व मद्रास येथेही त्याची एकेक शाखा आहे. संप्रदायाचे अनेक अनुयायी उच्च शिक्षण घेतलेले असून ते राजकीय चळवळीतही भाग घेतात.

चैतन्य संप्रदायाच्या अनुयायांनी विद्वत्तेसोबतच विशुद्ध भक्तिभावना, शुद्ध आचरण व त्यागमय जीवन यांच्यायोगे जनमानसावर विलक्षण प्रभाव पाडून अनेकांना आपल्या पंथाकडे आकृष्ट करून घेतले. चैतन्य संप्रदायाचा प्रभाव सर्वच जातींच्या स्त्रीपुरुषांवर पडून ते चैतन्य संप्रदायाचे अनुयायी झाले.

संदर्भ : 1. De, Sushil Kumar, *Early History of the Vaisnava Faith and Movement in Bengal*, Calcutta, 1961. 2. Kennedy, M. T. *The Chaitanya Movement, A Study of the Vaishnavism of Bengal*, Calcutta, 1925. 3. Majumdar, A. K. *Chaitanya : His Life and Doctrine*, Bombay, 1969. 4. Sarkar, Jadunath, *Chaitanya's Life and Teachings*, Calcutta, 1932. 5. Sen, D. C. *Chaitanya and His Age*, Calcutta, 1922. 6. Tirtha, Bhakti Vilas, *Shri Chaitanya's Concept of Theistic Vedanta*, Madras, 1964.

सुर्वे, भा. ग.

चैत्य : केंद्रस्थानी स्तूप असणारे प्रार्थनामंदिर. चैत्याचे आरंभीचे स्वरूप म्हणजे स्तूप व त्याभोवतालचा प्रदक्षिणामार्ग ह्यांना आच्छादून घेणारी गोल वास्तू. त्याच्या प्रवेशद्वारासमोर छोटीशी वीथिका असे. राजस्थानात जयपूरनजीक वैराट येथे अशा मौर्यकालीन चैत्याचे अवशेष मिळाले आहेत. जुन्नरचे तुळजा लेणे व गुंटुपल्ली येथील लेणे ही याच प्रकारची उदाहरणे आहेत. या वर्तुळाकार चैत्यासमोर आयताकार, गजपृष्ठाकार छपराची शाला वा मंडप उभारणे, ही दुसरी पायरी होय. अखेरच्या अवस्थेत ह्या दोन भागांना वेगळे करणारी भिंत काढून टाकून एक प्रचंड व सलग चापाकार चैत्यगृह निर्माण करण्यात आले. सांची, सारनाथ, नागार्जुनकोंडा अशा ठिकाणी शुंग-सातवाहन काळातील



चैत्यगृहाचा अंतर्भाग, कार्ले, इ. स. पू. सु. १ ले शतक.

चैत्यगृहांचे अवशेष उत्खनित करण्यात आले आहेत. भारहूत आणि सांची येथील मूर्तिकामात चैत्यगृहांच्या अनेक प्रतिकृती दिसतात; परंतु चैत्यगृहांची उत्कृष्ट कल्पना येते, ती शैलोत्कीर्ण चैत्यगृहांवरून. भाजे, अजिंठा, कार्ले येथे या वास्तूच्या विधानांच्या व रूपांच्या विविध अवस्था पहावयास सापडतात. सर्वांत प्रगत अशा चैत्यगृहात प्रवेशद्वार व त्यावर वीथिका, त्याच्या आत ओवरी आणि ओवरीतून आत गेल्यावर मुख्य मंडप, मंडपात जाण्यास एक आणि दोन्ही बाजूंच्या दोन नासिकांमध्ये (देवडी किंवा ओटी) जाण्यास एकेक असे तीन दरवाजे असतात. आयताच्या छोट्या बाजूमध्ये प्रवेशद्वारे व त्याच्या समोरच्या बाजूमध्ये स्तूप बसविलेला असतो. ही बाजू गोलाकार वा चापाकार केलेली असते. मंडपाच्या दोन्ही बाजूंच्या ओसऱ्या व नासिका स्तूपाभोवतीच्या प्रदक्षिणापथास मिळतात. छप्पर गजपृष्ठाकृती असून, समोरच्या बाजूला अर्धवर्तुळाकृती गवाक्ष असते. चित्र व शिल्प यांच्या सजावटीने चैत्यगृहास सुशोभित केलेले असते.

माटे, म. श्री.

चैत्र : हिंदू कालगणनेतील पहिला महिना. पौर्णिमेच्या सुमारास चंद्र चित्रा नक्षत्रात असल्यामुळे चैत्र हे नाव बहुधा वैदिककालाच्या अखेरीस पडले. तत्पूर्वी याला मधुमास म्हणत. सूर्य मीन राशीत असताना चैत्रास सुरुवात होते. मेष संक्रांत चैत्रात येते. चैत्र शुद्ध प्रतिपदा (गुढीपाडवा) शालिवाहन शकाचा वर्षारंभ व साडेतीन मुहूर्तांपैकी एक असून त्यादिवशी गुढ्या-तोरणे उभारून नवीन वर्षाचे स्वागत करतात. पंचांगाची पूजा करतात व कडूनिंबाचा पाला हा मिरी, हिंग, लवण, जिरे व ओवा यांसह वाटून खातात. याच दिवशी वसंतऋतू, संवत्सर व चंडिका नवरात्र (वासंतिक देवी नवरात्र) सुरू होतात. या दिवशी आरोग्य प्रासिव्रत, विद्याव्रत आणि तिलकव्रत करतात. याच प्रतिपदेला सूर्योदयास ब्रह्मदेवाने सृष्टी निर्माण केली असे मानतात व सूर्योदयाच्या वेळचा वार वर्षेश मानतात. शुद्ध पक्षात गौरीपूजन, मत्स्यजयंती (तृतीया), भवानीची उत्पत्ती (अष्टमी), रामनवमी, दोलोत्सव (एकादशी), दमनोत्सव, महावीरांचा जन्म, महाराष्ट्रात गौरींची स्थापना (शुद्ध तृतीया) आणि हनुमान जयंती व चैत्री याग (पौर्णिमा) हे महत्त्वाचे दिवस असतात. वद्य त्रयोदशीला शततारका नक्षत्र आल्यास १०० सूर्यग्रहणांचा व शनिवार आल्यास महावारुणी योग समजतात. अमावास्येला रावणाचा वध झाला. पूर्वी शुद्ध त्रयोदशीला चैत्रावली उत्सव करीत. चैत्रात विशिष्ट रांगोळ्या (चैत्रांगण) काढणे; दही, दूध, तूप व साखर वर्ज्य करणे इ. गोष्टी कराव्यात असे सांगितले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

चोंभा : (चौदावे किंवा पंधरावे शतक). एक मराठी आख्यानकवी. रंगनाथस्वामी निगडीकरांच्या *संतमालिके*त त्याचे नाव आढळते. त्याने लिहिलेले *उखाहरण* हे आख्यानकाव्य प्रसिद्ध आहे. मुळात हे काव्य सु. अडीच हजार ओव्यांचे. त्यांतील सु. सव्वा सहाशे ओव्याच आजवर उपलब्ध झालेल्या होत्या; तथापि डॉ. यू. म. पठाण ह्यांना हे संपूर्ण काव्य आता उपलब्ध झाले असून ते त्यांनी संपादिले आहे. मराठवाडा विद्यापीठातर्फे हा ग्रंथ प्रकाशित होत आहे. या कवीच्या ओव्या रचनेच्या दृष्टीने वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. उदा., काही ओव्यांत पहिल्या, दुसऱ्या आणि चौथ्या चरणांच्या शेवटी यमक असून तिसरा चरण निर्यमक असतो, तर काही वेळा संपूर्ण ओवीच निर्यमक लिहिलेली आढळते. पूर्वी उपलब्ध झालेला *उखाहरणा*चा भाग वि. का. राजवाडे ह्यांनी संपादिला असून तो भारत इतिहास संशोधक मंडळाच्या १९११ च्या इतिवृत्तात प्रसिद्ध झालेला आहे. प्राचीन मराठी आख्यानक काव्यपरंपरेत *उखाहरणा*ला वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान आहे. काव्यदृष्ट्या हे आख्यानकाव्य उत्कृष्ट असून त्यात यादवकालीन मराठीची लक्षणीय वैशिष्ट्ये आढळतात.

कुलकर्णी, अ. र.

चोखामेळा : (? –१३३८). एक मराठी संतकवी. स्वतःस तो नामदेवाचा शिष्य म्हणवितो. त्याची पत्नी सोयरा, मुलगा कर्ममेळा, बहीण निर्मळा आणि मेहुणा बंका. हे सर्वजण एकत्र राहत. विठोबाचे ते सर्वजण परमभक्त होते. पंढरीची वारी चोखामेळ्याने कधीही चुकविली नाही. त्याला त्यावेळच्या ज्ञानेश्वरादी संतमंडळीत फार मानाचे स्थान होते. तो जातीने महार असल्यामुळे, तत्कालीन लोकरीतीनुसार त्याला विठोबाचे दर्शन महाद्वारातूनच घ्यावे लागे.

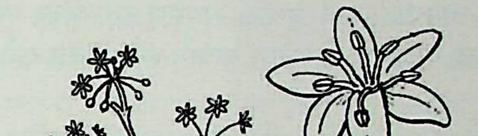
त्याचे काव्य अनंत भटाने लिहून ठेवले आहे. चोखामेळ्याने अनेक अभंग व पदे लिहिली असून त्याच्या नावावर *विवेकदर्पण* हे प्रकरणही आढळते. सोयराचे कृष्णचरित्रावर काही अभंग आहेत. बंकाचेही गुरुपरंपरेवरील अभंग आहेत. चोखा आणि सोयरा यांची रचना साधी व रसाळ आहे. चोखामेळ्याच्या अभंगांतून तत्कालीन सामाजिक विषमता, अन्याय व सोवळेओवळे यांबाबतची व्यथा व्यक्त होते.

सोलापूर जिल्ह्यातील मंगळवेढे येथील गावकोटाचे काम चालू असता कोट ढासळला आणि त्याखाली चोखा गाडला जाऊन शके १२६०, वैशाख वद्य ५ रोजी निधन पावला. नामदेवाने त्याच्या अस्थी पंढरपुरास विठोबाच्या देवळासमोर मिरवत नेऊन पुरल्या आणि त्यांवर शके १२६०, वैशाख वद्य १३ रोजी समाधी बांधली. ही समाधी नामदेवाच्या पायरीसमोर आहे. चोखामेळ्याच्या समाधीचे दर्शन आधी घेऊन नंतरच विठोबाचे दर्शन घेण्याचा संकेत वारकरी संप्रदायात आजही पाळला जातो.

सुर्वे, भा. ग.

चोचो (चायोटे) : पहा चवचव.

चोपचिनी : (हिं. चोबचिनी; लॅ. *स्मायलॅक्स चायना*; कुल-लिलिएसी). प्रतानांच्या (तणाव्यांच्या) साहाय्याने वर चढणारी ही झुडुपवजा वेल चीन, जपान, कोचीन चायना व भारत ह्या प्रदेशांत साधारण उबदार हवामानात आढळते. मुळे भक्कम व ग्रंथिल असून भूमिस्थित खोड मूलक्षोड प्रकारचे असते. वायवी फांद्या गोल व काटेरी आणि उपशाखा बिनकाटेरी असतात. उपपर्णे प्रतानरूप; पानाचा देठ पेरेदार व तळ त्रिकोनी; पात्यातील मुख्य शिरा तीन ते सात आणि मांडणी जाळीदार व हस्ताकृती; पाने साधी व एकांतरित (एकाआड एक) असतात. फुलोरा चामरकल्प (चवरीसारखा) व सच्छद [→पुष्पबंध] असून त्यावर लहान एकलिंगी फुले पावसाळ्याच्या शेवटी येऊ लागतात. मृदुफळात एकदोन बिया असून पुष्क (बीजातील गर्भाबाहेरील अन्नांश) कठीण असतो. इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *लिलिएसी* अथवा पलांडु कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. मुळे वाजीकर (कामोत्तेजक), स्वेदक (घाम आणणारी) आणि शामक असून जुनाट संधिवात, उपदंश व चर्मरोग यांवर उपयुक्त असतात.



चोपचिनी : (१) पाने, प्रताने व फुलोरा यांसह फांदी, (२) फळे आलेली फांदी, (३) स्त्री-पुष्प (बाजूस कापून बी दाखविलेले), (४) पुं-पुष्प.

बडी चोपचिनी : (सं. शुकचीना; लॅ. *स्मायलॅक्स ग्लेब्रा*). ही त्याच वंशातील बिनकाटेरी जाती आसाम, सिल्हेट व खासी टेकड्या येथे आढळते. हिची मुळे ग्रंथिल असतात. पानांत फक्त तीन शिरा, पर्णतल गोलसर, पाने खालून पांढरट व देठ तळाशी आवरक (खोड वेढणारा) असतो. फुलोरा चामरकल्प; फुले लहान, पांढरी शुभ्र असून इतर लक्षणे वरच्याप्रमाणे. ताज्या मुळांचा काढा जखमा व गुप्तरोग यांवर उपयुक्त आहे.

गुटी : (घोटवेल; हिं. जंगली औशवाह; गु. उशबा; सं. कुमारिका; लॅ. *स्मायलॅक्स झेलॅनिका*). ही मोठी वेल त्याच वंशातील

असल्याने अनेक लक्षणे समान आहेत. हिचा प्रसार जावा, श्रीलंका, मलाया, ब्रह्मदेश व भारत (हिमालय, बिहार, मध्य प्रदेश, आसाम, महाराष्ट्र इ.) ह्या प्रदेशांत, बहुतेक सर्वत्र रानटी अवस्थेत व लागवडी-तही आहे. समशीतोष्ण हवामान, भरपूर पाणी व मध्यम प्रतीची जमीन ही सर्व असल्यास ती चांगली वाढते. हिचे खोड काटेरी असते. चोप-चिनीप्रमाणे ही प्रतानारोही (तणाव्यांच्या साहाय्याने वर चढणारी) असून तिला ग्रंथिल मुळे व हस्ताकृती सिराल (शिरांची) पाने असतात. चवरीसारखा फुलोरा ऑगस्टमध्ये येतो. फुले एकलिंगी, पांढरट हिरवी असून संरचना व इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *लिलिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. मृदुफळ लाल व मोठ्या वाटाण्याप्रमाणे असते.

सार्सापरिला या औषधात हिची मुळे वापरतात आणि ते गुप्तरोगावर उपयुक्त आहे; तसेच संधिवात, पाय दुखणे, आमांश इत्यादींवर मुळे उपयुक्त आहेत. कोवळा पाला भाजीकरिता वापरतात. ही वेल बागेत शोभेकरिता लावतात.

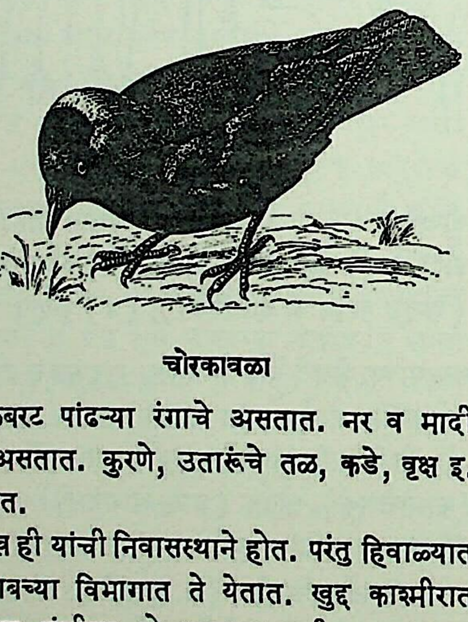
हाँडुरसमध्ये सापडणारी एक जाती (*स्मायलॅक्स ऑफिसिनॅलिस*) व मेक्सिकोतील आणि जमेकामधील याच *स्मायलॅक्स* वंशातील काही जाती यांच्या मुळांपासूनही सार्सापरिला काढतात. मुळांतील कडवट पदार्थ स्वादाकरिता वापरतात.

जगताप, अहिल्या पां.

चोपडा : जळगाव जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ३२,६५६ (१९७१). हे सुरत–भुसावळ लोह-मार्गावरील एरंडोल रोड रेल्वे स्थानकाच्या उत्तरेस सु. ३०.५ किमी. व धुळ्याच्या ईशान्येस ८२ किमी. असून गिरणा–तापी संगमापासून सु. १० किमी.वर आहे. ही शेतमालाची मुख्य बाजारपेठ असून मुख्यतः कपाशीचा व्यापार चालतो. तेलाच्या व लाकूड कापण्याच्या गिरण्या तसेच सरकी काढणे व गठ्ठे बांधणे यांचे कारखाने असून, मुद्रणालये व हातमाग आहेत. येथे पडीक किल्ला असून रामेश्वर मंदिर व जामा मशीद प्रसिद्ध आहेत.

कांबळे, य. रा.

चोरकावळा : हा पक्षी गावकावळ्याचाच गोत्रज असून त्याच्यापेक्षा लहान आणि साधारणपणे कबुतराएवढा असतो. याचे शास्त्रीय नाव *कॉर्व्हस मोनेड्युला* हे आहे. याच्या डोक्याच्या दोन्ही बाजू आणि मान रूपेरी करड्या रंगाची असते; मान आखूड असते; चोच गावकावळ्याच्या चोचीसारखीच पण लहान असते; डोळे कबरट पांढऱ्या रंगाचे असतात. नर व मादी दिसायला एकसारखी असतात. कुरणे, उतारूंचे तळ, कडे, वृक्ष इ. जागी हे पक्षी आढळतात.



चोरकावळा

काश्मीर आणि लडाख ही यांची निवासस्थाने होत. परंतु हिवाळ्यात हिमालयालगतच्या पंजाबच्या विभागात ते येतात. खुद्द काश्मीरात २,७४५ मी. पेक्षा जास्त उंचीवर तो आढळत नाही. उन्हाळ्यात काश्मीरला भेट देणाऱ्या पाहुण्यांना तो हटकून दिसतो. श्रीनगरच्या भोवतालच्या भागात तो जास्त प्रमाणात आढळतो. याचे ओरडणे वरच्या सुरात असून कानाला गोड लागते. चोरकावळा एकलकोंडा नसल्यामुळे त्यांचे नेहमी थवे असतात आणि प्रत्येकात बारा ते शंभर पक्षी असतात. हिवाळ्यात हे थवे जास्तच मोठे असतात. कुरणात मोठ्या दिमाखाने भटकत असताना मधूनच एखादा किडा दिसला की, थांबून तो टिपावा किंवा एखादे गांडूळ जमिनीतून उकरून काढून खावे व पुन्हा डौलाने चालायला लागावे, असा त्यांचा कार्यक्रम चालू असतो.

स्वभावतः हे पक्षी गरीब पण बेडर असतात. यांची झोपी जाण्याची पद्धत थेट गावकावळ्यासारखीच असते; मोठाल्या चिनार वृक्षांवर तिन्हीसांजेच्या वेळी जमा होऊन तेथेच ते झोपी जातात. लव्हाळ्यांच्या बेटात देखील ते रात्री विश्रांती घेतात.

खाण्याच्या बाबतीत त्यांच्या सवयी गावकावळ्यासारख्याच आहेत; त्यांना वाटेल ते खाण्याचे पदार्थ चालतात.

मे महिना हा या पक्ष्यांचा प्रजोत्पादनाचा हंगाम होय. घरटे काटक्या-कुटक्यांचे असून घरांची छपरे, भिंतीतली भोके, झाडांच्या ढोली यांत किंवा चिनार, वाळुंज या वृक्षांच्या फांद्यांवर बांधलेले असते. मादी एका खेपेला ४–७ अंडी घालते, १७-१८ दिवसांनी ती फुटून पिल्ले बाहेर पडतात. नर व मादी दोघेही घरटे तयार करतात, आळीपाळीने अंडी उबवितात आणि पिल्लांना खायला घालतात.

पहा : कावळा.

कर्वे, ज. नी.

चोरघडे, वामन कृष्ण : (१६ जुलै १९१४–). प्रसिद्ध मराठी कथाकार. जन्म नागपूर जिल्ह्यातील नरखेड या गावी. शिक्षण नागपूर येथेच. मराठी व अर्थशास्त्र हे दोन विषय घेऊन एम्.ए. आणि बी.टी. ह्या पदव्या मिळविल्यावर त्यांनी १९४९ पर्यंत वर्धा येथील महाविद्यालयात अध्यापन केले. त्यानंतर काही काळ नागपूर येथील 'जी. एस्. कॉलेज ऑफ कॉमर्स अँड इकॉनॉमिक्स' येथे उपप्राचार्य म्हणून काम केले. त्यानंतर 'महाराष्ट्र विद्यापीठ ग्रंथनिर्मिती मंडळा'चे संचालक. नागपूर विद्यापीठात १९४६ ते ७० पर्यंत विद्यासभा, कार्यकारिणी आदी वीस समित्यांवर त्यांनी काम केले आहे. गांधीवादाचा त्यांच्या विचारावर प्रभाव असून १९४२ च्या आंदोलनात त्यांनी तुरुंगवासही भोगला.

१९३२ मध्ये 'अम्मा' ही त्यांची पहिली कथा प्रसिद्ध झाली. त्यानंतर *पारिजात*, *प्रतिभा*, *सत्यकथा*, *ज्योत्स्ना*, *कला* इ. विविध वृत्तींच्या वाङ्मयीन नियतकालिकांतून त्यांनी प्रामुख्याने कथालेखन केले. *सुषमा* (१९३६) हा त्यांचा पहिला कथासंग्रह. त्यानंतर *हवन* (१९३८), *यौवन* (१९४१), *प्रस्थान* (१९४५), *पाथेय* (१९४६), *संस्कार* (१९५०), *प्रदीप* (१९५४), *ओंजळ* (१९५७), *मजल* (१९६३), *बेला* (१९६४), *ख्याल* (१९७३) इ. त्यांचे अन्य कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले.

चोरघडे स्वतःस जीवनाचे उपासक समजतात, तथापि 'कलेसाठी कला' या भूमिकेचा त्यांनी पुरस्कार केला आहे. आत्मप्रकटीकरणा-साठी कथा हेच माध्यम त्यांना आवडते. चोरघडे हे फडके-खांडेकर युगातील कथा आणि नवकथा यांतील एक मोलाचा आणि महत्त्वाचा दुवा होत. काव्यात्म वृत्तीने लिहिलेली त्यांची कथा फडके-खांडेकर युगातील कथेला सांकेतिकतेच्या बंधनातून मुक्त करू शकली. जे भोगले तेच त्यांच्या कथेतून अवतरले. त्यांची कथा म्हणजे भावस्थितीचे क्षण-चित्र होय. 'विहीर', 'घार', 'काचेची किमया', 'अतिथी देवो भव', 'संस्कार' इ. कथांतून स्वतःचे असे वेगळे विश्व त्यांनी उभे केले. नव्या शैलीच्या त्यांच्या कथांत वाचकाला अंतर्मुख करण्याचे सामर्थ्य आहे.

'लोकसाहित्य' हा त्यांच्या व्यासंगाचा विषय. *साहित्याचे मूलधन* (१९३८) हे या व्यासंगाचे फळ. '*चंपाराणी*', '*प्रभावती*', '*अबोली*', '*भाग्यवती*' इ. त्यांनी निवेदिलेल्या लोककथा पुस्तकरूपाने प्रकाशित झाल्या आहेत (अनुक्रमे १९४४, १९४५, १९५०). त्यांचे अन्य लेखन असे : *अहिंसेची साधना* (१९४५) व *अहिंसा विवेचन* (१९४९) हे दोन अनुवादित ग्रंथ, *आमच्या देशाचे दर्शन* (१९४३), *भक्ति-कुसुमे* (१९४४) आणि *लाटांचे तांडव* (१९४५) या नावांनी

काका कालेलकरांच्या स्थलवर्णनपर ग्रंथांचे अनुवाद (माधव सावंत ह्यांच्यासह) आणि *माझे घर* (१९४६) हे घरआखणी या विषयावरील अनुवादित पुस्तक. *काळ बदलला आहे*'(१९४८) हा त्यांच्या संकीर्ण लेखांचा संग्रह असून काका कालेलकर, साने गुरुजी, नरकेसरी अभ्यंकर यांची चरित्रेही त्यांनी लिहिली आहेत. माधव सावंत ह्यांच्या सहकार्याने त्यांनी एक *मराठी-हिंदुस्तानी कोश* संपादित केला आहे (१९४३). त्यांच्या आजवरच्या स्वतंत्र, अनुवादित-संपादित ग्रंथांची संख्या ७४ इतकी आहे.

त्यांच्या *प्रदीप* आणि *पाथेय* ह्या कथासंग्रहांना मध्य प्रदेश शासन साहित्यपरिषदेचे पारितोषिक मिळाले (१९५४-५५). *चोरघडे यांची कथा* ह्या संग्रहास महाराष्ट्र शासनाचे पारितोषिक मिळाले (१९६१-६२). *संपूर्ण चोरघडे* ह्या संग्रहास १९६६ च्या प्रवासी वंग साहित्य-संमेलनात 'युगांतर' पारितोषिक मिळाले. ह्याच ग्रंथास नागपूर विद्यापीठानेही सुवर्णपदक देऊन गौरविले (१९६७).

फडके, भालचंद्र

चोरटा व्यापार : आयात शुल्क चुकवून अथवा विधि-प्रतिषेधाला झुगारून केलेली मालाची ने-आण. इंग्लंडमध्ये हिणकस नाण्यांची आयात राष्ट्रद्रोही ठरविणारे विधी चौदाव्या शतकापासून करण्यात आले. अशा आयातकाला अद्यापिही गुन्हेगार मानले जात असले, तरी तो नैसर्गिक न्यायाचा भंग करीत नाही, अशी तरफदारी अठराव्या शतकात प्रसिद्ध अर्थशास्त्रज्ञ ॲडम स्मिथने केली होती.

भारतात आयातनियंत्रक असे अनेक अधिनियम आहेत. त्यांपैकी १८७८ चा समुद्र-सीमा अधिनियम, १९२४ चा भूमि-सीमा-शुल्क अधिनियम व १९३४ चा भारतीय विमान अधिनियम हे महत्त्वाचे आहेत. पैकी पहिले दोन संपूर्णपणे व शेवटचा अंशतः निरसित करून, १९६२ चा सीमाशुल्क विषयक अधिनियम करण्यात आला. त्यातील १११ व ११३ या कलमांत चोरटा व्यापार कशास म्हणतात, हे विशद केले आहे. या अधिनियमाखाली केंद्र सरकार अधिसूचनेद्वारा वस्तूंची आयातनिर्यात प्रतिषिद्ध करू शकते. त्या अन्वये सोनेचांदी, चैनीच्या वस्तू व आक्षेपार्ह लिखाण यांची आयातनिर्यात प्रतिषिद्ध केली आहे. आयातनिर्यात करावयाच्या मालाचा चढउतार करावयाच्या ठिकाणी व जहाजादी वाहनांत प्रवेश करण्याचा अधिकार सीमाशुल्क अधिकाऱ्यांना आहे. मालाचे मूल्य ठरविणे, माल तपासणे, माल हस्तगत करणे व संशयितांना पकडणे हे अधिकार त्यांना आहेत. वाहनांचे आणि मालांचे अधिहरण हाही अधिकार त्यांना दिलेला आहे; पण तो वापरण्यापूर्वी व्यापाऱ्याला नोटीस देऊन चौकशी करावी लागते. अधिहरण केलेला माल सरकारात निहित होतो. याखेरीज अधिनियमांचा भंग करणाऱ्यास फौजदारी न्यायालये द्रव्यदंड व कारावासाची शिक्षाही करू शकतात.

चोरट्या व्यापाराशी संबंधित असे इतरही काही अधिनियम आहेत. प्राचीन स्मृतिचिन्हे, पुरातन अवशेष, कापूस, चहा, कॉफी इत्यादींची निर्यात; रोगसंक्रामक पदार्थ, औषधी, सौंदर्यप्रसाधने, विदेशी चलन व खनिज तेल इत्यादींची आयात आणि शस्त्रे, घातक औषधी द्रव्ये इत्यादींची आयातनिर्यात करण्याकरिता अधिनियम करण्यात आले आहेत. विधिविहित नियंत्रणांना अवमानून केलेल्या वाहतुकीलाही चोरटा व्यापार म्हणतात. त्याकरिता संबंधित अधिनियमात शिक्षेची तरतूद केलेली आहे.

१९६२ नंतर चोरटा व्यापार प्रचंड वाढला. व्यापारी आंतरराष्ट्रीय संघटना स्थापन झाल्या. दळणवळणाची साधने आणि व्यापारी यांच्या मदतीने व आपले रक्षक दल आणि हेर ठेवून तो मजबूत करण्यात आला. सोने, मादक द्रव्ये, घड्याळे आणि अलीकडे विद्युत् उपकरणे, दूरध्वनी यंत्रे इ. माल आणला जातो व चांदीची निर्यात केली जाते. त्यामुळे परकीय चलनावर ताण पडतो आणि भाववाढ, काळाबाजार, समाजकंटकांच्या कारवाया, हिंसाचार, काळा पैसा यांस वाव मिळतो.

१९७४ च्या जुलैमध्ये राष्ट्राध्यक्षांनी अंतर्गत सुरक्षितता परिरक्षा अधिनियम (मिसा—मेंटेनन्स ऑफ इंटर्नल सेक्युरिटी ॲक्ट) अध्यादेशाच्या रूपाने जाहीर करून, संशयितांना स्थानबद्ध करण्याचा अधिकार शासनाला दिला. पुढे ३-४ महिन्यांत संसदेने विदेशी चलन व चोरटा व्यापार प्रतिबंधक अधिनियम संमत करून आरोपीस कारण न सांगता २ वर्षेपर्यंत स्थानबद्ध करण्याचा अधिकार शासनाला दिला.

गुंगीकारक द्रव्यांचा आंतरराष्ट्रीय अपव्यवहार बऱ्याच वर्षांपासून चालू आहे. औषधे व शास्त्रीय संशोधन यांसाठी अशी द्रव्ये आवश्यक असल्याने त्यांचा व्यापार संपूर्णपणे थांबवता येत नाही. गुंगीकारक पदार्थांचे उत्पादन, व्यापार आणि वापर नियंत्रणासाठी १९६१ मध्ये एक आंतरराष्ट्रीय अभिसंधी केलेला आहे. हिप्पींची वाढ व उत्पादन, देशांच्या सहकाराचा अभाव यांमुळे अभिसंधिविहित प्रतिबंधावर अडथळा येतो. तथापि प्रतिबंधाच्या कामी आंतरराष्ट्रीय पोलीससंघटनेने बरेच यश मिळविले आहे.

श्रीखंडे, ना. स.

चोरी : कोणत्याही व्यक्तीने दुसऱ्या व्यक्तीच्या ताब्यातून जंगम मालमत्ता तिच्या संमतीशिवाय अप्रामाणिकपणे नेण्याकरिता हलविली, तर त्या कृत्यास कायद्याच्या परिभाषेत चोरी म्हणतात. खासगी मालकीची कल्पना ही चोरीला अपराध मानण्यासाठी आधारभूत झालेली आहे. नीती व धर्म यांनी चोरीचा नेहमीच निषेध केला आहे. समाजाच्या स्थैर्याच्या दृष्टीने असले कृत्य निषेधार्ह समजून कायद्याने गुन्हा ठरविणे आवश्यकच आहे.

चोरी ही कल्पना प्राचीन काळापासूनची आहे. *ऋग्वेदा*मध्ये तस्कर, स्तेन हे शब्द वारंवार आले आहेत. गुरे पळविणे हा चोरीचा मुख्य प्रकार होता. *अथर्ववेदा*त लांडगे, वाघ आणि चोर यांचा उपसर्ग चुकविण्यासाठी ऋचा आहेत. हिंसा किंवा बळाचा वापर करून केलेल्या चोरीला साहस म्हणत. माणसे पळविणेसुद्धा चोरी समजत.

काही प्राचीन कायद्यांत मात्र हे कृत्य गुन्ह्यात मोडत नसे. उदा., प्राचीन रोमन किंवा इंग्रजी कायद्यानुसार चोरीस गेलेला माल परत मिळे किंवा त्याऐवजी दुप्पटचौपट मोबदला मिळविता येई.

भारतीय दंड संहितेत केलेल्या चोरीच्या व्याख्येनुसार स्थावर मालमत्ता तसेच जमिनीत उगवलेली अगर जमिनीस चिकटून असलेली वस्तू चोरीचा विषय होऊ शकत नाही; पण ती वस्तू जमिनीपासून अलग झाली की, ती चोरीचा विषय होऊ शकते. वस्तू हलू नये म्हणून ठेवलेला अडथळा हलवला, तर त्याचा अर्थ वस्तू हलविल्याप्रमाणेच आहे. कोणत्याही इसमाने पशू हलविला, तर अशा हलविण्यामुळे ज्या ज्या गोष्टी हलविल्या गेल्या असतील त्याही त्याने हलविल्यासारखे होते. कबजेदाराने प्रत्यक्षपणे किंवा उपलक्षणेने संमती दिली, तर चोरी होत नाही. कोणाच्या ताब्यात नसलेली व जमिनीवर पडलेली वस्तू घेणे ही चोरी होत नाही. चोरीमध्ये मालकी कोणाची यापेक्षा ताबा कोणाचा हा महत्त्वाचा प्रश्न आहे. त्यामुळे स्वतःच्या वस्तूचीसुद्धा मालक चोरी करू शकतो. उदा., मालकाने आपली वस्तू दुसऱ्याकडे गहाण ठेवली व काही दिवसांनी धनकोच्या परवानगीशिवाय ती परत आणली, तर कायद्याने ती चोरीच होय. वस्तू आपल्या मालकीची होती हा बचाव निरुपयोगी आहे; कारण ताबा धनकोचा होता.

सद्‌भावाने व आपला वस्तूवर हक्क आहे या समजुतीने ती वस्तू जर एखाद्याने हलविली आणि शेवटी हक्क नाशाबीत झाला, तर ती चोरी होणार नाही; कारण वस्तू हलविताना हेतू अप्रामाणिक नव्हता. कर्त्यास अयोग्य फायदा मिळाला की काय याला महत्त्व नाही, उदा., 'अ'ने 'ब'च्या वस्तू घेऊन त्या 'ब'च्या सावकारांना दिल्या यापासून

'अ'ला काहीच फायदा होत नाही. तरी असले कृत्य चोरीच्याच गुन्ह्यात मोडते.

सारांश, चोरीचा गुन्हा सिद्ध होण्यास (१) जंगम मालमत्ता, (२) अप्रामाणिक हेतू व (३) कबजेदाराच्या संमतीशिवाय वस्तूचे स्थलांतर या तीन गोष्टींची आवश्यकता असते.

चोरी करणे ह्या गुन्ह्याबरोबरच माल चोरीचा आहे हे माहीत असून तो घेणे, ताब्यात ठेवणे, विकणे किंवा त्याची विल्हेवाट लावण्यास बुद्धिपुरःसर मदत करणे, ही कृत्येही कायद्याने दंडनीय ठरविली आहेत. एखाद्या व्यक्तीने तिच्या ताब्यातील माल चोरीचा आहे, अशा संशयाचे निराकरण समाधानकारकपणे केले नाही, तर अशी व्यक्ती शिक्षेस पात्र होते. चोरी झाल्यावर थोड्याच कालावधीत चोरीचा माल ज्या व्यक्तीच्या ताब्यात असेल, ती व्यक्ती चोर किंवा चोरीचा माल घेणारी असल्याचे समजण्यात येते. जेथे स्त्रिया संपत्ती स्वतः धारण करू शकतात, तेथे बायकोच्या वस्तूंची नवऱ्याने चोरी केल्यास तिचे नवऱ्याशी असलेले नाते हा बचाव होऊ शकत नाही.

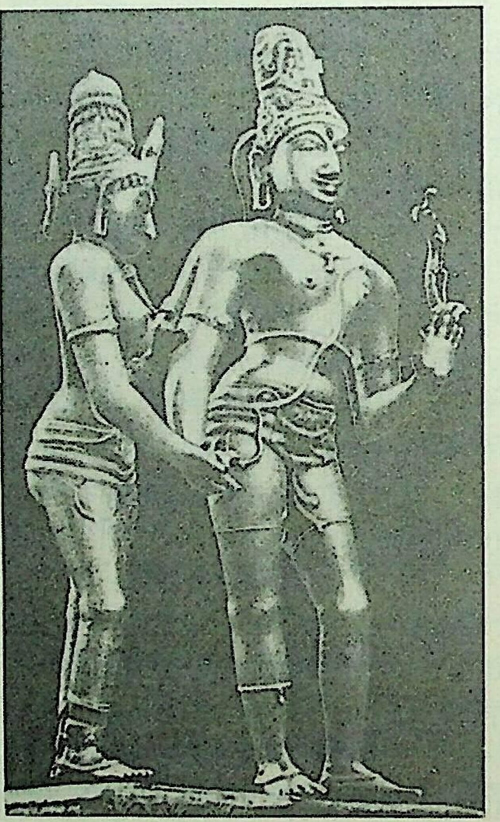
प्राचीन काळी चोरीच्या गुन्ह्यास मृत्युदंडासारखी फार कडक शिक्षा देण्यात येत असे. शपथ किंवा दिव्य करणे याही गोष्टी प्रचलित होत्या. स्मृतिग्रंथात वर्णभेदांप्रमाणे दंडाची भिन्नता दिसून येते. चोरीला मृत्युदंड वा अवयवच्छेद शिक्षा असे. चोरीचा माल सापडल्यास मालकास देण्यात येत असे. मराठी रियासतीत शिक्षेची पद्धत अशीच दिसून येते. या काळी चोरांच्या आप्तांनाही अटक होई. गावातील लोकांनी चोराचा तपास न लावल्यास लुटीची भरपाई लोकांना करून द्यावी लागे. जपानी, इस्लामी, इराणी, आयरिश कायद्यांतही चोरीबद्दल मृत्युदंड व शरीरावयवच्छेदनाची शिक्षा असे. रोमन कायद्यात चोराला पकडण्याचे काम फिर्यादीचे असे. केल्टिक कायद्यानुसार चोराला गुलामाप्रमाणे विकले जाई. ट्यूटन स्लाव्ह लोकांत घोडे चोरणाऱ्यांना दगडांनी ठेचून मारण्याची शिक्षा असे.

प्रचलित भारतीय दंडसंहितेत चोरीच्या निरनिराळ्या प्रकारच्या गुन्ह्यांस त्यांचे गांभीर्य लक्षात घेऊन निरनिराळ्या मुदतीची शिक्षा सांगितली आहे. साध्या चोरीच्या गुन्ह्यास ३ वर्षांपर्यंत शिक्षा सांगितली असून कोणत्याही प्रकारच्या निवासस्थानामधील नोकराने वा कारकुनाने केलेल्या चोरीच्या गुन्ह्यास ७ वर्षेपर्यंत शिक्षा सांगितली आहे.

चोरीचे कृत्य करीत असता, चोरीचा माल नेत असता अगर तसा प्रयत्न करत असता चोराने एखाद्या व्यक्तीस ठार केले, जखमी केले, त्याला अटकाव केला किंवा तसे करण्याची दहशत दाखविली, तर त्या चोरीस जबरी चोरी अशी संज्ञा असून अशा गुन्हेगारास जन्मठेपेची किंवा १० वर्षेपर्यंतची शिक्षा सांगितली आहे. कवळेकर, सुशील

चोलमंडळ : मद्रासमधील एक अभिनव अशी कलावंतांची वसाहत. १९६४मध्ये के. सी. एस्. पणीकर यांच्या नेतृत्वाखाली ती स्थापन झाली. ही वसाहत म्हणजे चाळीस कलावंतांनी एकत्र येऊन सहकारी तत्त्वावर केलेला एक यशस्वी प्रयोग होय. राज्यशासनानेही समुद्रकाठची सु. ४ हे. जागा देऊन या प्रयोगास मदत केली. कलावंतांना एकाच वेळी निर्वेध कलासाधना आणि निर्वाहापुरते अर्थार्जन करता यावे, हा हेतू चोलमंडळाच्या स्थापनेमागे आहे. या वसाहतीत प्रत्येक सभासद कलावंताला 'झोपडीवजा स्टुडिओ' बांधून देण्यात आला. बाहेरच्या कलावंतालाही येथे नाममात्र शुल्क देऊन स्टुडिओ मिळतो आणि अर्थार्जन होईल, असे कामही करता येते. दिवसातील काही तास प्रत्येक कलावंताला अर्थोत्पादक असे हस्तकलादी निर्मितीचे काम करावे लागते आणि उरलेला वेळ स्वतःच्या कलानिर्मितीसाठी वापरता येतो. चोलमंडळात तयार झालेल्या उपयुक्त कलावस्तू विकून जे उत्पन्न येते, ते ठराविक प्रमाणात अनुक्रमे संस्था, हस्तव्यवसायाची कच्ची सामग्री व कलावंताचा मोबदला यांत विभागण्यात येते. चोलमंडळाच्या कलावस्तूंना चांगली मागणीही आहे. दक्षिणेतील अनेक नवोदित कलावंत चोलमंडळाचा फायदा घेतात. त्यांनी निर्मिलेल्या वस्तूंची प्रदर्शनेही भरविली जातात. पारंपरिक द्राविडी वळणाचे कलात्मक घाट आधुनिक दृष्टीने हाताळल्यामुळे मंडळाच्या वस्तुनिर्मितीत उपयुक्तता आणि कलात्मकता यांचा सुरेख संगम दिसून येतो. चोलमंडळाशी निगडित असे जानकीराम, वासुदेव वगैरे कलावंत प्रसिद्ध असून ते आपल्या कलावस्तूंची आणि स्वतंत्र कलाकृतींची प्रदर्शनेही भारताच्या प्रमुख शहरी भरवू लागले आहेत. कलावंत आपली सामाजिक उपयुक्तता सिद्ध करून आपल्या चरितार्थाचे प्रश्न सोडवू शकतो; तसेच तो संघटितपणे व सहकारवृत्तीने काम करू शकतो, ही गोष्ट चोलमंडळाच्या कार्याने सिद्ध झाली आहे. असे प्रयोग आता इतरत्रही होत आहेत. सोलापूरकर, वि. मो.

चोल वंश : दक्षिण हिंदुस्थानातील एक प्राचीन सुप्रसिद्ध वंश. त्याचा इतिहास फार प्राचीन काळापर्यंत जातो. अशोकाच्या शिलालेखात चोलांचा स्वतंत्र देश म्हणून उल्लेख आहे. त्यानंतर इ. स. च्या प्रारंभीच्या सुमारास करिकाल चोलनामक अत्यंत विख्यात आणि थोर राजा होऊन गेला. त्याने पांड्य व चेर या दक्षिणेकडील राजांचा पराभव केला. श्रीलंकेवर स्वारी केली आणि तेथून बारा हजार बंदी आणून त्यांच्याकडून पुहारनामक बंदराची तटबंदी करविली. त्याची न्यायीपणाबद्दल आणि लोकोपयोगी कृत्यांबद्दलही ख्याती होती. त्याने श्रीरंगम् येथे कावेरीला मोठा कालवा खणून बराच मोठा प्रदेश सुपीक केला. त्याची राजधानी तिरुचिरापल्लीजवळ उरगपुर (उरैयूर) येथे होती. त्यानंतर मात्र दीर्घ कालपर्यंत चोलांची काही माहिती मिळत नाही.


कल्याणसुंदर शिव, ब्राँझ शिल्प.

सहाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत चोल वंशाचे सर्वसामान्य निर्देश मिळतात; पण व्यक्तिनिर्देश आढळत नाहीत. सातव्या शतकातील एका ताम्रशासनात पुण्यकुमार चोल व त्याच्या पूर्वीच्या तीन पिढ्यांतील पूर्वज यांची सु. शंभर वर्षांची माहिती मिळते. पुढे नवव्या शतकाच्या मध्यास विजयालय नामक चोल राजा पल्लवांचा मांडलिक म्हणून वावरत असल्याचे दिसते. त्याने दोन वेल्लार नद्यांमधील पांड्यांचा प्रदेश जिंकून तंजावर येथे आपली राजधानी केली. त्याचा मुलगा आदित्य (सु.८७१–९०७) हा महत्त्वाकांक्षी निघाला. त्याने पल्लव सम्राटाचा उच्छेद करून तोंडइमंडल प्रदेश आपल्या राज्यास जोडला. त्याचा मुलगा परांतक याने भारताच्या अगदी दक्षिण टोकापर्यंत आपल्या राज्याचा विस्तार केला.

पूर्वी पल्लवांचे आणि बादामीच्या चालुक्यांचे कित्येक पिढ्या वैर चालू होते, तसे आता त्यांचे उत्तराधिकारी चोल व राष्ट्रकूट यांच्यामध्ये

वैर चालू झाले. राष्ट्रकूट नृपती तिसऱ्या कृष्णाने ९४९ मध्ये परांतकाचा पूर्ण पराभव करून त्याचे साम्राज्य खिळखिळे केले.

पुढे पहिला राजराज (९८५–१०१८) या चोल राजाच्या कारकीर्दीत चोलांना पुन्हा ऊर्जितावस्था आली. त्या वेळी राष्ट्रकूटांचा अस्त होऊन कल्याणीच्या चालुक्यांचा उदय झाला होता. राजराजाने केरल (चेर) व पांड्य राजांचा पराभव केला, मालदीव बेट जिंकले आणि श्रीलंकेवर स्वारी करून त्यांचा उत्तर भाग व्यापला. त्याने वेंगीच्या सिंहासनावर आपला हस्तक शक्तिवर्मा याला बसवून तेथेही आपली सत्ता पसरविली. त्याने राज्यकारभारात व जमाबंदी खात्यांत सुधारणा घडवून आणल्या. एकंदरीत त्याने पुढील चोल साम्राज्याचा पक्का पाया घातला. त्याने कित्येक भव्य मंदिरे बांधली. तंजावरचे राजराजेश्वर (सध्याचे बृहदीश्वर) मंदिर त्याच्या काळच्या स्थापत्य व शिल्पकलेचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे.

चोल वंश

१ विजयालय (८५०–७१)

२ पहिला आदित्य (८७१–९०७)

३ पहिला परांतक (९०७–५५) | कन्नरदेव

राजादित्य (९४७–४९) | ४ गंडरादित्य (९४९–५७) | ५ अरिंजय (९५६–५७)

७ उत्तम चोल (९६९–८५) | ६ सुंदर चोल (दुसरा परांतक ९५६–७३)

मदुरांतक गंडरादित्य

दुसरा आदित्य (९६४–६९) | ८ पहिला राजराज (९८५–१०१८)

९ पहिला राजेन्द्र (१०१२–४४) | कुंदवा = विमलादित्य (वेंगीचा)

१० पहिला राजाधिराज (१०१८–५४) | ११ दुसरा राजेन्द्र (१०५३–६४) | १२ वीरराजेन्द्र (१०६३–६९) | अम्मंगादेवी = राजराज

१३ अधिराजेन्द्र (१०६७-६८–७०) | १४ पहिला कुलोत्तुंग (१०७०–११२२) (राजेन्द्र चालुक्य)

१५ विक्रम चोल (१११८–३५)
१६ दुसरा कुलोत्तुंग (११३३–५०)
१७ दुसरा राजराज (११६४–७३)
१८ दुसरा राजाधिराज (विक्रम चोलाचा नातू ११६३–७८)
१९ तिसरा कुलोत्तुंग (११७८–१२१६)
२० तिसरा राजराज (१२१६–५३)
२१ तिसरा राजेन्द्र (१२४६–७९)

? ? ?

राजराजाने आपला पुत्र राजेन्द्र (१०१२–४४) याला युवराज म्हणून आपल्या हयातीतच नेमले होते. तो पित्याइतकाच थोर निघाला. त्याने उत्तरेत गंगानदीपर्यंत दिग्विजय केला आणि जाताना कलिंग, दक्षिण कोसल, बंगाल इ. प्रदेशांच्या राजांचा पराजय करून त्यांना गंगेचे पवित्र जल वाहण्यास लावले. परत आल्यावर त्याने गंगैकोंड (गंगाविजयी) पदवी धारण केली आणि आपल्या नावे गंगैकोंडचोळपुरम् नामक नगर स्थापून तेथे आपली राजधानी नेली. तेथे अनेक सुंदर देवालये व प्रासाद बांधले, वेदांच्या अध्ययनाकरिता मोठे विद्यालय स्थापन केले व शेतीकरिता सु. सव्वीस किमी. लांबीचा विशाल तलाव खोदून त्यास गंगासागर नाव दिले.

राजेन्द्र चोलाने याहीपेक्षा मोठा आणि अद्वितीय असा विक्रम केला. त्याने आपल्या आरमाराच्या साहाय्याने जावा, सुमात्रा, मलाया द्वीपकल्प यांवर स्वारी करून तत्कालीन शैलेंद्रांच्या साम्राज्याचा विध्वंस केला. अशा रीतीने तो उत्तरेस गंगेपासून दक्षिणेत श्रीलंकेपर्यंत आणि पूर्वेस मलाया द्वीपकल्पापर्यंत पसरलेल्या विशाल साम्राज्याचा अधिपती झाला.

राजेन्द्राच्या १०४४ मध्ये झालेल्या निधनानंतर त्याचा पुत्र राजाधिराज गादीवर आला. त्याचे उत्तरकालीन चालुक्य नृपती पहिला सोमेश्वर याच्याशी १०५३-५४ मध्ये कोप्पम् येथे घनघोर युद्ध होऊन त्यात तो मारला गेला; पण तेथेच रणभूमीवर त्याचा भाऊ दुसरा राजेन्द्र याने स्वतःस राज्याभिषेक करवून विजयश्री आपणाकडे खेचून घेतली.

यानंतर चोल व चालुक्य यांच्या अनेक चकमकी झाल्या. चोल नृपती वीर राजेन्द्र (१०६३–६९) याने आपली कन्या महाप्रतापी चालुक्य राजा सहावा विक्रमादित्य यास देऊन हे पिढीजात वैर शमविण्याचा प्रयत्न केला; पण तो सफळ झाला नाही. कारण त्याच्या मुलाला पदच्युत करून पहिला कुलोत्तुंग (१०७०–११२२) याने गादी बळकाविली, तेव्हा पुन्हा चोल-चालुक्यांचे युद्ध जुंपले. विक्रमादित्याने आपल्या मेहुण्याचा पक्ष घेऊन कुलोत्तुंगावर स्वाऱ्या केल्या; पण त्यांत त्याला यश आले नाही.

हळूहळू चोलांची सत्ता निर्बळ झाली. कुलोत्तुंगाचे उत्तराधिकारी समर्थन निघाल्यामुळे बाण, काडव वगैरे सामंतांनी स्वातंत्र्य पुकारले. होयसळ, पूर्वेचे गंग, काकतीय, पांड्य इ. राजवंश प्रबळ होऊ लागले. शेवटी पांड्य नृपती सुंदर पांड्य याने होयसळ, काकतीय इत्यादिकांचा पराभव करून शेवटच्या चोल राजा तिसरा राजेन्द्र (१२४६–७९) याला आपला मांडलिक बनविले. नंतर १३१० मध्ये दक्षिणेतील इतर काही राज्यांप्रमाणे चोल राज्यावर अलाउद्दीनचा सेनापती मलिक काफूर याने स्वारी करून ते राज्य नष्ट केले.

चोल राजांनी विविध कलांना, धर्माला आणि विद्येला आश्रय दिला. त्यांनी अनेक भव्य व सुंदर देवालये बांधली. त्यांमध्ये तंजावर येथील

राजराजेश्वर म्हणजेच बृहदीश्वर व गंगैकोंडचोळपुरम्‌मधील गंगैकोंड-चोळेश्वर ही प्रमुख आहेत. राजराजेश्वर देवालयाचे गोपुर सु. ६१ मी. उंच असून त्यात तेरा मजले आहेत. त्यावर सुंदर मूर्ती कोरल्या आहेत व अगदी वर अखंड लांबट डेरा आहे. गंगैकोंडचोळपुरम्‌ येथील देवालय असेच भव्य असून जास्त सुंदर आहे. राजराजेश्वर देवालयात अजिंठ्याप्रमाणे अनेक सुंदर भित्तिचित्रे काढली होती; पण त्यांवर नंतर दुसरी चित्रे काढल्यामुळे ती अदृश्य झाली होती. आता त्या आवरणातून त्यांना मुक्त करण्यात आले आहे.

चोलकालात पंचरसी धातूच्या अनेक सुंदर मूर्ती घडविण्यात आल्या. त्यांमध्ये नटराजशिवाची मूर्ती प्रमुख आहे. ब्रह्मा, सप्तमातृका, विष्णूचे अवतार, भूदेवी इत्यादिकांच्या मूर्ती तत्कालीन चोल कलाकारांच्या ओतीव कामातील नैपुण्याची साक्ष देतात.

चोल राजे शिवोपासक होते. त्यांच्या कारकीर्दीत पूर्वीच्या शैवाचार्यांच्या मूर्तीही देवालयांतून बसविण्यात येऊन त्यांची पूजाअर्चा सुरू झाली. त्यांच्या काळात रामानुजाचार्यांनी आपल्या विशिष्टाद्वैत मताची स्थापना केली. त्यांनी देवालयातील पूजापद्धतीत सुधारणा करून वर्षातून एक दिवस महत्त्वाची देवालये अंत्यजांना खुली करण्याचा प्रघात पाडला. रामानुजांचा चोल राज्यात छळ झाल्यामुळे त्यांना पूर्वीच्या म्हैसूर प्रदेशात आश्रय घ्यावा लागला असे म्हणतात.

चोलांच्या दरबारी विद्येलाही आश्रय मिळाला. केशवस्वामीचा *नानार्थार्णवसंक्षेप* हा संस्कृतातील विविधार्थ देणाऱ्या शब्दांचा बृहत्तम कोश कुलोत्तुंगाचा पुत्र राजराज या चोलनृपतीच्या दरबारी रचला गेला. चोलांचा तमिळ वाङ्मयाला विशेष आश्रय होता. त्यांच्या काळी *जीवकचिंतामणि*, *कलिंगत्तुप्परणि*, *तक्कयागप्परणि* अशी अनेक उत्कृष्ट तमिळ काव्ये रचली गेली. त्या सर्वांत कंबन कवीचे *रामायण* हे सर्वोत्कृष्ट आहे.

संदर्भ : 1. Balasubrahmanyam, S. R. *Four Chola Temples*, Bombay, 1963. 2. Majumdar, R. C. Ed. *The Struggle for Empire*, Bombay, 1957. 3. Sastri, K. A. N. *The Colas*, Madras, 1955. 4. Sastri, K. A. N. *Studies in Cola History and Administration*, Madras, 1932.

मिराशी, वा. वि.

चोला (खिंड) : पूर्व हिमालयातील चोला पर्वत श्रेणीमधील एक खिंड. समुद्रसपाटीपासून उंची सु. ४,४१६ मी. २७° २५′ उ. आणि ८८° ४९′ पू. सिक्कीम ते तिबेटमधील चुंबी खोरे यांदरम्यान ही असून ग्यांगत्से–जलपैगुरी यांना सांधणारा एक मार्ग या खिंडीतून येतो. १९६२ च्या चीन–भारत संघर्षात या खिंडीला बरेच महत्त्व प्राप्त झाले होते व आजही लष्करी दृष्ट्या एक मोक्याचे ठिकाण म्हणून या खिंडीचे महत्त्व कायमच आहे.

कापडी, सुलभा

चोलॉन : दक्षिण व्हिएटनाममधील प्रमुख नदीबंदर. लोकसंख्या सु. ४ लक्ष (१९७२). हे महत्त्वाचे व्यापारी आणि निर्मितिउद्योग केंद्र डॉन्गनाय नदीवर सायगावच्या नैर्ऋत्येस सु. ५ किमी.वर वसलेले आहे. फ्रेंचांच्या अंमलाखाली (१८८३–१९५४) याची भरभराट झाली. मात्र दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी जपानच्या अंमलाखाली आणि नंतर व्हिएटनाम स्वतंत्र झाल्यावरही क्रांतिकाळात याला अनेक अडीअडचणींना तोंड द्यावे लागले.

शहरभर कालव्यांचे जाळे पसरलेले असून अनेक उद्योगधंद्यांनी शहर गजबजलेले आहे. त्यावर पौर्वात्य राहणीची छाप स्पष्ट दिसून येते, तर सायगाव मात्र आधुनिक फ्रेंच वास्तुकलेचा एक उत्कृष्ट नमुना वाटते. येथील लोकवस्ती बहुतांशी चिनी आहे. सडका, रेल्वे आणि कालवे यांनी चोलॉन सायगावला जोडलेले असून आता ते सायगावचे उपनगरच झाले असून 'भाताचे कोठार' म्हणून याचा उल्लेख केला जातो. येथे भात सडण्याच्या गिरण्या, लाकूड कापण्याच्या गिरण्या, साबणाचे कारखाने वगैरे उद्योगधंदे मोठ्या प्रमाणावर चालत असून मासे सुकविणे, छोट्या बोटी बांधणे आणि व्हार्निश, काचसामान, मातीची भांडी, डबाबंद फळे, विटा इ. उद्योगही चालतात.

कापडी, सुलभा

चोवीस परगणा : पश्चिम बंगाल राज्याचा बंगालच्या उपसागराला लागून असलेला जिल्हा. बंगालच्या उपसागराला गंगा अनेक मुखांनी मिळते, तेथे त्रिभुज प्रदेश निर्माण होऊन अनेक बेटे निर्माण झाली आहेत. तेथे वाढलेल्या झाडींमुळे या भागासच सुंदरबन हेही नाव मिळाले आहे. १७५७ साली बंगालचा नबाब मीर जाफर याने सध्याच्या कलकत्त्याच्या दक्षिणेकडील २४ परगणे ईस्ट इंडिया कंपनीस दिले. त्यावरून या भागास चोवीस परगणा ही संज्ञा मिळाली व आजतागायत ती रूढ आहे [→ पश्चिम बंगाल राज्य].

शाह, र. रू.

चौ एन-लाय : (? १८९८–८ जानेवारी १९७६). चीन प्रजासत्ताकाचा पहिला पंतप्रधान. जिआंगसू प्रांतातील वाइआन या गावात एका सधन कुटुंबात जन्म. लहानपणीच आईवडील निवर्तल्यानंतर त्याच्या चुलत्याने त्याचा सांभाळ केला. त्याचे प्राथमिक शिक्षण मूकडेन येथे झाले. चौदाव्या वर्षी तिन्‌त्सिन येथील नानकाई मिडल स्कूलमध्ये तो दाखल झाला. विद्यार्थिदशेत चिनी बंडखोरांच्या कथांचा परिणाम होऊन त्याची प्रवृत्ती बंडखोर बनली. १९११-१२ साली चीनमध्ये जी राज्यक्रांती झाली, त्या क्रांतिकारक वातावरणाचा त्याच्या मनावर मोठाच परिणाम झाला. १९१७ मध्ये पुढचे शिक्षण पूर्ण करण्यासाठी तो टोकिओ येथील वासेडा विद्यापीठात गेला. १८ महिन्यांतील तेथील वास्तव्यात त्याचा अनेक चिनी क्रांतिकारक तरुणांशी परिचय झाला. तेथून तो परत तिन्‌त्सिन येथील नानकाई विद्यापीठात आला. दरम्यान विद्यार्थ्यांनी केलेल्या १९१९ च्या चळवळीत भाग घेतल्यामुळे त्याला तुरुंगवास भोगावा लागला. या सुमारास त्याचा तेंग यिंग-चाओ या तरुणीशी परिचय होऊन पुढे १९२५ मध्ये तो विवाहबद्ध झाला. त्याची पत्नी ही त्याच्या चळवळीत सहभागी असे. त्याला मूलबाळ नव्हते. या काळात चौने 'अवेकनिंग सोसायटी' या नावाची विद्यार्थ्यांची संस्था स्थापन केली. त्याने मार्क्सचे *कम्युनिस्ट मॅनिफेस्टो*, काउटस्कीचा *क्लास स्ट्रगल*, *ऑक्टोबर रेव्होल्युशन* इ. ग्रंथांचा अभ्यास केला. त्याला फ्रेंच, इंग्रजी व रशियन या तीन भाषा अवगत होत्या.

चौ एन-लाय

सन-यत्-सेनच्या चळवळीत १९२४ मध्ये तो सहभागी झाला. कोमिंतांगच्या नेतृत्वाखाली त्याने उत्तर चीनमध्ये चळवळ केली. त्या वेळी चँग कै-शेकने चालविलेल्या व्हांपोआ येथील प्रसिद्ध लष्करी विद्यापीठाचा तो राजकीय सल्लागार होता. पुढे कोमिंतांग व कम्युनिस्ट पक्ष यांच्यात मतभेद आल्यामुळे तो भूमिगत झाला. चौचे व चँग कै-शेकचेही फिसकटले. चँग कै-शेकने ८० हजार डॉलरचे बक्षीस जाहीर करून त्यास पकडण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. त्यानंतर माओ-त्से-तुंगने 'लाल सोव्हिएट राज्य' स्थापन केले. त्या वेळी चौने त्याच्याशी संधान बांधून जेव्हा ते राज्य ९,६०० किमी.वर हलविले, तेव्हा दीर्घ प्रयाण (लाँग मार्च) केले आणि त्यामध्ये भाग घेतला (१९३४). संघटनाचातुर्य, लष्करी डावपेच या त्याच्या गुणांचा माओला आणि

कम्युनिस्ट पक्षाला वारंवार फार मोठ्या प्रमाणावर उपयोग झाला. म्हणून चीनमध्ये १९४९ मध्ये स्थापन झालेल्या साम्यवादी शासनाचा तो पहिला पंतप्रधान आणि परराष्ट्रमंत्री झाला. जिनीव्हा (१९५४) व बांडुंग (१९५५) ह्या परिषदांत त्याने कम्युनिस्ट चीनचे प्रतिनिधित्व केले. याशिवाय त्याची भारतभेट आणि भारत-चीन सीमा संघर्ष व रशिया-चीन वैचारिक संघर्ष इ. घटनांतील भूमिका विशेष उल्लेखनीय आहे. १९५८ मध्ये परराष्ट्रखाते त्याने सोडून दिले; तथापि जागतिक राजकारणाच्या संदर्भात चीनचा प्रमुख प्रवक्ता तोच होता. १९६१ मधील मॉस्को येथील बाविसाव्या कम्युनिस्ट अधिवेशनात, त्याचे 'पाश्चात्त्य साम्राज्यशाहीबरोबर शांततामय सहजीवन' या तत्त्वावरून सोव्हिएट नेत्यांबरोबर मतभेद झाले; तेथपासून चीन-रशिया मैत्रीचे संबंध दुरावले. चीनमध्ये माओ-त्से-तुंगच्या खालोखाल त्याचेच स्थान होते. साम्यवादी पक्षातील त्याच्या कामगिरीबद्दल त्याला जनरल हा बहुमानाचा किताब देण्यात आला. कॅन्सरने त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Hsu Kai-yu, *Chou En-lai : China's Gray Eminence*, New York, 1968. 2. Li Tien-Min, *Chou En-lai*, 1970.

देशपांडे, सु. र.

चौगुला वतन : पहा वतनसंस्था.

चौडैया : (१ जानेवारी १८९४ – १९ जानेवारी १९६७). कर्नाटक संगीतपद्धतीतील एक नामवंत व्हायोलिन वादक. कर्नाटकातील तिरुमकूडल येथे जन्म. बिद्राम कृष्णाप्पा या विद्वानाकडे त्यांचे संगीतशिक्षण झाले.

चौडैयांनी आपले वादन सुरुवातीस चार तारांच्या व्हायोलिनवरच केले. नंतर त्यांनी सात तारांचे व्हायोलिन प्रचारात आणले. षट्कल गोविंद मारार यांनी तंबोऱ्यासाठी सात तारा वापरल्या होत्या. त्यावरून स्फूर्ती घेऊन चौडैयांनी रंगप्पा या स्थानिक तंत्रज्ञाच्या मदतीने सात तारांचे व्हायोलिन तयार केले. सात तारांच्या तंबोऱ्यात पंचम आणि जोडाच्या दोन तारा यांची संख्या दुप्पट केली होती. त्याचप्रकारे चौडैयांनी व्हायोलिनच्या पहिल्या तीन तारांची संख्या दुप्पट केली. जादा तारांना आपल्या शेजारच्या तारेच्या एक सप्तक खालच्या स्वरात जुळविण्यात येई. सात तारांची जुळवणी पुढीलप्रमाणे असे :

चौथी तार	तिसरी	दुसरी	पहिली
स़	प़ प़	स स	प प

चौडैयांचे वादनकौशल्य, विशेषतः गजकाम, वाखाणण्याजोगे होते. सरळ ताना काढणे व गजाच्या तुटक आघाताने (स्टकाटो) वाजविणे या दोन्हींत त्यांचा हातखंडा होता. गेल्या व चालू पिढीतील बहुतेक नामवंत कलावंतांबरोबर त्यांनी साथसंगत केली. म्हैसूर दरबारचे 'समस्थान विद्वान', म्हैसूरच्या महाराजांकडून 'संगीतरत्न' पदवी असे अनेक मानसन्मान त्यांना लाभले.

सांबमूर्ती, पी. (इं.); रानडे, अशोक (म.)

चौथाई – सरदेशमुखी : मराठी राज्याच्या सतराव्या-अठराव्या शतकांतील उत्पन्नांच्या बाबींपैकी दोन महत्त्वाच्या बाबी. या दोन्ही मुख्यतः मराठी राज्याबाहेर–छत्रपतींच्या स्वराज्याबाहेर–पण राज्याच्या छायेखाली असलेल्या प्रदेशांतून वसूल करीत. चौथाई दौलतीकडे, म्हणजे राज्याच्या खजिन्यात जमा होई; तर सरदेशमुखीचा वसूल छत्रपतींच्या खाजगी उत्पन्नाची बाब होती. याचा वतन असाही उल्लेख तत्कालीन कागदपत्रांतून आढळतो. चाकण आणि सुपे यांच्या सरदेशमुखीचा उल्लेख शिवाजींच्या पत्रव्यवहारांत आढळतो. यामुळे या दोन्ही गोष्टी एकदम वसूल करीत असले, तरी त्यांची जमा भिन्न ठिकाणी होई. चौथाई एकंदर एकचतुर्थांश व सरदेशमुखी ही पूर्ण उत्पन्नाच्या एकदशांश भाग एवढी होती व ती इतर वसुलाप्रमाणे असे. हे वतन पुढे शिवाजी महाराजांनंतर अनेक वर्षे चालू होते.

चौथाईची सुरुवात शिवाजी महाराजांपूर्वी अनेक वर्षे सुरू झाली होती. अर्थात ती निश्चितपणे केव्हा सुरू झाली, यांबाबत मतभेद आहेत. तथापि धरमपूरच्या राजवंशातील एक राजपूत सत्ताधीश (चोथिया ?) दमण येथील पोर्तुगीजांकडून चौथाई वसूल करीत असे. पुढे १५७९–१७१६ च्या दरम्यान दमणचे लोक रामनगरच्या राजाला चौथाई देत. याबद्दल राजा गुरांचे व प्रजेचे चोरांपासून संरक्षण करण्याची जबाबदारी घेई. रामनगरचा राजा चौथाई घेत असे, ती एकूण उत्पन्नाच्या १७, १४ किंवा १२½ टक्के एवढी असे. शिवाजींनी दमण-वसई हा भाग जिंकल्यानंतर पोर्तुगीजांकडून चौथाईची मागणी केली होती. जिंकलेल्या प्रदेशांतील लोकांना संरक्षण देण्याकरिता शिवाजी महाराज त्यांच्याकडून उत्पन्नाच्या ¼ किंवा कमीअधिक हिस्सा वसूल करीत. त्यांनी गोवळकोंडा व विजापूर येथील शाहीसत्ता आणि खानदेश व कोकणातील पोर्तुगीज यांच्याकडून चौथाई वसूल केली होती. एवढेच नव्हे, तर गोवलकोंडा व विजापूर यांना मोगलांविरुद्ध मदतही केली. पुढे पुढे शिवाजी चौथाई देणाऱ्या प्रदेशांतून स्वारी करणार नाही, या अटीवर चौथाई वसूल करू लागले. संभाजी व राजाराम हेही या पद्धतीप्रमाणे चौथाई वसूल करीत असत. औरंगजेबाच्या दक्षिणेतील स्वारीत कैदी असलेल्या शाहूला अहमदनगर प्रदेशातून चौथाई मिळे. मराठ्यांप्रमाणे बुंदेलखंडातील चंपतरायने त्याच्या शेजारील प्रदेशातून चौथाई घेतल्याचे कागदपत्रांतून आढळते. १७१९ मध्ये दिल्लीच्या बादशाहने आपल्या दक्षिणेतील सहा सुभ्यांवरील चौथाई–सरदेशमुखीच्या वसुलीचे अधिकार छत्रपती शाहूस दिले होते. बादशाहने दक्षिणेच्या सहा सुभ्यांवर नेमलेला निजामुल्मुल्क हा सुभेदार होता. तो वरकरणी म्हणे, हे सर्व हक्क मी वसूल करून देतो; मात्र माझ्या सुभ्यात मराठ्यांनी ढवळाढवळ करू नये. प्रत्यक्षात मात्र त्याने वसूल देण्यासाठी टाळाटाळ केली. त्यामुळे मराठ्यांना हे तत्त्व मान्य झाले नाही. साहजिकच मराठे सहा सुभ्यांतून पुढे संचार करू लागले आणि चौथाई व सरदेशमुखी वसूल करू लागले. यांतूनच पुढे निजाम-मराठे संघर्ष निर्माण होऊन अनेक युद्धे झाली आणि मराठी राज्याचा त्याबरोबर विस्तारही झाला. तथापि हे प्रकरण पूर्णतः कधीच निकालात निघाले नाही. इंग्रजांच्या आगमनानंतर व मराठेशाहीच्या अवनतीच्या काळात इंग्रजांनी दुसऱ्या बाजीरावकडून चौथाई–सरदेशमुखीचे सर्व हक्क १८०२ मध्ये काढून घेतले.

संदर्भ : Sen, S. N. *The Military System of the Marathas*, New Delhi, 1958.

गोखले, कमल

चौदा रत्ने : एकदा युद्धामध्ये दैत्यांच्या तीक्ष्ण शस्त्रांनी देवांचा संहार होऊ लागला तसेच दुर्वास ऋषींच्या शापामुळे इंद्रासह सर्व देव हतबल झाले. त्या वेळी ब्रह्मदेवासह सर्व देव विष्णूकडे गेले. विष्णूने त्यांना प्रथम दैत्यांशी सख्य करावयास तसेच त्यांच्या मदतीने अमृत उत्पन्न करावयास सांगितले. त्यानंतर देवांनी व दैत्यांनी एकत्र येऊन ⇨ *समुद्रमंथन* केले, तेव्हा समुद्रातून चौदा रत्ने निघाली, अशी कथा पुराणांत आहे. त्यांची नावे अशी : (१) हालाहल विष, (२) कामधेनू, (३) उच्चैःश्रवानामक अश्व, (४) ऐरावतनामक हत्ती, (५) कौस्तुभ रत्न, (६) पारिजातक वृक्ष, (७) रंभादी अप्सरा, (८) सुरा, (९) चंद्र, (१०) शंख, (११) धनुष्य, (१२) लक्ष्मी, (१३) धन्वंतरी व (१४) अमृत. हालाहल विष शंकराने प्राशन केले. त्यामुळे शंकर नीलकंठ झाले. कामधेनूचा ऋषींनी अग्निहोत्राकरिता स्वीकार केला. उच्चैःश्रवा अश्व दैत्यराज बलीने घेतला. ऐरावत हत्ती इंद्राने घेतला. कौस्तुभ रत्नाचा स्वीकार विष्णूने केला व ते गळ्यात धारण केले. पारिजातक वृक्षाने स्वर्गाला शोभा आणली. अप्सरा स्वर्गात राहून देवांचे मनोरंजन करू लागल्या. सुरा ह्या मादक पेयाचा स्वीकार असुरांनी केला. लक्ष्मीने

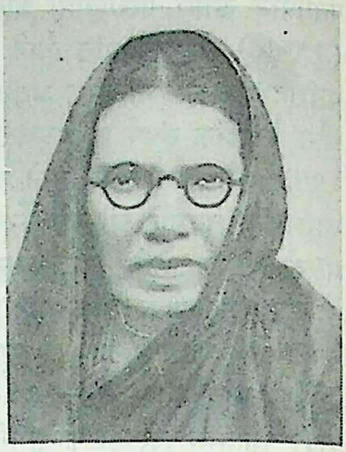
पती म्हणून विष्णूचा स्वीकार केला. शंख व धनुष्य यांचा विष्णूने स्वीकार केल्याचा उल्लेख पुराणांतून आढळतो. धन्वंतरीला देवांचा वैद्य म्हणतात. अमृत देवांनी मिळविले. जोशी, रंगनाथशास्त्री

चौधरी, जनरल जयंतनाथ : (१० जून १९०८–). भारताचे माजी भूसेनाप्रमुख, जन्म कलकत्ता येथे. शिक्षण कलकत्ता व लंडन येथे. सँढर्स्ट (इंग्लंड) येथे लष्करी शिक्षण. १९२८मध्ये लष्करात कमिशन. नंतर नॉर्थ स्टॅफर्डशर रेजिमेंटच्या पहिल्या पलटणीत लष्करी अनुभव घेतल्यानंतर ते भारतीय सातव्या रिसाल्यात (सेव्हंथ कॅव्हल्री) कामावर रुजू झाले. १९४०मध्ये क्वेट्टा येथील स्टाफ कॉलेजमध्ये त्यांनी उच्च लष्करी शिक्षण घेतले. दुसऱ्या महायुद्धात पाचव्या भारतीय डिव्हिजनमधून आफ्रिकेतील युद्धात त्यांनी भाग घेतला. त्यांना उत्कृष्ट कामगिरीबद्दल 'ऑर्डर ऑफ ब्रिटिश एंपायर' हा सन्मान लाभला. ऑगस्ट १९४४मध्ये सोळाव्या घोडदळ रिसाल्याचे ते मुख्याधिपती झाले. त्यांनी जपानविरुद्धच्या युद्धातही बहुमोल कार्य केले. रंगूनवरील स्वारीतदेखील त्यांनी भाग घेतला तसेच इंडोचायना आणि जावातही लष्करी कामगिरी केली. १९४६मध्ये ते ब्रिगेडियर होऊन १९४७मध्ये त्यांनी इंग्लंडमधील इंपीरिअल डिफेन्स कॉलेजमध्ये अत्युच्च सैनिकी शिक्षण घेतले. १९४८मध्ये मेजर जनरल होऊन हे पहिल्या चिलखती डिव्हिजनचे जनरल ऑफिसर कमांडिंग झाले. १९४८ मध्ये पहिल्या चिलखती डिव्हिजनने निजामविरुद्ध झालेल्या 'पोलो' मोहिमेत महत्त्वाचे कार्य केले. या पोलीस कारवाईनंतर ते तथाकथित हैदराबाद संस्थानचे लष्करी गव्हर्नर म्हणून नियुक्त झाले. १९५३मध्ये ते सैनिकीय सर्वोच्च कार्यालयात जनरल स्टाफचे प्रमुख होते. १९५५मध्ये त्यांना लेफ्टनंट जनरल श्रेणी मिळून एका सैनिकी कोअरचे ते प्रमुख सेनापती झाले.

जनरल जयंतनाथ चौधरी

१९५८मध्ये चीनला गेलेल्या लष्करी शिष्टमंडळाचे नेते; १९६१ डिसेंबरमध्ये झालेल्या गोवा मुक्तिसंग्रामाचे प्रमुख व सदर्न कमांडचे जनरल ऑफिसर कमांडिंग प्रमुख या नात्यानेही त्यांनी कार्य केले. नोव्हेंबर १९६२ अखेरीस ते भारतीय लष्कराचे सेनाध्यक्ष झाले. यांच्या आधिपत्याखाली १९६५मध्ये पाकिस्तानने भारताविरुद्ध केलेल्या युद्धात हिंदी सेनेने यश मिळविले. १९६६मध्ये निवृत्त झाल्यावर ते कॅनडात भारतीय हायकमिशनर होते. लष्करी नोकरीत असताना टोपणनावाखाली *स्टेट्समन* वर्तमानपत्रात लिखाण केल्याबद्दल यांच्याविषयी लोकसभेत चर्चा झाली. कॅनडातील मॅकगिल विद्यापीठात सैनिकी इतिहासाचे अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून त्यांनी काम केले. जनरल चौधरी संगीतप्रेमी आहेत. *इंडियन एक्सप्रेस*चे सैनिकी प्रतिनिधी म्हणून नियमित लेखनही ते करतात. त्यांची आतापर्यंत '*ऑपरेशन पोलो*', '*आर्म्स*', '*एम्स अँड ॲस्पेक्ट्स*' (१९६६) ही पुस्तके प्रसिद्ध झाली. ईजिप्तचे भूतपूर्व राष्ट्राध्यक्ष नासर यांनी त्यांस ग्रँड कॉर्डन ऑफ द ऑर्डर ऑफ मेरिट, भारतशासनाने पद्मविभूषण व नेपाळच्या नरेशांनी जनरल म्हणून त्यांना सन्मानित केले आहे. दीक्षित, हे. वि.

चौधरी, बहिणाबाई : (? १८८०–३ डिसेंबर १९५१). मराठी कवयित्री. महाराष्ट्रातील एक प्रसिद्ध कवी सोपानदेव चौधरी हे बहिणाबाईंचे पुत्र. बहिणाबाईंचा जन्म जळगाव जिल्ह्यातील असोदे ह्या गावी झाला. त्या निरक्षर होत्या; तथापि त्यांच्यापाशी जिवंत काव्यरचनेची निसर्गदत्त प्रतिभा होती. ज्यात त्यांचे सारे आयुष्य गेले, ते शेतकाम आणि घरकाम करता करता उत्स्फूर्तपणे त्या ओव्या रचून गात असत. सोपानदेव चौधरी आणि त्यांचे एक आप्त ह्यांनी वेळोवेळी त्या तेथल्या तेथे उतरून घेतल्या आणि जपल्या. बहिणाबाईंच्या मृत्यूनंतर ह्या कविता आचार्य अत्रे ह्यांच्या निदर्शनास आल्या आणि त्यांनी त्या प्रकाशित करण्यात पुढाकार घेतला. अत्रे ह्यांच्या विस्तृत प्रस्तावनेसह *बहिणाबाईंची गाणी* १९५२ मध्ये (दुसरी आवृ. १९६९) प्रसिद्ध झाली आणि 'धरत्रीच्या आरशामधी सरग' (स्वर्ग) पाहणाऱ्या ह्या कवयित्रीचा महाराष्ट्रात बोलबाला झाला. ह्या काव्यसंग्रहात बहिणाबाईंच्या फक्त ३५ कविता आहेत; परंतु कवित्वाची कोणतीच जाणीव मनात न ठेवता, केवळ सहजधर्म म्हणून रचिलेली त्यांची बरीचशी कविता वेळीच लेखनिविष्ट न झाल्याने त्यांच्याबरोबरच नाहीशी झालेली आहे.



बहिणाबाई चौधरी

बहिणाबाईंच्या कविता वऱ्हाडी-खानदेशीत, त्यांच्या मातृबोलीत, रचिलेल्या आहेत. माहेर, संसार; शेतीची साधने, कापणी, मळणी इ. कृषिजीवनातील विविध प्रसंग; अक्षय्य तृतीया, पोळा, पाडवा इ. सणसोहळे; काही परिचित व्यक्ती, असे त्यांच्या कवितांचे विषय.

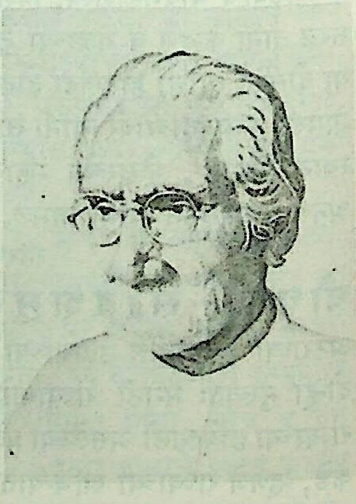
'नही वाऱ्यानं हाललं। त्याले पान म्हनूं नही' यासारखी सुभाषिते, 'मानसा मानसा। कधीं व्हशीन मानूस' सारखे तात्त्विक बोल आणि

बरा संसार संसार
जसा तावा चुल्ह्यावर ।
आधीं हाताले चटके
तव्हां मियते भाकर ॥

ह्यासारखे दृष्टान्त त्यांच्या कवितांतून येतात. त्यांनी त्या कवितेला तिचे विलोभनीय रूप दिले आहे. जळगाव येथे त्या निधन पावल्या.

जोग, रा. श्री.

चौधरी, रघुनाथ : (२० जानेवारी १८७९–१८ नोव्हेंबर १९६७). असमियातील प्रसिद्ध निसर्गकवी. जन्म कामरूप जिल्ह्यातील लाओपारा गावी एका सुसंस्कृत कुटुंबात. लहानपणीच खेळताना पडून ते पंगू बनले व आईवडिलांच्या मृत्यूमुळे पोरके झाले. जीवनात दुःख व वैफल्य वाट्याला आल्यामुळे ते मनःशांतीसाठी निसर्गाकडे वळले असावेत. निसर्गातील पक्ष्यांचे रघुनाथ चौधरींना (चौधुरींना) विशेष वेड असल्याने 'विहंगकवी' म्हणून ते ओळखले जात. त्यांच्या दोन काव्यग्रंथांची नावेही पक्ष्यांचीच आहेत. १९२१मध्ये ते असहकारितेच्या चळवळीत पडल्याने त्यांना कारावास भोगावा लागला. शिक्षकाच्या छळामुळे त्यांना माध्यमिक शिक्षण अर्धवटच सोडावे लागले; तथापि त्यांनी स्वतंत्रपणे असमिया, बंगाली व संस्कृत साहित्याचा सखोल अभ्यास केला.



रघुनाथ चौधरी

सादरी (१९१०), *केतेकी* (कोकिळ–१९१८), *कारबाला* ('करबला' हे मोहरमवरील खंडकाव्य–१९२३) व *दहिकतरा* (दयाळ पक्षी–१९३१) हे त्यांचे प्रसिद्ध काव्यसंग्रह होत. *सादरी*त अठ्ठावीस भावकविता असून त्या पक्ष्यांवरच आहेत. *केतेकी* ह्या खंडकाव्यात १९० कडवी असून ती पाच तरंगांत (विभागांत) विभागली आहेत. त्यांना कोकिळ पक्षी प्रेमाचा व सहानुभूतीचा संदेश देतो. कोकिळ-कूजनाचे कविमनावर उमटलेले प्रतिसाद त्यात कलात्मकतेने चित्रित केले आहेत. *दहिकतरा* ह्या काव्यसंग्रहातील भाषा अधिक संस्कृतप्रचुर आहे. या दोन्हीही काव्यग्रंथांतील प्रतिमासृष्टी चित्तवेधक आहे.

त्यांच्या काव्यात संपन्न निसर्ग आणि त्यात ओसंडून वाहणारे सौंदर्य व आनंद यांचा प्रत्यय येतो. निसर्गात ओतप्रोत भरून राहिलेल्या चैतन्याचा आणि त्याच्या स्पर्शाने प्रत्येक वस्तूस लाभलेल्या सौंदर्यपूर्ण, आनंदमय व परिपूर्ण अशा अस्तित्वाचा त्यांना साक्षात्कार घडतो. झुळझुळ वाहणाऱ्या ओढ्यांच्या प्रवाहातील आणि पक्ष्यांच्या मधुर किलबिलीतील आनंदाची चाहूल त्यांना लागते; तथापि ह्या आनंदमयतेसोबतच त्यांना स्वतःच्या अभागीपणाची आणि एकाकीपणाची जाणीवही होते. आपल्या पायांत पडलेल्या जगरहाटीच्या शृंखलांमुळे निसर्गाच्या आनंदमय नर्तनात आपण सहभागी होऊ शकत नाही, अशी खंतही त्यांना वाटते. त्यांच्या काव्यावर इंग्रजी काव्याचा प्रभाव नाही; तथापि संस्कृत काव्याचा–विशेषतः कालिदासाचा–मात्र सखोल प्रभाव दिसून येतो. *जोनाकि* (१९०४–०६), *जयंती* (१९४०–४५) आणि *सुरभी* (१९४५–४९) ह्या असमियातील साहित्यिक नियतकालिकांचे ते काही काळ संपादक होते. *नवमल्लिका* (१९५८) हा प्रसन्न शैलीत लिहिलेल्या त्यांच्या ललित निबंधांचा संग्रह होय.

जागतिक शांतता मंडळाने प्रवर्तित केलेल्या शांतता चळवळीचा आसाममध्ये प्रसार करण्यासाठी व संघटना उभारण्यासाठी १९४५ मध्ये त्यांनी सक्रिय भाग घेतला. १९५२ मध्ये कलकत्त्यास भरलेल्या अखिल भारतीय सांस्कृतिक परिषदेचे ते अध्यक्ष होते. १९५२ मध्येच भारत सरकारने त्यांना साहित्यिक-निवृत्तिवेतन देऊन त्यांच्या साहित्यसेवेचा गौरव केला.

आयुष्याच्या अखेरीअखेरीस त्यांची दृष्टीही गेली व ते बरेच दिवस अंथरुणाला खिळून होते. त्यातच त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : शर्मा, परेशचंद्र; मराली, लोकनाथ, संपा. *कवि-श्री माला रघुनाथ चौधुरी*, वर्धा, १९६२.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

चौधुरी, प्रमथ : (७ ऑगस्ट १८६८–२ सप्टेंबर १९४६). आधुनिक बंगाली कवी आणि समीक्षक. 'बीरबल' या टोपण नावाने ते लिहीत. पावना जिल्ह्यातील हरीपुर गावी जमीनदार घराण्यात जन्म. कलकत्ता विद्यापीठातून तत्त्वज्ञान विषय घेऊन बी. ए. झाल्यावर एम्. ए. ला इंग्रजी साहित्य हा विषय घेऊन ते पहिले आले. विलायतेत बॅरिस्टर होऊन स्वदेशी परतल्यावर काही काळ त्यांनी कलकत्ता हायकोर्टात काम केले. नंतर दक्षिणेश्वरच्या संपत्तीची व्यवस्था पाहणारे विश्वस्त या नात्याने बरेच दिवस काम केल्यावर कलकत्ता विद्यापीठाच्या विधी महाविद्यालयात त्यांनी अध्यापन केले. कलकत्ता येथे ते निधन पावले.

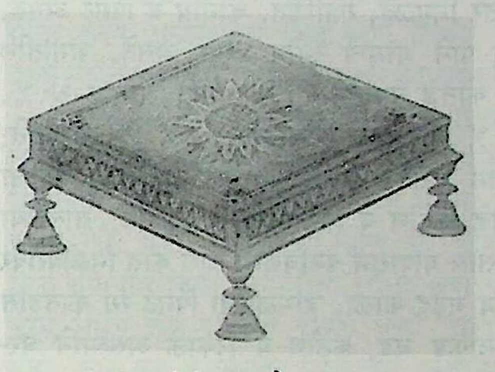
सबुजपत्र (१९१४) नावाचे बंगाली मासिक काढून व संपादित करून बंगाली साहित्यात अभिनव लेखनशैली व साहित्योपयोगी प्रचलित बोलीभाषा यांचा त्यांनी पुरस्कार केला. *सबुजपत्रा*ने बंगाली साहित्यात आणि सामाजिक विचारधारेत क्रांती घडवून आणली. *सबुजपत्रा*पूर्वी प्रमथबाबू *भारती*त लिहीत असत. रवींद्रनाथांना नोबेल पारितोषिक मिळाले (१९१३) तेव्हापासून साहित्यक्षेत्रात प्रमथबाबू खऱ्या अर्थाने अवतरले. तत्पूर्वी त्यांनी थोडेबहुत लिहिले असले, तरी त्यांचे खरे लेखनसामर्थ्य तितकेसे प्रत्ययाला आले नव्हते. रवींद्रनाथ *सबुजपत्रा*च्या बाजूचे होते आणि ते त्या मासिकात लिहीत. *बीरबलेर हाल खाता* (विनोदी निबंध–१९१७), *चार-इयारी-कथा* (कथा–१९१६), *सनेट-पंचाशत* (काव्य–१९१३), *पदचारण* (काव्य–१९१९), *नीललोहित* (कथा–१९३२), *रायतेर कथा* (निबंध–१९२६), *गल्प संग्रह* (कथा–१९४१), *नाना कथा* (निबंध–१९१९), *आहुती* (कथा–१९१९) हे त्यांचे ग्रंथ विशेष उल्लेखनीय होत.

काव्य, कथा आणि समालोचन अशा विविध साहित्यनिर्मितीत प्रमथबाबू सिद्धहस्त होते. त्यांच्या लेखनात गोडवा आणि धार या दोन्हींचा प्रत्यय येतो. त्यांची भाषा चमकदार होती.

संदर्भ : Mukhopadhyay, Arun Kumar, *Pramatha Chaudhuri*, Delhi, 1970.

सेन, सुकुमार (बं.); कमतनूरकर, सरोजिनी (म.)

चौरंग : भारतीय पद्धतीचे लाकडी आसन. भारतातील पारंपरिक लाकडी फर्निचरप्रकारांत चौरंगाला विशेष महत्त्व आहे. चतुः + अंग > चउरंग > चौरंग अशी याची व्युत्पत्ती दिली जाते. चौरंगाला चार बाजू व चार पाय असतात, त्या दृष्टीनेही हा शब्द रूढ झाला असावा. शिसवी, सागवान, फणस, मॉहॉगनी इ. लाकडांपासून चौरंग तयार करतात. त्याचे पाय आखूड व कातीव असतात. बहुधा त्याचा पृष्ठभाग व चारही बाजू वेलबुटीदार नक्षीने आणि इतर प्रकारच्या रंगीत चित्रणाने सुशोभित केलेल्या असतात. पूर्वी कधी कधी चौरंगाच्या पृष्ठभागावर चांदी-पितळेच्या फुल्या मारण्यात येत, तर कधी त्यावर तांब्या-रुप्याची नाणीही ठोकण्यात येत. चांदी-सोन्याचा मुलामा दिलेल्या कलात्मक चौरंगाचा उल्लेख प्राचीन वाङ्मयात आढळतो. राजसूय यज्ञाच्या वेळी वापरण्यात येणारे चौरंगसदृश आसन सुवर्णाच्या फुल्या मारलेले असावे, तर अश्वमेधाच्या वेळी अध्वर्यूने स्वर्णरत्नखचित चौरंगसदृश आसनावर बसावे, असे उल्लेख वेदादी वाङ्मयात आढळतात.



कातीवकाम केलेल्या चौरंगाचा नमुना

धार्मिक समारंभ, पूजाअर्चादी विधी, मंगल कार्ये, भोजनादी कार्यक्रम इत्यादींशी चौरंगाचा वापर परंपरेने निगडित झालेला आहे. एक पवित्र, मांगल्यदर्शक अथवा ऐश्वर्यनिदर्शक आसन म्हणून चौरंगाकडे सामान्यपणे पाहिले जाते. म्हणूनच सर्वसामान्यतः उपयुक्त असलेल्या फर्निचरप्रकारांहून चौरंगाचे महत्त्व वेगळे आणि अधिक सांस्कृतिक स्वरूपाचे आहे.

पहा : लाकडीकलाकाम.

जोशी, चंद्रहास

चौरा : (चिरा, हळदी, जंगली मेंडी; क. अडिवी मेंडी, कडुबेंडे; लॅ. *एरिनोकार्पस निम्मोनी*; कुल-टिलिएसी). या लहान सुंदर वृक्षाचा प्रसार भारतात दख्खन, कोकण, उ. कारवार, बेळगावकडील मिश्र मोसमी जंगले इ. ठिकाणी व महाबळेश्वरच्या खालच्या घाटावर सर्वत्र आहे. याची साल भुरी, गुळगुळीत, धागेदार आणि मेगाळ असते. पाने गोलसर, साधी, एकांतरित (एकाआड एक), हस्ताकृती, पाच ते नऊ शिरांची, तीन ते पाच खंडयुक्त व खालच्या बाजूस लवदार असतात. उपपर्णे शीघ्रपाती (लवकर झडणारी); पिवळी फुले (५.२ सेंमी. व्यासाची) परिमंजरीवर सप्टेंबर-ऑक्टोबरात येतात. छदे (फुलाच्या तळाशी असलेली पानासारखी उपांगे) गोलसर व शीघ्रपाती. संदले व प्रदले प्रत्येकी पाच; केसरदले अनेक व किंजपुटात तीन ते पाच कप्पे असतात [→ फूल]. फळावर राठ केस असून ते कठीण, न फुटणारे,

त्रिकोणी, एक ते चार कप्प्यांचे, त्रिपक्ष असते व थंडीत येते. प्रत्येक कप्प्यात एक बी असते. धाग्यांचे दोर बनवितात; लाकूड नरम असून जोखडे व वासे यांकरिता वापरतात.

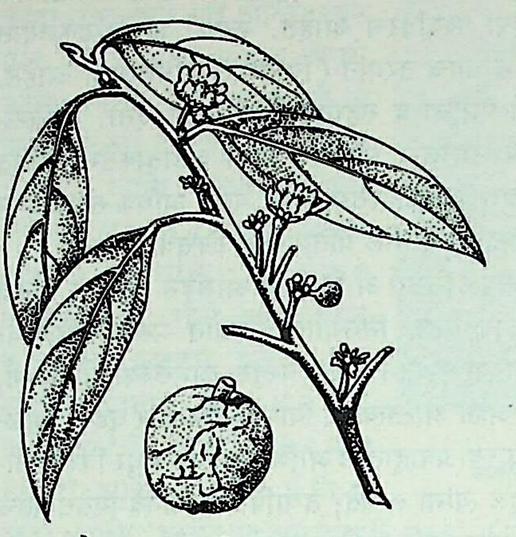
पहा : टिलिएसी. जमदाडे, ज. वि.

चौरी : (किरी; लॅ. *सेरिऑप्स तगल*; कुल-ऱ्हायझोफोरेसी). या लहान झुडपाचा प्रसार भारत, श्रीलंका आणि अमेरिकेशिवाय उष्ण कटिबंधातील इतर प्रदेश इत्यादींतील समुद्रकाठच्या खाऱ्या दलदलीत आहे. तसेच महाराष्ट्रात मुंबईच्या आसपास व कोकणपट्टीत रत्नागिरीतही आहे. याची उंची एक-दोन मी.पर्यंत असून फांद्यांवर देठांचे व उपपर्णांचे वण दिसतात. पाने साधी, संमुख (समोरासमोर), चिवट, लांबट व टोकास गोलसर असून त्यांच्या बगलेत फुलांच्या शाखित वल्लरी जुलै ते सप्टेंबरात येतात. फुले पांढरी व लहान असून संदले व प्रदले प्रत्येकी पाच व केसरदले दहा असतात. त्यांपैकी निम्मी लांब व निम्मी आखूड असतात. किंजपुट अर्धवट अधःस्थ व तीन कप्प्यांचा असून प्रत्येक कप्प्यात दोन बीजके (बीजाची पूर्वावस्था) आढळतात [→ फूल]. फळ साधारण निमुळते आणि लहान असून त्यातील बी झाडावरच रुजते व त्यातून बाहेर येणारे मूळ सु. ३० सेंमी. लांब, टोकाकडे फुगीर व नंतर निमुळते, रेखांकित, कोनीय व पिंगट असते. या झाडाची साल व पाने यांमध्ये टॅनीन भरपूर असते. पानांतील टॅनिनाच्या उपयोगाने कातडे लालसर व चिवट बनते; पानांत १५%, फांदीच्या सालीत २५% व खोडाच्या सालीत ४१% टॅनीन असते; ६७% व ७०% टॅनीन असलेले ठोकळे व चूर्ण बनवितात. त्यांचा उपयोग केल्यास कातडे कठीण व विटेसारखे लाल बनते. सालीच्या आतील मऊ भाग व साल यांपासून बनविलेला लाल कात निळीबरोबर किंवा नुसताच वापरून गडद काळा, जांभळा वा पिंगट रंग कातडीस देतात. या झाडाचे लाकूड जड, कठीण व टिकाऊ असल्याने घरबांधणीत वापरतात. नावांचे भाग, जळण व कोळसा बनविण्यासही ते उपयुक्त असते. सर्वच भाग स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारे) असतात. सालीचा काढा रक्तस्रावावर गुणकारी असून आफ्रिकेत पानांचा काढा क्विनिनाऐवजी वापरतात.

पहा : ऱ्हायझोफोरेसी. नवलकर, भो. सुं.

चौल : चेऊल. कुलाबा जिल्ह्याच्या अलिबाग तालुक्यातील एक ऐतिहासिक बंदर. लोकसंख्या ८,१५० (१९७१). शिलाहार राजांच्या राजधानीचे हे ठिकाण कुंडलिका नदीच्या मुखावर (रोहा खाडीवर), मुंबईच्या दक्षिणेस सु. ५६ किमी., अलिबाग–रेवदंडा मोटार रस्त्यावर आहे. टॉलेमी, ह्युएनत्संग, अरबी आणि रशियन प्रवासी इत्यादींच्या वृत्तांतांत याचा वेगवेगळ्या नावांनी उल्लेख आहे. श्रीकृष्णाच्या काळात याला चंपावती (रेवतीक्षेत्र) म्हणत. हे यादव, आदिलशाह, पोर्तुगीज, मोगल, मराठे आणि शेवटी इंग्रज यांच्या अंमलाखाली होते. सुती व रेशमी कापड विणणे, लाकडाच्या सुबक पेट्या, पलंग वगैरे बनविणे इ. कलांत वाकबगार कारागीर येथे होते. त्यामुळे व्यापाराची खूप भरभराट झाली होती. शिवाजी महाराजांनी येथे आरमाराचे एक ठाणे वसविले होते. येथील शितळादेवीचे देवस्थान पुरातन आहे. जवळच्या डोंगरातील बौद्ध लेणी व रेवदंडा (पूर्वीचे खालचे चौल) येथील पोर्तुगीज अवशेष लक्षणीय आहेत. अस्थिर राजकीय परिस्थितीमुळे येथील कारागिरांना मुंबईस स्थलांतर करणे सोयीचे वाटले. त्यांतील कित्येक चौली म्हणून अद्याप ओळखले जातात. कांबळे, य. रा.

चौलमुग्रा : (लॅ. *हिड्नोकार्पस कुर्झी*, *टॅरॅक्टोजेनोस कुर्झी*; कुल-फ्लॅकोर्टिएसी). हा सु. १२–१६ मी. उंच व लोंबत्या फांद्यांचा सदापर्णी वृक्ष असून तो आसाम, त्रिपुरा, चितगाँग, सिल्हेट व ब्रह्मदेश येथे सदापर्णी जंगलात, कधीकधी संघाने वाढलेला आढळतो. याचे कोवळे भाग केसाळ असून साल तपकिरी किंवा काळी व तीवर पांढरे ठिपके आणि आतून ती पिवळट असते. पाने साधी, एकाआड एक, आयत किंवा लंबवर्तुळाकृती, १६–२० सेंमी. लांब, जाड व चिवट असतात. फुले लहान, द्विलिंगी, पिवळसर व पानांच्या बगलेत वल्लरीवर येतात; क्वचित एकलिंगी व भिन्न झाडांवर येतात [→ फ्लॅकोर्टिएसी]. मृदुफळे पिंगट, गोलसर, कोचदार असून त्यांचा व्यास ७·५० सेंमी. असतो; साल जाड, कठीण व मखमली असते. बिया अनेक, तपकिरी, सु. २·५ सेंमी. लांब व सपुष्क असतात; त्यांपासून काढलेले तेल (चौलमुग्रा तेल) चर्मरोग व कुष्ठ यांवर बाहेरून लावण्याचे प्रसिद्ध औषध आहे. बियांत ४८–५५% तेल असते.



चौलमुग्रा : फुलोऱ्यासह फांदी व फळ

फुलोरे अनियमितपणे येतात; साधारणतः दर दोन-तीन वर्षांनी प्रत्येक वृक्षाला सु. ३०० फळे येतात. बिया फार टिकत नाहीत. तेल पिवळट असून त्याला शिळया लोण्यासारखा विचित्र वास येतो आणि तिखट चव असते. २५° से. तापमानाखाली ते गोठते; बेंझीन, क्लोरोफॉर्म आणि ईथर यांत ते विरघळते. बियांची पेंड तिच्यातील विशिष्ट ग्लायकोसाइडामुळे गुरांना चालत नाही, पण तिचे खत उपयुक्त असते. सिक्कीममध्ये फळांतील मगज (गर) पाण्यात उकळून नंतर खातात. मगज मत्स्यविष आहे. रानटी डुकरे फळे खातात, परंतु अशा डुकरांचे मांस खाणे धोक्याचे असते. बियांतील मगज मासे खातात आणि मरतात, परंतु ते मासे खाद्य नसतात. वृक्षाची टॅनीनयुक्त साल तापावर देतात.

थीओफिलस, एस्. सी. (इं.); परांडेकर, शं. आ. (म.)

चौशिंगा : हरणांच्या जातीचा चार शिंगे असलेला हा प्राणी गो-कुलातील *टेट्रासेरस* वंशाचा आहे. याचे शास्त्रीय नाव *टेट्रासेरस क्वाड्रिकॉर्निस* असे आहे. *टेट्रासेरस* वंशात एवढी एकच जाती आहे. याचे चौशिंगा हे नाव इंग्रजी भाषेत देखील रूढ झालेले आहे. हिमालयाच्या दक्षिणेस, मलबार किनारा सोडून, हा सगळीकडे आढळतो. डोंगराळ जंगलात राहणारा हा प्राणी दाट जंगलात अथवा अरण्यात मात्र राहत नाही. ज्या ठिकाणी गवत उंच वाढलेले असते, अशी जागा याला विशेष पसंत पडते. कारण संकटाच्या वेळी त्याला उंच गवतात दडून बसता येते. गवत हे याचे एकमेव खाद्य होय. याला वरचेवर पाणी प्यावे लागत असल्यामुळे पाण्यापासून तो फार दूर जात नाही.

चौशिंगा

डोक्यासकट याच्या शरीराची लांबी सु. एक मी., शेपटीची लांबी

१२-१३ सेंमी. आणि खांद्याजवळ उंची सु. ६५ सेंमी. असते. अंगावरील केस जाडेभरडे व आखूड असून त्यांचा रंग तांबूस तपकिरी असतो; वयस्कर नराचा रंग पिवळसर असतो; खालची बाजू पांढरी असते. प्रत्येक पायाच्या पुढच्या बाजूवर काळा पट्टा असतो. नराला चार (दोन जोड्या) शिंगे असतात; मादीला ती मुळीच नसतात. शिंगे आखूड व गुळगुळीत असतात; मागच्या जोडीतील शिंगे ८–१० सेंमी. आणि पुढच्या जोडीतील २-३ सेंमी. लांब असतात. गो-कुलात चार शिंगे असणारा हा एकमेव प्राणी आहे. यांचे एक असामान्य लक्षण म्हणजे नर आणि मादी या दोहोंच्याही मागच्या पायांच्या खोब्या (अधांतरी असलेल्या) खुरांच्यामध्ये गंध ग्रंथी (ज्यांच्या स्रावाला वास येतो अशा ग्रंथी) असतात. या समूहातील इतर प्राण्यांमध्ये त्या नसतात.

चौशिंगे संघचारी नसतात. ते एकएकटे वा जोडीजोडीने असतात. हा प्राणी अतिशय चपळ पण भित्रा आहे.

पावसाळा हा याच्या समागमाचा काळ होय. सु. १८३ दिवसांच्या गर्भावधीनंतर जानेवारी किंवा फेब्रुवारी महिन्यात मादी १–३ पिल्लांना जन्म देते. पिल्ले सहज माणसाळतात.

भट, नलिनी

चौसष्टी पिंपळी : चौसष्ट तास किंवा प्रहर खलून सूक्ष्म केलेली पिंपळी. औषध जितके खलावे तितके गुणवान होते. ही सूक्ष्म केलेली पिंपळी शरीरातले धातुघटक श्रेष्ठ प्रतीचे बनविते. जीर्ण ज्वर, क्षय, मलावरोध, प्रवाहिका (आमांश), श्वास, खोकला वगैरे रोगांवर ती उपयुक्त आहे. खलून सूक्ष्म केलेल्या औषधाचे प्रमाण अल्प पुरते, ते शरीरात चटकन पचते, आत्मसात होते व जुनाट रोग नष्ट करते. ते अतिशय गुणवान होते.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

चौहान, सुभद्राकुमारी : (५ ऑगस्ट १९०५–१५ फेब्रुवारी १९४८). प्रसिद्ध हिंदी कवयित्री. जन्म अलाहाबाद जवळील निहालपूर येथे. शिक्षण अलाहाबाद येथे. महाविद्यालयीन शिक्षण पूर्ण झाल्यावर नवलपूर येथील प्रसिद्ध वकील ठाकोर लक्ष्मण सिंह यांच्याशी त्यांचा विवाह झाला. वेळोवेळी त्यांनी राष्ट्रीय आंदोलनात भाग घेऊन अनेक वेळा कारावासही भोगला. वयाच्या पंधराव्या वर्षापासूनच त्या कविता रचू लागल्या. हिंदी साहित्यात कवयित्री म्हणून त्या विशेष प्रसिद्ध असल्या, तरी त्यांनी कथा व निबंधलेखनही केलेले आहे. राष्ट्रभक्ती व कौटुंबिक जीवनातील सुखदुःखांचे प्रसंग त्यांनी आपल्या काव्यात विशेष उत्कटतेने चितारले आहेत. वात्सल्यभावनेचा उत्कृष्ट परिपोष त्यांच्या काव्यात आढळतो. त्यांची कविता अत्यंत सुबोध आणि सरस आहे. राष्ट्रीय भावनेच्या ओजस्वितेसोबतच कौटुंबिक भावभावनांची अवीट गोडीही त्यांच्या कवितेत आढळते. भावनाप्रधानता, स्वप्नमयता, आदर्शांची ओढ व उदात्तता हे हिंदीतील छायावादी (स्वच्छंदतावादाशी मिळत्याजुळत्या) काव्याचे विशेष त्यांच्या काव्यात आढळतात; तथापि दुर्बोधता किंवा क्लिष्टता मात्र त्यात कुठेही आढळत नाही. त्यांच्या कथांत कौटुंबिक जीवनाचे सूक्ष्म निरीक्षण व स्त्रीजीवनाबद्दल प्रगाढ सहानुभूती आहे. स्त्रीसुलभ कोमलता व ऋजुता त्यांच्या सर्वच लेखनात जाणवते. त्यांच्या कथांना दोन वेळा 'सेक्सरिया पुरस्कार' मिळाला. त्यांची कविता *झाँशी की रानी* (१९२६), *मुकुल* (१९३१) व *त्रिधारा* (१९३५) यांत आणि कथा *बिखरे मोती* (१९३२), *उन्मादिनी* (१९३४) व *सीधेसाधे चित्र* (१९४७) यांत संग्रहीत आहेत. त्यांनी काही निबंध लिहिले आहेत. जबलपूर येथे त्यांचे निधन झाले.

सुभद्राकुमारी चौहान

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

च्यवनप्राश : एक वयस्थापन म्हणजे तारुण्यकारक कल्प. सर्व धातुघटक उत्तम प्रतीचे बनविणारा हा एक प्राश आहे. यात मुख्य द्रव्य आवळा आहे. दशमुळे, अष्टवर्ग इतर काही औषधे, तेल, तूप, मध, साखर यात आहेत. हा प्राश कुटीत राहून घ्यावा. एरवीही विशेषतः हिवाळ्यात हा घेण्याची पद्धती रूढ आहे. नेहमी घेण्यासही प्रत्यवाय नाही. बालके, वृद्ध, कृश, उरःक्षताने क्षीण असलेल्यांचे शरीर तो पुष्ट करतो. मूत्रशुक्रदोष, खोकला, श्वास, ज्वर, क्षय, हृद्रोग, वातरक्त, स्वरभेद नष्ट करतो. संभोगसामर्थ्य, इंद्रिये व जठराग्नीचे बल, आयुष्य, बुद्धी, स्मृती, कांती, आरोग्य यांची वाढ विधियुक्त सेवनाने होते. आवृत वात या वातजन्य विकारात हा प्राश फार उपयुक्त आहे.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

छंद : रिकामा किंवा फुरसतीचा वेळ घालविण्यासाठी, मनोरंजनासाठी, त्याचप्रमाणे हौस किंवा विरंगुळा म्हणून माणूस जे जे काही करतो, ते सर्व छंदात मोडते. बहुतेक माणसांना कसला तरी छंद असतो. छायाचित्रे काढणे, पोस्टाची तिकिटे जमविणे, थोरांच्या स्वाक्षऱ्या गोळा करणे, पुरावस्तूंचा संग्रह करणे, शिकार करणे, बागकाम करणे, हलकेफुलके लाकूडकाम करणे यांसारखे छंद सामान्यपणे आढळून येतात.

मोकळा वेळ योग्य रीतीने कारणी लागण्यासाठी एखादा छंद असणे चांगले असते. छंदामुळे मनोरंजन होते, ज्ञानात भर पडते, मित्रही मिळविता येतात व श्रमामुळे आलेला थकवा घालवून मन उल्हसित करता येते. यांत्रिक पद्धतीच्या त्याच त्या कार्यात न लाभलेले मानसिक समाधान किंवा निर्मितीचा आनंद छंदाच्या द्वारे मिळविता येतो. काम आणि खेळ यांच्यात पोषक असा समतोलही छंदामुळे साधता येतो. फार कष्ट केल्यानंतर प्रकृतीच्या स्वास्थ्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. शारीरिक आणि मानसिक व्याधींपासून मुक्त होण्यासाठी छंदाचा चांगला उपयोग होतो, असे आधुनिक वैद्यकीय मत आहे.

छंदाच्या बाबतीत पौर्वात्यांपेक्षा पाश्चिमात्य अग्रेसर आहेत. काही छंद खर्चिक असले, तरी गोरगरिबांनाही आपापल्या कुवतीप्रमाणे छंद निवडता येतात. या छंदांतून काही माणसांना अमाप पैसा मिळाल्याची, तर काहींना प्राण गमवावा लागल्याची उदाहरणे आहेत.

छंदांचे प्रकार : साधारणतः छंद हे चार प्रकारांत विभागता येतात : (१) वस्तू जमविण्याचा व प्राणी पाळण्याचा छंद, (२) वस्तू स्वतःच तयार करण्याचा छंद, (३) कलाकौशल्याची कामे व (४) खेळ आणि व्यायाम.

(१) वस्तू जमविण्याचा व प्राणी पाळण्याचा छंद : पोस्टाची तिकिटे किंवा स्वाक्षऱ्या जमविणे, ग्रंथसंग्रह करणे, निरनिराळ्या चित्रविचित्र वस्तूंचा संग्रह करणे (उदा., ऐतिहासिक वस्तू, चित्रे, फुलपाखरे, काचा, दिवे, खेळ, खेळणी इ.), कुत्रा, मांजर, कबुतरे, पोपट, ससे, हरिण यांसारखे पशुपक्षी पाळणे याच प्रकारात येतात.

(२) स्वतः वस्तू तयार करणे : आपले हस्तकौशल्य वापरून काही आवडत्या वस्तू स्वतःच तयार करण्याची हौस असली, तर तीमधून करमणूक होते आणि मनाला विरंगुळा मिळतो. आपण तयार केलेली वस्तू स्वतः वापरण्याचे मानसिक समाधान काही वेगळेच असते. वस्तू तयार कशा कराव्यात, त्या तयार करताना बाजारातील नवी साधनसामग्री न आणता घरातील जुनी सामग्री कशी वापरावी, जोड कसे तयार करावेत, तयार वस्तू आकर्षक कशा कराव्यात इत्यादींचे मार्गदर्शन करणारी अनेक पुस्तके बाजारात मिळतात. कपाट, टेबल, खुर्ची असे उपयोगी फर्निचर तयार करणे, विणकाम-शिवणकाम करणे, रंगरंगोटी करणे, चित्रे काढणे, घरातील दिवे बसविणे वा ते दुरुस्त करणे,

घरातील किरकोळ दुरुस्त्या करणे, विटकाम करणे इ. अनेक छंद या प्रकारात मोडतात.

(३) कलाकौशल्याचे छंद : नृत्य, संगीत, चित्रकला यांसारख्या कलाप्रकारांची हौसेने साधना करणे या प्रकारात मोडते. नाट्यनिर्मिती किंवा नाटकातून कामे करणे हेदेखील हौसेचे छंद ठरतात. अशा प्रकारच्या छंद असल्यामुळे माणसातील सुप्त शक्तींना वाव मिळतो; त्याचप्रमाणे तो इतरांची करमणूकही करू शकतो.

(४) खेळ आणि व्यायाम : या प्रकारात मोकळ्या वातावरणाचा लाभ होतो, तसेच प्रत्यक्ष कृतीला वाव मिळतो. बॅडमिंटन, टेनिस, क्रिकेट, गोल्फ, मासे पकडणे, शिकार करणे, पोहणे इ. खेळ लोकप्रिय आहेत. काही लोकांना पत्ते, कॅरम यांसारखे बैठे व टेबल टेनिससारखे अंतर्गेही खेळ आवडतात.

छंदांची निवड : आपल्या आवडीनिवडींप्रमाणे आणि मानसिक कलप्रमाणे छंदांची निवड करावी हे खरे असले, तरी बैठी व एकाच जागेवर कामे करणारांनी जर मैदानी व मोकळ्या हवेतील छंद लावून घेतले, तर ते हितकारक होते. एकलकोंड्या स्थितीत ज्याला बराच काळ घालवावा लागतो, त्याने चारचौघांचा सहवास देणारा छंद लावून घेतला, तर ते त्याला लाभदायक होते. याच्या उलट अनेकांच्या संगतीत आणि संबंधांत काम करावे लागणाराने मन शांत होईल व गडबडीपासून दूर जाता येईल, असे वाचनाचे, लेखनाचे, संग्रहाचे छंद लावून घेणे लाभदायक असते.

आपल्या भोवतालच्या परिस्थितीप्रमाणेच छंद निवडण्याकडे माणसाचा कल असतोच असे नाही. समुद्रकिनाऱ्यावर राहणाऱ्याला समुद्रकाठी सापडणाऱ्या शंखशिंपल्यांचे महत्त्व वाटत नाही. समुद्र क्वचित पहावयास मिळणाऱ्याला सागरकिनारी मिळणाऱ्या वस्तूंचा संग्रह करण्याची मौज वाटते.

छंदांची हौस पुरविण्यासाठी पुरेशी सवड, जरूर तो पैसा त्याचप्रमाणे जरूर ते श्रम करण्याची तयारी असावी लागते.

जहांगीर बादशाहाला शिकारीचा आणि मातलेले हत्ती वठणीवर आणण्याचा छंद होता. एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी दौलतराव शिंदे यांच्या लष्करी छावणीत पतंगांच्या खेळाची प्रचंड धामधूम चालत असे, असा उल्लेख आढळतो. अमेरिकेचे माजी राष्ट्राध्यक्ष रूझवेल्ट यांनी पोस्टाची साडेबारा लाख तिकिटे जमविलेली होती. विन्स्टन चर्चिल यांना चित्रे काढण्याचा, लेखनाचा आणि विटकाम करण्याचा छंद होता. जॉल्स्टन नावाच्या धनिकाने हातकाठ्यांचा संग्रह केलेला आढळून येतो. त्यात रासपुटीन आणि अब्राहम लिंकन यांच्या काठ्या आहेत. एका गृहस्थाने आगपेट्यांवरील निरनिराळ्या चित्रांचे २८,००० नमुने जमविलेले आहेत. निरनिराळ्या काचांचा अनेक माणसे संग्रह करतात; कारण अमेरिकेत चारपाचशे वर्षांपूर्वीच्या काचांना चांगली किंमत येते. एका हौशी गृहस्थाने एक हजार घड्याळांचा संग्रह केलेला आहे. त्यात १५७३ सालचे घडीव लोखंडाचे घड्याळ असून त्याला फक्त तासकाटा आहे आणि ते वजनांवर चालते; १७६० सालचे एक जपानी घड्याळही त्यात आहे. स्वाक्षऱ्या जमविण्याचा छंद एक लोकप्रिय छंद आहे. हा छंद पुरविण्यास लोक आवश्यक पडल्यास पैसेही देण्यास मागेपुढे पहात नाहीत. म. गांधी स्वतःच्या एका स्वाक्षरीला पाच रुपये घेत असत. अमेरिकन प्रेसिडेंट विल्सनच्या सहीचे पत्र पाच डॉलरला मिळते. जॉर्ज वॉशिंग्टनच्या सहीला पन्नास डॉलर पडतात. एलिझाबेथ राणीच्या सहीचे पत्र पाचशे डॉलरांना खपते, तर शेक्सपिअरच्या सहीच्या पत्राची किंमत तीस लाख डॉलर आहे. पुण्याच्या राजा केळकर संग्रहालयाचे केळकर यांस ऐतिहासिक वस्तू जमविण्याचा छंद आहे. एकाच माणसाने केलेला विविध वस्तूंचा इतका मोठा संग्रह दुसरीकडे क्वचितच असेल. पूर्वीच्या हैदराबाद संस्थानातील सालारजंग (तिसरा) नावाच्या गृहस्थाने असंख्य वस्तूंचा फार मोठा संग्रह केलेला असून तो सर्वांना पहावयास मोकळा आहे. जुनागढच्या नबाबाला कुत्री पाळण्याचा नाद होता. त्याने चारशेहून अधिक कुत्री बाळगलेली होती त्यांच्यासाठी नबाबाने संगमरवरी घरे बांधली. नबाबसाहेब कुत्रा-कुत्रींची लग्ने मोठ्या इतमामाने करीत असत. हिंदुस्थान स्वतंत्र झाल्यानंतर तो जेव्हा पाकिस्तानात पळाला, तेव्हा त्याने आपल्या बेगमा भारतात ठेवल्या; पण निवडक कुत्र्यांचा ताफा मात्र विमानाने आपल्या बरोबर नेला.

एका रोमन गृहस्थाने अनेक नावीन्यपूर्ण प्याले जमा केलेले होते. त्या संग्रहात एक रत्नजडित प्याला होता. तो त्याने उत्साहाने नीरो राजाला दाखविला. नीरोला त्या प्याल्याचा मोह आवरला नाही. त्याने त्या रोमन गृहस्थाला विष भरलेला प्याला पाठविला. विष तो प्यायला नसता, तर त्या रोमन गृहस्थाचा राजाने छळ करून वध केला असता. तो छळ टाळण्यासाठी या रोमन माणसाने त्याच रत्नजडित प्याल्यात ते विष ओतून घेऊन ते पिऊन टाकले. मरणापूर्वी त्याने तो प्याला आपटून फोडून टाकला. त्याला त्याचा छंदच प्राणघातक ठरला. तथापि असे प्रकार क्वचितच आढळतात. छंद म्हणून जमविलेल्या वस्तूंचा व्यापारी दृष्टीने खरेदीविक्री व्यवहार करणे योग्य नसले, तरी असेही प्रकार आढळून येतात.　　　　　　　　　　गोखले, श्री. पु.

छंदोरचना : छंदोरचना म्हणजे पद्यरचना. छंदोरचनेच्या मुळाशी भाषेतील ध्वनींची विशिष्ट रचना त्याचप्रमाणे विशिष्ट लयबद्धताही असते. या लेखात वैदिक, संस्कृत, प्राकृत-अपभ्रंश, मराठी व इंग्रजी छंदोरचनांचे विवेचन केले आहे.

वैदिक छंदोरचना : वेदांमध्ये जे मंत्र आहेत, त्यांपैकी बरेचसे छंदोबद्ध आहेत. *यजुर्वेदात* यजुस् म्हणजे गद्य मंत्र आहेत, तसे छंदोबद्ध मंत्रही आहेत. छंदांचा संबंध वेदपठणाशी जसा आहे, तसा वेदमंत्रांनी करावयाच्या यज्ञकर्माशीही आहे. छंद हे वेदाचे पाय होत, असे पाणिनीय शिक्षेत म्हटले आहे. छंद हे वाणीचे रूप आहे. ब्राह्मणकारांनी छंदांना इंद्रिय आणि वीर्य म्हटले आहे. ऋषी, छंद, देवता आणि ब्राह्मण यांच्या ज्ञानाखेरीज जो यज्ञ करतो, करवितो किंवा वेद शिकवितो, त्याचे वेद 'यातयाम' म्हणजे शिळे होतात, असे *सामवेदाच्या छांदोग्यब्राह्मणात* म्हटले आहे. 'छन्दस्' शब्दाची व्युत्पत्ती ब्राह्मणग्रंथांत दिली आहे. 'छन्दस्' हा शब्द 'छद्' या धातूपासून बनला आहे. बऱ्याच ब्राह्मणग्रंथांत आच्छादन करणे या अर्थी 'छद्' या धातूपासून व्युत्पत्ती दिली असून, तिला अनुसरून आख्यायिकाही सांगितल्या आहेत. माध्यंदिन *शतपथ ब्राह्मणात* (८·५·२·१) मात्र 'संतुष्ट होणे, संतुष्ट करणे' या अर्थी छद् धातूपासून व्युत्पत्ती सांगितली आहे. ऋषींनी छंदोबद्ध मंत्रांच्या उपयोगाने देवतांना संतुष्ट केले म्हणून 'छन्दस्' हा शब्द रूढ झाला. काही कोशकारांच्या मते छंद म्हणजे आल्हादकारक. आल्हादित होणे या अर्थाच्या 'चद्' धातूपासून 'छन्दस्' शब्द ते व्युत्पादितात. 'च' चा 'छ' होतो. संस्कृत भाषेत छंद हा शब्द नपुंसकलिंगी आहे; पण छंदांची नावे स्त्रीलिंगी आहेत.

शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरुक्त, 'छन्दस्' किंवा छंद आणि ज्योतिष अशी सहा वेदांगे आहेत. त्यांमध्ये छंद हे एक वेदांग आहे. छंद या वेदांगाला 'छंदोविचिति' अशीही संज्ञा आहे. पिंगलनागाने रचलेले *छंदःसूत्र* हे छंदोविषयक वेदांग समजण्यात येते; परंतु ते फारसे प्राचीन नसावे. कारण त्यात वैदिक छंदांबरोबर संस्कृतातील लौकिक वृत्तांचाही परामर्श घेण्यात आला आहे. *छंदःसूत्रा*पूर्वीच्या बऱ्याच ग्रंथांत वैदिक छंदांचा प्रपंच केलेला आढळतो. शौनकाच्या *ऋक्प्रातिशाख्यात* सोळा ते अठरा या तीन पटलांत छंदांचा विचार केलेला आहे. कात्यायनाच्या

*सर्वानुक्रमणी*त आरंभीच्या बारा खंडांत *ऋग्वेदा*तील छंदांची लक्षणे सांगितली आहेत. सोमयागात होतृप्रभृती ऋत्विजांनी म्हणावयाच्या शस्त्रांच्या निमित्ताने *शांखायन श्रौतसूत्रा*त (७·२७) छंदांची चर्चा केलेली आहे. *सामवेदा*तील गाने ही ऋङ्मंत्रांवर आधारलेली असल्याने *सामवेदा*च्या निदानसूत्राच्या पहिल्या प्रपाठकाच्या सात खंडांत छंदांचा विषय मांडला आहे. ब्राह्मणग्रंथांत यज्ञीय विनियोगाच्या अनुषंगाने निरनिराळ्या छंदांचे वारंवार निर्देश आले आहेत.

'छन्दस्' किंवा छंद हा शब्द वृत्त किंवा पद्य या अर्थीही कोशकार देतात. वेद असाही अर्थ 'छन्दस्' शब्दाचा होतो. संस्कृतातील वृत्ते ही गेय म्हणजे चालीवर म्हणावयाची असतात. वैदिक छंद हे त्या अर्थाने गेय नाहीत. मंत्रांना उदात्तादी स्वर असतात आणि त्यांना गानाचे मूल्य असते, एवढ्या मर्यादित अर्थाने मंत्रांमध्ये गानाचा अंश असतो. पण तो छंदांचा म्हणून नव्हे, हे खरे असले; तरी लय हा जो गानाचा अंश आहे, तो छंदांमध्ये अवश्य असतो. तरीही तो छंदांच्या लक्षणात अंतर्भूत होत नाही. कात्यायनाच्या *सर्वानुक्रमणी*त (२·६) 'यदक्षरपरिमाणं तच्छन्दः' असे छंदांचे लक्षण सांगितले आहे. छंद म्हणजे अक्षरांचे परिमाण होय. वेदांचे जे छंद आढळतात, त्यांचे नियमबद्ध रूप सांगायचे काम उपर्युक्त ग्रंथांत केलेले आहे. ऋषींनी छंदांची कल्पना करून त्यांच्या माध्यमाने मंत्ररचना केली. छंदांचा विकास क्रमाने झालेला असणे अगदी स्वाभाविक आहे. हा विकासक्रम शोधण्याचे प्रयत्न झालेले आहेत. उदा., ई. व्ही. आर्नल्डकृत *वेदिक मीटर*, दिल्ली, १९६७. वेदांमध्ये *ऋग्वेदा*तील मंत्र हे सर्वांत प्राचीन होत. त्या मंत्रांची रचना एकाच काळी झाली नसल्यामुळे छंदांची निरनिराळी रूपे त्यांत आढळणे स्वाभाविक आहे. वर उद्धृत केलेल्या *सर्वानुक्रमणी*च्या सूत्रात म्हटल्याप्रमाणे छंदांची मूलभूत कल्पना म्हणजे केवळ अक्षरांची विशिष्ट संख्या होय. कोणते अक्षर ऱ्हस्व असावे व कोणते दीर्घ असावे, यासंबंधी एकरूप निरपवाद नियम त्यात आढळत नाही. मंत्रातील प्रत्येक पाद रचनेच्या दृष्टीने इतर पादांपासून स्वतंत्र असतो. पादाचे पहिले आणि शेवटचे अक्षर यांचा ऱ्हस्वदीर्घाच्या दृष्टीने परस्परांशी मेळ दिसत नाही. मूलतः छंदात ऱ्हस्वदीर्घाचा विचार केला जात नव्हता याचे हे गमक मानले पाहिजे. एका पादाचे दोन भाग केल्यास पहिल्या भागापेक्षा दुसऱ्या भागाकडे लयीच्या दृष्टीने जास्त लक्ष दिलेले दिसून येते व पहिल्या भागात दीर्घ अक्षरे आणि दुसऱ्या भागात ऱ्हस्व अक्षरे योजण्याची प्रवृत्ती आढळून येते. वैदिक छंदांची जगातील अन्य प्राचीन छंदांशी तुलना केली असता वैदिक ऋषींची योग्यता इतर कवींच्या मानाने पुष्कळ मोठी होती, हे निर्विवाद सिद्ध होते.

प्रत्येक छंदाच्या पादातील अक्षरसंख्या शास्त्रकारांनी मंत्रांच्या अवलोकनाने स्थूलमानाने निश्चित केली आहे. एखाद्या पादात अक्षरे कमी पडत असल्यास गुण, वृद्धी, सवर्णदीर्घ, पूर्वरूप-पररूप यांतील संधी पृथक् करून अक्षरसंख्या वाढवावी; तसेच य्, व्, र्, ल् या क्षैप्र वर्णांतील संयोगाचाही विच्छेद करावा, असे त्यांनी सुचविले आहे. उदा., 'त्र्यम्बकं यजामहे' या पादात सात अक्षरे आहेत. त्यात 'त्रियम्बकं यजामहे' असे म्हणून आठ अक्षरे करावी. 'तत्सवितुर्वरेण्यम्' येथे 'वरेणियम्' असे म्हणावे. इतके करूनही किंवा हे करण्याला अवसर नसल्यामुळे पादातील अक्षरे कमीजास्त राहिली, तरी फारसे बिघडत नाही. 'एक किंवा दोन अक्षरांच्या कमीजास्तपणामुळे छंद बिघडत नाही', असे *ऐतरेय ब्राह्मणा*त (१·६) म्हटले आहे. याचाच अनुवाद प्रातिशाख्यादिकांनी केलेला आहे. पाद आणि त्यातील अक्षरे यांचा मेळ घालताना पदपाठ लक्षात घेतला पाहिजे. पदपाठातील पदांचा विच्छेद करून पादातील अक्षरांची संख्या सांभाळण्याचे धोरण असू नये. छंदात एक अक्षर कमी असल्यास तो छंद निचृत् समजावा; एक अधिक असल्यास भुरिज् समजावा; दोन अक्षरे कमी असल्यास तो छंद विराट् समजावा; दोन अधिक असल्यास स्वराज् समजावा. एकाच अक्षरसंख्येमुळे दोन छंद संभवत असल्यास त्या छंदाच्या नावाचा निर्णय पहिल्या पादातील अक्षरसंख्येवरून करावा. वैदिक छंद हे प्राधान्याने अक्षरसंख्येवर अवलंबून आहेत, हेच या परिभाषेवरून दिसून येते. गायत्री आणि जगती यांच्या पादात उपांत्य अक्षर 'लघु' असते, विराट् आणि त्रिष्टुभ् यांच्या पादात उपांत्य अक्षर 'गुरु' असते, असे *ऋक्प्रातिशाख्या*त (१७·२२) म्हटले आहे. पादात अक्षरे किती व छंदांची नावे कोणती, याचा निर्णय वरील वस्तुस्थितीवरून करण्याला साहाय्य होईल. छंदात अवसान कोठे करावे, यासंबंधी भिन्न भिन्न संप्रदाय आहेत. सामान्यतः छंदात तीन किंवा चार पाद असतात; परंतु काही छंद द्विपादही असतात. विराट् छंद एक, दोन, तीन किंवा चार पादांचाही असतो. पादांची संख्या अधिकही असते.

*ऋग्वेदा*च्या *शाकलसंहिते*त ज्या चौदा छंदांतील ऋचा आहेत, त्यांचा संग्रह कात्यायनाच्या *सर्वानुक्रमणी*त केला आहे. ते छंद असे : गायत्री, उष्णिह्, अनुष्टुभ्, बृहती, पंक्ति, त्रिष्टुभ्, जगती, अतिजगती, शक्वरी, अतिशक्वरी, अष्टि, अत्यष्टि, धृति व अतिधृति. गायत्री छंदात प्रत्येकी आठ अक्षरांचे तीन पाद असतात. पुढील छंदांत क्रमाने चार चार अक्षरे अधिक असतात. एका अक्षरापासून सात अक्षरांपर्यंतच्या छंदांची कल्पनाही शास्त्रकारांनी केली आहे. ॐ हा एकाक्षरी दैवी गायत्री छंद आहे. गायत्री छंदाचे पुढीलप्रमाणे वेगवेगळे प्रकार नोंदलेले आहेत व पादांतील अक्षरांची संख्या क्रमशः दिली आहे :

प्रकाराचे नाव	पादातील अक्षरसंख्या				
	पहिला	दुसरा	तिसरा	चौथा	पाचवा
पादनिचृत्	७	७	७	–	–
अतिपादनिचृत्	६	८	७	–	–
नागी	९	९	६	–	–
वाराही	६	९	९	–	–
वर्धमाना	६	७	८	–	–
वर्धमाना	८	६	८	–	–
प्रतिष्ठा	८	७	६	–	–
द्विपदा विराट्	१२	८	–	–	–
त्रिपदा विराट्	११	११	११	–	–
पदपंक्ति	५	५	५	५	६
पदपंक्ति	५	५	५	४	६
उष्णिग्गर्भा	६	७	११	–	–
अतिनिचृत्	७	६	७	–	–
यवमध्या	७	१०	७	–	–
ह्रसीयसी	६	६	७	–	–
द्विपदा	१२	१२	–	–	–

उष्णिह हा त्रिपाद छंद असून त्याच्या पादांत अनुक्रमे ८, ८ व १२ मिळून एकूण अठ्ठावीस अक्षरे असतात. उष्णिहचे पुढीलप्रमाणे भेद आहेत :

ककुभ्	८	१२	८	–
पुर	१२	८	८	–
चतुष्पाद्	७	७	७	७
ककुम्न्यङ्कुशिरा	११	१२	४	–
तनुशिरा	११	११	६	–
पिपीलिकमध्या	११	६	११	–
अनुष्टुब्गर्भा	५	८	८	८

आठ अक्षरांचा एक पाद अशा चार पादांनी मिळून बत्तीस अक्षरांचा अनुष्टुभ् छंद होतो. अभिजात संस्कृतातील अनुष्टुभ् श्लोक

ऱ्हस्वदीर्घांच्या विशिष्ट नियमांनी बांधलेला आहे. वैदिक छंद तितका नियमबद्ध नाही. याचे भेद पुढीलप्रमाणे होतात :

त्रिपाद्	८	१२	१२
कृति	१२	१२	८
पिपीलिकमध्या (मध्येज्योति)	१२	८	१२
काविराट्	९	१२	९
नष्टरूपा	९	१०	१३
विराट्	१०	१०	१०
विराट्	११	११	११

बृहती छंदात एकूण छत्तीस अक्षरे आहेत. पहिल्या पादात बारा आणि पुढील तीन पादांत प्रत्येकी आठ अक्षरे असतात. बृहतीचे भेद पुढीलप्रमाणे :

पथ्या (स्कन्धोद्ग्रीवी)	८	८	१२	८
न्यंकुसारिणी (किंवा उरोबृहती)	८	१२	८	८
उपरिष्टाद्	८	८	८	१२
पुरस्ताद्	९	९	९	९
महाबृहती (किंवा सतोबृहती) (किंवा ऊर्ध्वबृहती)	१०	१०	८	८
विष्टार	८	१०	१०	८
पिपीलिकमध्या	१३	८	१३	–
विषमपदा	९	८	११	८

पंक्ति हा छंद चाळीस अक्षरांचा असतो. पंक्ति शब्दाचा मूळ अर्थ पाच. यात साधारणपणे किंवा क्वचित चारही पाद असतात. आठ अक्षरांचा एक पाद असे पाच पाद हे पंक्तिछंदाचे मुख्य लक्षण आहे. या छंदाचे भेद पुढीलप्रमाणे :

प्रस्तार	१२	१२	८	८	–
सतोबृहती (सिद्धाविष्टार)	१२	८	१२	८	–
विपरीता सतोबृहती	८	१२	८	१२	–
आस्तार	८	८	१२	१२	–
विष्टार	८	१२	१२	८	–
संस्तार	१२	८	८	१२	–
अक्षर	५	५	५	५	–
अक्षर	५	५	–	–	–
पद	५	५	५	५	५
पद	४	६	५	५	५
विराट्	१०	१०	१०	१०	–

त्रिष्टुभ् छंदात चव्वेचाळीस अक्षरे असतात. सामान्यपणे याचे चार पाद असतात आणि मुख्यतः प्रत्येक पादात अकरा अक्षरे असतात. याचे पुढीलप्रमाणे प्रकार आहेत :

पुरस्ताज्ज्योति	११	८	८	८	८
मध्येज्योति	८	८	११	८	८
उपरिष्टाज्ज्योति	८	८	८	८	११
अभिसारिणी	१०	१०	१२	१२	–
विराट्स्थाना	९	९	१०	११	–
विराट्स्थाना	१०	१०	९	८	–
विराड्रूपा	११	११	११	८	–
महाबृहती	८	८	८	८	१२
यवमध्या	८	८	१२	८	८
पंक्त्युत्तरा (किंवा विराट्पूर्वा)	१०	१०	८	८	८

ज्या ऋचेत दोन पाद अकरा अक्षरांचे व दोन पाद बारा अक्षरांचे असतील अशी ऋचा त्रैष्टुभ् सूक्तात असेल, तर ती त्रिष्टुभ् समजावी; जागत सूक्तात असल्यास जगती समजावी. ज्योतिष्मती त्रिष्टुभ् छंदात तीन पाद बारा अक्षरांचे आणि एक आठ अक्षरांचा असतो. आठ अक्षरांचा पाद पहिला असल्यास ती पुरस्ताज्ज्योति, दुसरा किंवा तिसरा असल्यास मध्येज्योति आणि शेवटचा असल्यास उपरिष्टाज्ज्योति होय.

बारा अक्षरांचा एक पाद असे चार पाद मिळून अठ्ठेचाळीस अक्षरांचा जगती छंद होतो. याचे पुढील प्रकार आहेत :

महापंक्ति	८	८	८	८	८	८	–	–
महापंक्ति	८	८	७	६	१०	९	–	–
ज्योतिष्मती	१२	८	८	८	८	–	–	–
महासतीबृहती (किंवा पंचपदाजगती)	८	८	८	१२	१२	–	–	–
विष्टारपंक्ति (किंवा प्रवृद्धपदा)	८	८	८	१२	१२	८	८	८

या सात छंदांपैकी गायत्री, अनुष्टुभ्, त्रिष्टुभ् आणि जगती हे छंद अधिक महत्त्वाचे आहेत. या सात छंदांखेरीज आणखी सात छंदांच्या ऋचा *ऋतुसंहिते*त आहेत. ते छंद पुढीलप्रमाणे : अतिजगती, शक्करी, अतिशक्करी, अष्टि, अत्यष्टि, धृति आणि अतिधृति. जगतीनंतर क्रमाने चार चार अक्षरे मिळवीत गेले असता हे छंद बनतात. अतिजगतीत ५२ व अतिधृतीत ७६ अक्षरे आहेत. या सात छंदांची पादशः विभागणी अशी आहे :

अतिजगती	१२	१२	१२	८	८	–	–	–
शक्करी	८	८	८	८	८	८	८	–
अतिशक्करी	१६	१६	१२	८	८	–	–	–
अष्टि	१६	१६	१६	८	८	–	–	–
अत्यष्टि	१२	१२	८	८	८	१२	८	–
धृति	१२	१२	८	८	८	१६	८	–
अतिधृति	१२	१२	८	८	८	१२	८	८

या एकूण चौदा छंदांखेरीज आणखी सात छंद आहेत. ते *ऋग्वेदा*च्या *शाकलसंहिते*त आढळत नाहीत. ऋग्वेदखिल ४·९·१–७ या (आ सूरेतु इ.) सात मंत्रांचे ते अनुक्रमे छंद आहेत. त्यांची नावे आणि अक्षरसंख्या पुढीलप्रमाणे आहे.

कृति–८०, प्रकृति–८४, आकृति–८८, विकृति–९२, संस्कृति–९६, अभिकृति–१०० आणि उत्कृति–१०४.

दोन ऋचांचा एक प्रगाथ होतो. असे काही प्रगाथ *ऋक्संहिते*त आहेत. बृहती आणि सतोबृहती यांचा बार्हत प्रगाथ होतो. ककुभ आणि सतोबृहती यांचा काकुभ् प्रगाथ होतो.

महाबृहती व महासतोबृहती यांचा महाबार्हत प्रगाथ होतो. बृहती आणि विपरीता सतोबृहती यांचा विपरीतोतर प्रगाथ होतो. *सामवेदा*मध्ये आणखीही काही प्रगाथ आढळतात. त्यांत अनुष्टुभ्, अनुष्टुभ् गायत्री आणि गायत्री या तीन ऋचांचा प्रगाथ अधिक महत्त्वाचा आहे.

*सामवेदा*तील मंत्रांना अनुसरून *निदानसूत्रा*त छंदांचा अधिक विचार केलेला आहे. वर अतिजगतीपासून अतिधृतीपर्यंत जे सात छंद सांगितले, त्यांची नावे *निदानसूत्रा*त (२) अनुक्रमे विधृति, शक्करी, अष्टि, अत्यष्टि, महना, सरित् आणि संपा अशी सांगितली आहेत. त्यानंतर कृतीपासून उत्कृतीअखेरच्या सात छंदांची नावे *निदानसूत्रा*त

अनुक्रमे सिंधु, सलिल, अम्भास्, गगन, अर्णव, आपः आणि समुद्र अशी दिली आहेत. या एकूण चौदा छंदांना *निदानसूत्रा*त कृतच्छंद म्हणजे द्यूतातील परिभाषेनुसार चार या संख्येपासून सुरू होणारे छंद अशी संज्ञा दिली आहे. गायत्रीछंद हा कमीत कमी म्हणजे चोवीस अक्षरांचा आहे. त्याच्या खाली ४, ८, १२, १६ व २० अशी अक्षरे असलेले अनुक्रमे कृति, प्रकृति, संस्कृति, अभिकृति आणि उत्कृति हे पाच छंदही त्या सूत्रात सांगितले आहेत. याशिवाय द्वापर म्हणजे दोन या संख्येपासून सुरू होणारे आणि चार चार अक्षरांनी वाढणारे छंदही *निदानसूत्रा*त आढळतात. हर्षीका, शर्षीका, सर्षीका, सर्वमात्रा व विराट्कामा हे अनुक्रमे २, ६, १०, १४ आणि १८ अक्षरांचे अन्तस्थछंद होत. यांच्यापुढील बावीस अक्षरांपासून चार चार अक्षरांनी १०२ पर्यंत वाढणारे द्वापरछंद पुढीलप्रमाणे सांगितले आहेत. राट्, सम्राट, विराट्, स्वराट्, स्ववशिनी, परमेष्ठा, अन्तस्थाः, प्रत्न, अमृत, वृषा, जीव, वृत, रस, शुक्र, अर्ण, अंश, अंभस्, अंबु, वारि, आपः आणि उदक. ही सर्व नावे *ऋक्प्रातिशाख्या*तही नोंदलेली आहेत.

काशीकर, चि. ग.

संस्कृत छंदोरचना : संस्कृत छंदोरचना म्हणजे पद्यरचना, वैदिक वाङ्मयापासून सुरू झालेली आहे. ती मूलतः अक्षर (संख्या) निष्ठ आहे. तीमधीलअनुष्टुभ्, त्रिष्टुभ् इ. छंदांमधून अक्षरसंख्या तेवढी ठरलेली असे. त्या अक्षरांचे तत्तत्स्थानीय लघुगुरुत्व निश्चित नसे. हळूहळू ते निश्चित होत गेले आणि अभिजात संस्कृत काव्यात ते निश्चित झाले व अक्षरांची संख्या आणि त्यांचे लघुगुरुत्व निश्चित असणारी पद्यरचना होऊ लागली. संस्कृतमध्ये याप्रमाणे मुख्यतः दोन प्रकारची रचनाच झालेली आहे. अक्षरसंख्या-नियम नसलेली, तथापि मात्रासंख्या नियत असणारी रचना संस्कृतमध्ये फारच अल्प व अपवादभूत आहे. तिचे मूळ प्राकृत पद्यरचनेमध्ये आहे.

संस्कृतमधील पद्यरचनाही चतुष्पदीच आहे. चार चरण मिळून एक श्लोक होणे व अशी अनेक श्लोकांची मिळून सबंध कविता होणे, हाच नियम बहुधा संस्कृत पद्यरचनेमध्ये आढळतो. म्हणून त्यातील पद्याचे लक्षण चार-चार चरणांचे असे सांगण्यात येते. चारही चरण सारख्याच अक्षरसंख्येचे आणि लघुगुरुक्रमाचे असले, की ते सम पद्य होते. एखादे अक्षर कमी, पण नियतत्वाने पहिल्या आणि तिसऱ्या चरणात एकच रीत आणि दुसऱ्या व चौथ्या चरणांतही सारखी, परंतु एखाद्या अक्षराने वेगळी रचना असल्यास ते अर्धसम पद्य होते; कारण चरण १ व २ हे दोन्ही मिळून एकत्र घेतले, तर चरण ३ व ४ हे अगदी तसेच येतात. म्हणजे श्लोकाचा पहिला अर्ध त्याच्या दुसऱ्या अर्धासारखाच होतो. चारपैकी एखादाच चरण वेगळा असला, की ती रचना वा श्लोक विषम होतो. तथापि अशी रचना संस्कृतमध्ये अपवादभूतच म्हणावी लागेल. चार चरणांतील एखाद्या अक्षराचे लघुगुरुत्व नियत नसले आणि तरीही त्यांच्या गेयतेत लक्षात येण्याजोगा फरक नसला, तर अशा श्लोकास उपजातिवर्गामध्ये घालण्यात येते. सम वृत्तांमध्ये मालिनी, वसंततिलका, मंदाक्रांता, शिखरिणी इ. खूप वृत्ते येतात. अर्धसम वृत्ते त्यामानाने फारच कमी आहेत. वियोगिनी, माल्यभारिणी ही त्यातील त्यातील वरीच योजिली गेलेली वृत्ते आहेत. विषम चतुष्पदी, 'उद्‌गाता' सारखी एखादीच. उपजातींमध्ये इंद्रवज्रा, उपेंद्रवज्रा, किंवा वंशस्थ व इंद्रवज्रा यांचे परस्परमिश्रण हीच वृत्ते मुख्यतः आली आहेत.

पद्य गेय होण्यास त्यास एकेक पादात किमान आठ अक्षरे असणे सोयीचे असले, तरी संस्कृत छंदःशास्त्रज्ञांनी एकाक्षरीपादापासून पंचेचाळीस अक्षरी पादापर्यंतच्या वृत्तांची नोंद करून ठेविली आहे. पिंगला (खिस्ती शकाच्या आरंभाच्याही आधीचा) पासून ते हेमचंद्रा (खिस्ती शतक अकरावे) पर्यंत ९५० वृत्तांची नोंद झालेली आहे. यातली ६०० हून अधिक सम, सु. ५० अर्धसम, ३६ विषम आणि ४२ मात्रासंख्याक आहेत. वृत्तांची संख्या एवढी सांगितली गेली असली, तरी प्रत्यक्ष लेखनात ती पुष्कळच कमी आहे. सोळाव्या शतकापर्यंतच्या काळात सहाशे समवृत्तांपैकी केवळ शंभर वृत्ते प्रत्यक्षात योजिली गेली होती आणि त्यांपैकी पंचवीसच सातत्याने वापरलेली होती. अर्धसमवृत्तांपैकी फक्त वियोगिनी, माल्यभारिणी व पुष्पिताग्रा अशी तीनच वापरात होती व विषम रचनेत 'उद्‌गाता' तेवढे एकच होते असे आढळून आले आहे.

वैदिक छंदांचे लक्षण त्यांतील पादांची अक्षरसंख्या सांगितल्याने होऊ शकले, तरी त्या छंदांत पुढे अक्षरांचे तत्तत्स्थानीय लघुगुरुत्व अगदी नियत झाले, तेव्हा त्या लघुगुरुत्वाची कल्पना देणेही आवश्यक वाटू लागले; कारण त्यामधील भिन्नभिन्न गेयतेचे स्वरूप नुसती अक्षरसंख्या सांगून नीटपणे स्पष्ट होत नसे. वृत्तपादांतील अक्षरसंख्या जेव्हा आठावरून १९ ते २१ पर्यंत वाढली, तेव्हा हे करणे फार विस्ताराचे होऊ लागले. तेव्हा त्या पादांचे भाग वा तुकडे करून त्यांचे स्वरूप सांगण्याने ते थोडक्यात होते, असे लक्षात आल्यामुळे त्यांचे तसे तुकडे पाडून ते सोपे करण्यात येऊ लागले. ते तुकडे साहजिकच जेवढे अधिक अक्षरी असतील तेवढे कमी पडून त्यांचे लक्षण अधिक लाघवाने करता येणे शक्य होई. हे तुकडे वा खंड त्रिकांचे म्हणजे त्र्यक्षरी, करण्यास पिंगलापासून प्रारंभ झाला व हेच गण विशेष सोयीचे आहेत असे आढळून आले. या गणांचे स्वरूप त्यांतील अक्षरांच्या लघुगुरुत्वावरूनच ठरे. लघुगुरुत्वाच्या दृष्टीने हे गण आठच प्रकारचे होऊ शकतात. चार अक्षरी खंड घेतले, तर १६ निरनिराळ्या स्वरूपाचे गण होतात. उलट दोन अक्षरी खंड घेतल्यास ते चारच वेगवेगळ्या स्वरूपाचे खंड (गण) होतील. चार अक्षरी खंड घेतल्यास १६ निरनिराळी नावे स्वीकारावी लागतील. उलट दोन अक्षरी गण घेतल्यास ही नावे जरी चारच लागली, तरी प्रत्येक वेळी खंड-संख्या अधिक सांगावी लागेल. शार्दूलविक्रीडितासारख्या १९ अक्षरी वृत्तांत ते ९ वेळा तरी सांगावे लागतील. तेव्हा गणनासंख्या ही बेताचीच व खंडही बेताचे व्हावेत म्हणून त्र्यक्षरी गणच मान्य झाले असावेत. तिनाचा भाग जाऊन ज्या वृत्तांत १ वा २ अक्षरे शिल्लक राहतील त्यांचे लगत्व (लघुगुरुत्व) सांगितले म्हणजे झाले. या दृष्टीने आदि-मध्य-अन्ती एकेक लघू आल्यास त्या गणांस य-र-त आणि तशाच क्रमाने एकेक गुरू येत असल्यास त्यांना भ-ज-स अशी नावे देऊन व सर्वगुरू गणास म, व सर्वलघू गणास न असे नाव देऊन निर्वाह करण्यात आला. उरलेल्यांपकी लघूस 'ल' व गुरूस 'ग' म्हटले की काम होई. संस्कृतमधील वृत्तांची लक्षणे एवढ्याने निश्चितपणे करता येऊ लागली. आजही त्यांच्याबाबत तीच पद्धती बहुमान्य व रूढ आहे. मात्र या गणांची नावे निरनिराळ्या छंदःशास्त्रकारांनी वेगवेगळी दिलेली असतात. काहींनी गणही एकेका अक्षरापासून ५-६ अक्षरांपर्यंत सांगितले.

परंतु एवढ्याने वृत्तलक्षणकाराचे काम संपत नसे. साधारणपणे मोठ्या म्हणजे १५ ते त्यापुढील अक्षरसंख्येच्या वृत्तांत गेयतेच्या किंवा म्हणण्याच्या सुकरतेच्या दृष्टीने मध्येच एखाददुसरा अल्पसा विराम घेणे इष्ट असते. असे विराम 'यति' नावाने ओळखले जातात. १७ अक्षरी हरिणी, पृथ्वी, मंदाक्रांता आणि शिखरिणी यांत वेगवेगळ्या स्थानी 'यति' (स्त्रीलिंगी) सांगितल्या आहेत. हरिणी व मंदाक्रांता यांत त्या दोन-दोन दर्शविल्या आहेत. श्रुतिसुख-विराम, वाग्विराम, जिव्हेष्ट विश्रांतिस्थान या शब्दांनी त्यांचे वर्णन करण्यात आले आहे. पादान्ती नियतविराम येतोच. एवढे सांगितले की वृत्तलक्षण पूर्ण होते.

प्रत्येक वृत्ताचे नामकरण अर्थात निराळे येईच. काही वेळा एकच नाव अनेक वृत्तांना किंवा एकाच नावाची अनेक वृत्ते असल्याचे दिसून येते. वेगवेगळ्या छंदःशास्त्रकारांनी आपापल्या ग्रंथांतून आपली नावे दिल्याने हे होणे स्वाभाविक होते.

जी काही थोडी मात्रावृत्ते संस्कृतमध्ये आली आहेत, त्यांत 'आर्या वर्ग' सर्वांत अधिक प्रमाणात आलेला आहे. ती मात्रावृत्ते असल्याने त्यांच्या लक्षणात मात्रागणच सांगण्यात येतात. हे बहुधा चतुर्मात्रिक गण असतात. म्हणजे एका गणात दोन 'गुरु' वा एक 'गुरु,' दोन 'लघु' किंवा चारही 'लघु' अक्षरे येऊ शकतात. मात्रावृत्तास 'जाति' असे नाव पिंगलाने दिले आहे. एका आर्या वर्गात आर्या, गीति, उपगीति, आर्यागीति व उद्गीति असे पाच प्रकार आहेत. मूळ आर्या ही विषम 'जाति' म्हणावी लागेल. कारण तीमध्ये पहिला व तिसरा हे चरण १२ मात्रांचे, दुसरा १८ मात्रांचा आणि चौथा १५ मात्रांचा असतो. 'गीति' (मोरोपंती आर्या) ही अर्धसमजाति ठरेल. तीमध्ये १ व ३ हे चरण १२ मात्रांचे आणि २ व ४ हे १८ मात्रांचे आहेत. 'उद्गीति' ही आर्येच्या उलट म्हणजे दुसरा चरण १५ मात्रांचा व चौथा १८ मात्रांचा असतो. आर्येला प्राकृतात गाथा असेही नाव आहे. जातींमधील मात्रासमक वर्गात चतुर्मात्रिक गणांनी लक्षण चांगल्या प्रकारे सांगता येते, पण वैतालीय वर्गातील मात्रिक रचना तशा नियमित करता आलेल्या नाहीत.

छंदोविचारामध्ये यमक-विचार येऊ शकत नाही. संस्कृतमध्ये यमके मराठीसारखी आवश्यक नाहीत व केवळ शब्दालंकार म्हणूनच त्यांचा विचार होतो. सामान्यतः ती असतही नाहीत. प्राकृतात अंत्ययमक असे व त्यामुळे त्या धर्तीची म्हणजे 'जाति' पद्धतीची जी स्तोत्ररचना संस्कृतमध्ये झाली, तीतून ती यमके आढळतात.

संस्कृत छंदःशास्त्राचा इतिहास दीर्घ, समृद्ध आणि फार प्राचीन काळापासून सुरू होणारा आहे. सर्वांत जुना उपलब्ध छंदोविचार पिंगलाच्या *छंदःसूत्रात* येतो. तो खिस्तशकाच्याही आधीचा सूत्रकार आहे आणि त्याच्या सूत्रांना वेदांग म्हणून मान्यता मिळालेली आहे. तथापि त्यानेही आपल्या आधीच्या क्रौष्टुकी, यास्क व ताण्डिन या छंदःसूत्रकारांचा वैदिक छंदांच्या संदर्भात आणि सैतव, काश्यप, रात व माण्डव्य यांचा संस्कृत छंदाच्या संदर्भात उल्लेख केलेला आहे. त्यानंतर इसवी सनाच्या पहिल्या शतकातील भरताच्या *नाट्यशास्त्रात* काही छंदोविचार येतो. नंतरच्या कालात जयदेवाचा *जयदेवच्छंदः* (इ. स. ६०० च्या आगेमागे), *जानाश्रयी छंदोविचिति* (इ. स. सु. ६००), अज्ञातकर्तृक *जातिसमुच्चयः* हा छंदोग्रंथ, विरहांकाचा *वृत्तजातिसमुच्चय* (इ. स. सातवे शतक-प्रारंभ), स्वयंभूचा *स्वयंभूच्छंदः* (नववे शतक), जयकीर्ति (इ. स. सु. १०००) याचे *छंदोनुशासन*, नंतर हेमचंद्राचे *छंदोनुशासन* (अकरावे शतक), केदारभट्टाचा *वृत्तरत्नाकर* अकरावे शतक), अज्ञात जैन आचार्यकृत *रत्नमंजूषा* (अकरावेबारावे शतक) व कोणा पिंगलोपनामधारी ग्रंथकाराचा *प्राकृत पिंगल* ग्रंथ (चौदावे शतक), अशी छंदोविचारासंबंधीची दीर्घ परंपरा सांगता येते. यांतून जवळजवळ सर्व संस्कृत-काव्यकालीन वृत्ते आली आहेत. थोडी वेगळी वृत्ते पुढील छंदोग्रंथांत मिळतात. उदा., वराहमिहिरकृत *बृहत्संहिता*, अज्ञात लेखकांचे *कविदर्पण* आणि *अजित शांतिस्तव*, गंगादासकृत *छंदोमंजरी* तसाच *मंदारमरंदचंपू* आणि अज्ञातकर्तृक *छंदःकौस्तुभ*, राजशेखरकृत *छंदःशेखर*, रत्नशेखरकृत *छंदःकोष*, जिनप्रभलिखित *छंदोलक्षणानि*, दामोदरमिश्रकृत *वाणीभूषण* व नंदिताढ्यकृत *गाथालक्षण*. तसेच मा. त्र्यं. पटवर्धन यांच्या *छंदोरचनेंमध्येही* आणखी काही वृत्ते सटीप-सोदाहरण दिली आहेत. एकंदर सर्व वृत्तसंख्या ९९३ भरते. छंदोग्रंथकारांत जयदेव, स्वयंभू, जयकीर्ती, हेमचंद्र, नंदिताढ्य, रत्नशेखर हे जैन होते. यांनी मूळ संस्कृत परंपरा टिकविली, त्यांतील अनेकांनी प्राकृत-अपभ्रंशातील गणवृत्ते व मात्रावृत्तेही दिली. काहींनी गणनामे, लघुगुरुनामे ही वेगळी दिली आहेत व वृत्तनामे निरनिराळी सांगितली आहेत.

निरनिराळ्या कवींचे प्रभुत्व एकेका वृत्तावर विशेष असते किंवा त्यांची ती वृत्ते विशेष प्रिय असतात, असे क्षेमेन्द्राने *सुवृत्ततिलक* या ग्रंथात आपले मत नोंदून ठेवले आहे. त्याच्या मते कालिदासाची मंदाक्रांता, भवभूतीची शिखरिणी, रत्नाकराची वसंततिलका, पाणिनीची उपजाती, भारवीचे वंशस्थ, राजशेखराचे शार्दूलविक्रीडित ही अशी वृत्ते आहेत. इतर वृत्तांत त्यांनी रचना केली नाही असे अर्थातच नाही. मराठीमध्येही ज्ञानेशाची ओवी, तुकयाचा अभंग, मोरोपंतांची आर्या आणि वामनाचा सुश्लोक असे म्हटले गेले होतेच.

काही वृत्ते काही विशिष्टभाववर्णनास विशेष अनुकूल असतात, असेही मानिले गेले आहे. भरताच्या मते शार्दूलविक्रीडित हे धैर्य, उत्साह, पराक्रम यांचे व्यंजक आहे. हेमचंद्राच्या मते शृंगारास द्रुतविलंबित, वीरास वसंततिलका, रौद्रास स्रग्धरा व सर्वत्र शार्दूलविक्रीडित अनुरूप आहेत.

प्राकृत-अपभ्रंश छंदोरचना : संस्कृत साहित्यात वाल्मीकी जसा आद्य श्रेष्ठ कवी, तसा प्राकृतात हाल सातवाहन होय अशी परंपरागत समजूत आहे व ती *प्राकृतपैंगल*ाचा टीकाकार लक्ष्मीधर याने 'संस्कृते वाल्मीकिः। प्राकृते सातवाहनः।' या रूढ उक्तीच्या उल्लेखाने दर्शविली आहे. हालाच्या (सु. पहिले शतक) *गाहा सत्तसई*च्याही अगोदर बौद्ध व जैन या धर्मांतील 'सुत्त' साहित्य छंदोबद्ध झालेले होते. दुर्दैवाने पिंगल–हेमचंद्र यांसारख्या वैदिक-जैन पंथीय छंदोविवेचकांनी प्राचीन आर्ष-भिख्खुकालीन संस्कृत-प्राकृत छंदोविकासाकडे लक्ष दिलेले नाही. आर्ष संमिश्र उपजातींप्रमाणेच सुत्तकालीन साहित्यांतही उदीयमानविकसनशील अवस्थेतले जे संमिश्र छंदोबंध आहेत, त्यांत आनुष्टुभ्त्रैष्टुभ् रचनेशी एकजीव झालेल्या 'गाथा' (आर्या) छंदाचे घटक आढळतात. *गाथा सप्तशती*तील विकसित गाथारचनेपूर्वीचा उपलब्ध प्राचीनतम अवशेष तोच होय. प्राकृत रचना संस्कृताच्या वैभवकाळातही लोकप्रिय असल्या पाहिजेत, कारण संस्कृत कवी व छंदःशास्त्रज्ञ यांनी त्यांचा स्वीकार केला आणि त्यांचे छंद संस्कृतातही आणले. असे असले, तरी हे छंद साहित्यिक आणि प्रतिष्ठित दरबारी प्राकृतातील होते, लौकिक बोलीतील ते छंद नव्हते. भरताने गेय छंदांमध्ये प्राकृत छंदांचा उल्लेख केलेला नाही. लौकिक प्राकृतच काय, पण साहित्यिक प्राकृतामधील ग्रंथही अगदी थोडेच उपलब्ध आहेत. विरहांक व हेमचंद्र यांनी संस्कृतेतर छंद देताना प्राकृत छंद प्राकृतात व अपभ्रंश छंद अपभ्रंश भाषेत दिले आहेत. देशी भाषांतून रचना सुरू झाल्यावरही (म्हणजे तेराव्या-चौदाव्या शतकानंतरही) अपभ्रंश रचना चालू राहिल्या होत्या, याचे कारण 'कलिकालसर्वज्ञ' हेमचंद्राचार्यांनी त्यांचे केलेले नियमन व पुनरुज्जीवन होय.

सुत्तकालीन प्राकृत रचनांमध्ये जैनधर्मीय *सूयगड* आणि बौद्धधर्मीय *सुत्तनिपात* हे ग्रंथ अतिप्राचीन समजले जातात. त्यांतील *सूयगड* ग्रंथात अनुष्टुभ्, त्रिष्टुभ्, वैतालीय आणि संमिश्र अशी 'गाथानुष्टुभी' रचना इ. आढळतात. याचे विवेचन छंदोग्रंथात नाही, पण केशव हर्षद ध्रुव यांच्या *पद्यरचनांनी ऐतिहासिक आलोचना* या ग्रंथाधारे जी माहिती मिळते, ती पुढे दिली आहे :

(१) अनुष्टुभ् : जे केइ तसा (तसआ) पाणीचिद्वन्ति अदु थावरा।
परियाए (पर्याअे) अरिथसेन्त्रू जेणते तसथावरा॥
सूयगड–१. १. ४. ८ प्रा. छंद

यातील संभाव्य उच्चारित पदे कंसात दिल्याप्रमाणे पाहिजेत. वैदिक अनुष्टुभातून अभिजात अनुष्टुभात होणारे परिवर्तन यात दिसते.

(२) त्रिष्टुभ् : निसम्म से भिक्खु समीहियट्ठं।
पडिभाणवं होइ विसारअेय॥
आयाणअट्ठी वोदाणमोणं।
उवेच सुद्धेण उवेदू मोक्खं॥ *सूय.*–१. ४. १७.

यातील 'पडिभाणवं' हे पद 'पड्भाणवं' व 'वोदाण' हे 'वउदाण' असे

स्वाभाविकपणे होत असावे. लघुप्रयास व स्वरभक्तिदर्शक उच्चारण यात दिसते. वैदिक त्रिष्टुभाकडून इंद्रमाला उपजातीकडची वाटचाल यात आहे.

(३) वैतालीय : सीआदेम पडि दुगुञ्छिणो।...
गिहिमत्ते असणं न भुञ्जइ॥ *सूय.*–१. २. २. २०.

यात 'मत्ते' पुढे येणाऱ्या 'अ'चा उच्चार होत नसावा. काव्यकालीन 'वियोगिनी'चे हे पूर्वीचे रूप होय.

(४) अनुष्टुभ्-गाथा संयोग : सयणासणेही भोगेहि।
इत्थीओ अेगया निमन्तेन्ति॥
अेयाणि चेव से जाणे।
पासाणि विरूवरूवाणि॥ *सूय.*–१. ४. १. ४.

यातील 'सयणा' उच्चारतः 'सयृणा' होते. हा प्रथम चरण व पुढचा तिसरा चरण अनुष्टुभाचा आणि इत्थीओ इ. चरण १८ मात्रांचा व पासाणि वगैरे चरण १५ मात्रांचा; अशी ही 'अनुष्टुभी गाथा' आहे.

झाणजोगं समाहट्टु। ... आ मोक्खाअे परिव्वअेज्जासि॥
सूय.–१–१. ८. २६.

यामध्ये मात्र अनुष्टुभी तीन चरण आणि अंत्य चरण गाथेचा (१८ मात्रांचा) आहे.

जैन सौत्त वाङ्मयातील *सूयगडात* वैदिक त्रिष्टुभासारखी रचना ४६ वेळा व त्रैष्टुभी उपजाती त्याच्या दुप्पट (९२) वेळा सापडते व त्यात जवळजवळ सुघटित इंद्रवज्रावृत्त पंचवीस वेळा येते; पण उपेन्द्रवज्रा दिसत नाही.

बौद्ध *सुत्तनिपातात* छंदांचे वैचित्र्य अधिक आहे, त्यात *सूयगडा*तले अनुष्टुभ्, त्रिष्टुभजगती, वैतालीय व संयुक्त अनुष्टुभगाथा या छंदांचे दहाही प्रकार आलेले आहेत. विशेष म्हणजे उपेन्द्रवज्रा, इंद्रवंश, वंशस्थ व औपच्छंदसिक ही 'वृत्तरूपे'ही तेथे आढळतात. *सुत्त-निपाता*त आलेली याहूनही वेगळी छंदोरूपे म्हणजे त्रिष्टुभ्+अनुष्टुभ्, अनुष्टुभ्+वैतालीय, वैतालीय+जगती वगैरे मिश्र छंद. यापैकी काहींची उदाहरणे अशी :

(५) अनुष्टुभ्-त्रिष्टुभ् संयोग : असंहीरं असंकुप्पं।
यस्स नीत्थ उपमा क्वचि॥
अद्धा गमिस्सामि न मेऽत्थ कङ्खा।
एवं मँ धारेहि अधिमुत्तचित्तं॥
सु. नि. ५. १८. २६.

यांतील पहिले दोन चरण अनुष्टुभाचे व पुढचे दोन त्रिष्टुभाचे आहेत. एकच अनुष्टुभ् किंवा एकच त्रैष्टुभ चरण असलेल्या चतुष्पद्या *सु. नि.* ५. १८. १२ व २. ८. ४ या स्थळी आढळतात.

(६) अनुष्टुभ्-वैतालीय संयोग : (१) अज्ज पण्णरसो उपोसथो।
दिव्या रन्ति उपट्ठिता॥
सु. नि. १. ९. १.
(२) वाहेत्वा सब्बा पापानि।
विमलो साधुसमाहितो ठितत्तो॥ ...

यांतील (१) यामध्ये प्रथमचरण वैतालीय (वियोगिनी) छंदाचा विषम चरण–'अज्ज' द्विलघू होऊन ठरतो व पुढचे तिन्ही चरण अनुष्टुभ् छंदाचे आहेत. (२) यामध्ये प्रथम चरण अनुष्टुभाचा व पुढचे तिन्ही वैतालीय (= औमपच्छंदसिक) छंदाचे समचरण आहेत.

(७) वैतालीय-जगती : दूरतो आगतोऽसि सभिया।
पञ्हे पुच्छितुमभिकङ्खमानो॥
सु. नि. १. ६. २.

यातील प्रथम चरण व तृतीय चरण वैतालीयाचे आणि द्वितीय-चतुर्थ चरण १२ अक्षरी जगतीचे आहेत. वैकल्पिक रीत्या ते अनुक्रमे वियोगिनी (प्राथमिक रूप) व औपच्छंदसिक (प्राथमिक) छंदाचेही म्हणता येतील.

इंद्रवंशा (*सु. नि.* २. १४. २६.) व औपच्छंदसिक (*सु. नि.* १. १. १.) चतुष्पदी स्वरूपात दिसतात. इतर बौद्ध ग्रंथांमध्येही असे संमिश्र प्रयोग आहेत.

(८) अनुष्टुभ्-गाथा : सच्चेन मेसमो नत्थि। असा मे सच्च पारमित्त॥
चरियापिटकं (वट्टपोतकं)
दिरसतिपरदारेसु। तं पराभव तो मुखं॥
पराभवसुत्तं (कोंसाबी–*लघुपाठ*).

(९) त्रिष्टुभ-जगती (?) : सत्ताहमेवाहं पसन्नचित्तो।
पुञ्ञत्थिको अन्चरी ब्रह्मचरियं।
कण्हदीपायानचरियं (*चरिया पिटकं*)

(१०) *सुत्तनिपाता*तील पुढील चतुष्पदी सोळा मात्रांच्या चरणांची असावी :

यावदुखा निरया इध वुत्ता। तत्थऽपि ताव चिरं परिरक्खे॥
तस्मा सुचिपेसल साधुगुणेसु। वाचं मनं सततं परिरक्खे॥
सु. नि. ३. १०. २२.

यातील दुसऱ्या चरणातील मात्रा निश्चितपणे सोळा आहेत. ही रचना अभिजात प्राकृतातील (व पुढे संस्कृतातील) 'मात्रासमक' आणि त्यापुढील 'पद्धति' यांची पूर्वगामीच म्हणावी लागते.

कालिदासाच्या *मालविकाग्निमित्र* नाटकातील दुसऱ्या अंकामधील 'दुल्लहोपिओ' ही चतुष्पदी २२ मात्रिक चरणांची आहे. त्याचा छंद कोणता याविषयी नक्की काही सांगता येत नाही. *विक्रमोर्वशीय* नाटकाच्या दुसऱ्या अंकातील उर्वशीची प्रेमपत्रिका 'सामिअ संभाविदा' अशी मात्रागणी आहे. तिचा छंदही निश्चित नाही. ही गीते पुढे नियमित झालेल्या 'विलंबित' व 'ललित' गलितकांची पूर्वरूपे असावीत.

भासाच्या *प्रतिज्ञा यौगंधरायण* नाटकाच्या तिसऱ्या अंकामध्ये 'णं पच्छ विसेसपिण्डिदा' ही चतुष्पदी 'वैतालीय' या प्राकृत आदिम छंदात आहे, तर कालिदासाच्या *शाकुंतल*मध्ये पाचव्या अंकात आलेली 'रागपरिवाहिणी गीति' ही 'अपरवक्त्र' वृत्तात आलेली आहे. हे गणवृत्त वैतालीयाच्या वर्धित रूपातूनच आकारलेले आहे.

गाथावर्गातील प्राकृत रचना अमाप आहेत. त्यांचे संमिश्र पूर्वरूप वर आलेच आहे. पण 'गाथे'चा पूर्ण विकास होऊन तयार झालेला 'आर्या' छंद हाल सातवाहनाच्या *गाहा सत्तसई*त दिसतो. उदा., गाथा (आर्या) : उचिणसु पडिअकुसुमं माधुण सेहालिअं हलिअसुण्हे।
अह ते विसम विराओ ससुरेण सुओ वलअसदो ॥
गाहा सत्तसई

'गाथा' छंदाचा प्रचार प्राकृतात खूपच होता. गाथावर्गाच्या एकंदर छंदांचे वर्णन करणारा *गाथालक्षणानि* हा नंदिताढ्य (इ. स. अकरावे शतक) याचा स्वतंत्र ग्रंथ त्यानंतर तयार झाला. प्रवरसेनाच्या (पाचवे शतक) *सेतुबंध* काव्यात एकंदर १,२९० पैकी १,२४६ श्लोकबंध 'आर्यागीति' छंदात आहेत. पण आठव्या शतकातील वाक्पतिराजाचे *गउडवहो* काव्य गाथा-आर्या छंदात आहे. गाथावर्गातील उपगीती पोटभेद राजशेखराच्या *कप्पूरमंजरी*मध्ये वापरलेला आहे. विमलसूरिरचित *पउमचरिय* (काव्यातच म्हटल्याप्रमाणे) 'गाहाणिबद्ध' आहे, म्हणजे गाथावर्गीय छंदात आहे आणि त्यातील 'ललितागीति' व 'चंद्रिकागीति' हे विरळपणे आढळणारे भेद वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. *सेतुबंध* काव्यात ४४ श्लोकबंध 'गलितक' वर्गातील आहेत; पण ते अपभ्रंश छंद असून मागाहून प्रक्षिप्त केलेले असावेत.

प्राकृत छंद इसवी सनाच्या पूर्वीपासून आठव्या शतकापर्यंत उपयोगात

येत होते. या छंदात अंत्यप्रास म्हणजे यमक आवश्यक नव्हते. उच्चारतः 'ऐ' अनेक वेळा ऱ्हस्व असे. 'ह्'–कार व 'य'–कार जोडलेली अक्षरे आली, तरी तत्पूर्वीच्या लघूचे गुरू अक्षर होत नसे. अपभ्रंश छंदात तशी सूट अनेक प्रकारे घेतली जाऊ लागली.

*गाहा सत्तसई*पासून कालिदासाच्या नाटकापर्यंत (इ. स. चौथे शतक) प्राकृत छंद होते, नंतर दहाव्या शतकापर्यंत प्राकृताच्या जोडीला अपभ्रंश साहित्य आले. त्यानंतरही अपभ्रंशरचना जैनांच्या साहित्यात चालू राहिली, देशी भाषांचा जमाना तेराव्या शतकापासून सुरू झाला होता, तरीही प्राकृत छंदांचे विवरण *वृत्तजातिसमुच्चय*, *कविदर्पण*, *स्वयंभूछंद*, *छंदःशेखर*, जयकीर्तिकृत *छंदोनुशासन*, हेमचंद्राचे *छंदोनुशासन*, *गाथालक्षण*, *छंदःकोश*, *प्राकृतपैंगल* या ग्रंथांतून मुख्यत्वे केलेले आहे. एकंदरीने पाहता असे दिसते, की प्राकृत छंद हे लोकगीतांतून उद्भवले असले, तरी साहित्यातील त्यांचा आविष्कार शुद्ध-शिष्ट साहित्यिक प्रयोगातून झाला. उलट अपभ्रंश छंद हे लौकिक परंपरांतून विकास पावले व त्यांचे गेयत्वही तत्कालीन परंपरेला धरून राहिले. नवव्या-दहाव्या शतकानंतर प्राकृत-अपभ्रंश छंद दर्शविताना त्या त्या भाषेत रचना केली गेली. *संदेशरासक* ग्रंथासारख्या त्यानंतरच्या काव्यातही 'गाथा' छंदाचा प्रयोग करताना प्राकृतनिष्ठ शैलीचा उपयोग केलेला आहे. अद्दहमाण (अब्दुल रहमान) या मुसलमान कवीचे हें काव्य जवळजवळ अखेरचे अपभ्रंश काव्य होय (तेरावे शतक). चौथ्या-पाचव्या शतकांपासूनच्या प्राकृत ग्रंथातून अपभ्रंशही येऊ लागले होते. विशेष महत्त्वाचे अपभ्रंशनिष्ठ साहित्य म्हणजे बौद्ध सिद्ध कवींच्या स्फुट गेय रचना. त्यांत सोरठा, अरिल्ल, उल्लाला, रोला व विशेषतः दोहा या अपभ्रंश छंदांचा उपयोग आढळतो. *महापुराण*, *जसहरचरिउ*, *पउमचरिउ*, *रिट्ठणेमिचरिउ*, *भविसयत्तकहा* वगैरे ग्रंथांमध्ये 'कडवक' (कडवे) रचनांची दीर्घ प्रबंधकाव्ये आहेत. यांपैकी *महापुराण*–*जसहरचरिउ* यांचा कर्ता पुष्पदंत हा राष्ट्रकूटांच्या मान्यखेट राजधानीत राजाश्रय घेऊन होता. स्वयंभू हा *पउमचरिउ*चा समर्थ कवीही तेथे होता. त्याचा पुत्र त्रिभुवन यानेही तेथेच आश्रय मिळवून काव्यरचना केली आहे. मराठीपूर्वीची महाराष्ट्रातील भाषा व साहित्य अपभ्रंश होते ह्या वस्तुस्थितीचेच यामुळे निदर्शन होते.

अपभ्रंश रचना प्रथम कालिदासाच्या *विक्रमोर्वशीय*मध्येच पाचव्या अंकात बारा वेळा अन्योक्तिरूपाने आलेल्या आहेत. त्यांपैकी सात समचतुष्पादी रचना आहेत, प्रत्येक चरण ४ चतुर्मात्रकांचा आहे; आणखी तीन समचतुष्पादी रचनांत प्रतिचरणी अनुक्रमे १०, २१ व २४ मात्रा आहेत. एक रचना ज़िला पुढच्या काळात दोहा नाव मिळाले, तशी आहे. राहिलेली द्विपदी रचना प्रतिपादी ४६ मात्रा असलेली आहे. नंतरच्या काळात १६ मात्रिक चरणांच्या रचना अनेक निघाल्या व त्यांना 'पद्धडिका' हे सामान्य पद्य-रीति-वाचक नाव मिळाले. तेराव्या शतकातील *संदेशरासक* काव्यात प्राकृत गाथा-आर्या छंदांबरोबरच नंतरचे नवे प्रचारांत आलेले अपभ्रंश छंद आहेत. *जानाश्रयी* या कालिदासानंतर निर्माण झालेल्या छंदोग्रंथात काही व त्यानंतर *वृत्तजातिसमुच्चय* व *स्वयंभूछंद* यांमध्ये यांतील बरेचसे अपभ्रंश छंद आले; पण अत्यंत व्यवस्थितपणे सर्व छंदांचे नियमन व वर्णन करण्याचे महान कार्य हेमचंद्राच्या *छंदोनुशासन* ग्रंथात केले गेले. त्यानंतरच्या दोनशे वर्षांत रूढ झालेले अपभ्रंश छंद व काही देशी छंद *प्राकृतपैंगल* या ग्रंथात नोंदलेले आहेत. प्राकृत-अपभ्रंश छंदांची संख्या सु. ६०० भरते; त्यांतून प्रत्यक्ष संस्कृत-प्राकृतातून आलेले जवळजवळ २५ छंद सोडले, तर उरलेले सु. ५७५ छंद फक्त अपभ्रंश भाषेतील आहेत. ह. दा. वेलणकर यांनी तयार केलेल्या *प्राकृतवृत्तरूपसूचि*मध्ये समद्विपदी, विषमद्विपदी, समचतुष्पदी, विषमचतुष्पदी, अर्धसमचतुष्पदी, पंचपदी, षट्पदी, अष्टपदी ही शुद्ध वृत्ते व द्विभंगी, त्रिभंगी, चतुर्भंगी, पंचभंगी, अष्टभंगी, द्वादशभंगी ही मिश्रवृत्ते असे व्यापक वर्ग दिलेले आहेत. एकंदर ६०० वृत्तांपैकी १०–१२ गणवृत्ते सोडली, तर बाकीची मात्रावृत्ते आहेत. अभिजात प्राकृत मात्रावृत्तांचे नियमन फक्त एक चतुर्मात्रक गण कल्पून व लघु-गुरू सांगून केल्याचे मागे पाहिलेच आहे; पण अपभ्रंश छंदांचे शास्त्र सांगताना स्वयंभूने द्विमात्रक (द), त्रिमात्रक (त), चतुर्मात्रक (च), पंचमात्रक (प) व षण्मात्रक (छ) असे मात्रागण योजिलेले आहेत. हेमचंद्राने हेच मात्रागण दर्शविले आहेत; पण छ ऐवजी ष कल्पिला आहे. *छंदोनुशासना*त हेमचंद्राने सर्व छंदःसूत्रे संस्कृतात दिली आहेत; पण संस्कृत व अपभ्रंशवृत्तांची उदाहरणे त्या त्या भाषेत रचून दिली आहेत, त्यामुळे प्राकृत-अपभ्रंश वृत्तांना स्वतंत्र प्रतिष्ठा मिळाली.

अपभ्रंश काव्यात अंत्यप्रास म्हणजेच यमक वापरले जाते. अपभ्रंश रासाबंध-काव्ये ही लघुभावकाव्ये-प्रशस्तिकाव्ये असल्यामुळे यमक अलंकार हे त्यांचे एक आवश्यक अंग बनले. प्राकृतातून आलेल्या गाथा-रचनांत व वैताली यांत यमक आवश्यक नाही. प्रदीर्घ अपभ्रंश संधिकाव्ये ही दहाव्या शतकानंतरची वाढ असून त्यांना बाराव्या शतकात बहर आला. हेमचंद्राने *कुमारपालचरिय* लिहिल्यानंतर या संधिकाव्यातही यमक कायम राहिले.

हेमचंद्राने *छंदोनुशासना*च्या चौथ्या अध्यायात प्राकृत छंदांचे वर्णन केले आहे. आर्या-गलितक-खंजक शीर्षक वर्णन त्यात येते. गाथा-गीतिका छंदोवर्ग व त्याचे प्रस्तार, २४ गलितक चतुष्पद्या, सु. ३५ खंजक चतुष्पद्या, काही मिश्र छंदांचे शीर्षकवर्गीय द्विभंगी, त्रिभंगी प्रकार, असे छंद यात आहेत. गलितक-खंजक मात्रादृष्ट्या सारखेच; पण 'गलितका'त अनुप्रास व यमक असतात, तर 'खंजका'त फक्त अनुप्रास असतात. यातील शीर्षक ही मिश्र मात्रावृत्ते मागध भाटकवींना षट्पद व सार्धच्छंद या नावाने परिचित होती. या मिश्र प्रशस्तिपर छंदातील 'मात्रा' नामक छंद, उल्लाल, द्विपदी, वस्तुक आणि दोहक यांच्या संयोगाने बनलेली 'शीर्षके' द्विभंगी वर्गात येतात असे सांगून व परंपरेला मान देऊन फक्त 'रड्डा' युक्त शीर्षकेच तो वर्णितो.

या तथाकथित प्राकृत छंदांपैकी गाथा-प्रस्तार सोडून बाकीची अपभ्रंशातही आहेत. 'शीर्षकां'ची घटकवृत्ते अपभ्रंश वृत्तेच आहेत. पुढे पाचव्या अध्यायात अपभ्रंशातील वृत्त आलेली आहेत. तेथे बारा 'रासक' प्रस्तार, एक अर्धसम 'रास' छंद, 'मात्रा' छंद, 'रड्डा' हा संमिश्र छंद, काही सर्वसम चतुष्पद्या, 'धवल' छंद व 'धवल-मंगल', 'फुल्लडक'-'झंबटक' या संज्ञा हे छंदोविषय चर्चिलेले आहेत. सहाव्या अध्यायात षट्पदी-चतुष्पदी छंद आहेत; षट्पदीत षट्पदजाती, उपजाती व अवजाती हे वर्ग आलेले आहेत. यानंतर ११० तऱ्हेच्या अर्धसम चतुष्पद्या व नऊ प्रकारच्या सर्वसम चतुष्पद्या येतात. सातव्या अध्यायात लहानमोठ्या द्विपद्या येतात. हेमचंद्राने २८-मात्रिक चरणांची 'कर्पूर' व २७-मात्रिक चरणांची 'कुंकुम' या द्विपद्या खास नमूद केल्या असून त्या मागध भाटकवीत उल्लाल नावाने प्रचलित असल्याचे सांगितले आहे.

प्राकृतपैंगल ग्रंथात शेवटच्या अवस्थेतील अपभ्रंश पद्य व छंद दृष्टीस पडतात, यापूर्वीच्या छंदोग्रंथात न मिळणाऱ्या काही वेगळ्या छंदांची नावे-रूपे यात दिलेली आहेत. त्यांपैकी महत्त्वाचे उल्लेख पुढीलप्रमाणे आहेतः मधुभार, दीपक, आभीर, हाकलि, सिंहावलोक, प्लवंगम, गंधानक (गंधाण), हीर, झुलना (मात्रिकछंद), चौबोला, चौपैया, मरहट्टा, दुर्मिला (दुमिल्ल), त्रिभंगी छंद जलहरण, लीलावती, मदनगृह इत्यादी. *प्राकृतपैंगल* व *वाणीभूषण* यांमध्ये मुळातील काही मात्रिक ताललयीचे छंद अक्षरगणवृत्तात समाविष्ट झालेले आहेत. उदा., चर्चरी, गीता, सुंदरी, दुर्मिला, किरीट, त्रिभंगी वगैरे छंद. हिंदी-गुजराती व काही प्रमाणात मराठी या देशी भाषांमध्ये *प्राकृतपैंगला*चा प्रसार झालेला होता.

पण गुजरात-राजस्थानात याच्या जोडीला छंदांच्या जैन परंपराही जीव धरून होत्या. *प्राकृतपैंगलात* दिलेले पादाकुलकांचे लक्षण *वाणीभूषणात* मागाहून आले व ते पिंगलादींहून भिन्न आहे. संस्कृत 'पादाकुलक' मात्रासमक भेदांच्या संयुक्त चरणांचे असते, फक्त वरील दोन ग्रंथांतच त्याची मुक्त मात्रिक नियुक्ती दर्शविली आहे. मोरोपंताला *वाणीभूषण* उपलब्ध झालेले होते आणि त्यामुळेच चार चतुर्मात्रकांचे पादाकुलक मराठीत आले.

जैन अपभ्रंश प्रबंधकाव्यात संधि-नामक विभाग असत. 'कडवक' हे या संधीचे अंतर्गत पोटभाग होत. *महापुराण* वगैरे अनेक प्रदीर्घ काव्यांतील 'संधी'लाच *करकंडुचरिउ* काव्यात 'परिच्छेद' म्हटले आहे. प्रत्येक संधीच्या सुरुवातीस व प्रत्येक कडवकाच्या शेवटी जो विशिष्ट षट्पद-चतुष्पद छंदोबंध येई त्याला 'ध्रुवा', 'ध्रुवक' किंवा 'घत्ता' म्हणत. असा छंद जेव्हा कडवकाच्या शेवटी येऊन कडवकातील वर्ण्य विषयाचाच उपसंहार करतो, तेव्हा त्या षट्पद-चतुष्पद रचनेला 'छड्डणिक' म्हणत. कडवकात एकाच तऱ्हेचा छंदोबंध पाहिजे असा नियम नव्हता; पण बहुधा तसे असे. कडव्यात किती छंदश्चरण असावेत याला एकच नियम नसे; पण त्यात अतिशय विषम संख्या नसे.

अपभ्रंशकाव्यात मात्रावृत्तांबरोबर काही गणवृत्तेही उपयोजिलेली आहेत. काहीतरी चाल वा ताल सहजी चपखल बसेल अशी गणवृत्तेच बहुधा त्यांत आहेत. काहींत मात्रिक स्पर्शाही जाणवतो, म्हणजे एखाद्या गुरूच्या जागी दोन लघूंची योजना असते. मात्र मालिनी, शार्दूलविक्रीडित अशी वृत्ते संस्कृत काव्यांच्या वारशाने आलेल्या छंदोनिष्ठांचा अनुकार म्हणून आलेली असावीत. दहाव्या शतकातील जैन कवी धनपालकृत *भविसयत्तकहा* व चौदाव्या शतकातील अब्दुल रहमान (अद्दहमाण) रचित *संदेशरासक* या दोन अपभ्रंश काव्यांतील छंदोरूपे या दृष्टीने नमूद करण्यासारखी आहेत.

*भविसयत्तकहा*मध्ये मुख्यत्वे येणारी मात्रावृत्ते सोळा आहेत. 'पज्झडिआ' व 'ओडिल्ल-अरिल्ल-अहिल्ला' ही दोन प्रधान मात्रावृत्ते आहेत. 'सिंहविलोकिता'चा प्रयोग संख्यादृष्टीने त्यानंतर येतो. मग प्लवंगम हा खास छंद. त्यानंतरच्या क्रमात 'कलहंस' व 'काव्य-रोला'हे छंद येतात. उल्लाला हा दोह्याच्या विषमचरणखंडाचा, प्रारंभी द्विमात्रक योजून होणारा छंद लक्षात राहण्यासारखा आहे. 'द्विपदी-दुवइ' हा २८ मात्रिक चरणाचा छंद त्यात आहे. तो साकीच्या दीर्घ चरणाच्या घटनेचा आहे. मग येतो 'मरहट्ठा' हा छंद. याच्या चरणात १०, ८ व ११ मात्रांचे तीन खंड असतात. 'घत्ता'नामक विशिष्ट छंद 'मरहट्ठा'ला गुरूची जोड दिल्याने होतो. यांशिवाय 'मन्मथतिलक' सारखे सात छंद आलेले आहेत. गणवृत्तातील 'मन्दर', 'सोमराजि' ही षडक्षरी वृत्ते, बारा-अक्षरी 'भुजंगप्रयात' व 'स्रग्विणी' (लक्ष्मीधर) आणि पंधरा-अक्षरी चरणांचे 'चामर' वृत्त ही पाच वृत्ते येतात. पुष्पदंताच्या *जसहरचरिउ*मध्येही भुजंगप्रयात व स्रग्विणी आहेत. शिवाय 'वितान', 'पंक्तिका' व 'चित्रा' वृत्त ही आहेतच. *संदेशरासका*तील मात्राछंदात 'गाथा' (आर्या) खास लक्षणीय आहे. 'सवैया' हे तालगतिनिष्ठ गणवृत्त त्यात आहे. 'शार्दूलविक्रीडित' ही क्वचित येते. 'मालिनी'चा प्रयोगही आढळतो. 'नंदिनी' (तोटक) व 'भ्रमरावलि' ही ताललयींची गणवृत्तेही त्यांत आहेत.

महापुराण-जसहरचरिउ; यांत कित्येक ठिकाणी अशी रचना आहे, की जी ग्रंथगत नामाप्रमाणे आढळत नाही. उदा., 'आरूढा महासवार वाहिया तुरंगा ॥' *महा.* संधि. ७२/८ याचे नाव संपादकांनी किंवा लेखनिकाने (?) 'हेला' दिले आहे; पण हेमचंद्राच्या (छंदो. ४/२७) 'हेला'शी या रचनेचा मेळ बसत नाही. मराठीतील आरतीपरिलीनाशी ती निगडित वाटते. मात्रिक 'विलासिनी' किंवा गणवृत्त 'श्येनी', 'विदग्धक' ही हेमचंद्राची छंदोरूपे मराठीतील 'शुद्धकामदा' सारखी आहेत, पण 'कामदा' हे नाव कोठल्याही प्राचीन छंदोग्रंथात आढळत नाही. वर *प्राकृतपैंगल*मधील छंदोरूपे दिली आहेत, त्यांत अनुक्रमे मराठी 'पादाकुलक', 'फटका', (हरिभगिनी), 'साकी' (लवंगलता) व 'शंकराभरण' (झंपा) चालीची 'मोहमाया', 'वीरभद्र' जातिरूपे प्रतीत होतात; पण *मानसोल्लास*, *संगीतरत्नाकर* यांत आलेले काही पद्यप्रकार या अपभ्रंशवृत्तातही आढळत नाहीत. उदा., 'प्रबंधः चतुरंगकः', 'त्रिपदी' 'उवी', 'ओवी', 'राहडी', 'दन्तिका' (*मानसोल्लास*, विनोदविंशति–२+क्रीडाविंशति विभाग), 'ओवी' (*संगीतरत्नाकर*) मात्र या दोन्ही ग्रंथांत ज्या धवल गीताचे वर्णन आहे व 'चचरी' गीतही आहे, ती अपभ्रंशछंदोग्रंथात आलेली आहेत. या दोन ग्रंथांपैकी तिसऱ्या सोमेश्वराचा *मानसोल्लास* हा ग्रंथ हेमचंद्राच्या *छंदोनुशासना*च्या काळातील आणि शार्ङ्गदेवाचा *संगीतरत्नाकर* त्याच सुमाराचा आहे. म्हणजे नवव्या-दहाव्या शतकांपासून देशीभाषांत (गीयते देशभाषया, *सं. र.*) स्वतंत्र पद्ये रचली जाऊन बाराव्या शतकापर्यंत सर्वत्र पसरून ग्रंथांतरी त्यांच्या संज्ञा व संहिताही (*मानसोल्लासा*तील मराठी व इतर गीते) नमूद झाल्याशिवाय, या गेय अपभ्रंश रचनांमधून देशीभाषांतील तालनिष्ठ छंदांचा-पद्यांचा स्रोत आकार घेऊ लागला एवढेच नाही, तर त्यातील अनेक संगीतानुकूल रचनांचे संस्कृतीकरणही झाले. जयदेवाचे *गीतगोविंद* हे त्याचे ज्वलंत उदाहरण आहे; पण याच्या आधीच्या काळात म्हणजे आठव्या-नवव्या शतकांत शंकराचार्यादिकांनी स्तोत्रादी रचनांत अपभ्रंश गेय रीतीच अनुवादिली. *चर्पटपंजरी*, *द्वादशपंजरिका*दी रचना याचीच साक्ष देतात.

या अपभ्रंश रचना गुजरात-राजस्थानमध्ये, जैन पंथामुळे, चौदाव्या शतकापर्यंत चालू राहिल्या. महाराष्ट्रात देशी भाषेला लौकर वेग मिळाला; पण अपभ्रंशपरंपरा मात्र लुप्त झाली.

मराठी छंदोरचना : मराठी छंदोरचनेचे मूळ मराठी वाङ्मयाप्रमाणेच संस्कृत-प्राकृत-अपभ्रंश या भाषांतील छंदोरचनेमध्ये, म्हणजेच पद्यरचनेपर्यंत, मागे जाते. प्रारंभीच्या ओवी-अभंगादी मराठी छंदांचा वैदिक छंदांशी असलेल्या संबंधाचा मागोवा वि. का. राजवाडे यांनी घेतलेला आहे. मराठीमधील वृत्तरचना अभिजात संस्कृतमधील वृत्तरचनेवरूनच घेतली आहे. काही मात्रारचना शुद्ध मराठी असली, तरी बरीच विदग्ध मात्रारचना प्राकृत पद्यरचनेवरून घेतलेली असावी.

सर्वत्र पद्यरचनेप्रमाणे लयबद्ध शब्दरचना हे मराठी पद्यरचनेचे सामान्य लक्षण आहे, असे म्हणता येईल. सारी लयबद्धता रचनेमधील कोणत्या ना कोणत्या प्रकारच्या नियततेमधून निर्माण होते. केव्हा ती अक्षरसंख्येच्या, केव्हा मात्रासंख्येच्या, तर केव्हा दोन्ही प्रकारच्या नियततेमधून निर्माण होते. मराठी पद्यरचनेचे यामुळे तीन प्रमुख वर्ग झालेले दिसतील. एकास अलीकडे 'छंद' असे अभिधान *छंदोरचना*कार मा. त्र्यं. पटवर्धन यांनी दिलेले आहे. कारण वैदिक पद्यरचनेस 'छंद' असे सामान्य नाव आहे. त्या रचनेस जवळ असणारी ती रचना आहे. ती अक्षरसंख्यानियत (स्थूलपणे) आहे. मात्रारचनेस 'जाति' असे त्यांनी म्हटले आहे आणि संस्कृत अभिजात वृत्तरचना जी मराठीमध्ये आली, तिला 'वृत्त' असे नाव त्यांनी दिले आहे. या तीन प्रभेदांप्रमाणे, पण त्यांतील बरीच बंधने न मानणारा असा एक 'मुक्तच्छंद' नावाचा पद्यवर्ग १९३० नंतरच्या काळात मराठीमध्ये आला आहे. इंग्रजीमधील 'फ्री व्हर्स' चे हे मराठी रूपांतर आहे.

यातील कोणत्याही प्रकारच्या लयबद्ध रचनेची एक पंक्ती अथवा तुकडा हा सर्व पद्यरचनेचा मूळ घटक होय. अशा तीन, चार वा अधिक पंक्तींचा एक समूह म्हणजे एक ओवी वा अभंग वा श्लोक किंवा कडवे होते. एका कवितेत असे अनेक समूह, श्लोक, कडवी असतात. एका कवितेत असे बहुतेक सर्व समूह एकाच प्रकारची लयबद्धता

स्वीकारून लिहिलेले असतात. पद्यरचनेचे जे पहिले तीन प्रमुख पद्यवर्ग सांगितले, त्यांत लयबद्धतेचे अनेक प्रकार, उपप्रकार असतात. त्यामुळे सध्या असंख्य पद्यप्रकार मराठी छंदोरचनेमध्ये उपलब्ध झालेले आहेत. त्यांत आता मुक्तच्छंदाची भर पडल्याने मराठी कवींस पद्यरूप आत्माविष्काराची काहीच अडचण उरली नाही, असे म्हणता येईल.

'छंद' या रचनाप्रकारात अक्षरसंख्येकडे स्थूल मानाने लयबद्धतेचे श्रेय जाते. अनुष्टुभ्, त्रिष्टुभ्, जगती इ. वैदिक छंदांत ही अक्षरसंख्या पुष्कळच नियत आहे. मराठीमध्ये गेय अथवा स्त्रियांच्या ओवीतही बरीचशी तशी आहे. ग्रांथिक म्हणजे ग्रंथांतून आलेली ओवी मात्र पुष्कळच सैल असते. त्या मानाने अभंग छंद अधिक नियत आहे. तथापि त्यातही अनेक वेळा सैल रचना दिसते. एखाद्या अक्षराचा उच्चार दीर्घ करून किंवा निसटता करून म्हणताना ती रचना नियत करून घेता येते. त्यातील गेयता ही अक्षरसंख्यानिष्ठ असल्याने या रचनेत लघुगुरुत्वाला तादृश महत्त्व नाही म्हणून तिला लगत्व (लघुगुरुत्व) भेदातील असेही म्हणण्यात येते. 'जातिरचना' ही मात्रासंख्यानिष्ठ असल्याने मात्रानियततेवर अवलंबून असते (लघू अक्षराची एक मात्रा व गुरू अक्षराच्या दोन मात्रा असा साधारणपणे हिशोब असतो). त्यामुळे तेथे लघुगुरुविचार करावा लागतो. या रचनेत पुष्कळशी रचना अष्टमात्रिक किंवा षण्मात्रिक आवर्तनांच्या पंक्तीमध्ये केलेली आढळते. काही वेळा ती पंचमात्रिक व फारच क्वचित सप्तमात्रिक असू शकते. आर्येत ती चतुर्मात्रिक असलेली दिसते. साकी, फटका, आर्या ही रचना व मराठीमधील असंख्य पदरचना ही 'जाति' या वर्गात पडते, अभिजात संस्कृतमधून आलेली 'वृत्तरचना' अक्षरांच्या आणि त्यांच्या लघुगुरुत्वाच्या नियततेवर अवलंबून असल्याने तिला 'गणवृत्ते' वा अधिक अचूकपणे 'अक्षरगणवृत्ते' किंवा थोडक्यात 'वृत्ते' असे म्हणण्यात येते. भुजंगप्रयात, मालिनी, वसंततिलका, मंदाक्रांता, पृथ्वी, हरिणी, शिखरिणी, शार्दूलविक्रीडित इ. असंख्य वृत्ते मराठीमध्ये आली आहेत. त्या चारचरणी श्लोकरचनेत प्रत्येक चरणातील अक्षरसंख्या आणि त्यातील प्रत्येक स्थानातील अक्षराचे लघुगुरुत्वही अगदी नियत असते. या शतकात बऱ्याच प्रमाणात आलेला गझल हा फारसी प्रकारही अगदी शुद्ध स्वरूपात माधव जूलिअन् यांनी वृत्तांइतकाच नियमबद्ध करून टाकलेला आहे. मुक्तच्छंदात तो 'छंद' असल्याने लघुगुरुत्वाचे बंधन नाही. पंक्तींची लांबीही कमीअधिक असते. तशीच त्यांची एका काव्यखंडातील संख्याही अनियत असते. यापूर्वीच्या बंधनांतून ती मुक्त असल्यानेच या रचनेस मुक्त हे नाव मिळाले आहे. यात यमकांचेही बंधन नसल्याने ती अधिकच मुक्त होते.

मराठी कविता वैदिक छंदांत किंवा संस्कृत वृत्तांत नसलेल्या अंत्ययमकाचे बंधन स्वीकारूनच सुरू झाल्याने 'मुक्तच्छंद' येईपर्यंत यमकबद्धच असे; परंतु लयबद्धतेशी संबंध नसल्याने यमकांचा पद्यविचारात विचार करण्याचे खरोखर कारण नाही. ओवीअभंगादी छंदांमधून चरणांत समजण्याकरिता मात्र त्यांचा उपयोग होतो. शिवाय त्यामुळे रचनेस काही माधुर्यही लाभते. मराठीमध्ये लावणी, कटाव, पोवाडे आणि पदरचना यांमध्ये यमकांचा उपयोग फार केला जातो. त्यांखेरीज ही रचना होतच नाही. एवढ्यामुळेच पद्यरचनाविचारात त्याला स्थान देण्यात येते. नाहीतर पद्यविचारात त्याचा उल्लेखही करण्याचे कारण नाही.

छंद, वृत्त आणि जाती या पद्यप्रकारांत सम, अर्धसम आणि विषम असे आणखी उपभेद येतात. पद्यातील सर्व पंक्ती सारख्याच असल्या की त्यास सम म्हणावयाचे, पंक्तींतील पूर्वार्ध आणि उतरार्ध हे काहीसे वेगळे, परंतु सर्व पंक्तींतील पूर्वार्ध सारखे आणि उत्तरार्ध सारखे असले, की ते पद्य अर्धसम होते. यांतील चारांपैकी एखादा चरण वेगळा असला, तर ते पद्य विषम ठरते. साडेतीन चरणी ओवी किंवा बरेच अभंग हे विषम वर्गात पडतात. तथापि अभंगांत आणि स्त्रियांच्या ओव्यांत सम ओव्या वा अभंगही असतात. 'आरती' मधील पद्य बरेचसे सम असते. वृत्तांमध्ये वियोगिनी, माल्यभारा यांसारखी काही थोडी अर्धसम रचना आहे, परंतु बरीच रचना समच असते. जातींमध्ये 'साकी', 'हरिभगिनी', 'पादाकुलक' इत्यादींना सम म्हणता येईल. 'नृपममता', 'चंद्रकला', 'केशवकरणी' या अर्धसम होऊ शकतील. काही मिश्रही असतात. या उपभेदांमध्येही अनेक विकृती (फरक) असतात आणि यामुळे त्यांचे अनेकानेक उपप्रकार होऊ शकतात. मराठीत एकंदर पुष्कळच पद्यप्रकार असल्याने मराठी छंदोरचना फार समृद्ध झाली आहे.

मुक्तच्छंदातही काही काळ काही नियतता सांभाळली जात असता अक्षरनिष्ठ आणि मात्रानिष्ठ अशी दुहेरी रचना होत होती. अनिलांच्या मुक्तच्छंदातील पंक्तीमधील चरणक पाच वा सहा अक्षरी असत, त्यावेळी ती रचना अक्षरनिष्ठच होती. वा. ना. देशपांडे यांनी ती मात्रानिष्ठ (अष्टमात्रिक) असू शकते हे तशी रचना करून दाखवून दिले. 'आज कशा–नेशी मला–येईनाशी–झाली झोप' यामध्ये ती अक्षरनिष्ठ आणि मात्रानिष्ठही असलेली दिसेल. प्रत्येक अक्षराचे वजन दोन मात्रांचे असते, हा छंदांमधील नियम येथे गृहीत धरावा लागेल इतकेच. अलीकडे बरीच रचना एवढेही नियतत्त्व मानीत नसल्याने ती बरीच गद्यलयीची झाली आहे व तीमधील लयबद्धता बोलीतील लयीकडे झुकली आहे. कित्येक वेळा पद्यामधील अनियमित शब्दान्वयही दिसत नाही. सरळ गद्यच एक वाक्य तोडून त्याचे लहान लहान चरण दाखवून लिहिले जाते. यातील काव्य हे पद्यावर मुळीच अवलंबून नाही.

मुक्तच्छंदाला जवळ असणारी, तथापि अधिक नियत असणारी, शब्दांच्या बोलण्यातील उच्चाराला धरून असणारी रचना अलीकडे अनिलांच्या दशपद्यांमधून दिसते. तीमध्ये यमक मात्र फिरून आलेले दिसते. 'वारंवार।आवर्जून।मन म्हणते। हट्ट धरून' अशी ती षण्मात्रिक रचना ठरेल. ही अद्यापि फारशी रूढ नाही.

ज्या रचनेस अक्षरगणवृत्तात्मक रचना म्हणतात, त्या रचनेमध्ये अक्षरगणांच्या साहाय्याने लक्षण सांगण्यात येते. संस्कृत छंदःशास्त्रकार पिंगल याने ही पद्धत रूढ केली. श्लोकातील पंक्ती घेऊन तिचे तीन अक्षरी तुकडे पाडून त्या तुकड्यांचे लघुगुरुत्व सांगून हे करण्यात येते. तीन तीन अक्षरांचे लघुगुरुत्व सांगणारे आठच गण होऊ शकतात. त्यांतील आद्य-मध्य-अंत्य अक्षरांच्या लघुगुरुत्वानुसार य-र-त आणि भ-ज-स असे त्या गणांना चिन्ह दिले आहे. सर्व लघुगणास 'न' व सर्व गुरुगणास 'म' असे म्हणण्यात येते. पंक्तीतील उरलेल्या एक वा दोन अक्षरांचे लगत्व ल-ग या अक्षरांनी दर्शविण्यात येते. याप्रकारे सर्व संस्कृत वृत्तप्रकारांचे लक्षण सांगण्यात येते. संस्कृत छंदःशास्त्राचे हे एक वैशिष्ट्य आहे. तेच मराठी छंदःशास्त्रानेही वृत्तरचनेच्या चर्चेत बऱ्याच प्रमाणात कायम ठेवले आहे. यतिस्थानेही कायम ठेवली आहेत.

मराठीमध्ये जो छंद वा वृत्त यांपैकी कोणत्याच प्रकारात बसू शकत नाही, तथापि तो मुक्तही नाही; असा तो अनुष्टुभ् छंद होय. अनुष्टुभ् अष्टाक्षर-नियत आहे, तरी त्यातील अर्ध्या भागात लघुगुरुत्वाचा विचार करावा लागतो, पण अर्ध्या भागात तो तसा करावा लागत नाही, तसेच त्याचे लक्षण मात्रामापनानेही करता येत नाही.

मराठीमधील पद्यरचना इ. स. तेराव्या शतकापासून निश्चितपणे सुरू झाली. कदाचित ती बाराव्या शतकाच्या अखेरीपासूनच सुरू झाली असेल. ओवी हा मराठीमधील आद्य ज्ञात छंद म्हणता येईल, पण तिला अभंगाची जोड लवकरच मिळाली असावी. अभंग हे पुष्कळसे साडेतीनचरणी ओवीवरच आधारलेले असतात. ग्रंथामधून येणारी ओवी बरीच सैल असे, पण स्थूल गेय ओवीप्रमाणेच ती होते. ही छंदोबद्ध रचनाच प्राधान्याने पुढील तीन शतके तरी चालू होती आणि अल्पप्रमाणात का होईना आजपर्यंत चालत आली आहे. मर्ढेकरांसारख्या

नवकवीनेही अभंगांचा आश्रय केला होता आणि स्त्रियांची ओवी इंदिरा संत या कवयित्रीने योजिलेली आहे. तथापि संस्कृत गणवृत्ते किंवा मात्रा-वृत्ते महानुभाव कवींना अज्ञात नव्हती; पण त्यांचा उपयोग मात्र अल्प-प्रमाणातच झालेला आहे. मात्राछंदाचा उपयोग गोंधळ, कोल्हाट, ललित आणि नाट या मुखगत वाङ्मयामध्ये सरसहा होत असे. संस्कृत वृत्ते प्राधान्याने सतराव्या व अठराव्या शतकात पुष्कळ पंडितकवींनी स्वीकारिली आणि ती एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत कवीच्या आत्माविष्काराचे प्रमुख साधन होती. याच काळात अनेक कवींनी केलेली पद्स्वरूप काव्यरचना मात्राछंदांत ग्रंथित झाली आहे आणि ती अलीकडेपर्यंत चालूच आहे. केशवसुतोत्तर काव्यात काही काल मात्रारचनाच प्रधान छंद होती. मुक्तच्छंद झाल्यावर 'वृत्त'-रचनेप्रमाणे 'मात्रा'-रचनेलाही ओहोटी लागली. तरीही गेय भावगीतकवितेमध्ये तीच योजिली जात आहे. संस्कृत गणवृत्ते मात्र जवळजवळ नामशेष झाली आहेत.

मराठीने हिंदीपासून 'दोहा' ही मात्रारचना अल्पप्रमाणात उचलली. मोरोपंतांनी तिचा काही उपयोग केला. केशवसुतांनी त्यांच्या 'नवीन' कवितेत तिचा थोडा उपयोग केला आहे, पण तिने फारसे बळ केव्हाच धरिले नाही. फारसी कवितेमधून 'गझल' हा वृत्तस्वरूपात घेतला गेला. मोरोपंतांनी अगदी क्वचितच त्याचा उपयोग केलेला असला, तरी त्याचे खरे आगमन गेल्या शतकाच्या अखेरीस काही नाटकांतून शिथिल स्वरूपात झालेले दिसते. १९२० नंतर त्याचा उपयोग छंद म्हणून व काव्य म्हणूनही रविकिरण मंडळाने पुष्कळ प्रमाणात केला. पटवर्धनांचा फारसीशी चांगला परिचय असल्याने त्यांनी याचे अनेक प्रकार शुद्ध स्वरूपात योजून आपली *गज्जलाञ्जली* सादर केली. ती बरीच कविप्रिय झाली; परंतु मुक्तच्छंदापुढे तिचीही पीछेहाट झाली आणि सध्या काही गीतरचनेतच गझलाचा उपयोग होत आहे, 'भावकविते'त नाही.

संस्कृत कवितेप्रमाणे मराठी कविताही निर्यमक करण्याचा प्रयत्न या शतकाच्या पहिल्या पादात कवी रेंदाळकर यांनी केला आणि तिचे अनुकरण किंचित झालेही. तसेच पहावयाचे तर तसा एक अल्प प्रयत्न गेल्या शतकात घंट्या नायडू यांनी केला होता. यमकाचा व निर्यमकत्वाचाही विचार छंदोविचारात करण्याचे खरोखर कारण नाही; तथापि या प्रयत्नातून पुढे सावरकरांनी लिहिलेल्या निर्यमक – 'वैनायक'– वृत्ताचा जन्म झाला असल्याने त्याचा उल्लेख करणे आवश्यक होते. इंग्रजी 'ब्लँक व्हर्स' प्रमाणे मराठीत दीर्घ वा महाकाव्यरचनेस अनुरूप म्हणून या रचनेचा उपयोग करण्यास त्यांनी प्रारंभ केला. तिच्याकरिता त्यांनी 'धवलचंद्रिका' या जाति-प्रकाराचाच उपयोग, पण ब्लँक व्हर्सच्या धर्तीवर केला. म्हणजे असे, की सलग द्विपदीत वाक्यार्थ पूर्ण न करिता तो पुढे जसा पूर्ण होईल तसा करावयाचा. त्यातील काव्यखंड हे चार वा अधिक पंक्तींचे असे न ठेवता जेथे खरोखर अर्थदृष्ट्या विराम घ्यावासा वाटेल, तेथे ते पुरे करावयाचे आणि अर्थाच्या ओघाला अडथळा निर्माण करणारे यमक मुळीच योजावयाचे नाही. या प्रकारची रचना काही प्रमाणात ना. ग. जोशी यांनी आपल्या चिंतनपर काव्यांकरिता केली, पण बहुधा त्यानंतर मुक्तच्छंदा (फ्री व्हर्स) चा उदय लौकरच झाल्यामुळे अशी रचना मागे पडली: आज तिचा उपयोग काव्यात होत नाही.

प्राचीन कवींत मोरोपंतांसारखा वृत्तप्रभू झाला नाही. इतकी विविध वृत्तेछंद, अक्षरगणावलंबी व मात्राधिष्ठित अशी इतक्या काटेकोरपणे आणि भाषाशुद्धी संभाळून लिहिणारा कवी जुन्या मराठी वाङ्मयात दुसरा कोणीही दिसणार नाही. त्यांची ओवी-अभंगादी रचना थोडीच आहे, पण तीही अत्यंत रेखीव व काटेकोर आहे. अनेक वृत्तांप्रमाणे एकच वृत्त कायम राखून दीर्घ रचना करण्याचे सामर्थ्यही त्यांच्यामध्ये होते. त्यांच्यामुळे मराठीला आर्यावृत्ताची जोड मिळाली, असे म्हणता येईल. अर्वाचीन कवींत माधव जूलिअन यांच्यासंबंधी तितक्या प्रमाणात नसले, तरी बरेच यथार्थपणे तसे म्हणता येईल. त्यांच्यामुळे मराठीस फारसी गझलांचा यथार्थ परिचय झाला. 'नकुलालंकारा' मध्ये त्यांनी आपले आर्याप्रभुत्वही सिद्ध करून दाखविले आहे. बाकीच्या कवींची रचना पद्यदृष्ट्या इतकी समृद्ध व निर्दोष म्हणता येणार नाही.

मराठी छंदःशास्त्राचा इतिहास हा फारसा विस्तृत नाही. प्राचीन मराठीत व्यापक व तात्त्विक विचार करणारा छंदःशास्त्रीय ग्रंथ झालेला नाही. कोठे एखाद्या छंदःप्रकाराचा नावाने उल्लेख (उदा., ओवी, अभंग इ.) व त्याचे काही वर्णन, नामदेवकृत ओवी-अभंग वर्णन, ग्रांथिक ओवीचे भीष्माचार्यकृत (पंधरावे शतक) *मार्गप्रभाकरा*तील वा लक्ष्मीधरकृत (सोळावे शतक) *महाराष्ट्र-काव्यदीपि*केतील वर्णन म्हणजे काही छंदःशास्त्रीय पोक्त विचार होऊ शकत नाही. पेशवाईत दैवज्ञ रामजोशी यांनी *छंदोमंजरी* नावाचे एक प्रकरण लिहिले, तोच काय तो पद्यविचार म्हणून उल्लेखिता येईल; पण तोही प्राथमिक स्वरूपाचाच म्हणावा लागेल. नंतर गेल्या शतकात नवनीतकार परशुराम तात्यांनी रचलेले *वृत्तदर्पण* (१८६०) हेच पुढे पाऊणशे वर्षांत लिहिल्या गेलेल्या वृत्तांवरील पुस्तकांचा आधार आणि पाया होता. त्यांत साहजिकच गणवृत्तांच्याच चर्चेस प्राधान्य होते. 'जाति' या पद्यप्रकाराविषयीची त्यांची जाणीव पुसटच होती. तात्त्विक विचार न करता गणवृत्तांची लक्षणे देणे हेच त्यांचे मुख्य कार्य होते. नंतरच्या पद्यरचना (१८७४ आधी–पाळंदे), *वृत्तमणिमाला* (१८८७–केमकर), *सद्वृत्तबोध* (१८९९–वैद्य), *वृत्तादर्श* (१९०८–गोसावी), *वृत्तमंजरी* (१९२७–पाठक), *वृत्तप्रकाश* (१९२९–वैशंपायन) इ. पुस्तके शालेय विद्यार्थ्यांची गरज भागविणारी झाली. दरम्यान प्रसिद्ध इतिहासकार वि. का. राजवाडे यांनी आपला 'मराठी छंद' हा निबंध प्रकाशित करून छंदोविचार वरच्या पातळीवरून ऐतिहासिक रीत्या व तात्त्विक दृष्टीने कसा करता येईल, हे दाखवून दिले; पण तो ओवी-अभंगादी आरंभीच्या छंदांपुरता मर्यादित होता. १९३७ मध्ये मा. त्र्यं. पटवर्धन यांची मोठी *छंदोरचना* प्रसिद्ध झाली. तीमध्ये छंदांच्या तीनही वर्गाचे शास्त्रीय पद्धतीने सविस्तर उपपादन केलेले आहे. लयबद्धता हे सर्व पद्यरचनेच्या मुळाशी असणारे तत्त्व आहे, हे त्यांनी प्रथमच सर्व प्रकारच्या पद्यरचनेचा विचार करून प्रामुख्याने प्रतिपादिले आहे. मराठी छंदोविचाराचा खराखुरा आणि शास्त्रीय दृष्ट्या व्यापक असा पायाच त्यांनी घातला, असे म्हणणे युक्त होईल. यात मुक्तच्छंदाचा परामर्श मात्र घेतलेला नाही.

यानंतरचे या क्षेत्रातील महत्त्वाचे कार्य ना. ग. जोशी यांचे आहे. यांचे *मराठी छंदोरचना*, *मराठी छंदोरचनेचा विकास* आणि *तुलनात्मक छंदोरचना* असे तीन ग्रंथ या विषयासंबंधी आहेत. त्यांनी लयतत्त्वाचा विचारच पुढे नेऊन पटवर्धनांच्या ग्रंथात याबाबत राहिलेली तालमात्राविचाराचा अभाव यासारखी न्यूने पुरती करून घेतली आहेत. मुक्तच्छंदादी शिथिल पद्यरचनेबाबत ते तत्त्व कसे आणि कोठवर लावून दाखविता येईल ते विस्ताराने सांगितले आहे. दुसऱ्या ग्रंथात मराठी छंदोरचनेचा मराठी वाङ्मयात कसकसा विकास होत गेला आहे त्याचे ऐतिहासिक दर्शन घडविले आहे. तिसऱ्या ग्रंथात मराठीखेरीज इतर पाश्चात्त्य आणि पौरस्त्य भाषांतील छंदांचा तौलनिक विचार मराठीच्या संदर्भात केला आहे.

जोशी, ना. ग.

इंग्रजी छंदोरचना : छंदःशास्त्र म्हणजे कवीने काव्यामध्ये निर्माण केलेल्या ध्वनिबंधाचे व लयीचे विश्लेषण करणारे शास्त्र. काव्यातील ध्वनिबंध काही प्रमाणात रसिकसापेक्ष असतात. याचा अर्थ असा, की काव्यात पाळले गेलेच पाहिजेत असे काटेकोर नियम छंदःशास्त्र सांगू शकत नाही. इंग्रजी छंदःशास्त्राबद्दल हे विशेषत्वाने खरे आहे.

लयीचा विचार मानसशास्त्र, भाषाविज्ञान, ध्वनिविज्ञान अशा अनेकांगांनी करता येतो त्यामुळे लयीचा विचार हा गुंतागुंतीचा व मतभेदांना वाव देणारा होत आला आहे.

ध्वनिबंधाचे विश्लेषण करताना त्याचे घटक ठरविणे, त्या घटकांची वैशिष्ट्ये तपासणे व त्यांची मोजणी करणे या गोष्टी कराव्या लागतात. ध्वनिबंधाचे स्थूल घटक म्हणजे पंक्ती व कडवे. इंग्रजी छंदःशास्त्रात सामान्यतः स्वीकारलेले घटक म्हणजे आघात, पाद, अवयव व वृत्त.

इंग्रजी छंदःशास्त्राच्या इतिहासाकडे दृष्टिक्षेप केल्यास असे दिसते, की प्रबोधनकाळातील इंग्रजी काव्यविवेचकांनी समकालीन कवितेतील ध्वनिबंधाच्या वस्तुनिष्ठ विश्लेषणाच्या पायावर इंग्रजीचे छंदःशास्त्र निर्माण करण्याऐवजी ग्रीक व लॅटिन छंदःशास्त्राचे सिद्धांत आणि परिभाषा यांची उसनवारी केली. या व्यवस्थेमधील विसंगती व उणिवा अनेक छंदःशास्त्रज्ञांनी वेळोवेळी दाखवून दिल्या असल्या, तरी पारंपरिक इंग्रजी छंदःशास्त्रामध्ये आजही तेच सिद्धांत व परिभाषा यांचा उपयोग केला जातो.

पारंपरिक इंग्रजी छंदःशास्त्र अवयवांच्या ऱ्हस्वदीर्घतेवर आधारलेले आहे. अवयव ऱ्हस्व आहे की दीर्घ हे त्याची उच्चारवैशिष्ट्ये व त्याच्या उच्चारणास (निदान सैद्धांतिक दृष्टिकोनातून) लागणारा काळ यांच्या आधारावर ठरवले जाते. दोन किंवा तीन अवयवांचा पाद होतो. ऱ्हस्व अवयवासाठी (◡) व दीर्घ अवयवासाठी (–) या खुणा वापरून इंग्रजी कवितेतील ध्वनिबंधामध्ये वारंवार आढळणाऱ्या पादांचे दिग्दर्शन खालीलप्रमाणे करता येईल :

आयॅम्बस	◡ –
ट्रोकी	– ◡
ॲनपीस्ट	◡ ◡ –
डॅक्टिल	– ◡ ◡
स्पॉण्डी	– –
पिरिक	◡ ◡

याशिवाय पादांचे खालील प्रकारही क्वचित आढळतात :

ॲम्फिब्राक	◡ – ◡
ट्रायब्राक	◡ ◡ ◡
मोलोसस	– – –
ॲम्फिमॅसर	– ◡ –
बॅकी	◡ – –
ॲन्टिबॅकी	– – ◡

ऱ्हस्वदीर्घतेचे (परिमाणाचे) तत्त्व आणि ऱ्हस्वदीर्घांच्या अनुक्रमावर आधारलेली पादांची रचना या बाबतीत हे छंदःशास्त्र संस्कृत (व संस्कृतमधून मराठीसाठी उसनवार केलेल्या) छंदःशास्त्राचे स्मरण करून देते. इंग्रजी छंदःशास्त्रात 'वृत्त' या संज्ञेचे संदर्भानुसार दोन अर्थ होतात : (अ) विशिष्ट पादसंख्या असलेली पंक्ती. उदा., पंचपादवृत्त म्हणजे पाच पाद असलेली पंक्ती (किंवा सर्वसाधारणपणे दहा अवयव असलेली पंक्ती) इंग्रजी छंदःशास्त्रात एकपादवृत्तापासून अष्टपादवृत्तापर्यंतच्या वृत्तांची चर्चा आढळते; परंतु षट्पादवृत्तापेक्षा अधिक लांबीची पंक्ती क्वचितच आढळते. (ब) विशिष्ट बांधणी असलेल्या पादाची पुनरावृत्ती बहुसंख्य वेळा करणाऱ्या पंक्ती. उदा., आयॅम्बिक वृत्त, म्हणजे ज्या पंक्तीत आयॅम्बस पादाची पुनरावृत्ती बहुसंख्य वेळा होते, अशी पंक्ती.

ग्रीक व लॅटिनपेक्षा इंग्रजी भाषेची घटना फार भिन्न आहे. ग्रीक व लॅटिनमध्ये विभक्तिप्रत्यय, क्रियापदांची शेकडो रूपे यांच्या साहाय्याने वाक्यरचना होते, तर इंग्रजीमध्ये मुख्यतः शब्दक्रम आणि शब्दयोगी अव्यये यांच्याकडे ही कामगिरी येते. इंग्रजीमध्ये अवयवांच्या ऱ्हस्वदीर्घतेपेक्षा त्यांच्यावर येऊ शकणारा आघात महत्त्वाचा असतो. इंग्रजी भाषेची मुळे जर्मानिक व रोमान्स अशा दोन्ही भाषासमूहांत आढळतात (ॲंग्लोसॅक्सन आणि केल्टिक यांच्या द्वारा जर्मानिक संस्कार, तर फ्रेंचच्या द्वारा रोमान्स संस्कार). सर्वसाधारणपणे जर्मानिक भाषांमध्ये शब्दारंभीच्या अवयवावर आघात असे, तर रोमान्स भाषांमध्ये शब्दअखेरीच्या अवयवावर. या दोन तत्त्वांच्या परस्पर प्रतिक्रियेतून इंग्रजी शब्दातील साघात अवयवांचे स्थान निश्चित झाले. इंग्रजीच्या अशा वेगळ्या घटनावैशिष्ट्यांमुळे ग्रीक-लॅटिनचे छंदःशास्त्र इंग्रजीच्या संदर्भात गैरलागू ठरते. त्यामुळे वेगळ्या तत्त्वांवर इंग्रजी छंदःशास्त्राची उभारणी करण्याचे प्रयत्न सोळाव्या शतकापासूनच सुरू झालेले दिसतात. या प्रयत्नातूनच इंग्रजी छंदःशास्त्रातील विविध प्रणालींचा उदय झाला आहे.

पारंपरिक प्रणालीनंतर लगेच विचारात घ्यावयास हवी अशी प्रणाली म्हणजे 'आघात' प्रणाली. काही विवेचक तिला स्वतंत्र प्रणाली मानीत नाहीत. त्यांच्या मते, पारंपरिक आणि 'आघात' या दोन्ही प्रणालींचा आलेख प्रणाली या एकाच शीर्षकाखाली विचार करता येतो. 'आघात' प्रणाली अवयवांची ऱ्हस्व आणि दीर्घ अशी विभागणी न करता साघात व निराघात अशी विभागणी करते. म्हणजेच ही प्रणाली अवयवांच्या परिमाणापेक्षा (क्वॉंटिटी) त्यांच्यावरील आघात हे मूलभूत मानते. लांबी, उच्चनीचता व मुख्यतः श्वासाचा जोर यांवर अवयवावरील आघात अवलंबून असतो. साघात अवयवासाठी (I) व निराघात अवयवासाठी (X) या खुणा वापरल्या जातात. पादांची बांधणी व वृत्तप्रकार याबाबतीत ही प्रणाली पारंपरिक प्रणालीतच अनुसरते. मात्र आघात व आघाताचा अभाव अशा दोनच पाणीबंद कप्प्यांमध्ये पंक्तीतील सर्वच अवयवांची विभागणी करणे बहुशः शक्य होत नाही. अशा वेळी दुय्यम, तिय्यम आघातांचीही नोंद घ्यावी लागते. शिक्षणवर्गात व पाठ्यपुस्तकात याच प्रणालीचा उपयोग केला जातो. ती भिन्न भिन्न वाचकांच्या व्यक्तिगत वाचन-वैशिष्ट्यांकडे दुर्लक्ष करून वृत्तबंधावर लक्ष केंद्रित करते.

इंग्रजी छंदःशास्त्राच्या सांगीतिक प्रणालीचा इतिहासही सोळाव्या शतकापासून सुरू होतो. हिच्या पुरस्कर्त्यांच्या मते लयीचा आधार काळ असल्यामुळे छंदःशास्त्राने कालिक बंधातील ध्वनीचे पुनरावर्तन मोजले पाहिजे. म्हणून संगीतातील लयमापनाची परिभाषा व पद्धती या प्रणालीने स्वीकारली. अमेरिकेतील इंग्रजीचे अध्यापक याच प्रणालीचा पुरस्कार करतात. या प्रणालीत प्रत्येक अवयवाला एक स्वर (नोट) बहाल केलेला असतो. अवयव साघात असेल, तर अर्धा स्वर; अवयवावरील आघात दुय्यम असेल, तर चतुर्थांश स्वर व अवयव निराघात असेल, तर अष्टमांश स्वर मानला जातो. एका साघात अवयवापासून दुसऱ्या साघात अवयवापर्यंतच्या अंतरास एक माप (मेजर) समजले जाते आणि वाचनाची गती $\frac{3}{8}$ किंवा $\frac{3}{4}$ किंवा क्वचित $\frac{3}{2}$ मापांनी दाखविली जाते. या प्रणालीचे वैशिष्ट्य म्हणजे व्यक्तिगत जाणिवेवर ती खूप भर देते. गेय पंक्तींच्या बाबतीत ही प्रणाली अत्यंत यशस्वी ठरते, परंतु बोलभाषेतील किंवा वक्तृत्वशैलीतील कवितेबाबत अकार्यक्षम ठरते आणि मुक्तच्छंदाबाबत तर ती पूर्णपणे असहाय ठरते. अतार्किक व्यक्तिगत वाचनाला पूर्ण स्वातंत्र्य देणे आणि ठराविक तालांच्या साहाय्याने सर्व कवींच्या कवितांचे व विविध काव्यघराण्यांचे छांदस्शास्त्रीय वेगळेपण या प्रणालीमुळे धूसर होणे यांचाही या प्रणालीतील उणिवा म्हणून उल्लेख करता येईल; परंतु तिने छंदःशास्त्राच्या क्षेत्रात मोकळे वातावरण निर्माण केले, पाठ्यपुस्तकात नसलेल्या वृत्तांचे अस्तित्व दाखवून दिले आणि त्यांच्या साहाय्याने ब्राउनिंग, स्विनबर्न, मेरेडिथ इ. कवींच्या व्यामिश्र वृत्तांचे विश्लेषण केले. या गोष्टी तिच्या उपयुक्ततेची ग्वाही देतात.

इंग्रजी छंदःशास्त्राची तिसरी प्रणाली म्हणजे ध्वनिविज्ञानाच्या साहाय्याने लयीचे विश्लेषण करण्याची पद्धती. ध्वनी मुद्रित करणे व त्याचे छायाचित्रण करणे हे ऑसिलोग्राफसारख्या शास्त्रीय उपकरणांमुळे आता शक्य झाले आहे. उच्चनीचता, परिमाण, स्वरविशेषत्व आणि काळ या

कवितेतील ध्वनींच्या वैशिष्ट्यांचा ध्वनीची कंप्रता, दोलविस्तार, आकार व अवधी या प्राकृतिक वैशिष्ट्यांशी संबंध असतो, हे दाखविणे शक्य असल्यामुळे त्याबाबत गोंधळ करणे आता कुणालाही शक्य नाही. मात्र छंदःशास्त्राला या पलीकडे जाणे शक्य नाही, असा निष्कर्ष या प्रणालीचे काही पुरस्कर्ते काढतात, परंतु ते अशक्य मानले पाहिजे; कारण काही झाले, तरी कवितेतील ध्वनींना त्यांच्या प्राकृतिक गुणधर्मा-व्यतिरिक्त इतर अनेक अर्थ असतात आणि ध्वनींच्या अवयवांनाही भाषावैज्ञानिक अर्थ असतो.

आतापर्यंतचे आपले विवेचन पंक्ती, तिचे घटक आणि त्यांची रचना यांच्या पुरतेच मर्यादित होते. पंक्तीची मर्यादा ओलांडली की छंदःशास्त्राच्या दृष्टीने ज्या महत्त्वाच्या गोष्टी दिसतात त्यांमध्ये यमक, अनुप्रास आणि स्वरप्रास (ॲसोन्स) हे सहकारी घटक, काउंटरपॉइंट, स्प्रंग, लय व मुक्तच्छंद (फ्री व्हर्स) या छांदस्‌शास्त्रीय प्रयुक्त्या, पंक्ती ही रचना व कडवे हा आकृतिबंध या दोन टोकांमधील हिरोइक कप्लेट, पोल्टर्स मेझर हे व इतर लांब व छोटे रचनाबंध, ट्रिप्लेट टर्सेट, क्वॉट्रेन, राइम रॉयल, ओतावा रिमा व स्पेन्सेरियन कडवे हे कडव्यांचे विविध प्रकार आणि सॅफिक, रोन्दू, सेस्टिना, सॉनेट, ट्रायलेट, विलनेल व बर्न्स मीटर हे विशेष आकृतिबंध यांचा समावेश होतो.

भाषाविज्ञानाच्या आकृतिवादी (रशियन) प्रणालीने छंदःशास्त्राच्या क्षेत्रात क्रांतिकारी सिद्धांत मांडले आहेत. या प्रणालीला आधारभूत असणाऱ्या व्यूहमानस-शास्त्राच्या निष्कर्षांशी हे सिद्धांत सुसंगत आहेत. कवितेतील लयीच्या मूलभूत घटकाची व्याख्या आतापर्यंतच्या प्रणालींनी चुकीची केली आहे, असा त्यांचा दावा असून पादाऐवजी पंक्ती हाच मूलभूत घटक आहे, असे त्यांचे म्हणणे आहे. या प्रणालीवर आधारलेले छंदःशास्त्र इंग्रजीसाठीही सिद्ध करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

परांजपे, प्र. ना.

संदर्भ : 1. Arnold, E. V. *Vedic Metre*, Delhi, 1967. 2. Freeman, D. C. *Linguistics and Literary Style*, New York, 1970. 3. Hamer, Enid, *The Metres of English Poetry*, London, 1951. 4. Leech, G. N. *A Linguistic Guide to English Poetry*, London, 1969. 5. Olson, Elder, *General Prosody*, Chicago, 1938. 6. Saintsbury, Georges, *History of English Prosody*, London, 1910. 7. Thompson, John, *The Founding of English Metre*, London, 1961.

८. कात्यायन, *सर्वानुक्रमणी*, ऑक्सफर्ड, १८८६. ९. जोशी, ना. ग. *मराठी छंदोरचना*, बडोदे, १९५५. १०. जोशी, ना. ग. संपा. *वृत्तदर्पण*, बडोदे, १९६४. ११. पटवर्धन, मा. त्रिं. *छंदोरचना*, मुंबई, १९३७. १२. पतंजली, *निदानसूत्र*, दिल्ली, १९७१. १३. पिंगल, *छंदःसूत्र*, कलकत्ता, १८७४. १४. वेलणकर, ह. दा. संपा. *छन्दोऽनुशासनम्*, मुंबई, १९६१. १५. वेलणकर, ह. दा. संपा. *जयदामन्*, मुंबई, १९४९. १६. व्यास, भोलाशंकर, संपा. *प्राकृतपैंगल*, वाराणसी, १९५९. १७. शिंत्रे, शिवरामशास्त्री, संपा. *छंदःसूत्र*, मुंबई, १९३६.

छत्तरपूर संस्थान : मध्य प्रदेश राज्यातील एक जुने संस्थान. क्षेत्रफळ २,७९७ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. पावणेदोन लाख (१९४१). उत्पन्न सु. साडेसात लाख रुपये. उत्तरेस हमीरपूर जिल्हा व चरखरी संस्थान, पूर्वेस केन नदी, पश्चिमेस बिजावर-चरखरी संस्थाने, दक्षिणेस बिजावर-पन्ना संस्थाने व दमोह जिल्हा यांनी ते सीमित झाले होते. छत्तरपूर, राजनगर, लौरी, देवरा असे चार तहसील व ४२१ खेडी त्यात समाविष्ट होती. पन्नाचा राजा सर्नतसिंह याने १७८४ च्या सुमारास मूळच्या ग्वाल्हेर रियासतीतील सोनेशाह पवार (पमार) या आपल्या सेनापतीला दिलेल्या जहागिरीतून या संस्थानाचा जन्म झाला. मस्तानीचा नातू अलीबहादुर याने बुंदेलखंडावर १७९० च्या सुमारास सत्ता स्थापिली. तेव्हा छत्तरपूर त्यांचे मांडलिक झाले. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस सोनेशाह अलीबहादुराचा नाममात्र मांडलिक होता. त्याने १८०६ मध्ये इंग्रजांची मांडलिकी पतकरून त्यांना छत्तरपूर, मऊ वगैरे भाग दिला. तो दोन वर्षांनी त्यास परत मिळाला. तो अलीबहादुरला देत असलेली सु. १८,००० रु. खंडणी मात्र माफ झाली. सोनेशाहाच्या मृत्यूनंतर (१८१६) त्याच्या इतर मुलांना जहागिरी देऊन बाकीचे राज्य इंग्रजांनी प्रतापसिंह या मुख्य वारसाला दिले. भावांच्या मृत्यूनंतर त्या जहागिरीही संस्थानात समाविष्ट झाल्या. प्रतापसिंहाने पुतण्या जगतराज याला दत्तक घेतले. त्याला १८५४ मध्ये मान्यता मिळाली. अल्पवयीन राजे आणि विधवा राणी यांनी १८५७ च्या काही बंडखोरांना आश्रय दिला. त्यामुळे १८८७ पर्यंत इंग्रज प्रशासकच कारभार पहात होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात पक्क्या सडका, डाक, तार, सरकारी शिक्षण अशा थोड्याफार सुधारणा झाल्या. छत्तरपूर हीच राजधानी होती. ती अठराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात छत्रसालाने वसविली. संस्थानातील खजुराहोची मंदिरे कामशिल्पांकरिता जगप्रसिद्ध आहेत. १९४८ मध्ये विंध्य प्रदेश व १ नोहेंबर १९५६ पासून मध्य प्रदेश या राज्यात संस्थानचा प्रदेश समाविष्ट झाला.

कुलकर्णी, ना. ह.

छत्तीसगढ : मध्य प्रदेश राज्याचा पूर्वेकडील महाराष्ट्राला लागून असलेला विभाग. दुर्ग, राजपूर, बिलासपूर, बस्तर, रायगढ या सध्याच्या जिल्ह्यांमध्ये हा भाग पसरला आहे. पूर्वी या भागात छत्तीस गढ होते म्हणून यास छत्तीसगढ नाव पडले, तर काही विद्वानांच्या मते चेदीश गढचा हा अपभ्रंश असावा. १८५० पर्यंत रतनपूरच्या हैहय वंशी घराण्याचे राज्य या भागावर होते. मागासलेल्या, आदिवासी लोकांचा हा प्रदेश समजला जातो. तथापि खनिजदृष्ट्या हा संपन्न आहे. छत्तीसगढी भाषा व साहित्य हिंदी भाषेत प्रसिद्ध आहे.

छत्तीसगढी आदिवासी युवती

शाह, र. रू.

छत्तीसगढी बोली : छत्तीसगढी ही पूर्वी वा पूर्व हिंदीची एक बोली असून ती अवधीला विशेष जवळची आहे. ती मध्य प्रदेशाच्या छत्तीसगढ भागात बोलली जात असून तिच्या उत्तरेला बघेली वा बाघेली, पूर्वेला ओडिया, दक्षिणेला तेलुगू आणि पश्चिमेला मराठी आहे. १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे तिच्या भाषिकांची संख्या २९,६२,०३८ एवढी होती. याशिवाय तिचेच पोटभाग समजल्या जाणाऱ्या पंधरा उपबोली असून त्यांची नावे अशी : बैगानी, भुलिया, बिलासपुरी, बिंझवारी, देवार, धामडी, गौरिया, गौरो, कंकेरी, लारिया, नागवंशी, पंडो, पंकी, सतनामी व सुरगुजिया. या इतर उपबोलींच्या भाषिकांची संख्या २५–३० हजार आहे.

छत्तीसगढ या शब्दावरून ज्या प्रदेशात छत्तीस गढ आहेत किंवा होते तो प्रदेश असा अर्थ होत असला, तरी काही अभ्यासकांनी मात्र याची व्युत्पत्ती 'चेदीश गढ' अशी दिलेली आहे.

व्याकरण : छत्तीसगढीची ध्वनिव्यवस्था पूर्व हिंदीसारखीच आहे. व्याकरणाची काही वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे :

नामे : लिंगे दोनच, पुल्लिंग व स्त्रीलिंग. अनेक वचनाचा प्रत्यय –मन–पण तो कित्येकदा वापरला जात नाही. सामान्यरूप होत नाही. शब्दयोगी अव्यय मूळ रूपालाच लागते. नाम निश्चित असेल, तर त्याला –हर हा प्रत्यय लागतो.

सर्वनामे : प्र. पु. मै.–हम (मन), द्वि. पु. तै–तुम (मन), तृ. पु. वो–वो (मन). ये–इन, येमन 'हा–हे', ते–तिन, तेमन 'तो–ते', जे–जेमन 'जो–जे', कोन–कोनमन 'कोण', का–काका 'काय' इत्यादी.

क्रियापदे : सकर्मक आणि अकर्मक क्रियापदांची रूपे भूतकाळातही कर्तृप्रधानच असतात. इतर क्रियापदे भारतीय आर्यभाषांपेक्षा फारशी वेगळी नाहीत.

उतारा : वो-कर बडे लइका हर खेत-मां रहिस. और जब वो-हर घर-के नजीक आये लगिस, बाजा-गाजा-के सबद सुनिस. और वो-हर अपन नोकरन-मां-के एक-ला बलाय के पुछिस के ये का होत-है. तब वो-हर वो-कर-से कहिस के तोर भाई आइस-है और तौर ददा-हर सुन्दर जेवनार रचे-है. काहे-बर के वो-ला छेम कुसल पाइस-है.

भाषांतर : त्याचा मोठा मुलगा शेतात होता आणि जेव्हा तो घराच्या जवळ यायला लागला, गाण्याबजावण्याचा आवाज ऐकला आणि त्याने आपल्या नोकरातल्या एकाला बोलावून विचारले की हे काय होते आहे ? तेव्हा त्याने त्याला सांगितले की तुझा भाऊ आला आहे आणि तुझ्या बापाने सुंदर जेवण बनवले आहे. कारण तो क्षेम कुशल मिळाला आहे.

साहित्य : छत्तीसगढीचे लोकसाहित्य अत्यंत समृद्ध आहे आणि आता तिच्यात विविध प्रकारचे लिखित साहित्यही निर्माण होऊ लागले आहे.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. VI*, Delhi, 1968.
२. *पंचदश लोकभाषा-निबंधावली*, पाटणा, १९६०.

कालेलकर, ना. गो.

छत्रसाल बुंदेले :

(४ मे १६४९ ? – ४ डिसेंबर १७३१). औरंगजेब बादशाहाच्या कारकीर्दीत माळव्यात व मध्य भारतात हिंदूंची सत्ता स्थापन करणारा वीर पुरुष. हा चंपतराय बुंदेल्याचा चौथा मुलगा. वडिलांच्या मृत्यूनंतर मिर्झा राजा जयसिंगाच्या शिफारशीने त्याने काही काळ मोगल सैन्यात चाकरी केली आणि पुरंदर व देवगड (१६६७) च्या मोहिमांत चांगला पराक्रम केला. पुरंदर वेढ्याच्या वेळी त्याची व शिवाजी महाराजांची भेट होऊन तिचा त्याच्यावर खूपच प्रभाव पडला. त्याने औरंगजेबाची चाकरी सोडून माळव्यास प्रयाण केले.

औरंगजेबाने हिंदूंची देवळे पाडण्याचा १६६९ मध्ये उपक्रम चालू केल्यामुळे छत्रसालाने स्वजनांना एकत्र करून त्यास कसून विरोध केला. तेथील जनतेने त्यास आपला पुढारी आणि राजा म्हणून मान्य केले व त्याच्या शौर्याची व गुणांची वाहवा केली.

सुरुवातीस त्याच्याजवळ अत्यंत थोडे सैन्य होते. प्रथम त्याने धामोणीवर हल्ले केले, तेव्हा तेथील छोटेमोठे सरदार आपल्या लोकांसह त्यास येऊन मिळाले. अशा तऱ्हेने त्याने त्या प्रांतात आपला अंमल बसवून, तेथे चौथाई वसूल करण्यास सुरुवात केली. त्यानंतर त्याने माळवा आणि कालिंजर हेही जिंकून आपल्या ताब्यात घेतले. मोगल सैन्याने त्यास विरोध केला. औरंगजेबाने तहव्वुर खान यांस त्याच्यावर पाठविले. परंतु त्याने त्यांचा व १६९९ मध्ये शेख अन्वरखानाचाही पराभव केला. शेवटी १७०५ मध्ये फिरूझजंगाच्या मध्यस्थीने औरंगजेबाने त्यास मोगल मनसबदार करून घेतले. औरंगजेबानंतर बहादुरशाहने त्याचे स्वातंत्र्य मान्य केले.

उत्तरेत त्याने मराठ्यांना साहाय्य केले, हे बादशाहास आवडले नाही; तेव्हा १७२८ मध्ये मुहम्मदखान बंगश या अलाहाबादच्या सुभेदारास त्याजवर पाठविले. त्याने जैतपूर येथे छत्रसालाचा पराभव केला. छत्रसालाने मराठ्यांचे साहाय्य मागितले. या वेळी चिमाजीअप्पा व बाजीराव पेशवे माळव्यात होते. माळव्यात बाजीरावाने वेढा घालून त्यास शरण आणले व छत्रसालाची सोडवणूक केली. याच्या मोबदल्यात छत्रसालने आपल्या राज्याचा तिसरा हिस्सा बाजीरावास देण्याचे मान्य केले होते. तथापि याबाबत तो व त्याचे मुलगे यांनी टाळाटाळ चालविली होती; पण त्यांना शेवटी बाजीरावाचे समाधान करावे लागले. नंतर थोड्याच दिवसांत तो मरण पावला.

संदर्भ : गुप्त, भगवानदास, *महाराजा छत्रसाल बुंदेला*, आग्रा, १९५८.

कुलकर्णी, गो. त्र्यं.

छत्री :

ऊन व पाऊस यांच्यापासून संरक्षण करणारे एक साधन. व्यक्तिगत सार्वत्रिक उपयोगाखेरीज समुद्रकिनारा, उपाहारगृहे इ. ठिकाणी उघड्या जागेत सावलीसाठी, सर्कशीत कसरतीची कामे करताना तोल संभाळण्यासाठी इ. प्रकारेही छत्रीचा उपयोग करण्यात येतो. विमानातून व अवकाशयानातून माणसे वा वस्तू अलगद उतरविण्यासाठी ⇨ *हवाई छत्री* वापरतात, पण तिचे केवळ आकाराच्या बाबतीतच सामान्य छत्रीशी साम्य असते. ऊनपावसापासून संरक्षण करण्यासाठी केलेल्या छत्रीसारख्या बांधकामालाही 'छत्री' अशीच संज्ञा वापरतात. समाधीसारख्या ठिकाणी अशी छत्री बांधण्याची प्रथा फार पूर्वीपासून आहे.

इतिहास : प्राचीन ईजिप्त, ॲसिरिया इ. देशांतील गुलाम आपल्या मालकाच्या डोक्यावर सावलीसाठी धरीत असलेल्या आच्छादनासारख्या वस्तूतून छत्रीचा उदय झाला असावा. असे आच्छादन पर्शियातील सु. २,४०० वर्षांपूर्वीच्या जुन्या इमारतीवरील कोरीव कामात आढळून आलेले आहे. तसेच ईजिप्त, निनेव्ह, पर्सेपलिस इत्यादींमधील जुन्या धर्मग्रंथांत छत्रधारी व्यक्तींच्या आकृत्या आढळतात. पूर्वेकडील देशांत पूर्वी छत्रीचा उपयोग फक्त राजे लोक करीत. धार्मिक समारंभापुरते धर्मगुरूंच्या डोक्यावरील छताचे (चांदव्याचे) स्वरूप छत्रीसारखे असे.

चीनमध्ये एकाच काठीला चार छते असलेली छत्री राजे लोक संरक्षणाच्या हेतूने वापरीत. इ. स. पू. बाराव्या शतकात चीनमध्ये ज्या छत्र्या वापरीत असत, त्या नाजूक असून त्यांचा उपयोग उन्हापासून संरक्षण करण्यासाठी करीत असत. कंबोडिया, थायलंड, इंडोनेशिया इ. देशांतही छत्रीचा असाच उपयोग करतात. जपानी साम्राज्याची स्थापना झाल्यापासून जपानमधील लोक छत्र्या वापरीत आहेत. जपानमध्ये आजही रंगीबेरंगी आकर्षक छत्र्या वापरात असून छत्री ही जपानी राष्ट्रीय पोशाखाचा एक भाग झाला आहे.

आफ्रिकेतील काही भागांत स्थानिक टोळ्यांचे नेते इतर लोकांपेक्षा वेगळेपणा दर्शविण्यासाठी छत्री वापरीत असत.

प्राचीन ग्रीस व रोम येथील स्त्रिया छत्री वापरीत, पण त्या काळी पुरुषाने छत्री वापरल्यास ते बायकीपणाचे लक्षण समजले जाई. पोप यांच्याजवळ मिरवणुकीच्या वेळी एक मिटलेली व दुसरी उघडी अशा दोन छत्र्या असत. उघडी छत्री ऐहिक शक्तीचे द्योतक, तर मिटलेली छत्री दैवी शक्तीचे द्योतक मानण्यात येई. अंत्यविधीच्या वेळी धर्मोपदेशक बोडके असत आणि ते चामड्याच्या जड छत्र्या वापरीत, असा उल्लेख आढळतो. सतराव्या शतकात पश्चिम यूरोपमध्ये श्रीमंत लोक उन्हापासून संरक्षणासाठी चिनी धाटणीच्या छत्र्या वापरीत असत. ॲन राणीच्या काळात लंडनमधील स्त्रिया पावसापासून संरक्षण होण्यासाठी छत्र्या वापरीत असत. अठराव्या शतकापासून कॉफीगृहांतील मोकळ्या जागेत सावलीसाठी छत्रीचा उपयोग होऊ लागला.

पावसापासून संरक्षण करण्याकरिता छत्रीचा उपयोग प्रथम फ्रान्स-मध्ये सोळाव्या शतकात करण्यात आला. लंडन शहरात नेहमी छत्री घेऊन फिरणारे पहिले गृहस्थ जोन्स हॅन्वे हे होत व पावसापासून संरक्षण करण्यासाठी छत्रीचा उपयोग होतो, असे त्यांनी दाखवून दिले.

सतराव्या शतकापर्यंतच्या छत्र्या दिसावयास ओबडधोबड असत. छत्रीवरील आच्छादन कातड्याचे वा तेलकट कापडाचे असे. छत्री अवजड असल्याने ती बरोबर बाळगणे कठीण होई व ती वाहून नेण्यासाठी एखादा नोकर ठेवावा लागे. देवमाशाच्या हाडांचा उपयोग छत्री तयार करण्यासाठी करण्यास सुरुवात झाल्यानंतर छत्र्या हलक्या व वापरण्यास सोयीस्कर वाटू लागल्या. तथापि ह्या छत्र्यांना तेलकट वा साधे कापड वापरीत असल्याने त्या जड असत आणि छत्री मिटविल्यानंतर कापडाच्या घड्या पडून त्या एकमेकींना चिकटत असत. १८४८ मध्ये विल्यम सँगस्टन यांनी आच्छादनासाठी आल्पाका कापडाचा उपयोग करण्याचे एकस्व (पेटंट) मिळविले. १८५० च्या सुमारास सॅम्युएल फॉक्स यांना एका खाडीवरील पोकळ नळ्यांचा पूल पाहून छत्रीसाठी हलक्या पण ताकदवान व नळकांडीसारख्या काड्या वापरण्याची कल्पना सुचली. १८५२ मध्ये त्यांनी इंग्रजी 'U' अक्षराच्या आकाराच्या धातूच्या काड्या असलेल्या छत्रीचे एकस्व घेतले. यानंतर छत्रीसाठी पोलादाचा व विसाव्या शतकात ॲल्युमिनियमाचा वापर करण्यात येऊ लागला.

भारतात छत्री निरनिराळ्या स्वरूपांत फार पूर्वीपासून वापरण्यात येत आहे. प्राचीन ग्रंथांतून छत्रीचा उल्लेख आढळतो. राजाची छत्री ही इतरांच्या छत्र्यांपेक्षा वेगळी असे. ही छत्री रत्नजडित व सुशोभित असे आणि ती धरण्यासाठी वेगळे नोकर असत. निरनिराळे अधिकार दर्शविणाऱ्या छत्र्या निरनिराळ्या रंगांच्या असून राजा त्या बहाल करीत असे. जैन तीर्थंकरांच्या मूर्तींवरही छत्री असते, असे आढळून येते. बुद्धाच्या स्तूपांवरही छत्रीसारखे चिन्ह आढळते. देवादिकांच्या पालख्यांवर आणि रथांवर छत्री धरण्याची चाल पुरातन काळापासून चालू आहे.

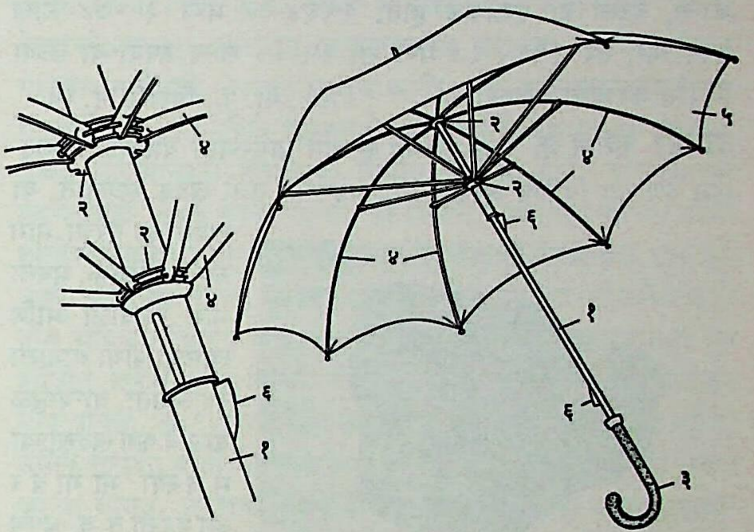
सामर्थ्य व सार्वभौमत्व यांचे छत्री (किंवा छत्र) हे एक प्रतीक आहे. सर्व राजांना छत्रधारी हा किताब असे. 'छत्रपती' हा किताब धारण करणे हे राजांना भूषण समजले जाई. शिवाजी महाराजांनी राज्याभिषेकानंतर छत्रपती हा किताब घेतला होता.

केरळमध्ये पावसापासून संरक्षण करण्यासाठी व सामाजिक रूढींनुसार नेहमी छत्री वापरण्यात येते. मद्रासकडील भागात पूर्वी ताडपत्रीच्या छत्र्या वापरीत असत; पण कापडी छत्र्या प्रचारात आल्यानंतर या छत्र्या मागे पडल्या. कोकण भागात पळस व इतर काही वृक्षांची पाने बांबूच्या सांगाड्यावर बसवून तयार केलेले आच्छादन वापरतात. त्याला 'इरले' असे म्हणतात. पावसाळ्यात शेतामध्ये काम करताना मुख्यत्वे त्याचा उपयोग होतो.

निर्मिती : छत्री तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणारे साहित्य व तिचे स्वरूप यांत कालमानानुसार आणि प्रचलित आवडीनिवडीनुसार बदल होत गेलेले आहेत. छत्री तयार करण्यासाठी लागणाऱ्या साहित्यात कापडाला महत्त्व आहे. हे कापड रेशमाचे, रेयॉनाचे, नायलॉनाचे वा जलरोधी सुताचे असते. विविध प्रकारांचे व रंगांचे आकृतिबंध छापलेले किंवा एक वा अनेक रंगांचे कापड वापरतात. पुरुषांच्या छत्र्या अद्यापिही लाकडी दांड्याच्या, पितळी पंचपात्राच्या (काड्या ज्यात गुंतवलेल्या असतात त्या सरकत्या व दांड्याच्या टोकावर असणाऱ्या स्थिर भागाच्या) व लोखंडी वा ॲल्युमिनियमाच्या काड्यांच्या बनविलेल्या असतात. अशा छत्र्या नायलॉन, रेशीम वा जलरोधी सुती कापडाच्या असतात. सामान्यतः बायकांच्या छत्र्यांकरिता विविध रंगांचे व आकृतिबंधांचे कापड वापरण्यात येते. समुद्रकिनारा, उपाहारगृहे इ. ठिकाणी वापरण्यात येणाऱ्या छत्र्या आकारमानाने मोठ्या व विविध रंगांच्या कापडाच्या असतात.

सर्वसामान्य छत्र्या लहान मोठ्या आकारमानाच्या मिळतात. छत्र्यांचे दांडे लाकडी वा लोखंडी असून मुठी प्लॅस्टिकच्या वा लाकडाच्या वा लोखंडाच्या असतात. स्त्रियांच्या छत्र्या घडी करता येईल अशा स्वरूपातही बनविल्या जातात.

दांड्याच्या एका टोकाला थोडे अंतर सोडून एक पंचपात्र बसविलेले असते. पंचपात्राला उभ्या आठ ते सोळा खाचा असतात व एक वर्तुळाकार आडवी खाच असते. काड्यांच्या टोकांना असलेल्या भोकांतून तार ओवून घेतात. काड्या उभ्या खाचांत व तार आडव्या खाचेत बसेल अशा तऱ्हेने तारेसह काड्या गुंफतात व तारेची टोके पिळतात. त्यामुळे काड्या पंचपात्रापासून सुटत नाहीत. दुसऱ्या एका निराळ्या आकाराच्या पंचपात्रात वरीलप्रमाणे काड्या गुंफतात व अशा रीतीने



छत्री : (१) दांडा, (२) पंचपात्र, (३) मूठ, (४) काड्या, (५) कापड, (६) अटकाव.

छत्रीचा सांगाडा तयार होतो. दुसरे पंचपात्र पहिल्या पंचपात्राजवळ येऊ नये म्हणून दांड्यात एक खिळा बसवतात, तसेच पंचपात्र खाली गेल्यास छत्री उघडते व त्या स्थितीत ती ठेवण्यासाठी तारेचा वा पितळेचा अटकाव (घोडा) दांड्यात खाच पाडून बसविलेला असतो. हा अटकाव वरच्या पंचपात्राला जोडलेल्या भागातील खाचेत अडकून बसतो व त्यामुळे छत्री उघडी राहते. अटकाव स्प्रिंगेसारखा असतो व तो दाबला म्हणजे छत्री मिटते. मुठीच्या वरतीही अशाच प्रकारचा खाचेत अडकणारा अटकाव असून तो दाबल्याशिवाय मिटलेली छत्री उघडत नाही. सांगाड्यावर कापड ताणून शिवतात. कापड दांड्यापासून निसटू नये म्हणून प्रथम रबरी वा कातडी पातळ चकती व नंतर त्यांवर पत्र्याचे टोपण बसवितात आणि खिळ्याने ते पक्के करतात. दांड्याच्या दुसऱ्या टोकाला आवश्यक त्या आकाराची मूठ बसवितात. मुठीच्या खाली छत्री मिटलेल्या स्थितीत व्यवस्थित राहण्यासाठी एक टोपणवजा चकती असते, तीत सर्व काड्या बसतात.

भारतीय उद्योग : एकोणिसाव्या शतकात इंग्रजांच्या कारकीर्दीत भारतात छत्र्या तयार करण्याचा कारखाना सुरू झाला. पण त्या काळी छत्र्यांचे कापड व इतर माल आयात करण्यात येऊन त्या फक्त जोडल्या जात. इंग्लंडहून तयार छत्र्या येत पण त्या महाग असत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर काही छत्री कारखानदारांनी देशातच तयार होणारा माल वापरण्यास सुरुवात केली. पण कापड मात्र निकृष्ट प्रतीचे वापरावे लागे. स्वातंत्र्यानंतर मात्र या धंद्याची प्रगती झाली. छत्रीसाठी लागणारे कापड सेंच्युरी मिल्स या मुंबईतील कापड गिरणीने बनविण्यास सुरुवात केली. ही गिरणी छत्रीच्या कापडाच्या निर्मितीबरोबरच त्यासंबंधी संशोधनही करते. भारतात इतरही काही गिरण्या छत्रीचे कापड तयार करतात.

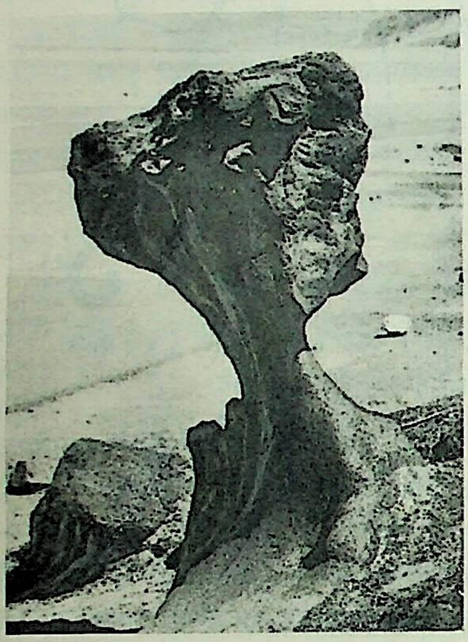
देशाच्या विविध भागांत सु. ५०० लहान मोठे कारखाने विविध

प्रकारांच्या छत्र्या तयार करतात. यांपैकी बहुतांशी कारखाने लहान स्वरूपातील आहेत, तर मोठे कारखाने फारच थोडे आहेत. ठराविक काळातच छत्र्यांचा खप होत असल्यामुळे हा व्यवसाय काही काळापुरताच चालू असतो. काही थोडे कारखाने बारमाही चालणारे असतात. लहान कारखान्यांची उत्पादनक्षमता दररोज पाच डझन तर मोठ्या कारखान्यांची ५०० डझनांपर्यंत आहे.

जपान-हाँगकाँग येथून येणाऱ्या मालाशी स्पर्धा करावी लागत असल्यामुळे भारतातून छत्र्यांची निर्यात थोड्याच प्रमाणात होते. भारतातून पू. आफ्रिका, फिजी, ईजिप्त इ. ठिकाणी छत्र्यांची निर्यात होते. समुद्रकिनारा, उपाहारगृहे येथे वापरावयाच्या छत्र्या; गोल्फ खेळाडूंच्या छत्र्या; भूसर्वेक्षणाच्या छत्र्या इ. प्रकारांच्या छत्र्यांची निर्यात फ्रान्स, इटली इ. देशांकडे होते. १९६४-६५ मध्ये ३५·७४ लाख रुपयांच्या, तर १९६६-६७ मध्ये सु. १५·०० लाख रुपयांच्या छत्र्या निर्यात करण्यात आल्या.

गोखले, श्री. पु.; मिठारी, भू. चिं.

छत्री खडक : वाऱ्याच्या कार्याने प्रामुख्याने वाळवंटात आढळून येणाऱ्या विशिष्ट आकाराच्या खडकाला छत्री खडक म्हणतात. या खडकाचा वरचा भाग रुंद व बहिर्वक्र, मधला भाग चिंचोळा आणि खालचा पाया थोडासा रुंद असतो. वाऱ्यामुळे वाळूचे कण खडकाच्या मधल्या भागावर आपटतात व घर्षण होऊन तो भाग झिजून चिंचोळा होतो. तळभागावर व वरच्या भागावर घर्षणाचा फारसा परिणाम होत नाही. कारण जमिनीशी घर्षण होऊन वाऱ्याचा जोर तळाजवळ कमी झालेला असतो व वाळूचे कण जड असल्यामुळे ते फारसे उंचही उचलले जात नाहीत. सतत वाहणाऱ्या वाऱ्यामुळे खडकाचा मध्यभाग खूपच बारीक होतो. खडकाचे रूप अशाप्रकारे पालटून त्याला पावसाळ्यात उगवणाऱ्या भूछत्राचा आकार प्राप्त होतो. कालांतराने वरील भागाचे वजन सहन न झाल्यामुळे खडक मध्यभागी मोडतो व कोलमडून पडतो.



डेथ व्हॅलीतील छत्री खडक, दक्षिण कॅलिफोर्निया.

करमरकर, प्र. र.

छत्रीधारी सैन्य : शत्रूच्या पिछाडीवर वा रणक्षेत्रावर हल्ला करण्यासाठी वायुवाहिनी (एअरबोर्न) सेनेचा उपयोग केला जातो. या सेनेची दोन अंगे आहेत : एक छत्रीधारी सैन्य व दुसरे विमानउतार सैन्य (एअरलँडिंग ट्रुप्स). दुसऱ्या महायुद्धात ग्लायडर सैन्य हे तिसरे अंग अस्तित्वात होते; परंतु ग्लायडर-सैन्याची हानी फार होत असल्याने ते आता व्यवहारात नाही.

ऐतिहासिक पार्श्वभूमी : पहिल्या महायुद्धामध्ये (१९१४–१८) टेहळणी, छायाचित्रण, बाँबहल्ले, मारामारी इत्यादींसाठी विमाने वापरण्यात आली; परंतु शत्रूच्या पिछाडीला उतरून शत्रूची फळी उलटविण्याची कारवाई झाली नाही. अमेरिकी जनरल मिचेल याने अशा कारवायांची योजना तयार केली होती; पण ती अमलात आली नाही. १९२७ मध्ये सर्वप्रथम इटलीत २५० छत्रीधारी सैनिकांचे एक पथक तयार करण्यात आले; परंतु त्यात पुढे काही प्रगती झाली नाही. रशियाने १९३० मध्ये मोठ्या संख्येने छत्रीधारी सैनिक व त्यांचे युद्धसाहित्य जमिनीवर उतरविण्याचे प्रदर्शन केले. १९३६ साली एका लष्करी हालचालीच्या सरावात एक संपूर्ण डिव्हिजन विमानातून उतरली. १९३९ मध्ये फिनलंडवरील चढाईत रशियाने छत्रीधारी सैन्य वापरले; परंतु रशियाने छत्रीधारी सेनातंत्रात लक्षणीय असे यश मिळविले नाही. फ्रान्समध्येही या सेनेबाबत फारसे प्रयत्न झालेले दिसत नाहीत.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या प्रारंभीच, वायुवाहिनी सेनेच्या बाबतीत जर्मनी सर्वांच्या पुढे आहे, हे कळून चुकले होते. १९३९ मध्ये पोलंडवरच्या आक्रमणात छत्रीधारी सैन्य ⇨ *कमांडो* म्हणून जर्मनीने वापरले. नॉर्वे व डेन्मार्कवरील चढाईतही याच दृष्टीने पंचमस्तंभीयांच्या साहाय्याने छत्रीधारी सैन्य वापरण्यात आले. १९४० मध्ये हॉलंडवरील चढाईत जर्मनसेनेच्या डावपेचात्मक हालचालींस आवश्यक असे तीन पूल छत्रीधारी सैन्याने काबीज केले. बेल्जियममधील इबन एमिल या किल्ल्याचा कबजा त्या किल्ल्यावरच उतरून जर्मन छत्रीधारी सेनेने घेतला. तसेच क्रीट बेट काबीज करण्याची जर्मनीची मोहीम ही सर्व दृष्टींनी लक्षणीय आहे. या मोहिमेत फक्त छत्रीधारी सैन्य, विमानउतार व ग्लायडरमधून नेलेले सैन्य यांनी कामगिरी केली. तीत जर्मन सैन्याची फार हानी झाली. दुसऱ्या महायुद्धात दोस्त राष्ट्रांनी छत्रीधारी सैन्य वापरल्याची काही उदाहरणे आहेत. उदा., १९४४ मधील ओव्हरलॉर्ड मोहीम. तीत नॉर्मंडीच्या किनाऱ्यावरील मोठ्या तोफांचे मोर्चे उद्ध्वस्त करणे व बगला पकडणे अशी कारवाई होती. १९४५ मध्ये ऱ्हाईन नदी पार करण्याच्या मोहिमेत व्हेझेल येथे १४,००० छत्रीधारी व ग्लायडर सैनिक उतरविले. याकरिता १,५७५ विमाने आणि सु. १,४०० ग्लायडर वापरले. ही मोहीम फारच सावधगिरीने झाली. छत्रीधारी सैनिकांना मदत मिळण्यात अडचण नव्हती. जर्मनीचा प्रतिकारही नव्हता. या कारवाईत काही लक्षणीय असे रणकौशल्य दिसत नाही. रशियाने १९४१-४२ मध्ये व्याझमा-स्मोलेन्स्क रणक्षेत्रावर छत्रीधारी सैन्याच्या सहा ब्रिगेड वापरल्या.

छत्रीधारी सैनिकाचे वैशिष्ट्य : इतर सैनिकांपेक्षा छत्रीधारी सैनिक थोडा वेगळा असतो. कोठल्याही सेनेत त्यास मानाचे स्थान मिळते. विमानातून उडी मारून तो जमिनीवर उतरण्यापर्यंत त्याला स्वतःवर मानसिक ताबा ठेवावा लागतो. आकाशातून उतरताना त्याला एका वेगळ्या तऱ्हेचा एकाकीपणा वाटत असतो. जमिनीवर उतरल्यानंतर त्याला शत्रुप्रदेशात काही वेळ एकाकी काम करावे लागते. तो एकाकी पडल्यास त्याला येईल त्या प्रसंगास तोंड द्यावे लागते. त्याच्या ठायी शारीरिक व मानसिक बल, सहनशक्ती, निर्धारशक्ती व शस्त्रास्त्रे

विमानातून उडी घेत असलेला छत्रीधारी सैनिक

चालविण्याचे कौशल्य इतर सैनिकांपेक्षा उच्च प्रकारचे असावे लागते.

छत्रीधारी सैन्याची कामगिरी व संघटना : पुढील कामगिरी-करिता छत्रीधारी सैन्याचा वापर झाल्याचे गेल्या ४० वर्षांच्या इतिहासातून आढळून येते. (१) टेहळणी करणे, शत्रूला पिछाडीस त्रास देणे व किरकोळ लढाया करणे. (२) कमांडो कारवाया करणे. (३) अण्वस्त्रांच्या हल्ल्यानंतर ते क्षेत्र ताबडतोब ताब्यात घेणे किंवा शत्रुफळीत पडलेल्या भगदाडांतून युद्धक्षेत्र वाढविणे. (४) शत्रूची नियंत्रक संघटना आणि दळणवळण विस्कळित करणे. (५) नवीन युद्ध-आघाडी सुरू करणे. (६) चिलखती व इतर दलांनी केलेल्या आघाताला पूरक कामगिरी करून शत्रूची त्वरेने दाणादाण करणे.

संघटना : छत्रीधारी सैन्याची संघटना ही प्रत्येक राष्ट्राची राजकीय व आर्थिक क्षमता आणि युद्धनीती यांवर अवलंबून असते. सध्या अणुयुद्धासाठी ही संरक्षण दले सिद्ध ठेवावी लागतात. एका डिव्हिजनमध्ये तीन छत्रीधारी ब्रिगेड म्हणजे नऊ पलटणी असतात. स्वयंचलित तोफखाना, रॉकेटप्रक्षेपण, विमानविरोधी तोफखाना, संदेशवाहक पलटण, प्रक्षेपणास्त्र पलटण व इतर साहाय्यक पलटणी असतात. आधुनिक डिव्हिजनमध्ये ७,००० ते ८,००० सैनिक असतात. तसेच रणांगणावर वापरावयाची अण्वस्त्रेदेखील असतात. त्यांत लहानमोठ्या उखळीतोफा, ➪ *रणगाडा*विरोधी प्रक्षेपणास्त्रे वगैरे शस्त्रास्त्रसंभार असतो. रशियाकडे वायुवाहिनी डिव्हिजनकरिता अन्टॉनॉव्ह–१२ व ॲन्टानॉव्ह–२२ विमाने आहेत. यांशिवाय ४० टन वजन घेऊन जाणारी ➪ *हेलिकॉप्टर*ही आहेत. अमेरिकेकडे एक वायुवाहिनी डिव्हिजन व एक वायुचलित (एअरमोबाइल) डिव्हिजन आहे. तसेच फेअरचाइल्ड ११९, सी–१३० लॉकहीड वगैरे मोठी विमानेही आहेत.

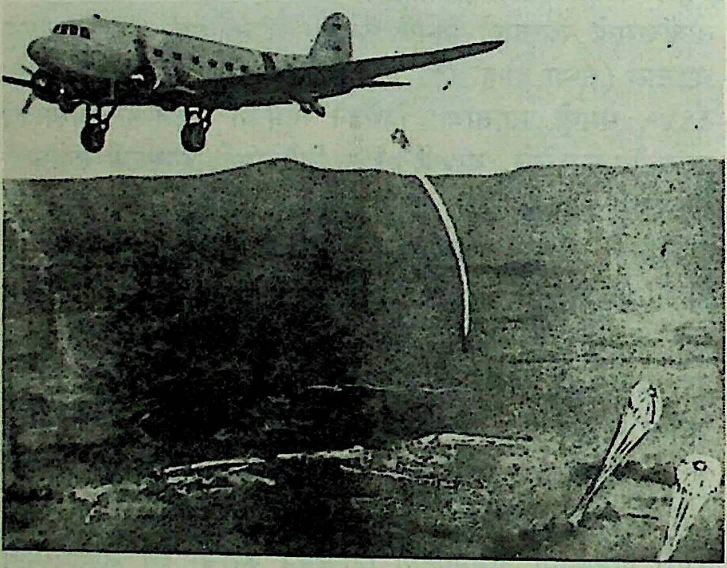
कारवाईची प्रक्रिया व आखणी : छत्रीधारी सैन्याच्या कारवाया तीन प्रकारच्या असतात : (१) ➪ *रणनीती*च्या स्वरूपाची (टॅक्टिकल) कारवाई : या कारवाईचे उद्देश पुढीलप्रमाणे असतात. रणांगणावर लढत असलेल्या शत्रूच्या पिछाडीवर उड्या टाकून लढाया देणे. छत्रीधारी सैन्य ज्या ठिकाणी उड्या मारणार त्या क्षेत्रावर लढाऊ विमानाद्वारे हल्ले करून शत्रूवर दहशत बसविणे. नंतर मार्गशोधक (पाथफाइंडर्स) उड्या टाकून ज्या क्षेत्रावर छत्रीधारी सैन्य उतरणार असेल त्याची आखणी करून ती ओळखण्याचे व दिसण्याचे निर्देशक लावणे, तसेच तोफा व भारी शस्त्रास्त्रे सोडणे इत्यादी. यानंतर पाठोपाठ छत्रीधारी सैन्य विमानातून किंवा हेलिकॉप्टरमधून उड्या मारून जमिनीवर येते व ते शस्त्रास्त्रे गोळा करून लढाईकरिता कूच करते. (२) डावपेचाच्या स्वरूपाची (स्ट्रॅटेजिक) कारवाई : ही कारवाई शत्रुफळीच्या मागे फार दूर असलेली रसदपुरवठा स्थाने, औद्योगिक केंद्रे, बंदरे, हवाई आणि नाविक तळ [→ नाविक तळ व गोदी] सरकारी कार्यालये वगैरे काबीज करण्यासाठी केली जाते. छत्रीधारी सैन्याला फार दिवस स्वतंत्र रीत्या व कोणाचीही मदत मिळणार नाही, हे गृहीत धरून ही कारवाई करावी लागते. असल्या कारवायांची आखणी, योजना व नियंत्रण राष्ट्रीय सेना कार्यालयातून प्रत्यक्ष केले जाते. युद्धक्षेत्रीय वा रणांगणीय सेनापतीकडे ही कारवाई सोपवीत नाहीत. (३) प्रत्यक्ष युद्धक्षेत्रीय (ऑपरेशनल) कारवाई : ही कारवाई युद्धक्षेत्रातील एकंदर हालचालीस साहाय्यभूत होईल या दृष्टीने केली जाते. हिचे नेतृत्व युद्धक्षेत्रीय सेनापती करतो. रणांगणाच्या शत्रुपिछाडीवरील पूल, दळणवळण केंद्रे, रस्त्यांची जोडस्थळे, राखीव सैन्याचे तळ, दूरपल्ल्याची प्रक्षेपणकेंद्रे, तसेच मोहिमेच्या दृष्टीने महत्त्वाची स्थाने काबीज किंवा उद्‌ध्वस्त करण्याचा उद्देश या कारवाईमागे असतो. हा उद्देश रणनीतिस्वरूप प्रक्रियेप्रमाणेच असून त्याचे नियंत्रणही तसेच असते. यामध्ये छत्रीधारी सैन्याच्या कारवाईची योजना, आखणी व नियंत्रण फार काळजीपूर्वक व काटेकोरपणे करावे लागते. तसेच अनपेक्षित प्रसंगाला तोंड देण्याची तयारी ठेवावी लागते. ५,००० छत्रीधारी सैन्य नेण्यासाठी सु. ७०० विमाने लागतात.

भारतीय छत्रीधारी सैन्याची स्थापना व कामगिरी : ब्रिटिश राजवटीत १९४० ऑक्टोबरमध्ये सरसेनापती सर रॉबर्ट कॅसल्स याने हिंदुस्थानी छत्रीधारी सैन्य खडे करण्याचा बेत केला. १९४१ मेमध्ये सरसेनापती ➪ *सर क्लॉड ऑकिन्‌लेक* यांनी एक छत्रीधारी ब्रिगेड तैनात करण्याचा निर्धार केला. १९४१ जूनमध्ये त्याला इंग्लंडमधून तत्त्वतः मंजुरी मिळाली. त्याप्रमाणे २,५०० छत्रीधारी सैनिकांची एक ब्रिगेड व विमानउतार सैनिकांची (एअरलॅंडिंग) एक ब्रिगेड संघटित करण्याचे कार्य सुरू झाले. अशा प्रकारे १९४१ ऑक्टोबरमध्ये दिल्ली छावणीत पन्नासाव्या हिंदुस्थानी छत्रीधारी ब्रिगेडची प्रतिष्ठापना झाली आणि तिला विमानातून उड्या मारण्याची व अन्य पूरक शिक्षण देण्याची व्यवस्था विलिंग्डन विमानतळावर करण्यात आली. इंडियन मेडिकल सर्व्हिसचे लेफ्टनंट रंगराज आणि पायदळाचे हवालदार मेजर मथुरासिंग हे दोन पहिले हिंदुस्थानी छत्रीधारी सैनिक मानले जातात. उड्या मारण्यासाठी हॅलेन्शिया विमान वापरात होते. यास त्याच्या मंदगतीमुळे 'उडते डुक्कर' म्हणत. ही विमाने उड्या मारण्याच्या दृष्टीने सोयीस्कर नव्हती, सैनिकांना विमानाच्या तळाशी असलेल्या भोकातून उड्या माराव्या लागत. उड्या मारताना भोकाच्या काठावर सैनिकांचे तोंड आदळून कित्येक वेळा दात पडत असत. उडी मारल्यानंतर जर दुर्दैवाने छत्रीत हवा शिरली नाही, तर सैनिक जमिनीवर आदळून मृत्यू पावत. उडी मारल्यानंतर विमानाच्या वायुझोतात (स्लीप स्ट्रीम) सैनिक सापडत व तो जर व्यवस्थित उभा नसेल, तर त्यास कोलांट-उड्या खाव्या लागत. नाकावर गुडघे आदळत. पाच उड्या मारल्यानंतर–रात्रीची एक धरून–सैनिकास लायक म्हणून 'पंख' प्रदान केले जात. पुढे सैनिकास याकरिता सात उड्यांची परीक्षा द्यावी लागे. १९४२ मध्ये कानपूरला 'छत्र्या' बनवण्याचा कारखाना अमेरिकेचे एक कारखानदार अर्व्हिन यांच्या मार्गदर्शनाखाली सुरू झाला. १९४२ फेब्रुवारीमध्ये दिल्लीनजीक गाझियाबादपाशी ब्रिगेडचा पहिला सराव झाला. १९४२ नोव्हेंबरमध्ये पन्नासावी ब्रिगेड कँबेलपूर व छत्रीधारी सैनिकी शाळा चकलाल (सध्या दोन्ही गावे पाकिस्तानात) येथे हलविण्यात आली. १९४५ मेमध्ये पन्नासाव्या ब्रिगेडने रंगूनच्या मुक्ततेच्या कारवाईत प्रशंसनीय काम केले. यापूर्वी १९४४ डिसेंबरमध्ये हिंदुस्थानी छत्रीधारी रेजिमेंटची स्थापना झाली. त्या वेळी हॉर्सा, हेड्रियन, हॉटस्पर व वॅको ही सैनिकी ग्लायडर वापरात होती. बंगलोर येथील वालचंद हिराचंद यांच्या हिंदुस्थान कंपनीत १० बैठकांचा ग्लायडर बनविण्यात आला. टाटा एअरक्राफ्ट कंपनीनेदेखील हॉर्सा बनविण्यास प्रारंभ केला. पुढे पन्नासाव्या ब्रिगेडनंतर सत्याहत्तराव्या ब्रिगेडची उभारणी झाली. यातील पलटणी हिंदू, मुसलमान व गुरखा या पद्धतीने उभ्या केल्या. १९४५ मेमध्ये दोन वायुवाहिनी डिव्हिजनचे एक वायुवाहिनी कोअर उभे करण्याचे ठरले; परंतु १९४५ ऑगस्टमध्ये दुसरे महायुद्ध संपले. दुसरी हिंदुस्थानी वायुवाहिनी डिव्हिजन कराची येथे नोव्हेंबरमध्ये पोहोचली. पन्नासावी ब्रिगेड केट्टा येथे व सत्याहत्तरावी मलीर कराची येथे आली. चौदावी ब्रिगेड बिलासपूर (मध्य प्रदेश) येथेच होती. याच सुमारास ब्रिटिश छत्रीधारी पलटणी काढून घेण्यात आल्या. हिंदुस्थानच्या फाळणीनंतर सैन्यवाटपात चौदावी ब्रिगेड पाकिस्तानला मिळाली व सत्याहत्तराव्या ब्रिगेडमधील हिंदू पलटणी पन्नासाव्या ब्रिगेडमध्ये आल्या. पहिल्या पलटणीचे (दुसरी पंजाब) कर्नल यशवंतराव परांजपे होते. ही सर्वांत वरिष्ठ छत्रीधारी पलटण आहे. यानंतरची दुसरी पलटण तिसरी मराठा व तिसरी कुमाउनी आहे. पुढे १९४७ जूनमध्ये पन्नासाव्या ब्रिगेडचे परांजपे हे पहिलेच भारतीय ब्रिगेडिअर झाले.

१९४७-४८मध्ये पाकिस्तानने जम्मू-काश्मीरवर आक्रमण केले. ब्रिगेडिअर परांजपे यांच्या नेतृत्वाखाली पन्नासाव्या ब्रिगेडने जम्मू–अखनूर–नौशहर अशा मार्गाने जाऊन पाकिस्तानी व पठाण टोळीवाल्यांचा पराभव करून कोटली गाव ताब्यात घेतले. परांजपे यांच्या योजनेप्रमाणे कोटलीच्या नैर्ऋत्येस असलेले मीरपूर हे मोक्याचे गाव कोटलीच्या अगोदर घेतले असते, तर पुढे कोटली हे सोडावे लागले नसते; परंतु त्या वेळचे जम्मू-काश्मीरचे सेनापती जनरल कुलवंतसिंग यांनी परांजपे यांची योजना फेटाळली. त्याचे दुष्परिणाम कोटली सोडण्यात झाले. शिवाय झांगड व नौशहर येथे पाकिस्तानी सैन्याशी व टोळीवाल्यांशी घनघोर युद्धे करावी लागली. या सुप्रसिद्ध लढायांत दुसऱ्या मराठा छत्रीधारी पलटणीने अभिमानास्पद कामगिरी केली. नौशहरच्या लढाईत परांजपे यांच्यानंतर आलेले ब्रिगेडिअर उस्मान ठार झाले. एकंदरीत जम्मू-काश्मीरच्या युद्धात पन्नासाव्या ब्रिगेडने नाव मिळविले.

स्वतंत्र भारतात १५ एप्रिल १९५२ या दिवशी भारतीय छत्रीधारी रेजिमेंट जन्मास आली. पहिली पलटण (पंजाब), दुसरी पलटण (मराठा) व तिसरी पलटण (कुमाउनी) अशा तीन छत्रीधारी पलटणी त्यात सामील झाल्या. आग्रा येथे मुख्य कार्यालय सुरू झाले. याच सुमारास भारतीय परंपरेला अनुरूप असे छत्रीधारी ब्रिगेडचे बोधचिन्ह (फॉर्मेशन साइन), रेजिमेंट बॅज, पंख इ. प्रचारात आले. बोधचिन्ह म्हणून शत्रुजित व त्याचा पंखयुक्त घोडा कुवलय हे आहे, तर पंखयुक्त बेयोनेट व 'बलिदान' शब्द असलेले बॅज कमांडो विभागाचे आहे. पन्नासाव्या ब्रिगेडच्या दुसऱ्या छत्री पलटणीने व साठाव्या वैद्यकीय छत्री पलटणीने कोरियात (१९५०–५३) उत्तम काम केले. 'शांति' सैन्य म्हणूनही पॅलेस्टाइनमध्ये भारतीय छत्रीधारी पलटणीने प्रशंसनीय कार्य केले, तर गोवा मुक्तिसंग्रामात (१९६२ डिसेंबर) पन्नासावी ब्रिगेड अग्रेसर होती; परंतु सर्व कामगिरी पायदळी सैन्य म्हणूनच झाली.

छत्रीधारी सेना म्हणून बांगला देश मुक्तिसंग्रामातदेखील तिने काम केले. तनगैल गावापाशी सुप्रसिद्ध 'दुसरी पॅराट्रूप पलटण' आकाशातून



'डकोटा' विमानातून सैनिक उड्या घेत असल्याचे दृश्य

उतरली आणि तनगैल गाव, पुंगली पूल व एक नदी पायउतारा होऊन काबीज केली. यामुळे पाकसेनेच्या फळीत पाचर बसून डाक्क्याकडे पाकसैन्याला जाता आले नाही. त्याच पलटणीने डाक्क्यात विजयाचे प्रथम पाऊल टाकले.

एक्कावन्नावी छत्रीधारी ब्रिगेड १९६५ सप्टेंबरमध्ये जन्मास आली. ब्रिगेडिअर सुचासिंग (दुसऱ्या पलटणीचे कर्नल) हे तिचे पहिले ब्रिगेडिअर झाले. राजस्थानमध्येही गंगानगर येथे या पलटणीने लढाया मारल्या. पन्नासावी व एक्कावन्नावी ब्रिगेड या छत्रीधारी ब्रिगेडींचा गौरवास्पद इतिहास फार मोठा आहे. यांशिवाय छत्रीधारी सैन्याबरोबर छत्रीधारी कमांडो पलटणींनी बांगला देश, काश्मीर व राजस्थान येथेही मोठ्या धाडसी कारवाया केल्या आहेत.

विमाने व इतर सामरिक संभार : छत्रीधारी सैनिकांना इच्छित स्थळाकडे वाहून नेण्यास व त्यांना उतार क्षेत्रात (ड्रॉपिंग झोन) आकाशातून उडी मारण्यासाठी भारतीय सेनेत सध्या खालील विमाने वापरली जातात.

(१) फेअरचाइल्ड पॅकेट सी – ११९ : ही विमाने १९६३ पासून वापरात असून ती अमेरिकी बनावटीची आहेत. यांना दोन एंजिने असतात व यातून ४२ सैनिक जाऊ शकतात. याच्या फ्युजिलाजच्या डाव्या-उजव्या बाजूंच्या दोन दरवाजांतून सैनिकांना उड्या मारता येतात.

(२) कॅरिबू : हे २४ सैनिकांचे विमान कॅनेडीयन बनावटीचे आहे. सैनिकांना याच्या फ्युजिलाजच्या मागच्या बाजूला असलेल्या दरवाजातून उड्या मारता येतात. हे १९६४ पासून वापरात आहे.

(३) ॲन्टॉनॉव्ह-१२ : ही रशियन बनावटीची विमाने असून ती ६२ सैनिक वाहून नेतात. १८० नॉट वेग असताना सैनिक यातून उड्या मारतात. उडी घेण्याचा दरवाजा याच्या फ्युजिलाजच्या मागच्या टोकाला आहे.

छत्रीधारी सैनिकांकरिता आधुनिक बनावटीच्या छत्र्या असून त्या छत्र्या व सैनिकांचे बूट, कोट, हेल्मेट इ. इतरांपेक्षा वेगळे असतात. यांच्या बंदुका वगैरेही हलक्या असतात. तोफा, जीप इ. सोडण्यासाठी चार ते सहा छत्र्यांची कार्गो-छत्री असते. सैनिकांना रसदपुरवठादेखील विमानातून छत्रीने किंवा छत्रीविना टाकला जातो.

छत्रीधारी सैन्य विरोध-संघटना : 'शत्रूला बेसावध ठेवून अकस्मात' आघात करणे, हे छत्रीधारी सैन्याच्या हल्ल्याचे मूलतत्त्व आहे. म्हणून त्याला अनुसरून विरोधी संघटना उभी करावी लागते. ⇨ *विमानतळ*, औद्योगिक केंद्रे, नाविक तळ, रसद पुरवठा व दळणवळण केंद्रे, रस्त्यांची जोडस्थाने, पूल व इतर महत्त्वाची केंद्रे, अस्त्रप्रक्षेपक केंद्रे, ⇨ *रडार* व सैनिकी कार्यालये यांच्या रक्षणासाठी विमानविरोधी तोफा, मशिनगन वगैरेंची व्यवस्था करावी लागते. निरीक्षकाची व टेहळणी पथकांची उभारणी करून विमानांच्या हालचालींवर लक्ष ठेवावे लागते. आपली व शत्रूची विमाने ओळखता यावी म्हणून शत्रु-विमानांची माहिती ताबडतोब सर्व संबंधित केंद्रांकडे पोहोचवावी लागते. छत्रीधारी सैन्याशी मुकाबला करण्यासाठी राखीव फौजा, रणगाडे वगैरे मोक्याच्या ठिकाणी तयार ठेवतात. पारंपरिक युद्ध असो वा अणुयुद्ध असो, दोहोंना छत्रीधारी सैन्याची आवश्यकता असतेच. विशेषतः अणुयुद्धातील कारवायांपेक्षा पारंपरिक युद्धतंत्रांत छत्रीधारी सैन्य वापरणे विशेष सोयीस्कर ठरते. रणनैतिक कारवायांकरिता हेलिकॉप्टर व अन्य कारवायांकरिता विमाने योग्य वाटतात. जमिनीवरील शत्रूच्या बळाला निष्प्रभ करण्यावर कारवाईचे यश अवलंबून असते. जेथे दळणवळण साधने फारशी नाहीत अशा ठिकाणी किंवा जंगली पहाडी मुलखांत वा वाळवंटात छत्रीधारी सैन्य वापरणे लाभदायक असते. शत्रूचा जमिनीवर जम बसेपर्यंत आकाशात आपले वायुवर्चस्व असले, तरच छत्रीधारी पथकाची कारवाई यशस्वी होणे शक्य असते. कारवाईपूर्वी शत्रूविषयी संपूर्ण ⇨ *गुप्तवार्ता* मिळविणे आणि योग्य उतारक्षेत्रे निवडून ठेवणे आवश्यक असते. अशा वेळी छत्रीधारी सैन्य व त्याची मध्यम, भारी शस्त्रास्त्रे यांची वाहतूक एकत्रित व एकवटून झाली पाहिजे. कोठल्याही चुकीमुळे शत्रू सावध झाला, तर तो जबर प्रतिरोध करून छत्रीधारी सैन्याची वाताहत करू शकतो. छत्रीधारी सैन्य तयार करणे व ते जय्यत राखणे अत्यंत खर्चाचे असते. छत्रीधारी सैन्याच्या

दृष्टीने ग्लायडर हे वाहन निरुपयोगी असल्यामुळे त्याची जागा आता विमाने किंवा हेलिकॉप्टरने घेतली आहे.

पहा : वायुवाहिनी सेना व युद्धतंत्र.

संदर्भ : Gavin, J. G. *Airborne Warfare*, Washington, 1947. 2. Miksche, F. D. *Paratroops*, London. 3. Praval, K. C. *India's Paratroopers*, Delhi, 1974.

दीक्षित, हे. वि.

छत्रे, विष्णुपंत मोरोपंत : (१८४० – १९०६). भारतीय सर्कसचे जनक. जन्म तासगावजवळील अंकलकोप गावी. पटवर्धनांचे आश्रित. बालपणापासून पशुपक्ष्यांशी खेळण्याची आवड. पुढे रामदुर्गकरांकडे घोड्याच्या पागेवर नोकरी. नंतर ग्वाल्हेरला बाबासाहेब आपटे यांच्या आश्रयास राहून गायनाचे शिक्षण. १८७५ साली मुंबईला चेअर्नी विल्सन यांची सर्कस प्रथम पाहिली. तीवरून प्रेरणा घेऊन १८७८ साली सांगलीस पटवर्धनांच्या साहाय्याने छत्रे सर्कसची स्थापना. स्वतः उत्कृष्ट अश्वशिक्षक असल्याने त्यांनी घोड्यांची अनेक उत्कृष्ट कामे सर्कशीत बसविली. १८८४ मध्ये विल्सन सर्कसच खरेदी करून अनेक यूरोपीय कलाकार चाकरीस ठेवले. आपल्या सर्कसचा भारतभर आणि भारताबाहेरही दौरा काढून नाव व पैसा मिळविला. १९०१ साली इंदूरचे नरेश शिवाजीराव होळकर यांच्या नाठाळ घोड्याला, अवघ्या सोळा तासातच सर्कशीतील घोड्याप्रमाणे निपचित पडण्याचे काम शिकविले. आपले कनिष्ठ बंधू काशीनाथपंत यांच्या स्वाधीन सर्कस करून शेवटचे दिवस त्यांनी ऐशआरामात घालविले. मधुमेहाच्या विकाराने इंदूर येथे त्यांचे निधन झाले.

कार्लेकर, शि. शं.

छत्रे, सदाशिव काशीनाथ : (१७८८–१८३० ?). अव्वल इंग्रजीतील एक आरंभीचे मराठी ग्रंथकार. 'बापू छत्रे' ह्या नावानेही ते ओळखले जातात. त्यांचा जन्म मुंबईचा. मुंबईतील प्रसिद्ध वाळकेश्वर मंदिरातील पूजाअर्चा छत्रे कुटुंबाकडे होती. आरंभी संस्कृतचे अध्ययन केल्यानंतर व्यंकोबा नाईक ह्या मुंबईतील एका प्रतिष्ठित आणि विद्वान गृहस्थाच्या उत्तेजनाने त्यांनी इंग्रजीचा अभ्यास केला आणि त्या भाषेवर उत्तम प्रभुत्व मिळविले. प्रथम काही दिवस सरकारी इंजिनिअराच्या कार्यालयात 'रैटर' म्हणून त्यांनी काम केले. पुढे 'हैंदशाळा शाळापुस्तक मंडळी'चे नेटिव्ह सेक्रेटरी म्हणून त्यांची नेमणूक झाली (१८२३). ह्या पदावर असताना *बाळमित्र – भाग पहिला* (१८२८), *इसप नीतिकथा* (१८२८) आणि *वेताळ पंचविशी* (१८३०) ही पुस्तके त्यांनी लिहिली. ह्यांशिवाय *मराठी बोधवचने* (आवृ. तिसरी, १८३१) हे पुस्तकही त्यांच्या नावावर मोडते; परंतु त्या पुस्तकावर त्यांचे नाव मात्र आढळत नाही. छत्र्यांचा *बाळमित्र* म्हणजे एका फ्रेंच कथाग्रंथावरून तयार केलेल्या *बर्किन्स चिल्ड्रन्स फ्रेंड* ह्या इंग्रजी पुस्तकाचा मराठी अनुवाद होय. 'व्याकर्ण, कोश' ह्यांचा अभाव, 'थोडा' शब्दसंग्रह इ. मराठी भाषेच्या स्वतःला जाणवणाऱ्या मर्यादा सांगून ह्या भाषेतील आपले भाषांतरही 'यथामती'च असल्याचे त्यांनी म्हटले आहे. *बाळमित्रा*ची भाषा ही इंग्रजी वळणाचीच आहे; परंतु हा ग्रंथ छत्र्यांच्या काळी फार लोकप्रिय होता. हा आणि *इसप नीतिकथा* ह्या दोन अनुवादित ग्रंथांबद्दल दादोबा पांडुरंगांनी आपल्या आत्मचरित्रात प्रशंसोद्गार काढले असून मराठीतील 'गद्यात्मक ग्रंथांचे जनक' म्हणून छत्र्यांचा गौरव केला आहे. *बाळमित्रा*ला जोडलेल्या प्रस्तावनेतून छत्र्यांची शास्त्रीय शैक्षणिक दृष्टी आणि बालमनाचे मार्मिक आकलन प्रत्ययास येते.

नेटिव्ह सेक्रेटरीपदाचा राजीनामा दिल्यानंतर (सु. १८२९) उपयुक्त इंग्रजी ग्रंथांचे मराठी अनुवाद करण्याचा त्यांचा विचार होता. त्यासाठी वाळकेश्वर येथे एक छापखाना काढण्याचेही त्यांनी योजिले होते. तथापि त्यानंतर अल्पावधीत मुंबई येथे त्यांचे निधन झाले.

कुलकर्णी, अ. र.

छप्पर : छप्पर म्हणजे वास्तूच्या शिरोभागी असणारे आवरण होय. छपरामुळे ऊन, पाऊस आणि वारा यांपासून संरक्षण मिळते. छपरामुळेच वास्तूला अवकाशनिर्मितीचे स्वरूप प्राप्त होते. केवळ चार भिंतीच बांधून अवकाशकल्पना साकार होऊ शकत नाही; परंतु चार खांबांवर उभारलेल्या नुसत्या छपरानेही ती साकार होऊ शकते. छपरामुळेच मुख्यतः वास्तूचे बाह्यांग साकार होऊ शकते. वास्तूची भव्यता, सौंदर्य आणि मजबुती हे गुण प्रामुख्याने छप्परचनेवरच अवलंबून असतात.

भौगोलिक परिस्थिती, स्थानिक हवामान, नैसर्गिक साधनसामग्री व सामाजिक कल्पना इत्यादींचा छप्परचनेवर विशेष प्रभाव पडलेला आढळतो. भरपूर पर्जन्यवृष्टी होणाऱ्या प्रदेशांतील घरांची छपरे उतरती असतात, तर कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशांतील घरांची छपरे धाब्याची असतात; तथापि नैसर्गिक परिस्थितीच्या गरजा लक्षात घेऊनही आधुनिक वास्तुकलेत छपराचा आकार, रचना, साहित्य इ. घटक वास्तुगुणांना पोषक ठरतील याची दक्षता घेतली जाते.

छपरासाठी प्राचीन काळापासून झाडांच्या साली, पाने, फांद्या, गवत, बांबू वगैरेंचा उपयोग केला जात असे. लाकूड हे पहिल्यापासून छप्परचनेचे प्रमुख साहित्य म्हणून जगभर उपयोगात आणले गेले. लाकडाच्या सांगाड्यावर मातीची कौले, धातूचे पत्रे यांसारखे आवरण घालण्याची पद्धत अनेक ऐतिहासिक वास्तूंत आढळते. तसेच दगडी घुमट अथवा धाब्याची छपरेसुद्धा आढळतात. ईजिप्तमधील दगडी पिरॅमिड, सुमेरमधील विटांचे झिगुरात, संगमरवरी ग्रीक देवालये, भव्य रोमन प्रासाद, मध्ययुगीन यूरोपातील दगडी चर्च इ. विभिन्न वास्तूंची छपरे त्या त्या देशांतील संस्कृतीची प्रतीके आहेत. यंत्रयुगातील प्रगतीमुळे लोखंड, सिमेंट, ॲल्युमिनियम, प्लॅस्टिक आदी साहित्याचा वापर आधुनिक वास्तूंच्या छपरांत केला जातो. या नवीन साहित्यामुळे तसेच यंत्रसामग्रीमुळे छपरांच्या बांधकामात व विविधतेत खूप प्रगती झाली आहे. सिमेंटच्या वापरामुळे तसेच लोखंडी कैच्या व तुळयांमुळे प्रशस्त व भव्य वास्तूंवर मधे खांब न घेता छपरे घालणे सहज शक्य झाले आहे. तसेच अनेकमजली वास्तूंची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागली आहे. प्लॅस्टिक छतरचनेमुळे तर केवळ आतील हवेच्या दाबावर नियंत्रण ठेवून अतिभव्य वलयाकार अवकाशनिर्मिती अगदी कमी खर्चात करता येणे शक्य झाले आहे.

छपरावर वास्तूचे खरे सौंदर्य कसे अवलंबून असते, याची साक्ष प्राचीन मंदिरांची शिखरे, मशिदींचे घुमट आणि चर्चची सुळकेवजा छपरे देतात. याचीच आणखी उदाहरणे आधुनिक वास्तुनिर्मितीमध्येही आढळतात. सिडनी येथील ऑपेरा हाउसच्या वास्तूचे अलौकिक सौंदर्य केवळ तिच्या शिडासारख्या काँक्रीटच्या छपरामुळेच निर्माण झाले आहे. छपराच्या विविध आकारांवरून काही प्रतिभाशाली वास्तुतज्ञांनी त्या त्या वास्तूचे कार्य मोठ्या प्रतीकात्मक रीतीने दर्शविण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला आहे. न्यूयॉर्कच्या जॉन केनेडी विमानतळाच्या छपराची रचना एअरो सारिनेन या वास्तुतज्ञाने आकाशात झेपावणाऱ्या विमानाच्या आकाराची केलेली आहे. बकमिन्स्टर फुलर या विख्यात अमेरिकन वास्तुतज्ञाने सु. ७० मी. व्यासाचे अल्पांतरी घुमटाकृती छप्पर मॉंट्रिऑल येथील प्रदर्शनात उभारले होते. ह्या घुमटाचे आच्छादन प्लॅस्टिकच्या पारदर्शक आवरणाचे होते. नेर्वी या इटालियन वास्तुतज्ञाने रोममध्ये व केन्झो टांगी या जपानी वास्तुतज्ञाने टोकिओमध्ये उभारलेल्या वास्तूंची छपरे तसेच अलीकडे म्यूनिक येथील ऑलिंपिक सामन्यांसाठी निर्माण केलेल्या वास्तूंची छपरे अतिशय नावीन्यपूर्ण आहेत. छप्परनिर्मितीमुळे वास्तूच्या बाह्य बाजूचे तसेच अंतर्भागाचेही सौंदर्य वाढते.

आधुनिक काळात छप्परस्चना हे वास्तुसौंदर्याचे एक प्रमुख अंग मानण्यात येते.

देवभक्त, मा. ग.

छप्रा : बिहार राज्याच्या सारन जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या ८३,१०१ (१९७१). हे पाटण्याच्या पश्चिमेस सु. ४८ किमी. वर घागरा नदीच्या डाव्या तीरावर आणि गंगा-घागरा यांच्या संगमाजवळ वसलेले आहे. पूर्वी नदी शहराजवळून वाहत होती; पण आता तिचा प्रवाह थोडा दक्षिणेकडे वळलेला दिसतो. प्राचीन काळी दधीची, गौतम, च्यवन इ. ऋषींचे आश्रम याच्या आसमंतात होते असे म्हणतात. येथून जवळच असलेल्या (सु. २४ किमी.) सोनपूर येथे कार्तिकी पौर्णिमेला मोठी यात्रा भरते व ती महिनाभर चालते. याच वेळी येथे गाय, बैल, घोडे, हत्ती, उंट इ. जनावरांचा व काही पक्ष्यांचा बाजार भरतो. याच्या आसमंतात होणाऱ्या सोरा, अफू, जवस, लाख, गूळ यांची ही प्रमुख बाजारपेठ असून भात, गोणपाट, दोरखंड, मीठ, रॉकेल, कापड इ. वस्तू बाहेरून मागवाव्या लागतात.

मोगल बादशाह बाबर याने १५२९ मध्ये याला भेट दिली तेव्हा हे एक छोटेसेच खेडेगाव होते; परंतु अठराव्या शतकात फ्रेंच, डच व इंग्रज यांनी सोरा शुद्धीकरणाचे कारखाने येथे चालू केल्यामुळे याची भरभराट झाली. मात्र नदीच्या पुरांनी व प्लेगच्या साथींनी हे अनेकदा उद्ध्वस्तही झाले.

शहराचे जुना आणि नवा असे दोन भाग पडले असून जुन्या भागात बाजारपेठ आहे, तर नव्या भागात उद्याने, महाविद्यालये, क्रीडांगणे व दिवाणी न्यायालय वगैरे आहेत. येथील महाविद्यालये बिहार विद्यापीठाशी संलग्न आहेत. येथे जर्मन इव्हँजेलिकल, ल्यूथरन आणि रोमन कॅथलिक मिशन्स आहेत.

कापडी, सुलभा

छाटणी, झाडांची : फुलझाडे आणि फळझाडे यांना योग्य वळण आणि आकार देण्याकरिता, तसेच झाडाचे मुख्य खोड आणि त्यावरील फांद्या यांची ठेवण मजबूत राखण्यासाठी झाडावर योग्य तितक्याच जोमदार फांद्या ठेवून बाकीच्या रोगट, अशक्त, एकमेकींत गुंतलेल्या, निरुपयोगी फांद्या कापून टाकण्याच्या क्रियेला छाटणी म्हणतात. छाटणीमुळे झाडाचा विस्तार योग्य प्रमाणात विरळ होऊन हवा आणि सूर्यप्रकाश यांचा फायदा विस्ताराला मिळतो. त्यामुळे न छाटता राखलेल्या फांद्या जोमदारपणे वाढतात आणि त्यांना लागलेली फळे पक्व होईपर्यंत नीटपणे पोसली जातात. काही फुलझाडांच्या व फळझाडांच्या बाबतीत चांगली दर्जेदार व मुबलक फुले-फळे मिळावी म्हणून योग्य काळी नियमितपणे छाटणी करावी लागते. काही वेळा झाडावर खूप बहार येऊन वाजवीपेक्षा जास्त फलधारणा होते व त्यामुळे झाडाच्या अंतर्गत अन्नव्यवस्थेवर ताण पडून त्याची शक्ती क्षीण होऊन नुकसान होण्याचा संभव उद्भवतो. अशा प्रसंगी फलधारणा मर्यादित करण्याकरिता छाटणी करणे आवश्यक ठरते. फांद्यांप्रमाणेच पाने, फुले आणि जमिनीतील मुळ्या (जारवा) यांचीही छाटणी करतात.

फांद्यांची छाटणी : कोवळ्या झाडांना वळण देण्याकरिता व माथा संतुलित राखण्यासाठी फांद्यांची छाटणी करतात. छाटणी योग्य प्रकारे झाली नाही किंवा जरूरीपेक्षा जास्त प्रमाणात झाली, तर पालेवाढ जोरदार होऊन फलधारणेला विलंब होतो व फुले-फळे कमी येतात.

कलमे व रोपे यांचे स्थलांतर करताना त्यांची काही मुळे तुटणे अपरिहार्य असते. ती कायम जागी लावण्यापूर्वी मधल्या काळात त्यांच्या पानांमधून बाष्पीभवनाने पाणी निघून जाते व त्याची भरपाई मुळांकडून होऊ शकत नाही. यामुळे बाष्पीभवनाची क्रिया कमी करण्यासाठी पाने विशिष्ट प्रमाणात छाटतात.

मुळ्यांची छाटणी : एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत यूरोपात व विशेषतः इंग्लंडमध्ये फळझाडांच्या मुळ्यांना नियमितपणे छाटणी देण्याचा प्रघात होता. फळझाडांच्या मुळ्या छाटल्यास झाडावर मुबलक फळे येतात, अशी त्याकाळी फळबागायतदारांची समजूत असे. भारतातसुद्धा संत्रा, मोसंबी, पेरू व अंजीर या फळझाडांना ताण देतेवेळी त्यांचा जारवा तोडण्याची प्रथा अजून काही ठिकाणी आहे. भारी जमिनीत नुसता ताण दिल्याने झाडांना बहार येत नाही अशा विचाराने झाडांचा जारवा तोडतात. पण संशोधनान्ती असे आढळून आले आहे की, जारवा तोडल्यामुळे जमिनीतून अन्नपाणी शोषणाऱ्या मूलरोमांची (मुळांवरील बारीक केसासारख्या तंतूंची) संख्या घटते व त्यामुळे झाडाच्या वाढीवर आणि फलधारणेवर अनिष्ट परिणाम होतो. सतत अनेक वर्षे जारवा तोडल्यास झाडाचे आयुष्य कमी होते. म्हणून फळबागशास्त्रज्ञांनी ही प्रथा बंद करण्याची शिफारस केली आहे.

छाटणीच्या पद्धती : फळझाडांना लहानपणी वळण देण्याकरिता करावयाच्या छाटणीच्या मुख्यतः तीन पद्धती आहेत : (१) झाडाचा शेंडा विशिष्ट उंचीपर्यंत वाढू देऊन नंतर तो छाटतात. त्यामुळे झाडाची उंची मर्यादित राहून झाडाचा माथा भरगच राहतो. (२) झाडाचा शेंडा न छाटता तसाच वाढू देतात व फक्त बाजूच्या फांद्या छाटतात. त्यामुळे झाडाची उंची अमर्यादित राहून विस्तार वाढ भरीव होत नाही. (३) वरील दोन्ही पद्धतींचा समन्वय करूनही छाटणी देतात, म्हणजे झाडाची वाढ काही काळ अमर्यादित ठेवून त्याचा शेंडा छाटतात. या पद्धतीमुळे दोन्ही पद्धतींच्या छाटणीचा फायदा मिळतो.

छाटणी करण्याचे मुख्यतः दोन प्रकार आढळतात : (अ) झाडांच्या फांद्यांचा वरचा भाग छाटणे, (आ) फांद्यांची त्यांच्या बुंध्यापासून छाटणी करणे. पहिल्या प्रकारच्या छाटणीमुळे फांदीच्या झाडावर उरलेल्या भागावरील सुप्तावस्थेतील डोळ्यांमधून जोमदार नवीन फूट निघते व तिच्यावर फुले-फळे येतात.

सर्वच झाडांना नियमितपणे छाटणी देणे आवश्यक असते असे नाही. फळझाडांना द्यावयाची छाटणी ही त्यांची वाढ, कोणत्या वाढीवर फळधारणा होते इ. गोष्टींवर अवलंबून असते. त्यांचा अभ्यास करून नियमित आणि योग्य प्रमाणात फळे यावीत म्हणून छाटणीची वेळ आणि प्रकार ठरवितात. आंबा, चिकू, संत्रा, मोसंबी यांसारख्या झाडांवर पाने नेहमी असणे आवश्यक असल्यामुळे वाळलेल्या, रोगट व एकमेकींत गुंतलेल्या फांद्या छाटणे यापेक्षा जास्त छाटणीची आवश्यकता नसते. प्रमाणाबाहेर छाटणी केल्यास फळे येणाऱ्या शाखाच कापल्या जाऊन विपरीत परिणाम होतो. उदा., संत्र्याच्या झाडाला जुन्या वाढीवर नवीन फूट आणि फुले येतात. प्रमाणाबाहेर छाटणी होऊन ही जुनी वाढ तोडली गेल्यास अनिष्ट परिणाम होतो. फुलांचा बहार चांगला येत नाही. पानगळ होणाऱ्या झाडांच्या बाबतीत करावयाची छाटणी सदापर्णी झाडांपेक्षा जास्त व नियमितपणे करावी लागते. अंजीर, बोर, द्राक्ष या फळझाडांची नियमितपणे छाटणी करावी लागते. शोभेची झाडे, झुडपे व कुंपणे यांच्या झाडांचा जोम कायम राहण्याकरिता व त्यांचा आकार सुव्यवस्थित ठेवण्यासाठी वेळोवेळी छाटणी करणे जरूर असते. गुलाबाच्या झुडपाला त्याच्या जातीप्रमाणे व प्रकारानुसार चांगली फुले येण्यासाठी दरसाल कमीजास्त प्रमाणात छाटणी द्यावी लागते.

छाटणीचा हंगाम वेगवेगळ्या प्रकारच्या झाडांकरिता वेगवेगळा असतो. परंतु सामान्यपणे फळझाडांना त्यांच्या सुप्तावस्थेत व नवीन फूट येण्यापूर्वी छाटणी देतात. पानगळ होणाऱ्या झाडांच्या बाबतीत त्यांच्या पानगळीचा काळ हा सुप्तावस्थेचा काळ समजतात.

छाटणीचा परिणाम : छाटणीमुळे पाने, फांद्या यांची संख्या घटल्याकारणाने झाडाच्या एकूण वाढीवर परिणाम होतो. पानांची संख्या घटल्याकारणाने झाडाची अन्न तयार करण्याची क्षमता त्या प्रमाणात कमी होते. त्याचप्रमाणे पानावाटे जी बाष्पीभवनाची क्रिया

चालते, ती काही प्रमाणात कमी होऊन झाडामधील पाण्याचा अंश वाढतो. त्यामुळे झाडातील कोशिकांचे (पेशींचे) विभाजन व त्यांच्या संख्येत होणारी वाढ याचे प्रमाणही वाढते व त्याचा परिणाम म्हणून साहजिकच नवीन वाढ जोरात सुरू होते. तसेच झाडाच्या काही फांद्या छाटल्याकारणाने उरलेल्या फांद्यांना व अवयवांना झाडाच्या मुळ्यांनी जमिनीतून शोषून घेतलेल्या अन्न पुरवठ्याचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे देखील कोशिकांचे विभाजन आणि त्यांच्या वर्धनाची क्रिया वाढीस लागते. छाटणीमुळे झाडाची वाढ जास्त होऊन तिचा जननशक्तीवर परिणाम होत असल्याने छाटणी करताना फार काळजी घ्यावी लागते.

पाटील, अ. व्यं.

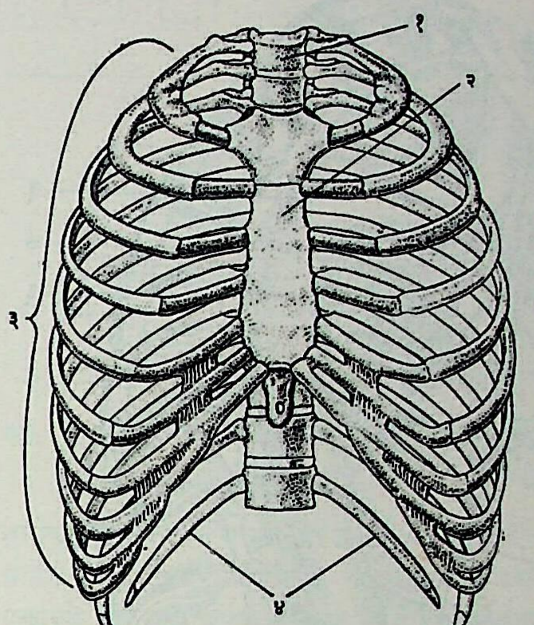
छाती : मान व उदर यांच्या मधील धडाच्या भागास छाती म्हणतात. सस्तन प्राणी, पक्षी व सुसर वगैरे सरपटणाऱ्या प्राण्यांमध्येच उदर व छाती असे निरनिराळे शरीर भाग असतात. सस्तन प्राण्यात उदर पोकळी आणि छातीची पोकळी यांच्यामधे एक स्नायूचा पडदा असतो, त्याला मध्यपटल म्हणतात. काही पृष्ठवंशीय (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांमध्ये मध्यपटल नसते. उदा., बेडूक. छाती हा अस्थींचा बनलेला पिंजरा असून तिच्या पोकळीत श्वसनाची व रक्तपरिवहनाची महत्त्वाची इंद्रिये सुरक्षित असतात. कीटकांच्या शरीरातील तीन मुख्य भागांपैकी मधला भाग छातीचा असतो. त्याचे परत अग्र, मध्य व पश्च असे तीन उपविभाग होतात [→ कीटक]. कवचधारी (क्रस्टेशियन) प्राण्यांत डोके व छातीचा पहिला भाग जोडलेला असतो.

छाती गोपुराकार असून वर निमुळती आणि खाली पसरट असते. आडव्या छेदात ती लंबगोलाकार असते. माणसात ती पुढून मागे दबलेली असते, तर इतर सस्तन प्राण्यांत ती दोन्ही बाजूंनी दबलेली असते. छातीच्या वरच्या तोंडाला प्रवेशमार्ग म्हणतात व त्यातून श्वासनाल (फुप्फुसांत हवा नेणारा मुख्य मार्ग), ग्रसिका (घशापासून उदरापर्यंतचा अन्ननलिकेचा भाग), नीला व तंत्रिका (मज्जा) छातीत प्रवेश करतात. मानवाच्या बाबतीत या प्रवेशमार्गाचा अग्रपश्च व्यास सु. पाच सेंमी. व पार्श्व (बाजूचा) व्यास दहा सेंमी. असतो. यापुढील वर्णन फक्त मानवाच्या छातीसंबंधीचे दिले आहे. खालच्या तोंडाला निर्गममार्ग म्हणतात व तो मध्यपटलाने बंद केलेला असतो. मध्यपटलातील छिद्रामधून ग्रसिका, महारोहिणी, तंत्रिका वगैरे छातीतून उदरात प्रवेश करतात, तर महानीला व लसीका महावाहिनी [→ लसीका तंत्र] छातीत जातात.

छातीच्या भित्ती त्वचा, स्नायू, अस्थी व प्रावरणी (तंतुमय ऊतकाचा म्हणजे समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहाचा पातळ थर) मिळून बनल्या आहेत. पुढची भित्ती मागच्या भित्तीपेक्षा आखूड असते. छातीतील अस्थींच्या विशिष्ट रचनेमुळे बनलेल्या कंकाल तंत्रास (हाडांच्या संरचनेस) छातीचा पिंजरा म्हणतात. या पिंजऱ्याचा मागील व मध्य भाग कशेरुक दंडाचा (पाठीच्या कण्यातील हाडांचा) आणि पुढील व मध्य भाग उरोस्थी (छातीच्या मध्यावरचे चपटे हाड) आणि उपास्थींचा (कूर्चांचा) बनलेला असतो. दोन्ही बाजूंस चक्राकार बरगड्या (फासळ्या) असतात व त्या पुढच्या बाजूला उरोस्थीला जोडलेल्या असतात. प्रत्येक बाजूस बारा बरगड्या असून त्यांपैकी खालच्या दोन, अकरावी व बारावी, लोंबत्या असतात. स्त्रियांमध्ये छाती लहान असून त्यांची उरोस्थी आखूड असते आणि वरच्या बरगड्या अधिक चलनक्षम असतात.

भित्तीतील स्नायूंपैकी प्रत्येक बाजूस वरची आणि खालची बरगडी जोडणारे स्नायू असतात. त्यांना आंतरापर्शुकी (दोन बरगड्यांमधील) स्नायू म्हणतात. यांशिवाय आणखी काही स्नायूही असतात. मध्यपटल आणि हे सर्व स्नायू यांच्या आकुंचन-प्रसरणाने छातीच्या पोकळीचे घनफळ कमीजास्त होते. फुप्फुसांतील निरुपयोगी हवा बाहेर पडताच (उच्छ्वास) ते कमी होते आणि बाहेरील हवा फुप्फुसांत शिरताच (अंतःश्वसन) ते वाढते.

छातीच्या पोकळीच्या दोन बाजूंस दोन विस्तीर्ण आणि खोल भाग असून उजव्या बाजूस उजवे फुप्फुस व डाव्या बाजूस डावे फुप्फुस असते. प्रत्येक फुप्फुसावरील ऊतकाच्या अतिपातळ आवरणाला परिफुप्फुस म्हणतात. परिफुप्फुसाचा भित्तीकडील भाग भित्तिक परिफुप्फुस आणि फुप्फुसाला चिकटलेला भाग इंद्रियिक परिफुप्फुस म्हणून ओळखला जातो. दोन्ही भाग ओलसर रहात असल्यामुळे श्वसनक्रियेच्या वेळी त्यांच्यात घर्षण होत नाही. दोन्ही बाजूंच्या परिफुप्फुसांमधील पोकळ जागेला मध्यावकाश म्हणतात. मध्यावकाशाचे ऊर्ध्व आणि अधो (वरचा व खालचा) असे भाग कल्पिले असून अधोमध्यावकाशाचे पुढचा, मधला आणि मागचा असे आणखी तीन विभाग कल्पिले आहेत.



आ. १. छातीचा पिंजरा : (१) पृष्ठवंश, (२) उरोस्थी, (३) बरगड्या, (४) बाराव्या बरगड्या.

ऊर्ध्वमध्यावकाश चौथ्या वक्ष कशेरुकापासून (छातीच्या पिंजऱ्याच्या मागच्या भागात समाविष्ट असलेल्या पाठीच्या १२ मणक्यांपैकी चौथ्या मणक्यापासून) वर आणि परिहृदयाच्या (हृदयावरील पातळ आवरणाच्या) वर असतो. त्यामध्ये मानेकडे जाणाऱ्या स्नायूंचे उगमस्थान, महारोहिणी-चाप (हृदयापासून निघणाऱ्या मुख्य रक्तवाहिनीच्या मार्गावरील खाली वळताना असणारे कमानीदार वळण) व त्यापासून निघणाऱ्या शाखा, मानेतील मुख्य आणि उपनीला, श्वासनीला व ग्रसिका हे भाग असतात. मुलांमध्ये यौवनलोपी ग्रंथीही (तरुणपणी नाहीशा होणाऱ्या वाहिनीविहीन ग्रंथी) याच भागात असतात.

अधोमध्यावकाशाचा पुढचा भाग अगदी अरुंद असून त्याच्या दोन्ही बाजूंस परिफुप्फुसांच्या कडा असतात. या भागात काही लसीका ग्रंथी, लहान रोहिण्या व नीला असतात.

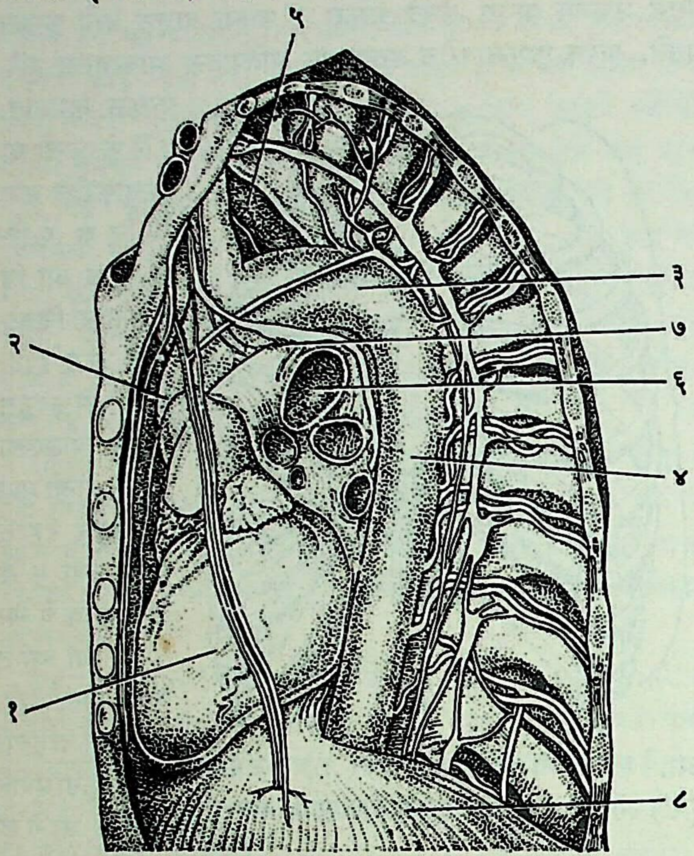
अधोमध्यावकाशाचा मधला भाग सर्वांत रुंद आणि विस्तीर्ण असून त्यात हृदय, परिहृदय, महारोहिणी-चापाचा आरोही भाग, ऊर्ध्वमहानीलेचा खालचा आणि अधोमहानीलेचा वरचा भाग, श्वासनालाचे द्विभाजन स्थान आणि फुप्फुसाकडे जाणाऱ्या व फुप्फुसाकडून येणाऱ्या रक्तवाहिन्या, तंत्रिका व अनेक लहान लसीका ग्रंथी असतात.

अधोमध्यावकाशाच्या मागील भागात मुख्य रोहिणीचा अवरोही भाग, प्राणेशा (मेंदूपासून निघणारी दहावी) तंत्रिका, उरोलसीका मार्ग व लहान लसीका ग्रंथी असतात.

श्वसनक्रियेच्या वेळी मध्यपटलाच्या आकुंचनामुळे ते खाली उतरते व त्याच वेळी बरगड्यांमधील स्नायूंच्या आकुंचनामुळे त्याची पुढची बाजू उचलली जाते. या दोन्ही क्रियांमुळे छातीची पोकळी मोठी होते आणि बाहेरून आत ओढल्या जाणाऱ्या हवेला पुरेशी जागा मिळते.

या क्रियेला 'अंतःश्वसन' म्हणतात. छाती व पाठ यांवरील इतर स्नायूही आकुंचन पावून या क्रियेला मदत करतात.

सर्व स्नायूंचे आकुंचन संपून ते पूर्वस्थितीवर येताना फुप्फुसातील प्रत्यास्थ (लवचिक) तंतूंच्या सहज आकुंचनामुळे फुप्फुसातील हवा



आ. २. मध्यावकाश (डावीकडून) : (१) हृदय, (२) परिहृदय, (३) महारोहिणीचा चाप, (४) महारोहिणीचा अवरोही भाग, (५) ग्रासिका, (६) डावी फुप्फुस रोहिणी, (७) डावी प्राणेशा तंत्रिका, (८) मध्यपटल.

बाहेर टाकली जाते. या क्रियेला 'उच्छ्वास' म्हणतात [→ श्वसन तंत्र]. अतिशय जोराने श्वासोच्छ्वास करताना मान, पाठ आणि छातीच्या इच्छानुवर्ती (इच्छेनुसार हालचाल करता येणाऱ्या) स्नायूंचे सक्रिय आकुंचन होऊन छातीचा घेर वाढून जोराने श्वसन होऊ शकते.

छातीच्या पिंजऱ्यातील हृदय, फुप्फुसे यांसारख्या महत्त्वाच्या शरीर-भागांची क्ष-किरण यंत्राच्या मदतीने तपासणी करता येते.

सलगर, द. चि.; ढमढेरे, वा. रा.

छानक, विद्युत् : (इलेक्ट्रिक फिल्टर). इच्छित कंप्रतांच्या (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनांच्या संख्यांच्या) संकेतांचे प्रेषण आणि नको असलेल्या कंप्रतांच्या संकेतांचे क्षीणन करणारे आणि धारित्र (विद्युत् भार साठविणारे साधन), प्रवर्तक (विद्युत् प्रवाहात बदल झाल्यास विद्युत् चालक प्रेरणा निर्माण करणारा घटक) व (काही वेळा) रोधक हे घटक वापरून बनविलेले चार अग्री विद्युत् जाल म्हणजे छानक होय. काही छानकांमध्ये वरील घटकांशिवाय इलेक्ट्रॉन नलिका, ट्रँझिस्टर अशा-सारख्या सक्रिय घटकांचाही उपयोग केलेला असतो. हे छानक इच्छित कंप्रतेच्या संकेतांचे विवर्धनही करतात.

मेलित (कंप्रतांची जुळवणी केलेले) प्राथमिक आणि मेलित द्वितीयक वेटोळी असणारे रोहित्र (विद्युत् दाब बदलणारे साधन) ते ज्या कंप्रतेस मेलित केलेले असते ती कंप्रता व तिच्या दोहो बाजूंच्या अरुंद पट्टांतील कंप्रतांचे प्रेषण करते. म्हणून असे रोहित्र एक प्रकारचे (पट्ट-पारक) छानकच होय. दूरचित्रवाणी ग्राहीमध्ये (संकेत ग्रहण करणाऱ्या साधनामध्ये) इच्छित संकेताखेरीज इतर संकेत येऊ नयेत म्हणून 'तरंग स्थानबद्धक' वापरतात. ही अनेकसरी (समांतर जोडलेली) अनुस्पंदित आणि एकसरी (एकापुढे एक जोडलेली) अनुस्पंदित मंडले असतात [→ अनुस्पंदन]. ही मंडले पट्टनिरास छानकाचे (याचे वर्णन खाली दिले आहे) साधे स्वरूप होय.

छानकांचे कार्य त्यांच्या प्रेषण फलनाच्या संदर्भात समजून घेता येते. प्रदान (बाहेर पडणारा) संकेत आणि आदान (आत येणारा) संकेत यांच्या गुणोत्तराचे स्थिर अवस्थेतील मूल्य म्हणजे प्रेषण फलन होय. या फलनावरून छानकातून कोणत्या कंप्रता पट्टांचे प्रेषण होते (पारक पट्ट) आणि कोणत्या कंप्रता पट्टांचे क्षीणन होते (स्तंभक पट्ट) हे कळते.

वर्गीकरण : छानकांचे वर्गीकरण त्यांत वापरलेले घटक, प्रेषण फलनाचा प्रकार, अभिकल्पामध्ये (आराखड्यामध्ये) वापरलेल्या कसोट्या व त्यांचा उपयोग या गोष्टींनुसार वेगवेगळ्या प्रकारे करतात. पहिल्या पद्धतीनुसार छानकांचे निष्क्रिय (केवळ प्रवर्तक-धारक किंवा धारक-रोधक असे घटक वापरलेले जाल) आणि सक्रिय असे प्रकार संभवतात.

प्रेषण फलनावर आधारलेले पुढील वर्गीकरण सामान्यपणे अधिक प्रचारात आहे. बहुतेक छानक खाली नमूद केलेल्या चारांपैकी कोणत्या-तरी एका प्रकारात मोडतात.

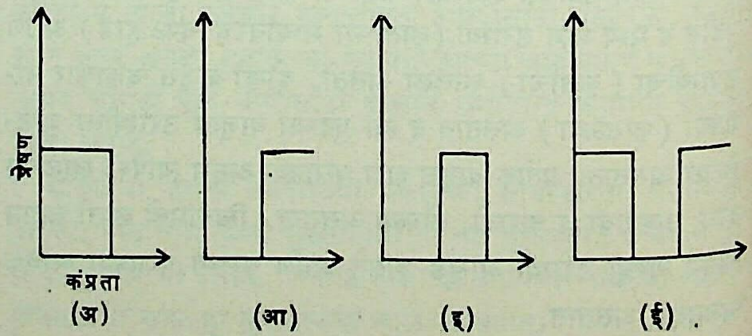
निम्नपारक छानक : या छानकाकडून शून्य कंप्रतेपासून (सरल प्रवाह) कोणत्या तरी एका मज्जाव कंप्रतेपर्यंतच्या पट्टातील सर्व कंप्रता जवळजवळ सारख्याच प्रमाणात प्रेषित होतात. मज्जाव कंप्रतेपेक्षा उच्च कंप्रतांचे क्षीणन होते.

उच्चपारक छानक : यात मज्जाव कंप्रतेवरील सर्व उच्च कंप्रता जवळ-जवळ सारख्याच प्रेषित होतात व मज्जाव कंप्रतेच्या खालच्या कंप्रता अडवल्या जातात.

पट्टपारक छानक : निम्न आणि उच्च मज्जाव कंप्रतांमधील कंप्रता पट्ट या छानकाकडून प्रेषित होतो. पारक पट्टाबाहेरील निम्न व उच्च कंप्रतांचे येथे क्षीणन होते.

पट्टनिरास छानक : याला पट्ट स्तंभक व पट्ट अस्वीकारी छानक अशीही नावे आहेत. हा छानक एक विशिष्ट कंप्रता पट्ट वगळता इतर कंप्रतांचे प्रेषण करतो व त्या विशिष्ट पट्टातील कंप्रता अडविल्या जातात.

प्रेषण अभिलक्षणे : एखादा छानक मज्जाव कंप्रतेच्या जवळ जेवढ्या काटेकोरपणे कंप्रतांचे क्षीणन करील तो काटेकोरपणा छानकाच्या मंडल अभिकल्पावर अवलंबून असतो. नीच क्षीणनाकडून उच्च क्षीणनाकडे असा एकदम बदल घडवावयाचा असल्यास मंडलाची रचना अतिशय जटिल होते. आदर्श छानकामध्ये हे संक्रमण एकदम घडते. आदर्श छानक व्यवहारात आणणे अशक्य आहे. तथापि अधिकाधिक जटिल मंडलांची योजना करून त्या आदर्शाप्रत जाता येते. आ. १ मध्ये वरील चार प्रकारच्या छानकांचे आदर्श प्रेषण आणि कंप्रता यांचे आलेख दाखविले आहेत. व्यावहारिक छानकांमध्ये वापरलेल्या प्रवर्तक आणि धारित्र यांमध्ये काही अंशी रोधक घटक असल्यामुळे त्यांची प्रेषण अभिलक्षणे आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे कधीच काटेकोर नसतात.

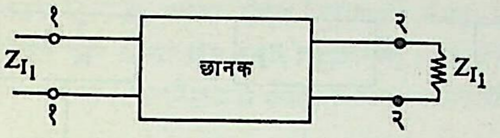


आ. १. आदर्श छानकाची प्रेषण अभिलक्षणे : (अ) निम्नपारक, (आ) उच्चपारक, (इ) पट्टपारक, (ई) पट्टनिरास.

त्यांच्याकडून क्षीणन पट्टातील मज्जाव कंप्रतेच्या जवळपासच्या कंप्रतांचे काही प्रमाणात प्रेषण होतेच.

छानकांचे गुणधर्म प्रतिमा संरोध (व्याख्या खाली पहा), त्यांची मज्जाव कंप्रता (किंवा अनेक कंप्रता) आणि प्रेषण स्थिरांक (व्याख्या खाली पहा) या प्रचलांवर (विशिष्ट परिस्थितीत निरनिराळी मूल्ये देता येणाऱ्या स्थिर राशींवर) अवलंबून असते.

आदान अग्रांमध्ये मोजलेला संरोध (सर्व प्रकारचा एकूण रोध) हा सीमान्त संरोधाएवढा येईल अशा बेताने प्रदान अग्रांमध्ये जोडावयाचा संरोध निवडलेला असल्यास छानकाचा शेवट त्याच्या प्रतिमा संरोधामध्ये केला आहे असे म्हणतात. ही व्याख्या आ. २ च्या संदर्भाने अधिक स्पष्ट होईल. Z_{I_1} हा संरोध २-२ या अग्रांमध्ये जोडला असता १-१ या अग्रांमध्ये मोजलेला संरोध Z_{I_1} एवढा येत असल्यास Z_{I_1} हा आदान अग्रांमधील प्रतिमा संरोध झाला. या ठिकाणी अग्रे २-२ मध्ये प्रत्यक्ष संरोध जोडला असून अग्रे १-१ मध्ये तेवढाच संरोध येतो. म्हणून त्याला (अग्रे १-१ यांच्या दिशेत पाहिलेला) प्रतिमा संरोध असे म्हटले आहे. त्याचप्रमाणे Z_{I_2} एवढा संरोध आदान अग्रांमध्ये जोडला असता प्रदान अग्रांच्या दिशेत पाहिलेला संरोध Z_{I_2} एवढा येत असल्यास Z_{I_2} हा त्या दिशेतील प्रतिमा संरोध झाला.



आ. २. प्रतिमा संरोध संकल्पना

पारक पट्ट आणि स्तंभक पट्ट जिथे एकत्र येतात त्या कंप्रतांना छानकाच्या मज्जाव कंप्रता म्हणतात. केवळ अवरोधनी (संरोधापैकी प्रवर्तकत्व किंवा धारिता यांच्यामुळे निर्माण होणारा रोध असलेले) घटक वापरून बनवलेल्या छानकांच्या बाबतीत या कंप्रतांनी छानकाच्या अभिलक्षणात एकदम बदल होतो. पारक पट्टामध्ये व्यय न होता प्रेषण घडले, तर स्तंभक पट्टामधील सर्व कंप्रतांचे क्षीणन होईल. थोडक्यात पूर्ण आणि व्ययी प्रेषण यांमधील सीमारेषा म्हणजे मज्जाव कंप्रता होत. छानकामध्ये रोधक असल्यास पारक पट्टात मज्जाव कंप्रतेजवळ काही प्रमाणात क्षीणन होते. छानक विश्लेषणामध्ये सर्व घटक शुद्ध अवरोधकात्मक आहेत, असे मानलेले असते. यामुळे हे गणिती विश्लेषण पुष्कळच सोपे होते.

छानकामधून विद्युत् संकेतांचे किती कार्यक्षमतेने प्रेषण होते, ते प्रेषण स्थिरांकावरून समजते. प्रेषण स्थिरांक (γ) म्हणजे आदान (I_1) व प्रदान (I_2) प्रवाहांच्या गुणोत्तराचा नैसर्गिक लॉगरिथम होय. सामान्यपणे γ हा सत् भाग α आणि असत् भाग β यांनी मिळून बनलेला असतो (सत् व असत् यांच्या व्याख्यांसाठी 'संख्या' ही नोंद पहावी). α या भागाला छानकाचा क्षीणन गुणांक व β या भागाला कला गुणांक म्हणतात. प्रेषण स्थिरांकाची गणिती व्याख्या पुढीलप्रमाणे आहे.

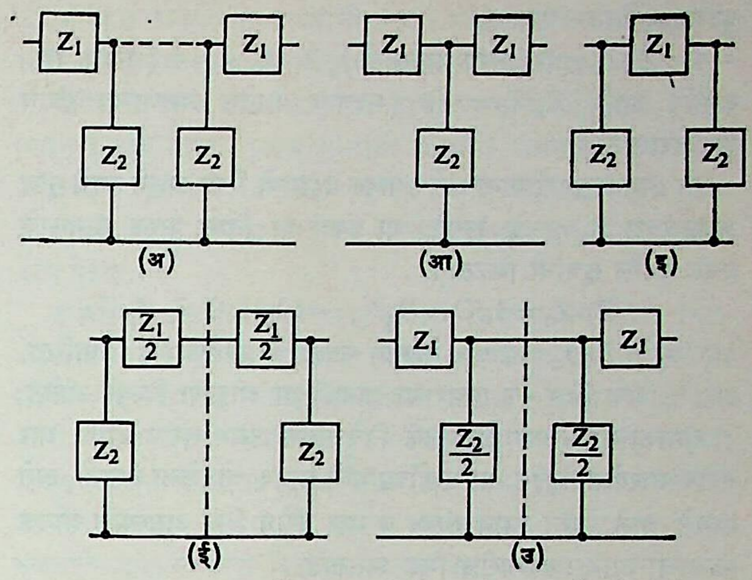
$$\gamma = \alpha + j\beta = \log \frac{I_1}{I_2}, \; (j = \sqrt{-1})$$

α नेपरमध्ये (दोन प्रवाहांचे गुणोत्तर मोजण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या परिमाणरहित एककामध्ये) आणि β अरीयमानामध्ये [रेडियनमध्ये; → कोन] मोजतात. छानकाच्या प्रदान अग्रांमध्ये जोडलेला संरोध त्याच्या प्रतिमा संरोधाएवढा असल्यास α डेसिबेलमध्ये (शक्तीच्या दोन मूल्यांचे गुणोत्तर मोजण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या परिमाणरहित एककामध्ये) व्यक्त करता येतो. α ची सूत्रे पुढीलप्रमाणे आहेत.

$$\alpha\ (\text{डेसिबेलमध्ये}) = 20 \log_{10} \frac{I_1}{I_2}$$

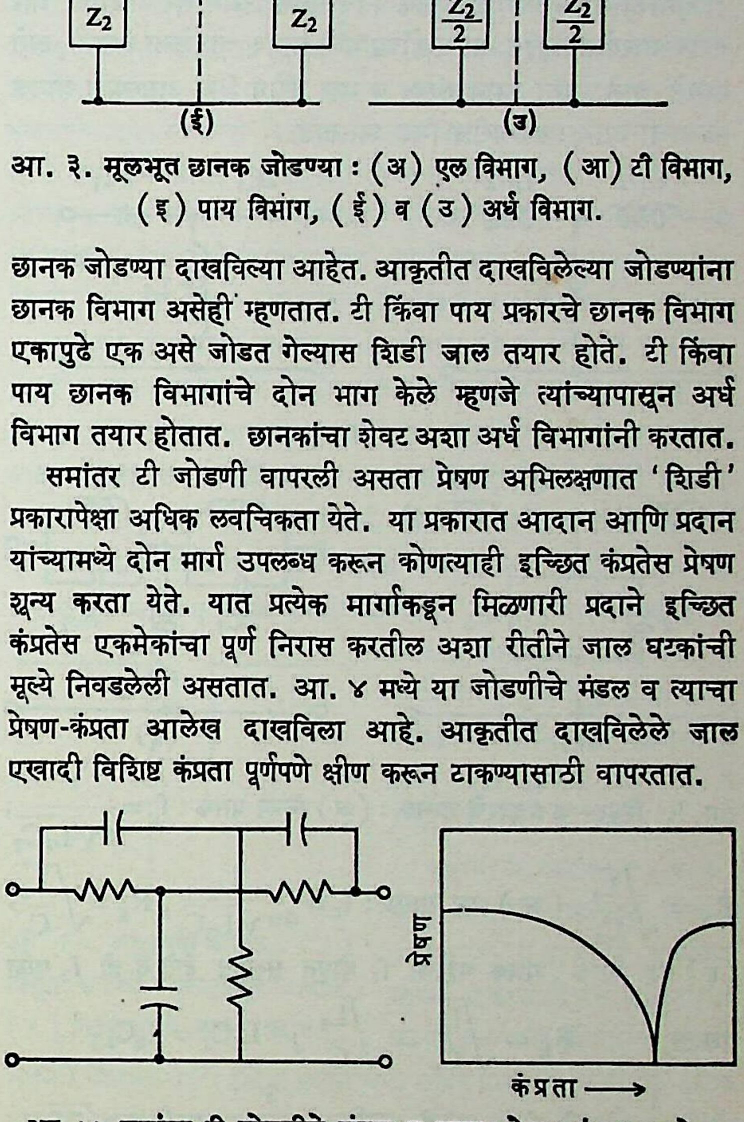
$$\alpha\ (\text{डेसिबेलमध्ये}) = 8{\cdot}666 \times \alpha\ (\text{नेपरमध्ये})$$

छानकामधील घटकांची जोडणी अनेक प्रकारे करता येते. टी (T), पाय (π), एल (L), जालक, सेतू टी आणि जोड किंवा समांतर टी हे जोडणीचे प्रकार अधिक वापरात आहेत. आ. ३ मध्ये तीन प्रकारच्या मूलभूत छानक जोडण्या दाखविल्या आहेत. आकृतीत दाखविलेल्या जोडण्यांना छानक विभाग असेही म्हणतात. टी किंवा पाय प्रकारचे छानक विभाग एकापुढे एक असे जोडत गेल्यास शिडी जाल तयार होते. टी किंवा पाय छानक विभागांचे दोन भाग केले म्हणजे त्यांच्यापासून अर्ध विभाग तयार होतात. छानकांचा शेवट अशा अर्ध विभागांनी करतात.



आ. ३. मूलभूत छानक जोडण्या : (अ) एल विभाग, (आ) टी विभाग, (इ) पाय विभाग, (ई) व (उ) अर्ध विभाग.

समांतर टी जोडणी वापरली असता प्रेषण अभिलक्षणात 'शिडी' प्रकारापेक्षा अधिक लवचिकता येते. या प्रकारात आदान आणि प्रदान यांच्यामध्ये दोन मार्ग उपलब्ध करून कोणत्याही इच्छित कंप्रतेस प्रेषण शून्य करता येते. यात प्रत्येक मार्गाकडून मिळणारी प्रदाने इच्छित कंप्रतेस एकमेकांचा पूर्ण निरास करतील अशा रीतीने जाल घटकांची मूल्ये निवडलेली असतात. आ. ४ मध्ये या जोडणीचे मंडल व त्याचा प्रेषण-कंप्रता आलेख दाखविला आहे. आकृतीत दाखविलेले जाल एखादी विशिष्ट कंप्रता पूर्णपणे क्षीण करून टाकण्यासाठी वापरतात.



आ. ४. समांतर टी जोडणीचे मंडल व त्याचा प्रेषण-कंप्रता आलेख

छानक अभिकल्पाचे प्रकार : पुढे काही प्रमुख छानक अभिकल्पांच्या प्रकारांचे वर्णन दिले आहे.

स्थिर–क (k) छानक : टी विभागातील Z_1 आणि Z_2 या संरोधांमधील संबंध पुढीलप्रमाणे असल्यास तयार होणाऱ्या छानकास 'स्थिर–क छानक' म्हणतात.

$$Z_1 \cdot Z_2 = k = R_k^2$$

Z_1 आणि Z_2 हे संरोध शुद्ध अवरोधनात्मक असतात. k हा स्थिरांक असून त्याची परिमाणे ओहम^2 या राशीच्या परिमाणासारखी असतात. R_k हा पारक पट्टातील सीमान्त रोध आहे. या छानकाची अभिकल्प समीकरणे सोपी असून केवळ मज्जाव कंप्रता व R_k एवढ्या दोन गोष्टी माहीत झाल्या म्हणजे स्थिर–क छानक विभाग तयार करता येतो.

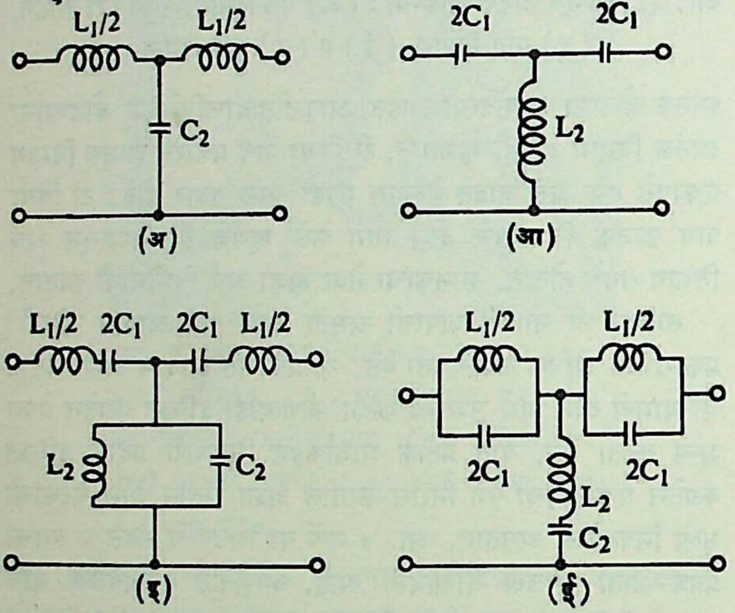
Z_1 आणि Z_2 यांचे कंप्रतेशी असणारे चलन व्यस्त आहे, हे वरील समीकरणात अंतर्भूत आहे. स्थिर–क छानकाचे पारक व स्तंभक पट्ट पुढील अटींवरून ठरतात.
$-4 \leqslant Z_1/Z_2 \leqslant 0$ (पारक पट्टासाठी); $Z_1/Z_2 \leqslant -4$ (स्तंभक पट्टासाठी) आणि $Z_1/Z_2 = -4$ (मज्जाव कंप्रतेस असणाऱ्या संरोध गुणोत्तरासाठी).

या छानकाचा सीमान्त संरोध पारक पट्टामध्ये स्थिर असून त्याचे मूल्य जवळजवळ R_k एवढे असते. या प्रकारच्या निम्न पारक छानकाचे प्रचल पुढील सूत्रांनी मिळतात.

$$Z_1 \cdot Z_2 = L/C = R_k^2 \; ; \; -\omega_c^2 LC = -4$$

येथे $\omega_c = 2\pi f_c = 2\pi \times$ मज्जाव कंप्रता, L प्रवर्तकत्व व C धारिता. आ. ५. मध्ये स्थिर–क प्रकारच्या छानकांच्या आकृत्या दिल्या आहेत.

छानकाच्या साध्या सैद्धांतिक विवेचनात उगम संरोध आणि भार संरोध सारखेच असून त्या दोहोंच्यामध्ये छानक जोडलेला असतो, असे मानले जाते. परंतु उगम संरोध व भार संरोध भिन्न असल्यास छानक मंडलाची अभिलक्षणे बरीच भिन्न असतात.



आ. ५. स्थिर–क प्रकारचे छानक : (अ) निम्न पारक : $f_c = \frac{1}{\pi\sqrt{L_1C_2}}$; $R_k = \sqrt{\frac{L_1}{C_2}}$; (आ) उच्च पारक : $f_c = \frac{1}{4\pi\sqrt{L_2C_1}}$, $R_k = \sqrt{\frac{L_2}{C_1}}$; (इ) पट्ट पारक : पारक पट्टाची f_1 पासून सुरुवात होते व तो f_2 पर्यंत पसरतो,

$$R_k = \sqrt{\frac{L_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{L_2}{C_1}} \; ; \; L_1C_1 = L_2C_2 \; ;$$

$$\frac{1}{2\pi f_1 C_1} - 2\pi f_1 L_1 = 2R_k \text{ आणि } \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1C_1}} = f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$$

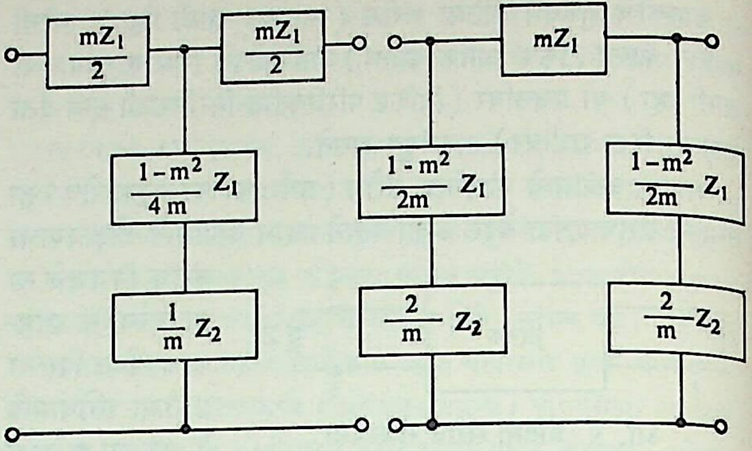
या समीकरणांवरून f_1 व f_2 यांची मूल्ये काढता येतात; (ई) पट्ट स्तंभक : स्तंभक पट्टाची f_1 पासून सुरुवात होते आणि तो f_2 पर्यंत पसरतो,

$$R_k = \sqrt{\frac{L_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{L_2}{C_1}} \; ; L_1C_1 = L_2C_2 \; ;$$

$$\frac{1}{2\pi f_1 C_2} - 2\pi f_1 L_2 = \frac{R_k}{2} \text{ आणि } \frac{1}{2\pi\sqrt{L_2C_2}} = f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$$

या समीकरणांवरून f_1 व f_2 यांची मूल्ये काढता येतात.

म (m)–अनुसाधित छानक : स्थिर–क छानकांपेक्षा अधिक काटेकोर मज्जाव साधण्यासाठी ह्या छानक वापरतात. स्थिर–क छानकातील घटकांत बदल करून अनुसाधित छानक तयार करतात. स्थिर–क छानकाच्या टी विभागातील Z_1 आणि Z_2 ह्या संरोधांच्या जागी Z_1' आणि Z_2' हे संरोध वापरून म–अनुसाधित छानक विभाग तयार होतो. नव्या व जुन्या संरोधांतील संबंध पुढील सूत्राने दाखविला जातो.



आ. ६. म–अनुसाधित छानक विभाग

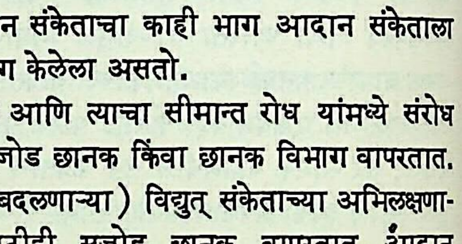
$$Z_1' = mZ_1 \; ; Z_2' = \frac{Z_2}{m} + \frac{(1-m^2)}{4m} \cdot Z_1$$

येथे m हा अभिकल्प प्रचल आहे $(0 < m < 1)$. आ. ६ मध्ये म–अनुसाधित छानक विभाग दाखविले आहेत.

सक्रिय छानक : या छानकांमध्ये अक्रिय तसेच सक्रिय असे दोन्ही प्रकारचे घटक असतात. छानकाचा आकार लहान करण्यासाठी किंवा त्याची किंमत कमी करण्यासाठी किंवा पारक पट्टामध्ये लाभांक मिळविण्यासाठी सक्रिय घटकांचा उपयोग करतात. इच्छित निष्पत्तीसाठी यात पुनःप्रदायाचा (प्रदान संकेताचा काही भाग आदान संकेताला देण्याच्या क्रियेचा) उपयोग केलेला असतो.

सुजोड छानक : छानक आणि त्याचा सीमान्त रोध यांमध्ये संरोध सुजोड मिळविण्यासाठी सुजोड छानक किंवा छानक विभाग वापरतात. कालानुवर्ती (कालानुसार बदलणाऱ्या) विद्युत् संकेताच्या अभिलक्षणाबरोबर सुजोड साधण्यासाठीही सुजोड छानक वापरतात. आदान संकेताबरोबर गोंगाट (अनिष्ट विद्युत् व्यत्यय) असल्यास अशा छानकामुळे प्रदान संकेत भागिले गोंगाट ह्या गुणोत्तराचे मूल्य शक्य तेवढे जास्त करता येते.

स्फटिक छानक : यामध्ये दाबविद्युत् स्फटिकाचा (विद्युत् क्षेत्रात ठेवल्यास ज्या स्फटिकाचे एका अक्षावर आकुंचन आणि दुसऱ्या अक्षावर प्रसरण होते अशा स्फटिकाचा, उदा., क्वॉर्ट्झ, तोरमल्ली इत्यादींच्या स्फटिकाचा) उपयोग करण्यात येतो. रेडिओ ग्राहीतील मध्यम कंप्रता विवर्धकाचा पारक पट्ट अरुंद करण्यासाठी या छानकांचा उपयोग करतात. स्फटिकाचा Q गुणांक (साठणारी शक्ती व नष्ट होणारी शक्ती यांचे गुणोत्तर) उच्च असल्यामुळे या छानकामध्ये पारक पट्ट अरुंद मिळतो. रेडिओ तारायंत्र विद्येमध्येही या छानकांचा उपयोग होतो. ४५५ किलोहर्ट्झ कंप्रतेच्या स्फटिक छानकाचा प्रारक पट्ट ५० हर्ट्झ एवढा अरुंद करता येतो. या उलट ४५५ किलोहर्ट्झ कंप्रतेस मेलित मंडलापासून मिळणाऱ्या पारक पट्टाची रुंदी सु. ५,००० हर्ट्झ एवढी असते.

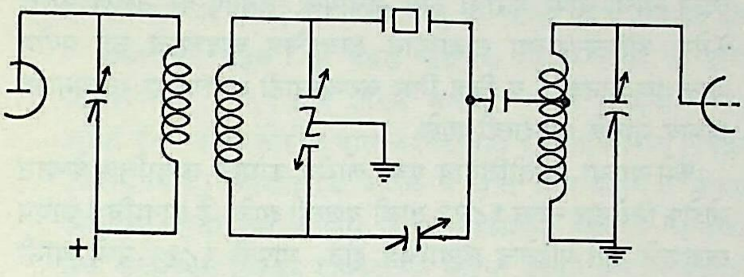


आ. ७. मूलभूत स्फटिक छानक मंडलाचे विद्युत् सममूल्य मंडल.

मूलभूत स्फटिक छानक मंडलाचे विद्युत् सममूल्य मंडल आ. ७ मध्ये दाखविले आहे. $Z + Z_1$ हा संरोध स्फटिकाच्या अनुस्पंदनाच्या वेळी असणाऱ्या संरोधापेक्षा कमी असल्यास Z_1 मधून वाहणारा प्रवाह व त्याच्यावर असणारा विद्युत् दाब या राशी स्फटिकाच्या (X च्या) संरोधाच्या जवळजवळ

व्यस्त प्रमाणात असतात. अशा स्थितीत अनुस्पंदन वक्र अत्यंत काटेकोर असतो.

या उलट $Z+Z_1$ हा संरोध X च्या अनुस्पंदनाच्या वेळी असणाऱ्या संरोधापेक्षा जास्त केल्यास अनुस्पंदन कंप्रतेपासून आदान कंप्रता जशी दूर जाऊ लागेल तसा Z_1 वर असणाऱ्या विद्युत् दाबामध्ये फारसा फरक पडणार नाही. शेवटी अशी स्थिती येईल की, X चा संरोध जवळ-जवळ $Z+Z_1$ एवढा होईल. परिणामी कंप्रता आणि Z वर येणारा विद्युत् दाब यांचा वक्र रुंद होऊ लागतो. म्हणजेच स्फटिक छानकाची विवेचकता (निरनिराळ्या कंप्रतांमध्ये भेद करण्याची क्षमता) कमी होते.

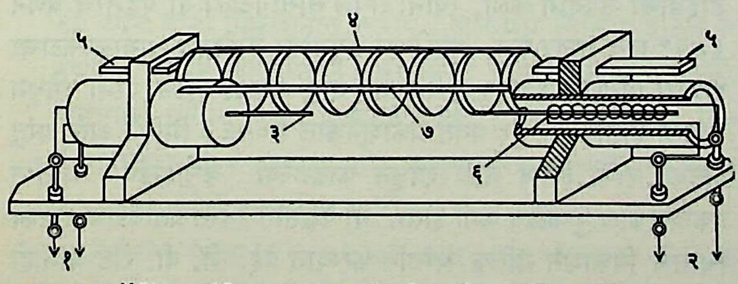


आ. ८. व्यावहारिक स्फटिक छानकाचे मंडल

व्यावहारिक स्फटिक छानकाचे मंडल आ. ८ मध्ये दिले आहे. यात Z व Z_1 ह्या संरोधांच्या जागी मेलित मंडले असतात.

स्फटिक छानक, विशेषतः ते विशिष्ट कंप्रतेच्या संकेत ग्रहणासाठी समायोजित केलेले असले म्हणजे, व्यत्यय आणि पार्श्व गोंगाट पुष्कळच कमी करतात. यामुळे अत्यंत क्षीण संकेतसुद्धा सहजपणे नोंदून घेता येतात. छानक जास्तीत जास्त विवेचनक्षम बनविलेले असतील तर पारक पट्ट एवढा अरुंद असतो की, ग्रहण करावयाच्या संकेताची कंप्रता अत्यंत स्थिर असणे आवश्यक असते. तसेच ग्राहीमधील स्थानिक आंदोलकही [ज्याचा प्रदान संकेत आदान संकेताबरोबर मिसळून ग्राहीच्या मध्यस्थ कंप्रतेइतकी बेरीज वा वजाबाकी असलेली कंप्रता निर्माण करणारा आंदोलक; →आंदोलक, इलेक्ट्रॉनीय] अतिशय स्थिर असावा लागतो.

यांत्रिक छानक : ही एक यांत्रिक प्रेषण प्रयुक्ती असून तीत वापरलेल्या घटकांच्या द्रव्यमान वा निरूढी परिबल (एखाद्या अक्षाभोवती फिरणाऱ्या वस्तूच्या कोनीय प्रवेगास होणाऱ्या त्या वस्तूच्या विरोधाचे माप) आणि स्थितिस्थापक प्रतिसादित्व (आवर्ती, म्हणजे ठराविक कालाने पुन्हा लागू होणाऱ्या, प्रेरणेला एखाद्या यांत्रिक संहतीचा मिळणारा प्रतिसाद मोजणारा गुणांक) या राशी कंप्रतेनुरूप बदलणाऱ्या असतात. विद्युत् यांत्रिक ऊर्जापरिवर्तकाच्या (एका प्रकारच्या ऊर्जेचे दुसऱ्या प्रकारच्या ऊर्जेत रूपांतर करणाऱ्या प्रयुक्तीच्या) साहाय्याने ह्या छानकांचे विद्युत् जालाशी युग्मन (जोडणी) करता येते. आ. ९ मध्ये कॉलिझ यांचा यांत्रिक छानक दाखविला आहे. एक आदान ऊर्जापरिवर्तक, धातूच्या अनेक तबकड्यांनी बनलेला अनुस्पंदनी यांत्रिक विभाग आणि एक प्रदान ऊर्जापरिवर्तक या घटकांनी हा छानक बनलेला आहे. १०० किलोहर्ट्झ ते ५०० किलोहर्ट्झ या पट्टात यांत्रिक



आ. ९. कॉलिझ यांत्रिक छानक : (१) व (२) विद्युत् संकेत (आदान वा प्रदान), (३) चुंबकीकरणाची तीव्रता बदलल्यामुळे लांबी बदलणारा चालक दांडा, (४) अनुस्पंदनी यांत्रिक विभाग (सह अनुस्पंदनी तबकड्या), (५) चुंबक, (६) ऊर्जापरिवर्तक वेटोळे, (७) युग्मक दांड्या.

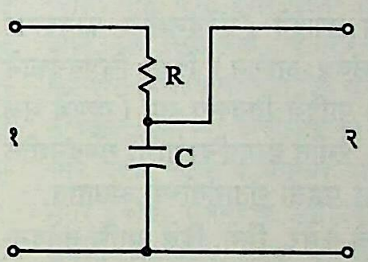
छानकांचा आकार पुष्कळ लहान असतो आणि त्यांची विवेचनक्षमताही पुष्कळ चांगली असते. यांत्रिक छानकाची कंप्रता अभिलक्षणे स्थिर असून त्यात समायोजन करण्याची जरूरी नसते आणि ते करताही येत नाही. हे छानक वाताभेद्य पेटीमध्ये बंद केलेले असतात.

मेलित छानक : यात विवर्धक टप्प्यांची प्रपातासारखी रचना केलेली असून हे टप्पे मेलित युग्मक जालांनी जोडलेले असतात. वेगवेगळ्या अनुस्पंदक मंडलांची अनुस्पंदन कंप्रता आणि पट्टविस्तार हवा तसा जुळवून घेऊन या छानकाच्या प्रेषण फलनास इच्छित गुणधर्म प्राप्त करून देता येतात.

उपयोग : इलेक्ट्रॉनीय संदेशवहन आणि नियंत्रण सामग्रीच्या जवळ-जवळ प्रत्येक प्रकारामध्ये छानकांचा अनेक कामांसाठी उपयोग करतात. रेडिओ संदेशवहन प्रणालीच्या प्रेषकामध्ये निर्माण केलेल्या विद्युत् संकेतांची कंप्रता रेडिओ कंप्रतेच्या (१० किलोहर्ट्झच्या) दोन्ही बाजूंच्या अरुंद पट्ट्यात असतात. म्हणून रेडिओ ग्राहीमध्ये पट्ट पारक छानकांचा उपयोग केलेला असतो. हे छानक प्रेषककाकडून आलेल्या विद्युत् संकेतांचे विवेचक रीत्या विवर्धन करतात आणि नको असलेल्या कंप्रतांचे क्षीणन करतात. त्याचप्रमाणे दूरचित्रवाणी संकेतामध्ये असणाऱ्या श्राव्य व दृक् संकेतांवर वेगवेगळ्या संकेत प्रक्रिया करण्यासाठी ते छानकांच्या साहाय्याने वेगळे करतात. उपयोगानुसार या छानकांचा पट्टविस्तार हर्ट्झच्या काही अंशापासून कित्येक दशलक्ष हर्ट्झपर्यंत असतो.

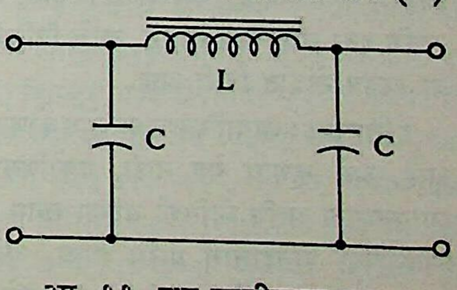
दूरध्वनी मंडलामध्ये छानकाचा केला जाणारा उपयोग हा फार महत्त्वाचा उपयोग आहे. निरनिराळे संकेत एकाच वेळी एका परिवाहातून (विद्युत् संकेत प्रेषित करण्याच्या मार्गातून) पाठविले, तरी ते छानकांच्या साहाय्याने पूर्णपणे वेगळे करून योग्य त्या ग्राहींकडे पाठविता येतात.

अनेक टप्प्यांनी किंवा विभागांनी बनलेल्या एखाद्या प्रणालीमधील या वेगवेगळ्या घटकांमध्ये अनावश्यक परस्परक्रिया घडू नये म्हणून ते टप्पे छानक वापरून अलग केलेले असतात. उदा., विवर्धकाचा प्रत्येक टप्पा आणि त्याचा समाईक शक्ती उगम यांच्यामध्ये एक निम्न पारक छानक जोडतात. या छानकाला अयुग्मक छानक म्हणतात (आ. १०).



आ. १०. अयुग्मक छानक : (१) विद्युत् शक्तीचे उद्गमाकडून आदान, (२) विवर्धकाकडे जाणारे प्रदान.

एकदिशकारकामधून (प्रत्यावर्ती म्हणजे उलटसुलट दिशेने वाहणाऱ्या प्रवाहाचे एकदिश म्हणजे एकाच दिशेने वाहणाऱ्या प्रवाहात रूपांतर करणाऱ्या प्रयुक्तीमधून) मिळणाऱ्या एकदिश प्रदानामध्ये काही प्रमाणात प्रत्यावर्ती घटक असतो. याचे दमन करून निव्वळ एकदिश प्रदान मिळावे याकरिता छानक वापरतात. याला सरलीकारक छानक म्हणतात. याचे वेगवेगळे प्रकार आहेत. आ. ११ मध्ये सामान्यपणे वापरला जाणारा पाय (π) या प्रकारचा छानक दाखविला आहे.



आ. ११. पाय सरलीकारक छानक

काही वेळी व्यत्यय संकेताची निश्चित कंप्रता माहीत असते. उदा., ५० हर्ट्झ कंप्रतेच्या विद्युत् शक्ती प्रेषक तारांमुळे श्राव्य प्रणालीमध्ये येणारा व्यत्यय. बहुतेक वेळा अशा प्रणालीमध्ये येणारा व्यत्यय हा विषम प्रगुण (पटीत असणाऱ्या) कंपनांमुळे येतो. अशा प्रणालीमध्ये या कंप्रतेला काटेकोरपणे मेलित केलेला पट्ट अस्वीकारी

छानक वापरतात. व्यंत्ययकारी कंप्रतेएवढी मज्जाव कंप्रता असलेला उच्च पारक छानक वापरूनही हे काम होऊ शकेल. परंतु त्यामुळे हव्या असलेल्या नीच कंप्रताही थांबविल्या जातील.

संदर्भ : 1. Cockrell, W. D., Ed. *Industrial Electronics Handbook*, New York, 1958. 2. Orr, W. I., Ed. *The Radio Handbook*, Summerland, Calif., 1959.

पार्डीकर, पु. गो.; शिरोडकर, सु. स.

छायाचित्रण : छायाचित्रण म्हणजे दृश्य प्रकाशाच्या किंवा इतर प्रारणांच्या (तरंगरूपी ऊर्जेच्या उदा., क्ष-किरणांच्या) मदतीने प्रकाशसंवेदनशील रासायनिक द्रव्याच्या थरावर दृश्य चित्र निर्माण करणे. छायाचित्रणशास्त्रात भौतिकी व रसायनशास्त्राचा सुगम संयोग झाला आहे. भिंगाद्वारे प्रतिमा पाडण्याची पद्धती शास्त्रज्ञांना अवगत होती, पण ती प्रतिमा कायम स्वरूपात मिळण्यासाठी संवेदनशील साहित्य बनविता येत नव्हते. शास्त्रज्ञांच्या प्रयत्नांना अखेर यश येऊन असे साहित्य बनविण्याला १८३० मध्ये खऱ्या अर्थाने सुरुवात झाली, असे म्हणता येईल.

कॅमेऱ्याच्या भिंगातून संवेदनशील थरावर प्रतिमा पाडण्याच्या कृतीला प्रकाशन (किंवा संवेदनशील थराचे उद्‌भासन) म्हणतात. सिल्व्हर हॅलाइड, जिलेटीन व इतर रसायने यांच्या मिश्रणाचा पातळ थर कागद, काच किंवा लवचिक (सामान्यतः सेल्युलॉइडाची) फिल्म यांवर देऊन प्रकाशसंवेदनशील साधने बनवितात. या मिश्रणास पायस म्हणतात. संवेदनशील पायसावर अल्प वेळ प्रकाशन केल्याने अदृश्य चित्र तयार होते. या चित्राचे दृश्य चित्रात रूपांतर करण्यासाठी जी रासायनिक प्रक्रिया करतात तिला विकाशन म्हणतात. विकाशनानंतर सोडियम थायोसल्फेटाचा विद्राव (हायपो) वापरून त्या चित्राचे स्थिरीकरण (संवेदनशील द्रव्य काढून टाकून चित्राचे स्वरूप कायम करण्याची प्रक्रिया) करतात. प्रथम जे चित्र मिळते ते व्यस्त (म्हणजे मूळ काळ्या रंगाच्या ठिकाणी पांढरा व पांढऱ्याच्या ठिकाणी काळा रंग असलेले) असते. या व्यस्त प्रतींवरून संपर्क छपाईने (संवेदनशील कागदावर व्यस्त प्रत ठेवून तिचा प्रकाशाशी संबंध आणून) किंवा चित्रवर्धकाने (चित्र मोठे करणाऱ्या उपकरणाने) पाहिजे तितक्या सम (म्हणजे मूळ दृश्यासारख्या) प्रती तयार करतात. रंगीत छायाचित्रणाची संवेदनशील साधने बनविण्याच्या व संस्करणाच्या पद्धती गुंतागुंतीच्या असतात.

छायाचित्रणासाठी अनेक प्रकारचे कॅमेरे, भिंगे, दिवे आणि संवेदनशील साहित्य लागते व ते तयार करण्यासाठी मोठे कारखाने उभारलेले आहेत. या कारखान्यांत संशोधन करून नवनवीन प्रकारचे साहित्य व उपकरणेही तयार करतात.

मुद्रणकला, विविध उद्योगधंदे, खगोलीय व वातावरणविज्ञानीय वेधशाळा, विविध प्रकारचे संशोधन करणाऱ्या प्रयोगशाळा इ. अनेक क्षेत्रांत सध्या छायाचित्रांचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येत आहे. प्रस्तुत नोंदीत छायाचित्रणाची प्रमुख तत्त्वे, पद्धती व उपयोग यांचे विवरण केलेले आहे. कॅमेऱ्याचा विकास, रचना, त्याला लागणारी भिंगे आणि इतर साहाय्यक साधने, त्याचे विविध प्रकार इ. माहिती 'कॅमेरा' या स्वतंत्र नोंदीत दिली आहे.

इतिहास : छायाचित्रणाचा शोध कोणत्याही एका व्यक्तीने लावलेला आहे, असे म्हणता येत नाही. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस रसायनशास्त्र आणि भौतिकी यांच्या सुगम संयोगामुळे आजच्या छायाचित्रणाच्या इतिहासास प्रारंभ झाला, असे म्हणता येईल. चौदाव्या शतकात लिओनार्दो दा व्हींची यांना कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा [→ कॅमेरा ऑब्स्क्यूरा व कॅमेरा ल्यूसिडा] माहीत होता हे सर्वमान्य आहे. अठराव्या शतकात कॅमेरा ऑब्स्क्यूराचा उपयोग त्या वेळचे चित्रकार देखावे चित्रित करण्यासाठी करीत असत. या कॅमेऱ्यात सुधारणा करून कागदावर रासायनिक प्रक्रिया करून चित्र उमटविण्याची कल्पना पुढे आली. १७२५ साली जे. शुल्झ यांनी सिल्व्हर क्लोराइड प्रकाशनामुळे काळे पडते हे दाखविले होते, पण त्या वेळी या माहितीचा उपयोग कसा करावयाचा याची कल्पना कोणालाच आली नाही. विल्यम लेविस (१७६३); जोसेफ प्रीस्टली (१७७२) व के. डब्ल्यू. शेले (१७७७) यांनी यासंबंधी प्रयोग केले. टॉमस वेजवुड यांनी सिल्व्हर नायट्रेटामध्ये पांढरे कातडे व कागद भिजवून त्यावर सूर्यप्रकाशात पानांची व इतर चित्रे मिळविली व त्याविषयीची माहिती १८०२ मध्ये प्रसिद्ध केली. हंफ्री डेव्ही यांनी सिल्व्हर क्लोराइड प्रकाशाला जास्त संवेदनशील असल्याने त्याचा वापर करावा असे सुचविले. तथापि वर उल्लेख केलेले कॅमेरा ऑब्स्क्यूराच्या साहाय्याने छायाचित्र काढण्याचे सर्व प्रयोग जास्त प्रकाशनकाल व चित्र स्थिर करण्यासाठी लागणाऱ्या रसायनाचा अभाव यांमुळे अयशस्वी झाले.

कॅमेऱ्याच्या मदतीशिवाय एका कोरीव कामाचे छायाचित्र घेण्यात झोझेफ निसेफॉर न्येप्स १८२२ साली यशस्वी झाले. हे छायाचित्र कायम स्वरूपाचे असे पहिलेच छायाचित्र होते. यापूर्वी १८१६ मध्ये त्यांनी कॅमेऱ्याने कागदावर समचित्र मिळविले होते. न्येप्स यांच्या छायाचित्रांना हीलिओग्राफ असे म्हणत. १८२७ मध्ये त्यांनी लंडनच्या रॉयल सोसायटीकडे कॅमेरा ऑब्स्क्यूराने सिल्व्हर क्लोराइडाचा थर दिलेल्या कागदावर घेतलेले एक निसर्गचित्र व हीलिओग्राफीचे वर्णन पाठविले.

दागेअरोटाइप : दागेअर (१७८९–१८५१) या फ्रेंच चित्रकारांनी चांदीच्या लवणासंबंधी प्रयोग केले होते. त्यांनी न्येप्स यांच्याबरोबर १८२६ साली काम करण्यास सुरुवात केली व ते १८२९ पर्यंत चालले. याच काळात सिल्व्हर आयोडाइडाच्या प्रकाशसंवेदनशीलतेचा त्यांना शोध लागला. कॅमेऱ्यात आयोडीनयुक्त चांदीचे पटल पाऱ्याच्या वाफेशी संपर्क आणून व मिठाच्या पाण्याने धुवून स्थिरीकरण केल्यास चांगले स्पष्ट चित्र मिळते असे दागेअर यांनी दाखवून दिले. न्येप्स व दागेअर यांचे शोध फ्रेंच सरकारने एकदमच प्रसिद्ध केले. या पद्धतीला 'दागेअरोटाइप' असे म्हणतात. अमेरिकन, इंग्लिश व ऑस्ट्रियन संशोधकांनी लावलेल्या प्रकाशकीय आणि रासायनिक शोधांमुळे १८४१ नंतर प्रकाशनकाल योग्य प्रकाश परिस्थितीत काही सेकंदांइतका कमी झाला. प्रकाशित काचेचे विकाशन ७५° से. तापमानातील पाऱ्याने करून तीवरील चित्र सोडियम थायोसल्फेटाने स्थिर करीत व गोल्ड क्लोराइडाने त्यावर आवश्यक त्या छटा आणत. ही छायाचित्रे परावर्तित प्रकाशाने पाहता येत व त्यांच्यात आरशावरील प्रतिमेसारखी बाजूंची उलटापालट झालेली असे. या पद्धतीत मूळ छायाचित्रावरूनच प्रती काढाव्या लागत. ही पद्धत विशेषतः व्यक्तिचित्रांसाठी १८६० पर्यंत वापरात होती व फक्त इंग्लंडमध्येच तिचे एकस्व (पेटंट) घेतले गेले होते.

कॅलोटाइप : इंग्लंडमध्ये १८३४ साली डब्ल्यू. एच्. फॉक्स टॅलबट यांनी सिल्व्हर क्लोराइडामध्ये कागद बुडवून कॅमेरा ऑब्स्क्यूराने छायाचित्र घेतले व ते स्थिर करण्यासाठी मिठाचा व पोटॅशियम आयोडाइडाचा उपयोग केला. त्यांनी रॉयल सोसायटीला या पद्धतीचे वर्णन १८३९ मध्ये सादर केले. चांदीच्या संयुगांवर सोडियम थायोसल्फेटाचा होणारा परिणाम १९१९ मध्येच जे. एफ्. डब्ल्यू. हर्शेल यांनी शोधून काढला होता. १८४१ पर्यंत प्रकाशनकाल ३०–६० मिनिटे असे, परंतु टॅलबट यांनी त्याच वेळी शोधून काढलेल्या 'कॅलोटाइप' पद्धतीत प्रकाशनकाल पुष्कळच कमी होता. या पद्धतीत व्यस्त प्रतीवरील अदृश्य चित्राचे विकाशन गॅलिक अम्लाने करण्यात येई. जे. बी. रीड यांनीही हीच पद्धत स्वतंत्र रीत्या शोधली होती. कॅलोटाइप कागदावरील विकाशित प्रतिमा ही प्रकाश व छाया यांच्या दृष्टीने उलटी होती. तिला हर्शेल यांनी १८४० मध्ये निगेटिव्ह (व्यस्त प्रत) हा शब्द प्रथम वापरला. कागदाचा पारदर्शकपणा वाढविण्यासाठी टॅलबट यांनी तेलाचा किंवा

मेणाचा वापर केला. अशा व्यस्त प्रतीवरून ते संपर्क छपाईने सम प्रती संवेदनशील कागदावर काढीत. दागेअर आणि न्येप्स यांच्या शोधांनी छायाचित्रणाला प्रारंभीची चालना मिळाली, तर टॅल्बट यांची पद्धत म्हणजे छायाचित्रणाच्या प्रगतीचा पहिला टप्पा होता. कागदाचे स्वरूप व छपाईस लागणारा वेळ हे टॅल्बट पद्धतीतील दोष होते.

सिल्व्हर कार्बोनेटाचा लेप दिलेल्या काचेवर हर्शेल यांनी १८३९ मध्ये छायाचित्र घेतले. १८४८ मध्ये आबेल न्येप्स द सँ व्हीक्टॉर यांनी छपाईमध्ये सिल्व्हर आयोडाइडासाठी अल्ब्युमिनाचा (अंड्यातील पांढऱ्या भागाचा) उपयोग वाहक म्हणून करावा असे सुचविले. ही प्रक्रिया फार मंद गतीने होत असे, परंतु ती १८५१ पर्यंत प्रचारात होती.

कलोडियन पद्धत : ही पद्धत फ्रेडेरिक स्कॉट आर्चर या इंग्लिश शिल्पकारांनी १८५१ मध्ये शोधून काढली. त्यांनी सेल्युलोज नायट्रेटाच्या ईथर व अल्कोहॉल यांतील विद्रावात (कलोडियनात) विद्राव्य (विरघळणारे) आयोडाइड घातले व त्यात अल्प प्रमाणात ब्रोमाइड मिसळून त्याचा लेप काचेवर दिला. काळोख्या खोलीत आयोडीनयुक्त कलोडियन सिल्व्हर नायट्रेटाच्या कुंडात बुडवून प्रकाशसंवेदनशील केले व जादा सिल्व्हर नायट्रेटाच्या साहाय्याने सिल्व्हर आयोडाइड तयार केले. काच ओलसर असतानाच तिचे कॅमेऱ्यात प्रकाशन केले. नंतर प्रकाशित काचेचे ॲसिटिक अम्लयुक्त पायरोगॅलॉल विद्रावाने विकाशन केले व सोडियम थायोसल्फेटाच्या तीव्र विद्रावाने चित्र स्थिर केले. सोडियम थायोसल्फेटाऐवजी नंतर पोटॅशियम सायनाइडाचा वापर करण्यात आला. आर्चर यांनी या पद्धतीचे एकस्व घेतले नव्हते. ही पद्धत शीघ्र वेगाची असल्याने तिने कॅलोटाइप व दागेअरोटाइप या पद्धतींचे १८५५ च्या सुमारापर्यंत जवळजवळ उच्चाटन केले. व्यक्तिचित्रांसाठी आर्चर व पी. डब्ल्यू. फ्राय यांनी एक वेगळी पद्धत शोधून काढली. अर्धवट प्रकाशित झालेल्या व्यस्त प्रतीच्या मागे काळा कागद वा मखमल लावल्यास ती सम प्रतीसारखी दिसे. ही पद्धत व्यस्त व्यक्तिचित्रणासाठी पुष्कळच लोकप्रिय झाली होती व ती ॲम्ब्रोटाइप म्हणून प्रसिद्ध आहे. लाख लावलेला धातूचा काळा पत्राही या पद्धतीत वापरीत असत व तिला टिनटाइप म्हणत. प्रकाशन करण्यापूर्वी अगदी थोडाच वेळ अगोदर चित्रणाची काच तयार करावी लागत असल्याने आणि ताबडतोब तिचे विकाशन करावे लागत असल्यामुळे त्या काळी छायाचित्रणाच्या उपयोगाला पुष्कळच मर्यादा पडलेल्या होत्या.

कलोडियन पायस : बी. जे. सेस आणि डब्ल्यू. बी. बोल्टन यांनी विद्राव्य ब्रोमाइडाची सिल्व्हर नायट्रेटाशी विक्रिया करून मिळणाऱ्या सिल्व्हर ब्रोमाइडाचे कलोडियनामधील पायस तयार करण्याचा शोध १८६४ मध्ये लावला. १८७४ मध्ये बोल्टन यांनी सिल्व्हर ब्रोमाइडाचा साका तयार करताना निर्माण झालेली विद्राव्य संयुगे वेगळी करण्यासाठी पायस धुण्याची पद्धत शोधून काढली. ही अद्यापिही वापरली जाते. कलोडियन पायस हे जरी जास्त संवेदनशील नसले, तरी ते ओलसर कलोडियनापेक्षा वापरण्यातील सुलभतेच्या दृष्टीने चांगले होते. १८६२ मध्ये सी. रसेल यांनी विकाशनात क्षारीय (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या म्हणजे अल्कलाइन) पदार्थांचा वापर केल्यावर कलोडियन पायसाची संवेदनशीलता पुष्कळच वाढली; पण जिलेटीन व सिल्व्हर ब्रोमाइडयुक्त शुष्क काचांचा शोध लागल्यावरच रसेल यांच्या पद्धतीची उपयुक्तता पूर्णपणे प्रस्थापित झाली.

जिलेटीन पायस : १८७१ मध्ये आर्. एल्. मॅडक्स यांनी कलोडियनाऐवजी जिलेटीन वापरून पायस तयार केले. जॉन बर्जेस, रिचर्ड केनेट, चार्ल्स बेने इत्यादींनी या कृतीवर संशोधन करून तीत सुधारणा केल्या. त्यांनी शुष्क व धुतलेले पायस बाजारात विक्रीस आणले. हे पायस गरम पाण्यात विरघळवून छायाचित्रकार काचांवर लावीत व त्यांचा उपयोग करीत. जिलेटीन पायससंबंधीच्या संशोधनात १८७३–८५ या काळात पुष्कळच प्रगती झाली. १८७९ च्या सुमारास सापेक्षतः जलद प्रकाशन होणाऱ्या शुष्क काचा बाजारात आल्या.

छायाचित्रणाबाबत या काळापर्यंत झालेले संशोधन हौशी व वैयक्तिक स्वरूपाचे होते. यानंतर मोठ्या प्रमाणावर निर्मिती सुरू झाल्यावर हे संशोधन कारखान्यांमार्फतच करण्यात येऊ लागून पायस तयार करण्याच्या तंत्रात सुधारणा झाल्या व त्यामुळे पायसाची संवेदनशीलताही आणखी वाढली.

वर्ण-संवेदनशीलता : सिल्व्हर हॅलाइड संयुगे ही निळ्या, जांभळ्या व जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांना संवेदनशील असतात. म्हणून इतर सर्व रंगांचे काळ्या वा गडद करड्या रंगांमध्ये रूपांतर होते. १८७३ मध्ये एच्. डी. फोगेल यांनी पायसात विशिष्ट रंजक द्रव्य घातल्यास वा विलेपित काचा रंजक द्रव्याच्या विद्रावात बुडविल्या, तर त्या इतर रंगांनाही संवेदनशील होतात असे सिद्ध केले. जे. वॉटरहाउस यांनी कलोडियन पायसात व जॉन क्रेट्न व पी. ए. ॲटाऊट यांनी जिलेटीन पायसात इओसीन या रंजक द्रव्याचा संवेदनशीलतेसाठी उपयोग केला. त्यांनी तयार केलेल्या काचा एकवर्णी (आयसोक्रोमॅटिक) या नावाने ओळखल्या जात. १८८४ मध्ये योझेफ मारीआ एडर यांनी इओसिनाऐवजी एरिथ्रोसीन या अधिक संवेदनशीलताकारक द्रव्याचा वापर केला व नंतर जवळजवळ ५० वर्षे त्याचा वापर प्रचलित होता. एरिथ्रोसिनाऐवजी एथिल रेड या रंजकाचा उपयोग केल्यास वर्णपटातील नारिंगी वर्णापर्यंत संवेदनशीलता मिळू शकते, असे १९०३ मध्ये आडोल्फ मायथे व आर्थर ट्रॉउबे यांना आढळून आले. बी. होमोल्का यांनी पिनासायानॉल सर्व तांबड्या वर्णासाठी अतिशीघ्र संवेदनशीलताकारक आहे असे सिद्ध केले. अशा प्रकारे दृश्य वर्णपटातील सर्व वर्णांचे छायाचित्रण करणाऱ्या (समग्रवर्णी, पॅनक्रोमॅटिक) काचा तयार करणे शक्य झाले. १९२० मध्ये डब्ल्यू. एच्. मिल्स आणि एफ्. एम्. हॅमर यांनी पिनासायानॉल हा कार्बोसायानीन रंजक आहे, असे सिद्ध केले. यानंतर संवेदनशील रंजकासंबंधी बरेच संशोधन करण्यात आले व वर्णपटातील सर्वच वर्णांना तसेच अवरक्त (वर्णपटातील तांबड्या वर्णाच्या अलीकडच्या अदृश्य) भागालाही संवेदनशील असणारे नवीन रंजक शोधण्यात आले. बहुतेक सर्व नवीन रंजक १९२९ नंतर इंग्लंड, जर्मनी व अमेरिका येथे शोधण्यात आले आणि त्यांपैकी सर्वांत महत्त्वाचे रंजक रूपांतरित कार्बोसायानिने व मेरोसायानिने होती. १९१४ मध्ये समग्रवर्णी फिल्म ईस्टमन कोडॅक कंपनीने तयार केली, पण ती चलचित्रपटासाठी १९२५ पर्यंत फारशी वापरली गेली नाही. १९३१ मध्ये नवीन प्रकारची शीघ्र संवेदनशील व समग्रवर्णी फिल्म तयार करण्यात आली. संवेदनशीलता आणणाऱ्या रंजकासंबंधीच्या संशोधनातील प्रगतीमुळेच १९३० नंतर रंगीत छायाचित्रणात मोठी प्रगती होऊ शकली, तसेच शीघ्र वेगाच्या व कमी कणीदार असलेल्या काचा व फिल्म तयार होऊ लागल्या.

रंगीत छायाचित्रण : १८१० मध्ये टी. जे. झेबेक, १८४० साली हर्शेल व त्यानंतर एद्माँ बेक्रेल आणि आबेल न्येप्स द सँ व्हीक्टॉर यांना असे आढळून आले की, सिल्व्हर आयोडाइडावर सूर्याचा वर्णपट टाकल्यास सर्व वर्णपट त्यातील मूळ वर्णांप्रमाणेच नोंदला जातो. परंतु त्यांना या वर्णांचे स्थिरीकरण करणे शक्य झाले नाही. १८९१ साली गाब्रिएल लीपमान यांनी व्यतिकरण (निरनिराळ्या स्थितींतील दोन वा अधिक तरंगमालिका एकमेकींवर येऊन पडल्यामुळे वर्णांची निर्मिती होणे) तत्त्वाचा उपयोग करून स्थिरीकरण केलेली रंगीत छायाचित्रे प्रथमच तयार केली. डब्ल्यू. ट्सेंगकर (१८६८), लॉर्ड रॅली (१८८७) आणि ओ. वायनर (१८९०) यांनी हे तत्त्व वापरता येण्याची शक्यता सुचविली होती. या पद्धतीने उत्तम रंगीत छायाचित्रे तयार करता येत, परंतु

त्यांतील काचा असंवेदनशील असून फक्त एकच छायाचित्र तयार करता येत असे.

आधुनिक रंगीत छायाचित्रणाची तत्त्वे जेम्स क्लार्क मॅक्सवेल यांनी १८६१ मध्ये रंगीत दृष्टीसंबंधी केलेल्या प्रयोगावरून सुचलेली आहेत. तांबडा, निळा व हिरवा प्रकाश विविध प्रमाणांत मिसळून सर्व वर्ण निर्माण करता येतात, असे मॅक्सवेल यांनी प्रतिपादन केले. १८६९ साली ल्वी ड्युकस दु हौरान आणि चार्ल्स क्रॉस यांनी तीन रंगी छायाचित्रणाची मूलतत्त्वे मांडली. दु हौरान यांनी संयोगीकरण व विलगीकरण या दोन मूलभूत पद्धतींचे वर्णन केले व त्या प्रत्यक्षात कशा आणता येतील हेही सुचविले. तथापि समग्रवर्णी काचा आणि आयसोसायानीन व कार्बोसायानीन रंजक प्रचारात आल्यावरच रंगीत छायाचित्रण खऱ्या अर्थाने प्रचारात आले. १९३५ नंतर बहुधा विलगीकरण पद्धतच रंगीत छायाचित्रणासाठी वापरण्यात येऊ लागली.

फिल्म : काचेचे वजन आणि तिची भंगुरता यांमुळे तिच्याऐवजी वजनाला हलका पण लवचिक पदार्थ वापरण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. १८७५ मध्ये लीऑन वारनर्क यांनी १०० छायाचित्रे घेता येतील अशी फिल्मची गुंडाळी बनविली. १० वर्षांनंतर जॉर्ज ईस्टमन आणि डब्ल्यू. एच्. वॉकर यांनी संवेदनशील कागदाच्या गुंडाळी फिल्मची मोठ्या प्रमाणावर निर्मिती करून ती लोकप्रिय केली. गुंडाळी फिल्म असलेला सुवाह्य कॅमेरा कोडॅक कंपनीने १८८८ साली बाजारात आणला. त्या काळी फिल्मचा उपयोग केल्यानंतर कॅमेऱ्यासकट फिल्म उत्पादकाकडे पाठवावी लागे. फिल्मचे विकाशन व छायाचित्रांची छपाई करून आणि पुन्हा दुसरी फिल्म भरून कॅमेरा उत्पादकाकडून परत पाठविण्यात येई. या फिल्मवर मिळणारी छायाचित्रे वर्तुळाकार व सु. ६·३५ सेंमी. व्यासाची असत. १८८९ मध्ये नायट्रोसेल्युलोजासाठी लाकडापासून मिळणारा अल्कोहॉल हा विद्रावक उपलब्ध झाल्यावर लवचिक फिल्म तयार करण्यात आली. १८९१ मध्ये कॅमेऱ्यात दिवसा भरता येणारी फिल्म तयार झाली. सुरुवातीस फिल्म काळ्या कापडात गुंडाळलेली असे. नंतर काळ्या संरक्षक कागदाच्या आतील बाजूस फिल्म गुंडाळण्याची पद्धत सुरू झाली. १८९५ मध्ये चित्रपटाची सम फिल्म तयार करण्यात आली. १९०९ मध्ये ईस्टमन यांनी सेल्युलोज ॲसिटेटाचा उपयोग करून चित्रपटाची फिल्म तयार केली. फिल्मच्या मागील बाजूस साध्या जिलेटिनाचा लेप देऊन सुरकुत्या न पडणारी फिल्म १९०३ साली तयार करण्यात आली. याच वर्षी 'फिल्मपॅक' या नावाची फिल्म बाजारात आली. ही पटलाच्या स्वरूपाची फिल्म व काचा यांच्यासाठी बनविलेल्या कॅमेऱ्यांतही वापरता येऊ लागली. छोट्या कॅमेऱ्याच्या शोधामुळे व त्यात ३५ मिमी. रुंदीची फिल्म वापरता येऊ लागल्याने २०–३६ छायाचित्रे घेता येतील अशी फिल्मची गुंडाळी (कॅसेट) तयार करण्यात आली. १९६३ मध्ये कोडॅक कंपनीने इन्स्टॅमॅटिक कॅमेऱ्यासाठी कोडॅपॅक फिल्मचे काडतूस तयार केले.

१९१७ मध्ये फिल्मच्या दोन्ही बाजूंस पायसाचा लेप देण्यात आलेली क्ष-किरण फिल्म तयार करण्यात येऊ लागली.

१९२३ मध्ये काळोख्या खोलीबाहेरही लहान चित्रपट कॅमेऱ्यात भरता येईल अशी १६ मिमी.ची चित्रपट फिल्म व १९३२ मध्ये ८ मिमी.ची चित्रपट फिल्म तयार करण्यात आली. यामुळे हौशी लोकांना चित्रपट तयार करण्यास मोठी मदत झाली. यांशिवाय ५५ मिमी., ६५ मिमी. व ७० मिमी.च्या चित्रपट फिल्मही तयार करण्यात आल्या आहेत.

विकाशक : कॅलोटाइप पद्धतीत गॅलिक अम्लाचा उपयोग विकाशक म्हणून करण्यात येत होता. १८५१ मध्ये एच्. व्ही. रेनॉल्ट व जस्टस फोन लीबिग यांनी जास्त क्रियाशील असा पायरोगॅलॉल विकाशक स्वतंत्र रीत्या शोधून काढला. या विकाशनामुळे प्रकाशनकाल कमी करणे शक्य झाले. हा विकाशक ओल्या कलोडियनासाठी प्रथम वापरला गेला, पण त्या पद्धतीत त्याची जागा नंतर एका लोहाच्या लवणाने घेतली. पायरोगॅलॉलाचा उपयोग शुष्क कलोडियन काचांसाठीही करीत. १८६१ पर्यंत सिल्व्हर नायट्रेट हा विकाशकाचा एक महत्त्वाचा घटक समजला जाई. तथापि जी. वॉर्डली यांनी नुसत्या पायरोगॅलॉलाचा उपयोग विकाशक म्हणून होतो, हे सिद्ध केले. १८८४ पर्यंत पायरो-अमोनियाचा उपयोग विकाशक म्हणून होत होता. त्याच वर्षी क्षारीय कार्बोनेटे विकाशक म्हणून वापरण्यात येऊ लागली. १८८४ मध्ये सी. एग्ली आणि आर्नोल्ड स्पिलर यांनी हायड्रॉक्सिल अमाइनाचा वापर विकाशक म्हणून करता येईल, असे दाखवून दिले. १८८८ मध्ये एम्. आंद्रेसेन यांनी पॅराफिनिलीन डाय-अमाइन, पॅराटोल्युइन डाय-अमाइन व झायलिडीन डाय-अमाइन यांचा उपयोग विकाशक म्हणून करण्याचे एकस्व घेतले. १८९१ मध्ये त्यांनी पॅरा-ॲमिनोफिनॉल व त्यापासून तयार केलेली संयुगे (विशेषतः पॅरा-ॲमिनोफिनॉल सल्फेट म्हणजे मेटॉल) यांचा विकाशक म्हणून उपयोग करण्याचे एकस्व घेतले. १९५१ मध्ये डब्ल्यू. बी. कँडुल आणि इलफर्ड कंपनी यांनी फेनिडॉन (१ फिनिल-३-पायरोझोलिडॉन) हा विकाशक शोधून काढला. मेटॉल हायड्रोक्विनोन विकाशकातील मेटॉलऐवजी त्याचा वापर करता येतो.

छपाई : छायाचित्राच्या छपाईची पहिली पद्धत म्हणजे टॉलबट यांची होय. या पद्धतीत सिल्व्हर क्लोराइड व जादा सिल्व्हर नायट्रेट यांचा साध्या कागदावर उपयोग करीत असत. पण यातील चित्र बहुतांशी कागदाच्या तंतूंमध्ये बुजलेले असे व या छपाईसाठी जास्त काळही लागे. ल्वी डेझिरे ब्लँकार्ट-इव्हार्ड यांनी छपाईसाठी अल्ब्युमिनाचा उपयोग केला. काही वर्षांनंतर अल्ब्युमिनाचे दोन थर छपाई कागदावर देऊन उत्कृष्ट व चकचकीत पृष्ठाचा कागद तयार करण्यात आला. त्यावरील छायाचित्र पिवळे असून ते काळसर करण्यासाठी १८५० मध्ये गुस्ताव्ह ल ग्रे यांनी गोल्ड क्लोराइड वापरावे असे सुचविले. ही पद्धत १९०० पर्यंत वापरात होती, पण या पद्धतीने चित्रवर्धनाची क्रिया फारच मंद गतीने होत असे. कलोडियनातील सिल्व्हर क्लोराइडाचे पायस छपाईसाठी वापरावे असे आलेक्सी गोडॅन यांनी सुचविले होते. यानुसार तयार केलेला कागद १८६८ मध्ये बाजारात येऊ लागला. १८५५ मध्ये हॅबर्ट द मोलार्ड यांनी जिलेटिनामधील सिल्व्हर क्लोराइडाच्या साक्याचा विद्राव कागदावर लावून छपाईचा कागद तयार केला. याच पद्धतीचा पुढे १८६५ मध्ये डब्ल्यू. एच्. स्मिथ आणि जे. ई. पामर यांनी व ॲब्नी यांनी १८८२ मध्ये विकास केला. यानंतर जिलेटिनो-क्लोराइड कागद बाजारात येऊ लागला व त्यामुळे अल्ब्युमिनाचा वापर पूर्णतः बंद झाला. जिलेटीन सिल्व्हर ब्रोमाइड कागद १८७३ मध्ये पीटर मॉड्स्‌ली यांनी शोधला. सध्या संपर्क छपाईसाठी क्लोराइड पद्धतीचा कागद वापरतात, तर ब्रोमाइड व क्लोरोब्रोमाइड पद्धतीचा कागद मुख्यत्वे विवर्धनासाठी वापरतात. औद्योगिक व वैज्ञानिक छपाईसाठी, दस्तऐवजाच्या नकला, ⇨ *आरेख्यक कला* इत्यादींसाठी वेगवेगळ्या प्रकारचे कागद वापरतात.

चांदीविरहित छपाईच्या पद्धती : चांदीचा वापर केलेली मुद्रिते (छपाई केलेली चित्रे) लवकर खराब होतात म्हणून टिकाऊ मुद्रिते मिळू शकतील असे इतर प्रकाशसंवेदनशील पदार्थ शोधण्याचे काही संशोधकांनी प्रयत्न केले. रॉबर्ट हंट यांनी फेरिक ऑक्झॅलेट व प्लॅटिनम लवण यांचा उपयोग केला, पण तो प्रयोग यशस्वी झाला नाही. विल्यम विलिस यांनी एका व्यवहारोपयोगी प्रक्रियेचे १८७३ साली एकस्व घेतले, परंतु प्लॅटिनम कागद प्रत्यक्ष बाजारात १८७९ मध्ये आला. तथापि प्लॅटिनमाच्या जास्त किंमतीमुळे ती प्रक्रिया पहिल्या महायुद्धानंतर मागे पडली.

१७९८ मध्ये एन्. जे. व्होक्लँ यांनी सिल्व्हर क्रोमेटाची प्रकाशसंवेदनशीलता शोधून काढली. १८३२ साली ई. आयू. सुको यांना असे आढळले की, कार्बनी पदार्थांच्या सान्निध्यात प्रकाशाने बायक्रोमेटाचे

क्षपण होते. १८३९ मध्ये मंगो पाँटन यांनी पोटॅशियम बायक्रोमेट कागद तयार केला. एद्मॉं बेक्रेल आणि रॉबर्ट हंट यांनी त्यात सुधारणा केली. टॉल्बट यांनी १८५२ मध्ये बायक्रोमेटयुक्त जिलेटीन प्रकाशनानंतर अविद्राव्य होते हे शोधून काढले. ही पद्धत अद्यापिही फोटोग्रॅव्ह्युअरमध्ये वापरली जाते [→ मुद्रण].

पॉल प्रेस्टच, आल्फॉन्स प्वाटव्हॅन, टेस्ट्यूड द बोअरगार्ड, आंरी गार्न्ये, ए. सॅमन आणि जॉन पॉन्सी यांनी कार्बन प्रक्रिया शोधून काढल्या. या प्रक्रियांमध्ये बायक्रोमेटयुक्त जिलेटिनामध्ये सूक्ष्म कणांच्या स्वरूपातील कार्बनाचा रंगद्रव्य म्हणून उपयोग केला होता. १८६४ मध्ये जोझेफ विल्सन स्वान यांनी कार्बन पद्धतीने चित्र काढण्याचे एकस्व घेतले. वॉल्टर बेंटली वुडबेरी यांनी वुडबेरीटाइप या नावाने ओळखण्यात येणारी पद्धत शोधून काढली. १८९४ मध्ये ए. रौली लाडेव्हेझी यांनी संवेदनशील केलेल्या डिंकाचा उपयोग करणारी एक पद्धती शोधून काढली. हीमध्ये आर्. डेमाची यांनी सुधारणा केली. ही पद्धत १९२० पर्यंत वापरात होती. टी. मॅन्ली यांनी ओझोब्रोम पद्धत शोधून काढली. यातच सुधारणा करून कार्ब्रो नावाची एक पद्धत पुढे शोधून काढण्यात आली. बायक्रोमेटांचा उपयोग करणाऱ्या इतर काही पद्धतीही प्रचलित होत्या.

लोह संयुगांच्या प्रकाशसंवेदनशीलतेवर छपाईच्या बऱ्याच पद्धती आधारलेल्या आहेत. १८४२ मध्ये हर्शेल यांनी शोधून काढलेली नील मुद्रिते (ब्ल्यू प्रिंट) पद्धत दुसऱ्या महायुद्धानंतरही वापरात होती. फेरोगॅलिक, प्लॅटिनोटाइप, अर्जेंटोटाइप, फेरोजिलेटीन, व्हॅन डाइक इ. पद्धती लोह संयुगांच्या प्रकाशसंवेदनशीलतेवर आधारलेल्या होत्या.

प्रकाशसंवेदनशील कार्बनी पदार्थांवर आधारलेल्या छपाईच्या पद्धतींपैकी आरेखनांच्या प्रती काढण्यासाठी वापरली जाणारी डायाझोटाइप ही पद्धत जास्त प्रमाणात वापरली जाते. मेटल डायाझोनियम पद्धतीत जंबुपार किरणांनी प्रकाशित केलेल्या डायाझो संयुगांपासून तयार होणाऱ्या पदार्थांमुळे काही धातवीय लवणांचे (उदा., मर्क्युरस नायट्रेट) क्षपण होते आणि बारीक कणाच्या स्वरूपात मिळणाऱ्या धातूचा उत्तम भेददर्शी व गर्द प्रतिमा मिळविण्यासाठी उपयोग करता येतो.

इ. स. १९४७ मध्ये एस्. डी. स्टुके व कॉर्निंग ग्लास वर्क्स यांनी प्रकाशसंवेदनशील काच शोधून काढली. विशिष्ट प्रकारच्या काचेवर जंबुपार किरण पाडून नंतर ती तापविल्यास रंगीत प्रतिमा मिळू शकतात.

दस्तऐवजांच्या प्रती काढण्यासाठी फोटोथर्मोग्राफी ही शुष्क पद्धत वापरली जाते. या पद्धतीत उष्णतेमुळे विक्रिया सुरू होऊन सरळ दृश्य प्रतिमा मिळते. ३ एम. थर्मोफॅक्स या पद्धतीत अवरक्त किरणांचा उपयोग करण्यात येतो. १९५० मध्ये झेरॉक्स नावाची विद्युत् छायाचित्रण पद्धत व १९५४ साली इलेक्ट्रोफॅक्स ही प्रकाश संवाहक (प्रकाशाच्या क्रियेमुळे ज्याची विद्युत् संवाहकता बदलते अशा) द्रव्याच्या लेपाचा उपयोग करणारी पद्धत ह्या प्रचारात आल्या [→ मुद्रण].

दस्तऐवजांच्या नकला काढण्याच्या व फिकट ते गर्द यांमधील सर्व छटा असणाऱ्या छायाचित्रणाच्या पद्धतींत प्रतिमेचे एका पायसापासून वा आधारापासून दुसऱ्यावर स्थानांतरण करण्याच्या पद्धतीला फार महत्त्व आहे. रासायनिक विसरणाने (रेणू एकमेकांत मिसळून होणारे) स्थानांतरण व भौतिक स्थानांतरण (रंगद्रव्याने वा रंजकाने जिलेटीनयुक्त उठाव पृष्ठावर तयार झालेली प्रतिमा साध्या वा जिलेटीनलेपित कागदावर वा तत्सम आधारकावर स्थानांतरित करणे) हे या पद्धतीचे दोन मुख्य प्रकार आहेत. विसरण स्थानांतरण पद्धत ही एकाच वेळी गेव्हर्ट कंपनीचे ए. रॉट व आग्फा कंपनीचे ई. वाइडी यांनी १९४४ मध्ये शोधून काढली आणि दस्तऐवजाच्या नकलांसाठी या कंपन्यांनी गेव्हाकॉपी आणि कॉपीरॅपिड हे कागद बाजारात आणले. ई. एच्. लँड यांनी अमेरिकेत १९४७ मध्ये कागदावरील चित्रण करण्यासाठी विसरण स्थानांतरण पद्धती पोलेरॉइड लँड कॅमेऱ्यासाठी [→ कॅमेरा] वापरली. १९५२ मध्ये व्हेरिफॅक्स पद्धत (भौतिक पद्धत) कोडॅक कंपनीने शोधून काढली. तसेच १९६३ मध्ये शोधून काढलेल्या कोडॅक बिमेट पद्धतीत विसरण स्थानांतरणाचा उपयोग करण्यात येतो.

छायाचित्रण पायस व चित्रनिर्मिती : छायाचित्रीय कागद, फिल्म इत्यादींवर एखाद्या प्रतिमेची नोंद करण्याकरिता जो पदार्थ लावतात तो प्रकाशनाने बदलेल असाच निवडावा लागतो. प्रकाशाचा परिणाम होणारे अनेक पदार्थ आहेत, पण त्यांपैकी बऱ्याचशा पदार्थांवर होणारा परिणाम फार सावकाशपणे होतो म्हणून त्यांचा उपयोग सूर्यप्रकाश सावकाशपणे वापरता येईल अशाच ठिकाणी करता येतो. उदा., सूर्यप्रकाशात छापलेले निळे नकाशे (नील मुद्रिते). छायाचित्र निर्माण करण्यासाठी चांदीची संयुगे अत्यंत सोयीस्कर असतात म्हणून छायाचित्रणाचे संवेदनशील साहित्य बनविण्यासाठी चांदीच्या संयुगांचा उपयोग फार मोठ्या प्रमाणात करतात.

छायाचित्रणासाठी जी चांदीची संयुगे वापरतात त्यांत रसायनशास्त्रात ज्यांना सिल्व्हर हॅलाइडे म्हणजे हॅलोजनांची संयुगे म्हणतात त्यांचा समावेश होतो. हॅलोजने म्हणजे फ्ल्युओरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन व आयोडीन ही मूलद्रव्ये होत. यांतील शेवटच्या तिघांची चांदीची संयुगे प्रकाशसंवेदनशील असतात म्हणून त्यांचा उपयोग छायाचित्रणासाठी करतात.

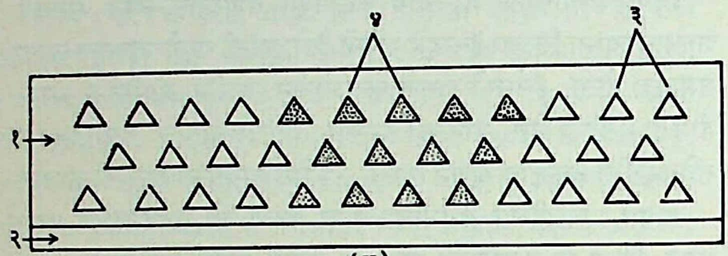
पायस : चांदीच्या संयुगांचा वापर करून जो संवेदनशील पदार्थ काच, फिल्म वा कागदावर लावतात त्याला पायस म्हणतात. पायसातील पदार्थांचे तीन प्रमुख गट असतात : (१) जिलेटीन, (२) सूक्ष्म स्फटिकी सिल्व्हर ब्रोमाइड व त्याबरोबर अल्प प्रमाणात सिल्व्हर आयोडाइड व (३) काही विशिष्ट हेतूंसाठी अल्प प्रमाणात समाविष्ट केलेली इतर रसायने. तिसऱ्या गटात पायसाला वर्ण-संवेदनशील बनविणारे रंजक, जिलेटिनाचे दृढीकरण (घट्ट) करणारी रसायने, जंतुनाशक, आर्द्रताकारक (ओलसरपणा आणणारी) आणि धूसरता विरोधी (प्रकाशित न केलेल्या पायसात धूसरता निर्माण होण्यास विरोध करणारी) रसायने यांचा समावेश होतो.

पायसनिर्मितीसाठी सिल्व्हर हॅलाइडाचे गरम जिलेटिनामध्ये अवक्षेपण करतात (न विरघळणाऱ्या साक्याच्या स्वरूपात रूपांतर करतात). थंड झाल्यानंतर ते जेलीसारखे होते. त्यातील उरलेला क्षार (अल्कली) यानंतर धुवून टाकल्यावर संवेदनशीलता वाढविण्यासाठी ते पक्व करण्याकरिता परत गरम करून त्यात अधिक जिलेटीन घालतात आणि त्याचा उपयोग यानंतर योग्य त्या आधारकावर (फिल्म, कागद इ.) लेपनासाठी करतात. पायसनिर्मितीच्या प्रत्येक टप्प्यावर कडक नियंत्रण ठेवावे लागते. नाही तर लेपनकार्यावर अनिष्ट परिणाम होतो.

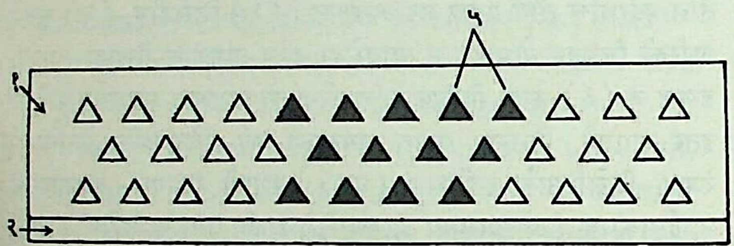
पायसनिर्मितीत जिलेटिनाचे कार्य हे अनेकविध असते. जिलेटीन पारदर्शक असून सिल्व्हर हॅलाइडाचे सूक्ष्म स्फटिक लोंबकळत्या स्थितीत ठेवण्यासाठी, तसेच आधारकाला पायस धरून ठेवण्यासाठीही त्याचा उपयोग होतो. पाण्यात न विरघळता ते फुगत असल्यामुळे संस्करण विद्रावातील रसायनांचा शिरकाव होण्यास ते उपयुक्त माध्यम ठरते, यामुळे पायसावर संस्करण विद्रावाचा चांगला परिणाम होतो. याशिवाय ज्या हॅलाइडाच्या कणांवर प्रकाशाची क्रिया झालेली नाही, त्यांचे विकाशन होण्याचेही ते टाळते. प्रकाशाच्या परिणामाने उत्पन्न झालेल्या काही पदार्थांशी त्याचा संयोग होतो, तर काही पदार्थ त्यातून टाकून दिले जातात. जिलेटिनात असलेल्या गंधकाच्या संयुगामुळे म्हणजे सल्फाइडामुळे पायस संवेदनशील बनविण्यासाठी मदत होते.

अदृश्य चित्राची निर्मिती : ज्यावेळी सिल्व्हर हॅलाइडावर बराच वेळ प्रकाश पडतो तेव्हा ते काळपट पडते. त्याचे अपघटन होऊन (रेणूचे तुकडे होऊन) त्यातून धातुरूप चांदी तयार होते व हॅलोजन बाहेर [illegible] पायस सारखेच दिसते कारण अल्प [illegible] नाही. प्रकाशनाच्या वेळी नेमकी

कोणती विक्रिया घडते हे अद्यापि नीटपणे समजलेले नाही. त्यासंबंधी विविध सिद्धांत मांडण्यात आलेले आहेत. १९३८ साली एन्. एफ्. मॉट आणि आर्. डब्ल्यू. गर्नी यांनी त्यांची या विषयावरील कल्पना मांडली. हॅलाइडाच्या स्फटिकावरील काही विशिष्ट बिंदूंवरच प्रकाशाचा परिणाम होतो. या बिंदूंना संवेदनशील केंद्रे म्हणतात. प्रकाशन झाल्या-वर प्रकाश संवाहक इलेक्ट्रॉन स्फटिकात मुक्तपणे फिरू लागतात आणि योगायोगाने संवेदनशील केंद्रावर आदळल्यास तेथे बंदिस्त होतात. त्यामुळे या केंद्रांत ऋण विद्युत् भार साठतो. या ऋण विद्युत् भारामुळे चांदीचे धन भारित मुक्त आयन (अणू) आकर्षिले जातात व संवेदन-शील केंद्रांकडे स्थलांतरित होतात आणि तेथील इलेक्ट्रॉनांमुळे त्यांचे उदासीन (विद्युत् भार नसलेल्या) अणूंत रूपांतर होते. अशा प्रकारे संवेदनशील केंद्रांत चांदीचे अणू साठल्यामुळे ती आकारमानाने वाढत जातात व विकाशन प्रक्रियेत केंद्रस्थाने म्हणून कार्य करण्याइतपत मोठी



(अ)



(आ)

आ. १. छायाचित्रण पायसात (अ) प्रकाशनानंतर व (आ) विकाशना-नंतर होणारा फरक दाखविण्यासाठी घेतलेल्या फिल्मचा उभा छेद : (१) जिलेटिनाचा थर, (२) आधारक, (३) जिलेटिनाच्या थरातील निलंबित सिल्व्हर हॅलाइडाचे स्फटिक, (४) सिल्व्हर हॅलाइडाच्या स्फटिकांवर प्रकाश पडल्यामुळे स्थलांतरित झालेले अदृश्य धातुरूप चांदीचे कण, (५) विकाशनानंतर संपूर्ण काळे झालेले कण.

होतात. ही केंद्रे सिल्व्हर सल्फाइडाची असतात, असे एस्. ई. शेपर्ड यांनी सिद्ध केले. जे. डब्ल्यू. मिचेल यांनी मॉट व गर्नी यांच्या कल्प-नेचा सखोल अभ्यास करून अदृश्य चित्रातील सिल्व्हर सल्फाइडाचे मुख्य कार्य नमूद केले. प्रकाशनाने सिल्व्हर सल्फाइडाच्या अगदी सूक्ष्म कणाचे मोठ्या चांदीच्या कणात रूपांतर होते आणि त्यामुळे विकाशन प्रक्रियेत विकाशकाचा परिणाम होण्यास योग्य स्थान मिळते.

ज्यावेळी पायसाचे कॅमेऱ्यातून प्रकाशन केले जाते त्यावेळी त्यावर एक अदृश्य चित्र निर्माण होते (आ. १ अ) आणि जोपर्यंत त्याचे विकाशन होत नाही तोपर्यंत ते तसेच राहते म्हणून रासायनिक विद्रा-वाने त्याचे विकाशन करावे लागते. चित्राला ज्या प्रमाणात प्रकाश मिळाला असेल त्या प्रमाणात ते विकाशनानंतर काळे होते (आ. १ आ). चित्र किती प्रमाणात काळसर होते त्यास त्याची घनता म्हणतात. व्यस्त प्रतीची घनता तीतील विकाशित चांदीच्या कणांवर अवलंबून असते. एखाद्या भागात जितके चांदीचे कण अधिक तितकी तिची घनता जास्त असते. पायसात जे सिल्व्हर हॅलाइडाचे स्फटिक असतात त्यांचेच रूपांतर विकाशनानंतर चांदीच्या काळ्या कणांत होते व या पद्धतीने संपूर्ण व्यस्त प्रत तयार होते.

छायाचित्रणाच्या आधुनिक [illegible] वापरतात. एकाच्या वापराने [illegible] कणासाठी जास्तीत जास्त असते व दुसऱ्यात विकाशनाच्या व स्थिरी-करणाच्या सोयीसाठी संवेदनशीलतेला कमी महत्त्व दिले जाते. सिल्व्हर क्लोराइडापेक्षा सिल्व्हर ब्रोमाइड जास्त संवेदनशील असते म्हणून त्याचा उपयोग साधी व्यस्त फिल्म व क्ष-किरण फिल्मच्या पायसासाठी करतात.

सिल्व्हर क्लोराइड जरी कमी संवेदनशील असले, तरी त्याचे चटकन विकाशन करता येते म्हणून त्याचा उपयोग छायाचित्रणाचे कागद बन-विण्यासाठी करतात. अर्थात सर्व कागदावर एकाच प्रकारच्या पायसाचे लेपन करीत नाहीत. त्यासाठी निरनिराळ्या प्रमाणांत सिल्व्हर ब्रोमाइड व क्लोराइड वापरतात.

छायाचित्रणाची संवेदनशील साधने : छायाचित्रणाच्या सुरुवातीच्या काळात छायाचित्रकार त्यांना लागणारे संवेदनशील साहित्य स्वतःच तयार करीत असत. १८८० साली जॉर्ज ईस्टमन यांनी छायाचित्रणाच्या काचा प्रथम अमेरिकेत बनविल्या व त्यांचा प्रसार पुढे यूरोपात झाला. छायाचित्रणासाठी नित्याच्या व्यवहारात काचा, फिल्म व कागद यांचा उपयोग करतात. संवेदनशील पायसाचा लेप देऊन ते तयार करून विविध आकारमानांत, राशींत व जाडीत बनवितात.

काचा : लहानात लहान काचा ३·५ सेंमी. चौरसापासून ते ३८·१ × ३०·४ सेंमी. किंवा त्याहून मोठ्या आकारमानात उपलब्ध असतात. काचा नेहमी एका जाडीच्या व सरळ लागतात, त्यांत कोठेही दोष म्हणजे बुडबुडे असलेले चालत नाहीत. प्रथम त्या स्वच्छ करून नंतर त्यांवर क्रोम-ॲलम (क्रोमियम-पोटॅशियम सल्फेट) घातलेल्या जिलेटिनाचा एक पातळसा थर देतात. त्यामुळे संवेदनशील पायसाचा थर काचेला घट्ट चिकटून बसतो. पायसलेपनासाठी आडव्या दिशेने फिरणाऱ्या पट्ट्यावर काचा ठेवतात व त्यांवर एका फटीद्वारे एकाच जाडीचा पातळसा थर दिला जातो. थर दिल्यावर काचा एकापुढे एक सरकत थंड जागेत जातात. या ठिकाणी जिलेटीन घट्ट होते व शेवटी त्या एका कपाटा-सारख्या जागेत नेऊन तेथे सावकाशपणे वाळविल्या जातात. काही प्रकारच्या काचांच्या मागच्या बाजूला परावर्तनरोधी रंजकाचा थर देतात. पायस वाळल्यावर काचांची तपासणी करून त्यांतील फक्त चांगल्या निवडतात. निवडल्यानंतर त्या पाहिजे त्या आकारमानात कापतात आणि बाहेरील हवा व प्रकाश लागू नये म्हणून त्यांवर काळ्या व जल-रोधी कागदाचे भरपूर वेष्टन गुंडाळून पेट्यांत भरतात. असेच वेष्टन सर्व उत्पादित संवेदनशील साधनांसाठी वापरतात.

तयार काचेचे जसे आकारमान असेल त्या प्रमाणात तिची जाडी ठरविलेली असून ती एक ते पाच मिमी. पर्यंत असते. आता काचांची जागा बऱ्याच प्रमाणात लवचिक फिल्मने घेतलेली असली; तरी मुद्रण-काम, शास्त्रीय संशोधन, वर्णपटलेखन, खगोलशास्त्र यांसाठी खास आकारमानाच्या व जाडीच्या काचा मुद्दाम तयार करतात.

फिल्म : काचा वजनास जड व शिवाय फुटण्याचा संभव असल्या-मुळे त्यांचा वापर आता कमी झालेला असून फिल्मचा वापर मोठ्या प्रमाणात वाढला आहे. सु. १५० सेंमी. रुंद व ६०० मी. लांब अशा कच्च्या फिल्मवर पायसलेपन करतात व वाळलेल्या चक्रीतून पाहिजे त्या आकाराचे तुकडे किंवा गुंडाळ्या तयार करतात. फिल्म दोन प्रकारांत उपलब्ध असते : जाड कागदाप्रमाणे व गुंडाळीप्रमाणे. जाड फिल्मची अंधारात योग्य बाजू व पायसलेपन कोणत्या प्रकारचे आहे, हे सम-जावे म्हणून प्रत्येक तुकड्याच्या एका कोपऱ्यात कातऱ्या करतात. काचे-प्रमाणे फिल्मवर पण मागच्या बाजूला परावर्तनरोधी रंजक लावतात. तयार झालेल्या फिल्मवर चरे पडू नयेत म्हणून तीवर शेवटी आणखी एका रसायनाचा थर देतात. गुंडाळी म्हणजे रोल फिल्म आतून काळ्या व बाहेरून लाल, हिरव्या किंवा काळ्या रंगाच्या कागदाच्या आतल्या बाजूस एकाच बाजूने चिकटवून चक्रीवर गुंडाळतात. गुंडाळी फिल्मचा खुणेचा आकडा चक्रीच्या बाजूच्या छिद्राचा आकार व तिची रुंदी

यांवर अवलंबून असतो. १२० व ६२० क्रमांकांच्या गुंडाळ्या नेहमी वापरण्यात येतात. छोट्या आकारमानात चित्रण करण्यासाठी ३५ मिमी. फिल्म वापरतात. तिच्यात २० व ३६ छायाचित्रे निघतात. ती एका निराळ्या डबीतून विकली जाते.

फिल्मवर पायसाचे लेपन यंत्रांच्या साहाय्याने केले जाते. लेपन क्रियेत तापमान नियंत्रण आवश्यक असते. आधुनिक यंत्रांद्वारे एकाच वेळी १२ मी. रुंद व ६०० मी. लांब फिल्मवर पायसलेपन करतात. नंतर योग्य त्या लांबी-रुंदीच्या गुंडाळ्या यंत्रानेच करतात आणि त्या आवेष्टित करून बाजारात पाठवितात.

चित्राच्या आकारमानात वाळल्यानंतर फरक पडणार नाही, अशी फिल्म नकाशाच्या कामासाठी लागते म्हणून ती पीव्हीसी, पॉलिस्टायरीन इत्यादींपासून बनवितात.

क्ष-किरणाच्या फिल्मवर दोन्ही बाजूंनी पायसलेपन करतात. म्हणून तिच्या प्रत्येक तुकड्यासाठी कागदाचे स्वतंत्र वेष्टन करतात.

रंगीत फिल्म बनविण्याचे काम फार गुंतागुंतीचे असते कारण ती बनविताना एकावर एक असे सात ते नऊ थर द्यावे लागतात. काही काचा व फिल्मांवरील पायस अशा प्रकारे बनवितात की, ते संस्करणानंतर मूळ आधारकावरून सुटे करता येते व नंतर ते पाहिजे असेल त्या ठिकाणी परत लावता येते.

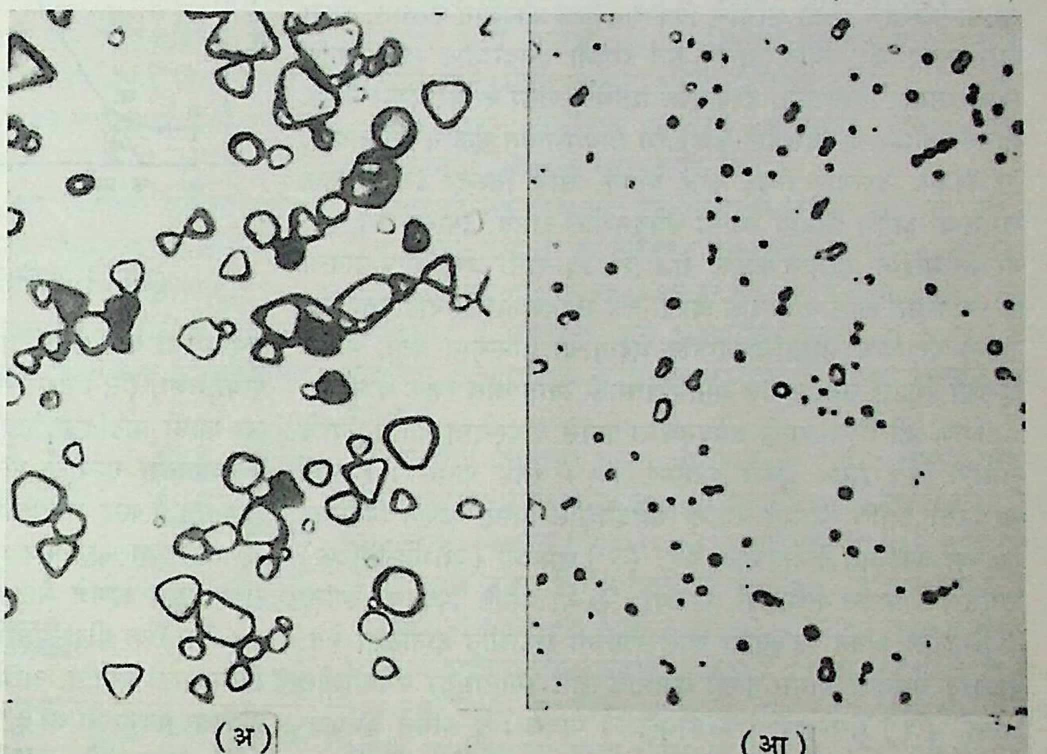
कागद : छायाचित्रणाच्या कागदासाठी लागणारा आधारक कागद लाकडापासून बनविलेल्या शुद्ध लगद्यापासून व चिंध्यांच्या लगद्यापासून तयार करतात. तो बहुधा मोठ्या गिरण्यांतच तयार करतात. या कागदात कोणत्याही प्रकारचा कचरा, रसायन, लोह, तांबे यांचा लवलेशही चालत नाही. संस्करणाच्या वेळी पाणी, अम्ले व क्षार यांचा बऱ्याच प्रमाणात त्यावर वापर करावा लागतो म्हणून तो पाणी कमी प्रमाणात शोषून घेईल असा बनवावा लागतो.

छायाचित्रे सुंदर व तेजस्वी दिसावीत म्हणून संवेदनशील पायसलेपनापूर्वी कागदावर बेरियम सल्फेटमिश्रित जिलेटिनाचा थर देतात. कागदाचे जाड, पातळ, चकचकीत, साधा इ. अनेक प्रकार असतात. त्याचप्रमाणे त्यावर लावलेल्या पायसाचे पण चार-पाच प्रकार असतात. त्यामुळे कोणत्याही व्यस्त प्रतीवरून पाहिजे तशी सम प्रत कागदावर मिळू शकते. नकाशे, मुद्रण व्यवसाय व ग्रंथालयीन कामासाठी स्वतंत्र प्रकारचे कागद बनवितात. ज्या पद्धतीने पायसलेपन फिल्मवर करतात, त्याच पद्धतीने ते कागदावर करतात व त्याचे तुकडे करून काळ्या कागदाच्या पिशवीत भरतात.

काचा, फिल्म व कागद बनविताना निर्मितीच्या प्रत्येक टप्प्याला ते तपासले जातात. तसेच तयार माल गुंडाळण्यासाठी लागणारा कागद, पुढे इ. सामान मुद्दाम तयार करून घेतात. त्यामुळे आतील मालावर हवेतील ओलाव्याचा व उष्णतेचा परिणाम होत नाही.

उष्ण कटिबंधीय आवेष्टन : उष्ण व दमट हवेत वेष्टनाच्या कागदातून थोड्या तरी प्रमाणात हवेतील ओलावा छायाचित्रणाच्या संवेदनशील काचा, फिल्म किंवा कागदापर्यंत जातो व त्यामुळे आतील माल खराब होतो. अशा रीतीने खराब झालेल्या मालातील दोष संस्करणानंतरच दिसतात. त्यांपैकी प्रमुख म्हणजे असा माल धूसर किंवा ढगाळलेला दिसतो म्हणून आता छायाचित्रण साहित्य धातूच्या अतिपातळ कागदात निर्वात मुद्रिते करून थंड जागेत ठेवतात. थंड जागेतून काढलेला माल ताबडतोब न वापरता तो एक दिवस बाह्य तापमानात ठेवून मगच वापरावा लागतो.

कणिका : चित्र निर्माण करणाऱ्या चांदीच्या कणिका पायस थरात जिकडे तिकडे सारख्या पसरलेल्या असतात. व्यस्त प्रतीचे जेव्हा मोठ्या



आ. २. कणिका : (अ) पायसातील सिल्व्हर हॅलाइडाचे मोठे स्फटिक, (आ) पायसातील सिल्व्हर हॅलाइडाचे लहान स्फटिक, (इ) अविकासित कणिका, (ई) विकसित कणिका.

आकारमानाच्या छायाचित्रासाठी वर्धन केले जाते तेव्हा त्या कणिका ओबडधोबड दिसून चित्रातील स्पष्टता कमी होते. १९२० साली ३५ मिमी.चे कॅमेरे जेव्हा प्रचारात आले तेव्हा या कणिकांबद्दल प्रश्न उभा राहिला. वेगवान फिल्मवर मोठ्या आकारमानाच्या कणिका जास्त प्रमाणात आढळतात, तसेच त्याची वृद्धी विकाशकातील रसायनावर अवलंबून असल्यामुळे सूक्ष्म-कणिकाकारी विकाशक वापरून त्या सूक्ष्म करता येतात. अशा विकाशकात क्षाराचे प्रमाण कमी ठेवून त्यात सिल्व्हर हॅलाइड विरघळण्यासाठी अल्प प्रमाणात पोटॅशियम थायोसायनेट वापरतात. कणिका सूक्ष्म बनण्यासाठी विकाशक रसायन म्हणून पॅराफिनिलीन डाय-अमाइनाचा प्रामुख्याने वापर करतात.

वर्ण-संवेदनशीलता : आपल्या समोर दिसणाऱ्या कोणत्याही दृश्यातील रंगांचे योग्य छटांत काळ्या पांढऱ्या रंगाच्या छायाचित्रात रूपांतर करण्याशी वर्ण-संवेदनशीलतेचा संबंध आहे. छायाचित्रणाच्या साध्या फिल्मांचे किंवा काचांचे विकाशन लाल प्रकाशात करतात, याचा अर्थ असा की, त्यांचे पायस सर्व रंगांना संवेदनशील नाही आणि त्यावर समोर दिसणाऱ्या दृश्यातील रंगांचे रूपांतर बरोबर येणार नाही. मानवी डोळ्याला दिसणारे काही रंग छायाचित्रात मुळीच येत नाहीत, तर फिक्कट दिसणारे जास्त काळे येतात. साधे सिल्व्हर हॅलाइड फक्त जांभळ्या आणि निळ्या रंगाला संवेदनशील असते. त्यामुळे रंग बरोबर येत नाहीत. हेरमान फोगेल यांनी १८७३ साली असा शोध लावला की, पायसात रंजक घातल्याने त्याची वर्ण-संवेदनशीलता वाढविता येते. त्यांचा हा शोध छायाचित्रणातील महत्त्वाचा मानण्यात येतो. पायस हिरव्या रंगाला संवेदनशील बनविण्यासाठी त्यात लाल रंजक घालतात.

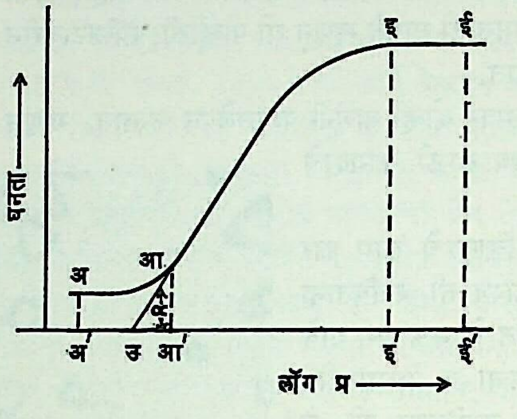
आज जी निरनिराळी संवेदनशील पायसे वापरण्यात येतात, त्यांचे खालील चार मुख्य प्रकार पडतात. (१) साधे पायस : हे फक्त जांभळ्या आणि निळ्या रंगांना संवेदनशील असते म्हणून पिवळसर रंगाच्या प्रकाशात ते हाताळता येते. (२) समवर्णी (ऑर्थोक्रोमॅटिक) पायस : हे पायस जांभळ्या, निळ्या, हिरव्या आणि पिवळ्या रंगांना संवेदनशील असते म्हणून ते लाल रंगाच्या प्रकाशात हाताळता येते. वेगवान समवर्णी पायस काही प्रमाणात लाल रंगालासुद्धा संवेदनशील असते. (३) समग्रवर्णी (पॅनक्रोमॅटिक) पायस : हे पायस वर्णपटातील सर्व रंगाना संवेदनशील असते. हिरव्या रंगाला ते कमी संवेदनशील असते म्हणून मंद गती फिल्म हिरव्या प्रकाशात लांब अंतरावरून हाताळता येते. समग्रवर्णी पायसाचे दोन प्रकार असतात. त्यांतील एक लाल रंगाला फार संवेदनशील असून ते कृत्रिम प्रकाशातील छायाचित्रणास चांगले असते. दुसरे पायस सम-समग्रवर्णी (ऑर्थो-पॅन) या नावाने ओळखले जाते. त्यावर सगळे रंग अगदी बरोबर येतात. अधि-समग्रवर्णी (सुपर-पॅन) या नावाने ओळखली जाणारी फिल्म कृत्रिम प्रकाशातील छायाचित्रणासाठी अधिक योग्य असते. (४) अवरक्त पायस : हे पायस खास वैज्ञानिक अवरक्त छायाचित्रणासाठीच तयार केलेले असते.

यांशिवाय वैज्ञानिक आणि तांत्रिक संशोधनासाठी अनेक प्रकारच्या पायसलेपन केलेल्या काचा व फिल्म बनवितात.

प्रकाशसंवेदनशीलता : सिल्व्हर हॅलाइड प्रकाशसंवेदनशील असल्यामुळे त्याचा पायसात प्रामुख्याने उपयोग करतात. या प्रकाशसंवेदनशीलतेला वेग म्हणतात. कमीत कमी प्रकाशनाने विकाशनानंतर पायस किती काळसर होते यावर हा वेग अजमावतात. प्रकाशनाचा काळ जितका कमी तितका फिल्मचा वेग जास्त समजतात. फिल्म वापरण्याच्या दृष्टीने तिचा वेग किती आहे, हे समजणे महत्त्वाचे असल्यामुळे छायाचित्रणाच्या सर्व साहित्याच्या वेष्टनांवर वेग नमूद केलेला असतो.

संवेदनक्षमतामापन : छायाचित्रण संवेदनक्षमतामापन म्हणजे छायाचित्रण पायसावर पडणाऱ्या प्रकाशाचे व त्याच्या विकाशनानंतर मिळणाऱ्या चित्राचे मोजमापन. हे मोजमापन करण्यासाठी छायाचित्र येण्यासाठी लागणाऱ्या सर्व निर्मिती घटकांचा विचार करून मिळणाऱ्या आकड्यांवरून घनता व प्रकाशनाचा लॉगरिथम यांचा एक आलेख तयार करतात. त्याचा आकार इंग्रजी S या अक्षरासारखा दिसतो आणि तो अभिलक्षण वक्र या नावाने ओळखतात.

एफ्. हूर्टर आणि व्ही. सी. ड्रिफिल्ड यांनी १८९० साली 'प्रकाशरासायनिक अनुसंधाने आणि छायाचित्रणाच्या संवेदनशील साधनांच्या संवेदनक्षमतेच्या निर्धारणेची नवी पद्धत' या विषयांवर एक प्रबंध लिहिल्यामुळे संवेदनक्षमतामापनाच्या आधुनिक शास्त्राचा पाया घातला गेला आणि त्यामुळे अंदाजाने ठोकताळे करण्याचे कारण पडेनासे झाले.



आ. ३. अभिलक्षण वक्र

अभिलक्षण वक्रामुळे फिल्म, काच किंवा कागद यांच्या संवेदनक्षमता, प्रकाश मर्यादा व मूळ दृश्यातील वर्णछटांचे वा छाया-प्रकाशचे यथातथ्य चित्रण या गुणधर्मांचा बोध होतो. या वक्राचे तीन मुख्य भाग असतात : (१) पाया **अआ**, (२) सरळ रेषा **आइ** आणि (३) 'खांदा' **इई**. **आइ** रेषा जर खाली वाढविली, तर ती प्रकाशन अक्षास उ येथे कापते. तेथील प्रकाशनाच्या मूल्याला पायसाची संवेदनात्मक एच आणि डी निरूढी म्हणतात व **आइ** रेषेने प्रकाशन अक्षाशी केलेल्या कोनास α (आल्फा) म्हणतात. हा कोन फार महत्त्वाचा आहे. त्याच्या त्रिकोणमितीय स्पर्श गुणोत्तराला म्हणजे **आइ** रेषेच्या उताराला गॅमा म्हणतात आणि तो γ (गॅमा) या ग्रीक अक्षराने दर्शवितात. त्याचा उल्लेख छायाभेद दर्शविण्यासाठी करतात. अभिलक्षण वक्राच्या **आइ** या सरळ रेषेच्या प्रकाशन अक्षावर पडणाऱ्या **आ'इ'** या प्रक्षेपास मर्यादा म्हणतात व तिच्यावरून प्रकाशन अक्षावरील **अ'** पासून **इ'** पर्यंतच्या अंतरात व्यस्त प्रतीमधील तेजस्वीपणातील फरक समजू शकतो.

हूर्टर व ड्रिफिल्ड यांच्या वेळी वेगवान संवेदनशील साहित्य उपलब्ध नसल्यामुळे **आइ** या सरळ रेषेवरून प्रकाशन बरोबर कळत असे, पण जेव्हा वेगवान साहित्य तयार होऊ लागले तेव्हा या अभिलक्षण वक्राचा उपयोग पाहिजे तसा होईनासा झाला. एल्. ए. जोन्स यांनी बऱ्याच संशोधनानंतर असे दाखविले की, कमीत कमी प्रकाशन करून जास्त चांगली प्रत देणारे प्रकाशन महत्त्वाचे आहे आणि सरळ रेषेच्या पायाच्या जवळच असे कमीत कमी प्रकाशन समजते. अभिलक्षण वक्राच्या या भागास 'किमान चढ' म्हणतात.

संवेदनशील साहित्याचा वेग दर्शविण्यासाठी भिन्न पद्धती उपयोजिण्यात आलेल्या होत्या, परंतु त्या निरनिराळ्या रीतींवर आधारलेल्या असल्यामुळे एकमेकींत रूपांतर करणे शक्य होत नसे. अलीकडे संवेदनशील साहित्यावर एएसए (ASA, अमेरिकन स्टँडर्ड्स ॲसोसिएशन) किंवा डीआयएन (DIN, Deutsche Industrie Normal) या एककांमध्ये किंवा दोन्हींत त्याचा वेग निर्दिष्ट करतात. या दोन पद्धतींच्या प्रमाणात बराच फरक आहे. एएसए पद्धतीत आकडे साध्या आकड्यात लिहितात म्हणजे वीस आकड्याची फिल्म दहाच्या पेक्षा दुप्पट वेगवान असते, तर डीआयएन पद्धतीत ते लॉगरिथमीय असून ते अंशात लिहितात. तीन अंशांनी जास्त असलेली फिल्म दुप्पट वेगवान असते किंवा १४° फिल्म ११° च्या फिल्मपेक्षा दुप्पट वेगवान असते.

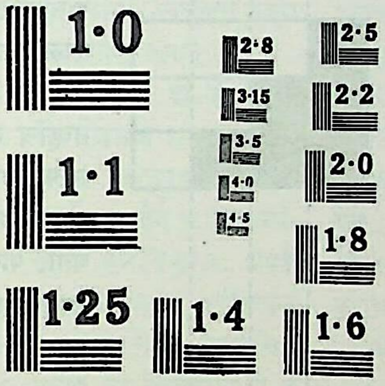
वरील दोन पद्धतींशिवाय बीएस (BS, ब्रिटिश स्टँडर्ड्स), शायनर, वेस्टन इ. पद्धतीही वेळोवेळी वापरात आलेल्या होत्या.

छायाचित्रण छटानिर्मिती : छायाचित्रात आपण अगदी पांढऱ्या रंगापासून दाट काळ्या रंगापर्यंत अनेक छटा पाहतो. खरे म्हणजे ते असंख्य छटांनीच तयार झालेले असते. या छटा जितक्या जास्त असतील तितके छायाचित्र अधिक उत्तम होते. ही गोष्ट एकाच व्यस्त प्रतीवरून मंद, मध्यम आणि ठळक अशा तीन निरनिराळ्या प्रतींच्या कागदावर सम प्रत काढल्यावर लक्षात येते.

ज्या वेळी आपण एखादे दृश्य पाहतो तेव्हा त्याचे छायाचित्र अगदी त्यासारखेच यावे असे वाटते, परंतु काही वेळा त्यात फरक पडतो. मूळ दृश्याचे फिल्मवर प्रकाशन केल्यापासून शेवटी सम प्रत तयार होईपर्यंत जे निरनिराळे टप्पे असतात त्यांवर छायाचित्राचे अंतिम स्वरूप अवलंबून असते. पुढीलपैकी कोणत्याही एखाद्या बाबतीत फरक झाला, तरी छायाचित्र निराळे दिसण्याची शक्यता असते : दृश्यात दिसणारा प्रकाश, ते घेण्यासाठी वापरलेल्या फिल्मची वर्ण-संवेदनशीलता, तिचा अभिलक्षण वक्र, प्रकाशन, विकाशक, छायाचित्र छपाई किंवा वर्धनासाठी वापरलेले साधन आणि प्रकाश, छपाई कागदाचा दर्जा, त्याचे विकाशन व तयार प्रत पहावयाची पद्धत.

तयार छायाचित्रात मिळणाऱ्या छटांच्या प्रश्नाकडे बऱ्याच छायाचित्रकारांचे लक्ष वेधले गेले आणि त्यासाठी त्यांनी सुधारणा सुचविल्या. एल्. ए. जोन्स यांनी या क्षेत्रात भरीव कामगिरी केलेली आहे.

विभेदनक्षमता : एखाद्या दृश्याचे प्रकाशीय पद्धतीने किंवा छायाचित्रणाच्या साहाय्याने सुस्पष्ट चित्रण करण्याच्या क्षमतेला विभेदनक्षमता म्हणतात. छायाचित्रणासाठी वापरण्यात येणाऱ्या भिंगावर आणि फिल्मवर विभेदनक्षमता अवलंबून असते.



आ. ४. विभेदनक्षमता शोधक तक्ता

अतिशय जवळजवळ आणि समांतर रेषांच्या आकृतीचे चित्रण लहान आकारमानात करून विभेदनक्षमतेची कल्पना येते कारण तिचे चित्रण करताना एक वेळ अशी येते की, जवळजवळच्या रेषा स्वतंत्र व स्पष्ट न दिसता एकत्रित झालेल्या दिसतात. फिल्मच्या एक मिमी. अंतरात किती रेषांचे स्पष्ट चित्रण करता येते, यावर फिल्मची आणि भिंगाची विभेदनक्षमता दर्शविली जाते. आ. ४ मध्ये विभेदनक्षमता निश्चित करण्याच्या तक्त्याचा एक प्रकार दाखविला आहे.

छायाचित्रणातील संस्करण : छायाचित्रणाच्या फिल्मवर अथवा काचेवर दृश्य चित्र येण्यासाठी तिचे कॅमेऱ्यातून किंवा दुसऱ्या अन्य मार्गाने प्रकाशन करतात. या प्रकाशनामुळे एक अदृश्य चित्र तीवर तयार होते. ते चित्र दृश्य करण्यासाठी जी रासायनिक प्रक्रिया तीवर करतात त्याला संस्करण म्हणतात.

प्रकाशसंवेदनशील साहित्याच्या संस्करणाचे चार प्रमुख विभाग पडतात : (१) विकाशन, (२) अम्ल धुलाई, (३) स्थिरीकरण आणि (४) अंतिम धुलाई.

विकाशन : विकाशन विद्राव तयार करण्यासाठी निरनिराळी सूत्रे वापरण्यात येत असून बहुतेक सर्वांचे मुख्य घटक चार असतात : (अ) प्रमुख विकाशक, (आ) त्वरक, (इ) रक्षक व (ई) रोधक.

विकाशनाच्या प्रक्रियेत प्रकाशन झालेल्या भागातील सिल्व्हर हॅलाइडाचे क्षपण होऊन त्याचे रूपांतर धातुरूप चांदीमध्ये होते. ज्या रसायनामुळे हे विकाशन घडून येते, त्याला विकाशक म्हणतात. विकाशक फिनॉल वा अमाइन वर्गात मोडतात. हायड्रोक्विनोन, मेटॉल, फेनिडॉन इ. रसायने विकाशक म्हणून वापरतात.

साध्या पाण्यात बऱ्याच वेळा क्षार असतात. ही रसायने जर त्यात विरघळवली, तर हवेतील ऑक्सिजनाबरोबर ती पण मिसळतात आणि एक प्रकारचा काळपट पदार्थ बनून ती नाश पावतात. परंतु त्यांत जर सोडियम सल्फाइट घातले, तर ही क्रिया फारच सावकाशपणे चालते म्हणून विकाशकाचा विद्राव साध्या पाण्यात तयार करावयाचा असल्यास त्यात चिमूटभर सोडियम सल्फाइट घालतात. विकाशक म्हणून मेटॉल किंवा हायड्रोक्विनोन किंवा दोन्हींचा वापर करतात. विकाशकाचा वेग त्यातील क्षारतेच्या प्रमाणावर (pH मूल्यावर, → पीएच मूल्य) अवलंबून असतो म्हणून त्यात काही प्रमाणात क्षार घालावे लागतात, त्यांना त्वरक म्हणतात. सोडियम कार्बोनेट व टाकणखार, दाहक (कॉस्टिक) सोडा, कोडाल्क इत्यादींचा वापर यासाठी करतात. छायाचित्रात रेखीव आकृतीत असतो तसा छायाभेद जर हवा असेल, तर दाहक सोडा वापरून pH वाढवितात. याउलट व्यस्त प्रतीत जर तो कमी हवा असेल, तर टाकणखाराचा वापर करतात.

रक्षक म्हणून सोडियम सल्फाइड वापरतात. त्यामुळे हवेतील ऑक्सिजनाने विकाशक खराब होत नाही.

विकाशनाच्या विद्रावात जर विकाशक रसायन, क्षार व रक्षक एवढीच रसायने घातली, तर फिल्मवर ज्या ठिकाणी प्रकाशन झालेले नाही अशा जागी पण धातुरूप चांदी लवकर तयार होऊ लागते आणि त्यातील अप्रकाशित व प्रकाशित भाग धूसर बनून शेवटी ती काळसर होते. याकरिता विकाशकात पोटॅशियम ब्रोमाइड हे रोधक रसायन म्हणून वापरतात.

विकाशित चित्राची घनता त्याच्यावरील पायस कोणत्या प्रकारचे आहे, प्रकाशन व विकाशन किती वेळ झाले तसेच विकाशकाचे तापमान, त्याची विरलता (विद्रावातील विकाशकाचे प्रमाण), हाताळताना होणारे त्याचे चलनवलन व त्याचे घटक यांवर अवलंबून असते.

विकाशन जास्त वेळ चालू ठेवले, तर पायसावर काळपटपणा येतो आणि छायाचित्रातील बारकावे दिसेनासे होतात. विकाशकाचे तापमान कमी असेल, तर विकाशन सावकाश होते. याउलट जर ते जास्त असेल, तर विकाशन जलद होऊन पायसातील जिलेटीन फुगेल आणि काही ठिकाणचे निघून येईल किंवा ते वाळल्यावर जालिकामय दिसेल. म्हणून संस्करणासाठी लागणाऱ्या पाण्यासकट सर्व विद्रावांचे तापमान एकच ठेवतात. साधारणपणे १८° से. इतक्या तापमानात संस्करण केल्यास ते चांगले होते, असे मानण्यात येते.

प्रकाशित केलेली फिल्म किंवा कागद विकाशकात टाकल्याबरोबर चित्र दिसावयास लागत नाही. विकाशक हळूहळू सगळीकडे लागल्यावर चित्र दिसावयास लागते आणि ज्या वेळी ते योग्य उठावाचे दिसते तेव्हा विकाशनाची क्रिया अम्ल धुलाईने रोखून पुढे स्थिरकाचा वापर करतात. विकाशन आणि त्यानंतरच्या सर्व कृती करताना फिल्म किंवा कागद संस्करण विद्रावात एकसारखे वर-खाली करावे लागतात.

विकाशकाचा वापर किती झाला यावर त्याची कार्यशीलता अवलंबून असते म्हणून ज्या ठिकाणी विकाशनाचे कार्य मोठ्या प्रमाणावर चालते त्या ठिकाणी ज्या प्रमाणात विकाशकाचा वापर झाला असेल त्या प्रमाणात त्यात क्रियाशील घटकांचे प्रमाण कायम राखण्यासाठी काही रसायने घालतात. त्यामुळे विकाशक परत वापरता येतो. या रसायनांना पुनरोद्धारक म्हणतात.

अम्ल धुलाई : विकाशनानंतर विकाशनाची क्रिया पूर्णपणे थांबावी आणि त्यातील रसायने स्थिरकात जाऊ नयेत म्हणून अम्ल धुलाईची जरूरी असते. यासाठी ग्लेशियल ॲसिटिक अम्लाचे काही थेंब पाण्यात टाकून त्यातून फिल्म वा कागद १० ते १२ सेकंदांपर्यंत बुडवून काढतात.

स्थिरीकरण : विकाशनाच्या वेळी ज्या सिल्व्हर हॅलाइडाच्या कणांचे धातुरूप चांदीमध्ये रूपांतर होत नाही, ते सर्व स्थिरकात विरघळले जातात. या प्रक्रियेमुळे रूपांतर झालेल्या धातुरूप चांदीला काहीच बाधा होत नाही. स्थिरीकरणासाठी हायपोचा म्हणजे सोडियम थायोसल्फेटाचा वापर करतात. स्थिरीकरण जर चटकन व्हावयास पाहिजे असेल, तर हायपोच्या ऐवजी अमोनियम थायोसल्फेट वापरतात. विकाशक जर वापरलेल्या स्थिरकात गेला, तर स्थिरक गढूळ होतो म्हणून तो तयार करताना त्यात ॲसिटिक अम्ल घालतात. तसेच फिल्म किंवा कागदावरील पायस फुगून सुट्ट नये म्हणून त्यात साधी तुरटी (ॲलम) घालतात. यांशिवाय रक्षक म्हणून सोडियम सल्फाइटाचा वापर करतात.

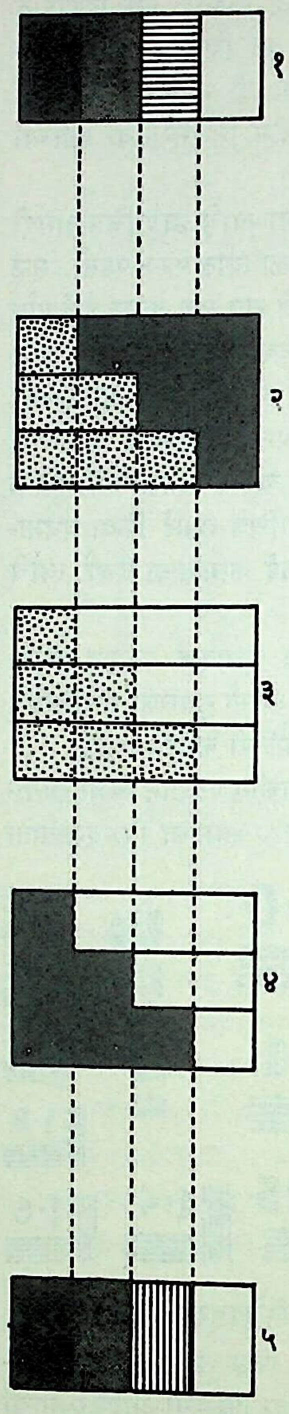
अंतिम धुलाई : स्थिरीकरणासाठी वापरलेली रसायने थोड्या प्रमाणातही जर फिल्मवर किंवा कागदावर राहिली, तर काही काळानंतर त्यांच्या रंगात फरक पडून चित्र फिके झालेले किंवा डागळलेले दिसते म्हणून फिल्मसाठी अंतिम धुलाई वाहत्या पाण्यात कमीत कमी अर्धा तास करावी लागते, तर कागदासाठी ती यापेक्षा जास्त करणे इष्ट ठरते.

छायाचित्रणाच्या निरनिराळ्या प्रकारच्या काचा, फिल्म व कागद यांसाठी विकाशक व स्थिरक स्वतंत्र प्रमाणात बनवावे लागतात. त्यांची अनेक सूत्रे असतात. छायाचित्रकार सुध्दा घटकांपासून जरूर त्या प्रमाणात विकाशक, स्थिरक व इतर विद्राव स्वतः तयार करू शकतो किंवा ते तयार स्वरूपात उपलब्ध असलेलेही वापरू शकतो.

आर्द्रताकारक : ज्या वेळी फिल्म प्रक्रिया करण्यासाठी पाण्यात वा विकाशन विद्रावात बुडवितात त्या वेळी फिल्मचा पृष्ठभाग ओलसर नसल्यामुळे त्यावर हवेचे बारीक बारीक बुडबुडे तयार होतात, तसेच विकाशन विद्राव सारख्या प्रमाणात फिल्मवर पसरत नाही म्हणून विकाशनानंतर तिच्यावर काहीवेळा सूक्ष्म छिद्रासारखे ठिपके येतात आणि ती ढगाळलेली दिसते. अशा प्रकारे फिल्म खराब होऊ नये म्हणून एक रसायन पाण्यात टाकतात त्यास आर्द्रताकारक म्हणतात. आर्द्रताकारकामुळे पाण्याचा वा पाण्यात केलेल्या विद्रावाचा पृष्ठताण कमी होतो व त्यामुळे पाणी वा विद्राव फिल्मवर एकसारखे व चटकन पसरतात. आर्द्रताकारक अत्यल्प प्रमाणात (हजार भागांत एक वा त्यापेक्षाही कमी भाग) वापरला तरी चालतो. तो द्रव किंवा चूर्ण स्वरूपात वापरतात. आर्द्रताकारकाचा वापर फिल्म धुण्याच्या शेवटच्या पाण्यात केला, तर ती सुकतेवेळी तिच्यावरील पाण्याच्या अंश लवकर निथळतो व त्यामुळे ती चटकन वाळते आणि ती सुकल्यावर तिच्यावर काही वेळा पडतात तसे पांढरे डाग पडत नाहीत.

व्युत्क्रमी संस्करण : व्युत्क्रमी (उलट दिशेने केलेल्या) संस्करणाच्या पद्धतीने ज्या माध्यमावर व्यस्त प्रत तयार होते, त्यावरच सम प्रत निर्माण करता येते. या पद्धतीत नेहमीप्रमाणे संवेदनशील साहित्यावर पाहिजे त्या चित्राचे प्रकाशन करतात. नंतर त्याचे जरा क्रियाशील विकाशकाने विकाशन करून धुलाई करतात. विकाशित चित्राचे यानंतर पोटॅशियम डायक्रोमेटाच्या अम्लासहित विद्रावाच्या साह्याने विरंजन (रंगविहीन) करतात. येथपर्यंतची सर्व कृती काळोखातच वा सुरक्षा दीपाच्या (ज्याच्या प्रकाशाचा प्रकाशसंवेदनशील साहित्यावर परिणाम होत नाही अशा दीपाच्या) प्रकाशात करावी लागते. फिल्मवरील चित्र काढून टाकल्यावर तिचे प्रखर प्रकाशात थोडा वेळ प्रकाशन करून तिचे परत विकाशन व स्थिरीकरण करतात, त्यामुळे नवी सम प्रत तयार होते. या पद्धतीचा उपयोग पारदर्शिका बनविण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात करतात. ज्या वेळी ८ किंवा १६ मिमी.च्या चलचित्रपटाची एकच प्रत हवी असेल तेव्हा ह्याच पद्धतीने तिचे संस्करण करतात. उलट संस्करण करावयाचे असल्यास प्रकाशन बरोबर असावे लागते.

रंगपालट : छायाचित्रे नेहमी काळ्या पांढऱ्या रंगांत येत असली, तरी रासायनिक प्रक्रियेने त्यांचे रूपांतर पाहिजे त्या रंगात करता येते. अशा प्रकारे रंगपालट केलेली छायाचित्रे दीर्घ काळ टिकतात. तपकिरी रंगात पालट केलेली व्यक्तिचित्रे अधिक लोकप्रिय असतात. ज्या वेळी चित्रपट रंगीत बनविता येत नव्हते तेव्हा अशाच एखाद्या रासायनिक प्रक्रियेने त्यांचा रंगपालट करीत असत. निळसर रंगातील चांदण्यातील किंवा रात्रीची दृश्ये लोकप्रिय होत असत.



आ. ५. व्युत्क्रमी संस्करणातील टप्पे : (१) चित्रविषय, (२) प्रथम विकाशन, (३) प्रथम विकाशनात तयार झालेल्या चित्राचे विरंजन, (४) दुसरे विकाशन (विरंजनानंतर उरलेल्या सिल्व्हर हॅलाइडाचे), (५) चित्र विषयाचे मिळणारे छायाचित्र.

रंगपालटाकरिता वापरलेल्या पदार्थानुसार त्याचे तीन प्रमुख प्रकार पडतात : (१) सल्फाइड, (२) धातवीय लवणे व (३) रंजक.

सल्फाइड रंगपालट : सल्फाइडाचा वापर करून छायाचित्रास तपकिरी रंग आणता येतो. या पद्धतीत छायाचित्रणाच्या ब्रोमाइड कागदावर घेतलेली छायाचित्रे प्रथम पोटॅशियम फेरिसायनाइड व पोटॅशियम ब्रोमाइड यांच्या पाण्यातील विद्रावात चित्राचे विरंजन होईपर्यंत (२ ते ३ मिनिटे) ठेवतात. नंतर स्वच्छ पाण्याने धुलाई केल्यावर छायाचित्रे सोडियम सल्फाइडाच्या पाण्यातील विद्रावात टाकतात. थोड्या वेळातच (३० ते ६० सेकंदांतच) ती दाट तपकिरी रंगात पालटतात. यानंतर ती स्वच्छ पाण्यात धुवून वाळवितात. सोडियम सल्फाइडाचा विद्राव फार वेळ टिकत नाही म्हणून तो जरूर असेल तेव्हाच तयार करणे इष्ट ठरते. सोडियम सल्फाइडाऐवजी बेरियम सल्फाइड वापरल्यास छायाचित्राला तपकिरी रंग जलद येतो. पाण्यातील किंवा उपकरणाला लागलेल्या गंजामुळे काही वेळा निळे डाग पडतात, ते हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या विरल विद्रावाने काढता येतात.

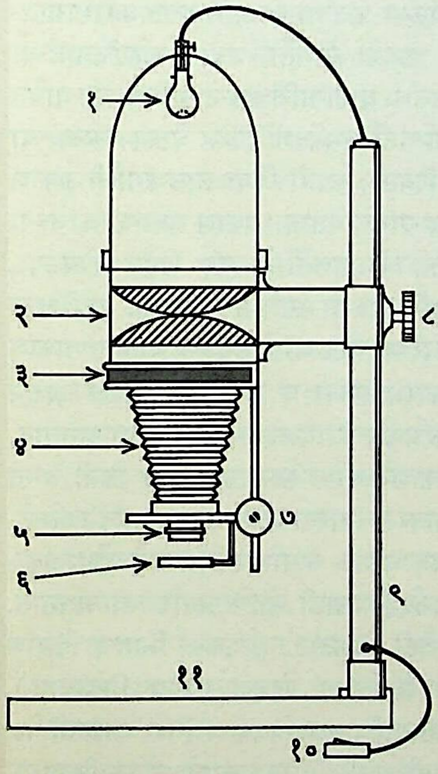
धातवीय लवण रंगपालट : छायाचित्रांचा रंगपालट अनेक धातवीय लवणांनी करता येतो. सेलेनियम भुकटी, सोडियम सल्फाइड आणि पाणी यांच्या विद्रावाने छायाचित्रांचा रंग जांभळट ते लालसर तपकिरी बनविता येतो. याप्रमाणेच मर्क्युरी क्लोराइड, नायट्रोसल्फाइड, कॉपर सल्फेट, युरेनियम नायट्रेट इत्यादींचा वापर करून निरनिराळ्या प्रकारच्या छटा असलेले तपकिरी रंगपालट करता येतात.

रंजकीय रंगपालट : काही वेळा एखाद्या रंजकाच्या विद्रावात छायाचित्रे बुडवून रंगवून काढतात. या पद्धतीत मूळ छायाचित्रातील पांढरा भाग रंगविला जातो. त्यासाठी पारदर्शक रंजक पाण्यात घालतात आणि त्याचा विरल विद्राव बनवितात. जाहिरातीसाठी लागणारी छायाचित्रे बऱ्याच वेळा या पद्धतीने रंगवितात. रासायनिक रंगपालटात छायाचित्रातील काळ्या रंगाचा रंग बदलतो, तर रंजकीय रंगपालटात त्यातील पांढरा भाग रंगविला जातो.

काळोखी खोली : (डार्क रूम). छायाचित्रणाचे संवेदनशील साहित्य काळोखात हाताळावे लागते म्हणून प्रत्येक संस्करणगृहाला (स्टुडिओला) एक काळोखी खोली जोडलेली असते. तिचे आकारमान कामाच्या गरजेप्रमाणे ठरवितात. लहान आकारमानाच्या काळोख्या खोलीचा उपयोग छोट्या प्रमाणात संवेदनशील साहित्य हाताळण्यासाठी आणि त्याच्या धुलाई, छपाई व चित्रवर्धनासाठी करता येतो. मोठ्या संस्करणगृहातून प्रत्येक प्रकारच्या कामासाठी स्वतंत्र काळोखी खोली असते. संवेदनशील साहित्य काळोखात हाताळावे लागते म्हणून दोन रंगांचे सुरक्षा दीप वापरावे लागतात. शिवाय काम करण्यासाठी निरनिराळ्या आकारमानांचे खण असलेले योग्य उंचीचे टेबल आणि त्याजवळच मोरी पण असावी लागते. सुक्या व ओल्या कामांसाठी निराळी टेबले ठेवणे सोयीचे पडते. फिल्म व छायाचित्रांच्या धुलाईसाठी भरपूर पाणी लागते म्हणून त्याची पण सोय खोलीत असावी लागते.

छायाचित्रणाचे विकाशन, संस्करण आणि धुलाईसाठी काचेच्या, प्लॅस्टिकच्या वा अगंज पोलादाच्या थाळ्या वापरतात. गुंडाळी फिल्मच्या व तुकडा फिल्मच्या (सपाट पटलाच्या स्वरूपाच्या फिल्मच्या) संस्करणासाठी अनेक प्रकारची साधने मिळतात. छायाचित्रांच्या प्रकाशनासाठी आणि इतर कामांसाठी वेळ मोजण्यासाठी विजेची किंवा चावीची घड्याळे काळोख्या खोलीत असावी लागतात. संस्करणाच्या प्रत्येक टप्प्यात काही वेळा तापमान मोजणे हितावह असल्यामुळे दोन-तीन तापमापक ठेवणे सोयीचे पडते.

रसायने ठेवण्यासाठी आणि त्यांचे संस्करण विद्राव बनविण्यासाठी काळोख्या खोलीच्या बाहेर सोय करणे इष्ट ठरते. खोलीत नेहमी खेळती हवा आणि स्वच्छता ठेवणे आवश्यक असते.



आ. ६. चित्रवर्धक : (१) दिवा, (२) संघनक भिंगसंच, (३) व्यस्त प्रत ठेवण्याची जागा, (४) भिंग व व्यस्त प्रत यांमधील घडीचा भाता, (५) भिंग, (६) लाल काच, (७) भिंग वर-खाली करण्याचे चाक, (८) चित्रवर्धक वर-खाली करण्याचे चाक, (९) चित्रवर्धकाचा आधार स्तंभ, (१०) विद्युत् पुरवठा, (११) आधार तक्ता.

संपर्क छपाई व चित्रवर्धन : व्यस्त प्रतीवरून कागदावर सम प्रत संपर्क छपाईने व चित्रवर्धकाने बनवितात. संपर्क छपाईने व्यस्त प्रतीच्याच आकाराचेच छायाचित्र बनते, तर चित्रवर्धकाने ते पाहिजे तितके मोठे करता येते. काही वेळा लहान आकारमानाचे छायाचित्र तयार करण्यासाठीही चित्रवर्धकाचा उपयोग करतात. संपर्क छपाईसाठी साध्या संपर्क छपाई चौकटीपासून अत्यंत गुंतागुंतीच्या स्वयंचलित यंत्राचा वापर करतात. या सर्व उपकरणांचे तत्त्व एकच असते. यासाठी एक चौकट, एक दिवा, व्यस्त प्रत व संवेदनशील कागद यांची जरुरी असते. व्यस्त प्रतीच्या पायस असलेल्या बाजूवर संवेदनशील कागदाची पायस असलेली बाजू ठेवून त्यावर दाब देतात व व्यस्त फिल्मच्या बाजूने प्रकाशन करतात. सर्व कामे काळोख्या खोलीत सुरक्षा दीपाच्या प्रकाशात करतात. रंगीत छायाचित्राच्या छपाईसाठी जे स्वयंचलित साधन वापरतात, त्यामध्ये तीन रंगांच्या प्रकाशमापकाच्या साहाय्याने प्रकाशनकाल आपोआप ठरविला जातो.

चित्रवर्धकात व्यस्त प्रतीचा पायस असलेला भाग खालच्या बाजूस ठेवतात आणि चित्रवर्धक व भिंग वर-खाली करून पाहिजे त्या आकारमानाचे चित्र आधार तक्त्यावर पाडतात. तक्त्यावर संवेदनशील कागद बसवून त्यावर चित्राचे प्रकाशन करतात. दिव्यापासून येणारा प्रकाश एकत्रित करण्यासाठी एक संघनक भिंगसंच वापरतात (आ. ६).

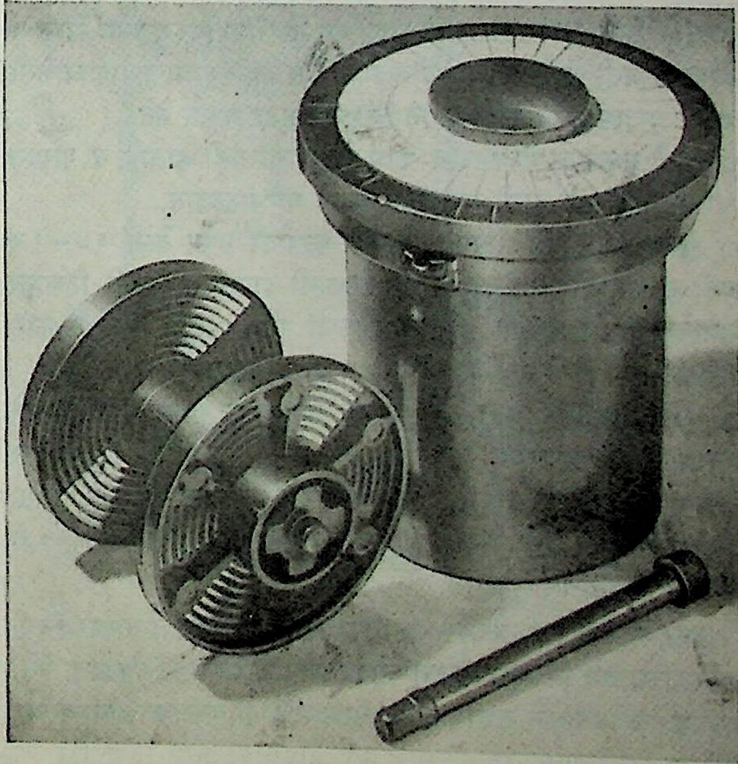
बहुतेक चित्रवर्धक उभ्या स्थितीत वापरतात, पण मोठ्या आकारमानाच्या भित्तिचित्रासाठी आडव्या स्थितीत ते वापरण्याची सोय काहींत असते. काहींत चित्र नेहमीच स्पष्ट मिळेल अशी स्वयंचलित चित्रवर्धकांत यंत्रणा जोडलेली असते.

सम प्रतीसाठी संवेदनशील कागदाचे प्रकाशन केल्यावर त्याचे नेहमीप्रमाणेच संस्करण करावे लागते.

संस्करण व छपाई-सामग्री : छायाचित्रण वेळप्रसंगीच करणाऱ्याला फिल्मच्या अथवा छायाचित्रण कागदाच्या संस्करणासाठी तीन लांबट चौकोनी आकाराच्या थाळ्या वापरून काम करता येते. संपर्क छपाईसाठी लाकडी किंवा प्लॅस्टिकची चौकट वापरून काम होते. तसेच छायाचित्रास चमक आणण्यासाठी साधी काच चालू शकते. पण मोठ्या प्रमाणावर छायाचित्रणाचे काम करणाऱ्यांसाठी स्वतंत्र सामग्री लागते.

संस्करण सामग्री : फिल्मचे संस्करण करण्यासाठी प्लॅस्टिकचे डबे मिळतात. डब्यातील 'फिल्म धारकां'वर फिल्म चढवून तिचे संस्करण हात न लावता करता येते. त्यामुळे प्रत्येक डब्यात एक याप्रमाणे एकावेळी अनेक फिल्मांचे संस्करण करता येते. काही डब्यांना फिल्म धारकांवर फिल्म चढविण्यासाठी काळोखी खोली लागते, तर काहींत ती भर उजेडात भरता येते. अशा डब्यांना काही वेळा तापमापकही जोडलेला असतो. काहींत कोणत्याही आकारमानाच्या फिल्मचे संस्करण करता येते, तर काहींत विशिष्ट आकारमानाच्या व लांबीच्या फिल्मचेच संस्करण करता येते. एका वेळी ६ ते १२ तुकडा फिल्म किंवा काचांचे संस्करण करता येईल, असे डबे पण मिळतात. या डब्यांचा उपयोग अंतिम धुलाईपर्यंत करता येतो.

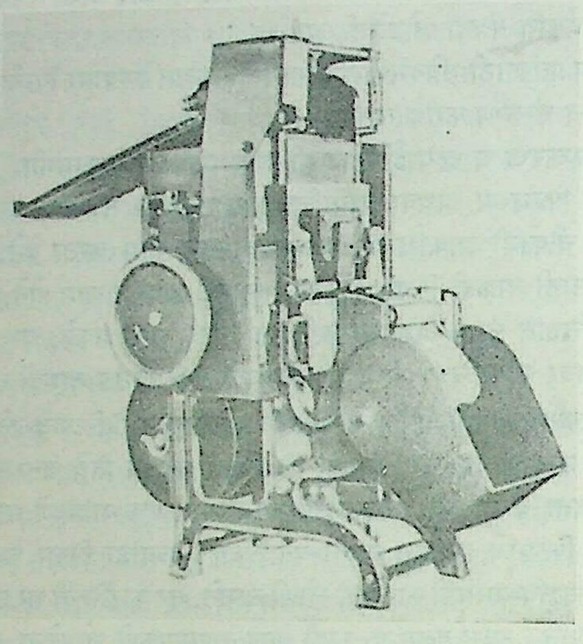
अंतिम धुलाईनंतर फिल्म सुकविण्यासाठी स्वच्छ जागेत ती टांगतात



आ. ७. कोणत्याही आकारमानाच्या फिल्मचे विकाशन करणारा डबा

किंवा सुकविण्याच्या खास कपाटात ठेवतात. सुकविण्याचे कपाट अंदाजे २·५ मी. उंच, १ मी. रुंद व ०·५ मी. खोल इतक्या आकारमानाचे असते. त्यात वरच्या बाजूस विजेचा एक पंखा व तीन-चार विद्युत् तापक असतात. गरजेप्रमाणे पंखा व तापक वापरता येतात. आतील तापमान समजण्यासाठी कपाटाला एक तापमापक जोडलेला असतो. कपाटाच्या दरवाज्याला काच असल्यामुळे आत ठेवलेल्या फिल्मची किंवा काचांची पाहणी बाहेरून करता येते. या प्रकारच्या कपाटात फिल्म सुकविल्याने तीवर धूलिकण जमत नाहीत.

छायाचित्र छपाई यंत्रे : अलीकडे जाहिरातींसाठी छायाचित्रांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात केला जातो म्हणून यांत्रिक पद्धतीने ती छापली



आ. ८. छायाचित्र छपाई यंत्र

जातात. अशा यंत्रात एका बाजूस आपल्याला पाहिजे ती व्यस्त प्रत, छपाईच्या कागदाची गुंडाळी व संस्करणासाठी ठेवलेल्या टाक्यांत विद्रावक टाकून यंत्र चालू केल्याबरोबर थोड्या वेळातच दुसऱ्या बाजूला तयार छायाचित्रे एकामागून एक येत राहतात. आणखी एका प्रकारच्या यंत्रात एका व्यस्त फिल्मच्या ऐवजी अनेक छायाचित्रे असलेली गुंडाळी व्यस्त फिल्म लावता येते. त्याचप्रमाणे जर एकाच छायाचित्राच्या ठराविक प्रती हव्या असतील, तर तो आकडा दाबून यंत्र सुरू केल्यावर दुसऱ्या टोकाला तितक्या प्रती मिळतात व पुढील व्यस्त प्रत यंत्रावर आपोआप आणली जाते. या प्रकारच्या काही यंत्रांत चित्रवर्धनसुद्धा करता येते.

कमी प्रमाणात संस्करणाचे काम करणाऱ्यांसाठी हाताने व पायाने चालविता येतील अशी छायाचित्र छपाई यंत्रे मिळतात.

सुकविण्याचे यंत्र : अगंज पोलादी पत्र्यावर एका वेळी १०–१२ प्रती सुकविण्याचे यंत्र बहुतेक सर्व ठिकाणी वापरतात. काही ठिकाणी यंत्राच्या दोन्ही बाजूंना पत्रा लावण्याची सोय असते. त्यामुळे काम भराभर होते. ही साधने हाताने चालवावी लागतात.

काही ठिकाणी छायाचित्रे मोठ्या प्रमाणावर सुकविण्यासाठी यंत्रे असतात. या यंत्राच्या एका बाजूला ओली छायाचित्रे लावल्यावर दुसऱ्या टोकाला ती सुकून व चमकदार होऊन बाहेर पडतात. अशा यंत्रावर एका तासाला अंदाजे ९ × ६·५ सेंमी. आकारमानाची ५०० ते १,००० छायाचित्रे सुकतात.

इतर सामग्री : चित्रवर्धक अनेक प्रकारचे असतात. साध्या चित्रवर्धकाने पाहिजे तितक्या मोठ्या आकारमानाचे छायाचित्र काढता येते. यांत्रिक चित्रवर्धकाने ठराविक आकारमानाचे छायाचित्र किंवा त्याच्या प्रती काढता येतात.

रंगीत छायाचित्रांच्या छपाई आणि वर्धनासाठी स्वयंचलित यांत्रिक साधने असतात. त्यात तीन रंगांच्या प्रकाश गाळण्या, प्रकाशनमापक आणि इतर गोष्टी समाविष्ट केलेल्या असतात.

आरेखने व दस्तऐवजातील टंकलिखित मजकूर यांच्या प्रती काढण्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या परावर्ती छपाईसाठी संपर्क छपाईची साधने वापरता येतात.

छायाचित्रणाची साहाय्यक साधने : छायाचित्रणासाठी कॅमेऱ्याखेरीज अनेक प्रकारची साहाय्यक साधने लागतात. त्यांत कॅमेऱ्याला आधार देणारा तिपाई घोडा, कृत्रिम प्रकाशासाठी स्फुर दीप (अल्प काळ टिकणारा तीव्र प्रकाश देणारा दिवा, फ्लॅश लँप) आणि इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप (इलेक्ट्रॉनिक फ्लॅश गन), प्रकाश गाळण्या, प्रकाशनमापक वगैरे प्रकारच्या साधनांचा समावेश होतो. या साधनांची सर्वसाधारण माहिती येथे दिलेली असून अधिक माहितीसाठी 'कॅमेरा' ही नोंद पहावी. स्फुर दीप आणि इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप यांसंबंधीची काही माहिती खाली 'प्रकाश योजना' या शीर्षकाखाली दिलेली आहे.

तिपाई घोडा : जेव्हा फिल्मचे प्रकाशन $\frac{1}{25}$ सेकंदापेक्षा जास्त वेळ करावे लागते तेव्हा कॅमेरा हलू नये म्हणून तिपाई घोडा वापरतात. त्याचे अनेक प्रकार आहेत. प्रवासात वापरण्याचे घोडे हलक्या वजनाचे व घडीचे असतात. जड वजनाची भिंगे जर कॅमेऱ्याला लावावयाची असतील, तर घोडा दणकट असावा लागतो. स्टुडिओ कॅमेऱ्यासाठी मोठ्या आकारमानाचे आणि मजबूत घोडे मिळतात. औद्योगिक छायाचित्रणासाठी घोडा बहुगुणी प्रकारचा असावा लागतो.

प्रकाश गाळणी : वर्णपटातील काही इष्ट वर्णांना पारदर्शक व नको असलेल्या वर्णांना अपारदर्शक असलेल्या प्रकाश गाळण्या जरूरीप्रमाणे वापरण्यात येतात. साध्या काळ्या-पांढऱ्या छायाचित्रणात प्रकाश गाळणीचा उपयोग अनेक वेळा करावा लागतो. उदा., बाह्यचित्रणाच्या वेळी जर आकाशात ढग असतील व छायाचित्रात ते अधिक स्पष्ट यावेत असे वाटत असल्यास चित्रणासाठी समग्रवर्णी फिल्म घेऊन कॅमेऱ्याच्या भिंगावर छायाचित्र घेताना पिवळी, केशरी किंवा लाल रंगाची प्रकाश गाळणी वापरल्यास ढग फारच चांगले येतात. प्रकाश गाळण्या काचेच्या किंवा प्लॅस्टिकच्या बनवितात. त्या चकतीसारख्या असून पिवळ्या, केशरी, लाल, हिरव्या आणि निळ्या या रंगांच्या मिळतात. यांशिवाय पोलॅरॉइड व इतर विशेष प्रकारच्या गाळण्याही उपलब्ध आहेत. प्रकाश गाळण्या निरनिराळ्या आकारमानांच्या व जाडीच्या मिळत असून भिंगावर लावण्यासाठी अनेक प्रकारच्या वलयांत बसविलेल्या असतात. प्रकाश गाळणी वापरताना प्रकाशन जास्त करावे लागते, ते किती जास्त करावयाचे हे गाळणीच्या रंगावर व त्याच्या दाटपणावर अवलंबून असते.

प्रकाशनमापक : छायाचित्र चांगले येण्यासाठी फिल्मचे योग्य प्रकाशन करावे लागते म्हणून मार्गदर्शनासाठी कोष्टके बनविलेली असतात. तसेच प्रकाशनमापक उपकरणेही मिळतात. कोष्टकात भिंगाचा केंद्रांक (भिंगाचे केंद्रांतर भागिले छिद्रव्यास म्हणजे सापेक्ष छिद्रव्यास), फिल्मचा वेग, प्रकाशनकाल, छायाचित्राचा विषय आणि ते घेण्याची वेळ व जागा यांची सांगड घातलेली असते. अशा प्रकारचे कोष्टक फिल्मच्या प्रत्येक डबीबरोबर दिले जाते.

चालत्या मोटारी, गाड्या, घोडे यांसारख्या विषयांसाठी स्वतंत्र कोष्टक असते. त्यात विषयांची वर्गवारी केलेली असून ते कोणत्या दिशेने जातात यावर प्रकाशन ठरविलेले असते. जुळवाजुळव करून अचूक प्रकाशनकाल दर्शविणारी पुठ्ठ्याची किंवा पत्र्याची प्रकाशनमापक उपकरणेही मिळतात व ती स्वस्त असून वापरण्यास सोपी असतात.

प्रकाशनमापक उपकरणात प्रकाश विद्युत् (प्रकाशाच्या क्रियेने विद्युत् दाब निर्माण करणाऱ्या) घटाचा उपयोग केलेला असतो. त्याची रचना अशा रीतीने बनविलेली असते की, ते एका हातात धरले असता केवळ हाताच्या अंगठ्याने त्यावरील फिल्मचा वेग, भिंगाचा केंद्रांक इ. गोष्टी

सहज जुळविता येतात व चित्रविषयाकडे उपकरण धरल्यावर तबकडीवरील दर्शक काट्याने चित्रणासाठी लागणारा प्रकाशनाचा काळ, भिंगाचा केंद्रांक इ. गोष्टी अचूक दर्शविल्या जातात. अलीकडच्या प्रकाशनमापक उपकरणात वर्णतापमान पाहण्याची सोयही केलेली असते. काही उपकरणे निकेल-कॅडमियमाच्या विद्युत् घटावर चालतात व ती अधिक प्रभावी असतात.

प्रकाशमापक : (फोटोमीटर). याचा आकार नळकांड्यासारखा असतो. याचा दृष्टि-कोन फक्त २° चा असल्यामुळे याच्या साहाय्याने लहानशा जागेवरील प्रकाशाचेही मापन करता येते. यात दिसणाऱ्या दोन आकृत्यांची प्रकाशीय तीव्रता एकाच दर्जाची दिसेपर्यंत मापकाची जुळवाजुळव करावी लागते. ती पूर्ण झाल्यावर बाहेरच्या बाजूस अचूक प्रकाशमापन दर्शविले जाते.

साधन पिशवी : छायाचित्रणाची सर्व सामग्री एकत्र ठेवता येईल अशा निरनिराळ्या आकारमानांच्या चामडी वा प्लॅस्टिकच्या पिशव्या मिळतात. त्या मजबूत असून प्रवासात सहज वापरता येतात. त्यांचा उपयोग केल्याने छायाचित्रणाची मौल्यवान सामग्री नीटनेटकी राहते.

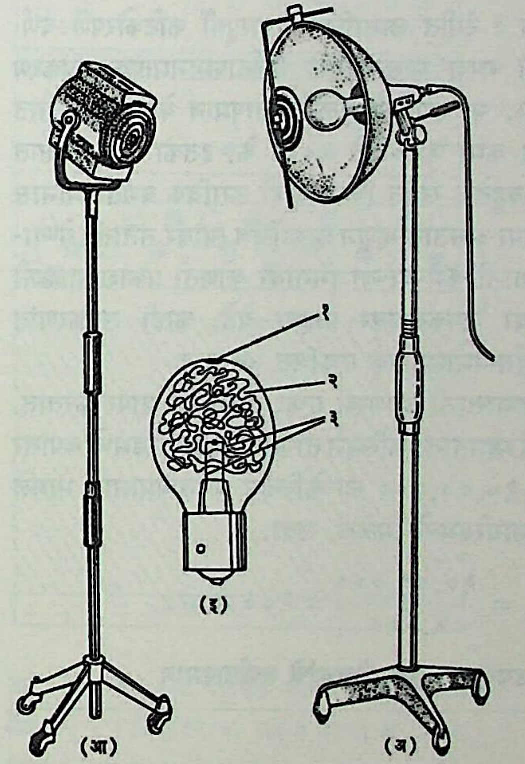
प्रकाशयोजना : सुरुवातीच्या काळात छायाचित्रण फक्त सूर्यप्रकाशातच करावे लागे. परंतु नैसर्गिक प्रकाशात नेहमीच छायाचित्रे घेता येतील असे नसल्यामुळे कृत्रिम प्रकाशाची काही वेळा सोय करावी लागते. गॅसच्या दिव्याचा प्रकाश व टंगस्टन तंतूच्या दिव्याचा प्रकाश यांना संवेदनशील असणाऱ्या द्रव्यांचा शोध लागल्यानंतरच त्यांचा वापर करण्यात आला. ऑक्सिजन आणि हायड्रोजन यांच्या ज्वालेच्या झोताने तापविलेल्या चुन्याचा प्रकाश (लाईम लाइट) १८४० पासून छायाचित्रणासाठी वापरात होता. मॅग्नेशियमाची तार जाळून तीव्र प्रकाश मिळतो, हे १८५० साली निदर्शनास आले. त्यामुळे मॅग्नेशियमाची तार किंवा चूर्ण जाळून मिळणाऱ्या प्रकाशाचा छायाचित्रणासाठी उपयोग करीत असत. मॅग्नेशियमाचे चूर्ण व पोटॅशियम क्लोरेट यांच्या मिश्रणास स्फुरचूर्ण म्हणत आणि ते १८८० साली उपलब्ध झाले. पहिला स्फुर दीप १९२५ मध्ये तयार झाला. १८५१ मध्ये विद्युत् ठिणगीच्या उजेडात टॅलबट यांनी शीघ्र गतीचे स्फुरचित्रण केले. वायुविसर्जित (वायूतून विद्युत् प्रवाह जाऊ देऊन प्रकाश निर्माण करणाऱ्या) स्फुर दीपाचा वापर करण्यासाठी १९३० पर्यंत प्रयोग करण्यात आले. १९४० मध्ये इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप बाजारात आला.

साध्या स्फुर दीपाचा वापर पूर्वी मोठ्या प्रमाणावर करीत असत. या दिव्यात ऑक्सिजन भरलेल्या काचेच्या गोळ्यात ॲल्युमिनियम किंवा झिर्कोनियम धातूच्या केसासारख्या बारीक तारेचे वेटोळे असून विद्युत् घटातील प्रवाहाने ते पेटून तीव्र प्रकाश मिळतो. हा दिवा केव्हाही कॅमेऱ्याला जोडता येतो. प्रकाशनासाठी जेव्हा कॅमेऱ्याची झडप उघडते तेव्हाच दिवा पेटून प्रकाश मिळतो. दर प्रकाशनासाठी एक दिवा लागत असल्यामुळे अशा प्रकारचे दिवे आता कमी प्रमाणात वापरले जातात. कोणत्याही प्रकारचा धूर किंवा वायू न निघता तो पेटतो म्हणून इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप उपलब्ध होण्यापूर्वी त्याचा वापर मोठ्या प्रमाणात सर्वत्र केला जात असे. मध्यम आकाराचा दिवा फोटो फ्लड दिव्याच्या (तीव्र प्रकाश देणाऱ्या एक प्रकारच्या तंतुदीपाच्या) २० ते ३० पट प्रकाश देतो. त्याचे वर्णतापमान अंदाजे ३,८००° के. असते. रंगीत छायाचित्रणासाठी निळ्या रंगाचे कवच असलेला दिवा वापरावा लागतो. कॅमेऱ्याच्या झडपेच्या प्रकाराप्रमाणे योग्य असेल असाच दिवा निवडावा लागतो. केंद्र प्रतल झडप (भिंगाच्या केंद्राच्या पातळीत असणारी झडप) असलेल्या कॅमेऱ्याला सावकाश पेटणारा दिवा लागतो. अशी झडप बऱ्याचशा एकभिंगी परावर्तक (उदा., लायका, एक्झॅक्टा, प्रॅक्टीका इ.) कॅमेऱ्यांत असते. काही वेळा दिव्यातील ऑक्सिजनामुळे तो फुटण्याचा संभव असतो किंवा त्यातील वायू एखाद्या लहान छिद्रामुळे उडून जाण्याचीही शक्यता असते. असे वाया गेलेले दिवे ओळखता यावेत म्हणून प्रत्येक दिव्यावर एक निळा ठिपका लावलेला असतो. दिवा वाया गेलेला असल्यास या ठिपक्याचा रंग गुलाबी होतो. दिव्याच्या वेष्टनावर प्रकाशन मार्गदर्शक छापलेला असतो.

साध्या स्फुर दीपाची जागा आता इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीपाने घेतली आहे. या दिव्याचा प्रकाश सूर्यप्रकाशासारखा असल्यामुळे तो रंगीत छायाचित्रणासाठी प्रकाश गाळणीशिवाय वापरता येतो. या प्रकारचा एकच दिवा हजारो वेळा वापरता येतो व तो साध्या शुष्क विद्युत् घटावर, पुन्हा विद्युत् भारित करता येणाऱ्या विद्युत् संचायक घटावर किंवा घरातील विद्युत् प्रवाहावर वापरता येतो. अगदी लहान आकारमानाचे सुद्धा असे दिवे मिळू शकतात. छायाचित्रणासाठी जेव्हा विस्तृत भागावर प्रकाश लागतो तेव्हा एकाच वेळी दोन वा तीन दिवे प्रकाशित करता येतात. त्यामुळे छायाचित्रात काळपट सावल्या फारच कमी प्रमाणात दिसतात. तत्क्षणिक प्रकाशासाठीच साधा स्फुर दीप किंवा इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप वापरतात.

अखंड प्रकाश मिळविण्यासाठी विशेष प्रकारचे तंतुदीप वापरतात. हे तंतुदीप फोटो फ्लड या नावाने ओळखले जातात. ते २५० व ५०० वॅटमध्ये मिळत असून त्यांचे वर्णतापमान ३,३५०° के. इतके असते. ते फक्त काही तासच चालतात. फोटो फ्लड दिव्यांच्या ऐवजी काही ठिकाणी क्वॉर्ट्झ आयोडीन दिवे वापरतात. त्यांच्या आकारमानाच्या मानाने ते फार तेजस्वी असतात. शिवाय ते जास्त तास वापरता येतात.

स्टुडिओसारख्या बंदिस्त जागेत छायाचित्रण करण्यासाठी कृत्रिम प्रकाश वापरावा लागतो व त्यासाठी अनेक प्रकारचे दिवे मिळतात. हे दिवे तिपाईने उभे करता येत असून त्यांची उंची कमी-जास्त करता येते. दिवा अर्धगोलाकार झाकणी परावर्तकात असतो व त्यामुळे त्याचा प्रकाश झाकणीच्या आकाराप्रमाणे कमी किंवा विस्तीर्ण जागेत पसरतो. या प्रकारच्या दिव्यांना विस्तार दीप (फ्लड लाइट) म्हणतात.



आ. ९. **दिव्यांचे काही प्रकार : (अ) विस्तार दीप; (आ) एकाग्र दीप; (इ) स्फुर दीप : (१)** निळ्या रंगाचा ठिपका, (२) केसासारखी बारीक तार, (३) विद्युत् प्रवाह नेणाऱ्या तारा.

छायाचित्राचा विषय जर मोठ्या आकारमानाचा असेल, तर दोनचार दिवे एकत्र लावावे लागतात. त्यासाठी दिवे एकत्र लावता येतील असे स्तंभ असतात किंवा ते वर टांगून दोरीच्या साहाय्याने वर-खाली करावे लागतात.

छायाचित्र घेण्यासाठी काही वेळा विशिष्ट जागेपुरताच प्रकाश लागतो. यासाठी जो दिवा वापरतात, त्याला एकाग्र दीप (स्पॉट लाइट) म्हणतात. अशा दिव्यापुढे एक भिंग बसवितात व त्यामुळे दिवा मागेपुढे केल्याने दिव्याच्या प्रकाशाचा वर्तुळाकार कमीजास्त करता येतो.

नैसर्गिक प्रकाश आणि कृत्रिम प्रकाश यांत काही महत्त्वाचे फरक आहेत. नैसर्गिक प्रकाशावर छायाचित्रकाराला ताबा ठेवता येत नाही, तर कृत्रिम प्रकाश पाहिजे तेव्हा वापरता येतो. नैसर्गिक प्रकाश लांबून येत असल्यामुळे छायाचित्रणाच्या दृष्टीने फरक पडत नाही. कृत्रिम प्रकाश जितका जवळ असेल, तितका चित्रविषय तेजस्वी दिसतो म्हणून चित्र प्रकाशनाच्या वेळी दिवा व चित्रविषय यांच्यातील संबंध नेहमी लक्षात यावा लागतो. हा संबंध व्यस्त वर्ग नियम म्हणून ओळखला जातो. या नियमानुसार प्रकाशाची तीव्रता अंतराच्या वर्गाच्या व्यस्त प्रमाणात असते.

वर्णतापमान : एखादी संपूर्ण काळ्या रंगाची वस्तू (कृष्ण पदार्थ) जसजशी गरम होऊ लागते तसतशी ती आपला वर्ण तापमानाप्रमाणे बदलते. हा एक भौतिक आविष्कार आहे. हे वर्ण लाल, केशरी, निळा व सफेत (तेजस्वी) या क्रमाने दिसतात. यावरून वस्तूच्या तापमानानुसार तिचा आढळणारा प्रमुख वर्ण ही संकल्पना मांडण्यात आली. याच संकल्पनेला प्रकाश उद्‌गमाचे वर्णतापमान म्हणतात व हे तापमान केल्व्हिन (° के.) अंशात मोजतात [→ उष्णता प्रारण].

एखाद्या देखाव्यात दिसणारे वर्ण त्याच्या आजूबाजूच्या फरकामुळे नेहमी बदलतात आणि ही गोष्ट ऋतू, दिवसाची वेळ, जागा, हवामान इत्यादींवर प्रामुख्याने अवलंबून असते. चांगली हवा असलेल्या दिवशी जर भर दुपारी एखाद्या ठिकाणचे रंगीत छायाचित्र घेतले, तर ते थोडेसे निळसर दिसते व त्याच दिवशी त्याच ठिकाणचे पहाटे किंवा संध्याकाळी जर दुसरे छायाचित्र घेतले, तर ते लालसर दिसते. यावरून असे दिसते की, दिवसाचे दुपारचे वर्णतापमान ५,०००° ते ६,०००° के.च्या आसपास असते आणि पहाटे वा संध्याकाळी ३,०००° ते ४,०००° के. इतके असते.

वर्णतापमानमापन : रंगीत छायाचित्र घेण्यापूर्वी काटेकोरपणे वर्णतापमान मोजण्याची गरज भासल्यामुळे वर्णतापमानमापक उपकरण तयार करण्यात आले. या उपकरणामुळे वर्णतापमान केल्व्हिन अंशांत मोजता येते. कमीत कमी १५०° ते २००° के. इतका फरक लक्षात येण्याजोगा असतो. बहुतेक रंगीत फिल्म काही ठराविक वर्णतापमानास योग्य अशा बनविलेल्या असतात म्हणून छायाचित्र त्यांवर तंतोतंत येण्यासाठी व रंग दुरुस्तीसाठी कॅमेऱ्याच्या भिंगांवर कोणती प्रकाश गाळणी वापरावी, हे पण या उपकरणावर पाहता येते. काही उपकरणांत प्रकाशनमापक व वर्णतापमानमापक एकत्रित असतात.

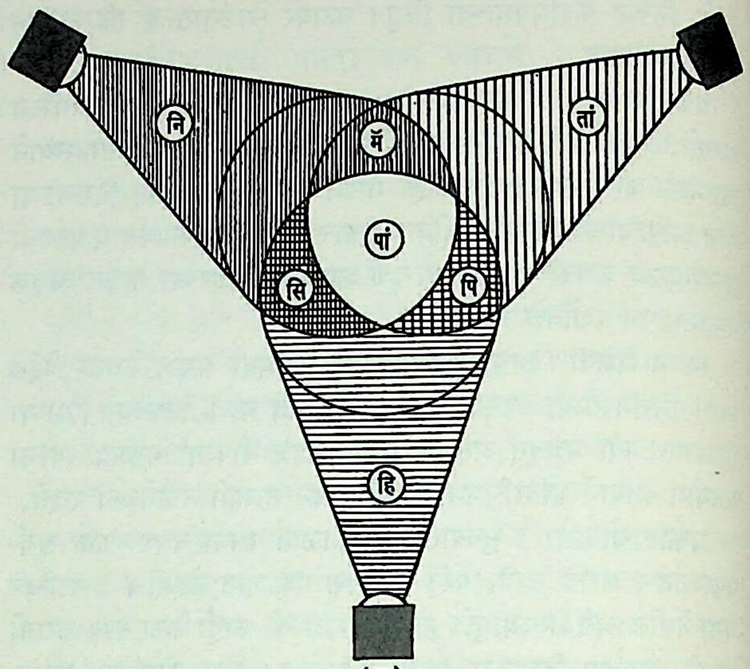
वर्णतापमान मोजण्यासाठी आणखी एका एककाचा वापर करतात. त्याला 'मायरेड' असे म्हणतात. केल्व्हिन तापमानाचे मायरेडमध्ये रूपांतर करावयाचे झाल्यास १०,००,००० ला केल्व्हिन वर्णतापमानाने भागले म्हणजे वर्णतापमान मायरेडमध्ये मिळेल. उदा.,

$$५,०००° \text{ के.} = \frac{१०,००,०००}{५,०००} = २०० \text{ मायरेड.}$$

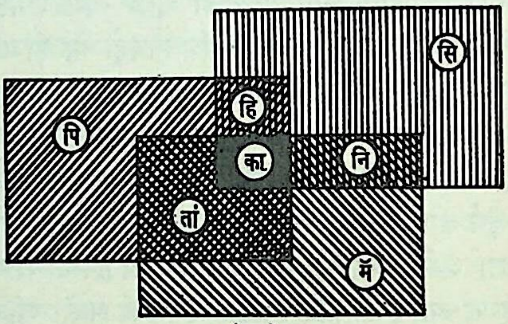
काही उपयुक्त प्रकाशयोजनांचे वर्णतापमान

सूर्यप्रकाश	
सूर्योदय किंवा सूर्यास्त	२,०००° – ३,०००° के.
सर्वसाधारण उन्हाळ्यातील दुपारचा प्रकाश	५,०००° – ६,०००° के.
कृत्रिम प्रकाश	
टंगस्टन दिवा	२,४००° – ३,०००° के.
फोटो फ्लड दिवा	३,४००° के.
स्फुर दीप (साधा)	३,८००° के.
स्फुर दीप (निळा)	५,०००° – ६,०००° के.
इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप	५,०००° – ६,०००° के.

रंगीत छायाचित्रण : रंगीत छायाचित्रणात कॅमेऱ्यासमोरील दृश्याचा जसा रंग असेल तशा रंगात छायाचित्र यावे लागते. सूर्यप्रकाश आणि विजेच्या दिव्याचा प्रकाश हा अनेक भिन्न तरंगलांबींच्या किरणांचा बनलेला असतो आणि या भिन्न तरंगलांबींमुळे निरनिराळ्या



(अ)



(आ)

आ. १०. रंगीत छायाचित्रण पद्धती : (अ) संयोगीकरण पद्धत; (आ) विलगीकरण पद्धत : (नि) निळा, (तां) तांबडा, (हि) हिरवा, (मॅं) मॅजेन्टा, (पि) पिवळा, (सि) सियान, (पां) पांढरा, (का) काळा.

रंगांची डोळ्याला जाणीव होते. काचेच्या लोलकाच्या साहाय्याने सूर्यप्रकाशाचे पृथक्करण करून त्यातील निरनिराळे घटक दाखविता येतात. इंद्रधनुष्यातही ते दिसतात. त्यांचा क्रम जांभळा, पारवा, निळा, हिरवा, पिवळा, नारिंगी व तांबडा असा असतो.

मानवाच्या डोळ्यातील जालपटलामध्ये निळ्या, तांबड्या व हिरव्या या तीन रंगांना संवेदनशील असलेल्या पेशी असतात व त्यांमुळे आपणास डोळ्यासमोरील दृश्य रंगीत दिसते, असे टॉमस यंग यांनी १८०१ मध्ये प्रथम प्रतिपादिले. त्यांच्या या सिद्धांतामुळे रंगीत छायाचित्रणाचा पाया घातला गेला. क्लार्क मॅक्सवेल यांनी तीन रंगांच्या निरनिराळ्या प्रमाणांतील मिश्रणाने निरनिराळे रंग कसे दिसतात, हे सप्रयोग दाखविले. रासायनिक दृष्ट्या जर्मनीमध्ये १८७३ च्या सुमारास फोगेल यांनी वर्णसंवेदनशील रंजकांचा शोध लावल्यामुळे रंगीत छायाचित्रणाचा खरा पाया घातला गेला. छायाचित्रे रंगीत येण्यासाठी निरनिराळ्या पद्धती शोधल्या गेल्या, परंतु त्यांतील पुष्कळशा पद्धती गुंतागुंतीच्या असल्यामुळे व वापरण्यास सुलभ नसल्यामुळे त्या प्रचारात राहिलेल्या नाहीत.

बहुतेक प्रचलित पद्धतींत एकाच फिल्मवर प्रथम निळ्या, हिरव्या व तांबड्या या तीन मूळ रंगांत स्वतंत्र चित्रण केले जाते. या तीन स्वतंत्र चित्रणांचे एकत्रिकरण कसे करावयाचे यानुसार त्यांच्या दोन पद्धती बनतात : एक संयोगीकरण पद्धत व दुसरी विलगीकरण पद्धत.

संयोगीकरण पद्धत : या पद्धतीत निळ्या, हिरव्या व तांबड्या रंगांच्या

प्रकाशांच्या छटा कमीअधिक प्रमाणात एकत्रित झाल्याने पाहिजे तो रंग मिळतो. निळा व हिरवा यांच्या मिश्रणाने निळसर जांभळ्यापासून लालसर किरमिजी रंगापर्यंतच्या असंख्य छटा मिळतात आणि हिरवा व तांबडा यांच्या मिश्रणाने पिवळसर हिरव्यापासून लालसर नारिंगीपर्यंत असंख्य छटा मिळतात. वरील कोणत्याही दोन रंगांच्या प्रकाशाच्या मिश्रणात जर उरलेला तिसऱ्या रंगाचा प्रकाश घातला, तर या मिश्रणाने रंग फिके झालेले दिसतात व ज्या वेळी त्यांचे मिश्रण योग्य प्रमाणात होते तेव्हा सफेत पांढऱ्या प्रकाशाचा भास होतो.

तिहेरी प्रक्षेपण प्रक्रिया, चाळणी (स्क्रीन युनिट) प्रक्रिया व लेंटिक्युलर फिल्म (ज्यात आधारकाच्या पायस लावलेल्या बाजूच्या विरुद्ध बाजूवर दाब देऊन सूक्ष्म बहिर्गोल भिंगासारखे आकार उमटविलेले असतात अशी फिल्म) प्रक्रिया या तीन प्रमुख प्रक्रियांत संयोगीकरण पद्धत वापरण्यात येते. तिहेरी प्रक्षेपण प्रक्रियेत तांबड्या, हिरव्या व निळ्या गाळण्यांच्या मदतीने प्रकाशन केलेल्या वेगवेगळ्या तीन व्यस्त प्रतींवरून तयार केलेली काळी-पांढरी सम प्रत त्याच रंगांच्या गाळण्यांतून प्रक्षेपित करण्यात येते. स्थिर वस्तूचे चित्रण एकापाठोपाठ एक अशा गाळण्या लावून करतात, तर हलत्या वस्तूंचे चित्रण तिन्ही गाळण्यांत एकदमच करतात. तिहेरी प्रक्षेपण प्रक्रियेत रंगसंगती चांगली येते, पण ही प्रक्रिया किचकट असल्याने व्यावहारिक दृष्ट्या यशस्वी झाली नाही.

चाळणी प्रक्रिया १८९२ साली जॉन जॉली व जे. डब्ल्यू. मकडॉन यांनी प्रथम वापरली. फिन्ली, आग्फाकलर, ड्यूफेकलर इ. प्रक्रिया याच प्रक्रियेतून निर्माण झाल्या. या प्रक्रियेने उत्कृष्ट रंगसंगतीच्या पारदर्शिका मिळत असत, पण फिल्मांची निर्मिती किचकट व महागही असे.

लेंटिक्युलर फिल्म प्रक्रिया १९०८ साली आर्. बर्थॉन यांनी शोधून काढली व ए. केलर–डोरीअन, जे. जी. काफस्टाफ आणि ईस्टमन कोडॅक कंपनी यांनी तीत सुधारणा केल्या. ही प्रक्रिया १९२८ मध्ये कोडॅकलर प्रक्रिया या नावाने रंगीत चलचित्रपटांसाठी वापरात आली. या प्रक्रियेने रंगीत फिल्म चांगली मिळते, पण तिचे प्रक्षेपण करणे अवघड जाते.

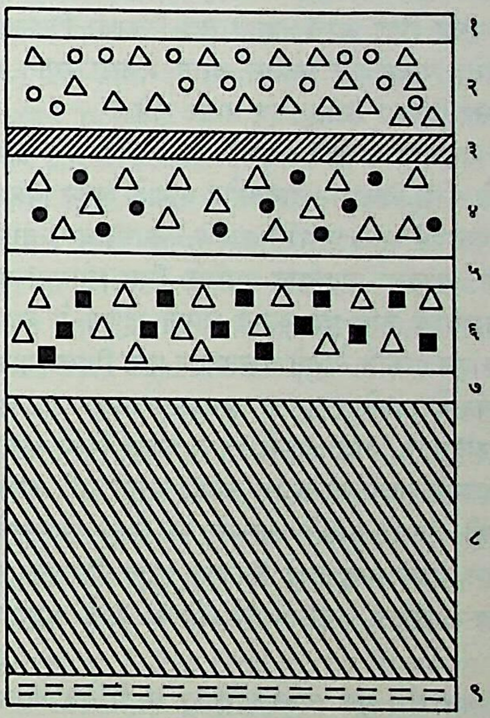
विलगीकरण पद्धत : या पद्धतीत आपणाला हवा असलेला रंग सफेत पांढऱ्या प्रकाशातून नको असतील त्या सर्व तरंगलांबी काढून मग मिळवितात, म्हणून तीन मूळ रंगांच्या विरुद्ध म्हणजेच पूरक रंग वापरणे सोयीचे पडते. जसे तांबड्या रंगाचा पूरक रंग म्हणजे सफेत पांढऱ्या प्रकाशातून तांबड्या प्रकाशाचा भाग काढल्यावर जो उरतो तो, त्याचा रंग निळसर हिरवा असतो. त्यालाच वजा-लाल किंवा सियान म्हणतात. याप्रमाणेच हिरव्या रंगाचा पूरक रंग लालसर जांभळा म्हणजेच मॅजेन्टा असतो व निळ्या रंगाचा पूरक रंग हिरव्या व तांबड्या रंगांचा मिलाफ म्हणजेच पिवळा असतो. या शोषक रंगांच्या प्रकाश गाळण्यांद्वारे केलेल्या छायाचित्रणाने तीन मूळ रंगांत उत्तम प्रकारे चित्र तयार होते. पिवळा आणि सियान यांच्या मिश्रणाने पिवळट हिरव्यापासून निळसर हिरव्यापर्यंत अनेक छटा मिळतात. तसेच पिवळा व मॅजेन्टा यांच्या मिश्रणाने तांबड्या रंगातील असंख्य छटा म्हणजे पिवळसर नारिंगी, लाल भडक व लालसर किरमिजी तयार होतात. त्याचप्रमाणे सियान आणि मॅजेन्टा यांच्या मिश्रणाने अनेक छटांचे निळे रंग बनतात.

ज्या वेळी हे सर्व रंग अस्तित्वात असतात त्या वेळी सप्तरंगांतील काही किंवा सर्व भाग शोषले जातात म्हणून अशा वेळी करडा किंवा काळा रंग आपणास दिसतो.

विलगीकरण पद्धत वापरणाऱ्या प्रक्रियांत तांबड्या, निळ्या व हिरव्या प्रकाशांत तीन निरनिराळ्या व्यस्त प्रती काढतात आणि त्यांच्यावरून तीन मूळ रंगांच्या पूरक रंगांतील सम प्रती तयार करतात. या तीनही सम प्रती एकमेकींवर ठेवून कागदावर एकच रंगीत छायाचित्र तयार करण्यात येते किंवा पारदर्शिकाही तयार करता येते. (१) एकापाठोपाठ एक असे तीन वेगवेगळ्या गाळण्यांतून तीन काचांवर अथवा फिल्मांवर प्रकाशन करून किंवा (२) एकाच प्रकाशनात एकाच वेळी तीन काचांवर वा फिल्मांवर प्रकाशन करून किंवा (३) प्रत्येक रंगासाठी वेगळा गाळणी थर असलेल्या तीन थरी फिल्मवर प्रकाशन करून किंवा (४) एकच गाळणी थर असलेल्या तीन थरी फिल्मवर प्रकाशन करून व्यस्त प्रत बनविली जाते. यांपैकी पहिल्या तीन प्रक्रियांनी तयार केलेल्या व्यस्त प्रतींवरून तीन रंगीत सम प्रती काढतात व त्यांपासून कागदावर किंवा फिल्मवर अंतिम चित्र तयार करतात. चौथ्या प्रक्रियेतील फिल्म तयार करण्याच्या विविध पद्धती आहेत.

इ. स. १९३५ सालानंतर संयोगीकरण पद्धतीऐवजी बहुधा विलगीकरण पद्धत वापरण्यात येऊ लागली. संयोगीकरण पद्धत प्रक्षेपणाच्या व नुसत्या पाहता येतील अशा पारदर्शिकांसाठीच तर विलगीकरण पद्धत पारदर्शिकांसाठी व परावर्तित किरणांनी पाहता येतील अशा कागदावरील चित्रांसाठी वापरली जाते. रंगीत चित्रपटांसाठी आता विलगीकरण पद्धतीचाच प्रामुख्याने उपयोग केला जातो. संयोगीकरण पद्धत चित्रपटांसाठी वापरीत नाहीत. तिचा वापर रंगीत दूरचित्रवाणीसाठी करतात.

रंगीत फिल्म : रंगीत छायाचित्रणाच्या कोणत्याही पद्धतीत प्रथम निळ्या, हिरव्या व लाल या तीन रंगांत समोरील दृश्य टिपावे लागते. १९५० सालापर्यंत समोरील दृश्याची निळ्या, हिरव्या व तांबड्या या रंगांच्या प्रकाश गाळण्यांद्वारे तीन निराळी काळी-पांढरी छायाचित्रे घेत व त्यांवरून रंगीत चित्राची छपाई करीत असत.



आ. ११. तीन रंगी बहुथरी व्यस्त फिल्मचा उभा छेद : (१) जिलेटिनाचा सर्वांत वरचा थर, (२) निळ्या प्रकाशाला संवेदनशील असलेल्या पायसाचा थर, (३) पिवळी प्रकाश गाळणी, (४) निळ्या व हिरव्या प्रकाशाला संवेदनशील असलेल्या पायसाचा थर, (५) जिलेटिनाचा मधला थर, (६) निळ्या व तांबड्या प्रकाशाला संवेदनशील असलेल्या पायसाचा थर, (७) जिलेटिनाचा खालचा थर, (८) आधारपट्टी, (९) प्रकाश परावर्तनरोधी थर.

आता रंगीत छायाचित्रणासाठी एकाच आधारपट्टीवर तीन रंगांसाठी एकावर एक थर देऊन बनविलेली फिल्म वापरतात. तिला बहुथरी किंवा तीन थरी फिल्म म्हणतात. ही बहुथरी फिल्म तीन मूळ रंगांना संवेदनशील असलेल्या पायसाचा उपयोग करून बनवितात. फक्त निळ्या रंगाला संवेदनशील असे पायस बनविणे सोपे असते, परंतु अल्प प्रमाणात तरी निळ्या रंगाला संवेदनशील असलेल्या पायसाशिवाय फक्त तांबड्या व हिरव्या रंगांना संवेदनशील असलेले पायस बनविणे सोपे नाही म्हणून या तीन थरी फिल्मच्या थरात एक प्रतिबंधी प्रकाश गाळणी घालावी लागते. त्यामुळे इतर रंगांच्या चित्रणात निळ्या रंगाचा प्रकाश जाऊ शकत नाही.

रंगीत छायाचित्रणाच्या फिल्मवरील सर्वांत वरचा थर निळ्या प्रकाशाला संवेदनशील असतो. त्याखाली पिवळ्या प्रकाश गाळणीचा थर असतो त्यामुळे निळ्या रंगाचा कोणताही भाग पुढे जाऊ शकत नाही. त्यानंतरचा थर निळ्या व हिरव्या प्रकाशाला संवेदनशील असलेल्या पायसाचा बनवितात व शेवटचा म्हणजे तळातील थर निळ्या व तांबड्या रंगांच्या प्रकाशाला संवेदनशील असतो. कॅमेऱ्याच्या भिंगातून येणाऱ्या प्रकाशामुळे ज्या वेळी फिल्मवर रंगीत प्रतिमा पडते त्या वेळी तिच्यातील रंगानुसार प्रत्येक थरावर तिचा परिणाम होतो. उदा., आकाशाच्या निळ्या रंगामुळे सर्वांत वरच्या थरावर परिणाम होतो. तसेच तांबड्या, हिरव्या व पिवळ्या रंगांचा इतर थरांवर परिणाम होतो. सफेत पांढऱ्या वस्तूवरून येणारा प्रकाश सर्व थरांवर सारखाच परिणाम करतो. याप्रमाणेच इतर रंगांचा परिणाम कमीअधिक प्रमाणात तिन्ही थरांवर होऊन समोरील दृश्याची रंगीत प्रतिमा टिपली जाते.

प्रकाशन केलेल्या फिल्मचे यानंतर साध्या फिल्मप्रमाणे संस्करण करावे लागते म्हणजेच अदृश्य आकृतीचे विकाशन करून ती दृश्य करावी लागते. रंगीत छायाचित्राच्या व्यस्त विकाशनाच्या वेळी विकाशनासाठी वापरण्यात येणारी रसायने तिच्या थरात वापरण्यात आलेल्या पायसातील जोड घटकाबरोबर मिळतेजुळते घेऊन साध्या म्हणजे चांदीच्या चित्राबरोबरच रंगीत चित्र तयार होते. तीन थरांसाठी वापरण्यात येणारा विकाशक असा असतो की, तो थरातील रंगाच्या पूरक रंगात चित्र बनवितो म्हणजेच निळ्या रंगाच्या प्रकाशाला संवेदनशील बनविलेल्या वरच्या थरात पायसामध्ये असा जोड घटक घालतात की, ज्या ठिकाणी साधे काळे-पांढरे चित्र आले असते त्या ठिकाणी पिवळ्या रंगात चित्र तयार होते. याप्रमाणेच मधल्या थरात मॅजेन्टा रंगात व शेवटच्या थरात निळसर हिरव्या रंगात चित्र तयार होते.

यानंतर फिल्मच्या पायसातील नको असलेले घटक काढण्याचे काम असते. त्यातील पहिले काम विकाशन ताबडतोब थांबावे म्हणून विकाशनासाठी वापरलेली रसायने अम्ल धुलाईने काढणे. नंतर स्थिरक वापरून चित्र स्थिर करणे. काळ्या-पांढऱ्यात आलेले चित्र रसायनांच्या साहाय्याने नाहीसे करण्याचे काम पुढे करावे लागते म्हणून ते रसायनांच्या साहाय्याने काढून टाकावे लागते व त्यानंतर परत स्थिरक वापरून रंगीत चित्र स्थिर करावे लागते. यानंतर स्वच्छ पाण्याच्या चांगल्या धुलाईनंतर फिल्म वाळवितात. अशा प्रकारे रंगीत व्यस्त फिल्म तयार होते म्हणजे ती फक्त छायाप्रकाशाच्या छटांत उलटी असते असे नाही, तर रंगांच्या बाबतीतही उलटी असते. यामुळे या व्यस्त फिल्ममध्ये चित्रित दृश्यातील लाल भडक वस्तू दाट निळसर रंगात दिसतील व निळे आकाश पिवळसर दिसेल, त्याचप्रमाणे हिरवी झाडे लालसर जांभळी दिसतील.

या रंगीत व्यस्त फिल्मवरून मूळ अस्सल रंगांत छायाचित्र येण्यासाठी तिची छपाई दुसऱ्या तीन थरी रंगीत सम फिल्मवर करतात. या फिल्मचे संस्करण व धुलाई केल्यावर अस्सल रंगांत छायाचित्र मिळते.

रंगीत फिल्मचे संस्करण : रंगीत फिल्मच्या संस्करणासाठी अनेक प्रकारची रसायने वापरतात. विकाशनाच्या रसायनांत सर्व पद्धतींत बरेच साम्य असते.

प्रकाशन केलेले अदृश्य चित्र काळ्या चांदीच्या चित्रात दृश्य करण्यासाठी नेहमी पुढील घटक विकाशकात वापरतात : (१) मुख्य विकाशक घटक, (२) रक्षक, (३) क्षार व (४) रोधक.

रंगांच्या विकाशनासाठी सोडी–२ व सीडी–३ या नावाने मिळणारे विकाशक घटक वापरतात. ह्या विकाशक घटकांमुळे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] उत्पाद तयार होऊन ते पायसाच्या प्रत्येक थरातील रंगाच्या जोड घटकातून न विरघळणारे रंजक तयार करते. ज्या वेळी चांदीचा एक कण तयार होतो त्या वेळी तेथे तयार होणाऱ्या ऑक्सिडीकरण उत्पादामुळे जवळच एक रंजकाचा कण तयार होतो. म्हणजेच रंगीत विकाशनाच्या वेळी पहिल्या टप्प्यात काळे-पांढरे व रंगीत चित्र एकत्रित तयार होते.

विकाशनानंतर त्यासाठी वापरण्यात आलेली रसायने फिल्मवरून काढून तिची चांगल्या प्रकारे धुलाई करतात. या धुलाईत पुष्कळ वेळा ॲसिटिक अम्लाचा वापर करून विकाशनाचा क्षार कमी करून फिल्मला लागलेला विकाशक निष्प्रभ करतात. विकाशन न झालेले आणि प्रकाशन न झालेले पायसातील सिल्व्हर हॅलाइड फिल्मवरून काढून टाकण्यासाठी स्थिरक म्हणून सोडियम थायोसल्फेटाचा उपयोग करतात. स्थिरीकरणानंतर स्वच्छ पाण्याने अंतिम धुलाई करतात आणि ती सुकवितात.

रंगीत व्युत्क्रमी संस्करण : रंगीत चित्रणाच्या काही फिल्म अशा प्रकारे बनवितात की, त्यांचे संस्करण केल्यावर त्या प्रथमदर्शनीच अस्सल रंगात तयार होतात. या फिल्मचा उपयोग हौशी लोक छायाचित्रणासाठी जास्त प्रमाणात करतात. या संस्करणाच्या पद्धतीस व्युत्क्रमी संस्करण म्हणतात.

या संस्करण पद्धतीत प्रकाशन केलेल्या फिल्मच्या प्रत्येक थरातील फक्त सिल्व्हर हॅलाइडाचे प्रथम विकाशन करतात, पण त्यातील रंगाच्या जोड घटकाचे करीत नाही. धुलाईनंतर ती फिल्म शुभ्र प्रकाशासमोर दुसऱ्या प्रकाशनासाठी धरतात व नंतर परत तिचे विकाशन करतात. या वेळी मात्र तिन्ही रंगीत थरांत चित्र तयार होते. यानंतर विकाशनामुळे धातुरूप काळ्या चांदीमध्ये उमटलेले चित्र रसायनांच्या साहाय्याने काढून टाकतात व रंगीत चित्राचे स्थिरीकरण करतात. स्थिरीकरणानंतर चित्राची चांगल्या प्रकारे धुलाई करून ते सुकवितात. सुकविल्यानंतर अस्सल रंगांत फिल्म तयार होते, तिला पारदर्शिका म्हणतात.

या प्रकारच्या रंगीत फिल्मांमध्ये कोडॅक्रोम, एक्टाक्रोम, ॲन्स्कोक्रोम, आग्फाकलर, सीटी–१८ इत्यादींचा समावेश होतो. दिवसाच्या प्रकाशात आणि कृत्रिम प्रकाशात वापरण्यासाठी अशा दोन प्रकारांत त्या मिळतात.

कोडॅक्रोम फिल्म निराळ्याच पद्धतीने तयार केलेली असते म्हणून तिचे विकाशन फिल्म वापरणाऱ्याला करता येत नाही. त्यामुळे ती विकाशनासाठी कंपनीकडेच पाठवावी लागते.

रंगीत छायाचित्रणाच्या विविध प्रक्रिया : रंगीत छायाचित्रणासाठी वापरण्यात येणाऱ्या फिल्मांचे प्रकार व त्यांच्यावर करण्यात येणारे संस्करण यांनुसार रंगीत छायाचित्रणाच्या प्रक्रियांचे विविध प्रकार पडतात. या प्रक्रियांपैकी काही महत्त्वाच्या प्रक्रियांचे वर्णन खाली दिले आहे.

चाळणी प्रक्रिया : रंगीत छायाचित्रणासाठी या प्रक्रियेत रंग गाळण्याची चाळणी व व्यस्त काच एकत्र नसत. रंग गाळण्यासाठी शुष्क स्टार्चचे सूक्ष्म कण पारदर्शक रंजकात रंगवून ते वापरले जात. ही प्रक्रिया तीस वर्षे प्रचारात होती आणि ल्यूम्येअर ऑटोक्रोम प्लेट या नावाने त्या चाळण्या विकल्या जात.

याच तत्त्वावर पुढे १९०७ च्या सुमारास फिन्ली काचा तयार करण्यात आल्या. यांसाठी तीन निरनिराळ्या प्रकाश गाळण्या न वापरता तीन प्रकाश गाळण्यांचे बारीक कण बनवून त्यांची एकत्रित प्रकाश गाळणी तयार करून तीवर समग्रवर्णी पायसाचे लेपन करीत. या काचेचे प्रकाशन गाळणीच्या बाजूने केले जात असे. त्यामुळे पायसावर येणारे चित्र निळ्या, हिरव्या व लाल रंगांच्या प्रकाश गाळणीच्या बारीक कणांमुळे विभागले जात असे. काचेचे विकाशन व्युत्क्रमी संस्करण पद्धतीने केल्यावर सम प्रत काळ्या-पांढऱ्यात दिसे, पण तिचे प्रक्षेपण केल्यावर किंवा उजेडातून पाहताना ती सर्व रंगांत दिसे.

त्यानंतर फिन्ली क्रियेत फरक करण्यात आला. फिल्मवर पायस

लेपनापूर्वी रंगीत कलिलामध्ये चाळणी छापण्यात आली. पुढे आग्फाकलर, ड्यूफेकलर नावांच्या गुंडाळी फिल्म, चलच्चित्रण फिल्म आणि तुकडा फिल्म याच पद्धतीने तयार करून बाजारात आल्या. या प्रक्रियेने बनविलेल्या पारदर्शिका चांगल्या असत, पण त्या मोठ्या प्रमाणावर तयार करणे अवघड व न परवडणारे होते. त्यांच्या प्रक्षेपणासाठी जास्त प्रकाश लागे आणि काही वेळा त्या पाहताना रंगाच्या चाळणीच्या चौकटी स्पष्टपणे दिसत असत.

लेंटिक्युलर प्रक्रिया : ही प्रक्रिया कोडॅक कंपनीने बाजारात आणली. या प्रक्रियेत मूळ फिल्मच्या आधारकाच्या पायस लावलेल्या बाजूच्या विरुद्ध बाजूवर बर्हिगोल भिंगासारखे सूक्ष्म आकार दाबलेले असून छायाचित्र घेताना कॅमेऱ्याच्या भिंगावर तीन रंगांसाठी एकच एकत्रित प्रकाश गाळणी लावत. फिल्मचे प्रकाशन तिच्या आधारकाच्या बाजूने करीत व त्यामुळे फिल्मवर असलेल्या असंख्य भिंगासारख्या आकारांतून कॅमेऱ्यासमोरील दृश्याचे प्रकाश गाळणीच्या रंगाप्रमाणे सूक्ष्म ठिपक्यांत चित्र उठत असे. या फिल्मचे व्युत्क्रमी पद्धतीने संस्करण केल्यावर तिची काळ्या-पांढऱ्यात पारदर्शिका तयार होई, पण जेव्हा ती मूळच्या एकत्रित प्रकाश गाळणीबरोबर जोडली जाई तेव्हा ती रंगीत दिसे. या प्रक्रियेने मिळणारी फिल्म उत्कृष्ट असे, पण तिचे प्रक्षेपण करण्यासाठी विशिष्ट प्रकाशयोजना करणे आवश्यक असे.

रंगद्रव्य प्रक्रिया : छायाचित्र रंगीत येण्यासाठी ज्या प्रक्रियेत जिलेटिनामध्ये रंगद्रव्ये घालतात, त्या प्रक्रियेला रंगद्रव्य प्रक्रिया म्हणतात. कार्बन प्रक्रिया व कार्ब्रो प्रक्रिया याच तंत्रावर आधारलेल्या आहेत.

बायक्रोमेट व रंगद्रव्य असलेल्या जिलेटिनाच्या थरावर प्रकाशाचा परिणाम होतो. प्रकाशाचा परिणाम ज्या प्रमाणात थरावर झाला असेल त्या प्रमाणात तो फुगून कमीजास्त घट्ट होतो आणि त्यात वापरलेल्या रंगद्रव्यात एक पारदर्शिका तयार होते. अशा प्रकारे तीन रंगांसाठी घेतलेल्या व्यस्त प्रतींवरून तीन निरनिराळ्या रंगांत पारदर्शिका तयार झाल्यावर त्या एका कागदावर एकावर एक अशा चढवल्यावर एक रंगीत छायाचित्र मिळते.

कार्ब्रो प्रक्रिया : ए. मॅरिअन व टी. मॅन्ली यांनी ही प्रक्रिया शोधून काढली. प्रकाशाचा परिणाम जसा बायक्रोमेट असलेल्या जिलेटिनाच्या थरावर होतो तसाच तो ब्रोमाइड असलेल्या थरावरही होतो.

या प्रक्रियेत तीन निरनिराळ्या रंगांच्या प्रकाश गाळण्या वापरून घेतलेल्या व्यस्त प्रतींवरून प्लॅटिनो मॅटसारख्या ब्रोमाइड कागदावर तीन सम प्रती तयार करतात. हा कागद रंगीत छायाचित्रणासाठी मुद्दाम तयार केलेला असतो. त्यावर लावलेल्या पायसावर ते घट्ट करण्यासाठी इतर ब्रोमाइड कागदांवर असतो तसा जिलेटिनाचा आणखी थर दिलेला नसतो. सम प्रती बराच वेळ पाण्यात ठेवल्यावर त्यावर बायक्रोमेट व रंग असलेल्या जिलेटिनाचा थर देऊन तो दाबतात. दाबामुळे छायाचित्रातील छायाभेदाप्रमाणे जिलेटिनाचे एक रंगीत चित्र तयार होते. याप्रमाणे तीन रंगांसाठी घेतलेल्या तीन छायाचित्रांचे थर एकावर एक चढवून रंगीत छायाचित्र मिळते.

रंजक नाशक प्रक्रिया : ही प्रक्रिया १९३४ साली गास्पारकलर नावाच्या रंगीत छायाचित्रणाचे कागद बनविण्यासाठी प्रथम वापरण्यात आली. या प्रक्रियेचे वैशिष्ट्य असे की, सिल्व्हर हॅलाइड आणि रंजक असलेले तीन थर एकावर एक देऊन पायस तयार केलेले असे. सम पारदर्शिकेचे कागदावर प्रकाशन केल्यावर प्रथम विकाशनात तिन्ही थरांतील सिल्व्हर हॅलाइड काळे पडते आणि दुसऱ्या विकाशनात ज्या प्रमाणात चित्रात काळसरपणा आलेला असेल त्या प्रमाणात नको असलेला रंजक नाहीसा होतो. शेवटी उरलेल्या काळ्या-पांढऱ्या चित्राचे विरंजन केल्यावर रंगीत छायाचित्र तयार होते. रंगीत व्यस्त प्रतीवरून याच कागदावर व्युत्क्रमी संस्करणाने रंगीत छायाचित्र मिळू शकते.

रंजक विरंजन प्रक्रिया : जे. एच्. स्मिथ यांनी शोधून काढलेल्या प्रक्रियेने रंगीत छायाचित्रणासाठी उटोकलर नावाचा कागद बनवीत असत. या प्रक्रियेत प्रकाशामुळे पायसाच्या थरातील रंग फिके होतात. थायोसीनामाइन वापरून रंजकाचे विरंजन नियंत्रित करतात, तर संवेदनशील द्रव्य निष्प्रभावी करून मिळालेले चित्र स्थिर करतात.

उठावाकृती धुलाई प्रक्रिया : रंगीत छायाचित्र घेण्यासाठी ही प्रक्रिया कोडॅक कंपनीने १९३५ साली सुरू केली. या प्रक्रियेत घट्ट झालेल्या जिलेटिनाच्या रंगद्रव्ययुक्त उठावाकृती मिळतात व त्यांचे गरम पाण्यात विकाशन करावे लागते. यासाठी कोणत्याही प्रकारच्या तीन रंगी छायाचित्रणाच्या कॅमेऱ्याने प्रथम तीन व्यस्त प्रती काढाव्या लागतात. या प्रत्येक व्यस्त प्रतीवरून उठावाकृती धुलाई फिल्मवर तिच्या मागच्या बाजूने प्रकाशन करून काळ्या-पांढऱ्यात सम प्रत बनवितात. त्यांचे नंतर विरंजन करून त्या योग्य रंजकात रंगवितात. नंतर त्या जिलेटीन लावलेल्या एका कागदावर एकानंतर एक अशा दाबाखाली ठेवतात. त्यामुळे जिलेटीन लावलेल्या कागदावर रंग उठतात. अशा प्रकारे तिन्ही रंगांतील चित्रे एकावर एक उठल्यावर एक रंगीत छायाचित्र तयार होते. या प्रक्रियेने आठ दहा प्रती काढता येतात.

रंजक स्थानांतरण प्रक्रिया : उठावाकृती धुलाई प्रक्रियेनंतर कोडॅक कंपनीने रंजक स्थानांतरण प्रक्रिया शोधून काढली आणि ती आजही प्रचारात आहे.

उठावाकृती धुलाई प्रक्रियेप्रमाणेच या प्रक्रियेत प्रथम तीन व्यस्त प्रती घ्याव्या लागतात. या व्यस्त प्रतींवरून रंजक स्थानांतरणाच्या फिल्मवर मागच्या बाजूने प्रकाशन करून त्याचे विकाशन जिलेटीन फुगून घट्ट करणाऱ्या विकाशकात करतात. नंतर प्रकाश मिळालेल्या ठिकाणचे जिलेटीन घट्ट होते. उरलेले नरम जिलेटीन गरम पाण्याने काढून टाकल्यावर उरलेल्या भागाच्या पायसाचा ठसा तयार होतो. या ठशाला रंजक लावून तो जिलेटीन लावलेल्या कागदावर उठवितात. याप्रमाणे तिन्ही रंगांच्या छपाईनंतर उत्तमपैकी रंगीत छायाचित्र तयार होते. या जिलेटिनापासून बनविलेल्या ठशावरून अनेक रंगीत प्रती काढता येतात. याच तंत्राने टेक्निकलर फिल्म तयार करतात.

जोड-घटकी रंजक प्रक्रिया : हल्ली रंगीत छायाचित्रणासाठी एकत्रित तीन थरी विलगीकरण पद्धतीने बनविलेली फिल्म वापरतात. कारण ती बनविण्यास, वापरण्यास व संस्करणास सोपी पडते. यासाठी जे रंजक वापरतात ते पायसामध्ये सिल्व्हर हॅलाइडाच्या बरोबरच घातलेले असतात आणि ते आपला रंग विकाशनाबरोबरच प्रगट करतात.

रंगीत सम प्रतीसाठी जो कागद वापरतात तो पांढरा परावर्तक आधारक असलेला अथवा संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने बनविलेल्या) रेझिनाचा थर दिलेला किंवा पांढऱ्या रंगद्रव्ययुक्त प्लॅस्टिकचा असतो. त्यावर रंगीत सम पारदर्शिकेवरून व्युत्क्रमी संस्करणाने किंवा रंगीत व्यस्त फिल्मवरून किंवा तीन रंगी चित्रासाठी मुद्दाम तयार केलेल्या काळ्या-पांढऱ्या रंग वेगळ्या करणाऱ्या व्यस्त प्रतींवरून रंगीत छायाचित्र काढता येते. कोडॅक्रोम किंवा एक्टाक्रोम पारदर्शिकेवरून किंवा आग्फाकलर, एक्टाकलर यांसारख्या रंगीत व्यस्त फिल्मांवरून याच प्रकारच्या कागदावर रंगीत सम प्रती बनवितात. मूळ रंगीत पारदर्शिकेवरून किंवा रंगीत व्यस्त फिल्मवरून सम पारदर्शिकांच्या रंगीत प्रती बनविण्यासाठी खास प्रकारचे साहित्य उपलब्ध आहे. पोलॅरॉइड लँड कंपनीने १९६३ साली पोलाकलर नावाची फिल्म बाजारात आणली. ती एकत्रित तीन थरी असून तीत विलगीकरण पद्धत वापरतात. या फिल्ममध्ये विसरण स्थानांतरण तत्त्वाचा उपयोग केलेला असून केवळ ५० सेकंदांत कॅमेऱ्यामध्ये सम रंगीत प्रत मिळू शकते.

रंगीत चित्रपट : सुरुवातीचे रंगीत चित्रपट संयोगीकरण पद्धतीचे होते. किनेमाकलर या पद्धतीत फक्त दोनच रंग असून वेगवेगळ्या

सम प्रतींचे प्रक्षेपण एकापाठोपाठ फिरत्या जोड गाळणीमधून करण्यात येत असे. नंतर ड्यूफेकलर ही चाळणी प्रक्रियेवर आधारलेली फिल्म व लेंटिक्युलर फिल्म पद्धतीची कोडॅकलरची १६ मिमी.ची फिल्म बाजारात आल्या. त्यातील रंग जरी चांगले येत असत, तरी त्या पद्धती किचकट असत. त्यांच्या प्रक्षेपणासाठी फार प्रकाश लागे व काही वेळा त्यावर जाळीसारखी नक्षी दिसे म्हणून नव्या प्रकारच्या रंगीत फिल्म उपलब्ध झाल्यावर या प्रकारच्या फिल्म व्यवहारातून गेल्या.

विलगीकरण पद्धतीने रंगीत फिल्म बनू लागल्यावर सर्वप्रथम म्हणजे १९२८ साली टेक्निकलर फिल्म बाजारात आली. यानंतर कोडॅक्रोम ८ मिमी., १६ मिमी. व ३५ मिमी.मध्ये आली. आता आग्फाकलर, गेव्हाकलर, ईस्टमनकलर इ. अनेक रंगीत व्यस्त व रंगीत सम फिल्म तयार होऊ लागल्या आहेत [→ चलचित्रपट तंत्र].

पारदर्शिका : हौशी छायाचित्रकारांनी काढलेल्या रंगीत फिल्म ३५ मिमी. फिल्मांच्या पारदर्शिकेच्या स्वरूपात असतात. ह्या पारदर्शिका सामान्यतः प्लॅस्टिकच्या किंवा जाड कागदाच्या चौकटीत बसविलेल्या असतात. तसेच त्या दोन काचांमध्ये ठेवून काचा कडेने चिकटवून 'स्लाइड' स्वरूपातही असतात. अशा पारदर्शिका चित्रपटगृहात किंवा शाळेत काळोख्या खोलीत दाखविता येतात. यासाठी लागणाऱ्या प्रक्षेपकात भिंग, स्लाइड ठेवण्याची व्यवस्था व प्रकाशयोजना (दिवा, परावर्तक व कैंद्रक भिंग) असते. ३०–५० स्लाइड एकाच वेळी बसतील असे तबक आधुनिक प्रक्षेपकात असते. लहान आकाराच्या स्लाइड २४×३६ मिमी.च्या तर मोठ्या स्लाइड ३×३ सेंमी.च्या असतात.

पोलॅरॉइड छायाचित्रण : पोलॅरॉइड पद्धती ही विसरण स्थानांतरण पद्धतीवर आधारलेली आहे. प्रकाशन झाल्यावर एका मिनिटातच कॅमेऱ्यामध्येच फिल्मवर संस्कार होऊन सम प्रत मिळते. हे तत्त्व एडवीन लँड यांनी १९४७ साली कॅमेऱ्यासाठी वापरले. सुरुवातीला वापरलेली फिल्म व्यस्त व सम प्रतींचे दुहेरी काम करी. १९६३ मध्ये रंगीत छायाचित्रणही या पद्धतीने करता येऊ लागले.

या पद्धतीने मिळणारे छायाचित्र गुंडाळी फिल्मबाबत ८·२५×१०·८० सेंमी. आकारमानाचे तर पटलाच्याबाबत ते १० × १२·५० सेंमी. आकारमानाचे असते. हौशी छायाचित्रकारांसाठी व झटपट व्यक्तिचित्रांसाठी, ओळखपत्रावरील चित्रांसाठी ही पद्धत प्रथम वापरण्यात आली. स्टुडिओमध्ये या प्रकारच्या चित्रांच्या साहाय्याने प्रकाशन चाचणी चटकन करता येते व प्रकाशनयोजना योग्य आहे की नाही, हे पाहता येते. व्यापारी क्षेत्रात त्याचे बरेच उपयोग आहेत. वृत्तपत्रीय छायाचित्रणातही या पद्धतीचा उपयोग करतात. प्रयोगशाळेत सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रणात, अवरक्त छायाचित्रणात इत्यादींमध्ये ही पद्धत वापरतात. न्याय साहाय्यक व वैद्यकीय छायाचित्रणातही तिचा वापर करतात. तथापि ही पद्धत शीघ्र गती छायाचित्रणास उपयोगी पडत नाही. तसेच या एकाच चित्रापासून अनेक प्रती काढता येत नाहीत. जेथे तावडतोब प्रक्रिया करता येत नाही अशा ठिकाणी उदा., पाण्याखालील आणि अवकाश छायाचित्रणात तिचा वापर करता येत नाही. चलचित्रणासाठी लागणारी फिल्म तयार करण्यासंबंधी संशोधन चालू आहे. एसएक्स–७० या सुटसुटीत कॅमेऱ्याने तत्काल रंगीत छायाचित्रण करता येते. हा कॅमेरा हौशी छायाचित्रकार तसेच वैज्ञानिक छायाचित्रणातही वापरतात.

प्रस्तुत नोंदीच्या राहिलेल्या भागात व्यक्तिचित्रे, वृत्तपत्रीय, औद्योगिक, खगोलीय, वैज्ञानिक इ. क्षेत्रांत छायाचित्रणाचे करण्यात येणारे उपयोग व त्यांत वापरण्यात येणारी तंत्रे यांचे तसेच छायाचित्रणाच्या साहित्यनिर्मितीच्या उद्योगासंबंधी विवरण केलेले आहे.

व्यक्तिचित्रे : केवळ एखाद्या व्यक्तीला कॅमेऱ्यासमोर आणले व फिल्मचे प्रकाशन केले की, चांगले व्यक्तिचित्र मिळतेच असे नाही. व्यक्तिचित्र काढणे ही एक कला आहे. व्यक्तिचित्र घेताना कॅमेरा योग्य अंतरावर ठेवावा लागतो. प्रत्येक कॅमेऱ्याला काही मर्यादा असतात. त्यांचे उल्लंघन केल्यास व्यक्तिचित्रात विकृती निर्माण होते. व्यक्तिचित्र जवळून न घेता ते जर दीर्घ कैंद्रांतर असलेल्या भिंगाचा वापर करून दुरून घेतले, तर ते अधिक चांगले येईल. दृश्यदर्शकाचा वापर करून त्यातच चित्राची मांडणी करावी. छायाचित्रातील व्यक्तीकडे पाहताना पार्श्वभूमीकडे लक्ष जाईल अशी पार्श्वभूमी टाळावी. प्रत्येक व्यक्तीला तिचे स्वतंत्र व्यक्तीत्व असते, ते टिपण्यात छायाचित्रकाराचे खरे कौशल्य असते. 'जरा थोडे हसा' असे सांगून चित्र चांगले येईलच, असे नाही कारण मुद्दाम हसताना व्यक्तीला तिचे छायाचित्र घेतले जाणार आहे याची कल्पना असते व हास्य कृत्रिम येते. काही तरी विषय काढून व्यक्तीला बोलते करावे म्हणजे ती मोकळेपणाने वागेल आणि योग्य वेळ येताच छायाचित्र घ्यावे.

बाह्य वातावरणात व्यक्तिचित्र घेताना ऐन दुपारची वेळ निवडू नये कारण त्या वेळेला सूर्यप्रकाशात प्रखरता असते त्यामुळे छायेतील स्पष्टता छायाचित्रात दिसत नाही. ढगाळलेल्या दिवशी उजेडाच्या व छायेच्या बाजूतील स्पष्टता नीट दिसते. सकाळी किंवा संध्याकाळी सूर्यप्रकाश एका बाजूकडून येत असल्यामुळे दुसऱ्या बाजूला परावर्तनासाठी सफेद कपड्याचा, कागदाचा किंवा जवळच्या भिंतीचा वापर करून सुंदर छायाचित्र घेता येते. पार्श्वभूमीची स्पष्टता दिसणार नाही अशा रीतीने भिंगाचा छिद्रव्यास (भिंगाच्या अक्षास समांतर असलेली किरणशलाका भिंगाच्या जेवढ्या पृष्ठभागातून आत जाऊन प्रतिमा पाडू शकते तेवढ्या भिंगाच्या पृष्ठभागाचा व्यास) ठेवावा. पार्श्वभूमीसाठी आकाशाचा उपयोग करताना पिवळ्या प्रकाश गाळणीचा उपयोग करावा. घरातील खिडकीजवळ छायाचित्र घेताना वरीलप्रमाणेच सर्व गोष्टींचा विचार करावा लागतो. हल्ली वेगवान फिल्म आणि मोठ्या छिद्रव्यासाची भिंगे मिळत असल्यामुळे घरातल्या घरात उत्तम व्यक्तिचित्रे घेता येतात.

कृत्रिम प्रकाशातील व्यक्तिचित्रे : दोन विस्तार दीप, एक एकाग्र दीप फिक्या व गडद रंगाच्या पडद्याच्या आकाराचे कापड इतके सामान असल्यावर कृत्रिम प्रकाशात चांगली व्यक्तिचित्रे घेता येतात. एक विस्तार दीपाचा मुख्य प्रकाश म्हणून वापर करावा आणि दुसरा थोडा दूर ठेवून छायेच्या बाजूला ठेवावा. वाटल्यास एकाग्र दीपाचा उपयोग थोड्या मागच्या बाजूने डोक्यावर आणि खांद्यावर प्रकाश येईल असा करावा. व्यक्तीला पार्श्वभूमीपासून कमीत कमी एक मी. अंतरावर बसवावे. विस्तार दीप व्यक्तीपासून जर १·५ मी. अंतरावर असतील तर वेगवान समग्रवर्णी फिल्मसाठी ६·६ छिद्रव्यास ठेवून $\frac{1}{30}$ से. प्रकाशन पुरे होईल. एकच विस्तार दीप असेल, तर सफेत कागदाचा किंवा कापडाचा परावर्तक म्हणून वापर करावा. दिव्यांच्या जागा बदलून अनेक प्रकारांनी प्रकाशयोजना करता येतात म्हणून दिव्यांचा योग्य प्रकारे वापर करावा. फोटो फ्लड दिव्याबरोबर मिळणाऱ्या अंतर, प्रकाश तीव्रता व फिल्मचा वेग यांची माहिती देणाऱ्या कोष्टकाचा यासाठी उपयोग करावा. काही वेळा व्यक्तीचा रंग आणि कपडे लक्षात घेऊन प्रकाश गाळणी वापरावी.

वृत्तपत्रीय व औद्योगिक छायाचित्रण : बातमीच्या मथळ्या बरोबर जर छायाचित्रे असतील, तर बातमी अधिक परिणामकारक होते. वृत्तपत्रीय छायाचित्रकारास नेहमी सर्वतोपरी सुसज्ज रहावे लागते. त्याच्याजवळ दोन-तीन कॅमेरे, भरपूर फिल्म, इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप, साहाय्यक भिंगे इ. सामग्री नेहमी असावी लागते.

ज्या कामावर जायचे असेल त्याची त्याला संपूर्ण माहिती असावी लागते किंवा ती गोळा करण्याची त्याची पात्रता असावी लागते. दंगलीच्या प्रसंगी न कचरता समोर दिसणाऱ्या घटनेची वेळप्रसंगी दूरचित्र (टेलिफोटो) भिंगाचा उपयोग करून छायाचित्रे घेतली पाहिजेत.

महापूर, दंगे, लढाई किंवा आग लागली असताना काही वेळा जीवावर उदार होऊन व प्रसंगावधान राखून काम करावे लागते. छायाचित्रे ऐन धाईगर्दीत घेतानादेखील काही छायाचित्रकार चित्ररचनेकडे लक्ष देतात.

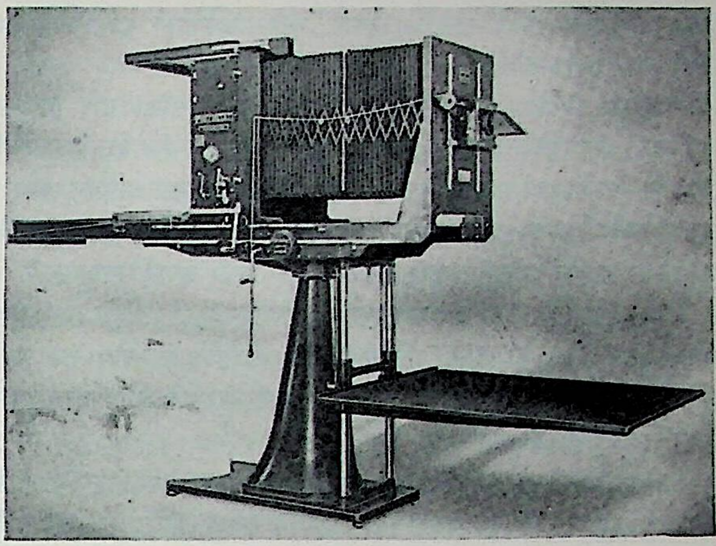
औद्योगिक छायाचित्रकाराचे काम वृत्तपत्रीय छायाचित्रकारापेक्षा निराळे असते. त्याला कामावर नेहमी मदतनीसाची गरज असते. निरनिराळ्या प्रकारच्या कॅमेऱ्यांची, साहाय्यक भिंगांची, कॅमेऱ्यासाठी मजबूत व बहुगुणी घोड्याची आणि सुटसुटीत प्रकाश साधनांची त्याला आवश्यकता असते. मोठमोठ्या कारखान्यांबाहेरील व आतील छायाचित्रे दीर्घकोनी भिंगाशिवाय घेता येत नाहीत. नैसर्गिक प्रकाशात जर कारखान्याचे चित्र घ्यावयाचे असेल, तर प्रकाशाच्या दृष्टीने सोयीची वेळ ठरविण्यासाठी त्याची आगाऊ पहाणी करणे आवश्यक ठरते. त्याचप्रमाणे मोठ्या कारखान्यांच्या आतील रात्रीची छायाचित्रे एकदोन विस्तार दीपांनी वा इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीपाने घेता येण्यासारखी नसतात. त्यासाठी जागेची संध्याकाळनंतर पहाणी करून अधिक प्रकाशाची गरज कोठे आहे, ते ठरवून मग दिव्यांची मांडणी करून छायाचित्रे घ्यावी लागतात.

रंगीत छायाचित्रासाठी काही वेळा रंगीत प्रकाशाचा उपयोग केल्यास छायाचित्र अधिक प्रभावी होते. एखाद्या यंत्राचे रंगीत किंवा काळ्या-पांढऱ्यात छायाचित्रण करताना काही वेळा त्याचा किंवा पार्श्वभूमीचा मूळ रंग बदलणे हिताचे असते. कारखान्याची छायाचित्रे घेताना त्याच्या रचनेकडे विशेष लक्ष द्यावे लागते. कारखान्याच्या परिसराच्या छायाचित्रणासाठी जर जवळपास एखादी टेकडी किंवा उंच इमारत नसेल, तर सोयीच्या जागी मुद्दाम उंचसा मनोरा बांधून त्यावरून छायाचित्र घ्यावे लागते किंवा काही वेळा ते विमानातूनच घेणे इष्ट असते. कारखान्यातील यंत्रांची, उत्पादित वस्तूंची व कारखान्यातील एकूण रचनेची छायाचित्रे जाहिरातींमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरतात.

दस्तऐवजांच्या प्रती काढणे : उद्योगधंद्यांच्या, शैक्षणिक गरजांच्या व संशोधन कार्याच्या वाढत्या व्यापामुळे महत्त्वाच्या कागदपत्रांच्या व आकृत्यांच्या बिनचूक प्रतींची गरज वाढत आहे. छायाचित्रणाने बिनचूक नक्कल करता येते म्हणून अशा प्रती तयार करण्यासाठी खास कॅमेरे मिळतात. त्यांच्या साहाय्याने आपल्याला पाहिजे तशी प्रत तयार करता येते. फोटोस्टॅट लि. या कंपनीने अशा प्रकारच्या कामासाठी निरनिराळ्या आकारमानांचे व प्रकारांचे कॅमेरे तयार केले आहेत. या कंपनीच्या नावावरून दस्तऐवजाच्या छायाचित्रित प्रतीस फोटोस्टॅट प्रत म्हणतात.

फोटोस्टॅट यंत्र : या यंत्राने मूळ प्रतीच्या आकारमानाची किंवा तिच्यापेक्षा मोठ्या अगर लहान आकारमानाची प्रत अत्यंत अल्प वेळात बनविता येते. या यंत्राने पारदर्शिकाही बनविता येतात. यंत्रात वापरलेल्या कागदावर प्रतीचा प्रकार अवलंबून असतो. या यंत्राच्या वापरासाठी काळोख्या खोलीची गरज लागत नसून ते कोणत्याही खोलीच्या नित्याच्या उजेडात वापरता येते. घेतलेल्या छायाचित्राचे संस्करण यंत्रातच करता येते आणि त्यासाठी कॅमेऱ्याच्या बाहेरच्या बाजूस सोय केलेली असते. मोठ्यात मोठी ४५·७५ × ६०·९५ सेंमी. (१८" × २४") या आकारमानाची प्रत या कॅमेऱ्याने काढता येते. या कॅमेऱ्याच्या भिंगावर एक ४५ अंशांचा काटकोनी लोलक बसविलेला असतो त्यामुळे कागदावरील आकृती सुलटी येते. ती दिसावयास फक्त व्यस्त प्रतीसारखी दिसते. या पहिल्या प्रतीवरून आणखी प्रती काढल्यास त्या मूळ प्रतीसारख्या दिसतात. मोठ्या व अवजड अशा पुस्तकाच्या पानाच्या छायाचित्रणासाठी एक स्वतंत्र पुस्तक-धारक या यंत्रावर बसविता येतो.

स्टेटफाइल रेकॉर्डर : या कॅमेऱ्याचा उपयोग प्रामुख्याने मोठे नकाशे (१·०० × १·५० मी. पर्यंत), अभियांत्रिकी आकृत्या किंवा अन्य प्रकारच्या आकृत्यांच्या प्रतिकृती करण्यासाठी करतात. या यंत्रावर १२ × १६·५ किंवा १६·५ × २१·५ सेंमी. आकाराच्या फिल्मवर प्रथम व्यस्त प्रत बनवितात व त्याच यंत्रात थोडा बदल करून त्याचे चित्रवर्धकात रूपांतर करून पाहिजे त्या आकारमानात सम प्रती काढतात.

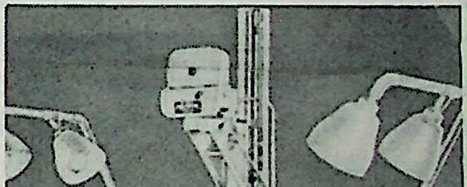


आ. १२. फोटोस्टॅट यंत्र

कॅमेरा दोन रुळांवरील गाड्यावर फिरता असल्यामुळे त्याची हालचाल त्वरित करता येते.

वरील दोन्ही प्रकारचे कॅमेरे मोठे कारखाने आणि बँकांसारख्या कचेऱ्यांत उपयोगात आणलेले आढळतात.

सूक्ष्मप्रत निर्मिती यंत्र : कचेऱ्यांतील महत्त्वाचे कागद खराब किंवा गहाळ होण्याची काही वेळा शक्यता असते म्हणून त्यांची नक्कल ३५, १६ किंवा ८ मिमी. फिल्मवर करण्यात येते. या यंत्राच्या साह्याने ३० मी. लांबीच्या फिल्मवर पाहिजे त्या आकारमानात ८०० ते १,६०० व्यस्त प्रती काढता येतात. हे यंत्र वापरण्यास फार सोपे असते व त्यातील काही हालचाली स्वयंचलित असतात. उदा., चित्रणाच्या आकृतीची स्पष्टता बाह्य रचनांनी करता येते. तसेच कळ दाबून फिल्मचे प्रकाशन केल्यावर ती पुढे सरकून त्या जागी पुढच्या प्रकाशनासाठी फिल्मची दुसरी चौकट येऊन चौकट मोजणी अंक बदलतो. यंत्र चालविण्यात जर बिघाड असेल, तर लक्ष वेधण्यासाठी विशिष्ट आवाज येतो. यंत्राबरोबर दिव्याचीही सोय असते. या यंत्राने घेतलेल्या फिल्मचे संस्करण करण्यासाठी छोटी यंत्रे उपलब्ध असतात. या यंत्राने महत्त्वाच्या व दुर्मिळ ग्रंथांच्या सूक्ष्मप्रती तयार करता येतात त्यामुळे ग्रंथालयातील जागेची बचत होते.



आ. १३. सूक्ष्मप्रत निर्मिती यंत्र

सूक्ष्मप्रतदर्शक : छोट्या फिल्मवर घेतलेली सूक्ष्म छायाचित्रे पाहण्यासाठी स्वतंत्र साधने असतात. त्यात फिल्मवरील चित्राचे ४५ सेंमी. दुधी काचेवर वर्धन केले जाते. फिल्म उभी किंवा आडवी करून पाहता येते. भिंगाच्या साहाय्याने चित्रातील एखाद्या भागापुरतेही वर्धन करता येते.

१६ मिमी. फिल्मवर घेतलेली छायाचित्रे जाड कागदावर वा फिल्मवर

छापतात. या छापील प्रती वाचण्यासाठी स्वतंत्र यंत्र असते. एका लहानशा कागदावर तीन-चार पाने छापतात. त्यामुळे मोठी पुस्तके पोस्टाने पाठविण्यापेक्षा त्यातील पाहिजे तो मजकूर कागदावर छायाचित्रे घेऊन पाठविणे सोयीचे असते. वरील प्रकारची साधने मोठ्या ग्रंथालयात वापरतात.

परावर्ती छपाई : दस्तऐवजाच्या प्रती काढण्यासाठी एक विशिष्ट प्रकारचा छायाचित्रण कागद बनवितात. या कागदामुळे दस्तऐवजाची प्रत कॅमेऱ्याशिवाय मूळ आकारमानात काढता येते. मूळ प्रतीवर पायसलेपन केलेली बाजू ठेवून त्यावर दाब दिल्यानंतर छायाचित्रण कागदाचे मागच्या बाजूने प्रकाशन करतात. याला परावर्ती छपाई म्हणतात.

प्रकाशनानंतर नेहमीप्रमाणे संस्करण केल्यावर मूळ प्रतीची व्यस्त प्रत कागदावर येते. या व्यस्त प्रतीवरून पुढे लागतील तितक्या सम प्रती संपर्क छपाईने केव्हाही काढता येतात. संपर्क छपाईचे कोणतेही साधन या कामासाठी वापरता येते.

छायाचित्रीय नक्कल निर्मिती : छायाचित्रीय नक्कल बनविण्याचे काम मोठ्या प्रमाणावर ज्या वेळी करावे लागते तेव्हा कॅमेऱ्यासाठी तिपाई स्तंभ न वापरता खास तयार केलेल्या टेबलाचा उपयोग करतात. त्यामुळे नक्कल तयार करण्याच्या वेळी मूळ प्रत कॅमेऱ्याच्या दुधी काचेशी समांतर ठेवण्यास मदत होते. मूळ प्रत काचेच्या दाबाने नेहमी सरळ ठेवतात. यासाठी संपर्क छपाईची चौकट उपयोगी पडते. प्रकाशयोजना करताना मूळ प्रतीशी ४५° कोन करून दोन दिवे सारख्या अंतरावर ठेवल्याने प्रकाश सारखा पडतो आणि दाबासाठी ठेवलेल्या काचेत दिव्याचे प्रतिबिंब दिसत नाही. मूळ प्रत जर मोठ्या आकारमानाची असेल, तर दोनऐवजी चार दिव्यांची सोय करतात. नक्कल निर्मितीसाठी स्वतंत्र भिंगे, अनेक प्रकारच्या फिल्म व विकाशक जरूरीप्रमाणे वापरतात.

गुन्हेशास्त्रविषयक छायाचित्रण : छायाचित्रणाच्या विविध पद्धतींचा उपयोग गुन्हेगारीचा शोध लावण्यासाठी जरूरीप्रमाणे करावा लागतो. गुन्हेगारांची छायाचित्रे ओळखपत्रासाठी नेहमी घेतली जातात. गुन्ह्याच्या जागी उठलेल्या गुन्हेगारांच्या बोटांच्या व इतर ठशांची आणि गुन्ह्याशी संबंधित असणाऱ्या विविध वस्तूंची छायाचित्रे अनेक प्रकारे घ्यावी लागतात.

कपड्यावरील किंवा इतर वस्तूवरील दृष्टीला न दिसणारे डाग, अदृश्य लेखन, दस्तऐवजावरील खाडाखोड, लेखनाच्या वेळी खाली धरलेल्या कागदावर उठलेले अदृश्य लिखाण अशा अनेक गोष्टींचे छायाचित्रण जंबुपार आणि अवरक्त किरणांचा वापर करून किंवा इतर अन्य प्रकारे करावे लागते. वेळप्रसंगी वर्णपट आणि क्ष-किरण चित्रणाचाही उपयोग करावा लागतो. कधीकधी रक्ताचे डाग, बंदुकीची काडतुसे इत्यादींची गुन्हा शोधण्याच्या दृष्टीने छाननी करण्यासाठी सूक्ष्मदर्शकावून अनेक प्रकारांनी छायाचित्रे घेतात.

थोड्या वेळात अनेक दिशांनी चलच्चित्रणाने विस्तृत भागाचे चित्रण करता येत असल्यामुळे गुन्हेगारी शोधण्यासाठी त्याचा उपयोग जास्त प्रमाणात करतात. या कामासाठी १६ मिमी.चे कॅमेरे जास्त पसंत केले जातात.

वैद्यकीय छायाचित्रण : वैद्यकीय शास्त्रात नेहमीच्या चित्रणाबरोबरच काही प्रकारच्या चित्रणासाठी खास फिल्म व विशिष्ट प्रकारची उपकरणे वापरावी लागतात. पोट, घसा, हृदय इत्यादींच्या आतील भागांच्या निरीक्षणासाठी व छायाचित्रणासाठी स्वतंत्र कॅमेरे वापरतात.

वैद्यकीय छायाचित्रण करणाऱ्या छायाचित्रकाराला छायाचित्रणाबरोबरच वैद्यकीय शाखेतील शब्द व उपकरणे यांची माहिती असावी लागते. नेमके कशाचे छायाचित्र हवे आहे, याची सर्व माहिती मिळाल्यानंतरच छायाचित्रकाराने आपल्या कामास आरंभ करावा लागतो.

क्ष-किरण छायाचित्रांचा व सूक्ष्मदर्शकातून घेतलेल्या छायाचित्रांचा वैद्यकीय शास्त्रात नेहमीच उपयोग केला जातो. चलच्चित्रांचा उपयोग वैद्यकीय शास्त्रात नोंदीसाठी व विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर करतात त्याचप्रमाणे स्थिर छायाचित्रणाचा उपयोग कातडीचे रोग, शस्त्रक्रियेपूर्वीची व नंतरची अवस्था, विकृतिविज्ञानातील नमुने यांसाठी केला जातो. वैद्यकीय शास्त्रात रंगीत छायाचित्रांचा उपयोग वाढत्या प्रमाणात होत असून अवरक्त व जंबुपार किरणांनी घेतलेल्या छायाचित्रांचाही बऱ्याच वेळा उपयोग करण्यात येत आहे.

औषधे, मद्य, मानसिक आजार व मानसोत्तेजक औषधे यांच्या मानवी शरीरावर होणाऱ्या परिणामाचे छायाचित्रण करण्याची पद्धत सेम्यॉन कीर्लिअन यांनी शोधून काढली आहे. या पद्धतीने रोगाचे निदान करण्यास तसेच पुढील संशोधनास मदत होते. या पद्धतीत उच्च विद्युत् दाबाचा उपयोग करण्यात येतो.

पाण्याखालील छायाचित्रण : याचा उपयोग शास्त्रीय संशोधनासाठी व केवळ मौजेसाठीही होतो. समुद्रतळातील नैसर्गिक संपत्तीची पाहणी, समुद्रतळाचे नकाशे बनविणे, सागरी प्रवाहांचा शोध घेणे, जहाजांच्या तळाची पाहणी, बुडालेल्या जहाजांचा शोध अशा प्रकारच्या कार्यात पाण्याखालील छायाचित्रणाचा उपयोग करण्यात येतो. अशी छायाचित्रे पाणबुडे विजेच्या प्रकाशात विशेष प्रकारच्या कॅमेऱ्याने घेतात. पाण्याच्या खोलीनुसार या कार्याला निरनिराळी उपकरणे वापरावी लागतात.

पाण्याखालील छायाचित्रणात प्रामुख्याने प्रकाशीय अडचणी येतात. कॅमेऱ्यात येणारी प्रतिमा पाणी, हवा व काच यांतून आल्यामुळे ती कधीच मूळच्या स्वरूपात सरळ दिसत नाही. पाणी बऱ्याच वेळा गढूळ असते. तसेच कृत्रिम प्रकाशामुळे रंग नैसर्गिक दिसत नाहीत.

नैसर्गिक प्रकाशात छायाचित्रे फक्त पाण्याच्या पृष्ठभागाखाली घेता येतात, पण पाच मी. च्या खाली कृत्रिम प्रकाशच वापरावा लागतो. त्यासाठी कॅमेऱ्यावर एक जलरोधी आवरण घालून प्रमुख भिंगापुढे एक काच लावतात आणि प्रकाशासाठी स्फुर दीप, पाऱ्याचे बाष्प असलेला दिवा अथवा क्वॉर्ट्झ आयोडीन दिवा वापरतात. ६,००० मी. खालील चित्रणासाठी खास तयार केलेले दणकट कॅमेरे व दिवे वापरतात. चित्रणासाठी अतिशय खोलीवर जाण्याकरिता एका घंटेच्या आकारासारख्या पेटीतून छायाचित्रकार, शास्त्रज्ञ असे दोन-तीन लोक एकत्र जातात. या पेटीत सर्व तऱ्हांचे कॅमेरे बसविलेले असतात. पेटीला काचेच्या खिडक्या असतात व त्यांतून बाहेरच्या बाजूवर झगझगीत प्रकाश टाकून योग्य दृश्य शोधून ते चित्रित करतात.

जंबुपार छायाचित्रण : जंबुपार छायाचित्रणाचा उपयोग मुख्यत्वेकरून वर्णपटलेखन, सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रण, खनिज परीक्षण, गुन्हेशास्त्रविषयक छायाचित्रण, दस्तऐवज छायाचित्रण, कला व इतर प्रकारच्या संग्रहालयांतील चित्रासारख्या वस्तूंची तपासणी यांसाठी करतात.

जंबुपार छायाचित्रणासाठी जरूर असेल त्याप्रमाणे साधी, समवर्णी किंवा समग्रवर्णी फिल्म वापरतात. छायाचित्र रंगीत हवे असल्यास चित्रविषय अनुस्फुरित करून (जंबुपार किरण शोषून त्यांचे दृश्य किरणांत रूपांतर होईल अशी व्यवस्था करून) छायाचित्र घेतात. जंबुपार छायाचित्रण करताना नेहमीच्या पद्धतीने किरणकेंद्र जुळवून छायाचित्र सुस्पष्ट येईल असे नाही म्हणून किरणकेंद्र बदलून एक दोन चाचण्या घ्याव्या लागतात.

जंबुपार छायाचित्रण दोन पद्धतींनी करता येते. एकीत जंबुपार किरण चित्रविषयावर टाकून तो अनुस्फुरित करतात आणि परावर्तित जंबुपार किरण शोषण्यासाठी कॅमेऱ्यावर प्रकाश गाळणी लावून फिल्मवर फक्त नजरेला दिसणारी अनुस्फुरित आकृती घेतात आणि दुसरीत म्हणजे परावर्तित जंबुपार पद्धतीत जंबुपार उद्गम वापरतात त्यासाठी फिल्मवर फक्त जंबुपार किरण जाऊ शकतील अशी प्रकाश गाळणी कॅमेऱ्यावर वापरतात.

जंबुपार छायाचित्रणाच्या वेळी जंबुपार उद्गमाकडे किंवा परावर्तित जंबुपार प्रकाशाकडे पाहू नये कारण तो डोळ्याला फार अपायकारक असतो. जंबुपार छायाचित्रण करताना प्राथमिक तयारी झाल्यानंतर खोलीतील नेहमीचा प्रकाश बंद करतात [→ जंबुपार प्रारण].

अवरक्त छायाचित्रण : शास्त्रीय संशोधनात अवरक्त छायाचित्रणाचा पुष्कळ वेळा उपयोग करतात. एक खास प्रकारचा संवेदनशील रंजक वापरून अवरक्त तरंगलांबीला संवेदनशील असे साहित्य बनवितात. अवरक्त छायाचित्रणासाठी अवरक्त संवेदनशील साहित्य, अवरक्त किंवा गडद लाल रंगाची प्रकाश गाळणी, धातूचा वा काळा कागद गुंडाळलेला कॅमेरा व इतर वस्तू लागतात.

अवरक्त छायाचित्रणासाठी किरणकेंद्र नेहमीच्या पद्धतीने लावून छायाचित्र सुस्पष्ट येणार नाही. ते सुस्पष्ट येण्यासाठी भिंग जास्तीत जास्त उघडे ठेवून किरणकेंद्र जुळवल्यावर ते केंद्रांतर दर्शविणाऱ्या एफ ११ या खुणेवर ठेवणे जास्त सोयीचे पडते.

गरम वस्तू, तैलचित्रे, तारे इ. नेहमी अवरक्त किरणांतील जवळच्या तरंगलांबींचे (०·८ ते २·५ मायक्रॉन या दरम्यानच्या तरंगलांबींचे, मायक्रॉन = $१०^{-३}$ मिमी.) उत्सर्जन करतात म्हणून त्यांची अवरक्त छायाचित्रे घेता येतात.

दूर अंतरावरून किंवा उंचीवरून साध्या नजरेला न दिसणाऱ्या गोष्टी अवरक्त छायाचित्रात दिसतात. दृष्टीला अगदी झाडांच्या पानासारख्या दिसणाऱ्या रंगांचे मायावरण जरी घातलेले असले, तरी त्या अवरक्त छायाचित्रणाने हुडकून काढता येतात. कारण असे हिरवे रंग झाडाच्या पानातील हरितद्रव्यापेक्षा जास्त प्रमाणात अवरक्त तरंग शोषून घेतात.

अवरक्त छायाचित्रणाचा उपयोग काही प्रकारचे त्वचा रोग, ⇨ *अपस्फीत-नीलां*चे परीक्षण आणि काही प्रकारच्या हृदयविकारात होणारे शिरांचे विस्तारण यांच्या अभ्यासासाठी होतो. तसेच दस्तऐवज किंवा इतर प्रकारच्या कागदावरील खाडाखोड अवरक्त छायाचित्रणाने समजू शकते. निरनिराळ्या प्रकारचे धागे, प्राण्यांचे केस अशा प्रकारच्या वस्तूंच्या संशोधनासाठी अवरक्त सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रण फार मोलाचे ठरते. अवरक्त छायाचित्रणाने काळोखात छायाचित्रे घेता येतात. युद्धकाळात प्रकाशबंदी असताना शत्रूच्या प्रदेशावरून अशा प्रकारे छायाचित्रे घेतात. यासाठी दृश्य प्रकाश नसणारे अवरक्त दिवे वापरतात.

शारीरिक व इतर प्रकारच्या उष्णता संशोधनात रंगीत अवरक्त छायाचित्रणाचा उपयोग करतात. त्यामुळे शरीरातील सूज व यंत्रातील घर्षण यांसंबंधीची माहिती झटकन मिळते. याच प्रकारे वनस्पतिविज्ञान, पुराजीवविज्ञान, तंत्रविद्या इत्यादींत अवरक्त छायाचित्रणाचा उपयोग होतो [→ अवरक्त प्रारण].

क्ष-किरण छायाचित्रण : व्हिल्हेल्म कोनराट रँटगेन यांना क्ष-किरणाचा शोध १८९५ साली नकळत लागला. त्या वेळी अर्थातच छायाचित्रणाच्या साध्या काचा क्ष-किरण चित्रणासाठी वापरत असत. आता क्ष-किरण चित्रणासाठी फिल्म वापरतात आणि ती वेगवान व भेदक बनविण्यासाठी तिच्यावर दोन्ही बाजूंनी पायसलेपन करतात.

क्ष-किरण चित्र म्हणजे एखाद्या वस्तूवर क्ष-किरणाचा झोत टाकून मिळणारे तिच्या सावलीचे चित्र. हे चित्र वस्तूच्या आणवीय रचनेवर व जाडीवर अवलंबून असते. छायाचित्रणाची फिल्म क्ष-किरणांना संवेदनशील असते म्हणून त्यावर क्ष-किरण चित्र मिळू शकते. ज्या प्रमाणात एखाद्या पदार्थाच्या भागाने क्ष-किरणाचे शोषण केले असेल त्या प्रमाणात संस्करणानंतर आकृती फिल्मवर उमटते.

क्ष-किरणांची भेदनक्षमता त्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या विजेच्या दाबावर अवलंबून असते. नेहमीच्या वैद्यकीय वापरासाठी ४० ते ८० किलो व्होल्ट विद्युत् दाब वापरावा लागतो. शरीराच्या जाड भागाच्या चित्रणासाठी जास्त विद्युत् दाब वापरावा लागतो. औद्योगिक क्षेत्रात क्ष-किरण छायाचित्रणासाठी कित्येक लाख व्होल्टचा विद्युत् दाब वापरतात.

क्ष-किरण छायाचित्रणाचा उपयोग वैद्यकीय व औद्योगिक क्षेत्रांत मोठ्या प्रमाणावर होतो. त्यांचा वैद्यकीय उपयोग सर्वांच्या परिचयाचा आहे. शरीरातील पोकळ्या, त्यांत अपघाताने जाणारे बाह्य पदार्थ, हाडाची मोडतोड, क्षय, मूत्रपिंड, पोट, हृदय, मेंदू, पाठीचा कणा, कवटीतील पोकळ्या, दंतचिकित्सा इत्यादींच्या तपासणीसाठी क्ष-किरण चित्रांचा उपयोग होतो. औद्योगिक क्षेत्रात त्यांचा उपयोग धातूच्या ओतकामातील व सांध्याच्या जोडकामातील अदृश्य दोष शोधण्यासाठी करतात. त्यामुळे दोष तपासण्यासाठी त्या ओतीवाची मोडतोड करावी लागत नाही. काही विशिष्ट पद्धती वापरून यंत्राच्या कोणत्याही भागाचे क्ष-किरण चित्र घेता येते. धातूच्या जाड वस्तूंच्या निरीक्षणासाठी गॅमा किरण चित्रांचा उपयोग करतात कारण त्यांची भेदनक्षमता जास्त असते. काही विशिष्ट प्रकारच्या निरीक्षणांसाठी त्रिमितीय क्ष-किरण चित्रे घेतात. केवळ $\frac{१}{१०००००००}$ सेकंदात प्रक्षेपित वस्तूची (उदा., बंदुकीतून सोडलेल्या गोळीची) आणि इतर जलद गतीच्या निरीक्षणासाठी क्ष-किरण चित्रे घेता येतात.

क्ष-किरण विवर्तन चित्रे (एखाद्या छिद्रातून वा अपारदर्शक पदार्थाच्या कडेवरून क्ष-किरण गेल्यामुळे त्याच्या दिशेत बदल होऊन तयार होणारे आकृतिबंध) घेऊन एखाद्या स्फटिकाची आंतररचना दर्शविणारी चित्रे काढता येतात. यासाठी क्ष-किरणांचा झोत स्फटिकातून किंवा पदार्थांच्या बारीक भुकटीमधून टाकावा लागतो. काही पदार्थांचे नमुने असे असतात की, त्यांच्या फिल्मशी होणाऱ्या संयोगाने आकृती आलेखन तयार होते. यालाच स्वयं-क्ष-किरण चित्रण पद्धत म्हणतात. किरणोत्सर्गी (भेदक कण किंवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) समस्थानिकांचा (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचा) शोध लागल्यावर ही पद्धत लक्षात आली. समस्थानिक शरीरात जेव्हा सोडली जातात तेव्हा ते कोणत्या तरी ऊतकाच्या (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहाच्या) जवळ एकत्रित होतात आणि काही वेळा पेशींच्या ठराविक भागात केंद्रित होतात. शरीराचा एखादा भाग छायाचित्रणाच्या काचेवर ठेवून ते केंद्र शोधता येते कारण या काचेचे संस्करण केल्यावर अशी केंद्रे काळ्या बारीक ठिपक्यांच्या स्वरूपाची दिसतात.

क्ष-किरण फिल्म वैद्यकीय व औद्योगिक अशा दोन प्रकारांत मिळते व त्यांचे आणखी उपप्रकार असतात. क्ष-किरण चलचित्रणासाठी स्वतंत्र तंत्र वापरावे लागते.

छातीच्या क्ष-किरण चित्रासाठी अनुस्फुरित पडद्यावर (किरण पडत असेपर्यंत चमकणाऱ्या पडद्यावर) दिसणाऱ्या आकृतीचे ३५ मिमी. फिल्मवर चित्रण करण्याची पद्धती दुसऱ्या महायुद्धकाळात सुरू झाली.

महाछायाचित्रण : (मॅक्रोफोटोग्राफी). पुष्कळ वेळा स्फटिक, कीटक, छोट्या वनस्पती यांसारख्या लहान आकारमानाच्या वस्तूंची दोन ते पंचवीस पटींनी मोठ्या आकारमानात छायाचित्रे लागतात. अशी छायाचित्रे वैद्यक, कीटकविज्ञान यांसारख्या विषयांबरोबर टपालाच्या तिकिटांच्या अभ्यासातही उपयुक्त ठरतात. ज्या कॅमेऱ्याचा भाता दुप्पट किंवा तिप्पट लांब करता येईल असा कॅमेरा किंवा छायाचित्रे जवळून घेण्याची उपभिंगे साध्या कॅमेऱ्यात लावून अशी छायाचित्रे घेता येतात. चित्रविषय नीट मांडून प्रकाश रचना ठरविल्यावर तो कॅमेऱ्याच्या दुधी काचेवर पहावा लागतो. प्रकाश रचनेत जरूर असल्यास सुधारणा करून मग फिल्मचे प्रकाशन करतात. छायाचित्रणासाठी कॅमेरा उभा की आडवा वापरावयाचा हे चित्रविषयावर अवलंबून असते. छायाचित्रणाच्या प्रखर प्रकाशामुळे चित्रविषयाची पडणारी सावली

त्रासदायक वाटत असल्यास चित्रविषय काचेवर ठेवून त्याखाली थोड्या अंतरावर पांढरा वा दुसऱ्या रंगाचा पुठ्ठा ठेवून त्यावर प्रकाश टाकतात.

व्यस्त प्रतीवरून चित्रवर्धकाने चित्र पाहिजे तितके मोठे करता येते. मनगटी घड्याळाचे भाग व त्यांसारख्या इतर सूक्ष्म यंत्रांची तसेच हिरे, माणके, कीटक इत्यादींची अशा प्रकारे घेतलेली महाछायाचित्रे अनेक वेळा पहावयास मिळतात.

सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रण : (फोटोमायक्रोग्राफी). सर्व प्रकाऱ्च्या संशोधनात सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रणाची गरज लागते. अशी छायाचित्रे सूक्ष्मदर्शकावर कॅमेरा लावून घेतात. ज्या कॅमेऱ्याचे भिंग काढता येते असा कॅमेरा सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रणास उपयोगी पडतो. कॅमेरा सूक्ष्मदर्शकावर ठेवून ते दोन्हीही घट्ट जुळवून बसवावे लागतात. छायाचित्रे घेताना किरणकेंद्र लावण्यासाठी सूक्ष्मदर्शक व कॅमेरा यांमध्ये एक यंत्रणा लावता येते. तिचा उपयोग ज्या कॅमेऱ्यांना दुधी काचेवर किरणकेंद्र पहाण्याची सोय नसते अशांसाठी करता येतो.

सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रणाचा चित्रविषय प्रकाशित करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. चित्रविषय व गरज यांवर त्यांचा वापर अवलंबून असतो. पारदर्शक चित्रविषयाला खालून आणि अपारदर्शकाला वरून प्रकाश देतात. छायाचित्रात महत्त्वाच्या गोष्टी सुस्पष्ट दिसण्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या प्रकाश गाळण्या वापरतात किंवा काही वेळा चित्रविषय रंजकाने रंगवितात. अत्यंत सूक्ष्म चित्रविषयाचे छायाचित्रण करताना काही वेळा पार्श्वभूमी काळ्या रंगाची घ्यावी लागते. त्याला गडद पार्श्वभूमी चित्र असे म्हणतात. अशी छायाचित्रे घेताना प्रकाश योजना निरनिराळ्या पद्धतींनी करता येते.

चित्रविषय किती पटीत मोठा झाला हे त्यावेळी वापरलेल्या वस्तुभिंग, नेत्रभिंग व कॅमेऱ्यातील आकृती यांतील अंतर यांवरून काढता येते. सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्राची स्पष्टता चांगली येण्यासाठी छायाचित्रणाची मांडणी करावयाचे टेबल मजबूत असावे लागते. त्यावर आजूबाजूच्या हालचालींमुळे कंप येता कामा नयेत.

सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रणासाठी आता रंगीत फिल्म जास्त प्रमाणात वापरतात. काळ्या-पांढऱ्या छायाचित्रणासाठी मंद वेगाची समग्रवर्णी फिल्म चांगली असते.

सूक्ष्म छायाचित्रण : (मायक्रोफोटोग्राफी). छायाचित्रणाच्या फिल्मची विभेदनक्षमता वाढविता आल्यामुळे छायाचित्रे सूक्ष्म आकारमानात घेता येऊ लागली. साध्या ३५ मिमी. कॅमेऱ्यापासून अद्ययावत स्वयंचलित यंत्राचा उपयोग सूक्ष्म छायाचित्रणासाठी करता येतो.

मोठ्या आकारमानाच्या नकाशांची किंवा पुस्तकातील पानांची प्रथम व्यस्त प्रत घेऊन काही वेळा तिचाच उपयोग वाचनासाठी करतात, तर काही वेळा तिच्यावरून वर्धित प्रत तयार करतात. युद्धकाळात महत्त्वाच्या कागदांची मूळ प्रत पाठविण्याऐवजी त्यांची सूक्ष्मचित्रित प्रतच पाठवीत असत व त्यावरून सम प्रत काढण्यात येई. त्यामुळे मूळ प्रतीला धोका पोहोचत नसे. सूक्ष्म छायाचित्रे पहाण्यासाठी अनेक प्रकारची साधने असतात.

त्रिमितीय छायाचित्रण : १८४० मध्ये दागेअरोटाइप पद्धतीने त्रिमितीय छायाचित्रे तयार करण्यात आली होती आणि ती फारच लोकप्रिय झाली होती. लंडनच्या एकाच कंपनीकडे १८५८ साली जगातील प्रसिद्ध इमारतींची आणि रम्य ठिकाणांची १,००,००० त्रिमितीय छायाचित्रे असल्याची त्या कंपनीच्या मूल्यपत्रिकेत नोंद आहे.

त्रिमितीय छायाचित्रे अनेक पद्धतींनी घेता व पाहता येतात. ती दोन कॅमेरे एकत्रित असलेल्या त्रिमितीय कॅमेऱ्याने घेतात किंवा दोन चित्रे निराळी येतील अशी सोय असलेली यंत्रणा साध्या कॅमेऱ्याच्या भिंगावर लावूनही घेता येतात. हवाई त्रिमितीय छायाचित्रे एकाच वेळी विमानावर दूरदूर बसविलेल्या दोन कॅमेऱ्यांनी घेतात.

त्रिमितीय छायाचित्रे किंवा पारदर्शिका पहाण्यासाठी दोन भिंगे असलेले चित्रदर्शक वापरतात [→ त्रिमितिदर्शन]. चित्रदर्शकाशिवाय त्रिमिती दिसेल अशी छायाचित्रे आता मिळतात. ती बनविण्यासाठी दोन भिंगे असलेला मोठ्या आकारमानाचा कॅमेरा वापरतात. छायाचित्राचे प्रथम प्रकाशन एका भिंगातून फिल्मच्या अगदी जवळ समांतर रेषा असलेल्या पडद्यातून करतात. या नंतर पडदा एका रेषेच्या अंतराने पुढे सरकवून त्याच फिल्मवर दुसरे प्रकाशन दुसऱ्या भिंगातून करतात. अशा प्रकारे एकत्रित आलेल्या छायाचित्राच्या पृष्ठभागावर समांतर रेषांसारखी बहिर्गोल भिंगे असलेला प्लॅस्टिकचा पारदर्शक कागद लावतात. छायाचित्रावर हा कागद लावल्यावर त्यात त्रिमितीचा आभास निर्माण होतो.

छायाचित्रीय प्रकाशमापन : प्रकाशमापन हे प्रकाशाची तीव्रता मोजण्याचे शास्त्र आहे. प्रकाशमापनाच्या अनेक पद्धतींपैकी छायाचित्रीय प्रकाशमापन ही एक पद्धत आहे.

प्रकाशीय तीव्रतेचे वर्णलेखनातील वर्गीकरण हे छायाचित्रीय पद्धतीने ठरविता येते. ज्या प्रारणाची तीव्रता मोजावयाची असेल त्याची प्रकाशीय घनता आणि प्रमाणित प्रकाश उगमाची प्रकाशीय घनता यांची छायाचित्रीय तुलना करतात. यासाठी अनेक कडक शर्ती पाळाव्या लागतात. प्रकाशीय घनतेकरिता घेतलेल्या एकाच छायाचित्रावरून ऊर्जामापन करणे अविश्वसनीय असते. प्रत्यक्षात अज्ञात प्रारणाचे एका चित्रपट्टीवर एकच प्रकाशन घेऊन त्याच्या शेजारी प्रमाणित उगमाची अंदाजे जुळतील अशी क्रमवार प्रकाशने घेतली जातात. यातून प्रमाणित उगमाची जी प्रकाशीय घनता अज्ञात प्रारणाच्या प्रकाशीय घनतेशी जुळेल तिची निवड करतात आणि ती ज्या प्रारण तीव्रतेने मिळालेली असेल ती त्या अज्ञात प्रारणाची प्रकाशीय तीव्रता समजतात [→ प्रकाशमापन].

प्रकाश-स्थितिस्थापकता : ज्या वेळी एखाद्या यंत्राचा आराखडा तयार करतात त्यावेळी त्यातील स्थिर व फिरत्या भागांवर पडणाऱ्या दाबामुळे व ताणामुळे उद्भवणाऱ्या स्थितिबदलाची कल्पना रचनाकाराला पूर्णपणे येत नाही. परंतु प्रकाश-स्थितिस्थापक तंत्राचा उपयोग केल्यास या कामी उपयुक्त मार्गदर्शन होते. या तंत्राचा दंड, आकडे व जोडणाऱ्या साखळ्या, बांधकामाचे पाये, पुलांच्या कैच्या, प्रसरण जोड, कापणाऱ्या हत्यारांची क्रिया इ. ठिकाणी उपयोग करण्यात आलेला आहे.

ज्या वस्तूची तपासणी करावयाची असेल तिची प्लॅस्टिकसारख्या पारदर्शक पदार्थाची एक प्रमाणशीर प्रतिकृती बनवितात. ज्या प्रमाणात खऱ्या वस्तूवर भार येणार असेल त्याच प्रमाणात प्रतिकृतीवर भार देतात आणि तिची एकवर्णी ध्रुवित (एकाच विशिष्ट प्रतलात कंप पावणाऱ्या) प्रकाशात तपासणी करतात व त्याकरिता योग्य ध्रुवणदर्शक वापरतात. ध्रुवणदर्शकातून प्रकाशमान व गर्द रेषांचा एक आकृतिबंध दिसतो व त्याचे छायाचित्रण करता येते. दाबहीन प्रतिकृती ध्रुवणदर्शकातून काळी दिसते. वस्तूवर दाब पडला व तिच्या बनावटीचा अपवर्तनीय निर्देशांक जरी बदलला, तरी मुख्य दाबाने दिसणाऱ्या बाह्य रेषा तेजस्वीच दिसतात, त्यामुळे समान दाब पडणाऱ्या समान आकाराच्या वस्तू जरी कोणत्याही धातूच्या बनविल्या, तरी त्यांच्या अंतर्गत स्थितीबद्दल या तंत्रामुळे फार उपयुक्त माहिती मिळविता येते.

जर प्लॅस्टिकची प्रतिकृती औष्णिक घनीभवन पद्धतीने बनविलेली असेल, तर दाबामुळे मिळणारी आकृती, ती दाबात असताना गरम केल्यास कायम करता येते. यानंतर तिचे त्रिमितीय विश्लेषणासाठी योग्य पद्धतीने तुकडे करून त्यांचा पुढे त्रिमितीय प्रतिबल विश्लेषणासाठी उपयोग करता येतो. या आकृतीच्या आकाराचे मापन करून प्रतिबलाच्या वितरणाचा अजमास करता येतो व हे काम छायाचित्रीय नोंदीमुळे सोपे होते. ज्या वेळी फिरत्या भागावरील प्रतिबल गतिशील असते

तेव्हा चलचित्रणाने एकत्रित नोंद करणे व्यवहार्य ठरते. प्रकाशस्थिति-स्थापकता तंत्रात रंगीत छायाचित्रणाचा आता अधिक वापर करतात [→ स्थितिस्थापकता; ध्रुवणमिति].

हवाई छायाचित्रण : १८५८ मध्ये हवाई फुग्यात बसून पहिले हवाई छायाचित्र ओलसर कलोडियनाचे लेपन केलेल्या काचेवर काढण्यात आले. त्यावून १८७३ नंतर विमानातून जमिनीची पहाणी करण्याची कल्पना सुचली आणि अमेरिकेत फुग्यातून नकाशे करण्याचे एकस्व घेतले गेले. विमानाचा शोध लागल्यावर पुढे या शास्त्रात प्रगती होऊन अशा कामासाठी स्वतंत्र विमाने बनविण्यात येऊ लागली.

पहिल्या महायुद्धाच्या शेवटच्या वर्षी गुप्त खात्यासाठी हजारो हवाई छायाचित्रे घेतली गेली, तर दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी ती लक्षावधी घेण्यात आली. या चित्रांमुळे शत्रूच्या हालचाली व इतर बाबतींत ८०% माहिती मिळाली.

हवाई छायाचित्राचा उपयोग मुख्यत्वेकरून युद्धकाळात लष्कराला जास्त प्रमाणात होतो. यामुळे शत्रूच्या सैन्याच्या हालचाली, त्यांची स्थानके, पुरवठा, रेल्वेमार्ग, पूल, गोद्या, औद्योगिक कारखाने, जहाज-वाहतूक, विमानतळ आणि त्यावरील हालचालींची माहिती मिळते. त्याचप्रमाणे शत्रूच्या प्रदेशावर केलेल्या वैमानिक हल्ल्यामुळे झालेल्या नुकसानीचा अंदाजही समजू शकतो. दूरवर्ती नियंत्रणाने विमान चालवून किंवा क्षेपणास्त्राने पण अशी छायाचित्रे घेता येतात. या छायाचित्रांचा उपयोग नैसर्गिक संपत्तीचा ठावठिकाणा घेण्यासाठी म्हणजे खनिज तेल, पाण्याचे साठे, जंगले, शेती, नद्या, नाले, जमिनीची धूप, तसेच शहर सुधारणा वा बांधणी यांच्या निरीक्षणासाठी करता येतो. त्याचप्रमाणे नवीन नकाशे बनविण्यासाठी किंवा चालू नकाशे दुरुस्त करण्यासाठीही त्यांचा उपयोग केला जातो.

लष्कराकडे हवाई छायाचित्रणासाठी खास विमाने असून त्यांत अत्यंत गुंतागुंतीचे व स्वयंचलित कॅमेरे वापरले जातात. छायाचित्रणासाठी विमान एका काल्पनिक चौकटीच्या रेषेवरून उडते व ठराविक वेळाने एक छायाचित्र घेतले जाते. आगाऊ ठरवून दिलेल्या जागेचे छोटे भाग पाडून त्याप्रमाणे एकाच उंचीवरून विमान उडवून अनेक छायाचित्रे एकापुढे एक घेतात. विमानातून घेतलेल्या प्रत्येक छायाचित्राचा बराच भाग काढून टाकून उरलेल्या भागांचे मिळून एक जोडचित्र तयार करतात.

या कामासाठी अतिवेगवान समग्रवर्णी फिल्म वापरतात. ज्या वेळी छायाचित्र अधिक स्पष्ट हवे असेल, तेव्हा अतिविभेदनक्षम फिल्म वापरतात. जमिनीवरील मायावरणाची, जंगलाच्या विस्ताराची माहिती मिळविण्यासाठी अती उंचीवरून वा क्षितिजापर्यंतचे छायाचित्र येण्यासाठी अवरक्त फिल्म वापरतात. रंगीत अवरक्त फिल्मच्या वापराने पाण्याच्या व वनस्पतीच्या जागा अलग आणि स्पष्ट दिसतात. या फिल्मच्या वापराने हवेतील धूसरपणा न येता दूरवरच्या बारीकसारीक गोष्टी स्पष्ट दिसतात.

हवाई चित्रणाच्या फिल्मची रुंदी २४ ते १०० सेंमी. आणि लांबी ३० ते १४० मी. असते व तिच्या लांबीरुंदीत संस्करणानंतर फरक फारच थोडा पडतो व हा फरक चित्रवर्धकाने दुरुस्त करता येतो.

इमारतीची व चढ-उतार असलेल्या इतर भागाची उंची समजण्यासाठी त्रिमितिदर्शक छायाचित्रे विमानातून विशिष्ट वेळी विशिष्ट पद्धतीने घेतात.

रात्रीच्या वेळी छायाचित्रे घेताना विमानातून प्रथम तेजस्वी प्रकाश निर्माण करणारा एक बॉंब टाकतात व नंतर त्या प्रकाशात छायाचित्र घेतात. एकानंतर एक असे अनेक प्रकाशस्रोत टाकून एकापुढे एक अशी छायाचित्रे घेतात.

भूमिस्वरूप छायाचित्रण : भूप्रदेशातील उंचसखल भाग दर्शविणाऱ्या छायाचित्रांचा उपयोग वनस्पतिविज्ञान, प्राणिविज्ञान, भूविज्ञान, जलसंशोधन अशा अनेक प्रकारच्या संशोधनात होतो. फ्रेंच लष्करातील कर्नल एमे लोसदा यांनी १८५१ साली भूमिस्वरूप छायाचित्रे प्रथम घेतली. त्यांनी आल्प्स पर्वताच्या प्रदेशाचे नकाशे साध्या वातयानातून छायाचित्रे घेऊन बनविले. यानंतर जवळजवळ ५० वर्षांनी ई. डव्हील यांनी या प्रकारचे काम कॅनडामध्ये केले. त्यांनी फोटो थिओडोलाइट या उपकरणाचा वापर करून नकाशे बनविले. या उपकरणाने समोर दिसणाऱ्या जमिनीच्या दोन्ही बाजूंवर मुद्दाम ठेवलेल्या खुणेसह छायाचित्रे घेतात आणि त्याच खुणेसह पुढील छायाचित्रे घेतात. या खुणेमुळे संपूर्ण छायाचित्र जुळविण्यास मदत होते. फोटो थिओडोलाइट जमिनीवरून वापरतात आणि त्यावरून मिळणाऱ्या छायाचित्रात भूसपाटीची नोंद करता येते.

भूमिस्वरूप छायाचित्रणासाठी आतां खास विमाने व कॅमेरे वापरतात. विमानातून काम करणे खर्चाचे असले, तरी ते लवकर होत असल्यामुळे अतिशय अवघड अशा डोंगराळ प्रदेशाचे नकाशे बनविण्यासाठी त्याचा उपयोग करतात. या कामासाठी जास्त विभेदनक्षमता असलेले आणि मंद वेगाचे संवेदनशील साहित्य वापरतात.

आवृत्तिदर्शी छायाचित्रण : एखाद्या वस्तूच्या हालचालीची एकामागून एक अशी असंख्य छायाचित्रे शास्त्रीय संशोधनासाठी नेहमी लागतात. एडवर्ड माइब्रिज यांनी धावत्या घोड्याच्या हालचालीची अशा तऱ्हेची छायाचित्रे प्रथम घेतली, पण त्यासाठी त्यांना अनेक कॅमेरे वापरावे लागले. अतिवेगाने जाणाऱ्या वस्तूंच्या छायाचित्रणासाठी स्वतंत्र साधने वापरावी लागतात. त्यांतील एक प्रमुख साधन म्हणजे इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप होय. त्याचे अनेक प्रकार व आकार असतात. त्यांच्या बनावटीसाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या काचांचा वापर करतात. कॉर्ट्‌झपासून बनविलेल्या काचेचे दिवे उच्च तापमान सहन करू शकतात. अशा प्रकारच्या दिव्यात सामान्यतः झेनॉन वायू भरतात. पण काही वेळा दर सेकंदाला हजारो वेळा दिवा पेटता ठेवावा लागतो, तेव्हा मर्क्युरी कोनेट्रॉनाचा १५ सेंमी. लांब व २·५ सेंमी. रुंद असा दिवा वापरतात. एकाच फिल्मवर अनेक प्रकाशने इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीपाने घेता येतात किंवा प्रत्येक प्रकाशनासाठी निराळी फिल्म पुढे येईल, असे कॅमेरे उपलब्ध आहेत. नेहमीच्या इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीपाने घेतलेल्या छायाचित्रास आवृत्तिदर्शी छायाचित्र म्हणत नाहीत. फक्त एकानंतर एक अशा क्रमाने घेतलेल्या छायाचित्रास आवृत्तिदर्शी छायाचित्र म्हणतात.

शीघ्रगती छायाचित्रण : दृष्टीच्या टप्प्यात न येणाऱ्या शीघ्रगतीच्या संशोधनासाठी शीघ्रगती छायाचित्रांचा उपयोग होतो. या तंत्राचा उपयोग शास्त्रीय व औद्योगिक क्षेत्रांतील संशोधनात बऱ्याच प्रमाणात करतात.

शीघ्रगती छायाचित्रण अनेक पद्धतींनी करता येते. कोणत्या पद्धतीचा केव्हा उपयोग करावयाचा हे मुख्यत्वेकरून चित्रविषयावर अवलंबून असते. काही वेळा संशोधनासाठी फक्त एकच छायाचित्र लागते, तर काही वेळा अनेक चित्रांची मालिका लागते. चाचणीसाठी प्रथम घेतलेल्या छायाचित्रावरून किती चित्रांची जरूरी आहे, हे आगाऊ ठरवून मग कॅमेऱ्याची निवड करावी लागते. तसेच ज्या विषयाचे चित्रण करावयाचे त्याचा प्रसरवेग व अवधी यांचा विचार पण करावा लागतो. चित्रणासाठी किती लांब फिल्म वापरावयाची हे आगाऊ ठरवावे लागते. चित्रविषय सुस्पष्ट यावा म्हणून किती प्रकाशन व किती वेगवान फिल्म वापरावयाची हे पण आगाऊ ठरवावे लागते. तसेच कॅमेऱ्याची झडप कोणत्या प्रकारची लागेल इ. सर्व गोष्टींचा विचार करून मग चित्रणासाठी योग्य अशा उपकरणाची निवड करतात. चित्रविषय स्वयंप्रकाशित आहे का चित्रणासाठी बाह्य प्रकाशाची जरूरी आहे, हे पण लक्षात घ्यावे लागते. स्वयंप्रकाशित विषय असेल, तर ठिणगी वा आवृत्तिदर्शी

दीपाची जरूरी लागत नाही, तर त्यासाठी फक्त यांत्रिक झडप असलेल्या कॅमेऱ्याची जरूरी लागते.

एकच चित्र पाहिजे असल्यास साध्या कॅमेऱ्याने १/५०० से. इतके प्रकाशन देऊन कामचलाऊ चित्र घेता येते. पण खऱ्या अभ्यासासाठी हे प्रकाशन जास्त असल्यामुळे असे चित्र परिपूर्ण येत नाही म्हणून अतिशय वेगाने फिरणारी परिभ्रमी झडप असलेल्या कॅमेऱ्याचा विशेष करून स्वयंप्रकाशित विषयाच्या चलचित्रणासाठी उपयोग करतात. उज्वालेचा (अल्पकालीन तीव्र प्रकाशाचा) उपयोग करताना कॅमेऱ्याची झडप उघडीच ठेवतात व सर्व तयारी झाल्यावर चित्रविषय प्रकाशित करतात. विजेच्या साह्याने उज्वाला पाहिजे तितक्या मर्यादेपुरती निर्माण करता येते. अतितीव्र उज्वालेचा उपयोग बहुधा क्षेपणास्त्राच्या वेगाच्या संशोधनासाठी करतात. दर सेकंदाला ७०० ते १,००० मी. वेगाने उडणाऱ्या प्रक्षेपित वस्तूंची या पद्धतीने चांगल्यापैकी छायाचित्रे काढता येतात आणि यासाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या फिल्मांचा उपयोग करावा लागतो. वायु-विसर्जक नलिका दीपाने अत्यंत अल्प काळ टिकणारा पण अतितीव्र प्रकाश अल्पावधीत मिळतो. यालाच इलेक्ट्रॉनीय दीप म्हणतात. अल्पकालीन अतितीव्र प्रकाशासाठी उच्च विद्युत् दाबाच्या ➪ *ऋण किरण नलिका*, ➪ लेसर, आर्गॉन, स्फुर-बॅाब इत्यादींचाही उपयोग करतात. शीघ्रगती क्ष-किरण चित्रांकरिता अत्यल्प काळ उच्च विद्युत् दाब क्ष-किरण नलिकेत विसर्जित करतात. शीघ्रगती छायाचित्रासाठी चलचित्रण कॅमेऱ्याचा उपयोग करतात. सेकंदाला १,००० ते ३,००० चौकटी इतक्या वेगाचा कॅमेरा औद्योगिक कामासाठी उपयोगी पडतो, पण ३५ मिमी.च्या कॅमेऱ्याऐवजी १६ मिमी. किंवा ८ मिमी.चा कॅमेरा वापरणे स्वस्त व सोईचे पडते.

छायाचित्रणाच्या वेळीच त्याला लागणाऱ्या काळाची नोंद करणे जरूरीचे असते. काही वेळा यासाठी घड्याळाचा उपयोग करून त्याचा चित्रात अंतर्भाव करतात. पण अतिशीघ्रगती छायाचित्रणासाठी घड्याळाचा उपयोग करणे शक्य नसते म्हणून फिल्मच्या बाजूच्या कडेवर ठिणगीचे काही ठराविक काळानंतर चित्रण करतात.

रंगीत किंवा त्रिमितीय शीघ्रगती छायाचित्राची काही वेळा जरूरी लागते, पण ते घेण्यासाठी विशेष अडचण पडत नाही.

शास्त्रीय संशोधनासाठी अतिशीघ्र गतीची जरूरी असते आणि आता दर सेकंदास १०,००,००० चौकटी इतक्या जलद गतीने चित्रण करणारे कॅमेरे उपलब्ध आहेत. यांत्रिक पद्धतीने इतकी जास्त गती मिळत नाही म्हणून ४ किंवा ८ बाजू असलेल्या लोलकाच्या साह्याने एका फिरत्या फिल्मवर शीघ्रगती छायाचित्रांचे चित्रण करतात. या कॅमेऱ्यात फिल्म इतक्या जलद गतीने फिरते की, १६ मिमी. रुंदीची सु. १२० मी. फिल्म केवळ २ सेकंदांपेक्षा कमी वेळात पुढे जाते. शीघ्रगती छायाचित्रणाकरिता फिरत्या आरशाचा व स्थिर फिल्मचाही उपयोग करतात.

शीघ्रगती छायाचित्रणामध्ये वस्तूवर योग्य प्रकारे प्रकाश पाडणे व कॅमेऱ्याचे व चित्रविषयाचे इलेक्ट्रॉनीय दीपाशी समकालीकरण करणे महत्त्वाचे असते.

शीघ्रगती कॅमेरे अनेक प्रकारचे असतात. कोणत्या वेळी कोणत्या प्रकारचा कॅमेरा वापरावयाचा हे चित्रविषयावर अवलंबून असते. बऱ्याच वेळा चलचित्रण कॅमेऱ्यासारखा कॅमेरा शीघ्रगती छायाचित्रणासाठी वापरतात. पण काही ठराविक मर्यादेपेक्षा जास्त वेगाने असे कॅमेरे वापरता येत नाहीत. प्रखर प्रकाश आणि अगदी अल्प काळ प्रकाशन हे नेहमी शक्य नसते. त्यासाठी इलेक्ट्रॉनीय दीपाच्या साह्याने १/१०००००० इतका अल्प प्रकाश देऊन प्रकाशन करतात.

ठिणगी छायाचित्रण : छायाचित्रे घेण्यासाठी या तंत्रात विजेच्या ठिणगीचा वापर करतात. ती घेण्यासाठी ज्या जागेवर उपकरणाची जुळवाजुळव करतात त्या ठिकाणाला 'ठिणगी स्थानक' म्हणतात. हे तंत्र गतिमान प्रक्षेपित वस्तूंचे छायाचित्रण करण्यासाठी वापरतात. ठिणगी स्थानक प्रक्षेपित वस्तूच्या मार्गावर उभारतात. प्रक्षेपित वस्तू ठिणगी स्थानकाच्या अगदी जवळ आली की, आपोआप प्रकाश पडावा व छायाचित्र घेतले जावे अशी यंत्रणा त्या ठिकाणी बसवितात.

ठिणगी प्रकाश उच्च ऊर्जा धारित्राच्या (विद्युत् भार साठविणाऱ्या साधनाच्या) द्रुत विसर्जनाने निर्माण होतो. तो झगझगीत व अल्प काळ टिकणारा असून त्यात निळे व जंबुपार किरण असल्यामुळे तो छायाचित्रणासाठी परिणामकारक असतो. छायाचित्र जर काळोख्या खोलीत घेता येत असेल आणि चित्रविषय लुकलुकणारा नसेल, तर फिल्मवर चित्र येण्यासाठी कॅमेऱ्याला भिंगाची जरूरी पडत नाही. एका बाजूला ठिणगी प्रकाश व दुसऱ्या बाजूला फिल्म लावून छायाचित्रे मिळते. अशी छायाचित्रे सावलीरूपात येतात व ती सावली चित्रे म्हणून ओळखली जातात. त्यांचा उपयोग प्रक्षेपित वस्तूंच्या संशोधनासाठी होतो.

ठिणगीनिर्मितीच्या यंत्रणेत फेरफार करून तिचे आकारमान लहान करता येते. लहान उगमापासून प्रकाश चांगला मिळून चित्रविषयाचे सावली चित्र सुस्पष्ट येते. अशा चित्रात प्रक्षेपित वस्तूच्या बाह्य बाजू स्पष्ट दिसतात. ठिणगी प्रकाशाचा अल्प काळ, लहान आकारमान व चांगला झगझगीतपणा यामुळे असे छायाचित्र मिळू शकते.

प्रक्षेपित वस्तू वेगाने जात असल्याकारणाने त्यांची छायाचित्रे घेण्यासाठी ठिणगी पद्धत शोधून काढावी लागली. प्रक्षेपित वस्तूच्या मार्गात कोणत्याही तऱ्हेची अडचण न येता अशी छायाचित्रे घेता येतात. ताशी १,२०० किमी. वेगाने जाणाऱ्या व अंदाजे ३० सेंमी. लांबीच्या प्रक्षेपित वस्तूचे २८ × ३६ सेंमी. फिल्मवर छायाचित्र घेता येते. ठिणगी स्थानकाची क्षमता छोट्या बंदुकीच्या गोळीपासून छोट्या तोफगोळ्याचे (४० मिमी.) छायाचित्र घेण्यापर्यंत असते.

मोठ्या तोफगोळ्याचे छायाचित्र निराळ्या पद्धतींनी घेतात. एका पद्धतीत प्रक्षेपित वस्तूच्या प्रक्षेपीचे सरळ छायाचित्र न घेता त्याची सावली चित्रपटाच्या पडद्यावर पाडतात व तिचे छायाचित्र घेतात. दुसऱ्या पद्धतीत एका मोठ्या अंतर्गोल आरशाचा उपयोग करतात व या आरशाच्या केंद्रबिंदूवर एक ९०° चा सुरीधारेसारखा आरसा त्याच्या धारा अंतर्गोल आरशाच्या अक्षाला ४५° चा कोन करून ठेवून प्रक्षेपित वस्तूची दोन छायाचित्रे (एक स्पष्ट व दुसरे अस्पष्ट) मिळवितात. काडतुसे व तोफगोळे यांच्यासंबंधी संशोधन करण्याच्या ठिकाणी मुद्दाम ठेवलेल्या राखीव जागेत अशी ठिणगी स्थानके प्रक्षेपित वस्तूच्या मार्गात एकानंतर एक अशी ठेवतात. तेथे संशोधनासाठी लागणारी नोंदीची इतर उपकरणेही बसवितात. या छायाचित्रणामुळे प्रक्षेपित वस्तूच्या मार्गात येणारे अडथळे व हवेचा तिच्यावर होणारा परिणाम समजतो.

हवेचा दाब बदलता येईल अशा बोगद्यातून (वातविवरातून) काही वेळा वस्तू प्रक्षेपित करतात त्यामुळे हवेच्या दाबाने होणारा तिच्या आकारमानातील फरक छायाचित्रात समजू शकतो [→ वातविवर].

प्रक्षेपित वस्तूंचा वेग १९५० सालापर्यंत दर सेकंदाला १,००० ते १,५०० मी. होता; पण १९६० नंतर क्षेपणास्त्रे, कृत्रिम उपग्रह व अवकाशयाने यांचा वेग दर सेकंदाला ३,३५० ते ११,६०० मी. च्याही वर गेला आहे. या वेगवान उड्डाणांची छायाचित्रे घेण्यासाठी नेहमीची ठिणगी छायाचित्रण साधने निरुपयोगी ठरत म्हणून हलक्या वायूंवर चालणारी एक बंदूक तयार करण्यात आली. या बंदुकीतील वायूच्या ज्वलनाने अस्त्राची किंवा अवकाशयानाची प्रतिकृती दर सेकंदाला ११,६०० मी. पेक्षा जास्त वेगाने उडविता येते. या प्रतिकृतींची छायाचित्रे घेण्यासाठी ठिणगी पद्धतीचे तत्त्वच अंमलात आणतात आणि त्यासाठी लेसर प्रकाशीय यंत्रणा, फेबेट्रॉन (उच्च ऊर्जायुक्त इलेक्ट्रॉनांची शलाका निर्माण करणारे एक साधन) इ. साधनांचा उपयोग करतात.

वायुगतिकीय छायाचित्रे : ठिणगी छायाचित्रात अतिवेगाने उडणाऱ्या

विमानामुळे हवेत उत्पन्न होणारे तरंग आणि क्षोभ पहावयास मिळतात, म्हणून ठिणगी छायाचित्रणाचा स्वनातीत (ध्वनीच्या वेगापेक्षा जास्त वेगाने होणाऱ्या) उड्डाणात वायुगतिकीय पाहणीसाठी फार उपयोग होतो. यासाठी तयार केलेल्या साधनात श्लीरेन प्रकाशीय यंत्रणेचा उपयोग करून ठिणगी छायाचित्रणाची कार्यक्षमता वाढवितात. त्यामुळे हवेत उद्भवणारे बारीकसारीक तरंगही छायाचित्रित करता येतात.

या साधनात वातविवराच्या एका बाजूला ठिणगी स्थानक व एक अन्वस्तीय (पॅराबोलिक) आरसा असतो आणि दुसऱ्या बाजूला कॅमेरा, सुरीधारा व दुसरा अन्वस्तीय आरसा असतो. ठिणगी स्थानक आणि सुरीधारा अन्वस्तीय आरशाच्या केंद्रावर बसवितात. ठिणगीचा प्रकाश पहिल्या आरशावर पडून तो समांतर होतो व तो वातविवरातून जाऊन समोरील दुसऱ्या आरशावर पडून परत केंद्रित होऊन सुरीधारेवर पडतो आणि नंतर तो कॅमेऱ्यावर पडतो. वातविवरात ठेवलेल्या प्रतिकृतीची कॅमेऱ्यात दिसणाऱ्या प्रतिमेची स्पष्टता आगाऊच जुळवून ठेवतात.

वातविवरात जेव्हा वारा नसेल तेव्हा प्रतिकृतीची प्रतिमा कॅमेऱ्यात सावली चित्रासारखी दिसते, पण वारा जोरात सुरू केल्यावर त्यात तरंग निर्माण होऊन त्यांतील काही सुरीधारेवर पडतात आणि काही बाहेर जातात. त्यामुळे ते छायाचित्रात स्पष्टपणे दिसतात. आघात तरंग व क्षोभ यांचे प्रणमन (दिशेत बदल) होत असल्यामुळे ते दृश्य स्वरूपात छायाचित्रांमध्ये दाखविता येतात.

खगोलीय छायाचित्रण : सूर्य, चंद्र, ग्रह, उपग्रह, धूमकेतू, अभ्रिका, तारे इत्यादींच्या छायाचित्रणास खगोलीय छायाचित्रण म्हणतात. उल्का व ध्रुवीय प्रकाश (ध्रुवीय प्रदेशात आढळणारा विविध रंगी आविष्कार) यांच्या छायाचित्रणाचाही खगोलीय छायाचित्रणात समावेश करण्यात येतो. साध्या डोळ्यांनी ६ ते ७ प्रतीचे [→ प्रत] तारे दिसतात. दुर्बिणीने १५ प्रतींपर्यंत आणि छायाचित्रणाने ते २१ प्रतींच्यापेक्षाही जास्त प्रतीचे दिसतात म्हणून ज्योतिषशास्त्रात छायाचित्रणाला फार महत्त्व आहे.

१८३९ साली दागेअरोटाइप पद्धत सुरू झाल्यावर १८४० मध्ये जॉन विल्यम ड्रेपर यांनी २० मिनिटे प्रकाशन करून चंद्राची छायाचित्रे घेतली. जसजशी छायाचित्रण कलेत प्रगती झाली तसतशी खगोलीय छायाचित्रणातही प्रगती झाली. जॉर्ज बाँड फिलिप्स यांनी १८५१ मध्ये प्रदर्शनात ठेवलेल्या चंद्राच्या छायाचित्राने सर्वांचे लक्ष वेधले. १८५० साली हार्व्हर्ड वेधशाळेने अभिजित (व्हीगा) ताऱ्याचे घेतलेले छायाचित्र हे पहिलेच ताऱ्याचे छायाचित्र होते. यानंतर एल्. एम्. रदरफर्ड यांनी १८६४ साली तारकागुच्छांचे व तेजस्वी तारकायुग्मांचे छायाचित्रण करण्याची योजना सुरू केली, परंतु ती पूर्ण होऊ शकली नाही.

१८८० मध्ये जिलेटिनाचा वापर करून छायाचित्रणाच्या काचा तयार करण्यात आल्यावर खऱ्या अर्थाने खगोलीय छायाचित्रणाचा पाया घातला गेला आणि १८८२ मध्ये येणाऱ्या धूमकेतूच्या छायाचित्रणाची जोरात तयारी सुरू झाली. केप ऑफ गुडहोप येथील वेधशाळेतून ते करण्यात आले. धूमकेतूच्या छायाचित्राबरोबर साहजिकच त्याच्या जवळच्या इतर ताऱ्यांचे चित्रण झाले. यावरून डेव्हिड गिल यांना ताऱ्यांचा छायाचित्रित नकाशा करण्याची कल्पना सुचली. दूरदर्शकातही यानंतर सुधारणा होत गेल्या. एन्सली कॉमन यांनी काचेवर चांदीचा थर देऊन एक मी. व्यासाचा आरसा तयार केला व त्याचा उपयोग करून एक दूरदर्शक बनविला. या दूरदर्शकाच्या साहाय्याने १८८३ साली ३७ मिनिटे प्रकाशन करून त्यांनी मृग नक्षत्रातील अभ्रिकेचे छायाचित्र घेतले. यानंतर अधिकाधिक मोठ्या आकारमानाचे दूरदर्शक प्रचारात येऊन खगोलीय छायाचित्रण अतिशय प्रगत अवस्थेस पोहोचले.

छायाचित्रीय दूरदर्शक : खगोलीय छायाचित्रे दूरदर्शकाच्या साहाय्याने घेतात. पूर्वी जे दूरदर्शक डोळ्याने निरीक्षण करण्यासाठी प्रचारात होते त्यांत अनेक सुधारणा करून ते आता छायाचित्रणासाठी पुष्कळ ठिकाणी वापरतात. आधुनिक छायाचित्रीय दूरदर्शकास नेत्रभिंग नसते. त्याऐवजी वस्तुभिंगातून आलेला प्रकाश केंद्राच्या जागी एकत्रित करून त्या जागी छायाचित्रणाची काच वा फिल्म लावतात. दूरदर्शक तीन प्रकारचे असतात : (१) प्रणमनावर (एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात प्रकाश किरण जाताना त्याच्या दिशेत होणाऱ्या बदलावर) आधारलेला, (२) परावर्तनावर आधारलेला व (३) संयुक्त. पहिल्यात भिंग प्रकाश एकत्रित करून तो केंद्रावर आणते, दुसऱ्यात भिंगाच्या ऐवजी धातूचा अंतर्गोल आरसा तेच काम करतो व तिसऱ्यात दोन्ही पद्धती एकत्रित केलेल्या असतात. याशिवाय प्रणमन दूरदर्शकाचे आणखी दोन प्रकार असून त्यातील एकातून दृश्य पाहता येते, तर दुसऱ्यातून फक्त छायाचित्रे घेता येतात [→ दूरदर्शक].

ताऱ्यांचे चित्रण साध्या कॅमेऱ्याने दीर्घकाल प्रकाशन करून केले, तर पृथ्वीच्या अक्षीय भ्रमणामुळे तारे रेषांसारखे येतात म्हणून खगोलीय छायाचित्रणासाठी दूरदर्शक एका घड्याळासारख्या यंत्रणेवर बसवितात. यामुळे चित्रविषय आणि कॅमेरा नेहमी एकाच दिशेत राहून फिल्मचे दीर्घकाल प्रकाशन करता येते.

मोठ्या प्रणमन दूरदर्शकाने १° ते २° एवढ्याच कक्षेतील छायाचित्र घेता येते. बऱ्याच मोठ्या कक्षेवर काम करण्यासाठी एफ्. ई. रॉस यांनी चार वस्तुभिंगे एकत्रित करून एक दूरदर्शक बनविला. परावर्ती दूरदर्शकाच्या बाबतीतही चांगली प्रतिमा येण्याचे क्षेत्र कमी छिद्रव्यास व वाढते केंद्रांतर यांच्या प्रमाणात कमी होत जाते. कॅलिफोर्नियातील माँट विल्सन वेधशाळेच्या १०० इंची परावर्ती दूरदर्शक व पॅलोमार वेधशाळेच्या २०० इंची दूरदर्शकाची कक्षा काही मिनिटे आहे. १९२९ साली रॉस यांनी एक असे भिंग बनविले की, ते दूरदर्शकाच्या केंद्राच्या अलीकडे लावल्यावर त्याची कक्षा १° ने वाढते. अशीच भिंगे आता बहुतेक सर्व ठिकाणी वापरतात.

श्मिट दूरदर्शक : जर्मनीतील हँबर्ग वेधशाळेचे बर्नहार्ड श्मिट यांनी १९३१ साली एक नव्या प्रकारचा दूरदर्शक बनविला. याला श्मिट कॅमेरा किंवा श्मिट दूरदर्शक म्हणतात. त्याचे केंद्र गोलाकार जागेत असल्यामुळे छायाचित्रणाची फिल्म त्यात नेहमीप्रमाणे सरळ न ठेवता ती वक्र स्थितीत ठेवावी लागते. त्यामुळे दूरदर्शकाची कक्षा वाढली आणि एकाच प्रकाशनात मोठ्या क्षेत्रातील ताऱ्यांची चित्रे मिळू लागली. १९६० सालापर्यंत बऱ्याच ठिकाणी २४ इंच छिद्रव्यासाचे श्मिट दूरदर्शक प्रचारात आले. माऊंट विल्सन व पालोमर वेधशाळांत सर्वांत मोठा (४८ इंची) श्मिट दूरदर्शक आहे.

इतर आधुनिक दूरदर्शक : श्मिट दूरदर्शकाप्रमाणेच १९४० नंतरच्या काळात नेदर्लंड्समधील ए. बाऊर्स व रशियातील डी. डी. माक्सुटोव्ह यांनी स्वतंत्रपणे एक दूरदर्शक बनविला. तो बनविण्यास सोपा असून त्याची लांबीही फार नाही. तथापि त्याची मर्यादित स्पष्टता ही मात्र त्यातील एक गैरसोय आहे. या प्रकारचे सर्वांत मोठे दूरदर्शक सोव्हिएट रशियाच्या आल्माआता येथील २० इंची व सीम्येईस येथील १८ इंची हे होत. आकारमानानुसार श्मिट वा बाऊर्स-माक्सुटोव्ह दूरदर्शकाच्या साहाय्याने ५° ते १५° पर्यंत क्षेत्रकक्षा मिळविणे शक्य असते. त्यांत विविध सुधारणा करून क्षेत्रकक्षा ५०° पर्यंत वाढविता येते, परंतु त्यापेक्षा ती जास्त वाढविण्यासाठी वेगळे उपकरणच लागते. जे. एल्. ग्रीनस्टाइन व एल्. जी. हेनी यांनी अतिशय रुंद क्षेत्र मिळविण्यासाठी एक नवी पद्धत १९४० नंतर शोधून काढली. त्यांनी एका गोलाकार आरशाच्या साहाय्याने एका गोलाकार पृष्ठावर किरण केंद्रित होतील अशी रचना केली. पण या पृष्ठावर वक्र स्थितीत फिल्म न लावता त्याच्या

थोडे वर एक अत्यंत गुंतागुंतीची भिंग प्रणाली बसवून तिच्या साहाय्याने किरण पुन्हा केंद्रित होऊन सपाट फिल्मवर पडतील अशी सोय केली. त्यामुळे आरशाचे निरनिराळे भाग आकाशाच्या निरनिराळ्या भागांच्या चित्रणासाठी वापरून बऱ्याच मोठ्या क्षेत्राचे चांगले सुस्पष्ट छायाचित्र मिळू लागले.

यर्किझ वेधशाळेमध्ये अशा प्रकारचा सर्वांत मोठा दूरदर्शक असून त्याच्या आरशाचा व्यास सु. ३०.५ सेंमी. आहे. त्याचे उपयुक्त छिद्र फक्त ५ समी. असून केंद्रांतर १ सेंमी. इतकेच आहे. या उपकरणाने एका वेळी १४०° च्या क्षेत्रातील छायाचित्रण करता येते.

छायाचित्रीय संवेदनशील साहित्य : खगोलीय छायाचित्रणासाठी साधे पायस लावलेल्या काचा वापरतात. फिल्म वक्र स्थितीत वापरता येत असल्यामुळे श्मिट कॅमेऱ्यात तिचा उपयोग करतात. शिवाय सूर्याची किंवा इतर ग्रहांची जेव्हा एकानंतर एक अशी लागोपाठ छायाचित्रे घ्यावी लागतात तेव्हाही फिल्मचा उपयोग करतात.

ताऱ्यांचे तेज आणि आकाशाची पार्श्वभूमी यांवर छायाचित्र येईल की नाही हे ठरवितात व त्याप्रमाणे संवेदनशील काचा छायाचित्रणासाठी वापरतात. खगोलीय छायाचित्रणाच्या काचा व फिल्म मुद्दाम बनविलेल्या असून त्या फार संवेदनशील असून त्या निरनिराळ्या वेगांत मिळतात. त्या लवकर धूसर होतात म्हणून नेहमी थंड जागेत ठेवाव्या लागतात.

फिकट दिसणाऱ्या ताऱ्यांची छायाचित्रे अधिक काळ प्रकाशन करून मिळत नाहीत. त्यासाठी काही मर्यादा असतात म्हणून अभ्रिकेसारख्या खस्थ पदार्थांची छायाचित्रे घेताना त्याचा विचार करावा लागतो. ती घेताना काही वेळा रोज थोडा वेळ याप्रमाणे कित्येक तास प्रकाशन करावे लागते. खग्रास सूर्यग्रहणासारखी संधी छायाचित्रणाच्या दृष्टीने महत्त्वाची असते कारण तेव्हा इतर वेळी न दिसणारे तारे दिसतात.

खगोलीय छायाचित्रे : *सूर्य :* कोणत्याही प्रकाशापेक्षा सूर्यप्रकाश अधिक तेजस्वी असतो. सूर्याच्या पृष्ठभागाच्या छायाचित्रणासाठी मंद वेगाची फिल्म वापरावी लागते. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील नेहमी बदलत असणाऱ्या वातावरणामुळे व सूर्याच्या उष्णतेमुळे दूरदर्शकात होणाऱ्या प्रकाशीय फरकाने छायाचित्र स्पष्ट मिळत नाही. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर सूर्याच्या उष्णतेचा परिणाम होतो, असे लक्षात आल्यावर १९०० मध्ये जॉर्ज एलेरी हेल यांनी माऊंट विल्सन येथे १८ मी. आणि ३६ मी. व्यासाचे एकात एक असे सौर मनोरे बांधले. हे मनोरे म्हणजे प्रणमन प्रकारचे आणि उभ्या अक्षांचे दूरदर्शकच आहेत. त्यांच्या वस्तुभिंगाचा व्यास ३०.५ सेंमी. आहे. त्यावर सपाट आरशातून दूरदर्शकावर सूर्याच्या रोजच्या हालचालीप्रमाणे त्याचा प्रकाश पडतो. बाहेरचा मनोरा आतल्या मनोऱ्याच्या संरक्षणार्थ उभारल्यामुळे आतील मनोऱ्यातील प्रकाशीय उपकरणांचे वाऱ्यापासून रक्षण होऊन त्यांत कंप उत्पन्न होत नाहीत. उंच आणि संरक्षित जागेत वातावरणात फरक न झाल्याने व उपकरणात कंप न आल्याने छायाचित्रे चांगली मिळतात. यानंतर अशा पद्धतीचे दूरदर्शक जर्मनीतील पॉट्सडॅम, इटलीतील आर्चेट्री आणि पॉटीॲक येथील एम्. सी. मॅथ-हलबर्ट वेधशाळा या ठिकाणी बसविण्यात आले.

पॉटीॲक येथील वेधशाळेने सूर्यावर शीघ्र गतीने बदलणाऱ्या घटनांचा चित्रपट तयार केला. सौर दूरदर्शकाने प्रकाशाच्या एकाच तरंगलांबीचा उपयोग करून छायाचित्रण करता येते.

वातावरणाचा परिणाम होणार नाही अशा उंच ठिकाणी जाऊन छायाचित्रण करण्याचा प्रयत्न १९५६ साली केला गेला. एक फुगा आकाशात सु. ६७५ मी. पर्यंत वर नेण्यात आला होता. यानंतर काही वर्षांनी मानवरहित फुगा अंदाजे २,९०० मी. पर्यंत वर पाठविण्यात आला होता. दोन्ही फुग्यांवर लहान आकारमानाचे दूरदर्शक बसविले होते. छायाचित्रणासाठी गुंडाळी फिल्म वापरण्यात आली होती आणि तीवर सूर्याची पुष्कळ छायाचित्रे घेतली गेली.

सूर्याच्या तेजाच्या मानाने त्याचे बाहेरचे तेजोवलय फार फिके आहे म्हणूनच सूर्यग्रहणाच्या वेळी तो जेव्हा चंद्रामुळे संपूर्णपणे झाकला जातो तेव्हा त्याचे छायाचित्रण करता येते.

पॅरिस वेधशाळेचे बर्नार्ड ल्यो यांनी १९३१ साली स्वतंत्रपणे बनविलेल्या दूरदर्शकाने सौर तेजोवलयाची सूर्यग्रहण नसतानाही अनेक छायाचित्रे घेतली. त्यांनी १९४१ मध्ये सूर्याच्या इतर भागांची व सौर डागांचीही छायाचित्रे मिळविली. अमेरिकेने सोडलेल्या फिरत्या सौर वेधशाळांतून व स्कायलॅब योजनेत सूर्याची अनेक छायाचित्रे मिळविण्यात आली आहेत.

चंद्र आणि इतर ग्रह : चंद्र आणि सूर्यकुलातील इतर ग्रह जरी सूर्यापेक्षा फिके असले, तरी पृथ्वीजवळील इतर चकमकणाऱ्या वस्तूंच्या मानाने तुलनात्मक दृष्टीने ते तेजस्वी आहेत. पृथ्वीतलावर होणाऱ्या वातावरणातील फरकामुळे त्यांची छायाचित्रे पुष्कळ वेळा अस्पष्ट येतात, म्हणून एकाच जागेची अनेक छायाचित्रे घेतात व त्यांच्या विकाशनानंतर त्यांतील चांगली निवडतात. मोठ्या आकारमानाचे एकच छायाचित्र घेण्यापेक्षा अनेक छोटी छोटी छायाचित्रे घेऊन ती एकत्रित करणे अधिक सोयीचे पडते. अशा कामासाठी ५० ते १०० सेंमी. छिद्रव्यास असलेला दूरदर्शक चांगला उपयोगी पडतो.

छायाचित्रणामुळे चंद्राच्या पृष्ठभागाचा संपूर्ण नकाशा तयार करता आला. त्याचा उपयोग मानवाला चंद्रावर उतरण्यासाठी योग्य जागा शोधून काढण्यासाठी झाला. याच पद्धतीने बुध, गुरू, मंगळ या ग्रहांचे छायाचित्रण केले गेले आहे.

कृत्रिम उपग्रह : इ. स. १९५७ साली सोव्हिएट रशियाने पहिला मानवनिर्मित उपग्रह आकाशात सोडला आणि तेव्हापासून खगोलीय छायाचित्रणासाठी एक नवा विषय मिळाला. पहिले उपग्रह मोठ्या आकारमानाचे आणि तेजस्वी होते. त्यामुळे त्यांची छायाचित्रे जमिनीवरूनही सहज घेता येत होती. या उपग्रहांच्या छायाचित्रणाने बरेच शास्त्रीय प्रश्न सोडविता येणे शक्य होते म्हणून अमेरिकेने १२ कॅमेऱ्यांचे जाळे पृथ्वीवर तयार केले आहे. त्यातून अशा उपग्रहांची छायाचित्रे घेता येतात. हे कॅमेरे बेकर-नन कॅमेरे म्हणून ओळखले जातात. त्यांची रचना श्मिट कॅमेऱ्यासारखी असते. त्यांत गुंडाळी फिल्म वापरतात व ५०° रुंद व ३०° लांब एवढे छायाचित्र त्यावर येते. दूरदर्शकाच्या आत एक प्रकाशमान केलेले घड्याळ असते. त्यावरून उपग्रह दूरदर्शकाच्या टप्प्यात आल्याची वेळ आपोआप समजते आणि दूरदर्शक पाहिजे त्या ठिकाणी जुळविता येतो. उपग्रहाबरोबर ताऱ्यांच्याही प्रतिमा येत असल्यामुळे उपग्रहाची जागा आणि मार्ग बरोबर समजतात.

उल्का : उल्का दगडासारख्या असून त्यांचे आकारमान लहान दगडापासून ते एखाद्या घराइतके मोठे असते. त्या जेव्हा पृथ्वीकडे ओढल्या जातात तेव्हा खाली येतात व जेव्हा त्या पृथ्वीच्या वातावरणात शिरतात तेव्हा त्या घर्षणाने गरम होऊन शेवटी पेटतात आणि लखलखीत दिसतात. जमिनीवर पडण्यापूर्वी बहुतेक उल्का जळून जातात. उल्का केव्हा व कुठे पडेल हे सांगता येत नसल्यामुळे ती दिसल्याबरोबर कॅमेरा जुळवून छायाचित्र घेईपर्यंत ती नाहीशी होते म्हणून तिची छायाचित्रे सहज घेता येत नाहीत. हार्व्हर्ड वेधशाळेचे जे. बी. बेकर यांनी बनविलेला सुपर श्मिट कॅमेरा यासाठी वापरतात. या कॅमेऱ्याने ५२ अंशांच्या कक्षेचे छायाचित्रण करता येते आणि त्यासाठी खास तयार केलेली गोलाकार फिल्म वापरतात. विकाशनानंतर या फिल्मवरून एका स्वतंत्र यंत्रणेने तिचे रूपांतर सपाट काचेवर करतात. त्याचा उपयोग पुढे नोंदणीसाठी व अंतर मोजणीसाठी करतात. ५० ते १०० मी. अंतरावर दोन कॅमेरे एकाच वेळी छायाचित्रण

करतात म्हणून उल्कांची उंची, वजन व अवकाशवेग बाजूच्या ताऱ्यांच्या प्रतिमांवरून समजतो.

ध्रुवीय प्रकाश : ध्रुवीय प्रकाश रात्रीच्या वेळी दिसत असून त्याने आकाशाचा पुष्कळच मोठा भाग व्यापलेला असतो. हातात धरता येणाऱ्या कॅमेऱ्याने त्याच्या लहानशा भागाची चित्रे घेता येतात. सर्व भागांचे एकत्र छायाचित्र घेण्याच्या दृष्टीने ग्रीनस्टाइन व हेनी कॅमेरा उपयुक्त ठरतो कारण त्याने एकाच प्रकाशनात १४०° व्यासाचे छायाचित्रण करता येते. या कॅमेऱ्याला चलचित्रण यंत्रणा जोडून यर्किझ वेधशाळेचे ए. बी. मेइनेल व त्यांचे सहकारी यांनी ध्रुवीय प्रकाशाच्या आकारमानात व रचनेत होणाऱ्या फरकाचे चित्रण केले होते.

खगोलाचा छायाचित्रीय नकाशा : आकाशातील ताऱ्यांचे छायाचित्रण करणे म्हणजे एक अत्यंत अवघड काम आहे. ते करण्यासाठी अनेक वर्षे घालवावी लागतात व काही ठराविक वर्षांनंतर पूर्वी ज्या दूरदर्शकाने छायाचित्र घेतले असेल, त्यानेच दुसरे छायाचित्र घेतात. २५ वर्षांच्या अंतराने घेतलेल्या छायाचित्रांवरून ताऱ्याची गती, त्याचे स्थान इ. गोष्टींचे निरीक्षण करता येते. अशा छायाचित्रांवरून नवीन ग्रहांचा, उपग्रहांचा वा इतर गोलांचा शोध लागण्याची शक्यता असते. दूरदर्शकाने आकाशातील फारच थोड्या भागाचे छायाचित्रण करता येते. पूर्ण अभ्रिकेचे छायाचित्र तयार करण्यासाठी एकानंतर एक अशी तीन-चार छायाचित्रे घेऊन मग ती जुळवावी लागतात. गिल यांनी घेतलेल्या ताऱ्यांच्या छायाचित्रांवरून खगोलाचा नकाशा बनविण्याची कल्पना पुढे आली. गिल यांनी दक्षिण ध्रुवापासून १८° द. पर्यंत घेतलेल्या छायाचित्रांतील सु. ५,००,००० ताऱ्यांचे सहनिर्देशक व प्रती याकोबस कापटाइन यांनी मोजल्या. त्यानंतर १८८७ साली पॅरिस वेधशाळेचे प्रमुख आमेदे मूशेझ यांनी जगातील १८ वेधशाळांच्या सहकार्याने संपूर्ण खगोलाच्या छायाचित्रणाचे कार्य हाती घेतले. या नकाशात प्रथम चौदाव्या व नंतर अकराव्या प्रतीपर्यंतचे सर्व तारे दाखविण्याचे ठरविण्यात आले. हा नकाशा १९५८ पर्यंत जवळजवळ पूर्ण झाला, परंतु त्यात आकाशाच्या ५०% भागाचाच समावेश झालेला होता.

उत्तरेकडील आकाशाच्या छायाचित्रणासाठी १९१३ साली फ्रँक श्लेसिंगर यांनी रुंद-कोनी भिंगे वापरून छायाचित्रण करण्याची कल्पना मांडली. १९२७च्या सुमारास एका नवीन प्रकारच्या कॅमेऱ्याने उत्तरेकडील आकाशाचे छायाचित्रण करण्याचे काम येल व इतर वेधशाळांनी पूर्ण केले. पालोमार वेधशाळा व नॅशनल जिऑग्राफिक सोसायटी यांनी सहकार्य करून १९४९–५६ या काळात सु. १,८०० छायाचित्रे घेतली. या छायाचित्रांत विसाव्या प्रतीपर्यंतचे तारे दृश्यमान झालेले असून त्यांवरून अमूल्य ज्योतिषशास्त्रीय माहिती मिळालेली आहे.

खगोलीय छायाचित्रांच्या साहाय्याने तारे, ग्रह, अभ्रिका इत्यादींच्या अंतर, प्रत इ. विविध ज्योतिषशास्त्रीय राशी मोजता येतात. तसेच केवळ दूरदर्शकातून डोळ्याने पाहून जे तपशील दिसू शकणार नाहीत, ते अशा छायाचित्रांवरून समजू शकतात.

छायाचित्रण साहित्यनिर्मिती उद्योग : जिलेटिनाचा वापर करून छायाचित्रणाच्या काचा बनविण्याला १८७४ साली सुरुवात झाली. तेव्हापासून या उद्योगाला सुरुवात झाली, असे म्हणता येईल. या उद्योगाचे तीन प्रमुख भाग पडतात : (१) संवेदनशील साहित्य म्हणजे काचा, फिल्म, कागद इत्यादींची निर्मिती; (२) छायाचित्रणाची उपकरणे म्हणजे कॅमेरे, भिंगे, चित्रवर्धक इत्यादींची निर्मिती व (३) इतर साहाय्यक साधनांची म्हणजे छपाई चौकटी, दिव्यांचे घोडे इत्यादींची निर्मिती.

साधे कॅमेरे आणि त्यांसारखी इतर साधने मोठ्या प्रमाणावर बनवितात. त्यांचे सुटे भाग प्रथम स्वयंचलित यंत्रावर बनवून नंतर त्यांची कुशल कारागिराकडून जुळवणी करतात. मौल्यवान कॅमेरे नेहमी कमी प्रमाणावर बनवितात. त्यांच्या जुळवणीच्या वेळी त्यांच्या सर्व भागांची कार्यक्षमता प्रत्येक टप्प्यात तपासतात. पेटी (बॉक्स) वा त्याप्रकारच्या स्वस्त कॅमेऱ्याची तपासणी गट पद्धतीने करतात.

कॅमेऱ्याच्या भिंगासाठी विशिष्ट प्रकारची प्रकाशीय काच लागते आणि ती फक्त आठ-दहा देशांतच बनविली जाते.

संवेदनशील साहित्यासाठी चांदी, जिलेटीन, प्लॅस्टिक इ. साहित्य बऱ्याच प्रमाणावर वापरले जाते. चांदीचा वापर या उद्योगात ६०% होत असल्याने चांदीच्या भावाच्या चढ-उतारावर संवेदनशील साहित्याचा भाव अवलंबून असतो. या उद्योगात अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत सर्वांत जास्त प्रमाणात चांदी वापरण्यात येते. त्याखालोखाल जर्मनी व जपान यांचा क्रमांक लागतो. सिल्व्हर हॅलाइडाचे जिलेटिनामधील पायस तयार करून व आवश्यकतेनुसार वर्ण-संवेदनकारक व साहाय्यक रसायने घालून कागदावर वा फिल्मवर यंत्राने अनेक थरांत लेपन करतात. पायस तयार करण्याची कृती काळोख्या खोलीतच करतात. फिल्मची आधार पट्टी सामान्यतः पॉलिएस्टर प्लॅस्टिकची करतात.

हौशी व धंदेवाईक छायाचित्रकारांच्या फिल्मवरील संस्करण व छायाचित्रांच्या प्रती काढण्याचे काम प्रयोगशाळांतून करण्यात येते. एकट्या अमेरिकेतील २,०००–३,००० प्रयोगशाळांतून हे कार्य १९६९ मध्ये सु. ८५ कोटी डॉलरचे झाले. त्यांपैकी सु. ७५ कोटी डॉलरचे काम रंगीत फिल्मचे होते. मोठ्या प्रयोगशाळांत हे कार्य यंत्रांनी करण्यात येते.

छायाचित्रीय सामग्रीचे जास्तीत जास्त उत्पादन अमेरिकेत होते. त्याखालोखाल जपान, प. जर्मनी, इंग्लंड व फ्रान्स यांचा क्रमांक लागतो. अमेरिकेत या धंद्यात सु. १·१२ लाख लोक काम करतात, तर तेवढेच लोक जपान व जर्मनी या दोन देशांमध्ये मिळून काम करतात. अमेरिकेतून छायाचित्रण सामग्री जास्त प्रमाणात निर्यात होते. अमेरिकेतून कॅनडा, जपान, प. जर्मनी व इंग्लंड या देशांना निर्यात होते; तर जपान, प. जर्मनी, इंग्लंड व बेल्जियम या देशांतून अमेरिकेत आयात होते.

कागद, फिल्म, रसायने इ. व छायाचित्रण साधने यांचे अमेरिकेतील निर्मितीचे प्रमाण ३ : ४, तर जर्मनीत ते ३ : २, जपानमध्ये २ : १ व इंग्लंडमध्ये १ : २ असे आहे.

भारतीय उद्योग : छायाचित्रणासाठी सुरुवातीला काचा वापरात असल्याने भारतात लाकडी कॅमेरे प्रचारात होते व ते बेळगाव येथे तयार होत असत; पण जपानने या क्षेत्रात प्रवेश केल्यावर बेळगावला तयार होणारे कॅमेरे मागे पडले. यानंतर गुंडाळी फिल्म प्रचारात आल्यावर धातूच्या पत्र्याच्या पेटी कॅमेऱ्यांची आयात होऊन ते अधिक प्रमाणात प्रचारात येऊ लागून लाकडी कॅमेऱ्याचा वापर कमी प्रमाणात होऊ लागला.

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी भारतात उद्योगधंदे व संशोधनकार्य आजच्या मानाने फारच कमी प्रमाणात होते. त्यामुळे छायाचित्रणाच्या साहित्यास आजच्या सारखी मागणी नव्हती. १९४२ साली त्या वेळच्या सरकारने परदेशाहून छायाचित्रणाचे सामान आयात करण्यावर बंदी घातली. युद्धानंतर व स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर छायाचित्रणाच्या साहित्याची एकंदर मागणी फारच वाढल्यामुळे जे साहित्य पूर्वी परदेशातून येत असे त्यातील काही भारतात बनू लागले आणि थोड्या प्रमाणात ते परदेशीही जाऊ लागले. त्यांत छपाई चौकटी, छायाचित्रसंग्रह (अल्बम), कॅमेऱ्याच्या कापडी व कातडी पिशव्या अशा अनेक प्रकारच्या वस्तूंचा समावेश होतो.

कॅमेरे, इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दीप, भिंगे, चित्रवर्धक यांसारख्या वस्तू

आयात करण्यावर १९५७ सालापासून बंदी घालण्यात आली. फक्त काही प्रमाणात संवेदनशील साहित्य आयात करण्यात येत होते. त्यामुळे देशात संवेदनशील साहित्य बनविण्याचा प्रयत्न सुरू झाला आणि दोन-तीन कारखाने सुरू झाले.

जर्मनीच्या आग्फा कंपनीच्या सहकार्याने बडोदे व ठाणे येथे पेटी कॅमेरे व छायाचित्रणाचे संवेदनशील कागद बनविण्याचे कारखाने चालू आहेत. यांशिवाय इतर ठिकाणी छोटे कॅमेरे व संवेदनशील कागद बनविणारे दोन-तीन कारखाने आहेत. संवेदनशील कागद व फिल्म बनविण्यासाठी लागणारा कच्चा माल अजून परदेशातून मागवावा लागत असून तो जरूरीच्या मानाने फारच कमी प्रमाणात आयात केला जातो.

संवेदनशील साहित्य व पेटी कॅमेऱ्याबरोबरच चित्रवर्धक, चित्रप्रक्षेपक, पारदर्शिकादर्शक, छायाचित्रे कापण्याची, सुकविण्याची व त्यांना चकाकी आणण्याची यंत्रे, दिव्यासाठी घोडे इ. अनेक प्रकारच्या साधनांचे उत्पादन देशात होऊ लागून काही प्रमाणात ते जवळच्या देशांत निर्यात होऊ लागले आहे. असे असले तरी १९६५ साली आणि १९६७ सालच्या आयात केलेल्या साहित्याच्या खालील आकड्यांवरून भारतातील एकंदर मागणी वाढत्या प्रमाणावर आहे, असे दिसते (आकडे लक्ष रुपयांमध्ये आहेत).

साहित्य	१९६५	१९६७
उपकरणे व सुटे भाग	४३·१३	८८·१०
संवेदनशील कागद	४१·५५	१२·४२
क्ष-किरण फिल्म	६३·७१	१६०·४४
साधी फिल्म	९४·२२	८५·१५
चित्रपटाची फिल्म	२१९·३४	३५१·५४
रसायने	१८·२०	४१·४०

द हिंदुस्थान फोटो फिल्म मॅन्युफॅक्चरिंग कं. लि. नावाचा एक कारखाना १९६० मध्ये उटकमंड येथे केंद्र सरकारने सुरू केला. या कारखान्यात चलचित्रण, क्ष-किरण, गुंडाळी इ. प्रकारची फिल्म व छायाचित्रणाचे संवेदनशील कागद तयार होतात. १९७२-७३ मध्ये ५·६५कोटी रुपयांची, तर १९७३-७४ मध्ये ६·९३ कोटी रुपयांची विविध प्रकारची सामग्री या कारखान्यात तयार झाली. हा कारखाना बॉचेट अँड कं. या फ्रेंच कंपनीच्या सहकार्याने सुरू झाला आहे. (चित्रपत्रे १३, १४, १५).

पहा : कॅमेरा; चलचित्रपट तंत्र; भिंग.

संदर्भ : 1. Bamback, E.S. *Manual of Colour Photography*, London, 1972. 2. Friedman, J. S. *History of Colour Photography*, London, 1968. 3. Gernshein, H.; Gernshein, A. *A Concise History of Photography*, London, 1967. 4. Longford, M. J. *Advanced Photography*, London, 1972. 5. Mannhein, L. A.; Spencer, D. A., Eds. *Photography : Theory and Practice*, London, 1970-71. 6. Mannhein, L. A. and Others, Eds. *The Focal Encyclopaedia of Photography, 2 Vols.*, London, 1965. 7. Mason, L. F. A. *Photographic Processing Chemistry*, London, 1967. 8. Spillman, R. *The Complete Photo-Book*, London, 1972. 9. Walls, H. J. *Camera Technique*, London, 1974.

ओक, ना. चि.

छायाचित्रणकला : छायाचित्रण हे जसे एक तंत्र आहे, तसेच ती एक कलाही आहे. चित्रकला व आरेख्यककला यांच्याशी पहिल्यापासून छायाचित्रण निगडित आहे. अठराव्या शतकात कॅमेरा ऑब्स्क्यूराचा उपयोग चित्रकार निसर्गचित्रणाच्या आरेखनाकरिता वा वास्तवाच्या त्रिमितीय चित्रणाकरिता मनसोक्त करीत असत. जोपर्यंत वास्तवचित्रण हेच कलेचे उच्च ध्येय होते, तोपर्यंत डोळ्याला दिसणारी वस्तुप्रतिमा व चित्रकाराने केलेले चित्रण यांतील फरक जाणण्याकरिताच एक मोजमाप म्हणून छायाचित्रणाचा उपयोग होई; परंतु छायाचित्रण तंत्राच्या उदयाबरोबर दागेअरने व्यक्तिगत कलाविष्काराचे सामर्थ्य चांगले जाणले होते. त्याने केलेल्या प्रायोगिक चित्रनिर्मितीमधील प्रकाशरचना, कलावस्तूंची मांडणी आणि अर्थवाहक प्रतीकांची योजना या सर्व गोष्टी चित्रकारांच्या शैलीची आठवण करून देणाऱ्या होत्या. या बाबतीत आजही उपलब्ध असलेल्या त्याच्या कित्येक कलाकृती त्यांतील छायाप्रकाशांच्या सूक्ष्म आणि नाजुक बारकाव्यांसाठी प्रसिद्ध आहेत. उत्कीर्णित शिल्पांपेक्षाही त्या अधिक रेखीव आहेत. दागेअरने केलेले स्थिर वस्तुसमूहाचे चित्रण आणि फॉक्स टॅलबट याने घेतलेल्या वस्तूंच्या केवळ प्रतिमा (उदा., त्याचे लेसचे चित्र) त्या वेळी कलात्मक छायाचित्रणाचे नमुने म्हणूनच ओळखले जात.

छायाचित्रण व चित्रकारांची प्रतिक्रिया : छायाचित्रणामुळे पंधराव्या शतकापासून चित्रकारांच्या डोळ्यांसमोर असलेल्या वास्तव चित्रणाच्या ध्येयाचा पाठपुरावा सुलभतेने करण्याचा सोपा व जवळचा मार्ग सापडला म्हणून कलाकारांना आणि चित्रकारांना आनंद झाला. निसर्गाचे चित्रण आजपर्यंत माहीत नसलेल्या निष्ठेने व एखाद्या विश्वासू साक्षीदाराप्रमाणे होऊ लागल्याचे पाहून प्रसिद्ध फ्रेंच चित्रकार पॉल द ला रॉश याने चित्रकलेचा शेवट झाला, हे जाहीर केले. परिणामतः चित्रकलेची सद्दी आता संपली की काय, असे वाटून चित्रकार हवालदिल झाले. चित्रकलेला सोडून देऊन अनेक चित्रकारांनी छायाचित्रणाचा आश्रय घेतला. चित्रकला आणि छायाचित्रण यांचा परस्परांवर परिणाम होऊ लागला. तो जमाना व्यक्तिचित्रणाचा असून छायाचित्रणाद्वारा अल्पावधीत व स्वस्त किंमतीत व्यक्तिचित्र काढून घेण्याची शक्यता वाढली होती. व्यक्तिचित्रणाकरिता हे माध्यम त्या वेळी अनुकूल नसतानादेखील बरेच चित्रकार या माध्यमाचा वस्तुनिष्ठतेचा गुण कसोशीने वापरू लागले. चित्रकारांचेच ध्येय पुढे ठेवून छायाचित्रण सुरू झाले. या नव्या माध्यमाला जुनी परंपरा नसल्यामुळे त्याचा आविष्कार चित्रकलेच्या शैलीमधूनच होत राहिला. या माध्यमामुळे व्यक्तिचित्र काढून घेणे सामान्य जनतेच्या आवाक्यात आले; पण ज्या कलाकारांनी केवळ वस्तुनिष्ठ चित्रणाकरिता हे माध्यम वापरले, त्यांच्या व्यक्तिचित्रणात कलात्मकता निर्माण झाली नाही. चित्रकार आणि छायाचित्रकार या दोघांनीही आपल्या ध्येयाचा टापू वास्तववादापुरता निश्चित केला होता. तथापि चित्रकारांनी वास्तववादी छायाचित्रांना कला म्हणून तर मान्यता दिली नाहीच, उलट एखाद्या चित्रकाराच्या चित्रात जर वास्तवता दिसली, तर अशा चित्राला छायाचित्र म्हणून हिणविण्यात येऊ लागले.

चित्रकला व आरेख्यककला यांना पूरक म्हणून छायाचित्रणाचा उपयोग प्रथम डेव्हिड ऑक्टेव्हिअस हिल (१८०२–७०) या चित्रकाराने ॲडमसनच्या मदतीने केला. त्याने ४७४ स्कॉटिश धर्मगुरूंची व्यक्तिचित्रे असलेल्या कायदेमंडळाच्या बैठकीचे भव्य चित्र रंगविले. याशिवाय हिलने काही व्यक्तींची हृदयस्पर्शी छायाचित्रे घेतली. चित्रकार हिल हा एक श्रेष्ठ छायाचित्रकार म्हणूनही ओळखला जातो, ही एकच गोष्ट छायाचित्रण हे एक स्वतंत्र कलामाध्यम आहे, हे सिद्ध करण्यास पुरेशी आहे. हिलने घेतलेल्या निसर्गचित्रांवर आणि कॅमरनच्या प्रतीकात्मक छायाचित्रांवर पडलेली उदासीनतेची दुःखद छाया त्या काळाची निदर्शक आहे. रॉजर फेंटनने युद्धभूमीवरील हालचालींचे चित्रण लांबून केले. कॅमरनने व्यक्तीचे निकट दर्शन विशिष्ट बिलोरी भिंगे वापरून घडविले. याच तंत्राचा वापर करून छायाचित्रणातील लोभस मुलायमपणा आणि अनंत अर्धच्छटांचा मनोहर मिलाप याने साध्य केला. हे करताना मात्र त्याने तंत्राची कदर न करणे, हेच खास तंत्र निर्माण केले. इंग्लंडमधील धुक्याचे चित्रण करण्याच्या धडपडीतून ते पुढे आले. कलासंग्रहालयाच्या बंदिस्त जागेत छायाचित्रण करणाऱ्या मॅकफर्सनने मोठ्या आकाराचे माध्यम व दीर्घ प्रकाशनकाळ हा आडाखा बसविला.

सांधे-जोड पद्धतीने अनेक ऋण प्रतिमांचा वापर करून एक कल्पना-चित्र निर्माण करण्याचे अजब तंत्र रॉबिन्सनने शोधून काढले.

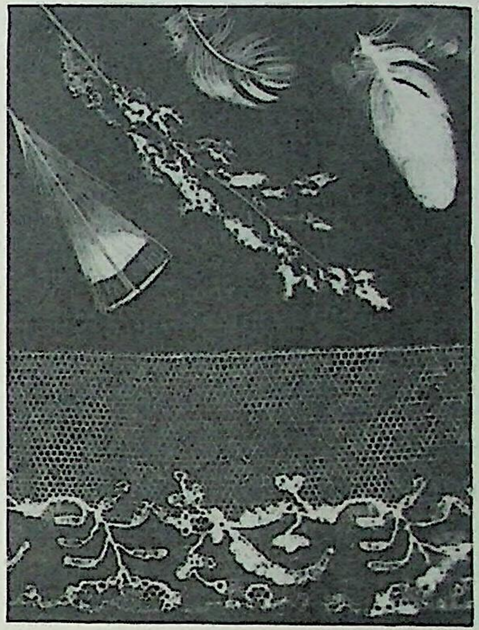
लंडन येथे २० जानेवारी १८५३ रोजी फोटोग्राफिक सोसायटीची स्थापना झाली आणि सर्व छायाचित्रकारांना एकत्रित येऊन विचार करण्यास संधी मिळाली. या संस्थेला राजाश्रय मिळून छायाचित्रण-कलेचे संवर्धनही करण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. पुढे १८९७मध्ये याच संस्थेचे रूपांतर रॉयल फोटोग्राफिक सोसायटीमध्ये झाले. लंडन येथील क्रिस्टल पॅलेसमध्ये भरलेल्या १८६१ च्या ग्रेट एक्झिबिशन या आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शनात छायाचित्रे प्रथमच प्रदर्शित झाली, ॲडमसनच्या कलाकृतींसह सर्व छायाचित्रे शास्त्रीय, शस्त्रक्रियेची उपकरणे अथवा शेतीची अवजारे अशा यांत्रिक विभागांत मांडलेली होती. त्यात हिल व ॲडमसन यांचीही छायाचित्रे होती. बहुतेक छायाचित्रकार आणि सर्व परीक्षकही चित्रकारच होते. त्यांनी छायाचित्रांतून चित्रगुणांची अपेक्षा केली; त्यामुळे चित्रकला व छायाचित्रण यांचे मूल्यमापन एकाच मापाने होऊ लागले. परिणामतः बाह्यात्कारी चित्रांप्रमाणे दिसणाऱ्या छायाचित्रांची प्रदर्शनातून गर्दी होऊ लागली.

या परिस्थितीत बदल घडवून आणण्याचे कार्य छायाचित्रणसंस्थांनी आपल्या अंगावर घेतले. शास्त्रीय वा तांत्रिक छायाचित्रण आणि कलात्मक छायाचित्रण यांतील फरक विशद करण्याच्या दृष्टीने छायाचित्रण कलेतील सौंदर्यशास्त्राची मीमांसा लघुचित्रकार सर विल्यम न्यूटन याने प्रथम केली. छायाचित्रण ही स्वतंत्र कला आहे, हे त्याला मान्य नव्हते. छायाचित्रण हे एक आणखी नवीन कलामाध्यम एवढेच तो मानत होता. छायाचित्रकारांनी इतर कलामाध्यमांतील कलाकृतींच्या तत्त्वावर आधारित आणि चित्ररचनेच्या प्रस्थापित असलेल्या नियमांचे पालन करून आपले छायाचित्रण करावे, म्हणजेच छायाचित्रणाला कलेचा दर्जा मिळेल, असे तो समजत असे. याकरिता छायाचित्रात क्रमाने कमी होत जाणारा रेखीवपणा आणण्यास त्याची हरकत नव्हती. छायाचित्रणाच्या संवेदनशीलकाचा सप्तरंगांतील सूक्ष्म छटाभेद टिपण्यास समर्थ नव्हता. ही उणीव दूर करण्याकरिता अनेक ऋण प्रतिमांचा उपयोग करून अगर ऋण प्रतिमेवर हस्तकौशल्याने इच्छित बदल घडवून आणण्यास न्यूटनने प्रोत्साहन दिले. रॉबिन्सन याने लिहिलेल्या तीन लहान पुस्तकांतून विल्यम न्यूटनचेच विचारसूत्र सांगितले आहे.

छायाचित्रणाला ललितकलेचा दर्जा मिळवून देण्याकरिता कलाकारांनी एक चळवळ सुरू केली. ही चळवळ पिक्टोरिआलिझम म्हणजे चित्रवाद या नावाने ओळखली जाते. चित्रकलेच्या गुणविशेषांना अनुसरणे हे या चळवळीचे ध्येय होते. चित्रात्मक छायाचित्रणात तीन ठळक गुण आवश्यक मानले जात : (१) छायाचित्रणातील तांत्रिक कौशल्य; (२) चित्रकलेच्या पारंपरिक नियमांनुसार कलाविषयाची जाणीवपूर्वक केलेली रचना व (३) चित्रविषयापेक्षा त्याच्या आविष्कारास द्यावयाचे महत्त्व. वस्तुजाताची यथातथ्य नोंद करण्याचा छायाचित्रणाचा गुण व स्वच्छंदतावादी चित्रकारांची काव्यात्मकता यांच्या परस्परसंबंधातून छायाचित्रणातील चित्रगुणांची खुलावट होऊ लागली. अशा रीतीने *सोल्जर्स ड्रीम* या टॉमस कॅम्बेलच्या काव्यावर आधारित अशा सहा छायाचित्रांचा आणि 'लॉर्ड्स प्रेअर' या मथळ्याखाली दहा छायाचित्रांचा असे दोन संग्रह फिलाडेल्फिया येथील मेऑल या चित्रकाराने प्रदर्शनामध्ये दाखल केले. त्याच्या या संस्कारित छायाचित्रांतून भाववृत्तींचा प्रत्यय येत असल्यामुळे व तत्कालीन कथन चित्रमालिकेशी असलेल्या साम्यामुळे ही छायाचित्रे अत्यंत गाजली. मुक्त आत्माविष्कारासाठी *गुलबकावली*सारख्या अथवा *बायबल*मधील कथांच्या आधारे कल्पित छायाचित्रांचा एक सणंग वाण निर्माण करण्याचा अभिनव प्रयोग ओ. जी. रायलेंडर आणि एच्. पी. रॉबिन्सन (१८३०–१९०१) या दोन छायाचित्रकारांनी केला. 'द टू वेज ऑफ लाइफ' सारख्या अन्योक्तिवजा व 'फेडिंग अवे' सारख्या प्रतीकात्मक छायाचित्ररचना त्यांनी निर्माण केल्या.

याउलट चित्रकारांच्या परंपरेला न जुमानता शुद्ध व वास्तववादी छायाचित्रणाचा पुरस्कार करून नादार या व्यंगचित्रकाराने थोरामोठ्यांची भव्य व्यक्तिचित्रे घेतली. मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनातून त्याने छायाचित्रण केले. त्याच्या छायाचित्रांत व्यक्तीची सामाजिक राहणी व अंतःकरणातील मानवतावादी भावना यांचे दर्शन घडते. आपल्या कलामाध्यमाच्या तांत्रिक मर्यादा पाळूनही आत्माविष्काराचा ठसा उमटलेल्या हिल, कॅमरन व नादार यांच्या छायाचित्राकृती आजही अभिजात वाटतात.

कोरडी संवेदनशील काच १८८० च्या सुमारास प्रचारात आली. तसेच हातात धरण्यासारखा छोटा कोडॅक कॅमेरा तयार झाला. त्यामुळे त्याच्या विलोरी भिंगाची उघडझाप थोडी जलद गतीची झाली. हौशी छायाचित्रकार पुढे आले. त्यांच्या छायाचित्रणात उत्स्फूर्तता, कल्पनाविलास, रचनासौष्ठव आणि मौलिकता हे गुण प्रामुख्याने दिसू लागले. छायाचित्रे अधिक तंत्रशुद्ध व व्यक्तिविशिष्ट होऊ लागली. १८३९ ते १९०१ या साठ वर्षांच्या कालावधीत छायाचित्रणात तांत्रिक सुधारणा खूपच झाल्या; तथापि छायाचित्रकारांच्या अडचणी कायमच होत्या. यांत्रिक मर्यादेमुळे व्यक्तिचित्र, भव्य निसर्गदृश्ये, वास्तुशिल्प आणि स्थिरवस्तुसमूहचित्रण यांपुरतेच छायाचित्रणाचे क्षेत्र मर्यादित राहिले. तत्कालीन काव्यात्म दृष्टिकोन, कथात्मकता, निसर्गप्रेम इ. गोष्टींचा ठसा छायाचित्रणावर आढळतो. व्यक्तिमत्त्वाचे यथार्थ दर्शन घडविणारी व्यक्तिचित्रे क्वचितच आढळतात. पुढे यांत्रिक सुधारणा होऊन प्रकाशनकाल अल्प मुदतीचा झाला व त्याच वेळी छायाचित्रकाराला अधिक आविष्कारस्वातंत्र्य मिळाले.



फॉक्स टॅलबट यांनी रेखाटलेली पिसे व लेस यांची छायाचित्रणयोग्य रेखाचित्रे, १८३९.

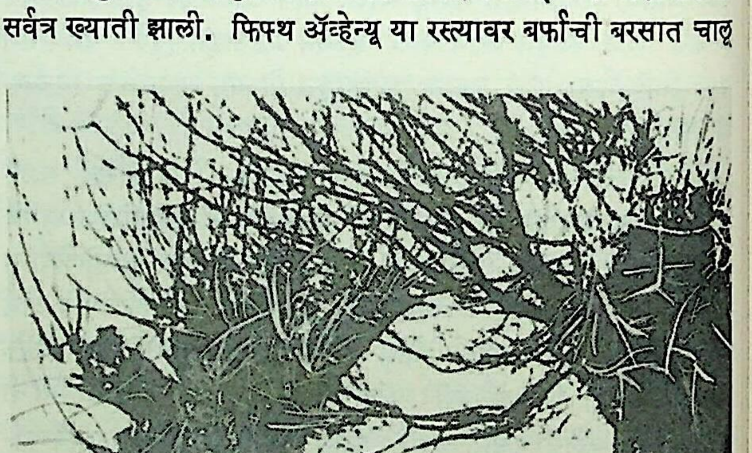
व्यक्तिचित्रातील सौंदर्य अबाधित राखण्याकरिता पुष्कळदा कृत्रिम उपायांची योजना करण्यात येते. ॲडम सॅलोमन हा मुळचा शिल्पकार असल्यामुळे छायाचित्रणात त्रिमितीचा भास निर्माण करण्याकरिता रेम्ब्रँटप्रमाणे एकाच प्रकाशकेंद्रापासून येणाऱ्या प्रकाशस्रोताची तो योजना करी, तसेच व्यक्तिचित्र व्हॅन डाइकने केलेल्या चित्राइतके मोहक दिसावे म्हणून छायाचित्रातील व्यक्तीला तो रेशमी पोषाख चढवी आणि या सौंदर्यात अधिक भर घालण्याकरिता ऋण प्रतिमेवर हस्तकौशल्याने संस्कार करून चेहऱ्यावरील अनावश्यक सुरकुत्या, डाग इ. काढून टाकीत असे. चित्रकारांच्या परंपरेचे हे मायाजाल छायाचित्रकार दूर करू शकले नाहीत. त्यांनी आपली छायाचित्रे बाह्यात्कारी चित्रकलासदृश उसन्या सौंदर्याने नटविण्याची धडपड केली.

पुढे पुन्हा वास्तववाद आला खरा; पण पवित्रा बदलून. छायाचित्रणात दैनंदिन जीवनातील नाट्य आणि सामाजिक जीवनातील काव्य उमटू लागले. लुईस डब्ल्यू हीने व यूजीन ॲटजे यांनी छायाचित्रणातून उपेक्षितांच्या अंतरंगाचे दर्शन घडविले, तर रॉजर फेंटन याने क्रिमियन युद्धाच्या आणि मॅथ्यू ब्रेडी याने अमेरिकन यादवी युद्धाच्या भीषण कथा छायाचित्रांतून टिपल्या.

जनतेच्या मनातील युद्धविषयक छायाचित्रणाचे आकर्षण यापुढे संपले आहे; हे जाणून रॉजर फेंटनने वास्तुशिल्प आणि निसर्ग यांचे छायाचित्रण करण्यास सुरुवात केली. छायाचित्रकार यापुढे निसर्गाच्या रोखाने जाऊ लागले. दूरच्या देशांतील रोमांचकारी निसर्गसौंदर्य, विस्मृतीत गडप होत चाललेले प्राचीन संस्कृतीचे अवशेष व जुनी जीवनपद्धती छायाचित्रांतून चिरंजीव करून ठेवण्याचा प्रयत्न ते करू लागले. यातून छायाचित्रकारांनी मानवी जीवनातील कठोर वास्तवता नव्या संदर्भात व नव्या आकारात छायाचित्रित केली.

कलात्मक छायाचित्रणाच्या विकासासाठी अमेरिकेतील एक लेखक डॉ. ऑलिव्हर वेंडल होम्झ (१८०९ –१८९४) आणि पी.एच्. एमर्सन (१८५६ – १९१६) या दोघांनी आपली लेखणी आणि वाणी शिणविली. चित्रकाराच्या नजरेतून सुटलेल्या कित्येक सौंदर्यशलाका आणि छायाप्रकाशातील अर्धच्छटांच्या वर्णामधील सूक्ष्म भेद व तपशिलांतील बारकावे त्यांमधील मुलायमपणासह अचूक टिपण्याचे छायाचित्रणाचे सामर्थ्य अजब आहे, असे वेंडल होम्झ आवर्जून सांगत असे. छायाचित्रणातील अंगभूत गुणामुळेच छायाचित्रात अंतराचा आभास निर्माण होतो व वास्तव वस्तूचे आभासमय चित्रण करण्याची शक्यता निर्माण होते, असे त्याचे मत होते. मात्र डॉ. वेंडल होम्झची एकूण विचारसरणी विल्यम न्यूटनच्या विचारांच्या अगदी उलट होती. *ॲटलांटिक* मासिकात एक लेखमाला लिहून (१८५९) त्याने छायाचित्रण ही एक स्वतंत्र कला आहे, असा आवाज उठविला. पी. एच्. एमर्सन याने १८८६ मध्ये लंडनच्या फोटोग्राफिक सोसायटीत त्यास पाठिंबा दिला. चित्रकलेचे नियम छायाचित्रणावर बंधनकारक नाहीत, असे त्याने जाहीर केले. परिणामतः चित्रात्मकता की विशुद्ध छायाचित्रण या वादाला वर्तमानपत्रातून त्या काळी वादळी स्वरूप प्राप्त झाले. एमर्सनने आपली विचारसरणी *नॅचरॅलिस्टिक फोटोग्राफी* या पुस्तकात विशद केली आहे. नैसर्गिक छायाचित्रण हे आत्मनिष्ठ नसते, तर ते निसर्गाचे प्रतिबिंब असते. निसर्गात जसे वस्तुजाताचे आकार एकमेकांत कळत नकळत मिसळलेले असतात, तसेच ते छायाचित्रात दिसले पाहिजेत. यासाठी छायाचित्रात क्रमाने कमी होत जाणारा भेददर्शी स्पष्टपणा ठेवण्यास आणि रासायनिक प्रक्रियेने छायाप्रतिमेत बदल घडवून आणण्यास हरकत नाही. मात्र कलात्मक संस्काराने छायाचित्रात बदल करून त्याला उसने सौंदर्य प्राप्त करून देणे एमर्सनला अजिबात मान्य नव्हते. विशुद्ध व बाळबोध छायाचित्रणाचा तो कट्टा अभिमानी होता. त्रिमितीय चित्रणाच्या दृष्टीने, छायाचित्रण हे आरेख्यककलांपेक्षा उजवे, तर त्यातील रंगाविष्काराच्या कमतरतेमुळे ते चित्रकलेपेक्षा डावे, असे तो प्रतिपादन करी. ही प्रमेये जरी सशास्त्र होती, तरी ती आपल्या अनुयायांना स्पष्ट करणे त्याला शक्य झाले नाही; उलट त्यांच्यात परस्परविरोधी विचारांनी बखेडा माजला. त्याच्या कलाप्रमेयांचा हा बुरूज ज्या वेळी हुर्टर आणि ड्रिफिल्ड यांनी छायाचित्रण प्रतिमेत रासायनिक क्रियेने बदल अशक्य आहेत, हे सिद्ध केले, त्या वेळीच ढासळला आणि १९०१ मध्ये त्याने स्वतःच जाहीर केले, की छायाचित्रण ही स्वतंत्र कला नाही; तर वास्तवचित्रणाची यथार्थ कल्पना देणारे ते एक साधन आहे. तथापि प्रदर्शनातून कलात्मक छायाचित्रे व तांत्रिक दृष्ट्या श्रेष्ठ छायाचित्रे यांसाठी स्वतंत्र विभाग असावेत, अशी त्याची मागणी होती. एमर्सनच्या छायाचित्रांतून जरी त्याच्या कलातत्त्वांचा बोध होत नसला, तरी त्यातून ओसंडणाऱ्या त्याच्या निसर्गप्रेमाचा प्रत्यय निश्चितपणे येतो. निसर्गचित्रणातील आपल्या व्यक्तिगत सौंदर्यदृष्टीचे दर्शन करून दिल्यामुळे त्याच्या छायाचित्रांतून आधुनिक छायाचित्रण शैलीचा उषःकाल दिसतो; पण तो त्याच्या उपासकांना जाणवला नाही. छायाचित्रणातील ज्या लोभस मुलायमपणावर एमर्सनचे मन लुब्ध झाले होते, तो साधण्यासाठी छायाचित्रकार विशिष्ट प्रकारचे बिलोरी भिंग व छायाचित्राच्या छपाईकरिता खडबडीत पृष्ठभाग असलेला कागद वापरू लागले. यातूनच दृक्‌प्रत्ययवादी छायाचित्रकारांचा एक नवा संप्रदाय सुरू झाला. पुढे रॉयल फोटोग्राफिक सोसायटीत राजाश्रयाखाली छायाचित्रकलेचे संवर्धन सुरू झाले; तथापि त्याचे स्वरूप पारंपरिकच राहिले. ज्या छायाचित्रांतून चित्रकलेच्या गुणांची जपणूक केली गेली असेल तीच तेवढी प्रदर्शनातून मान्यता पावली. १८९२ मध्ये फोटोग्राफिक सोसायटीच्या सभासदांत फूट पडली. छायाचित्रणकलेला भौतिकी, रसायनशास्त्र आणि तंत्रविद्या इत्यादींचा आधार आहे, हे तत्त्व मान्य नसलेल्या सभासदांनी एमर्सन व डेव्हिसन यांच्या नेतृत्वाखाली लिंक्डरिंग ब्रदरहुड नावाची संस्था स्थापन केली व आपल्या वार्षिक प्रदर्शनाला उच्च दर्जाच्या चित्रांचे निदर्शक असे 'सलॉ' हे फ्रेंच नाव दिले. तसेच छायाचित्रांचे परीक्षक छायाचित्रकारच असावेत असा पायंडा घालून दिला. स्वतंत्र कलानिर्मिती करण्याची छायाचित्रणाची पात्रता सिद्ध करण्याचा त्यांचा हा आटापिटा १९०१ च्या सुमारास सफल झाला आणि छायाचित्रणाच्या सौंदर्यवर्धनाची एक आंतरराष्ट्रीय मोहीम सुरू झाली; त्यामुळेच छायाचित्रणाचे माध्यम हे केवळ यांत्रिक नाही व छायाचित्रणकलेचा भविष्यकाळ उज्ज्वल आहे, असा दावा सभासदांना करता आला. लिंक्डरिंगच्या पिकॅडेली (लंडन) येथील डडली कलावीथीमधील पहिल्या प्रदर्शनाला लाभलेले अमाप यश म्हणजे छायाचित्रण क्षेत्रातील कलाविषयक प्रगतीचा एक महत्त्वाचा टप्पा समजला जातो.

स्टीग्लिट्सने *अमेरिकन ॲमच्यर फोटोग्राफर* या प्रकाशनाचे संपादन करून नंतर न्यूयॉर्क येथे 'कॅमेरा क्लब' तसेच *कॅमेरा नोट्स* हे प्रकाशन सुरू केले. उत्कृष्ट व कलात्मक छायाचित्रांबद्दल या प्रकाशनाची सर्वत्र ख्याती झाली. फिफ्थ ॲव्हेन्यू या रस्त्यावर बर्फाची बरसात चालू



मेणकागदावरील विलो वृक्षांचे छायाचित्र, १८५४.

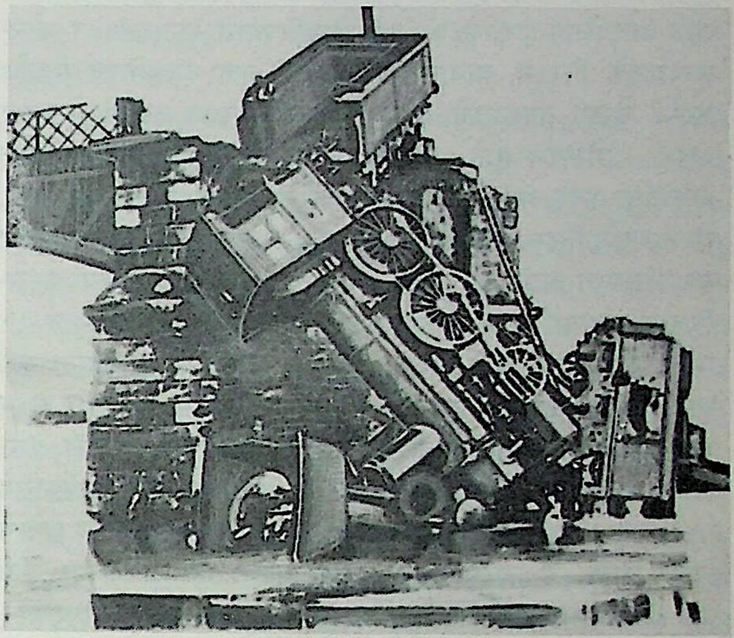
असताना वादळी हवेत, स्टीग्लिट्सने अनौपचारिक पद्धतीचे पहिले कलात्मक छायाचित्र १८९३ मध्ये घेतले. छायाचित्रणकलेच्या इतिहासातील अनौपचारिक पद्धतीचे हे पहिलेच चित्र. स्टीग्लिट्सची ही दृक्‌प्रत्ययवादी कलाकृती शुद्ध छायाचित्रण-प्रक्रियेतूनच निर्माण झाली. एडवर्ड स्टाइकेन, ए. एल्. कोबर्न, फ्रँक यूजीन आणि क्लॅरेन्स व्हाइट या छायाचित्रकारांनी, स्टीग्लिट्सच्या मार्गदर्शनाखाली तयार केलेला एक छायाचित्रसंग्रह हॉलंड डे याने इंग्लंडमध्ये आणला. स्टाइकेनच्या मदतीने हॉलंड डे याच्या शंभर छायाचित्रांचे प्रदर्शन रॉयल फोटोग्राफिक सोसायटीत भरविण्यात आले. छपाईतील विविध तंत्रांच्या योजनेतून साधलेला कलात्मक आविष्कार हाच त्या छायाचित्रांचा खास विशेष होता. क्लबच्या जुन्या पारंपरिक दृष्टिकोनाशी जुळवून न घेता आल्यामुळे १९०२ मध्ये स्टीग्लिट्स, एडवर्ड स्टाइकेन आणि त्यांचे सहकारी यांनी अमेरिकेत 'फोटोसेशन' नावाचे मंडळ सुरू केले. १९०४ मध्ये इंग्लिश, फ्रेंच, जर्मन, ऑस्ट्रियन आणि अमेरिकन संघ एकत्र येऊन त्यांनी कलात्मक छायाचित्रकारांची एक आंतरराष्ट्रीय संस्था स्थापन केली. २९१ या नावाने प्रसिद्धीस आलेल्या लिट्ल्‌गॅलरीत स्टीग्लिट्सने पिकासो, मातीस, सेझान, पीकाब्या इ. ज्येष्ठ चित्रकारांच्या कलाकृतींबरोबर छायाचित्रेही प्रदर्शित केली.

छायाचित्रणकलेला जरी ललितकलेचा दर्जा निर्विवाद प्राप्त झाला असला, तरीही सार्वजनिक कलासंग्रहालयांची या माध्यमाकडे पाहण्याची दृष्टी बदललेली नव्हती. मात्र १९१० मध्ये 'अल्ब्राइट आर्ट गॅलरी'-मध्ये छायाचित्रकारांच्या पाचशे कलाकृतींचे एक प्रदर्शन फोटोसेशनच्या साहाय्याने भरविण्यात आले. या प्रदर्शनातील पंधरा छायाचित्रे खास विभागात ठेवण्यासाठी संग्रहालयाने विकत घेतली आणि स्वतंत्र कला म्हणून छायाचित्रणास मान्यता दिली.

कॅमेरा वर्क या नियतकालिकातील पॉल स्ट्रँडच्या छायाचित्रांमधून नवा दृष्टिकोन स्पष्ट दिसतो. ती आपल्या चित्रविषयाकडे कधी कृमिकीटकांच्या दृष्टीप्रमाणे वर, तर कधी विहंगम दृष्टीप्रमाणे खाली न्याहाळत असल्याचे सहज कळून येते. नेहमीच्या परिचित वस्तूचे अगदी अपरिचित अशा दृष्टिकोनातून छायाचित्रण करून त्यांना चमत्कृतिजन्य आकारात नावीन्यपूर्ण डौल प्राप्त करून देण्यावर व उघड्यावरील अनौपचारिक पद्धतीची व्यक्तिचित्रे घेण्यावर पॉल स्ट्रँडची छायाचित्रण-पद्धती आधारित होती. ए. एल. कोबर्नच्या चित्रांत अतिशय उंचीवरून घेतलेली न्यूयॉर्क शहराची छायाचित्रे होती. मूळच्या प्रमाणबद्धतेतील विपर्यासामुळे नवे अमूर्त सौंदर्य त्यांतून प्रत्ययास येते. तसेच घनवादी व स्वप्नांपेक्षाही अद्‌भुत अशा चित्रांची आठवण या छायाचित्रांमुळे होते. ही अप्रतिरूप (ॲब्स्ट्रॅक्ट) चित्रे 'व्होर्टोग्राफ्स' म्हणून ओळखली जातात.

पहिल्या महायुद्धाच्या अखेरच्या काळातच छायाचित्रणात बदल होऊ लागले. ॲल्फ्रेड स्टीग्लिट्स हा आधुनिक छायाचित्रणकलेचा जनक समजला जातो व एडवर्ड स्टाइकेन, पॉल स्ट्रँड, एडवर्ड वेस्टन हे त्याचे खास अनुयायी. एडवर्ड स्टाइकेनची छायाचित्रे पाहिली, की त्याला श्रेष्ठ छायाचित्रकार म्हणावे की चित्रकार म्हणावे याचा संदेह पडतो. त्याच्या छायाचित्रांत बेगडी सौंदर्याला थारा नाही. माध्यमाशी इमान व कलावंताची दृष्टी या गुणांवरच त्याच्या छायाचित्रांतील जिवंतपणा अधिष्ठित आहे. चित्रकला आणि छायाचित्रणकला या दोन कलामाध्यमांच्या प्रकृतिधर्मात अंतर असून त्यांचे स्वरूप आणि हेतू अगदी भिन्न आहेत, ही हिलने मांडलेली भूमिकाच एडवर्ड स्टाइकेनने स्वीकारून छायाचित्रणाला कलेचा दर्जा प्राप्त करून दिला.

जर्मनीमध्ये १९२० च्या सुमारास दादावादाचा प्रभाव छायाचित्रणावर पडू लागला. १९२८ च्या सुमारास अतिवास्तववादी चित्रणास सुरुवात झाली. सत्य हेच कलाकृतीचे मूळ साहित्य आहे आणि त्याचा आविष्कार हाच कलेचा हेतू आहे, अशी विचारसरणी प्रभावी ठरली. निसर्गनिर्मित आणि मानवनिर्मित वस्तूचे अगदी निकट दर्शन घडविण्यास सुरुवात झाली. 'जे छायाचित्रणाच्या प्रक्रियेतून उत्पन्न होईल, त्या प्रक्रियेवर जे पोसले जाईल व जे त्या प्रक्रियेची खूणगाठ दंडाला बांधून हिंडेल, त्या सौंदर्याचे चित्रण करा', या शब्दांत अतिवास्तववादाचे सूत्र ग्रथित करता येईल. छायाप्रकाशातील सूक्ष्म भेदाने



जर्मन सेनेची आगगाडी उडविल्याचे छायाचित्र, फ्रेंच-प्रशियन युद्ध, १८७०.

विविध वस्तूंची वीण, जडणघडण, जुळणी, पोत वगैरे स्पष्ट करणे आणि त्या वस्तूंच्या प्रकृतीची जाण करून देणे, हे कार्य केवळ छायाचित्रणाद्वाराच करता येईल, हे ध्यानी धरून अतिवास्तववादी आपले छायाचित्रण करीत असत. या नव्या वास्तवतेने चित्रपटसृष्टीत व चित्रकलेत चांगलेच मूळ धरले व चित्रपटात अतिवास्तवता ध्रुवासारखी अढळ होऊन राहिली. *जॉयलेस स्ट्रीट, द बॅटल्‌शिप ऑफ पोटेम्किन* इ. चित्रपटांतील दृश्ये पाहताना सारे प्रेक्षक गदगदून जात. पुढे पुढे तर अतिवास्तववादाच्या प्रभावाने व्यक्तिचित्रांचा डौलही बदलला.

भौतिकी, रसायनशास्त्र इ. क्षेत्रांतील नव्या शोधांनी नवनिर्मितीची शक्यता कितीतरी पटीने वाढत गेली. मोहॉय-नॉडी हा चित्रकार, शिल्पकार व वास्तुविज्ञ बौहाउस या कलासंस्थेत शिक्षक होता. या संस्थेत त्याने छायाचित्रणकलेचेही शिक्षण सुरू केले. इतर कलांना उपयोजित म्हणून आणि जाहिरातीच्या तंत्रात शब्दांबरोबर पूरक म्हणून छायाचित्रणाचा उपयोग कसा करता येईल, याचा मागोवा तो घेत होता. सर्व उपलब्ध साधनसामग्रीचा आणि आधुनिक तंत्राचा नवनिर्मितीकरिता उपयोग करून घेण्यावर त्याने भर दिला. गमतीदार छायापडछायांतून अनेक आकारांचा जो अजबखाना प्रगट होतो, त्यांतून निर्माण होणाऱ्या अद्‌भूतरम्य व विलक्षण आकारसौंदर्यावर आधारलेली मोहॉय-नॉडी आणि मॅन रे यांची छायाचित्रे पाहिली म्हणजे छायाचित्रण ही मयविद्या आहे असे वाटू लागते. ख्रिश्चन स्कड या चित्रकाराने प्रचलित छायाचित्रण तंत्राचा उपयोग न करता संकरित कागदावर दगडांचे लहान खडे, काचेचे तुकडे, लाकडाचे ढलपे, पुठ्ठ्याचे किंवा पत्र्याचे तुकडे अशा वस्तूंच्या वेड्यावाकड्या मांडणीतून निर्माण केलेली त्याची अप्रतिरूप चित्रे 'स्कॅडोग्राफ्स' म्हणून ओळखली जातात. मोहॉय-नॉडी याची अप्रतिरूप छायाचित्रे 'फोटोग्राम्स' म्हणून आणि मॅन रे या अमेरिकन चित्रकाराची 'रेओग्राफ्स' म्हणून प्रसिद्ध आहेत. पूर्वी १८३४ च्या सुमारास फॉक्स टॅलबट याने अशाच

प्रकारची अप्रतिम छायाचित्रे घेतली होती. मॅन रे, मोहॉय-नॉडी आणि खिश्चन स्कड यांची प्रायोगिक छायाचित्रे व अतिवास्तववादी चित्रकारांची चित्रे यांत साम्य आढळून आले, तरी त्यात अनुकरण मात्र नाही.

एकोणीसशे तीसनंतर तीन नवे दृष्टिकोण छायाचित्रणात प्रभावी ठरले, ते असे : (१) मोठ्या आकाराचे छायाचित्रणमाध्यम वापरणे, (२) अत्याधुनिक यंत्रसामग्रीच्या वापराने अपेक्षित सुसंगतता योग्य क्षणी छायाचित्रित करणे व (३) चित्रविषयाचे मूळस्वरूप न ओळखण्याइतके फिरवून, छायाचित्रण-प्रक्रियेतून नवा आकृतिबंध निर्माण करणे. मोठ्या आकाराचे माध्यम वापरून चित्रण करणारे कलाकार बव्हंशी अमेरिकन होते. त्यांच्या छायाचित्रणातून त्यांची पारंपरिक तंत्रावरील श्रद्धा आणि चित्रविषयासंबंधीची आदरभावना व्यक्त होते. ॲल्फ्रेड स्टीग्लिट्स, एडवर्ड वेस्टन, एडवर्ड स्टाइकेन व पॉल स्ट्रँड यांच्या बाह्यपरिसरात आणि स्वाभाविक प्रकाशात घेतलेल्या व्यक्तींच्या छायाचित्रात औपचारिकपणा आणि साचेबंदपणा नाही. १९३३ नंतर ३५ मिमी. आकाराची चित्रे घेणाऱ्या छोटेखानी कॅमेऱ्याचा जमाना सुरू झाला. छोट्या ऋणप्रतिमेवरून तिच्या हव्या त्या भागाचा विस्तार करून कलात्मकता साधण्याचे प्रयत्न होऊ लागले. छोटेखानी लायका कॅमेऱ्याचा उपयोग आंरी कार्तिएर ब्रेस्साँ या वृत्तपत्रीय छायाचित्रकाराने प्रथम केला. 'कॅमेरा हा डोळ्याचा अविभाज्य घटक मानून योग्य क्षणाचे चित्रण करणे', हे त्याचे वचन प्रसिद्ध आहे. छायाचित्रणाच्या वेळी एक अगर अनेक इलेक्ट्रॉन उत्सर्जक (फ्लॅशेस) एकाच वेळी वापरण्याचे तंत्र हाताळणारी मार्गारेट बर्कव्हाइट ही पहिली छायाचित्रकर्त्री. याच तंत्राचा उपयोग एडवर्ड स्टाइकेन याने व्यक्तींच्या चित्रणाकरिता केला. बार्बरा मॉर्गनने नृत्यातील हालचालींचे चित्रण करण्याकरिताच नाही, तर एक नवनिर्मितीचे साधन म्हणूनही या पद्धतीचा उपयोग केला. एकूण छायाचित्रणकलेचा विकास हा चित्रकलेच्या निकषांचा प्रभाव कमी करून तिचे वेगळेपण सिद्ध करण्याच्या दिशेने झाल्याचे दिसून येते.

गोडबोले, के. बा.

छायाचित्राची चिकित्सा : कलात्मक दृष्टीने छायाचित्राची चिकित्सा करण्यासाठी काही स्थूल निकष विचारात घेतले जातात, ते पुढीलप्रमाणे : (१) छायाचित्रविषयाची स्वतंत्रता, (२) छायाचित्रविषयाची एकूण मांडणी, (३) छायाचित्राचा मुद्रणदर्जा, (४) छायाचित्रातील त्रिमितीय आभासनिर्मिती, (५) छायाचित्रातील पट्टी (की ऑफ द पिक्चर), (६) छायाचित्रातील किरणकेंद्रीकरण, (७) छायाचित्राचे अंतिम संस्करण व (८) पोत-अभिसाधन.

(१) छायाचित्रविषयाची स्वतंत्रता : छायाचित्राचा विषय स्वतंत्र असावा; म्हणजे छायाचित्रातील वस्तू वा व्यक्ती जरी जुन्या किंवा परिचित असतील, तरी त्यांचे चित्रण नव्या अर्थाचे सूचक ठरावे. याचा अर्थ कोणत्याही विषयाच्या चित्रात अभिनव आशय निर्माण करणारी स्वतंत्र कलादृष्टी असावी लागते.

(२) छायाचित्रविषयाची एकूण मांडणी : छायाचित्रातील सर्व घटक परस्परांशी सुसंगत ठेवणे आवश्यक असते. चित्रकाराप्रमाणे छायाचित्रकाराला संकल्पित चित्रातील अनावश्यक भाग गाळणे किंवा आवश्यक भागाची भर घालणे नेहमीच शक्य नसते. यासाठी कॅमेऱ्याचा कोन बदलून अथवा वस्तूंची सुयोग्य मांडणी जमून येईपर्यंत थांबून छायाचित्रण करावे लागते. छायाचित्रातील विशिष्ट घटकांना उठाव देण्यासाठी आणि दुय्यम गोष्टी त्यांना पूरक राखण्यासाठी चित्रविषयाचे आकारमान व स्थान विचारात घेऊन छटा, प्रकाशयोजना व रेखीव किरणकेंद्रीकरण यांचा योग्य उपयोग करावा लागतो. साध्या छायाचित्रात काळ्या पार्श्वभूमीवर पांढरी वस्तू किंवा पांढऱ्या पार्श्वभूमीवर काळी वस्तू असल्यास छायाचित्रास योग्य तो उठाव येतो; परंतु जेथे चित्रातील सगळेच घटक जवळजवळ सारख्याच छटांचे असतील, तेथे छायाचित्राला उठाव आणण्यासाठी पूर्णकेंद्रीकरण उपयुक्त ठरते.

कॅमेरा ज्या अंतरावर केंद्रित करण्यात येतो, त्या अंतरावरील वस्तूचेच पूर्णकेंद्रित प्रतिबिंब पडते. बाकीच्या वस्तूंची प्रतिबिंबे थोड्याफार प्रमाणात अपकेंद्रित असतात. कॅमेऱ्याच्या भिंगासमोरील छिद्रपटल (डायफ्राम) लहान केल्यास सुकेंद्र-विस्तार (डेप्थ ऑफ फील्ड) वाढतो व छिद्रपटल मोठे केल्यास तो कमी होतो. उठावासाठी विशिष्ट प्रकाशयोजनाही उपयुक्त ठरते. वस्तूवरील प्रकाश नैसर्गिक असेल, तर योग्य दिशेला जाऊन किंवा वस्तू सरकविण्याजोगी असेल, तर ती थोडी फिरवून किंवा योग्य दिशेने प्रकाश येण्याची वाट पाहून चित्रण साधावे लागते. छटांचा कमीजास्तपणा परावर्तकांच्या साहाय्यानेही करता येतो. प्रकाशयोजना कृत्रिम असेल, तर परावर्तकाचा योग्य उपयोग होतो. छायाचित्रात ज्या वस्तूने जास्त जागा व्यापली असेल तिला महत्त्व प्राप्त होते. वस्तू जसजशी कॅमेऱ्याच्या जवळ येते, तसतसा तिचा छायाचित्रातील आकार वाढत जातो. गाई हाकणारा गुराखी पुढे असून गाय त्याच्या मागून येत असेल, तर छायाचित्रात गुराख्याला महत्त्व येईल. जर गाय पुढे असेल, तर तिला महत्त्व येईल आणि ती दोघे कॅमेऱ्याच्या जवळ असतील, तर गुराख्याच्या मानाने गाय खूपच मोठी दिसेल, परंतु त्या दोघांपासून कॅमेरा बऱ्याच अंतरावर नेला, तर गाय पुढे असूनही प्रमाणाबाहेर मोठी दिसणार नाही. म्हणून वस्तुवस्तूंमधील अंतर कमीजास्त करून व त्या वस्तूंचे कॅमेऱ्यापासूनचे अंतर कमीअधिक करून छायाचित्रात प्रमाणबद्धता राखता येते. यासाठी निरनिराळ्या केंद्रांतरांची भिंगेही वापरता येतात.

छायाचित्रात विशिष्ट घटकास प्राधान्य द्यावयाचे असेल, तर ते कसे साधावे, याबद्दल काही आडाखे आहेत. त्यांतील काही असे : (अ) दोन उभ्या व दोन आडव्या रेषा काढून चित्रचौकटीचे नऊ सारखे भाग केले, तर त्यांपैकी प्रत्येक दोन रेषा ज्या ठिकाणी एकमेकींस छेदतात, असे चार बिंदू मिळतात. त्यांपैकी प्रत्येक बिंदू छायाचित्रातील महत्त्वबिंदू होय. ज्या घटकाला प्राधान्य द्यावयाचे असेल, तो यांपैकी एका बिंदूजवळ असावा व इतर कोणतेही घटक बाकीच्या तिन्ही बिंदूंपासून वेगळे असावेत; (आ) चित्रचौकटीचा गुरुत्वमध्याशी म्हणजेच जेथे दोन्ही विकर्ण एकमेकांस छेदतात तेथे कोणताही घटक असू नये. तसे झाल्यास त्या घटकांवरच दृष्टी खिळून राहते व चित्र निर्जीव भासते. या बिंदूला मृतकेंद्र (डेड सेंटर) असेच नाव दिले जाते; (इ) छायाचित्रात पुरोभूमी व पार्श्वभूमी विभक्त करणारी रेषा चित्रचौकटीच्या बरोबर मध्यावर येणार नाही, याची काळजी घ्यावी लागते. निसर्गदृश्यात क्षितिज ही अशीच एक रेषा असते. क्षितिजरेषेने छायाचित्राचे दोन सारखे भाग होत असतील, तर लक्ष द्विधा होते म्हणून ही क्षितिजरेषा चित्राचे सारखे दोन भाग करणार नाही, याची काळजी घ्यावी लागते. ती चित्रचौकटीच्या पायारेषेशी समांतर असावी लागते; (ई) छायाचित्रात महत्त्वाच्या घटकांचे संतुलन राखावे लागते. त्यामुळे छायाचित्राला स्थैर्य प्राप्त होते. सारख्याच आकाराच्या वस्तू छायाचित्राच्या मध्यापासून सारख्याच अंतरावर असतील, तर तराजूच्या पारड्याप्रमाणेच समतोल साधतो; परंतु त्यात जोर नसतो. एखादी जवळची मोठी वस्तू, चित्रमध्यापासून विरुद्ध बाजूला जास्त अंतरावर ठेवलेल्या लहान वस्तूबरोबर संतुलन साधते व चित्र अधिक उठावदार दिसते; (उ) छायाचित्रणात एखादी गतिमान वस्तू ज्या दिशेला जात असेल, त्या दिशेला जास्त जागा सोडावी लागते. तसेच एखादी खाली पडणारी वस्तू असेल किंवा उडी मारणारा प्राणी वा व्यक्ती असेल, तर ती वस्तू किंवा प्राणी ज्या जागेवर उतरणार असेल, ती जागा छायाचित्रात असावी लागते; (ऊ) छायाचित्रात अनावश्यक घटकांपासून

महत्त्वाचा भाग अलग केल्यास त्याकडे ताबडतोब लक्ष खेचले जाते. उदा., फुलांची छायाचित्रे आकाशाच्या पार्श्वभूमीवर उठून दिसतात. त्यासाठी फुलांच्या शक्य तेवढ्या जवळ जाऊन खालच्या पातळीवरून छायाचित्र घेता येते किंवा साध्या पडद्याची योग्य ती कृत्रिम पार्श्वभूमी वापरूनही मूळच्या उपद्रवकारक पार्श्वभूमीपासून त्यास दूर करता येते; (ए) छायाचित्र कळण्यास सोपे असावे. त्यात मुख्य आकर्षणबिंदू एकच असावा व तो योग्य ठिकाणी असावा. छायाचित्रात फक्त त्यास पूरक ठरणारे घटकच असावेत. त्यामुळेच चित्रात साधेपणा साधता येतो; (ऐ) छायाचित्रात एकात्मता आणण्यासाठी त्यातील सर्व घटकांत अर्थपूर्ण परस्परसंबंध असावा. उभ्या किंवा आडव्या रेषेत घटक तोडले जाऊ नयेत; (ओ) छायाचित्र योग्य क्षणी टिपलेले असावे. व्यक्तीचे, वस्तूचे किंवा देखाव्याचे नेमके वैशिष्ट्य प्रकट होईल, अशा त्याच्या अवस्था टिपणे महत्त्वाचे असते. या नेमक्या क्षणाचे कलादृष्टीने फार महत्त्व असते. मांडणीचे हे सर्व आडाखे काटेकोरपणे पाळले जातातच, असे नाही; पण त्यांकडे दुर्लक्ष झाल्यास तशा छायाचित्रांत काहीतरी उणिवा निर्माण होतात.

(३) छायाचित्राचा मुद्रणदर्जा : मूळ वस्तूचे जेवढे भाग प्रकाशित असतात तेवढे ते छायाचित्रात कधीही येत नाहीत. झगझगीत सूर्य आणि छायेमध्ये आलेला काळ्या दगडावरील भाग एकाच वेळी छायाचित्रात दाखविणे अशक्य असते. रंगीत छायाचित्रात सूर्याच्या दीप्तीचा थोडाफार आभास रंगाच्या वापराने निर्माण करता येतो. छायाप्रकाशाचे ल्हान प्रमाण घेऊन मुळातील प्रकाशमूल्ये त्याच प्रमाणात छायाचित्रात आणणे, ही एक कला आहे. डोळा हे एक अतिशय संवेदनक्षम इंद्रिय आहे. तो एकाच वेळी स्वच्छ उन्हामधील पांढरे पदार्थ व त्यांवरील सूक्ष्म छटा आणि सावलीतील काळ्या पदार्थावरील सूक्ष्म छटा पाहू शकतो. हे कॅमेऱ्याच्या भिंगाला साधत नाही. तरीही तंत्रज्ञान वापरून छायाचित्रण हे सत्याभासाच्या जेवढे जवळ जाईल, तेवढा मुद्रणदर्जा चांगला ठरतो. म्हशीच्या पाठीवर ऊन पडले असता घेतलेल्या छायाचित्रात उन्हातील भाग पांढरे येतात. ते पांढरे न वाटता तो पांढरा आभास प्रकाशाचे परावर्तन आहे व त्याखाली म्हशीचा रंग काळाच आहे, असे ज्या छायाचित्रात भासेल त्याचा दर्जा उच्च ठरतो. छायाचित्राचे सर्व भाग समप्रमाणात उमटलेले असावे, त्यावर कसलेही डाग असू नयेत, याची काळजी घ्यावी लागते.

(४) छायाचित्रातील त्रिमितीय आभासनिर्मिती : छायाचित्राचे बरेचसे विषय त्रिमितीय असल्याने, त्यांची छायाचित्रे त्रिमिती भासावीत हे क्रमप्राप्तच आहे. द्विमिती कागदावर त्रिमितीचा आभास उत्पन्न करताना पुढील आडाखे उपयुक्त ठरतात : (अ) निमुळत्या समांतर रेषा : समोरच्या दिशेने समांतर जाणारे आगगाडीचे रूळ निमुळते दिसतात. छायाचित्रांतही अशा निमुळत्या रस्त्यांमुळे चित्रे त्रिमितीय वाटतात; (आ) आडव्या समांतर रेषा : विस्तीर्ण पटांगणात सारख्या अंतरावर काढलेल्या आडव्या रेषांकडे पाहिल्यास जवळच्या भागात त्या दूर दूर वाटतात; परंतु लांब अंतरावर त्या जवळजवळ वाटतात. छायाचित्रात याचाही त्रिमितीय आभासासाठी उपयोग करण्यात येतो. समुद्रावरील लाटा असा आभास निर्माण करतात; (इ) मावळत्या छटा : एकामागे एक आलेल्या डोंगरांच्या ओळींचे छायाचित्र घेतल्यास अगदी जवळचे डोंगर येतात. डोंगराच्या दूरवरच्या ओळी क्रमाने फिकट होत जातात आणि शेवटच्या तर करड्या बनून आकाशाच्या पार्श्वभूमीत लुप्त होतात. अशा छटाभिन्नत्वामुळे आलेला त्रिमितीय आभास उच्च दर्जाचा असतो; (ई) पडछाया : वस्तूच्या मागील बाजूस सूर्य अथवा दिवे असल्यास त्या वस्तूच्या पडछाया पुढील बाजूस पडतात. अशा पडछायांच्या कडा वस्तूंपेक्षा कॅमेऱ्याच्या अधिक जवळ आल्याने त्या पडछाया वस्तूंच्या बाजूला जाताना निमुळत्या होत जातात व निमुळत्या समांतर रेषांप्रमाणेच त्या त्रिमितीय आभास निर्माण करतात.

(५) छायाचित्रातील पट्टी : कित्येक छायाचित्रांत पांढरी शुभ्र वस्तू किंचित करड्या छटांनी दाखविली जाते. अशा छायाचित्रांस आसन्न शुभ्र (हाय की) छायाचित्रे म्हणतात. आनंद, तारुण्य, मृदुता, कोमलता इ. भाव दाखविण्यास ही पद्धत वापरतात. याउलट ज्या छायाचित्रांत बहुतांशी काळ्या छटा असतात व महत्त्वाचे भाग तेवढे प्रकाशित केले जातात, अशा छायाचित्रांस आसन्न कृष्ण (लो की) छायाचित्रे म्हणतात. वार्धक्य, गंभीरता, वैषम्य, निराशा इ. भाव या पद्धतीने जास्त प्रभावी दिसतात.

(६) छायाचित्रातील किरणकेंद्रीकरण : बहुतेक छायाचित्रांत त्यांतील सर्वच भाग पूर्णकेंद्रित असावे लागतात; परंतु काही छायाचित्रांत मुख्य घटकाचे पूर्णकेंद्रीकरण करून बाकीच्या भागांचे जाणूनबुजून योग्य प्रमाणात अपकेंद्रण करावे लागते; कॅमेऱ्याकडे बघणाऱ्या व्यक्तीचे डोळे आणि नाक पूर्णकेंद्रित करून कान आणि डोक्याच्या आकाररेषांचे अपकेंद्रीकरण करण्यात येते. त्यामुळे असे छायाचित्र अगदी वास्तवदर्शी होते. या प्रकारास भेददर्शी केंद्रीकरण म्हणतात. नाजूकपणा किंवा कोमल भावना दाखविताना मृदुकेंद्रीकरणाचा उपयोग करतात. असे छायाचित्र घेण्याकरिता मृदुकेंद्रण करणारी स्वतंत्र भिंगे अथवा चालू भिंगावर लावण्याची उपभिंगे वापरतात. कॅमेऱ्याच्या किंवा चित्रवर्धकाच्या भिंगापुढे बारीक जाळी (नेट किंवा मेश) धरूनही मृदुकेंद्रीकरण साधता येते. यातही भेददर्शी केंद्रीकरण होऊ शकते. साधारणपणे कृष्णश्वेत छायाचित्रांत नजीकचे घटक (पुरोभूमी) पूर्णकेंद्रित असावे लागतात; परंतु रंगीत छायाचित्रांत पुरोभाग काय किंवा पार्श्वभाग काय किंवा प्रसंगी दोन्ही भाग अपकेंद्रित केल्यास त्या भागांतील रंगांचे संमिश्रण होऊन छायाचित्राला उठाव लाभतो. छिद्रपटल विस्तृत ठेवून हे साधता येते.

(७) छायाचित्राचे अंतिम संस्करण : या सर्व गुणधर्मांबरोबरच छायाचित्रावर कचऱ्यामुळे आलेले पांढरे डाग, किंवा ऋणपट्टीवरील सूचिछिद्रांमुळे आलेले काळे डाग घालविण्यासाठी संस्करण (स्पॉटिंग अँड फिनिशिंग) करावे लागते.

(८) पोत-अभिसाधन : कापड किंवा गालिचे यांसारख्या वस्तूंचे पोत, झाडांच्या सालीचा अथवा झोपड्यांच्या भिंतीवरील खडबडीत पृष्ठभाग, त्वचेवरील छिद्रे, चेहऱ्यावरील सुरकुत्या, मांड्यांवरील चमक इत्यादींचे तंतोतंत छायाचित्रण करणे हा एक महत्त्वाचा भाग आहे. असे छायाचित्रण वस्तुपृष्ठांवर शक्य तेवढा तिरपा प्रकाश टाकून करता येते.

कलात्मक छायाचित्रणाच्या पद्धती : छायाचित्रणाला कलात्मक दर्जा प्राप्त व्हावा आणि त्यातून अभिप्रेत आशय प्रकट व्हावा यासाठी अनेक पद्धती वापरतात. त्या पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) प्रकाशछानकांचा उपयोग : खुल्या भिंगाने निळ्या आकाशातील विरळ पांढरे ढग मुद्रणप्रतीत येऊ शकत नाहीत, पण पिवळा छानक वापरून असे ढग असलेल्या निसर्गदृश्याचे तत्सदृश छायाचित्र घेता येते. नारंगी रंगाचा छानक ढगांस अधिक उठाव देतो, तर फिकट लाल छानक आकाश जास्त काळे करून वादळी हवामान दर्शवितो. फुलांच्या पाकळ्यांवर असणारे नाजुक व सुंदर आकृतिबंध फुलांच्याच रंगाचे छानक वापरून उठावदार करता येतात. हिरव्या रंगाची वनश्री हिरव्या छानकाने अधिक उठावदार बनते, तर धूसर छानकाने जरूर पडल्यास धुक्याचा प्रभाव कमी करता येतो. पोलरॉइड छानक वापरून काचेसारख्या वस्तूवरील जाचक परावर्तन टाळता येते, तर लाल छानक अथवा अवरक्त छानक व त्याकरिता मिळणारी खास अवरक्त फिल्म वापरून झगझगीत सूर्यप्रकाशातील निसर्गदृश्यांतही चांदण्याचा आभास उत्पन्न करता येतो; (२) उत्थित शिल्पसदृश छायाचित्रे : ऋणप्रतीपासून त्याच आकाराची एक पारदर्शक धनप्रत तयार करण्यात येते. मूळ ऋणप्रत व अशी धनप्रत जर एकमेकींशी मिळत्याजुळत्या

ठेवल्या, तर दोहोंच्याही परस्परविरुद्ध छटांमुळे त्या साधारणपणे अखंड करड्या रंगाच्या भासतात; परंतु जर त्यांतील एक प्रत थोडी बाजूला सरकवून त्या दोन्ही प्रती चिकटपट्टीने कडेला चिकटवून, चित्रवर्धकाने त्या युतीपासून (युती हीच नवी ऋणप्रत समजून) धनप्रत बनविली, तर ते उत्थित शिल्पसदृश किंवा नखचित्राप्रमाणे भासते. या तऱ्हेची चित्रे इटालियन सपाट शिल्पाप्रमाणे दिसतात; (३) सौरविनाशन (सोलरायझेशन) : ऋणप्रतीपासून धनप्रत बनविण्यासाठी संवेदनशील कागद प्रकाशनानंतर विकसन-द्रावणात टाकला असतानाच जर पांढरा दिवा लावला, तर तो सर्वच कागद संपूर्ण काळा होतो; परंतु असा पांढरा दिवा लावून लगेच विझविला व विकसनाचे कार्य पुढे चालू ठेवले, तर त्या कागदावर ऋणप्रतच तयार होते. त्याच वेळी त्यातील आकृतीच्या आकाररेषेभोवती एक करड्या रंगाची रेषा उमटते. या उमटलेल्या रेषेचा उपयोग करूनच विशिष्ट परिणाम साधता येतो; (४) भित्तिपत्रवत् सुलभीकरण (पोस्टरायझेशन) : सामान्य छायाचित्रांत त्यातील छटा अगदी पूर्ण पांढऱ्या रंगापासून तो संपूर्ण काळ्या रंगापर्यंत क्रमाने वाढत जातात, त्यास अखंड छटाक्रम म्हणतात. अशा छायाचित्राच्या पारदर्शक धनप्रतीवरून या अखंड छटाक्रमांतील तीन किंवा चार छटांपासून प्रत्येक छटेसाठी एक नवे ऋणपत्र बनवितात. ह्या ऋणप्रती एकापाठोपाठ एकाच संवेदनशील कागदावर छापून अशा तऱ्हेचे छायाचित्र बनवितात. या पूर्ण छायाचित्रांत भित्तिपत्रिकेतील चित्रांप्रमाणे फक्त तीन वा चार छटा दिसतात; (५) रंगपालट : रासायनिक प्रक्रियेने मूळ कृष्णश्वेत छायाचित्रांचे हिरव्या-पांढऱ्या, निळ्या-पांढऱ्या अशा अनेक छटांत रूपांतर करता येते. चित्रविषयाचा योग्य अशा छटेत रंगपालट केल्यास चित्र उठून दिसते. गोल्डक्लोराईडचा उपयोग करून रंगपालट केलेली चित्रे सुंदर तर दिसतातच, पण काही अंशी अधिक काळ टिकतात; (६) रेखारूप छायाचित्रण : गर्द काळ्या व स्वच्छ पांढऱ्या छटांचा किंवा ठिपक्यांचा उपयोग करून एखादे चित्र काढावे, तसा परिणाम या प्रकारच्या छायाचित्रांत दिसतो. ऋणप्रतीवरून लीथसारख्या अल्पछटाक्रम (कॉंट्रास्टी शॉर्ट टोनल रेंज) फिल्मवर धनप्रत काढतात. या धनप्रतीवरून पुन्हा ऋणप्रत, तीवरून पुन्हा धनप्रत असे चारसहा वेळा करतात. प्रत्येक वेळी नको असलेले भाग रासायनिक प्रक्रियेने किंवा रंग लावून काढण्यात येतात. शेवटच्या ऋणप्रतीपासून प्रत्यक्ष छायाचित्रण तयार केले जाते; (७) फोटोग्राफ किंवा सर्जनशील छायाचित्रण : संवेदनशील कागदावर निरनिराळ्या वस्तू, चित्रविचित्र काचतुकडे किंवा काचेच्या वस्तू, कागदाचे कपटे इ. ठेवून कागदावर थोडा प्रकाश पाडण्यात येतो. नंतर त्यावरील वस्तू काढीत किंवा फिरवीत जाऊन दर वेळी थोडा वेळ प्रकाश पाडला जातो. नंतर अशा कागदावर विकसन व स्थिरीकरणाच्या प्रक्रिया केल्या जातात. वस्तूंचा आकार, त्या कागदावर ठेवण्याची किंवा फिरवण्याची पद्धत व प्रकाशनाच्या कालमर्यादा यांचे नियंत्रण करून मनात योजिलेले अप्रतिरूप छायाचित्र तयार करता येते. अशा चित्रास 'फोटोग्राम' अशी संज्ञा आहे; (८) तुकडेजोड छायाचित्रण (कॉंबिनेशन प्रिंटिंग) : यामध्ये भिन्न भिन्न ऋणप्रतींतून थोडे थोडे विभाग घेऊन ते चित्रवर्धकातून एकाच संवेदनशील कागदावर छापण्यात येतात. यालाच अप्रतिरूप तुकडेजोड छायाचित्रे म्हणतात. अशी चित्रे बनविण्याची पद्धत एकोणिसाव्या शतकापासूनच चालत आली आहे; (९) मेजपृष्ठीय (टेबलटॉप) छायाचित्रण : लहान खेळणी किंवा इतर वस्तू टेबलांवर मांडून, आरसे, काचा, माती, दगड, धोंडे इत्यादींच्या साहाय्याने त्यांचे देखावे रचतात व त्यावरून निसर्गसदृश छायाचित्रे तयार करण्यात येतात. त्यांनाच ही संज्ञा आहे. स्वच्छ पांढरे मीठ, पीठ किंवा तत्सम पदार्थ वापरून हिमवर्षावाचा देखावा निर्माण केलेली दृश्ये अशा छायाचित्रणाचाच एक नमुना होय; (१०) स्थिर वस्तूंचे छायाचित्रण : कलात्मक आकाराच्या कृत्रिम अथवा नैसर्गिक वस्तूंची आकर्षक मांडणी करून ही छायाचित्रे घेता येतात. यांत मुख्य भर वक्ररेषा, आकार आणि पोत-अभिसाधन यांवर दिला जातो; (११) गतिमान पदार्थांचे छायाचित्रण : नृत्यकार, धावते प्राणी, उडते पक्षी इत्यादींची छायाचित्रे घेताना प्रकाशनकाल जास्त ठेवल्यास चित्रकाराने कुंचल्याचे स्वैर फटकारे मारावेत त्याप्रमाणे, गतिदर्शक छायाचित्रे घेता येतात; (१२) अतिनिकट छायाचित्रण (अल्ट्रा क्लोजअप) : झाडांच्या साली किंवा अतिसूक्ष्म वस्तू, यांतील चमत्कृतिजन्य आकृतींवून मोठी केलेली छायाचित्रे यांचा यात समावेश होतो; (१३) किमया चित्रे (कॅमेरा ट्रिक्स) : एकाच फिल्म-भागावर (फ्रेम) भिन्न भिन्न वस्तूंची दोन वा अधिक छायाचित्रे घेऊन चमत्कृतिजनक छायाचित्रे तयार करण्यात येतात; (१४) आकृतिबंधात्मक (पॅटर्न) छायाचित्रे : ऋणप्रतीवरील एकच चित्र किंवा चित्राचा काही भाग एकाच कागदावर एकदा उलटा आणि एकदा सुलटा असा वारंवार जोडून चमत्कृतिपूर्ण आकृतिबंध तयार करता येतात. अशी छायाचित्रे बहुरूपदर्शकाचा उपयोग करूनही घेतली जातात.

चित्रपटातील छायाचित्रण : चित्रपटाचा एकूण कलात्मक दर्जा अनेक गोष्टींवर अवलंबून असतो. त्यांपैकी एक घटक छायाचित्रणाचा होय. सामान्यतः चांगल्या छायाचित्रणाचे जे सर्वसामान्य निकष असतात, तेच चित्रपटीय छायाचित्रणासही लागू पडतात. तथापि चित्रपटातील छायाचित्रणात कल्पकतेला अधिक वाव असतो. त्यामुळे कोणत्याही चित्रपटाच्या यशात छायाचित्रणाचा भाग बराच असतो.

चित्रपटातील छायाचित्रण हे एक सांघिक फलनिर्मितीचे कार्य असते. संकल्पित अंदाजपत्रकाची एक प्राथमिक मर्यादा चित्रपटाच्या छायाचित्रकाराला पाळावीच लागते. पटकथेतील प्रसंगाचा नीटपणे विचार करणे, त्यासंबंधी दिग्दर्शकाच्या कल्पना समजावून घेणे, नटनट्यांना अभिनयास पुरेसा वाव मिळेल किंवा त्यांच्या अभिनयास पुरेसा उठाव मिळेल याबद्दल दक्ष राहणे, कलादिग्दर्शकाने योजिलेल्या देखाव्यांचे प्रभावी चित्रीकरण करणे, त्यांतील उणिवा झाकणे, तसेच चित्रपटातील नृत्यगायनादी प्रसंगांना पुरेशी परिणामकारकता लाभेल, या किंवा अशा सर्व गोष्टींचे भान चित्रपटाच्या छायाचित्रकाराला ठेवावे लागते. केवळ कलेसाठी कला अशी भूमिका चित्रपटाच्या छायाचित्रणात संभवत नाही. उलट चित्रपटाची कथावस्तू उठावदार करणे, हे चित्रपटीय छायाचित्रणाचे मुख्य उद्दिष्ट असते.

चित्रपट-छायाचित्रणात मांडणीचा विचार महत्त्वाचा असतो. प्रत्येक छायाचित्राची चौकट (फ्रेम) परिपूर्ण असावी लागते. त्याचप्रमाणे अशा प्रत्येक चौकटीचा पुढच्या भागाच्या छायाचित्रणाशी योग्य प्रकारे मेळही असला पाहिजे. चित्रपट हे चलत्‌चित्र असल्याने प्रत्येक चौकटीची परिपूर्णता साधण्यासाठी, तसेच अनेक चौकटींत योग्य तो दुवा राखण्यासाठी कॅमेऱ्याची हालचाल कौशल्याने करावी लागते.

योग्य प्रकारचे किरणकेंद्रीकरण साधणे म्हणजे केंद्रीकरण, अपकेंद्रीकरण किंवा भेददर्शी केंद्रीकरण यांचा यथाप्रसंग उपयोग करणे. पार्श्वभूमी अतिगडद असेल, गुंतागुंतीची असेल किंवा धूसर दाखविणे असेल, तर भेददर्शी केंद्रीकरण योजावे लागते. प्राणी किंवा वाहने यांच्या चालण्याच्या दिशेने कॅमेरा फिरविला असेल, तर त्यांच्या चालण्याच्या दिशेला पुरेसे अंतर राखणे आवश्यक असते.

चित्रपटातील छायाचित्रणाला कलात्मक दर्जा येतो, तो त्यातील योग्य प्रकाशयोजनेमुळे. बाह्य चित्रीकरणात प्रकाशयोजनेविषयी विशेष काळजी घ्यावी लागते. पात्रांच्या प्रभावी भावदर्शनासाठी किंवा मार्मिक अभिनयासाठी विशिष्ट प्रकारची प्रकाशयोजना करावी लागते. सूर्योदय, सूर्यास्त, धुके, पाऊस यांसारख्या निसर्गदृश्यांचा नेमका असा प्रत्यय येण्यासाठी योग्य ती प्रकाशयोजना करावी लागते. प्रकाशपरावर्तकांचाही उपयोग करून घेणे कौशल्याचे असते.

पात्रांची रंगभूषा व वेशभूषा वेधक पद्धतीने चित्रित होईल यासाठी मुद्दाम लक्ष द्यावे लागते. त्यातील दोष शक्यतो झाकण्याचा प्रयत्न करावा लागतो.

छायाचित्रणाच्या सोयीसाठी अनेक यांत्रिक साधने वापरावी लागतात. विविध प्रकारची भिंगे, छानके, जाळ्या, ढकलगाड्या इत्यादींचा उपयोग करावा लागतो. बदलत्या केंद्रांतराची भिंगेही वापरावी लागतात. चित्रपटात चमत्कृतिदृश्येही असतात. उदा., उडता गालिचा, पौराणिक अस्त्रप्रयोग, अदृश्य माणूस यांसारख्या चमत्कृती साधण्यासाठी कॅमेऱ्याचाच चातुर्याने उपयोग करावा लागतो. व्यंगपटात सचेतनीकरणाची प्रक्रिया वापरून चित्रीकरण करावे लागते. संपूर्ण रंगीत चित्रपटात तर योग्य ती रंगसंगती कायम राखणे अत्यंत आवश्यक असते. सुस्पष्टता, सुयोग्य केंद्रीकरण, छायाचित्रणातील सातत्य, स्थलकालांचा योग्य आभास, डोळ्यांस जाणवणारी सुसंगतता, चमत्कृतिदृश्यांची परिणामकारकता, चित्रपटातील नटनट्यांच्या सूक्ष्म भावदर्शनास व अभिनयास दिलेला उठाव आणि समर्पक प्रकाशयोजना इ. निकष वापरून चित्रपटातील छायाचित्रणाचा कलात्मक दर्जा ठरविण्यात येतो.

वृत्तपत्रीय छायाचित्रण : वृत्तपत्र हे एक प्रभावी बहुजन माध्यम आहे. त्यात छायाचित्रांचा उपयोग केला जातो. छायाचित्रांचा वृत्तपत्रांसाठी उपयोग करण्याचा प्रयत्न प्रथम १८२६ मध्ये झाला; परंतु जर्मनीतील हँबर्ग शहरातील भीषण आगीचे १८४२ मध्ये प्रसिद्ध झालेले छायाचित्र हे वास्तव अर्थाने सुरुवातीचे चित्र म्हणता येईल. १८५५ मध्ये रॉजर फेन्टन याने क्रिमियन युद्धाची छायाचित्रे ओल्या 'कोलोडिअन' पद्धतीने काढून ती प्रसिद्ध केली. १८८० च्या सुमारास सहज हाताळता येईल, असा कॅमेरा व सुक्या संवेदनशील काचांचा शोध लागल्यानंतर छायाचित्रांनी नटलेली वृत्तपत्रे नियमित निघू लागली. त्यांतून १८८६ मध्ये कृत्रिम प्रकाश-निर्मितीसाठी फ्लॅश पावडर, १९२९ मध्ये फ्लॅश बल्ब आणि १९३७ मध्ये इलेक्ट्रॉनिक फ्लॅशगन यांचा शोध लागल्याने वृत्तपत्रीय छायाचित्रकाराचे काम बरेचसे सुलभ झाले.

केवळ छायाचित्रांचाच उपयोग करून चालविलेले पहिले वर्तमानपत्र म्हणून १९०४ मध्ये निघालेले *लंडन डेली मिरर* याचा उल्लेख करावा लागेल. पुढे १९०८ मध्ये ऑर्थर बेरेट याने आपल्या टोपीत कॅमेरा लपवून एका न्यायालयीन खटल्याचे छायाचित्र घेतले व ते प्रसिद्ध केले. प्रथम अमेरिकेमध्ये अशी छायाचित्रे घेण्यावर बंधन नव्हते, असे दिसते; परंतु चार्ल्स ए. लिंडबर्ग याच्या लहान मुलाला पळवून त्याचा खून केल्याच्या खटल्याची छायाचित्रे प्रसिद्ध केल्यापासून म्हणजे १९३५ पासून अमेरिकन बार असोसिएशनने न्यायालयात छायाचित्रे घेण्यास बंदी घातली. यापूर्वी एरिक सॉलोमन या छायाचित्रकाराने पिशवीत कॅमेरा लपवून एका खुनाच्या खटल्याची छायाचित्रे प्रसिद्ध केली होती. १८७६ पासून सामाजिक सुधारणांचा प्रचार करण्यासाठी छायाचित्रांचा उपयोग करण्यात आला. लंडनमधील बेघर लोकांच्या जीवनावर, जॉन टॉमसन आणि ॲडॉल्फ स्मिथ यांनी ३७ छायाचित्रे प्रसिद्ध करून विदारक प्रकाश टाकला. त्याच सुमारास ग्लासगोमधील बकाल वस्तीवर छायाचित्रांद्वारा टीका करून त्यांची सुधारणा करण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला. रीस याने *न्यूयॉर्क इव्हिनिंग सन* या वृत्तपत्रामधून अमेरिकेत सामाजिक सुधारणा करण्याच्या दृष्टीने १८८७ पासून छायाचित्राचा उपयोग करण्यास सुरुवात केली. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीसच लूइस डब्ल्यू. हीने याने आपला कॅमेरा श्रमजीवी मुलांच्या व इतर सामाजिक प्रश्नांवर प्रकाश टाकण्यासाठी वापरला.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात दोन्ही पक्षांकडून पहिल्या जर्मन चढाईपासून ते हीरोशीमावरील अणुबाँब-हल्ल्यापर्यंत प्रचाराचे मुख्य साधन म्हणून छायाचित्रणाचा उपयोग करण्यात आला. भारतात वृत्तपत्रव्यवसायाचे शिक्षण देणाऱ्या संस्था अनेक आहेत; परंतु खास वृत्तपत्रीय छायाचित्रणाच्या शिक्षणाची सोय कोठेच आढळत नाही. काही मोठ्या वृत्तपत्रांत खास छायाचित्रकारांची नेमणूक केलेली असली, तरी मुख्यत्वे हौशी उमेदवारच वर्तमानपत्रास छायाचित्रे पुरवीत असतात. भारतात छायाचित्रणासाठी लागणारी आधुनिक उपकरणे व इतर सोयी सर्रास उपलब्ध नसल्याने येथील वृत्तपत्रीय छायाचित्रण अजून फारसे वरच्या दर्जाचे नाही.

वृत्तपत्राच्या दृष्टीने प्रसंग घडल्यापासून छायाचित्राचे वितरण होईपर्यंतचा काळ शक्य तितका कमी असणे आवश्यक असते. छायाचित्राचे पूर्ण विकसन काही मिनिटांतच होईल, अशी रसायने वापरली जातात. एका मिनिटात कृष्णश्वेतच नव्हे, तर संपूर्ण रंगीत छायाचित्रे देणारे लँड-पोलरॉइड-कॅमेरे हल्ली उपलब्ध झाले आहेत. छायाचित्रे तयार झाली, की ती त्वरित वृत्तपत्रांकडे पाठविली जातात. तारायंत्राच्या तारा टाकल्यानंतर थोड्याच दिवसांत दूरछायाचित्रप्रेषण पद्धतीने छायाचित्रे पाठविता येऊ लागली. १९३० पासून रेडिओचे तंत्र वापरून बिनतारी पद्धतीने छायाचित्रे पाठविण्यात येत आहेत. त्यांना रेडिओ फोटो म्हणतात. हल्ली छायाचित्रे मिळविणे व ती जगभर तत्काळ पाठविणे असे कार्य करणाऱ्या बऱ्याच संस्था निघाल्या आहेत. ॲसोशिएटेड प्रेस, युनायटेड प्रेस इंटरनॅशनल, रॉयटर या त्यांपैकी काही संस्था असून त्यांचे कार्य परस्परांच्या सहकार्याने चालते. १९६७ पासून तर अमेरिका आणि यूरोप यांमध्ये छायाचित्रांची देवघेव टेलिस्टार–२ या कृत्रिम उपग्रहाच्या मदतीने करण्यात येऊ लागली आहे. भारतात अशा प्रकारचे टेलिस्टारद्वारा येणारे संदेश वा छायाचित्र स्वीकारण्याचे स्थानक पुण्याजवळ आर्वी येथे असून, त्याचे मुख्य कार्यालय मुंबईत आहे. (चित्रपत्रे १६ अ, १६ आ, ४५). प्रधान, वि. शं.

संदर्भ : 1. Gernsheim, Helmut, *A Concise History of Photography*, London, 1965. 2. Peter, Pollack, *The Picture History of Photography*, New York, 1958. 3. Rothstein, Arthur, *Photojournalism*, New York. 4. Williams, Herbert, *Camera Portraiture*, New York, 1960.

छायानाट्य : अर्धपारदर्शक कापडी अगर कागदी पडद्याच्या मागील बाजूस प्रखर प्रकाशझोत टाकून त्यावर कळसूत्री बाहुल्यांच्या छायांद्वारा सादर करण्यात येणारा एक खेळ. कळसूत्री बाहुल्यांप्रमाणेच [→ कळसूत्री बाहुल्यांचा खेळ] हा प्रकार प्राचीन आहे. त्यात प्रेक्षकांच्या समोर एक स्वच्छ पांढरा पडदा ताणून लावतात आणि त्याच्या मागून हलत्या चित्रांच्या सावल्यांतून एखादा कथाभाग गुंफला जातो. या छायानाट्यातील चित्रे एकसंध नसून अनेक तुकड्यांनी बनविलेली असतात. त्यामुळे प्रकाशापासून कमीअधिक अंतरावर मागेपुढे होणाऱ्या या आकृतींच्या सावल्या दृश्य परिणामात भर टाकतात. त्याशिवाय छायानाट्यात आवाजाची साथ असल्यामुळे तलवार-युद्ध प्रसंग, हत्तीची शिकार, कुस्ती यांसारखे प्रसंग चांगले रंगतात. काही पाश्चिमात्य देशांतून पुठ्ठ्याच्या छायाबाहुल्या बनवीत; परंतु टिकाऊपणाच्या दृष्टीने पत्रा किंवा चामडे यांचा उपयोग केला जातो. तसेच पडद्यासाठी कापडाऐवजी अर्धपारदर्शक कागद, तैलदीपांऐवजी विद्युत् दीप किंवा चित्रदीप (मॅजिक लँटर्न) आणि बांबूऐवजी लोखंडी सळ्या यांचा उपयोग करतात.

छायानाट्याची खरी सुरुवात प्रथम भारतातच झाली, असे म्हटले जाते. भारतामध्ये खि. पू. दुसऱ्या शतकात छायानाट्याचे प्रयोग होत असल्याचा उल्लेख सापडतो. *महाभारत*, *थेरीगाथा*, अशोकाचे चौथे शिलाशासन इत्यादींतून त्याचे निर्देश आढळतात. *महाभारता*मध्ये छायानाट्याला 'रूपोपजीवनं' असे संबोधले आहे. *दूतांगद* हे सर्वांत जुने छायानाट्य होय. त्याचा कर्ता सुभट असून अंगदशिष्टाई हा त्या छायानाट्याचा विषय आहे. मध्ययुगीन संतांच्या वाङ्मयातही ईश्वर व सृष्टी यांवर छायानाट्याचे रूपक केलेले आढळते. आजही आंध्र, मलबार,

तमिळनाडू, ओरिसा वगैरे प्रदेशांतून छायानाट्याच्या खेळाची परंपरा टिकून आहे. छायानाट्याला प्रदेशपरत्वे निरनिराळी नावे आहेत. उदा., ओरिसामध्ये 'रावणछाया', कर्नाटक व तमिळनाडूमध्ये 'पवाकुत्तू' किंवा 'चक्क गोंबाई अट्ट' व आंध्रमध्ये 'थोलू बोमलट्ट' इत्यादी. छायानाट्याचे विषय मात्र सर्वत्र *रामायण-महाभारत* अथवा शिवजन्मोत्सव हेच असतात.

छायानाट्यासाठी तयार करण्यात येणाऱ्या बाहुल्या बहुधा गाय, म्हैस, शेळी, हरिण इ. जनावरांच्या कातड्यांपासून करण्याची पूर्वापार प्रथा आहे. हरणाच्या कातड्याच्या बाहुल्या पवित्र मानतात. बाहुल्यांची उंची सर्वसाधारणतः सु. ०·७६ मी. असते. आंध्र प्रदेशातील बाहुल्या मात्र कथानकातील पात्रांनुसार लहानात लहान ३५·५६ सेंमी. पासून मोठ्यात मोठ्या सु. १·५२ मी. पर्यंतही असतात. विशेषतः देव किंवा नायकनायिकांच्या बाहुल्या मोठ्या व इतर पात्रांच्या छोट्या असतात. आंध्र प्रदेशातील या बाहुल्या जगातील सर्वांत मोठ्या आकारांच्या छायाबाहुल्या आहेत. कधी कधी या बाहुल्यांत पेंढा भरतात; तर कधी त्याऐवजी कातड्याचे तीन पदर वापरून त्यांना अनुरूप आकार देतात. नंतर त्यांना भोके पाडतात व अनुरूप रंगांनी त्यांची रंगभूषा व वेषभूषा करतात. जुन्या काळी स्त्रीपात्रे पिवळा, नारिंगी, तपकिरी इ. रंगांच्या एकजीव मिश्रणाने रंगवीत असत. पुरुषपात्रे, विशेषतः राम-कृष्ण, गडद निळ्या रंगाने रंगवीत. सीतेच्या बाहुलीसाठी कोठे कोठे सोनेरी रंगछटेचा उपयोग करतात. आंध्र प्रदेशातील बाहुल्या पारदर्शक व विविध रंगांचा सुमेळ साधलेल्या असतात. या छायाबाहुल्या खांदे, कोपर, गुडघा व कंबर या ठिकाणी गाठी मारलेल्या दोऱ्या जोडून सांधलेल्या असतात. त्यामुळे त्यांची हालचाल सुलभपणे करता येते. बाहुलीच्या मध्यभागी डोक्यापासून खालपर्यंत लांब व जिचा थोडासा भाग बाहेर आलेला आहे, अशी पातळ पट्टी जोडतात. ती बांबूची किंवा ताडपत्राच्या कण्याची असते. नर्तकी म्हणून असलेल्या बाहुल्यांची सांधेजोड थोडी वेगळ्या प्रकारची असून त्यांना पायघोळ झगे घातलेले असतात. त्यांची हालचालही दोन सूत्रधारांकडून करण्यात येते. त्यामुळे त्यांच्या नृत्यावरून अभिजात नृत्यांच्या हालचाली दाखविणे शक्य होते.

छायानाट्यासाठी उभा करण्यात येणारा परंपरागत रंगमंच एखाद्या पेटीप्रमाणे लांबट व तीन बाजूंनी बंदिस्त असून तो कोठेही खुल्या मैदानात सहज उभा करता येतो. साधारणपणे त्याची लांबी सु. ३ मी., उंची सु. ६·४० मी. व खोली १·८३ मी. असते. समोर सु. ०·४५ मीटरचा एक पुढे झुकलेला पडदा असून त्यावर नाट्यप्रसंगाचे नाव लिहिलेले असते. ज्या पडद्यावर छाया चित्रित करावयाच्या असतात, तो मुख्य पडदा दोन शुभ्र पांढऱ्या साड्या एकावर एक जोडून तयार केलेला असतो. तो ताडाच्या काठ्यांनी ताणून आडवा लावतात. तसेच तो जमिनीपासून सु. ०·४५ मीटरइतक्या उंचीवर असतो. पडद्याच्या अवतीभवतीचा खुला भाग गोणपाटाने झाकून टाकतात. काही ठिकाणी या पडद्याच्या मध्यभागी वरून खाली असा एक लाकडी दांडा लावून, पडद्याचे दोन भाग करतात. त्यांपैकी उजवी बाजू खेळातील राम-सीता, हनुमान वगैरे दैवी पात्रांसाठी व डावी बाजू रावण, राक्षस यांसारख्या दुर्जन पात्रांसाठी उपयोगात आणतात. या सर्व बाहुल्या पडद्यावर काठ्यांच्या साह्याने अडकवितात. हालचालींच्या वेळी त्या त्यापासून अलग करतात. त्यांची हालचाल बांबू व वेतांच्या छड्यांच्या साह्याने करतात. त्यासाठी पडद्यामागे हालचाल करणारी वेगळी माणसे असतात. सूत्रधार पडद्यासमोर उभा राहून कथाकथन करतो आणि हातातील ढोल (ढापी) बडवितो.

पडद्याच्या मागे एका चिरलेल्या बांबूला खालच्या बाजूस ४१ दिवे लावलेले असतात. त्यांत कापसाच्या जाड वाती वापरतात. सुरुवातीला एकेक दिवा पेटत असताना बाहुल्यांच्या छाया बेढब दिसतात, परंतु नंतर सर्वच वाती तेवू लागल्यावर त्यांचे योग्य आणि वेधक आकार दिसू लागतात.

आंध्र प्रदेशामधील छायानाट्य हा एक ⇨ *यक्षगान* या लोकनाट्याचाच भाग समजतात. छायानाट्याचे हे खेळ वसंत ऋतूमध्ये केले जातात. या खेळाच्या प्रारंभी काही धार्मिक विधी पार पाडण्यात येतात. ओरिसामधील *रावणछाया* खेळात वातावरणनिर्मितीसाठी बाहुल्यांच्या जोडीला वृक्ष, झोपड्या, आसने इ. दाखवितात. त्यांच्या काळ्यापांढऱ्या सावल्यांच्या हालचाली व त्यांनुसार पुढे पुढे सरकणारे कथानक यांमुळे खेळ खूपच परिणामकारी वाटतो.

महाराष्ट्रात *कुंपणावरून* हे पहिले छायानाट्य श्री. बा. रानडे ह्यांनी लिहिले. त्याचा प्रयोग मुंबईला २८ एप्रिल १९४७ रोजी झाला होता. उदय शंकर, डॉ. चारुशीला गुप्ते ह्यांनीही छायानाट्याचे यशस्वी प्रयोग केले आहेत. त्याचप्रमाणे दर्पण अकादेमी व नाट्यसंघ, अहमदाबाद या संस्थांनीही छायानाट्याच्या कलेचे पुनरुज्जीवन केले आहे. तसेच त्यांनी छायानाट्याच्या प्रयोगपद्धतीत काही सुधारणाही घडवून आणल्या आहेत. उदा., प्रदीर्घ कथानकाऐवजी छोटी सुटसुटीत कथानके, खेळाला दिलेली ध्वनींची व संगीताची साथ, प्रकाशयोजनेतील सूचक बदल यांसारखी नवीन तंत्रे त्यांनी वापरली; त्यामुळे त्यांच्या छायानाट्याचे खेळ अधिक सूचक व जिवंत वाटू लागतात.

सोळाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात विजयानगर-साम्राज्यकाळी *रामायण रंगनाथन* हे छायानाट्य लिहिण्यात आल्याचा उल्लेख मिळतो. याच छायानाट्याचा प्रसार पुढे अतिपूर्वेकडील इंडोनेशिया, जावा, मलाया, ब्रह्मदेश आणि चीन या देशांत झाला आणि छायानाट्य तेथील लोकांच्या लोकनाट्याचाच एक भाग बनून गेले. इंडोनेशियात त्याला 'वायांग कुलित' म्हणतात. त्याचे कथानक भारतीय कथांवरच आधारित असते. छायाबाहुल्यांची पद्धतही आंध्र प्रदेशीय छायाबाहुल्यांप्रमाणे असून त्यांचे गुंतागुंतीचे तक्षण केलेले असते. त्यांचा आकार लहान असून त्या पारदर्शक असतात; तथापि त्या मोहक व सौंदर्यपूर्ण वाटतात. जावामध्येही छायाबाहुल्या न रंगविता डाग देऊनच त्या अलंकृत करतात. जावा व ब्रह्मदेशात 'यम प्वे' म्हणजे *रामायणा*च्या खेळात पडद्याचे विभाजन प्रखर आणि मंद प्रकाशस्रोताच्या साह्याने दाखवितात. तसेच पात्रांसाठी मुखवट्यांचा उपयोग करतात. विभाजनाच्या उजव्या भागी देवादी पात्रे, तर डावीकडे राक्षसादी पात्रे असतात.

छायानाट्यातील हनुमानाची प्रतिमा, इंडोनेशिया.

चीनमध्ये हान राजवटीपासून छायानाट्याची परंपरा चालू आहे. चिनी बाहुल्या सामान्यपणे कमी उंचीच्या असतात.

ईजिप्त, अरबस्तान, इराण व तुर्कस्तान याही देशांत प्राचीन काळी छायानाट्य प्रचलित होते. तुर्कस्तानातून पुढे ते ग्रीसमध्ये गेले. तेथे

त्याचे मूळ स्वरूप पालटून ते विनोदी व उथळ बनले. सतराव्या शतकात इटलीमध्ये हा खेळ रूढ झाल्यावर तो यूरोपीय देशांत पसरला. अठराव्या शतकामध्ये अमेरिकेत छायानाट्य लोकप्रिय होते. पुढे एकोणिसाव्या शतकातील गाजलेले *ब्रोकन ब्रिज* हे छायानाट्य छायानाट्याच्या जागतिक इतिहासात अजरामर असून त्याचा कर्ता डॉम्नीक सेराफँ आणि छायानाट्याचे चित्रपट घेणारा लॉट्टे रायनिगर हा जर्मन कलाकार हे या क्षेत्रातील प्रमुख कलाकार आहेत.

संदर्भ : 1. Binyon, Helen, *Puppetry Today*, London, 1966. 2. Mathur, J. C. *Drama in Rural India*, Bombay, 1964. 3. Stock Well, Alen, *Puppetry*, London, 1966.
४. जोशी, वि. कृ. *लोकनाट्याची परंपरा*, पुणे, १९६१.
५. परमार, श्याम, *लोकधर्मी नाट्यपरंपरा*, वाराणसी, १९५९.

जोशी, चंद्रहास

छायाप्रकाशन : (क्यारोस्क्युरो). विशेषतः चित्रकलेत छाया आणि प्रकाश यांच्या कलात्मक संबंधाला उद्देशून ही संज्ञा वापरली जाते. 'क्यारोस्क्युरो' ही संज्ञा इटालियन असून 'क्यारो' म्हणजे प्रकाश आणि 'ओस्क्युरो' म्हणजे छाया, असे तिचे मूळ अर्थ आहेत. काळा व पांढरा या रंगमूल्यांच्या दोन टोकांमध्ये सामावणाऱ्या विविध छटांचा वापर करून त्यातून सौंदर्यात्मक विरोध साधणे, ही कल्पना छायाप्रकाशनाच्या मुळाशी आहे. मुळात ही संज्ञा काष्ठठशांच्या बाबतीत वापरली जात असे. आजही आरेख्यक कलांच्या संदर्भात याच अर्थाने तिचा वापर केला जातो.

लिओनार्दो दा व्हींची याने पहिल्यांदा जाणीवपूर्वक छायाप्रकाशनाचा प्रभावी उपयोग आपल्या चित्रांतून केला. तेव्हापासून छायाप्रकाशनाच्या कल्पनेला विशेष महत्त्व आले. काराव्हाद्जो या श्रेष्ठ चित्रकाराने उजळ प्रकाश आणि दाट छाया यांच्या कलात्मक योजनेने चित्रनिर्मितीत नाट्यात्मता आणून शिवाय त्रिमितीय परिणाम साधण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला. रेम्ब्रँट याने तर छायाप्रकाशाच्या विरोधाला उच्च कलामूल्य प्राप्त करून दिले. छायाप्रकाशनामुळे चित्रित विषयाचे निरनिराळे घटक कमीअधिक उठावदार करून त्यांचे वेगवेगळे अर्थ व परिणाम साधले जातात. प्रकाशित वस्तूंशी संवादी अशा व अंधुकता कायम ठेवणाऱ्या छटांचाही वापर करण्यात येतो. त्यामुळे द्विमितीय अशा चित्रणाला घनता लाभून त्यातून त्रिमितीय प्रत्यय येऊ शकतो. दृक्प्रत्ययवादी चित्रकारांनी छायाप्रकाशाच्या विरोधापेक्षा प्रकाशाची चमक दाखविण्यावर भर दिला. ब्राकसारख्या आधुनिक चित्रकारांनी छायाप्रकाश हा मूळ वस्तूचाच एक स्वाभाविक गुण आहे, या दृष्टीने त्याचा प्रभावी उपयोग केला.

पंधराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून काष्ठठशांच्या तंत्रामध्ये छायाप्रकाशनाचा प्रभाव दिसून येतो. यासाठी निरनिराळे काष्ठठसे वापरून दाट छायेपासून उजळ प्रकाशापर्यंतच्या छटा चढत्या क्रमाने साधल्या जातात.

करंजकर, वा. व्यं.

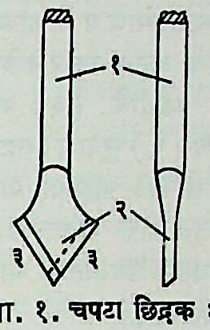
छायालेखन : पहा यथादर्शन.

छावणी : पहा कँटोनमेंट.

छिद्रण यंत्र : धातू, लाकूड, प्लॅस्टिक, दगड, बांधकाम वगैरेंत भोके पाडण्याचे यंत्र. प्रस्तुत नोंदीत धातुकामाच्या यंत्राचाच विचार केलेला आहे. यंत्रातील प्रत्यक्ष भोक पाडणाऱ्या (कर्तक) भागाला छिद्रक म्हणतात.

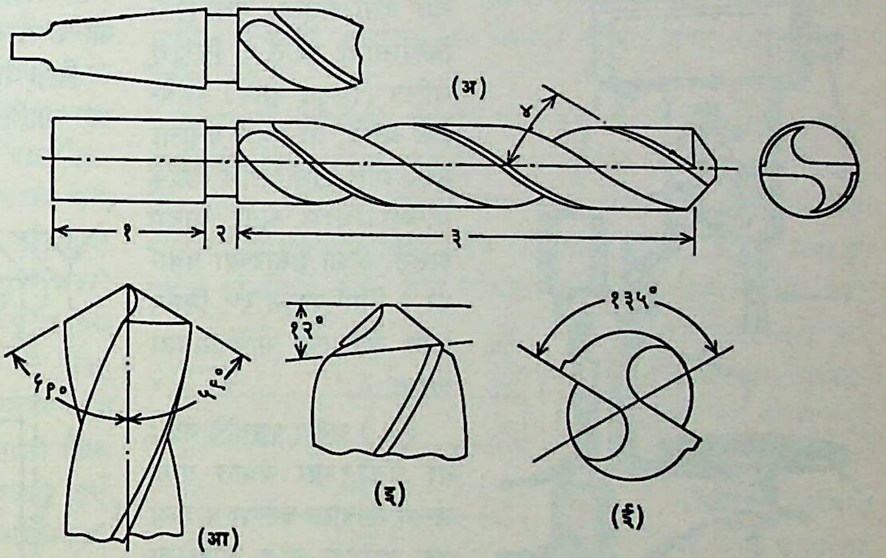
छिद्रण क्रिया : वस्तूला भोक पाडताना भोकाच्या मध्यबिंदूवर पंच (टोकदार जाड खिळ्यासारखे साधन) ठोकून छिद्रकाच्या टोकाला मार्गण करावे लागते (योग्य ठिकाणी न्यावे लागते). मात्र छिद्रपाट (जिग) वापरल्यास ही क्रिया करावी लागत नाही. नंतर छिद्रकाचा मध्यबिंदू या खळग्यावर आणून तेथे तो दाबून धरतात व मग छिद्रकाला गती देतात. छिद्रकाच्या तोंडाला असलेल्या धारांमुळे मध्यबिंदूभोवतालचा भाग क्रमाक्रमाने तासला जाऊन तेथे भोक पडते. भोक पाडताना उष्णता उत्पन्न होते. तिचे प्रमाण जास्त असले, तर छिद्रकाची धार बिघडते म्हणून बहुतेक ठिकाणी भोक पाडताना वंगण वापरतात. यंत्रात वापरावयाचे छिद्रक धरून ठेवण्यासाठी यंत्रात विशिष्ट प्रकारचे छिद्रक धारक योजलेले असतात.

छिद्रक : प्रत्येक छिद्रक फक्त स्वतःच्या व्यासाएवढेच भोक पाडू शकतो. त्यामुळे निरनिराळ्या व्यासांच्या भोकांसाठी निरनिराळे छिद्रक वापरावे लागतात. छिद्रक एकाच सामान्य दिशेने फिरू देण्याची सर्वत्र प्रथा आहे व त्यामुळे सर्व छिद्रण यंत्रेही त्याच दिशेने फिरतील अशी केलेली असतात. कोणत्याही पदार्थामध्ये भोक पाडावयासाठी छिद्रक त्या पदार्थापेक्षा अधिक कठीण असलाच पाहिजे, उदा., कठीण दगडात भोक पाडण्यासाठी औद्योगिक हिरे (अल्प अशुद्धी असलेले लहान हिरे) बसविलेला छिद्रक वापरावा लागतो. छिद्रकांची जंघा (छिद्रकाला जोडलेला दंड) दंडगोलाकार वा किंचित निमुळती करतात.



आ. १. चपटा छिद्रक : (१) चौरस सळई, (२) चपटा भाग, (३) कापणाऱ्या धारा.

छिद्रकांचे दोन मुख्य प्रकार आहेत : चपटे व मळसूत्री. या दोनही प्रकारांत छिद्रकाच्या तोंडाला दोन धारा असतात आणि त्यांनी पदार्थ तासण्याचे कार्य होते. चपटा छिद्रक उच्च कार्बनी पोलादाच्या चौरस सळईपासून करतात व त्याच्या टोकाचा भाग उष्णता उपचाराने कठीण केलेला असतो. त्याचा आकार आ. १ मध्ये दाखविला आहे. त्याचे तोंड चपटे असल्यामुळे त्याला चपटा छिद्रक म्हणतात. तोंडाचा आकार त्रिकोणी असून तेथे फिरताना एकाच वेळी कापणाऱ्या दोन धारा असतात. चपट्या भागाची रुंदी सळईच्या व्यासापेक्षा बरीच जास्त असते. या भागाच्या रुंदीएवढा भोकाचा व्यास असतो. भोक आरपार नसल्यास भोकाचा तळ शंकाकार असतो. सुरुवातीचे छिद्रक याच जातीचे असत व खेडेगावातून अजूनही सुतार हेच छिद्रक वापरतात.



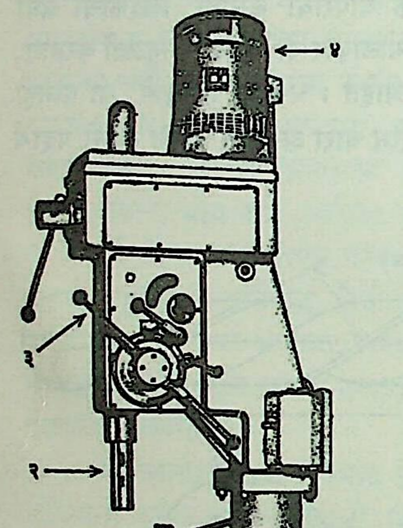
आ. २. मळसूत्री छिद्रक व त्यावरील कोन : (अ) जंघांचे प्रकार : (१) जंघा, (२) मान, (३) धड, (४) मळसूत्राचा कोन; (आ) टोकाचा कोन; (इ) ओठाचा अवकाश कोन; (ई) टोकाच्या धारेचा कोन.

मळसूत्री छिद्रक उच्चवेगी पोलादाचा (उच्च वेगामुळे निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचा ज्याच्या कठीणपणावर परिणाम होत नाही अशा पोलादाचा)

करतात. मळसूत्राचा खोलगट भाग चक्रीकर्तन (मिलिंग) यंत्रावर कर्तकाने कापून बनवलेला असतो. छिद्रक बनवून तयार झाल्यावर त्याच्यावरही उष्णता उपचार करावे लागतात. मळसूत्री छिद्रक आ. २ मध्ये दाखविला आहे. याचे तोंड शंक्वाकार असते व त्यालाही तेथे दोन धारा असतात. तासून भोक पाडण्याचे कार्य चपट्या छिद्रकाप्रमाणेच होते, पण हा त्याच्यापेक्षा अधिक कार्यक्षम असतो. आ. २ (अ) मध्ये निमुळती व सरळ असे जंघांचे दोन प्रकार दाखविले आहेत; (आ), (इ) व (ई) या पोट आकृतींत अनुक्रमे टोकाचा कोन, ओठाचा अवकाश कोन व धारेचा कोन दाखविले आहेत. आ. २ (अ) मध्ये मळसूत्राचा कोनही दाखविला आहे.

यंत्रांचे प्रकार : निरनिराळ्या वस्तूंच्या आकारांप्रमाणे व भोकांच्या व्यासांप्रमाणे सोईस्कर व्हावे म्हणून छिद्रण यंत्रांचे अनेक प्रकार केलेले आहेत. त्यांमध्ये (१) स्तंभाचे, (२) अरीय पद्धतीचे, (३) गट पद्धतीचे, (४) बहुछिद्रक, (५) सूक्ष्मग्राही आणि (६) सुवाह्य (सहज हलविता येणारे) असे मुख्य प्रकार आहेत. यांपैकी पहिल्या पाच प्रकारची यंत्रे कर्मशालेमध्ये बसवलेली असतात. भोक पाडावयाची वस्तू यंत्राच्या खालच्या भागात एका यंत्रावर धरून ठेवतात व भोक पाडावयाच्या जागेवर फिरणारा छिद्रक दाबून धरतात.

(१) स्तंभ यंत्र : यात गोल स्तंभाचे आणि चौकोनी स्तंभाचे असे दोन उपप्रकार असतात. गोल स्तंभाचे यंत्र आ. ३ मध्ये दाखविले आहे. त्यात दाखविलेला मंच जरूरीप्रमाणे वर खाली करता येतो. अशा यंत्रामध्ये छिद्रक फिरविण्यासाठी निरनिराळे वेग देता येतात. यंत्र फिरविण्यासाठी स्वतंत्र विद्युत् चलित्र (विद्युत् मोटर) बसवलेले असते. या यंत्रात यंत्राचा मुख्य गोल स्तंभ आणि छिद्रक यांच्यामधील अंतर कायम असते. अशा प्रकारच्या यंत्रावर १ मिमी.पासून १५ मिमी. पर्यंत व्यासाची भोके पाडता येतात.



आ. ३. गोल स्तंभाचे छिद्रण यंत्र : (१) वस्तू ठेवण्याचा मंच, (२) छिद्रक धारक, (३) छिद्रक दाबण्याचा हस्तक, (४) विद्युत् चलित्र.

(२) अरीय पद्धतीचे यंत्र : या प्रकारच्या यंत्रात एका उभ्या खांबाला वरच्या बाजूला एक आडवा बाहू जोडलेला असतो. तो खांबाभोवती थोडा फिरविता येतो. त्या बाहूवरून छिद्रक धारक काही अंतरात अरीय दिशेने सरकवता येतो. मोठ्या आकाराच्या वस्तूला भोके पाडण्यासाठी हे यंत्र फार सोईचे होते. या यंत्रावर ५० मिमी.पर्यंत व्यासाची भोके पाडता येतात.

(३) गट पद्धतीचे यंत्र : यात एका मोठ्या मंचावर अनेक स्तंभ यंत्रे बसवलेली असतात. त्या यंत्रांवर निरनिराळ्या व्यासांचे छिद्रक लावता येतात.

(४) बहुछिद्रक यंत्र : या यंत्रात एकाच मोठ्या वस्तूवर एकाच वेळी अनेक ठिकाणी भोके पाडता येतात. प्रत्येक भोकासाठी स्वतंत्र छिद्रक बसवलेला असतो. मोटारगाडीच्या एंजिनाच्या ठोकळ्यावरची अनेक भोके अशा यंत्रावर एकदम पाडता येतात. ही पद्धत महोत्पादनात (मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादनात) विशेष उपयोगी पडते.

(५) सूक्ष्मग्राही यंत्र : हे फार अचूक काम करणारे असते. ते विशेषतः लहान नाजूक वस्तूला भोके पाडण्यासाठी वापरतात.

(६) सुवाह्य यंत्र : हे स्वतंत्र विद्युत् चलित्र जोडलेले, वाटेल तेथे सहज उचलून नेता येईल अशा आटोपशीर आकाराचे बनविलेले असते. अशा यंत्राने ०·२ मिमी.पासून ६ मिमी.पर्यंत व्यासाची भोके पाडता येतात.

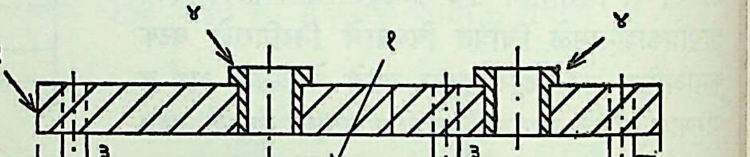
वर वर्णन केलेली सर्व यंत्रे एकाच ठराविक दिशेने फिरणारी असून त्यांस लावावयाच्या मळसूत्री छिद्रकांचे गाळे त्या दिशेनुसारच खोदलेले असतात. काही विशेष कामांसाठी छिद्रक उलट दिशेनेही फिरवावा लागतो. त्यासाठी उलट्या दिशेच्या गाळ्याचे छिद्रक वापरावे लागतात. लहान काम करण्यासाठी हाताने फिरविण्याची छिद्रक यंत्रे उपलब्ध आहेत. त्यांवर १० मिमी.पर्यंत व्यासांची भोके पाडता येतात.

संदर्भ : 1. Rider, H. G. *Workshop Engineering Practice*, Bombay, 1959. 2. Wilson, F. W.; Hatvey, P. D., Eds. *Tool Engineer's Handbook*, New York, 1959.

भिडे, शं. गो.

छिद्रपाट व धारक पकड : (जिग व फिक्स्चर) यांत्रिक हत्यारावर काम करताना निरनिराळ्या आकारांच्या वस्तूंना अगदी ठराविक ठिकाणी भोके किंवा खाचा पाडण्यासारख्या वेळ घेणाऱ्या व अवघड क्रिया सामान्य कामगाराकडून अगदी सहजपणे व माफक वेळात करवून घेण्यासाठी बनविलेली साधने. ही अनेक प्रकारची असतात; पण ह्यांत छिद्रपाट आणि धारक पकडी ही विशेष महत्त्वाची आहेत.

छिद्रपाट : मोठ्या वस्तूवर अनेक भोके पाडताना छिद्रपाट वापरला नाही, तर प्रत्येक भोकाच्या जागेवर मापे घेऊन खूण करावी लागते

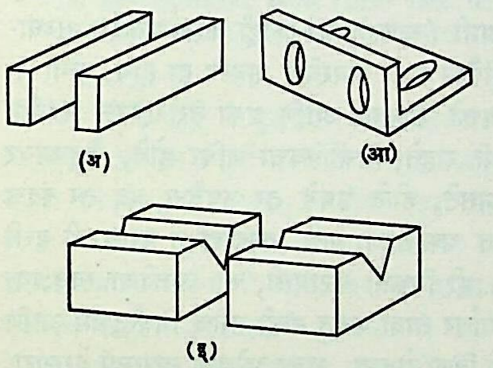


आ. १. छिद्रणासाठी वापरावयाचा छिद्रपाट : (१) भोके पाडावयाची वस्तू (पट्ट), (२) छिद्रपाट, (३) खुंट्या, (४) अखंड पोलादी नळीचा मार्गणक, (५) भोके पाडावयाच्या जागा.

व त्या खुणेवर पोलादी पंच (टोकदार जाड खिळ्यासारखे साधन) ठोकून लहानशी खळगी करावी लागते. नंतर या खळगीवर छिद्रक (छिद्र पाडण्याचे कर्तक हत्यार) आणून तो दाबून फिरवू लागले की, तो बाजूला सरकत नाही व आपणास हव्या त्याच ठिकाणी भोक पडते. मोठ्या वस्तूवर मापे घेऊन भोकांच्या खुणा करण्यासाठी उत्तम कारागीर लागतो व त्यालाही पुष्कळ वेळ खर्च करावा लागतो. छिद्रपाट

वापरल्याने मापे घेऊन खुणा करणे व खळग्या पाडणे ही कामे करावी लागत नाहीत आणि त्यामुळे मजुरीचा खर्च पुष्कळ कमी होतो; कामासाठी लागणारा वेळ वाचतो व सर्व काम अगदी अचूक होते; परंतु प्रत्येक नवीन कामासाठी त्याला जुळेल असा स्वतंत्र छिद्रपाट बनवावा लागतो. छिद्रपाट बनविण्यासाठी बराच खर्चही करावा लागतो. त्यामुळे छिद्रपाटाचा उपयोग किरकोळ कामासाठी करावा किंवा नाही, हे सर्व बाजूंनी विचार करूनच ठरवावे लागते. महोत्पादनात (मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादनात) मात्र छिद्रपाट वापरणे नक्कीच फायद्याचे होते. छिद्रपाटाचे एक साधे उदाहरण आ. १ मध्ये दाखविले आहे. एका पट्टाच्या (धातूच्या जाड पत्र्याच्या) तुकड्यावर दिलेल्या ठिकाणी दोन भोके पाडण्यासाठी हा छिद्रपाट बनविलेला आहे. तो पट्टावर योग्य तऱ्हेने बसविला म्हणजे दोन्ही भोके पाडावयाच्या जागा (४) या मार्गणक (योग्य ठिकाणी नेणाऱ्या) नळ्यांच्या खाली आपोआप अचूक येतात. या नळ्यांतून छिद्रक आत दाबून फिरविला म्हणजे पट्टावर अगदी दिलेल्या ठिकाणी भोके पडतात. भोकांची जागा छिद्रपाटावर बसविलेल्या अनेक पोलादी खुंट्यांनी निश्चित केली जाते. त्यामुळे अगोदर पट्टावर भोकांच्या मध्यबिंदूवर मापून खूण करणे व त्या जागी पंचने खळगी करणे या गोष्टींची जरूरी उरत नाही. छिद्रपाट कधी वरीलप्रमाणे अगदी साधे असतात, तर काही कामांसाठी ते संयुक्त प्रकारचेही करावे लागतात. हे दोन किंवा तीन भागांचेही असतात.

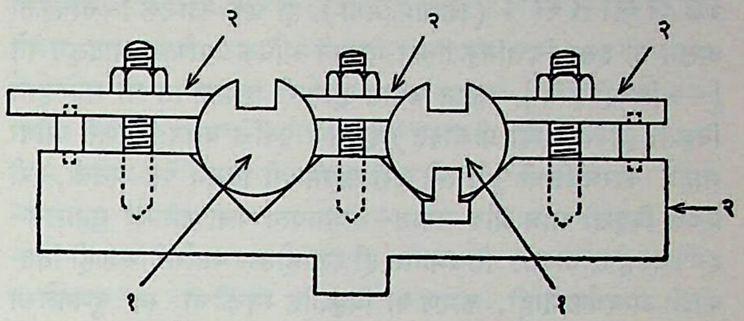
धारक पकड : ज्या वस्तूला भोके पाडावयाची असतात किंवा इतर यांत्रिक क्रिया करावयाच्या असतात ती वस्तू यंत्राच्या मंचावर योग्य प्रकारे चांगली धरून ठेवावी लागते, नाही तर हत्यार तुटते किंवा वस्तू खराब होते. लेथवर काम करताना वस्तू चकमध्ये नीट धरून ठेवतात. लेथचा चक हा धारक पकडीचा एक सामान्य प्रकार आहे, परंतु जटिल आकाराची वस्तू चकमध्ये बरोबर धरून ठेवण्यासाठी तिला पुष्कळ ठिकाणी टेकू द्यावे लागतात व या कामी पुष्कळ वेळही खर्च होतो. तो वेळ वाचविण्याकरिता प्रत्येक वस्तूसाठी तिच्या आकाराला जुळेल अशी स्वतंत्र धारक पकड बनवावी लागते. तिचा वापर केल्याने कोणत्याही आकाराची वस्तू अगदी योग्य स्थितीत सहज धरून ठेवता येते.



आ. २. साध्या धारक पकडी : (अ) वस्तू ठेवण्यासाठी अचूक मापाचे दोन सारखे ठोकळे, (आ) पकडीचा कोनी ठोकळा, (इ) दंडगोल भाग ठेवण्याचे ठोकळे.

धारक पकडी साधारणतः ओतीव लोखंडाच्याच बनवितात व त्यांचे पृष्ठभाग यंत्रणाने अगदी सपाट करतात. या पकडी मुद्दाम मजबूत घडणीच्या केलेल्या असतात. त्यामुळे त्यांवर भार पडला, तरी त्यांचा आकार बदलत नाही व कामाच्या अचूकपणात फरक पडत नाही. मोठ्या आकाराच्या वस्तूला धरून ठेवण्यासाठी अनेक पकडी वापरल्या, तर त्या एकमेकींपासून शक्य तितक्या दूर ठेवल्या म्हणजे वस्तू चांगली स्थिर राहते व कलत नाही. धारक पकडींमध्ये छिद्रपाटाप्रमाणे हत्याराच्या मार्गणाची सोय केलेली नसते. धारक पकडींचा उपयोग मुख्यतः लेथ, छिद्रण यंत्रे व चक्रीकर्तन (मिलिंग) यंत्रांमध्ये होतो.

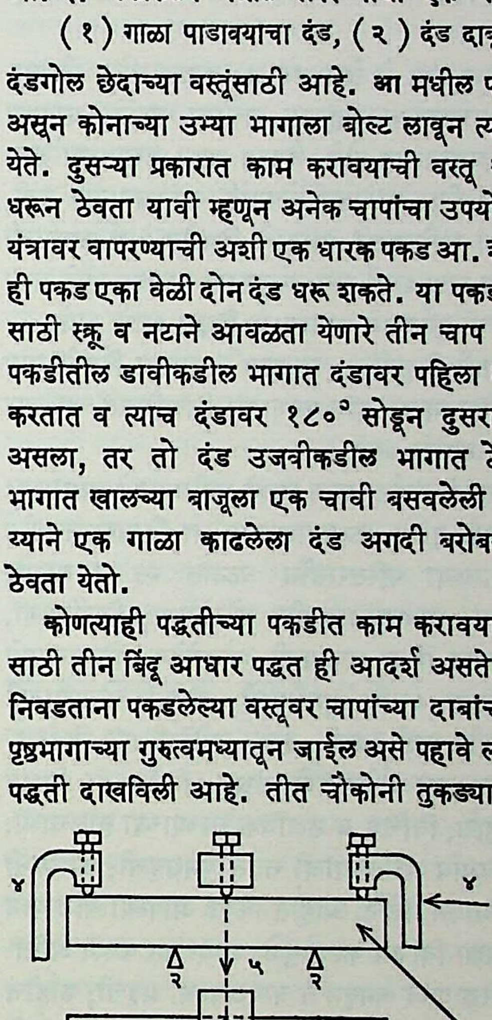
धारक पकडीचे दोन प्रकार आहेत. एका प्रकारात वस्तूवर काम करताना तिच्यावर येणाऱ्या दाबानेच ती पकडून ठेवण्याचे कार्य साध्य होते. अशा साध्या धारक पकडी आ. २ मध्ये दाखविल्या आहेत. अ मधील पकड म्हणजे सारख्या उंचीचे दोन नुसतेच ठोकळे आहेत. त्यांचा उपयोग वस्तूला सम (एकाच पातळीतील) बैठक पुरविणे एवढाच असतो. इ मधील पकडही याच तऱ्हेची आहे, पण ती खास करून



आ. ३. चक्रीकर्तन यंत्रात वापरण्याची एक नमुनेदार धारक पकड : (१) गाळा पाडावयाचा दंड, (२) दंड दाबून धरण्याचा चाप.

दंडगोल छेदाच्या वस्तूंसाठी आहे. आ मधील पकड मात्र खरी पकडच असून कोनाच्या उभ्या भागाला बोल्ट लावून त्यांनी वस्तू धरून ठेवता येते. दुसऱ्या प्रकारात काम करावयाची वस्तू योग्य स्थितीत चांगली धरून ठेवता यावी म्हणून अनेक चापांचा उपयोग करतात. चक्रीकर्तन यंत्रावर वापरण्याची अशी एक धारक पकड आ. ३ मध्ये दाखविली आहे. ही पकड एका वेळी दोन दंड धरू शकते. या पकडीत दंड धरून ठेवण्यासाठी स्क्रू व नटाने आवळता येणारे तीन चाप दाखविले आहेत. या पकडीतील डावीकडील भागात दंडावर पहिला गाळा उकरण्याचे काम करतात व त्याच दंडावर १८०° सोडून दुसरा गाळा उकरावयाचा असला, तर तो दंड उजवीकडील भागात ठेवतात. उजवीकडील भागात खालच्या बाजूला एक चावी बसवलेली असते. तिच्या साहाय्याने एक गाळा काढलेला दंड अगदी बरोबर जागी सहज धरून ठेवता येतो.

कोणत्याही पद्धतीच्या पकडीत काम करावयाची वस्तू नीट धरण्यासाठी तीन बिंदू आधार पद्धत ही आदर्श असते. आधाराचे तीन बिंदू निवडताना पकडलेल्या वस्तूवर चापांच्या दाबांचा फलित दाब संबंधित पृष्ठभागाच्या गुरुत्वमध्यातून जाईल असे पहावे लागते. आ. ४ मध्ये ही पद्धती दाखविली आहे. तीत चौकोनी तुकड्यावर चारी बाजूंनी चाप आवळले, तरी त्या तुकड्याचा गुरुत्वमध्य आधारांच्या मध्यावरच राहील.



आ. ४. तीन बिंदू आधार पद्धत : (१) काम करावयाची वस्तू, (२) आधार, (३) वस्तूचा गुरुत्वमध्य, (४) पकडी, (५) फलित दाब.

चिमटे : छिद्रपाट किंवा धारक पकडींचा वापर करताना निरनिराळ्या प्रकारचे चाप किंवा चिमटे वापरावे लागतात. काही वेळा काम करावयाची वस्तू विद्युत् चुंबकाने, द्रवीय दाबाने किंवा संपीडित (दाबाखालील) हवेच्या दाबानेही धरून ठेवता येते; परंतु या तिन्ही पद्धती खर्चिक आहेत व त्या फक्त महोत्पादनातच वापरतात. साधारण कामासाठी आ. ३ मध्ये दाखविलेले नटाने आवळण्याचे चापच वापरतात. चापांचे इतरही काही प्रकार आहेत. काम

करावयाच्या वस्तूचा आकार व कामाचा प्रकार पाहून योग्य होईल असा चिमटा निवडावा लागतो.

संदर्भ : Tuplin, W. A. *Modern Engineering Workshop Practice, Vol. II*, London, 1959.

गोखले, श्री. पु.

छिन्नमानस : (शिझोफ्रेनिया). ही एक कार्यिक चित्तविकृती असून ती इतर चित्तविकृतींच्या मानाने अधिक प्रमाणात आढळून येते [→ चित्तविकृति]. लहान वयात होणारी छिन्नमानस वा मनोऱ्हास विकृती (डिमेन्शिया प्रीकॉक्स) हे तिचे पूर्वीचे वर्णन तितकेसे बरोबर नाही. कारण तिची पूर्वचिन्हे जरी लहानपणी दिसून येत असली, तरी प्रत्यक्ष विकृती मात्र प्रौढ वयात–सामान्यतः पंचविशीच्या सुमारास–दृग्गोचर होत असते. छिन्नमानस ही रूढ होऊन बसलेली संज्ञाही तितकीशी अन्वर्थक नाही. कारण या विकृतीत व्यक्तीचा 'स्व' दुभंगलेला नसतो, तसेच तिच्या ठिकाणी वियोजनमूलक निराळे व्यक्तिमत्त्वही निर्माण झालेले नसते.

या विकृतीची चाहूल दोन ते तेरा वर्षे या वयात तसेच पौगंडावस्थेत लागू शकते. एखाद्याचा सहवास नकोसा वाटणे, एखाद्या विशिष्ट विचारानेच पछाडल्यागत होणे, वैफल्य सहन करण्याच्या क्षमतेचा अभाव, शिक्षा व टीका यांविषयी बेपर्वाई, अनिश्चयात्मक वृत्ती, कामुक प्रेरणेची निर्लज्ज अभिव्यक्ती, शब्दांचे विपरीत अर्थ करण्याची प्रवृत्ती, कुणीतरी अदृश्य बाह्य शक्ती स्वतःवर हुकमत गाजवत आहे अशा तक्रारी इ. या विकृतीची पूर्वलक्षणे असल्याचे दिसून आले आहे.

'छिन्नमानस' हे काही विकृतींच्या समूहास अनुलक्षून दिलेले नाव आहे. व्यक्तिमत्त्वाचे विघटन वा ऱ्हास करणाऱ्या चित्तविकृतींच्या एका गटास हे नाव देण्यात आलेले आहे.

लक्षणे : छिन्नमानसाची सर्वसाधारण लक्षणे पुढीलप्रमाणे असतात : वास्तवाशी मनाने संपर्क तुटणे; कल्पनाजालात वा दिवास्वप्नसृष्टीत दंग असणे; सभोवतालच्या परिसरातील घटनांत रस न वाटणे; भावनात्मकतेचा अभाव; भावनाभिव्यक्तीत कोरडेपणा, निर्जीवपणा, औचित्यविचाराचा अभाव किंवा एकाएकी भावनोद्रेक; विचारांमध्ये विस्कळितपणा, असंबद्धता आणि पुनरावृत्ती; त्यामुळे बोलण्यातही असंबद्धता व पुनरावृत्ती; स्पर्श, ध्वनी, दर्शन वगैरेंची ⇨ *निर्वस्तुभ्रमात्मक* संवेदने; स्वतःच्या मोठेपणाचे संभ्रम; निर्णय वा निश्चय करण्याच्या क्षमतेचा ऱ्हास; विचित्र व ठराविक साच्याच्या हालचाली, शरीरविन्यास व मुखाविर्भाव आणि त्यांची सतत पुनरावृत्ती; कधीकधी अगदीच मौन व तेही आपण मेलेले आहोत किंवा आपल्या बोलण्याने इतरांचा नाश होईल अशा विचित्र कल्पनेमुळे; शब्दसंकर करून अस्तित्वात नसलेले चमत्कारिक शब्द बनवून ते वापरण्याची प्रवृत्ती; काहीच न लिहिणे किंवा एकसारखे व तेच ते लिहीत सुटणे; शब्द व वाक्ये अर्धवट आणि अशुद्ध लिहिणे; मधूनच चित्रभाषेचा अवलंब करणे; सामाजिक परिसराशी मनाने संपर्क तुटलेला असल्यामुळे स्वच्छतेच्या, नियमितपणाच्या व व्यवस्थितपणाच्या सवयींचा तसेच नैतिक मूल्यांच्या जाणिवेचा लोप इत्यादी.

प्रकार : छिन्नमानसाचे (१) साधा, (२) बधिर, (३) गलितगात्र व (४) संभ्रमयुक्त असे प्रमुख चार प्रकार पडतात. बालवयीन, तीव्र, चिरकारी, भावातिशय प्रधान (अफेक्टिव्ह) व अवशिष्ट असेही आणखी काही प्रकार त्यांच्या बालवयीन बाधेनुसार, तीव्रतेनुसार, दीर्घकालीनतेनुसार केले जातात. या प्रत्येक प्रकाराचा विशिष्ट लक्षणसमुच्चय असतो. त्याची कारणेही भिन्न भिन्न असतात व साध्यासाध्यतेच्या दृष्टीनेही या प्रकारांमध्ये फरक असतो. उदा., पहिल्या तीन प्रकारांत व्यक्तीचे वय २५ ते ३० वर्षे, शरीर अशक्त व हृदय आकाराने लहान असते; चौथ्या प्रकारात मात्र तसे नसते. तसेच पहिल्या व चौथ्या प्रकारांत आनुवंशिकतेचा भाग कमी असतो; पण दुसऱ्या आणि तिसऱ्यामध्ये तो अधिक असतो. दुसरा प्रकार उपचारास कमी दाद देतो, तर तिसरा चांगली दाद देतो.

साध्या छिन्नमानसाची लक्षणे म्हणजे आस्था वा आवडीच्या विषयांची संख्या तसेच ईर्षा, सहानुभवक्षमता, इतरांविषयी व स्वतःच्या यशापयशाची पर्वा कमीकमी होत जाणे, एकांतप्रियता, स्वच्छतेविषयी उपेक्षावृत्ती, भिन्नलिंगी व्यक्तींत फारसा किंवा मुळीच रस न वाटणे, आक्रमक किंवा विपरीत लैंगिक वर्तन, काम व जबाबदारी स्वीकारण्याचा प्रयत्न न करणे इत्यादी. या प्रकारात निर्वस्तुभ्रम, संभ्रम व चमत्कारिक हावभाव इ. लक्षणे आढळत नाहीत.

बधिर छिन्नमानस या प्रकारात व्यक्तिमत्त्वाचा बराच ऱ्हास झालेला असतो. अशा व्यक्तींमध्ये पूर्वीपासूनच विचित्रपणा, जीवनविषयक तत्त्वज्ञानात गुरफटून राहण्याची प्रवृत्ती, कृतकर्मांच्या परिणामांविषयी सचिंत मनःस्थिती, कल्पनाजालात वा दिवास्वप्नांत रमून जाणे ही लक्षणे आढळतात. ही विकृती जसजशी बळावत जाते तसतशी व्यक्तीच्या मनोव्यापारांची प्रगल्भता नष्ट होते व तिचे एकंदर व्युत्क्रमण (रिग्रेशन) होऊ लागते. भावनिक प्रतिक्रियांत बालिशता व खुळेपणा येतो; विचार, भाषण, लेखन व अन्य कृती यांमध्ये असंबद्धता, विचित्रपणा व पुनरावृत्ती दिसून येऊ लागते; काही व्यक्ती तर किळसवाण्या गोष्टी व निर्लज्ज वर्तन करू लागतात. या प्रकारात, विशेषतः आवाज ऐकू येण्याचे, निर्वस्तुभ्रम होतात; स्वतःस काही व्याधी जडल्याचे किंवा बाधा झाल्याचे, कोणी तरी आपल्या विचारांवर ताबा चालवीत असल्याचे किंवा आपण परमेश्वर असल्याचे संभ्रम होऊ लागतात.

गलितगात्र प्रकारच्या छिन्नमानसाचा मुख्य विशेष म्हणजे काही काळपर्यंत गुंगी वा ग्लानी (स्टूपर), तर काही काळ एकदम क्षुब्धावस्था अथवा या दोहोंपैकी एका अवस्थेचे प्राबल्य हा होय. गुंगी वा ग्लानी या दशेमध्ये व्यक्ती काष्ठवत आणि एका तर एकाच स्थितीत निश्चल बसून वा उभी राहते; तिची त्वचा बधिर होते, चेहऱ्यावर विकारदर्शक रेषाही नसते, डोळे उघडे तर उघडेच, बंद तर बंदच राहतात आणि नजरेत भकासपणा येतो. काहीही न करण्याची वृत्ती परमावधीस पोहोचते. ही विकृती बळावली, की व्यक्तीचा स्वतःच्या लाळेवर व मलमूत्रोत्सर्गावर ताबा राहत नाही तसेच निर्वस्तुभ्रम आणि आत्मगौरवाचे संभ्रमही तिला होतात. क्षुब्ध दशेमध्ये सारख्या येरझारा, बडबड, निर्वस्तुभ्रम, भीती, आक्रमक व विध्वंसक कृत्ये, स्वतःस इजा वगैरे प्रकार दिसून येऊ लागतात.

संभ्रमयुक्त प्रकार तीव्र स्वरूपाचा असतो. त्यात विविध निर्वस्तुभ्रम, आत्मश्रेष्ठत्वाचे व इतरांच्या कारस्थानीपणाचे संशयमूलक संभ्रम, स्वतःस परमेश्वरी संदेश मिळाल्याचे भ्रम इ. लक्षणे आढळतात.

कारणे : छिन्नमानस विकृतीची कारणे संमिश्र स्वरूपाची असून त्यांमध्ये वंशदाय, शरीरपिंड, अंतःस्रावी ग्रंथींची विक्रिया, मेंदूतील विकार इ. जैव घटकांच्या जोडीस विविध प्रसंगांमुळे आलेली वैफल्यभावना; प्रेरणात्मक, भावनिक तसेच भूमिकाविषयक संघर्ष; लहानपणीचे कटु अनुभव; अयोग्य मानसिक संगोपन व त्यामुळे राहून गेलेली सर्व बाजूंची अपरिपक्वता; अहंकेंद्रित वृत्ती; प्रेरणांच्या संबंधांत जाचक सांस्कृतिक बंधने इ. मानसिक व सामाजिक घटकही अंतर्भूत असतात.

एफ्. जे. काल्मान याने ही विकृती असलेल्या जुळ्यांचा तसेच ही विकृती असलेल्या मातापित्यांचा व त्यांच्या मुलांचा अभ्यास करून या विकृतीशी वंशदायाचा संबंध प्रस्थापित केला आहे. क्रेच्मर व शेल्डन यांनी कृषकाय वा सडपातळ शरीरयष्टीचा छिन्नमानसाशी असलेला संबंध सुचवला आहे; परंतु तो साक्षात नसून दूरान्वयाने असावा, असे तज्ञ मानतात. अधिवृक्क ग्रंथिस्रावाची कमतरता या विकृतीस कारणीभूत असते, की ती या विकृतीचा परिणाम असते, याविषयी तज्ञांत मतभेद आहेत. मेंदूत निर्माण होणारी काही रासायनिक द्रव्ये तिला

कारणीभूत असावीत, या कल्पनेस पुष्टी देणारा काही अप्रत्यक्ष पुरावा व काही प्रायोगिक पुरावा उपलब्ध झाला आहे. ही विकृती जडलेल्या व्यक्तींच्या पूर्वेतिहासावरून स्वभावपिंड, अयोग्य संगोपन, सदोष शिस्त, प्रेरणांच्या संबंधांतील विविध संघर्ष इ. मानसिक-सामाजिक घटकांचे कारणपर महत्त्वही स्पष्ट झाले आहे.

उपचार : छिन्नमानस विकृतीची पूर्वलक्षणे लहानपणी किंवा वयात येण्याच्या सुमारास दिसून आल्याबरोबर प्रतिबंधक उपचार करणे इष्ट असते. विकृतीचा प्रादुर्भाव झाल्यानंतर, तरुण व्यक्तींच्या बाबतीत, इन्शुलिनने गुंगी आणणे काही अंशी उपयुक्त ठरते. मेट्रॅझॉलद्वारा तसेच विद्युत् प्रवाहद्वारा आणलेल्या आकडीचा यात फारसा उपयोग होत नाही, असा अनेकांचा अनुभव आहे. खोलवर रुजलेली व इतर उपचारांना दाद न देणारी छिन्नमानस विकृती असेल, तर मेंदूच्या अग्रखंडावर शस्त्रक्रिया करून पाहण्यात येते. तथापि व्यक्तीच्या व्यक्तिमत्त्वावर भलताच व अनिष्ट परिणाम होऊन बसण्याचा धोकाही या शस्त्रक्रियेत असतो, हे विसरून चालत नाही. या विकृतीच्या प्राथमिक अवस्थेत मनोविश्लेषणात्मक मानसोपचारपद्धतीचा उपयोग होण्यासारखा असतो; परंतु ही विकृती बळावल्यानंतर मात्र तो होईल की नाही, याविषयी अनेक तज्ञ साशंक आहेत. एक सहायक उपचारतंत्र म्हणून, व्यक्तीस इतर व्यक्तींच्या समवेत कार्यव्यास ठेवणे मात्र उपयुक्त ठरते.

पहा : अपसामान्य मानसशास्त्र; मानसोपचार.

संदर्भ : 1. Arieti, S. *Interpretation of Schizophrenia*, New York, 1955. 2. Broen, W. E. Jr. *Schizophrenia : Research and Theory*, New York, 1968. 3. Hoskins, R. G. *The Biology of Schizophrenia*, New York, 1946. 4. Jackson, D. D. Ed. *The Etiology of Schizophrenia*, New York, 1960.

अकोलकर, व. वि.

छोटा उदेपूर : गुजरातमधील बडोदरा (बडोदे) जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण व पूर्वीच्या छोटा उदेपूर संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या १४,३१२ (१९७१). बडोदे–इंदूर रस्त्यावर हे बडोद्यापासून सु. १०० किमी. पूर्वेस मध्य प्रदेश राज्याच्या सरहद्दीजवळ, नर्मदेची उपनदी ओरस नदीकाठी आहे. तेराव्या शतकात मुसलमानी आक्रमणांमुळे काही राजपूत घराणी गुजरातमध्ये आली; त्यांतील एक चांपानेरला आले. पंधराव्या शतकात महमूद बेगडा याने चांपानेरचे राज्य नष्ट केले. तेथील राजपूत चौहान राजांनी बारिया आणि छोटा उदेपूर ही राज्ये स्थापन केली. छोटा उदेपूरच्या चौहानांना महारावळ म्हणत. हे पुढे बडोद्याच्या गायकवाडांचे मांडलिक बनले. छोटा उदेपूर व राजपीपला या डोंगररांगांनी बनलेला प्रदेश व प्रामुख्याने भिल्ल, दुबळा इ. आदिवासी लोकांची वस्ती यांमुळे छोटा उदेपूरची फारशी वाढ झाली नाही. शहर टुमदार असून तालुक्यातील शेतमालाची ही बाजारपेठ आहे. डोंगराळ भागात शिकारीसाठी जाणारे लोक छोटा उदेपूरला मुक्काम करतात.

शाह, र. रू.

छोटा नागपूर : पूर्व भारतातील एक पठारी प्रदेश व बिहार राज्याचा एक प्रमुख विभाग. बिहारचा दक्षिणेकडील डोंगराळ भाग धरून प्रामुख्याने यात पालामाऊ, हजारीबाग, धनबाद, रांची, मानभूम आणि सिंगभूम या जिल्ह्यांचा समावेश होत असून रांची हे मुख्य ठिकाण आहे. या विभागाचा आकार आयताकृती असून क्षेत्रफळ सु. ६५,४४२ चौ. किमी. आहे. यापैकी सु. ३६% प्रदेश जंगलव्याप्त आहे. गंगा, शोण आणि महानदी यांच्या खोऱ्यात हा प्रदेश पसरलेला असून पावसाच्या पाण्यावर येणारे भाताचे पीक हे येथील मुख्य पीक आहे. मका, तेलबिया, डाळी, बटाटे वगैरे इतर उत्पन्ने आहेत. जंगल उत्पादनात लाकडाचे विशेषतः साल वृक्षांचे उत्पन्न भरपूर प्रमाणात होते. तसेच जंगली लाखेच्या बाबतीत जगातील मुख्य उत्पादक म्हणून छोटा नागपूरचा उल्लेख केला जातो. शिवाय टसर रेशीम, मोहाची फुले (खाण्यासाठी व देशी दारू बनविण्यासाठी) यांचेही उत्पादन होते.

हा प्रदेश ग्रॅनाइटी खडकांचा बनलेला असून अनेक खनिजांनी युक्त असल्यामुळे साहजिकच येथे अवजड उद्योगधंद्यांचे एकत्रीकरण झालेले आढळते. भारतातील निम्मे कोळसाउत्पादन येथे होत असून हा कोळसा उत्तम प्रतीचा आहे. हजारीबाग जिल्हा हा जगातील अभ्रक उत्पादनापैकी एक प्रमुख भाग असून शिवाय लोखंड, तांबे, मँगॅनीज, क्रोमाइट, चिनी माती, चुनखडक, कायनाइट, बॉक्साइट इ. खनिजेही सापडतात. अल्प प्रमाणात रेडियम व युरेनियमही सापडते. या खनिज संपत्तीमुळे जमशेटपूर येथे लोखंडाचा, तांबे काढण्याचा व केओलिनपासून ॲल्युमिनियम तयार करण्याचा कारखाना, सिंद्री येथे रासायनिक खतांचा, डालमियानगर येथे सिमेंट व कागद कारखाना, गोमिया येथे दारूगोळ्याचा, बोकारो येथील औष्णिक विद्युत् निर्मिती केंद्र (दामोदर खोरे प्रकल्पाचा एक भाग), जपला येथील सिमेंट कारखाना अशा अनेक उद्योगधंद्यांनी या विभागाचा आर्थिक विकास घडवून आणला असून त्यामुळे जमशेटपूर, दुर्गापूर, राउरकेला, भिलाई इ. शहरे अल्पावधीतच प्रसिद्धीस आली.

पारसनाथ वा पार्श्वनाथ हे जैनांचे पवित्र यात्रास्थान (सु.१,३७२ मी. उंच) येथेच असून त्या टेकडीवर अनेक जैन मंदिरे आहेत.

या विभागाजवळूनच ग्रँड ट्रंक रोड जात असून रेल्वे आणि रस्ते यांनी हा विभाग कलकत्ता, पाटणा यांच्याशी जोडलेला आहे. तसेच दक्षिणेकडील आणि पश्चिमेकडील प्रमुख शहरांशीही जोडलेला आहे.

दऱ्या, टेकड्या आणि जंगले यांनी युक्त असलेल्या या विभागात अजूनही अनेक आदिवासी आढळतात. हजारीबाग, मानभूम व सिंगभूम येथे संथाळ; रांची आणि सभोवतालच्या प्रदेशात ओराओं, मुंडा; सिंगभूम, मानभूम येथे गोंड, हो इ. जमाती आढळतात. त्यांची स्वतःची स्वतंत्र बोली असली, तरी लिपी मात्र नाही. स्वातंत्र्योत्तर काळात यांचा आर्थिक, शैक्षणिक बाबतींत विकास होत आहे.

कापडी, सुलभा

छोडो भारत आंदोलन : भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीतील एक महत्त्वाचे आंदोलन. अगोदरच्या म्हणजे १९२०-२१ आणि १९३०-३३ च्या स्वातंत्र्य आंदोलनाशी तुलना करता १९४२ चा छोडो भारत लढा हा आगळाच होता. आझाद हिंद सेनेने दिलेला लढा वगळता स्वातंत्र्यासाठी ते शेवटचेच आंदोलन होते. इतर कोणत्याही संग्रामापेक्षा अत्यंत उग्र स्वरूपाचा हा लढा होता. आधीच्या सर्व जनआंदोलनांना पुढाऱ्यांचे मार्गदर्शन दीर्घकाळ लाभले. १९४२ चा लढा सर्व नेत्यांची धरपकड झाल्यानंतर जनतेने उत्स्फूर्तपणे लढविला. अर्थात अगोदरच्या दीर्घकालीन लढ्यांच्या मानाने हे आंदोलन फारच थोडा काळ, म्हणजे फक्त चार-पाच महिनेच टिकून राहिले. याला अपवाद फक्त महाराष्ट्रातील प्रतिसरकार होते. हे प्रतिसरकार मात्र १९४५ पर्यंत व्यवस्थित कार्य करीत होते व ज्या भागात ते स्थापन झाले होते, त्या भागात सरकारी राज्ययंत्रणा रखडतच काम करीत होती. बाकीची आंदोलने निव्वळ स्वराज्य मिळविण्यासाठी होती. बेचाळीसच्या लढ्याच्या उद्देशात देशाचे अखंडत्वही अंतर्भूत होते.

दुसऱ्या महायुद्धापासून स्वातंत्र्यसंग्रामाला वेगळीच कलाटणी मिळाली. त्या अगोदर ब्रिटिश साम्राज्य बरीच वर्षे टिकेल, अशी लोकांची भावना होती; परंतु दुसऱ्या जागतिक युद्धाच्या वेळी स्वराज्य जवळ आले, हे स्पष्टपणे दिसून आले होते. भारतीय जनतेला न विचारता व्हाइसरॉयने परस्पर भारताला युद्धात खेचले; त्याच्या निषेधार्थ निरनिराळ्या प्रांतांतील काँग्रेस मंत्रिमंडळांनी राजीनामे दिले आणि राजकीय कोंडी सुरू झाली. थोड्याच महिन्यांत मुस्लिम लीगने अधिकृतपणे पाकिस्तानची मागणी केली. वैयक्तिक सत्याग्रहाचा आदेश म. गांधींनी

दिला; तो काहींनी अंमलात आणला. तथापि राजकीय कोंडी फुटू शकली नाही आणि व्हाइसरॉयचा एकतंत्री अंमल अधिकाधिक मजबूत होऊ लागला. अशा वातावरणात युद्धपरिस्थिती ब्रिटनच्या दृष्टीने फारच बिकट झाली. १९४१ च्या अखेरीस अमेरिका आणि चीन यांनी हिंदी जनतेचे युद्धास सहकार्य मिळविण्यासाठी भरीव राजकीय सुधारणा द्या, असा ब्रिटनकडे लकडा लावला. तेव्हा चर्चिल मंत्रिमंडळाने एक योजना तयार केली आणि क्रिप्सना वाटाघाटीसाठी भारतात धाडले. आराखडा पाहिल्याबरोबर गांधीजींनी या योजनेमुळे पुढे भारताचे तुकडे होतील, असे जाहीर करून सेवाग्रामाचा रस्ता धरला. काँग्रेसच्या नेत्यांनी वाटाघाटी चालू ठेवल्या; परंतु युद्धकाळातसुद्धा ब्रिटन आपली पकड ढिली करू इच्छीत नाही, असे दिसल्यावर काँग्रेसने योजना फेटाळली. महिन्याभराने, म्हणजे मेअखेरीस, गांधीजींनी ब्रिटिशांनी या देशातून ताबडतोब चालते व्हावे, अशी मागणी करावयास सुरुवात केली. जुलैमध्ये काँग्रेसच्या कार्यकारी मंडळाने स्वातंत्र्याचे रणशिंग फुंकण्याचे निश्चित करणारा ठराव केला. तो ७ आणि ८ ऑगस्टला मुंबईस भरलेल्या अखिल भारतीय काँग्रेस समितीसमोर मांडण्यात आला व तो मान्य झाला. त्यान्वये भारताचे राजकीय स्वातंत्र्याचे उद्दिष्ट ताबडतोब सिद्ध करण्यासाठी गांधीजींच्या नेतृत्वाखाली काँग्रेसने जनआंदोलनाची हाक दिली. आपल्या भाषणात गांधीजी म्हणाले की, आपण परकीय सत्तेचे गुलाम आहोत; ही भावना मनातून काढून टाका आणि देश स्वतंत्र करू वा मरू, या भावनेने या लढ्यात सहभागी व्हा. ज्येष्ठ नेत्यांना अटक होण्याची शक्यता असल्याचेही त्यांनी सूचित केले. जर तसे झाले आणि काँग्रेस नेत्यांचे मार्गदर्शन मिळाले नाही, तरी लोकांनी आपल्या कुवतीप्रमाणे व बुद्धीप्रमाणे आंदोलन चालू ठेवावे, असा आदेश दिला. त्या रात्रीच सर्व पुढाऱ्यांना अटक झाली व लोकांत संतापाची इतकी तीव्र लाट उसळली की, देशभर राजकीय आंदोलनाचा वणवा पेटला.

अनेक दिवस उत्स्फूर्तपणे हरताळ पाळण्यात आले. जागोजागी निषेध मोर्चे निघाले. अनेक ठिकाणी सरकारी कचेऱ्यांवर हल्ले झाले आणि युनियन जॅक खाली उतरवून राष्ट्रीय झेंडा त्या ठिकाणी उभारण्याचे प्रयत्न झाले. अनेक ठिकाणी दूरध्वनी, तारायंत्रे इ. दळणवळणाची साधने उद्‌ध्वस्त करण्यात आली आणि रस्ते व रेल्वेवाहतुकीत जागोजागी अडथळे निर्माण केले गेले. परंतु धरपकड, लाठीमार आणि गोळीबार यांपुढे निःशस्त्र जनता फार काळ टिकाव धरू शकली नाही. अनेक शहरे मुक्त करण्यात आली; परंतु २४ तासांतच सरकारने पुन्हा ती ताब्यात घेतली. बंगाल आणि बिहारमध्ये अनेक खेडी मुक्त केली गेली. तेथे तीन-चार महिन्यांपर्यंत सरकारी यंत्रणा बंद पडली आणि जनतेनेच कारभार हाती घेऊन चालविला. याला अपवाद फक्त महाराष्ट्रातील सांगली-सातारा विभाग होता. तेथे यशवंतराव चव्हाण, नाना पाटील, किसन वीर, लाडबंधू, वसंतराव पाटील यांसारख्या नव्या नेत्यांच्या नेतृत्वाखाली ठिकठिकाणी प्रतिसरकारे स्थापन करण्यात आली व ती १९४५ पर्यंत व्यवस्थितपणे कार्य करीत होती. या आंदोलनात यशवंतराव चव्हाणांनी कारागृहवास लवकर पतकरला; परंतु इतर कित्येक जण भूमिगत होऊन आंदोलन चालवीत राहिले. ठिकठिकाणी गावठी बाँबचे कारखाने निघाले. १९४४ अखेरीस तर वाळव्याच्या नागनाथ नायकवडींनी सशस्त्र फौज उभारण्याचा मोठा प्रयत्न केला.

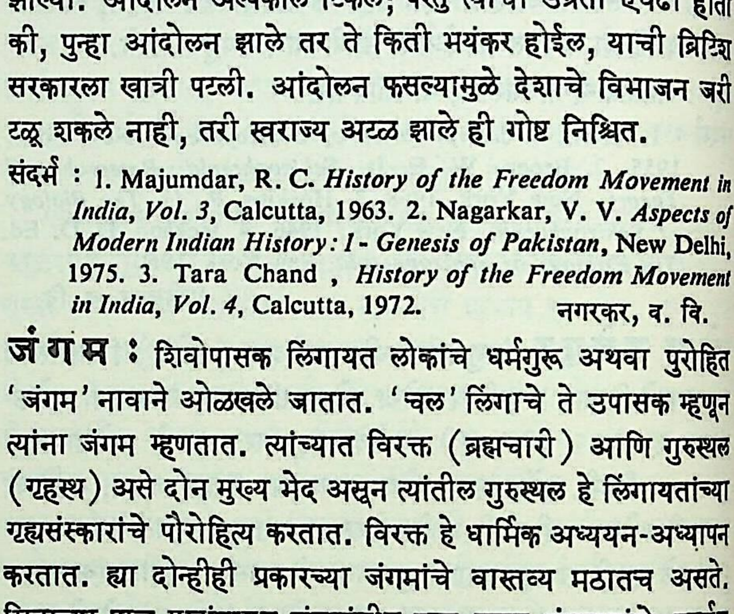
या लढ्यास फक्त फॉर्वर्ड ब्लॉकने पाठिंबा दिला होता. देशातील इतर सर्व पक्ष काही ना काही कारण काढून लढ्यापासून दूर राहिले. काँग्रेस समाजवादी पक्षाचे बहुतेक नेते भूमिगत झाले आणि त्यांनी लढ्यास एकसूत्रता आणण्यासाठी मार्गदर्शन केले. जयप्रकाश नारायण, अच्युत पटवर्धन, अरुणा असफ अली, डॉ. राम मनोहर लोहिया यांनी देशव्यापी लढ्याचे नेतृत्व केले. अनेक ठिकाणी काँग्रेस कार्यकर्तेही भूमिगत झाले व त्यांनी लढ्यास चांगला हातभार लावला. मोठ्या शहरांतील विद्यार्थ्यांनी उत्स्फूर्तपणे लढ्यात उडी घेतली. परिणामी स्वातंत्र्योत्तर काळात बेचाळीसच्या लढ्यात तावून सुलाखून निघालेल्या अनेक विद्यार्थी नेत्यांना राजकारणात मोठे स्थान प्राप्त झाले.

छोडो भारत आंदोलनाची उग्रता भयंकर होती. पोलीस व सैनिकी तुकड्यांनी एकूण ६६९ वेळा गोळीबार केला. त्यांत १,०६० वीरांच्या आहुती पडल्या आणि २,१७९ जण जखमी झाले. लाठीहल्ल्यातील जखमींची संख्या याहून कितीतरी पट अधिक होती. क्षुब्ध जमावांनी २०८ पोलीस ठाणी तसेच ९४५ टपाल कचेऱ्या आणि इतर ७५० सरकारी इमारती उद्‌ध्वस्त केल्या. ३८२ रेल्वे स्थानकांची नासधूस झाली आणि हजारेक ठिकाणी रूळ उखडण्यात आले. ४७४ ठिकाणी रस्त्यांची वाहतूक बंद पाडण्यात आली. ६६४ ठिकाणी बॉंबस्फोट झाले. अनेक सरकारी कर्मचारी आणि गोरे सैनिक ठार किंवा जखमी झाले. उषा मेहता आणि ठक्कर यांनी अनेक महिने स्वतंत्र भारताचे नभोवाणी केंद्र गुप्तपणे चालविण्यात यश मिळविले. लढ्याचे लोण खेड्यापाड्यांतही पसरले होते. त्यामुळे एकूण १७३ गावांवर ९० लाखांहून अधिक रुपये सामुदायिक दंड बसविण्यात आला. हजारो स्वातंत्र्य-सैनिकांची धरपकड झाली आणि त्यांपैकी २,५६२ जणांना फटक्याच्या शिक्षाही झाल्या. आंदोलन अल्पकाल टिकले; परंतु त्याची उग्रता एवढी होती की, पुन्हा आंदोलन झाले तर ते किती भयंकर होईल, याची ब्रिटिश सरकारला खात्री पटली. आंदोलन फसल्यामुळे देशाचे विभाजन जरी टळू शकले नाही, तरी स्वराज्य अटळ झाले ही गोष्ट निश्चित.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C. *History of the Freedom Movement in India, Vol. 3*, Calcutta, 1963. 2. Nagarkar, V. V. *Aspects of Modern Indian History: 1- Genesis of Pakistan*, New Delhi, 1975. 3. Tara Chand , *History of the Freedom Movement in India, Vol. 4*, Calcutta, 1972.

नगरकर, व. वि.

जंगम : शिवोपासक लिंगायत लोकांचे धर्मगुरू अथवा पुरोहित 'जंगम' नावाने ओळखले जातात. 'चल' लिंगाचे ते उपासक म्हणून त्यांना जंगम म्हणतात. त्यांच्यात विरक्त (ब्रह्मचारी) आणि गुरुस्थल (गृहस्थ) असे दोन मुख्य भेद असून त्यांतील गुरुस्थल हे लिंगायतांच्या गृह्यसंस्कारांचे पौरोहित्य करतात. विरक्त हे धार्मिक अध्ययन-अध्यापन करतात. ह्या दोन्हीही प्रकारच्या जंगमांचे वास्तव्य मठातच असते. शिवाच्या पाच मुखांपासून जंगमांतील पाच प्रमुख संप्रदायांचे प्रवर्तक



जगद्‌गुरू विश्वेश्वर शिवाचार्य, जंगमवाडी मठ, काशी.

निर्माण झाले, अशी त्यांची समजूत आहे. त्यांनी प्रवर्तित केलेले संप्रदाय असे : एकोरामाराध्य, पंडिताराध्य, मरुलाराध्य, रेवणाराध्य व विश्वाराध्य. ह्या प्रत्येक उपपंथाचे पुन्हा तेरा-तेरा 'बगी' (भेद) आहेत. एकाच बगीच्या जंगमांत विवाह होत नाहीत. प्रांतपरत्वेही त्यांच्यात विविध भेदोपभेद आढळतात.

केशरी वा बदामी रंगाची वस्त्रे, गळ्यात रुद्राक्षांच्या माळा, कपाळावर व अंगास भस्म आणि गळ्यात किंवा कमरेला सोने, चांदी, तांबे इ. धातूंचे शिवलिंग असे त्यांचे रूप असते. या शिवलिंगाची ते त्रिकाळ बेलपत्रांनी पूजा करतात. ते हरवल्यास गुरूकडून पुन्हा दुसरे लिंग धारण करेपर्यंत ते काहीही सेवन करत नाहीत. नवजात बालकाचा 'करुणा' नावाचा लिंगधारणविधी ते करतात. मृतांना ते तोंडात शिवलिंग देऊन बसलेल्या-स्थितीत पुरतात.

करंदीकर, ना. स.

जंगम विक्री अधिनियम : जंगम मालाच्या खरेदी-विक्री व्यवहाराचे नियमन करणारा अधिनियम. १९३० साली भारतीय जंगम विक्री अधिनियम स्वतंत्रपणे अस्तित्वात आला व त्यान्वये तत्पूर्वी या व्यवहाराचे नियमन करीत असलेली संविदा अधिनियमाची ७३ ते १२३ कलमे रद्द करण्यात आली. १९६३ च्या सुधारित अधिनियमाने भारतीय शब्द वगळण्यात येऊन फक्त जंगम विक्री अधिनियम हे नाव राहिले.

विक्रीकरार व विक्री : विक्रीकरार हा या अधिनियमाचा गाभा आहे. विक्रेता ज्या कराराने ठराविक किंमतीत वस्तूंची मालकी ग्राहकास हस्तांतरित करतो किंवा हस्तांतरित करण्याचे कबूल करतो, त्यास या अधिनियमाने विक्रीकरार मानले आहे. हा करार परिपूर्ण वा सशर्तही असू शकतो. विक्रीकरारान्वये मालकी हस्तांतरित झाली, म्हणजे या करारास विक्री म्हणतात; परंतु वस्तूची मालकी नंतरच्या काळात किंवा एखाद्या अटीची पूर्तता झाल्यानंतर हस्तांतरित होणार असेल, तर अशा करारास सौदा म्हणतात. अशा वेळी निर्दिष्ट काळ संपल्यानंतर किंवा हस्तांतरित करण्याच्या अटी पूर्ण झाल्यानंतर या सौद्याचे विक्रीत रूपांतर होते. विक्रेत्याच्या मालकीच्या किंवा ताब्यातील मालाबद्दल त्याचप्रमाणे अस्तित्वात असलेल्या किंवा संप्राप्य (फ्यूचर) मालाबद्दलही विक्रीकरार होऊ शकतो. विक्री वैध होण्याकरिता विक्रीकरार करणाऱ्यांची क्षमता, परस्परांची संमती, मालाचे हस्तांतरण व पैशातील मूल्य दिले जाणे किंवा आश्वासित करणे या गोष्टी आवश्यक आहेत.

अट व समाश्वासन : विक्रीकरारातील संकेत अटीच्या किंवा समाश्वासनाच्या स्वरूपात असतो. साधारणतः अट ही करारपूर्तीच्या दृष्टीने आवश्यक असते, तिचा भंग झाला तर करार प्रत्यादिष्ट करण्याचा अधिकार प्राप्त होतो. समाश्वासनाचे तसे नाही. त्याचा भंग झाला, तर फक्त झालेली नुकसानी मागता येते. कोणता संकेत अट आहे किंवा समाश्वासन आहे, याचा निर्णय सामान्यपणे कलम ११ ते १८ यान्वये करण्यात येतो.

विक्रीकरारावरून भिन्न हेतू दिसून येत नसेल, तर विक्रेत्यास विक्रीच्या बाबतीत व सौद्याच्या बाबतीत वस्तू हस्तांतरित करते वेळी विक्रीचा अधिकार गर्भित अट म्हणून असतो, त्याचप्रमाणे ग्राहकास मालाचा ताबा मिळून तो शांतपणे उपभोगेल, असे समाश्वासन असते. मालावर कोणाचा बोजा नाही व त्याबद्दल ग्राहकास विकत घेते वेळी वा तत्पूर्वी काही माहीत नाही असेही समाश्वासन असते. असे असले, तरी इंग्लिश विधीचे 'क्रेत्या सावधान' हे सूत्र ग्राहकाने लक्षात ठेवणे जरूरी आहे.

कराराचा परिणाम : विक्रीकराराचा परिणाम साधारणतः मालाचे व हक्कांचे हस्तांतरण होण्यात होतो. मालाचे प्रदान, हक्क किंवा मालकी विक्रेत्याकडून ग्राहकाकडे हस्तांतरित करणे, हाच खरा विक्रीचा उद्देश असतो. हे हस्तांतरण नक्की केव्हा होते, हे ठरविणे व्यवहाराच्या दृष्टीने महत्त्वाचे, पण कठीण असते. रोमन विधी याबाबतीत स्पष्ट आहे. या विधीप्रमाणे जोपर्यंत ग्राहकाला मालाचा ताबा मिळत नाही, तोपर्यंत मालकीचे हस्तांतरण होत नाही; परंतु ही कसोटी इंग्लिश विधीला मान्य नाही. इंग्लिश विधीप्रमाणे विक्रेता व ग्राहक यांच्या इच्छित वेळेस हे हस्तांतर होते. जंगम विक्री अधिनियम इंग्लिश विधीच्या धर्तीवर असल्यामुळे त्यात हे इच्छित वेळेस हस्तांतर होण्याचे तत्त्व अनुस्यूत आहे. इच्छित वेळेसंबंधीचे संकेत स्पष्ट नसल्यामुळे ही इच्छा विक्रेता व ग्राहक यांच्या वागणुकीवरूनच समजून घ्यावयास पाहिजे (अधिनियमातील १८ ते २४ ही कलमे या दृष्टीने महत्त्वाची आहेत).

मालाचे प्रदान हे मालकी हस्तांतरित करण्याचा हेतू सिद्ध करण्याच्या दृष्टीने बळकट पुरावा असला, तरी तो निर्णायक समजण्यात येत नाही. परतीकरिता, विक्रीकरिता वा पसंतीकरिताही मालाचे प्रदान होऊ शकते.

विनिर्दिष्टित मालाच्या विक्रीकराराप्रमाणे जर विक्रेत्याने एखादी अट घातली असेल, तर ती अट पूर्ण होईपर्यंत विक्रेता मालाच्या विल्हेवाटीचा अधिकार राखून ठेवू शकतो. अशा परिस्थितीत ग्राहकाला अथवा लोकवाहकाला किंवा निक्षेपग्राहीला ग्राहकाकडे माल पोहोचता करण्याकरिता दिला, तर विक्रेत्याने लादलेल्या अटी पूर्ण होईपर्यंत मालकी ग्राहकाकडे हस्तांतरित होत नाही व जोपर्यंत वस्तूची मालकी हस्तांतरित होत नाही, तोपर्यंत वस्तूची जबाबदारी विक्रेत्यावरच असते (कलम २५-२६).

कराराची अंमलबजावणी व जबाबदारी : कराराची अंमलबजावणी व ग्राहक आणि विक्रेता यांची जबाबदारी व अधिकार या संबंधींची तरतूद साधारणतः ३१ ते ४४ या कलमांत करण्यात आली आहे. करारातील अटींप्रमाणे विक्रेत्याने माल ग्राहकाच्या स्वाधीन करावयास पाहिजे व ग्राहकाने मालाचा स्वीकार करून किंमत द्यावयास पाहिजे. जर अन्य काही ठरले नसेल, तर मालाचे किंवा किंमतीचे आदानप्रदान बरोबरच होते. उभयपक्षी ठरल्याप्रमाणे विक्रेता कोणत्याही रीतीने माल ग्राहकाच्या स्वाधीन करू शकतो. ग्राहकाच्या अभिकर्त्याला माल दिला, तरी ग्राहकाला माल दिल्यासारखे असते. प्रदानाचे स्वरूप व प्रकार यांनुरूप उभयपक्षी जबाबदारी कमी किंवा अधिक होऊ शकते. अवजड किंवा स्थूल किंवा शारीरिक रीत्या प्रदानास अवघड असणाऱ्या मालाचे किंवा जो माल विक्रेत्याच्या स्वतःच्या ताब्यात नाही, अशा मालाचे प्रदान प्रतीकात्मक रीत्या होऊ शकते. उदा., गोदामाच्या मालाची किल्ली, विक्रीचिठ्ठी, गोदी अधिपत्र, प्रमाणपत्र इ. देणे. अंशतः मालाचे प्रदान पूर्ण मालाचे प्रदान होऊ शकते; पण विक्रेत्याचे उद्दिष्ट मात्र पूर्ण माल पोहोचविण्याचे असले पाहिजे.

काही वेळा मालक नसलेली व्यक्तीही माल विकते. उदा., दलाल किंवा अडत्या. अशा वेळी विक्रेत्याला जेवढे अधिकार असतील, तेवढेच अधिकार ग्राहकास मिळतात. त्याला दिलेल्या दृश्य अधिकारकक्षेत जर ही विक्री असेल, तर ती वैध असते. ग्राहकाने माल स्वतः ताब्यात घ्यावयाचा, का विक्रेत्याने तो ग्राहकाकडे पोहोचता करावयाचा, हे उभयपक्षी केलेल्या करारावर अवलंबून असते. जर असा करार झाला नसेल, तर ज्या ठिकाणी माल विकला असेल, त्या ठिकाणी माल द्यावयाचा असतो. विक्रीच्या वेळी जर माल तिऱ्हाईत व्यक्तीच्या ताब्यात असेल, तर जोपर्यंत ती व्यक्ती ग्राहकाच्या वतीने माल ठेवण्याचे कबूल करीत नाही, तोपर्यंत साधारणतः विक्रेत्याने ग्राहकाला माल प्रदान केला, असे होत नाही. मागणी किंवा प्रदान वाजवी वेळेत केले नाही, तर ते परिणामशून्य असते. कराराप्रमाणे माल आहे किंवा नाही हे पाहण्याची जबाबदारी ग्राहकाची आहे. योग्य मालकी—हक्क प्रदान करणे ही विक्रेत्याची जबाबदारी असते. जर अन्य काही ठरले नसेल, तर प्रदानयोग्य माल बनविण्याच्या खर्चाची त्याचप्रमाणे परिस्थित्यनुरूप

आणि मालाच्या स्वरूपाप्रमाणे वाहकाशी किंवा धक्कावाल्याशी करार करण्याची जबाबदारी साधारणतः विक्रेत्याची असते.

विक्रेत्यास कायद्याने दिलेले संरक्षण : रोख माल घेण्यात आला नाही, तर या अधिनियमाने विक्रेत्याचे अधिकार दोन प्रकारे संरक्षित केले आहेत : (१) येणे रकमेचा बोजा विक्रेत्यास मालावर ठेवता येतो, (२) मार्गस्थ मालाला विक्रेत्यास प्रतिबंध घालता येतो. मालाचे पैसे येणे असणारा ग्राहक नादार झाला, तर मार्गस्थ माल थांबविण्याचा व मालाची विक्री करण्याचा अधिकार विक्रेत्यास आहे. परंतु त्रयस्थाच्या हितसंबंधास बाध येणार असेल, तर मार्गस्थ माल रोखण्याचा अधिकार त्यास वापरता येत नाही. मार्गस्थ माल विक्रेता दोन तऱ्हेने रोखू शकतो : (१) स्वतः माल ताब्यात घेऊन, (२) निक्षेपग्राहीला सूचना देऊन (कलम ४५ ते ५४).

करारभंगाबद्दल उपाययोजना : करारभंगाबद्दल करावयाच्या उपाययोजनेची तरतुद ५५ ते ६१ या कलमांत करण्यात आली आहे. विक्रेत्यास रकमेकरिता दावा करण्याचा अधिकार आहे. नुकसान म्हणून व्याजही मागता येते. करारपूर्तीचा दावा कोणत्याही पक्षास करता येतो व त्याऐवजी नुकसानही मागता येते. विक्रेत्याने कराराप्रमाणे मालाचे प्रदान न केल्यास ग्राहकास नुकसानीचा दावा करता येतो.

लिलाव विक्री : अधिनियमाच्या प्रकरण सातमध्ये विक्रीविषयक संकीर्ण बाबींसंबंधी तरतुदी आहेत. कलम ६४ लिलावाने माल विक्री करण्याचे आहे. ही एक प्रकारची सार्वजनिक विक्री असते. हातोड्याचा आवाज करून किंवा अन्य रूढिमान्य मार्गाने लिलाव करणारा मालाची विक्री पूर्ण झाल्याचे घोषित करतो. तत्पूर्वी बोली परत घेतली जाऊ शकते. या कलमाने विक्रेत्यास वस्तूंची किंमत वाढविण्याकरिता कृतक बोली लावण्यास मनाई केली आहे. अशा कृतक बोलीने झालेली विक्री शून्यनीय ठरविण्याचा पर्याय ग्राहकास आहे.

आंतरराष्ट्रीय एकत्रीकरण : भिन्न रूढी व कायदे पद्धतींच्या देशांनी परस्परात केलेल्या विक्रीव्यवहारांमुळे निर्माण होणारे कायद्याचे प्रश्न सोडविण्याकरिता व आंतरराष्ट्रीय व्यापारातील गैरसमज थांबविण्याकरिता यूरोपच्या आर्थिक आयोगाने पुष्कळशा वस्तूंच्या (उदा., यंत्रसामग्री, धान्य इ.) सविस्तर प्रमाणभूत संविदा तयार केल्या आहेत. त्याचप्रमाणे व्यक्तिगत विधीचे एकत्रीकरण करणारी एक आंतरराष्ट्रीय संस्थाही आहे. तिचे मूळ कार्यालय रोमला आहे. या संस्थेने आंतरराष्ट्रीय जंगम विक्रीकरिता एका समान कायद्याचा पुरस्कार केला. १९६४ साली हेगमध्ये जागतिक मुत्सद्यांची एक परिषद भरली होती. या परिषदेने या समान कायद्याचा मसुदा पुन्हा तयार केला. जगातील राष्ट्रांची संमती घेण्याच्या दृष्टीने संमेलन भरविण्याचा प्रस्ताव केला. आंतरराष्ट्रीय जंगम विक्रीकरिता संविदा रचनेचा समान कायदा या संमेलनाने तयार केला. प्रत्येक कायदा अंमलात येण्याच्या दृष्टीने पाच राष्ट्रांच्या संमतीची गरज या कायद्यात नमूद करण्यात आली आहे. भिन्न कायद्यांच्या एकत्रीकरणाच्या दृष्टीने हा उपक्रम स्तुत्य आहे.

संदर्भ : Pritt, D. N. Ed. *Pollock and Mulla on The Sale of Goods Act and The Partnership Act*, Bombay, 1966.

खोडवे, अच्युत

जंगल युद्धतंत्र : जंगलात किंवा बहुतांश जंगलव्याप्त अशा प्रदेशात ज्या तंत्राने युद्ध लढले जाते, ते जंगल युद्धतंत्र होय. दुसऱ्या महायुद्धात इंडोचायना, मलाया, इंडोनेशिया व पॅसिफिक महासागरातील जंगलव्याप्त बेटे काबीज करताना जपानी सेना ज्या पद्धतीने लढली, त्यावरून जंगल युद्धतंत्र हा शब्दप्रयोग प्रचारात आला.

जगातील उष्ण कटिबंधांतील जंगलात बऱ्याच लढाया झाल्या आहेत. महाराष्ट्रात बहामनी राजवटीत सह्याद्रीच्या दऱ्याखोऱ्यांतील जंगलात मराठा देशमुखांनी मुस्लिम सैन्याचा पराभव केला होता. प्रतापगडच्या पायथ्याशी कोयनेच्या खोऱ्यातील जंगलव्याप्त भूमीवर छत्रपती शिवाजी महाराजांनी विजापुरी सैन्याचा अपुरे बळ असूनही पराभव केला. आसाम-बंगाल येथेही सतराव्या-अठराव्या शतकांत मोंगल व पठाण सैन्यांशी स्थानिक लोकांनी यशस्वी मुकाबला केला. इंडोनेशियात डचांच्या आधुनिक सैन्याचा व व्हिएटनाममध्ये अमेरिकी सैन्याचा जंगल युद्धतंत्र आणि गनिमी कावा वापरून केलेला पराभव, ही आधुनिक काळातील उत्कृष्ट उदाहरणे आहेत.

सामान्यतः घनदाट, दुय्यम आणि समुद्रकिनारी अशी तीन प्रकारची जंगले असतात. जंगलातील वस्तुस्थितीमुळे हालचाली करणे कठीण असल्याने छोटी सेनादले वापरावी लागतात, म्हणून जंगलात आक्रमणक्षमता व संरक्षणक्षमता कमी असते. तथापि तेथील उंच गवत व झाडेझुडपे यांत लपणे सुलभ असते. तसेच दृष्टीचा पल्ला कमी असतो, म्हणून शत्रूला चकित करणे कठीण नसते. परंतु उंच झाडांमुळे विमानांतून गस्त घालून टेहळणी करणे व तोफखान्याला सूचना देणे मात्र अशक्य असते. जंगलात आरोग्य उत्तम राखणे अत्यंत आवश्यक असते. तसेच तेथे संभवणारे पशुपक्ष्यांचे आवाज व इतर आवाज यांतील फरक कळणे आवश्यक असते.

सैनिकाला व्यक्तिशः व सांघिक रीत्या जंगली वस्तुस्थितीशी समायोजन साधता येईल, असे शिक्षण दिले जाते. वस्तुस्थितीतील स्वाभाविक व मानवनिर्मित बदल ओळखणे, रात्री हालचाल करणे, लपणे, मायावरण ओळखणे [→ मायावरण, सैनिकी] व आवाज न करता काम करणे वगैरेंवर अशा शिक्षणात भर असतो.

जंगलातील असाधारण परिस्थितीमुळे सैनिकाचे मनोधैर्य टिकून राहणे आवश्यक असते. रसदपुरवठा बिनचूक व वेळेवर होणे महत्त्वाचे असते. योग्य रस्त्यांच्या अभावामुळे हलक्या यांत्रिक गाड्या व खेचरे यांच्याकडूनच सामानाची वाहतूक करावी लागते. याकरिता शस्त्रसंभार हलका व आकारमानाने लहान असावा लागतो. जंगलातील मोकळ्या मैदानात विमानातून रसद टाकता येते. जंगलात रेडिओ संदेशवहन तांत्रिक कारणामुळे बिनभरवशाचे ठरते. दूरध्वनीच्या तारा तोडून शत्रू यातही व्यत्यय आणू शकतो. त्याचप्रमाणे तारांच्या मार्गावरून शत्रूला मोर्चे ओळखता येणे शक्य असते.

जंगलात गंभीर जखमी सैनिकांना दूरवर हलविणेही कठीण असते. जंगलातील शत्रुव्यूह, मोर्चे व बगला यांचा माग घेण्यासाठी पायदळी गस्त व टेहळणी तुकड्या रात्रंदिवस फिरत्या ठेवाव्या लागतात.

जंगल युद्धात लष्करी कारवायांची आखणी बिनचूक तर असावी लागतेच, शिवाय आकस्मिकपणे उद्भवणाऱ्या परिस्थितीशी मुकाबला देऊ शकेल इतका लवचिकपणा आखणीत राखावा लागतो. लष्करी नेतृत्वात खंबीरपणा व स्वावलंबन हे गुण आवश्यक असतात.

जंगलातील परिस्थितीमुळे लष्करी हालचाली टप्प्याटप्प्याने कराव्या लागतात. आधारतळ असल्याशिवाय चढाई करणे कठीण असते. जंगलातील स्थितीचा फायदा घेऊन हालचालीत सतत आक्रमणशीलता ठेवणे, असे या तंत्राचे मूलसूत्र आहे. इतर युद्धतंत्राप्रमाणे या तंत्रातही हल्ला, बचाव व अपक्रमण (विथ्ड्रॉअल) अशा तीन प्रकारच्या कारवाया कराव्या लागतात. अशा कारवायांत छुपे हल्ले फारच उपयुक्त ठरतात.

जंगलात पुष्कळदा शत्रूवर समोरून हल्ला करणे भाग पडते. समोरचा हल्ला टाळता आला तर उत्तमच; कारण त्यात होणारी हानी ताबडतोब भरून काढणे कठीण असते, तसेच शत्रूच्या आघाडीच्या बगला निश्चित करणे अवघड असते. त्या ओळखता आल्यास शत्रूच्या मध्य आघाडीची मुस्कटदाबी करून व त्याच्या बगलांवर आघात करून, सबंध आघाडीला गुंडाळता येते. जंगलात बगल हल्ल्यावर नियंत्रण ठेवणे व त्यात एकसूत्रता राखणे हे इतर युद्धतंत्रांपेक्षा अधिक जिकिरीचे असते. जंगलात रात्रीचा हल्ला हे एक दिव्यच असते. रात्री दिशावधान राखणे,

शत्रूचा आघाडीव्यूह समजणे, आपल्या सैन्याच्या हल्ल्याची संरचना गुप्त राखणे, कारवायांवर नियंत्रण ठेवणे इ. गोष्टी अत्यंत कठीण असतात.

जंगलात सैन्यसंख्या नेहमीच अपुरी असते. त्यामुळे हाती असलेल्या सैन्याला बचावात्मक भूमिका टप्प्याटप्प्याने घेऊन विश्रांती, रसदपुरवठा व पुनर्संघटना इ. गोष्टी साधाव्या लागतात. यासाठी सुरक्षित आधार तळ वारंवार स्थापावे लागतात. जंगलातील बचाव इतर युद्धतंत्रातील बचावापेक्षा वेगळा आहे. बिगर जंगली युद्धक्षेत्रात बचावफळीला जर कोठे धोका निर्माण झाला, तर राखीव दलाचा उपयोग झटपट करता येतो. तसे जंगलात करणे कठीण असते. टेहळणी, गस्त्या व इतर सुरक्षाव्यवस्था नसेल, तर बचावफळीला शत्रूकडील घुसखोर धोका निर्माण करतात. जंगलात बचावभूमीचे चौफेर रक्षण करावे लागते.

छुपे हल्ले व गस्ती तुकड्या यांना जंगल युद्धात अधिक महत्त्व असते. त्यामुळे शत्रूच्या आक्रमक हालचालींवर दबाव आणून त्याचे नुकसान करता येते. गस्ती तुकड्यांमुळे सर्व जंगलभूमीवर आपलेच प्रभुत्व आहे, हे शत्रूला पटवून देता येते व त्यास बचावात्मक भूमिका घेणे भाग पडते.

जंगलातील अपक्रमण कारवाईत खास असे वैशिष्ट्य नाही. तथापि जंगलात अपक्रमण करताना शत्रू कोठेही असू शकेल, हे ध्यानात ठेवावे लागते. शत्रूची मनःस्थितीही संशयग्रस्त असल्यामुळे भीतभीत सावकाशपणे पाठलाग करणे, तो पसंत करतो.

प्रत्येक प्रदेशाची भौगोलिक परिस्थिती लक्षात घेऊन त्याप्रमाणे युद्धतंत्र वापरावे लागते. सांप्रतच्या नागरी जीवन जगणाऱ्या सैन्याला ज्याप्रमाणे डोंगरी व वालुकामय प्रदेशांत लढण्यासाठी विशिष्ट युद्धतंत्रे वापरावी लागतात; त्याचप्रमाणे जंगलांतील युद्धासाठी जंगलाला अनुकूल असेच तंत्र वापरावे लागते. पारंपरिक युद्धतंत्रांबरोबर गनिमी रणतंत्र वापरले जात आहे. त्यामुळे जंगल रणतंत्र फार गुंतागुंतीचे झाले आहे. सैन्याला पूरक म्हणून जंगलातील कष्टमय जीवनाचा अनुभव घेणारी जनताही लढायांत सामील होते. म्हणून पारंपरिक जंगल युद्धतंत्रांत सुधारणा करणे आवश्यक आहे. दीक्षित, हे. वि.

जंजिरा संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील मुंबई इलाख्यापैकी महाराष्ट्रातील एक संस्थान. काठेवाडातील जाफराबादही यात अंतर्भूत होते. दोन्ही मिळून क्षेत्रफळ ९३३ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. १ लाख (१९४१). जझीरा (बेट) या अरबी शब्दावरून जंजिरा नाव पडले. मराठी कागदपत्रांत क्वचित हबसाण असाही याचा उल्लेख येतो. पूर्वेस कुलाबा जिल्ह्यातील रोहा-माणगाव तालुके, दक्षिणेस बाणकोटची खाडी, पश्चिमेस अरबी समुद्र, उत्तरेस कुलाबा जिल्ह्यातील रोह्याची खाडी या संस्थानच्या सीमा होत. राजपुरीच्या खाडीने संस्थानचे दोन स्वाभाविक भाग पडले होते. पूर्वी येथे कोळ्यांचे राज्य होते. पंधराव्या शतकाच्या अखेरीस अहमदनगरच्या निजामशाहीतील हबशांनी (सिद्यांनी) कपटाने बेटावर कबजा मिळविला. येथील अभेद्य किल्ला जिंकण्याचे शिवाजी महाराजांचे प्रयत्न सफल झाले नाहीत. आदिलशाहीकडून शिवाजी महाराजांविरुद्ध संरक्षण मिळत नाही, असे पाहून हबशांनी १६७० मध्ये मोगलांची मांडलिकी पतकरली व पुढे ते मोगल नौदलाचे प्रमुख समजले जाऊ लागले. त्यांनी हाजच्या यात्रेकरूंना संरक्षण द्यावे व त्याच्या बदल्यात त्यांना सुरतच्या महसुलातील काही अंश मोगलांनी द्यावा, असे ठरले होते. १६८२ मध्ये संभाजी आणि १७३३ मध्ये आंग्रे-पेशवे यांचे हल्ले जंजिऱ्याच्या सिद्दीने परतवले खरे; तथापि दुसऱ्या वेळी त्याला रायगडपर्यंतचा आणि मावळातील सर्व प्रदेश सोडावा लागला. १७३६ मध्ये चिमाजी आप्पाने सिद्दीसात ह्या हबशी प्रमुखास लढाईत ठार केल्यानंतर ते मराठ्यांना वचकून वागू लागले. मोगल सत्तेच्या अपकर्षकाळी गुजरातच्या सुलतानाने वसविलेल्या काठेवाडातील जाफराबादचा ठाणेदार व कोळी चाचेगिरी करू लागले होते. ते १७६२ मध्ये जंजिऱ्याच्या वर्चस्वाखाली आले.

सुरतेच्या सिद्दी हिलालने १७३१ मध्ये त्यांची जहाजे धरून दंड मागितला, तो देता येईना म्हणून ठाणेदाराने १०४ चौ. किमी.चा हा प्रदेश सिद्दीलाच विकला. तेव्हा सिद्दी हिलाल आपल्या जंजिऱ्याच्या भाऊबंदांचा नोकर म्हणून कारभार पाहू लागला. अठराव्या शतकाच्या शेवटच्या पंचविशीत नाना फडणिसाने जंजिऱ्याच्या गादीसाठी चाललेल्या अंतःकलहाचा फायदा घेऊन गादीचा एक हक्कदार बाळूमिया याला सुरतेजवळची सचिनची जहागीर देवविली आणि पेशव्यांची अधिसत्ता स्थापण्याचा प्रयत्न केला. १८३४ मध्ये संस्थान ब्रिटिशांचे मांडलिक झाले. त्यांनी तेथील फक्त टांकसाळ बंद केली. संस्थानाला खंडणी नव्हती आणि संपूर्ण अंतर्गत स्वायत्तता होती. संस्थानी कारभारातील बजबजपुरीमुळे १८६८ मध्ये इंग्रज पोलिटिकल एजंट नेमला गेला आणि पोलीस व न्याय ही खाती त्याच्याकडे सोपविली. श्रीवर्धन, मुरूड व म्हसाळे हे तीन महाल संस्थानात होते. मूळचे आफ्रिकेतून आलेले येथील नबाब मुसलमान बनले. संस्थानात बहुसंख्य हिंदू व सिद्दी थोडे असूनही त्यांना जहागिरी होत्या. २३ खेडी जहागिरीत दिलेली होती. शेतीखेरीज मच्छीमारी हा मुख्य धंदा होता. राजपुरीच्या खाडीत पूर्वी मोतीही सापडत. जहाजावर खलाशी बनणे हा उपजीविकेचा आणखी एक मार्ग असे. या संस्थानात बेने-इस्राएल जमातीचे मराठी भाषिक असणे, हे संस्थानचे आणखी एक वैशिष्ट्य होय. १८७४ पासून मुंबई—दासगाव बोटी जंजिरा—श्रीवर्धनला थांबू लागल्या. जाफराबाद हेही चांगले बंदर होते. १८८० मध्ये डाकघर आले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात आणि विसाव्या शतकात शिक्षण, नगरपालिका, आरोग्य, वनसंरक्षण अशा अनेक सुधारणा झाल्या. संस्थानचे उत्पन्न सु. १० लाख रुपयांपर्यंत होते. स्वातंत्र्योत्तर काळात संस्थान मुंबई प्रांताच्या कुलाबा जिल्ह्यात समाविष्ट झाले. कुलकर्णी, ना. ह.

जंत : गोलकृमींपैकी *ॲस्कॅरिस लंब्रिकॉइडिस* या विशिष्ट जातीच्या कृमींना जंत म्हणतात आणि त्यांच्या संसर्गामुळे फुप्फुसे व आतडी यांमध्ये होणाऱ्या विकाराला जंतविकार म्हणतात.

जंत हे पांढऱ्या पिंगट रंगाचे गोलकृमी असून नराची लांबी १७–२५ सेंमी. आणि मादीची लांबी २०–४० सेंमी. असते. त्यांची जाडी ०·७५–१·० सेंमी. असून त्यांच्या जाड टोकाशी त्यांचे तोंड असते. शेपटीचा भाग निमुळता होत गेलेला असतो. जंत हे मनुष्याच्या लघ्वांत्रात (लहान आतड्यात) असून तेथे नर आणि मादी यांच्या समागमामुळे अंडी निषेचित (फलित) होतात. एका दिवसात एक मादी सु. दोन लक्ष अंडी घालते. ती सर्व अंडी निषेचित असतीलच असे नाही.

जीवनचक्र : निषेचित अंडी मलावाटे बाहेर पडतात. ज्या ठिकाणी बंदिस्त अशी स्वच्छतागृहे नसतात तेथे लोक – विशेषतः लहान मुले – मोकळ्यावर, जमिनीवर मलोत्सर्ग करतात; त्यामुळे ही अंडी मलाबरोबर जमिनीवर पडतात. सु. आठ दिवसांत अंड्यातच डिंभ (अळीसारखी अवस्था) उत्पन्न होतो. आणखी सु. एक आठवड्यानंतर या डिंभांची आणखी वाढ होऊन ते कात टाकून संसर्गक्षम होतात. अशी डिंभयुक्त अंडी दूषित अन्नपाणी, दूषित हात इत्यादींच्या मार्फत गिळली जाऊन ग्रहणीमध्ये (लघ्वांत्राच्या सुरुवातीच्या भागात) जातात. तेथे त्यांची अधिक वाढ होऊन ग्रहणीच्या भित्तीचा भेद करून तेथील सूक्ष्म रक्तवाहिन्या व लसीकावाहिन्यांमध्ये (रक्तद्रवाशी साम्य असणारा पदार्थ वाहून नेणाऱ्या नलिकांमध्ये) प्रवेश करून यकृतमार्गे हृदयाच्या उजव्या भागातील रक्ताबरोबर फुप्फुसांत जातात. फुप्फुसांत त्यांची आणखी वाढ होऊन ते वायुकोशांतून (श्वासनलिकांच्या टोकाला असणाऱ्या वायुयुक्त कोशांतून) बाहेर पडून खोकल्याबरोबर श्वासनलिकांच्यावाटे

वर जाऊन कफाबरोबर गिळले जातात. अशा तऱ्हेने गिळलेले कृमी नंतर लघ्वांत्रात जाऊन त्यांची वाढ पूर्ण होते. या सर्व घटनांना सु. दोन ते अडीच महिने लागतात. एकदा लघ्वांत्रात कृमी पोहोचले म्हणजे त्यांची वाढ पूर्ण होऊन मादी अंडी घालू लागते. जर नरही तेथे असतील, तर ही अंडी निषेचित होऊन मलावाटे बाहेर पडतात; अशा प्रकारे त्यांचे जीवनचक्र चालू राहते.

संप्राप्ती : (कारणमीमांसा). जंतविकार जगातील सर्व देशांत आढळतो. त्यातल्या त्यात उष्ण कटिबंधात व जेथे स्वच्छतेचा अभाव वा कमतरता असते तेथे त्याचा प्रसार पुष्कळ होतो. काही देशांत तर त्यांचा संसर्ग सु. ६० ते १०० टक्के लोकांत, विशेषतः लहान मुलांत, आढळतो. परिस्थिती अनुकूल असल्यास एकाच व्यक्तीला पुनःपुन्हा संसर्ग होऊ शकतो.

लक्षणे : रक्तमार्गे फुप्फुसात जेव्हा डिंभ जातात त्या वेळी फुप्फुस-शोथाची (फुप्फुसाला सूज आल्याची, न्यूमोनियाची) लक्षणे दिसतात. तसेच त्या डिंभापासून उत्पन्न होणाऱ्या हानिकारक पदार्थांमुळे अंगास खाज सुटणे, पित्त उठणे, दम्यासारखी लक्षणे दिसणे वगैरे प्रकार दिसतात. डिंभ लघ्वांत्रात गेल्यावर कित्येक वेळा काहीही लक्षणे दिसत नाहीत. केव्हा केव्हा मलोत्सर्गाबरोबर जंत बाहेर पडलेले दिसतात; तर कित्येक वेळा ते वर सरकून उलटीवाटे बाहेर पडतात. क्वचित नाकावाटेही बाहेर पडतात. काही प्रसंगी अनेक जंतांचा एक गड्डा होऊन त्यामुळे आंत्ररोध (आतड्यामध्ये अडथळा) होऊ शकतो. थोडासा अनियमित ज्वर, मळमळ, ओकारी, भूक कमी होणे आणि अस्वस्थता ही लक्षणेही दिसतात. जंत आतड्यातून वर सरकून पित्तवाहिनी अथवा यकृतात जाऊन तेथे रोध उत्पन्न करू शकतात.

निदान : मलाची सूक्ष्मदर्शकाने तपासणी केली असता अंडी दिसल्यास निदान पक्के होते.

चिकित्सा : पूर्वी सँटोनीन हे औषध फार प्रमाणात वापरले जाई, परंतु त्या औषधामुळे काही विपरीत परिणाम होतात असे दिसून आले आहे. अलीकडे पायपरेझीन सायट्रेट, पा. ॲडिपेट व पा. फॉस्फेट इ. औषधे विशेष गुणकारी ठरली असून त्यांपासून काही विपरीत परिणाम होत नाहीत. जेथे जंतांची प्रवृत्ती अधिक दिसते तेथे ही औषधे पुनःपुन्हा द्यावी लागतात [→ परोपजीवीविज्ञान]. बायफिनियम-हायड्रॉक्सि-नॅप्थोएट (पेटंट नाव अल्कोपार) हे औषध जंतांवर तसेच अंकुशकृमींवरही [→ अंकुशकृमि रोग] परिणामकारक आहे.

ढमढेरे, वा. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पोटात जंत असले, तर भूक अजिबात नाहीशी होते किंवा नेमके त्याच्या उलट अतिशय खा खा सुटते. जंताने पोटाचे विकार प्राधान्याने होतात. शौचामध्ये पडलेले ते दिसतातही पण कित्येक वेळा न दिसताही निरनिराळे रोग व्यक्त होतात. जंताने वाटेल तो रोग दिसतो म्हणून चिकित्सकाने प्रत्येक रोगाची कारणे पाहताना जंत तर नाहीना, ह्या दृष्टीने प्रत्येक रोगाचे निदान करणे अत्यावश्यक आहे. रोगी क्षयाने बेजार झालेला दिसतो, पण त्याचे कारण जंत असतात. जंतांच्या दृष्टीने चिन्हे तपासून ती नसली, तरी जंताचे औषधे दिले पाहिजे. जंत नाहीसे केले की, क्षयाची कोणतीही चिकित्सा न करता तो विकार बरा होतो [→ आतुर चिकित्सा].

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

पशूंतील जंतविकार : जंतांमुळे प्रामुख्याने वासरे, शिंगरे, डुकरांची व कुत्र्यांची पिले तसेच कोंबड्यांमध्ये विकार उद्‌भवतात. विशेषतः जंतांचे मोठ्या प्रमाणावर आक्रमण झाले, तर पचनक्रियेमध्ये दोष उत्पन्न होऊन जनावरांची वाढ खुंटते. उपचार वेळेवर झाले नाहीत, तर मृत्यूही होतो. दाटीदाटीने वाढविल्या जाणाऱ्या वासरांच्या, शिंगरांच्या किंवा डुकरांच्या पिलांच्या कळपात जंत जास्त प्रमाणात होतात.

पशूंमध्ये संसर्ग होणाऱ्या निरनिराळ्या जंतांची शास्त्रीय नावे पुढील प्रमाणे आहेत. गाई-म्हशींत होणाऱ्या जंताचे नाव *ॲस्कॅरिस व्हिटुलोरम*, घोड्यांमध्ये *ॲस्कॅरिस इक्वोरम*, तर डुकरांमध्ये *ॲस्कॅरिस लंब्रिकॉइडिस* या मनुष्यांत होणाऱ्या जातीचीच उपजात आहे. कुत्र्यांमध्ये *टॉक्सोकॅरा कॅनिस* व *टॉक्सॲस्कॅरिस लिओनिना* आणि कोंबड्यांमध्ये *ॲस्कॅरिस गॅली* व *हेटेरिकिस गॅलिनी* अशी आहेत.

निरनिराळ्या प्राण्यांतील जंतांच्या उपजाती जरी निरनिराळ्या असल्या, तरी सर्वांचे जीवनचक्र माणसातील जंताच्या जीवनचक्राप्रमाणेच आहे. फक्त कुत्र्यातील जंताची डिंभावस्था सहसा स्थानांतर न करता आतड्याच्या भित्तीतच आपले जीवनचक्र पूर्ण करते. सर्वसाधारणपणे दुसरी डिंभावस्था आत तयार झालेली संसर्गक्षम अशी जंताची अंडी पोटात गेल्यापासून ८ ते ९ आठवड्यांनी आतड्यात पूर्ण वाढ झालेले व पुन्हा अंडी घालण्याची क्षमता असलेले जंत तयार होतात. रोगी जनावरांच्या विष्ठेतून असंख्य अंडी बाहेर टाकली जातात. ह्या अंड्यांचे कवच बरेच जाड असल्यामुळे आतील डिंभ बरेच दिवस जिवंत राहू शकतात. पाच वर्षांपर्यंत हे जिवंत राहिल्याचे दिसून आले आहे.

भूक न लागणे, हगवण, पोटदुखी, अशक्तपणा वाढत जाणे, अंगावरील केस विखुरल्यासारखे दिसणे, निस्तेज कातडे इ. लक्षणे सर्व जातींच्या जनावरांमध्ये दिसतात. कधीकधी तंत्रिका तंत्रामध्ये (मज्जासंस्थेत) दोष उत्पन्न होतात व गोल गोल फिरणे, भिंतीवर धडकणे अशी लक्षणे दिसतात. कुत्र्यामध्ये ही प्रामुख्याने दिसून येतात व क्वचित कुत्रे पिसाळले की काय असा संशय येतो. वयस्क जनावरांमध्ये बहुधा फारशी लक्षणे आढळत नाहीत; परंतु त्याच्या विष्ठेतून अंडी बाहेर येत असल्यामुळे चराऊ राने दूषित होतात. जंत झालेल्या वाढत्या वयाच्या जनावरांची वाढ खुंटण्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर आर्थिक नुकसान पोहोचते.

पायपरेझिनाची निरनिराळी संयुगे जंतावर गुणकारी आढळली आहेत. वासरांमध्ये चिनोपोडियम तेल व हेक्झॅक्लोरेथीन, शिंगरांमध्ये कार्बन डाय-सल्फाइड व पायपरेझीन ॲडिपेट, तर डुकरांमध्ये पायपरेझीन सल्फाइड ही औषधे जंतनाशक म्हणून वापरात आहेत. कुत्र्यांमध्ये टोल्युइन तर कोंबड्यांमध्ये कार्बन टेट्राक्लोराइड उपयुक्त असल्याचे आढळून आले आहे. वरील सर्व औषधे आतड्यात असलेल्या जंतांचा नाश करतात, पण यांतील कुठलेही औषध शरीराच्या भागात स्थानांतर करीत फिरत असलेल्या डिंभावस्थेतील जंतावर उपयुक्त ठरत नाही. जंताची मादी रोजी असंख्य अंडी घालीत असल्यामुळे जंतांचा संपूर्ण नायनाट करणे कठीण होऊन बसते. तथापि जनावरांच्या कळपामध्ये वारंवार औषधी उपाययोजना करणे व वयस्क जनावरांकडून दूषित झालेल्या चराऊ रानापासून लहान वयाची जनावरे दूर ठेवणे, हेच नियंत्रणाचे उपाय ठरतात.

दीक्षित, श्री. गं.

संदर्भ : 1. Blood, D. C.; Henderson, J. A. *Veterinary Medicine*, London, 1971. 2. Indian Council of Agricultural Research, *Handbook of Animal Husbandry*, New Delhi, 1967. 3. Nelson, W. E., Ed. *Textbook of Pediatrics*, Philadelphia, 1964.

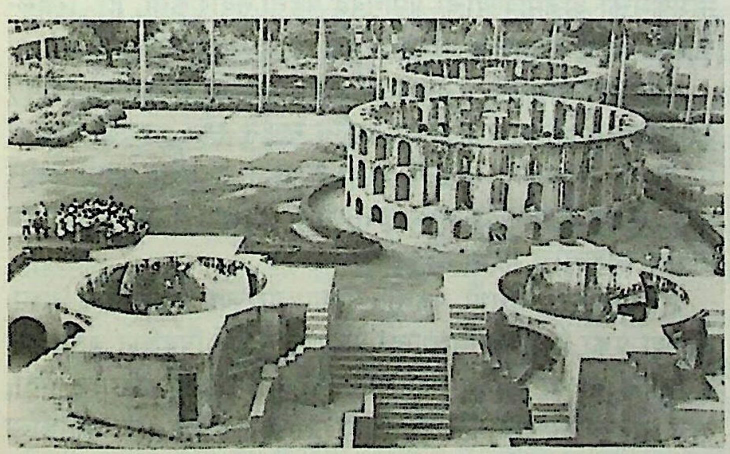
जंतरमंतर : भारतातील ऐतिहासिक वेधशाळा. जयपूरच्या ⇨ *सवाई जयसिंगाने* (१६६९–१७४३) दिल्ली, उज्जैन, वाराणसी, जयपूर व मथुरा या ठिकाणी अशा मोठ्या वेधशाळा १७२४–३० च्या सुमारास बांधल्या. सवाई जयसिंग ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यासक होता. ⇨ *ऊलुगबेग मिर्झा* याच्या समरकंद येथील वेधशाळेवरून जयसिंगाला या वेधशाळा बांधण्याची स्फूर्ती मिळाली, असे म्हणतात. निरीक्षणासाठी लहान व सुवाह्य धातूची उपकरणे त्या काळी होती; पण त्यांचा लहानपणा, सूक्ष्मतेचा अभाव व होणारी झीज हे दोष लक्षात घेऊन

त्याने मोठमोठी दगडाविटांची वेधयंत्रे बनविली. दुर्बिणीच्या पूर्वकाळामध्ये नुसत्या डोळ्यांनी पण सूक्ष्मपणे ज्योतिषविषयक वेध घेण्यासाठी एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर वेधशाळा निर्माण्याचा प्रयत्न हा भारतातच झालेला दिसतो. या वेधशाळांतील काही प्रमुख यंत्रांची बांधणी, वर्णन व उपयोग खाली दिलेले आहेत :

सम्राटयंत्र : भव्यतेला अनुसरून हे नाव या उपकरणाला देण्यात आले. त्यात एक उत्तर-दक्षिण लांबच लांब जिन्यासारखी चढती भिंत असून, तिचा चढ क्षितिजपातळीशी त्या स्थळाच्या अक्षांशाइतका कोन करतो. तिच्या कडेच्या रेषेत ध्रुवतारा दिसतो. उज्जैनच्या वेधशाळेमधील भिंतीची उंची ६·७० मी. (२२ फूट) व लांबी १२·८० मी. (४२ फूट) आहे. भिंतीच्या दोन्ही पूर्व-पश्चिम बाजूंस चतुर्थांश वर्तुळाकृती रचना विषुववृत्तपातळीत व भिंतीशी काटकोनात आहेत. त्यांच्या त्रिज्या २·७६ मी. (९ फूट १ इंच) आहेत. चतुर्थांश वर्तुळाकृतींवर तास-मिनिटांच्या खुणा आहेत. त्यांवर भिंतीची सावली पडून वेळ कळते. भिंतीच्या चढावरसुद्धा अंशात्मक खुणा असून त्यांवरून खस्थ गोलांची म्हणजे सूर्य, ग्रह, तारे इत्यादींची क्रांती (विषुववृत्तापासून अंतर) काढता येते. चतुर्थांश रचनेमध्ये ६ झरोके असून त्यांतून ताऱ्यांचे याम्योत्तर संक्रमण पाहता येते. दिल्ली व जयपूर येथे उज्जैनपेक्षाही प्रचंड सम्राटयंत्रे आहेत. त्यांत सूर्याची व ताऱ्यांची क्रांती काढण्याची अधिक चांगली सोय आहे.

जयप्रकाश : या यंत्रात मोठ्या कढईसारख्या अर्धगोलाकृती असतात. आतील खोलगट पृष्ठभागावर अक्षांश-रेखांशांसारख्या आडव्या-उभ्या रेषा असून वरची कड ही क्षितिजपातळीत असते. त्या कडेवर उत्तर-दक्षिण तारा ताणलेल्या असतात. या तारांच्या आत पडलेल्या सावलीवरून खस्थ गोलांचे वेध घेता येतात. निरीक्षणासाठी आत जाण्यास मार्ग आहेत. अशी यंत्रे जोडीने असतात. दिल्ली आणि जयपूर येथील वेधशाळांतच ही आहेत. दिल्लीचा गोल ९·४९ मी. (२७ फूट ५ इंच) व जयपूरचा गोल ७·७२ मी. (१७ फूट १० इंच) व्यासाचा आहे.

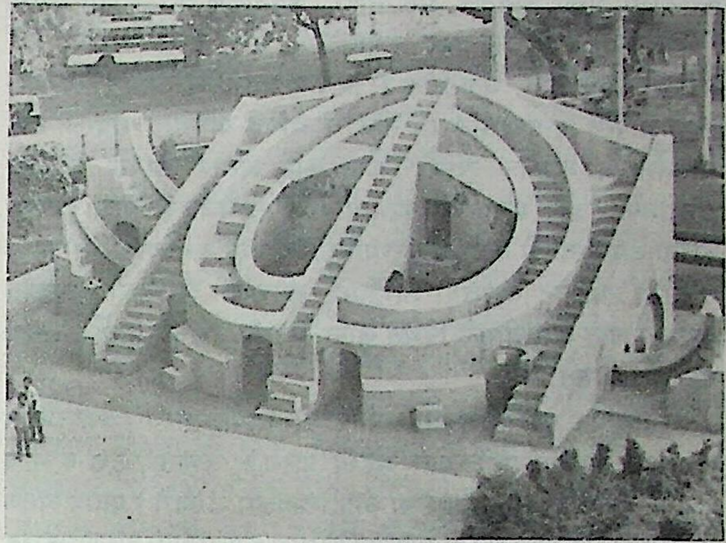
रामयंत्र : हे गोल हौदाच्या आकाराचे असते. मध्यभागी एक गोल स्तंभ असून, भोवताली त्याच्या उंचीइतक्या अंतरावर तितक्याच उंचीची एक गोल भिंत बांधलेली असते. निरीक्षणाकरिता तिचे उभे आणि अंशात्मक समान विभाग पाडलेले असतात. तसेच अंशात्मक विभाग आतील जमिनीवरही असतात. भिंतीच्या प्रत्येक विभागात खाचा असून त्यांतून आडव्या सळ्या घालता येतात. आत पडणाऱ्या त्यांच्या सावल्यांवरून वेध घेता येतात. तसेच ताऱ्यांचीही निरीक्षणे



जयप्रकाश व मागील बाजूस रामयंत्र, जंतरमंतर, दिल्ली.

करता येतात. ही यंत्रांची जोडी असते. हे यंत्र फक्त दिल्ली व जयपूर येथेच आहे.

मिश्रयंत्र : या एकाच यंत्रात चार यंत्रांचा समावेश आहे; म्हणून त्यास 'मिश्रयंत्र' म्हणतात. यात आतील बाजूस 'नियतचक्रयंत्र' असते व पूर्व-पश्चिम बाजूंस सम्राटयंत्रासारखी रचना असते. त्यांच्या साहाय्याने खस्थ गोलांच्या याम्योत्तर संक्रमणाच्या वेळचे उन्नतांश (क्षितिजापासून कोनीय अंतर) काढता येतात. नियतचक्रात दोन



मिश्रयंत्र, जंतरमंतर, दिल्ली.

बाजूंस अर्धपरिघाकृती रचना असून त्या मध्यान्ह रेषेच्या पातळीशी पश्चिमेस ७७° १६′ व पूर्वेस ६८° १′ अशा कोनांनी कललेल्या आहेत. पूर्व बाजूस मध्यान्ह पातळीत सूर्यभ्रमणदर्शक छायायंत्र आहे. त्याला 'दक्षिणवृत्ती' म्हणतात. हे यंत्र दिल्लीच्या वेधशाळेमध्ये आहे.

नाडीवलययंत्र : हे लोडाच्या आकाराचे २·१३ मी. (७ फूट) लांबीचे ध्रुवाभिमुख उपकरण असून त्याचे उत्तर आणि दक्षिण पृष्ठभाग विषुववृत्ताला समांतर पातळीत असतात. त्यांच्या मध्यावर एकेक खिळा पृष्ठभागांना लंब बसविलेला असतो. पृष्ठभागांवर वर्तुळात कालदर्शक खुणा असतात. या यंत्राने कालज्ञान तर होतेच; पण खस्थ गोल कोणत्या गोलार्धात आहे, हेही समजते. खिळ्यांच्या सावलीवरून सूर्याची उत्तर-दक्षिण क्रांती व विषुवदिन या गोष्टींचा बोध होतो. असे यंत्र उज्जैन येथे आहे.

दिगंशयंत्र : या यंत्रात एक ९·७५ मी. (३२ फूट) व्यासाची वाटोळी भिंत असून तिच्या आत ६·०९ मी. (२० फूट) व्यासाची समकेंद्री भिंत व मध्यभागी १·२२ मी. (४ फूट) उंच व १·२२ मी. व्यासाचा एक गोल चबुतरा असतो. त्याच्या मध्यभागी १·२२ मी. उंचीची एक सळई असते. आतील भिंतीवर अंशांच्या व दिशांच्या खुणा असतात. सळईला एक लांब दोरी असते. खस्थ गोल दोरी व सळई एकाच रेषेत आणून खस्थ गोलाचे ⇨ *दिगंश* (उत्तर बिंदूपासून कोनात्मक अंतर) काढता येते. असे यंत्र उज्जैन येथे आहे.

यांखेरीज 'षष्ठांशयंत्र', 'राशीवलययंत्र' इ. निरनिराळी यंत्रे आढळतात. सर्वच ठिकाणी सर्व प्रकारची उपकरणे बांधलेली नाहीत. हल्ली अधिक गुंतागुंतीची आणि अधिक माहिती देणारी आधुनिक यांत्रिक उपकरणे प्रचलित असल्याने, जंतरमंतरमधील उपकरणे विशेषशी वापरात नाहीत. तथापि त्यांची रचनात्मक भव्यता व ज्योतिषशास्त्राविषयीची तत्कालीन प्रगती या दृष्टींनी जंतरमंतर वेधशाळांना ऐतिहासिक व सांस्कृतिक महत्त्व आहे. जयसिंगाला पाश्चात्त्य ज्योतिषशास्त्राचीही माहिती बरीच होती. जयप्रकाश, रामयंत्र, सम्राटयंत्र आदी वेधयंत्रांच्या संशोधनाचे श्रेय जयसिंगाचेच आहे. या यंत्रांच्या साहाय्याने त्याने *झीज–इ–जदीद मुहम्मद शाही* या ज्योतिषशास्त्रीय सारण्याही संस्कृत व फार्सी भाषांत करविल्या होत्या.

गटणे, कृ. व.; कोळेकर, वा. मो.

जंतुनाशके : (डिसइन्फेक्टंट्स). सूक्ष्मजंतूंचा नाश करणाऱ्या कारकांना विशेषतः रासायनिक पदार्थांना जंतुनाशके असे म्हणतात. त्यांच्यामध्ये सूक्ष्मजंतूंच्या बीजाणूंचा (प्रजोत्पादक पेशींचा) नाश करण्याची शक्ती असतेच असे नाही. जंतुनाशके व ⇨ *पूतिरोधके* (अँटिसेप्टिक) हे दोन जरी समानअर्थी शब्द वाटत असले, तरी त्यांच्यात फरक आहे. जंतुनाशके ही निर्जीव पदार्थांच्या निर्जंतुकीकरणासाठी वापरत असल्यामुळे ती तीव्र व अधिक प्रमाणात वापरली तरी चालतात व म्हणूनच त्यांची किंमत कमी असावी लागते. याउलट पूतिरोधके सजीव प्राण्याच्या पृष्ठभागांवरील सूक्ष्मजंतूंचा नाश करण्याकरिता अगर त्यांची वाढ थांबविण्यासाठी वापरत असल्यामुळे ती अल्प व सौम्य प्रमाणात वापरावी लागतात, तसेच ती शरीराच्या संपर्कात वापरली जात असल्यामुळे किंमत जास्त असली, तरी ती निर्धोक असणे महत्त्वाचे असते.

रासायनिक पदार्थांशिवाय सूर्यप्रकाश, जंबुपार प्रारण (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य प्रारण), उष्णता, उच्च व नीच कंप्रतेचे (दर सेकंदाला होणाऱ्या आंदोलनांच्या संख्येचे) प्रवाह आणि क्ष-किरण हे भौतिक कारकही सूक्ष्मजंतूंचा नाश करण्यासाठी परिणामकारक आहेत. त्यामुळे त्यांचाही जंतुनाशकांसारखा उपयोग होऊ शकतो.

इतिहास : निरनिराळ्या रोगांचा उद्‌भव व प्रसार सूक्ष्मजंतूंपासून होतो हे आपणास जरी एकोणिसाव्या शतकापासून माहीत असले, तरी रोगांना प्रतिबंध करण्याच्या काही पद्धती फार पूर्वीपासून प्रचलीत आहेत. पाणी उकळून प्यावे तसेच ते चांदीच्या किंवा तांब्याच्या भांड्यात साठवावे, हे पर्शियन लोकांना तसेच अलेक्झांडर राजाच्या सैनिकांना पूर्वीपासूनच माहीत होते. भारतातसुद्धा फार पूर्वीपासून पिण्याचे पाणी तांब्याच्या भांड्यात साठवण्याची पद्धती आहे. दुर्गंधी नाहीशी करून रोगाला आळा घालण्यासाठी धूप अगर चंदनाचा धूर करण्याची भारतीय पद्धती फार पुरातन आहे. तसेच पदार्थ खारवून वा वाळवून जास्त काळ टिकवून ठेवण्याची कलाही फार जुनी आहे. ईजिप्तमधील लोकांना मृत शरीरे मसाला भरून टिकविण्याची कलासुद्धा फार पूर्वीपासून अवगत होती. मात्र या सर्व गोष्टींना अनुभव वा रूढी यांचाच आधार होता. मात्र या प्रयत्नांना शास्त्रीय बैठक लुई पाश्चर या फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी मिळवून दिली.

सतराव्या शतकामध्ये लेव्हेनहूक यांनी सूक्ष्मदर्शक तयार करून सूक्ष्मजीवांचे अस्तित्व सिद्ध केले होते. त्यानंतरच्या काळात सूक्ष्मजीवांचे अस्तित्व व रोगाचा प्रादुर्भाव ह्यांविषयी अनेक शास्त्रज्ञांनी मौलिक विचार मांडले. पुढे १८२५ साली फ्रेंच शास्त्रज्ञ लाबारक यांनी जखमा बऱ्या करण्यासाठी प्रथमच सोडियम हायपोक्लोराइडाचा उपयोग करून दाखविला. १८४३ साली होम्स यांनी बाळंतरोग (प्रसूती ज्वर) संसर्गामुळे होतो, असे प्रतिपादिले व १८४७ साली सिमेलव्हाईस यांनी आपले हात कॅल्शियम क्लोराइडाच्या विद्रावाने धुवून तो कसा टाळता येतो, ते दाखवून दिले. पाश्चर यांच्या शोधांमुळे रोग व रोगजंतू यांच्यातील परस्परसंबंध स्पष्ट झाले (१८६२). १८६७ साली लिस्टर यांनी शस्त्रक्रियेची उपकरणे व जागा जंतुविरहित करण्यासाठी फिनॉलाचा (कार्बॉलिक अम्लाचा) उपयोग यशस्वी रीतीने करून दाखविला. या माहितीमुळे सार्वजनिक आरोग्यासाठी व सांसर्गिक रोगांचा प्रसार थांबविण्यासाठी सूक्ष्मजंतूंचा नाश करणारी नवीन नवीन जंतुनाशके उपलब्ध झाली.

गुणधर्म व परिणाम : आदर्श जंतुनाशकामध्ये खालील गुणधर्म असावे लागतात. (१) सर्व सूक्ष्मजंतूंचा त्यांच्या बीजाणूंसह नाश करण्याची शक्ती त्यात असावी. (२) कमीत कमी वेळात सूक्ष्मजंतूंचा नाश करण्याची शक्ती त्यात असावी. (३) ते वापरण्यास सुलभ असावे. (४) निर्जीव वस्तूंची त्यामुळे खराबी होऊ नये, तसेच इतर सजीवांना ते अपायकारक नसावे. (५) लवणयुक्त पाण्याच्या सान्निध्याने त्यांची नाशकशक्ती कमी होऊ नये. (६) ते स्वस्त असावे.

जंतुनाशकाचा योग्य तो परिणाम होण्यासाठी त्याचा सूक्ष्मजंतूंमधील प्रथिनाशी वा एंझाइमाशी (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थाशी) संयोग व्हावा लागतो. अशा संयोगामुळे प्रथिन साखळते, अवक्षेपित होते (साक्याच्या रूपात खाली बसते) किंवा त्याचे नैसर्गिक स्वरूप तरी बदलते. परिणामी सूक्ष्मजंतूंचा नाश होतो.

जंतुनाशकाचे प्रमाण कमी होत गेल्यास प्रत्यक्ष सूक्ष्मजंतूंचा नाश होत नाही, परंतु असलेल्या सूक्ष्मजंतूंपासून होणारी नवीन सूक्ष्मजंतूंची निर्मिती जंतुनाशकामुळे थांबविली जाते. अशा जंतुनाशकाला सूक्ष्मजंतुरोधक म्हणतात. अशी सूक्ष्मजंतुरोधके डबाबंद पदार्थ टिकविण्यासाठी आणि अंतःक्षेपणाच्या (इंजेक्शनाच्या) कुपीतील औषधाचे बाहेरील सूक्ष्मजंतूंपासून रक्षण करण्यासाठी वापरली जातात.

गुणमापन : एखाद्या जंतुनाशकाचा (किंवा प्रतिरोधकाचा) ठराविक परिस्थितीत किती प्रभाव पडेल, हे पुढील तीन गोष्टींवर अवलंबून असते : (१) संहती (विद्रावातील जंतुनाशकाचे प्रमाण), (२) वेळ व (३) तापमान. प्रत्येक जंतुनाशकाचा प्रभाव कमीत कमी किती संहतीपर्यंत असतो, हे पाहणे आवश्यक आहे. काहींचे कमी संहतीचे विद्राव परिणामकारक नसतात (उदा., कार्बॉलिक अम्ल), तर काहींचे कमी संहतीचे विद्रावही आपला प्रभाव टिकवून धरतात (उदा., पारायुक्त जंतुनाशके). सामान्यपणे जास्त संहतीचे विद्राव जलद क्रिया करतात. अपेक्षित वेळात निर्जंतुकीकरण होण्यासाठी किती संहतीचा विद्राव वापरावा, हे प्रयोगाने ठरवावे लागते. निरनिराळ्या जंतुनाशकांचे एकाच संहतीचे विद्राव वेगवेगळ्या गतींनी क्रिया करतात. क्लोरीन व आयोडीन विद्रावांची क्रिया जलद होते, तर पारायुक्त विद्रावांची क्रिया सावकाश होते. बहुतेकांची क्रिया वाढत्या तापमानाबरोबर वाढते, परंतु हायपोक्लोराइटासारखी द्रव्ये कमी तापमानातच वापरावी लागतात.

निरनिराळ्या जंतुनाशकांच्या (व प्रतिरोधकांच्या) प्रभावी तुलना करण्यासाठी काही निश्चित पद्धती शोधून काढण्यासाठी बऱ्याच संशोधकांनी प्रयत्न केले. कॉरव यांनी १८८१ साली प्रथमच त्यांची नाशकशक्ती अजमावण्यासाठी सांसर्गिक काळपुळीच्या (अँथ्रॅक्सच्या) बीजाणूंचा उपयोग केला. पुढे १९०३ साली रिडेल आणि वॉकर या शास्त्रज्ञांनी नाशकशक्ती अजमावण्याची प्रमाणबद्ध पद्धती तयार केली. ही 'रिडेल-वॉकर' पद्धती थोडाफार फेरफार करून आजही वापरली जाते.

जंतुनाशके वापरावयाच्या जागा अगर वस्तू बहुधा कार्बनी (जैव) पदार्थापासून अलिप्त राहू शकत नाहीत म्हणून १९०८ साली चिक व मार्टिन या शास्त्रज्ञांनी कार्बनी पदार्थ वापरून सुधारित पद्धती तयार केली. वेळोवेळी या पद्धतीमध्ये सुधारणा होत गेल्या व ती अधिकाधिक निर्दोष बनवण्याचे प्रयत्न होत गेले.

रिडेल-वॉकर चाचणी पद्धतीत विषमज्वराच्या रोगोत्पादक सूक्ष्मजंतूंच्या एका प्रमाणित मिश्रणावर प्रमाणित वेळात विवक्षित जंतुनाशक व फिनॉल यांच्या एकाच संहतीच्या विद्रावाचा काय परिणाम होतो, याची तुलना करण्यात येते. ही तुलना गुणांकात देतात. या गुणांकाला फिनॉल गुणांक, असे म्हणतात. ह्या पद्धतीनुसार फिनॉलाचा गुणांक एक धरला जातो. अशा तऱ्हेने निरनिराळ्या जंतुनाशकांची किंवा प्रतिरोधकांची नाशकशक्ती फिनॉल गुणांकाच्या साहाय्याने निर्देशित करता येते व त्यावरून त्यांची साधारण संहतीशी तुलना करणे शक्य होते. रिडेल-वॉकर पद्धतीनुसार जंतुनाशकाचा ठरविलेला फिनॉल गुणांक त्याचा प्रत्यक्ष वापर करताना बदलणे शक्य असते. कारण प्रत्यक्षात एखादे

जंतुनाशक मिश्र सूक्ष्मजंतूंवर क्रिया करत असते आणि शरीराच्या स्रावाच्या सान्निध्यात त्याच्या नाशकशक्तीवर थोडाफार परिणाम होण्याची शक्यता असते.

विविध प्रकारची कार्बनी व अकार्बनी रसायने जंतुनाशक म्हणून वापरली जातात. अकार्बनी प्रकारची प्रमुख रसायने पुढीलप्रमाणे आहेत : अम्ले, क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारे पदार्थ, अल्कली); तांबे, चांदी व पारा यांची लवणे; ओझोन, हायड्रोजन पेरॉक्साइड हे वायू आणि गंधकाची संयुगे. पाण्याच्या निर्जंतुकीकरणासाठी व मद्य तयार करण्याच्या कारखान्यातील किण्वनाच्या (आंबविण्याची क्रिया होत असणाऱ्या) खोलीतील हवेमध्ये असलेल्या सूक्ष्मजंतूंची संख्या कमी राखण्यासाठी ओझोन वापरतात. पोटॅशियम परमँगॅनेटाचा पिण्याचे पाणी जंतुरहित करण्यासाठी वापर होतो. आयोडोफॉर्म जखमा बांधण्यासाठी वापरले जाते व त्यातील आयोडीन जंतुनाशक म्हणून कार्य करते.

डांबर (कोल टार), फिनॉलचे अनुजात (एका संयुगापासून बनविलेली दुसरी संयुगे), पाइन तेल व क्काटर्नरी अमोनियम संयुगे यांपासून मुख्यतः जंतुनाशके तयार केली जातात. यांशिवाय ॲक्रिडिनाचे अनुजातही अलीकडे महत्त्वाची जंतुनाशके म्हणून विशेषतः जखमा बांधण्यासाठी वापरात आले आहेत. जंतुनाशकांचे पुढील प्रकार महत्त्वाचे आहेत.

प्रकार : अल्कोहॉल : एथिल अल्कोहॉलाचा उपयोग जंतुनाशक तसेच पूतिरोधक म्हणून करतात (उदा., कातडी किंवा तापमापक निर्जंतुक करण्यासाठी). पाण्यातील एथिल अल्कोहॉलाचे ७० % मिश्रण प्रभावी जंतुनाशक आहे. आयसोप्रोपिल अल्कोहॉलाचाही उपयोग जंतुनाशक किंवा पूतिरोधक म्हणून करतात. तसेच एथिल ग्लायकॉल व प्रोपिलीन ग्लायकॉल यांचा हवेतील सूक्ष्मजंतूंच्या नाशासाठी वापर करतात. बेंझिल अल्कोहॉलही जंतुनाशक म्हणून वापरले जाते.

फॉर्माल्डिहाइड : बाजारात उपलब्ध असलेल्या द्रवरूप फॉर्मॅलिनामध्ये फॉर्माल्डिहाइड वायू ३८ ते ४० % पाण्यात मिसळलेला असतो. हे जंतुनाशक द्रवरूपात किंवा वायुरूपात वापरतात. हे वापरण्यास सोईचे असून त्याचा इतर धातूंवर अगर धाग्यांवर दुष्परिणाम होत नसल्याने ते अनेक ठिकाणी वापरात आहे. वायुरूपात खोल्या, कपडे, गाद्या, शस्त्रक्रियेचे हातमोजे, दात घासण्याचे ब्रश इ. वस्तू निर्जंतुक करण्यासाठी वापरतात. गाद्या, कपडे अशा वस्तूंमध्ये हा वायू खोलवर पोहोचू शकत नसल्याने दुसरे जंतुनाशक उपलब्ध नसल्यासच हे वापरण्यात येते. उष्ण व दमट वातावरणामध्ये हे जंतुनाशक प्रभावी असल्याचे आढळते. त्यामुळे खोल्या निर्जंतुक करताना त्यांत उष्ण व दमट हवा खेळवली जाते. विकृतिवैज्ञानिक (रोगामुळे शरीरातील पेशीसमूहांवर व इंद्रियांवर झालेले परिणाम दर्शविणारे) नमुने सुरक्षितपणे टिकवण्यासाठी ४% फॉर्मॅलिनामध्ये ठेवतात. हा वायू किंवा त्याचा द्रव दाहक असून डोळे व श्वसनेंद्रियांना तो अपायकारक आहे.

एथिलीन ऑक्साइड : हा वायू फॉर्माल्डिहाइडापेक्षा सच्छिद्र वस्तूत सहजपणे अधिक खोलपर्यंत जाऊ शकतो. योग्य ती काळजी घेतल्यास निर्जंतुक केलेल्या वस्तूत तो रहात नाही. औषधि-व्यवसायातील यंत्रे-उपकरणे, औषध करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या खोल्या निर्जंतुक करण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो. हा वायू स्फोटक असल्याने ९० % कार्बन डाय-ऑक्साइड व १० % एथिलीन ऑक्साइड अशा मिश्रणात तो वापरतात. मैदा, सुके खोबरे, मसाले, कोकोचे चूर्ण इ. चांगल्या स्थितीत ठेवण्यासाठी हा वापरला जातो. परंतु याचा काही जीवनसत्त्वांवर व ॲमिनो अम्लांवर विपरीत परिणाम होतो. इतर जंतुनाशकांप्रमाणे या वायूचे प्रमाण आणि सान्निध्यकाल यांवर त्याची नाशकशक्ती अवलंबून असते.

गंधक व सल्फर डाय-ऑक्साइड : गंधक व गंधकाची धुरी यांचा जंतुनाशक म्हणून उपयोग अनेक शतकांपासून होत आहे. कलील (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेल्या विशिष्ट प्रकारच्या द्रवाच्या) मिश्रणाच्या रूपातील गंधकाने बुरशीचा नाश होतो. सल्फर डाय-ऑक्साइडाचा आर्द्रतेशी संपर्क आल्यास सल्फ्यूरस अम्ल निर्माण होते व त्यामुळे सूक्ष्मजंतूंचा नाश होतो. ओल्या व सुक्या फळांवरील सूक्ष्मजंतूंचा नाश करण्यासाठी अजूनही सल्फर डाय-ऑक्साइडाचा वापर केला जातो.

क्लोरीन व क्लोरीनयुक्त रसायने : पिण्याचे पाणी निर्जंतुक करण्यासाठी क्लोरीन वायूचा उपयोग करतात. याकरिता साधारणतः १० लाख भागांना ०·१ ते ५ भाग असे याचे प्रमाण वापरण्यात येते. या प्रक्रियेपूर्वी पाणी गाळून घ्यावे लागते, तसे न केल्यास पाण्यातील कार्बनी पदार्थांचा क्लोरीन वायूशी संयोग होऊन त्यामुळे पाण्याला एक प्रकारचा वास येतो [→ क्लोरीन]. विरंजक चूर्णाचा (क्लोरिनेटेड लाइमचा) उपयोग मुख्यत्वे सांडपाणी, गटारे, मुताऱ्या स्वच्छ ठेवण्यासाठी व त्यांतील सूक्ष्मजंतूंचा नाश करण्यासाठी करतात. सोडियम हायपोक्लोराइटापासून क्लोरीन मुक्त होत असल्याने त्याचा इस्पितळ व घरगुती वापरात जंतुनाशक म्हणून उपयोग करतात. हॅलाझोन या क्लोरीनयुक्त जंतुनाशकाचा उपयोग घरगुती पिण्याचे पाणी शुद्ध करण्याकडे होतो.

आयोडीन व आयोडीनयुक्त रसायने : आयोडिनाचा प्रथिनांशी चटकन संयोग होत असल्याने ते एक प्रभावी जंतुनाशक आहे.

आयोडीन अल्कोहॉलामध्ये विरघळवून द्रवरूपात वापरतात. प्रायः त्याचा उपयोग पूतिरोधक म्हणून केला जातो. आयोडीन काही वेळा पाण्यातील रोगोत्पादक सूक्ष्मजंतूंचा नाश करण्यासाठी वापरतात. दुग्ध व्यवसायातील उपकरणे व प्रयोगशाळेतील प्राणी ठेवण्याच्या जागा निर्जंतुक करण्यासाठी आयडोफोअर (आयोडीनयुक्त मिश्रणे) वापरतात. शस्त्रक्रियेची साधने, घरातील मांडी वगैरे निर्जंतुक करण्यासाठीही आयोडिनाचा वापर होतो.

ऑक्सिडीकरण घडवून आणणारी रसायने : हायड्रोजन पेरॉक्साइड व पोटॅशियम परमँगॅनेट ही रसायने जंतुनाशके म्हणून वापरली जात असली, तरी पूतिरोधक म्हणूनच जास्त वापरली जातात.

फिनॉल व त्यासदृश इतर रसायने : यांमध्ये मुख्यतः डांबरापासून तयार केलेली जंतुनाशके येतात. फिनॉल व त्यापासून तयार करण्यात आलेली बरीच जंतुनाशके वापरात आहेत. लायसॉल, सॅपोनेटेड क्रिसॉल, हेक्झॅक्लोरोफीन, क्रिसॉल इ. जंतुनाशके प्रचारात आहेत. डांबरापासून निघालेली फिनॉलसम अम्ले व तेले ह्यांपासून मिळणारी काळी व पांढरी द्रवरूप जंतुनाशके मोऱ्या, मुताऱ्या, फरश्या तसेच रुग्णालयातील खोल्या स्वच्छ करण्यासाठी वापरतात.

धातुयुक्त रसायने : पारा व चांदी ह्यांपासून तयार केलेल्या कार्बनी व अकार्बनी रसायनांचा उपयोग सूक्ष्मजंतूंच्या प्रतिबंधासाठी आणि परिरक्षक म्हणूनच विशेषेकरून होतो.

मर्क्युरिक क्लोराइडाचा उपयोग कागद, लाकूड, चामडे यांचे सूक्ष्मजंतू व बुरशीपासून संरक्षण करण्याकडे होतो. कार्बनी परायुक्त पदार्थांमध्ये मर्क्युरीक्रोम, मरथायोलेट, फिनॉइल मर्क्युरिक नायट्रेट इ. असून त्यांचा परिरक्षक, जंतुनाशक व पूतिरोधक म्हणून उपयोग होतो.

कॉपर सल्फेटाचा (मोरचुदाचा) उपयोग साठवलेल्या पाण्यावरील शैवलांची वाढ थांबवण्यासाठी करतात.

क्काटर्नरी अमोनियम संयुगे : १९३५ साली जर्मन शास्त्रज्ञ डोमाक यांनी झेफिरॉल (अल्किल डायमिथिल बेंझिल अमोनियम क्लोराइड) या द्रव्याचा शस्त्रक्रियाचिकित्सकांनी हात जंतुविरहित करण्याकरिता उपयोग करावा, असे सुचविले होते. या संयुगांचा उपयोग जंतुनाशके व सूक्ष्मजंतुरोधके म्हणून केलेला आढळतो. ही संयुगे अपायकारक तसेच दाहक नसून त्यांचा पुष्कळ सूक्ष्मजंतूंच्या तसेच बुरशींच्या

नाशासाठी वापर करतात. रोक्काल, सेटव्हलॉन, सोपरीन इ. संयुगे वापरात आहेत. शस्त्रक्रियेपूर्वी हात निर्जंतुक करण्यासाठी, लोकरी आणि सुती चादरी स्वच्छ व निर्जंतुक करण्यासाठी, हॉटेलातील काचसामान, पेयांच्या बाटल्या, अंडी, जेवणाची भांडी इ. स्वच्छ करण्यासाठी त्यांचा उपयोग करतात.

साबण : जंतुनाशक साबणामध्ये फिनॉल, पाइन तेल, क्रिसॉल, मर्क्युरिक आयोडाइड इत्यादींचा समावेश केलेला असतो. तसेच हेक्झॅक्लोरोफिन (G_{11}), टेट्रामिथिलथायरम डायसल्फाइड अशा जंतुनाश पदार्थांचा साबणामध्ये समावेश करण्यात येऊ लागला आहे.

जंतुनाशक साबण घन, द्रव, विद्राव व पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण) यांच्या रूपांत असतो. त्याचा दुर्गंधीनाशक व जंतुनाशक म्हणून उपयोग होतो. गालिचे, लाकडी सामान, फरश्या वगैरे स्वच्छ करण्यासाठी दवाखान्यांत आणि घरीही असे साबण वापरले जातात.

भारतीय उद्योग : भारतामध्ये दगडी कोळशापासून मिळणाऱ्या डांबरापासून काळी व पांढरी द्रवरूप जंतुनाशके मोठ्या प्रमाणावर तयार करण्यात येतात. यांशिवाय जंतुनाशक साबण, डेटॉल इ. विविध प्रकारची जंतुनाशकेही मुंबई, कलकत्ता इ. ठिकाणी तयार करण्यात येतात. भारतामध्ये जंतुनाशकांचे उत्पादन व व्यापार यांचे नियंत्रण १९४० च्या ⇨ *औषध व सौंदर्यप्रसाधन अधिनियमा*नुसार केले जाते. भारतीय मानक संस्थेचे प्रमाणपत्रही अशा उत्पादनाला देण्याची व्यवस्था करण्यात आली आहे.

संदर्भ : 1. Finch, W. E. *Disinfectants, their Value and Uses*, London, 1958. 2. Reddish, C. F., Ed. *Antiseptics, Disinfectants, Fungicides and Chemical and Physical Sterilisation*, Philadelphia, 1957. 3. Sykes, G. *Disinfection and Sterilisation : Theory and Practice*, London, 1958.

ताम्हणे, र. ग.

जंतुरक्तता : (बॅक्टिरिमिया). सूक्ष्मजंतूंचा रक्तात प्रवेश होऊन ते रक्तपरिवहनाबरोबर सर्व शरीरात पसरतात, त्या अवस्थेला जंतुरक्तता असे म्हणतात.

⇨ *जंतुविषरक्तता* (रक्तात जंतुजन्य विषे मोठ्या प्रमाणावर मिसळली गेल्यामुळे निर्माण होणारी अवस्था, सेप्टिसिमिया) व जंतुरक्तता या दोन्ही अवस्थांमध्ये रक्तात जंतूंचा प्रवेश होत असतो; परंतु त्या दोन अवस्थांमधील मुख्य फरक असा आहे की, विषरक्ततेमध्ये सूक्ष्मजंतूंच्या विषामुळे शरीरात त्या जंतुविरुद्ध प्रतिक्रिया चालू होत असल्यामुळे अनेक लक्षणे दिसतात. जंतुरक्ततेमध्ये लक्षणे दिसतीलच असे नाही.

प्रकार : जंतुरक्ततेचे तीन प्रकार आढळतात : (१) तात्कालिक, (२) खंडित आणि (३) सतत.

(१) तात्कालिक : जनन व मूत्र तंत्रांमध्ये (संस्थांमध्ये) काही कारणाने शस्त्रे वापरावी लागली असता तात्कालिक जंतुरक्तता होऊ शकते, तसेच गिलायूच्या (टॉन्सिलच्या) शस्त्रक्रियेनंतर, दात काढल्यानंतर आणि विद्रधी (गळू) झालेला वा शस्त्रक्रियेत व्रण झालेला शरीरभाग चोळला गेला असता तात्कालिक जंतुरक्तता होऊ शकते.

(२) खंडित : हृद् कपाटांवर (हृदयाच्या झडपांवर) मालागोलाणूंचा (स्ट्रेप्टोकॉकस या जंतूंचा) संसर्ग झाला असता त्या मूळच्या स्थानापासून ते जंतू मधूनमधून व वारंवार रक्तात जाऊन शरीरात इतरत्र विकार उत्पन्न करतात, हे खंडित जंतुसंसर्गाचे उदाहरण आहे.

(३) सतत : आंत्रज्वर (टायफॉइड ज्वर), परिमस्तिष्कशोथ (मेंदूवरील आवरणाची दाहयुक्त सूज) वगैरे जंतुजन्य रोगांच्या पहिल्या काही दिवसांत जंतू रक्तात सतत प्रवेश करीत असतात. या अवस्थांमध्ये त्या जंतूंचे रक्तातच गुणन (वाढ) होत असावे असे मानले जाते. जंतुरक्ततेच्या निदानासाठी रक्त घेत असताना या गोष्टीचे फार महत्त्व आहे. तपासणीसाठी एकदाच रक्त घेतले असता जंतुरक्ततेचे निश्चित निदान होईलच असे सांगता येत नाही; म्हणून रक्ताची वारंवार तपासणी करावी लागते.

तसे पाहिले तर बहुतेक सर्व संसर्गजन्य रोगांत केव्हाना केव्हा रक्तात जंतूंचा प्रवेश होत असतो. आंत्रज्वर आणि फुप्फुसशोथ (फुप्फुसांची दाहयुक्त सूज, न्यूमोनिया) या रोगात पहिले काही दिवस त्या त्या रोगाचे जंतू रक्तात असतात, ही गोष्ट त्या जंतूंचे शरीरबाह्य संवर्धन केल्यास दाखविता येते.

जंतूंचा शरीरात प्रवेश बहुधा लसीकामार्गे (ऊतकांतून—म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहांतून—रक्तात जाणाऱ्या व रक्ताशी साम्य असलेल्या द्रवाच्या मार्गे) होतो. हृद् कपाटशोथासारख्या काही रोगांत जंतूंचा प्रवेश सरळ रक्तातच होत असतो.

जंतूंचा रक्तात प्रवेश होण्याला सुलभ अशी काही परिस्थिती आढळते. उदा., लसीकावाहिन्यांची संख्या आणि मांडणी, विशिष्ट भागात द्रव साठण्याचे प्रमाण अधिक असणे, तसेच ऊतकांतील दाब वाढणे आणि व्यायाम व संबंधित भाग चोळणे या प्रकारांमध्ये जंतूंचा रक्तात प्रवेश अधिक सुलभपणे होतो.

जंतूंचा रक्तात प्रवेश झाला म्हणजे ऊतकांतील भक्षिकोशिका (सूक्ष्मजंतू, प्रजीव आदींना खाऊन पचविणाऱ्या पेशी) आणि रक्तांतील बहुकेंद्रकी (एकापेक्षा अधिक केंद्रके असलेल्या) कोशिका त्या जंतूंचा नाश करीत असतात. तसेच यकृत, प्लीहा (पानथरी) आणि फुप्फुसे या ठिकाणच्या जालिका अंतःस्तरी तंत्रातील (आतील पृष्ठभागावर असणाऱ्या व जालिकाकार संरचनेच्या ऊतक यंत्रणेतील) कोशिकाही त्या जंतूंचा नाश करतात. १९५० सालानंतर रासायनिक आणि प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधांचा प्रसार झाल्यामुळे आता जंतुरक्तता फार कमी प्रमाणात आढळते.

पहा : पूयरक्तता.

ढमढेरे, वा. रा.

जंतुविषरक्तता : (सेप्टिसिमिया). सूक्ष्मजंतू व त्यांच्यापासून तयार झालेली अंतर्विषे (जंतूंच्या शरीरात असणारी विषे) व बाह्यविषे (जंतूंच्या शरीराबाहेर टाकली जाणारी विषे) यांचा रक्तात मोठ्या प्रमाणावर प्रवेश झाल्यामुळे शरीराच्या तापमानात एकदम वाढ होऊन जी मारक रोगी अवस्था निर्माण होते, तिला जंतुविषरक्तता म्हणतात. सूक्ष्मजंतूंचा रक्तात मोठ्या प्रमाणावर प्रवेश होऊन रक्तपरिवहनाबरोबर शरीराच्या सर्व भागांत पसरल्यामुळे होणाऱ्या अवस्थेला ⇨ *जंतुरक्तता* (बॅक्टिरिमिया) म्हणतात, तर शरीराच्या एका भागात सूक्ष्मजंतूंचे स्थानीकरण (एका ठिकाणी गोळा होणे) होऊन त्यांच्यापासून तयार झालेली विषे रक्तात मिसळली जाऊन रक्तपरिवहनाबरोबर शरीराच्या सर्व भागांत पसरल्यामुळे होणाऱ्या अवस्थेला ⇨ *विषरक्तता* (टॉक्सिमिया) म्हणतात.

जंतुरक्तता व जंतुविषरक्तता यांतील मुख्य फरक म्हणजे जंतुरक्ततेमध्ये सूक्ष्मजंतू रक्तपरिवहनात फार थोडा वेळ असतात व त्यामुळे बहुधा काहीही लक्षणे दिसत नाहीत. जंतुविषरक्ततेत रोगकारक जंतू बराच काळ रक्तामध्ये आढळून येतात आणि शरीराची प्रतिकार साधने कार्यान्वित होऊन जंतू व त्यांची विषे यांविरुद्ध प्रतिकार करू लागतात आणि ताप, घाम येणे इ. लक्षणे दिसून येतात.

मानवात अनेक रोगांमध्ये जंतुरक्तता आढळते. रक्तातील बहुकेंद्रकी कोशिका (एकापेक्षा अधिक केंद्रके असलेल्या पेशी) तसेच यकृत, प्लीहा (पानथरी) आणि फुप्फुसे यांतील जालिका अंतःस्तरी तंत्रातील (आतील पृष्ठभागावर असणाऱ्या व जालिका संरचनेच्या कोशिकांच्या समूहातील) कोशिका जंतूंचा नाश करतात; परंतु दुर्बलता आणणाऱ्या दीर्घ आजाराने अथवा कॉर्टिकोस्टेरॉइड इ. औषधांच्या वापरामुळे

शरीराची प्रतिकारशक्ती कमी झाल्याने सूक्ष्मजंतूंना रक्तात मोठ्या प्रमाणात वाढण्यास संधी मिळते. मग सूक्ष्मजंतूंचा आणि त्यांच्या विषांचा शरीरभर मोठ्या प्रमाणावर प्रसार होऊन जंतुविषरक्तता निर्माण होते.

सूक्ष्मजंतूंप्रमाणेच व्हायरस व प्रोटोझोआ यांचा रक्तात प्रवेश होऊन अशी अवस्था निर्माण होऊ शकते. व्हायरस विष तयार करीत नसला, तरी शरीरातील कोशिकांच्या मृत्यूला कारणीभूत होतो. अशा मृत कोशिकांपासून तयार होणारे विषारी पदार्थ रक्तपरिवहनाद्वारे सर्व शरीरात पसरतात. सामान्यतः अशा विषांचे यकृतात निर्विषीकरण होते किंवा ती मलमूत्रावाटे शरीराबाहेर टाकली जातात. काही वेळा सूक्ष्मजंतू, व्हायरस वा प्रोटोझोआ यांची मोठ्या प्रमाणावर व जलद वाढ झाल्यामुळे हे शक्य होत नाही व परिणामी जंतुविषरक्तता होऊन शरीरातील सर्व इंद्रियांना इजा पोहोचते व मृत्यूचा धोका संभवतो.

संबंधित जंतू ज्या प्रमाणात रोगकारक असतात त्या प्रमाणात जंतुरक्ततेचे गांभीर्य वाढते. काही वेळा पू उत्पन्न करणाऱ्या जंतूमुळे जंतुविषरक्तता झाल्यास तडकाफडकी मृत्यू न होता शरीराच्या निरनिराळ्या भागांत लहान लहान विद्रधी (गळवे) उत्पन्न होऊन विकार रेंगाळत राहतो. अशा वेळी या अवस्थेस ⇨ *पूयरक्तता* म्हणतात.

पीत पुंजगोलाणू (*स्टॅफिलोकॉकस ऑरियस*), फुप्फुस गोलाणू (न्यूमोकॉकस), पूयी मालागोलाणू (स्ट्रेप्टोकॉकस), *नायसेरिया मेनिनजिटीडीस*, *क्लॉस्ट्रिडियम वेल्चाय*, *एश्चेरिकिया कोलाय* व इतर ग्रॅम-रंजक अव्यक्त (ग्रॅम यांच्या रंजक क्रियेमध्ये तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून न राहणारे) सूक्ष्मजंतू हे जंतुविषरक्तता निर्माण करणाऱ्या सूक्ष्मजंतूंपैकी काही होत. मोठ्या जखमा, कष्टप्रसूती, गर्भपात, नीलाशोथ (दाहयुक्त सूज), हृद् कपाटांचा (हृदयातील झडपांचा) शोथ, भाजल्यामुळे झालेल्या जखमा, वृद्धांत मूत्र तंत्रावर (संस्थेवर) केलेल्या शस्त्रक्रियेनंतर इ. वेळी जंतुविषरक्तता होण्याचा संभव असतो.

लक्षणे : डोके दुखणे, अन्नावरील वासना उडणे, थकवा येणे, मळमळणे, ओकारी येणे इ. तीव्र संसर्गजन्य रोगांत आढळणारी लक्षणे यातही दिसतात. याशिवाय थंडी वाजून ताप येतो व तापाचा चढ-उतार होतो. रक्तातील तांबड्या कोशिका फुटल्यास कावीळ आढळते. रक्तातील बहुकेंद्रकी कोशिकांची संख्या ही रोग्याच्या प्रतिकारशक्तीचे निदर्शक असते.

चिकित्सा : रक्तातील रोगजंतूचे शरीराबाहेर संवर्धन करून त्या जंतूला मारणारे प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषध निश्चित करता येते. योग्य प्रतिजैव आणि जंतुप्रतिरोधी (जंतूंची वाढ थांबविणारी) औषधे वापरल्याने रोगी बरा होतो. त्याचबरोबर इतर साहाय्यक उपचारही करावे लागतात.

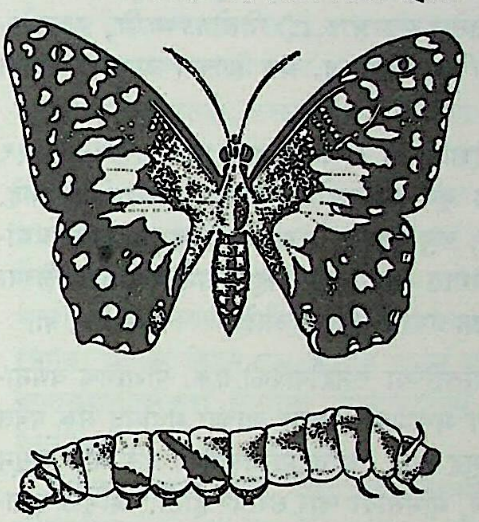
पशूंतील जंतुरक्तता : पशूंमध्ये काही संसर्गजन्य रोगकारक जंतूंमुळे जंतुविषरक्तता होते. सामान्यपणे विस्तृत प्रमाणावर झालेल्या जखमा, हाडे आणि सांधे यांना आलेली सूज, नीलाशोथ, कष्टप्रसूतीच्या वेळी झालेल्या जखमा, भाजल्यामुळे होणाऱ्या मोठ्या आकारमानाच्या उघड्या जखमा यांतून रोगकारक जंतूंचा शरीरात प्रवेश होतो. अनुकूल परिस्थितीत हे जंतू झपाट्याने वाढतात व शरीराची प्रतिकार साधने अपुरी पडून जंतुविषरक्तता होते. सांसर्गिक काळपुळी, डुकरांचे धावरे इ. सांसर्गिक रोगांत जंतुविषरक्तता हे एक लक्षण आढळते; तर गळसुजीसारख्या प्रामुख्याने गाई-म्हशींना होणाऱ्या रोगात जंतुविषरक्तता हे प्रमुख लक्षण असते. याशिवाय रक्तपरिवहनाद्वारे शरीरातील निरनिराळ्या भागांत पोहोचलेले जंतू त्या ठिकाणी स्थानिक स्वरूपात राहून अंतःस्तरीय इजा करतात. त्यामुळे बारीक रक्तवाहिन्या फुटून रक्तस्राव होतो. इतर लक्षणे अर्थातच जंतूंची विकार उत्पन्न करण्याची क्षमता व त्यांचे रक्तातील प्रमाण यांवर अवलंबून असतात. अशक्त पशूंत तर काहीही लक्षणे न दिसता एकाएकी ताप चढून मृत्यू येतो. इतर पशूंमध्ये थंडी भरल्याप्रमाणे अंग थडथडणे; घामाने न्हाऊन निघणे; कष्टमय श्वासोच्छ्वास; नाडी जलद चालणे; तोंड, नाक किंवा डोळे यांच्या श्लेष्मकलेवर (अस्तर त्वचेवर) धमन्यांतील रक्तस्रावामुळे टाचणीच्या टोकाएवढे तांबडे ठिपके दिसणे इ. लक्षणे दिसतात.

सूक्ष्मदर्शकाने केलेल्या रक्तपासणीत रोगकारक जंतू आढळल्यास, त्याचप्रमाणे डोळे व नाक यांच्या श्लेष्मकलेवर दिसणारे तांबडे ठिपके व उच्च ताप यांवरून रोगनिदान होऊ शकते.

जंतूंचा नाश करणारी रासायनिक व प्रतिजैव औषधे त्वरित टोचल्यास रोगी जनावर बरे होते. यांमध्ये सल्फा औषधे, पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमायसीन व टेरामायसीन ही औषधे विशेष गुणकारी ठरली आहेत. तसेच विशिष्ट सांसर्गिक रोगकारक जंतूंमुळे जंतुविषरक्तता झाली असल्यास त्या रोगाविरुद्धचा रक्तरस टोचतात.

सलगर, द. चि.; गद्रे, य. त्र्यं.

जंबीर फुलपाखरू : लेपिडॉप्टेरा गणाच्या पॅपिलिओनिडी कुलातील ही सुंदर, चमकदार रंगाची फुलपाखरे होत. त्याचा रंग दीप्त काळा किंवा अगदी गर्द निळा किंवा हिरवा असून त्यावर पिवळ्या, नारंगी, लाल, हिरव्या किंवा निळ्या खुणा असतात. मागच्या पंखाच्या मागील कडेवर विटकरी रंगाचा ठिपका असतो आणि पंखाचा मागील भाग शेपटीसारखा लांबट असतो. त्यांचा प्रसार मुख्यतः उष्ण कटिबंधीय अरण्यांत असून ती उपोष्ण कटिबंधात व समशीतोष्ण कटिबंधात आढळतात



जंबीर फुलपाखरू व त्याची अळी

पॅपिलिओ आणि *ट्रॉयडिस* हे यांचे दोन महत्त्वाचे वंश होत. त्यांच्या सु. ८५० जातींची नोंद झाली आहे. *पॅपिलिओ डिमोलियस* ही भारतातील प्रमुख उपद्रवी जाती होय.

मादी कोवळ्या पानांवर लहान, गोलाकार, फिकट पिवळी, एकएक सुटी अशी अंडी घालते. ती ३–७ दिवसांत उबून अळ्या बाहेर पडतात. सुरुवातीला त्यांचा रंग गर्द पिवळा असून त्यांवर वेडेवाकडे पांढरे ठिपके असतात. दोन आठवड्यांत पूर्ण वाढ होऊन त्यांचा रंग गर्द हिरवा होतो. त्या ३५ मिमी. लांब दंडगोलाकार असून त्यांचा पुढील भाग वशिंडासारखा असतो. त्या झाडांवर कोषावस्थेत जातात. कोषावस्था हिवाळ्यात सु. दोन-तीन महिन्यांची असते, मात्र उन्हाळ्यात हा काळ कमी असतो.

यांच्या अळ्या *सिट्रस* वंशातील वनस्पतींची कोवळी पाने खातात. कधीकधी रोपांची सर्व पाने खाल्लेली आढळतात. विशेषतः पावसाळ्यात त्यांचा उपद्रव जास्त होतो. संत्रे, मोसंबी, लिंबू या पिकांशिवाय बेल, कढीलिंब याही झाडांना त्यांचा उपद्रव पोहोचतो. अळ्यांच्या नियंत्रणासाठी १०% बीएचसी किंवा कार्बारिल भुकटी मारतात.

पोखरकर, रा. ना.

जंबुद्दीवपन्नत्ति : (१) श्वेतांबर जैनांच्या आगम-ग्रंथांपैकी एक. श्वेतांबर जैनांच्या सर्व आगम-ग्रंथांप्रमाणे हाही अर्धमागधीत आहे. श्वेतांबर आगम-ग्रंथवर्गीकरणानुसार सहावा उपांग-ग्रंथ म्हणून हा ओळखला जातो. ह्या ग्रंथात एकूण १७६ सूत्रे असून ती ७ वक्षस्कारांत विभागलेली आहेत. ह्यात जैनमतानुसार केलेले भूगोलवर्णन आढळते. ह्या वर्णनातील बराचसा भाग काल्पनिक-पौराणिक-स्वरूपाचा

आहे. भारतवर्षाविषयी लिहिताना चक्रवर्ती भरत व त्याचा दिग्विजय ह्यांचे विस्तृत वर्णन केले आहे. ह्या ग्रंथावर मलयगिरी, शांतिचंद्र इत्यादींनी टीका लिहिल्या. मलयगिरीची टीका उपलब्ध नाही.

कुलकर्णी, वा. म.

(२) दिगंबर जैन ग्रंथकार पद्मनंदी (अकरावे शतक) ह्याने जैन शौरसेनीत लिहिलेला ग्रंथ. हाही भूगोलविषयक आहे. वीरनंदी → बलनंदी → पद्मनंदी अशी आपली गुरुपरंपरा ह्या ग्रंथाच्या कर्त्याने दिलेली आहे. तो स्वतःला गुणगणकलित, त्रिदंडरहित, त्रिशल्यपरिशुद्ध इ. म्हणवून घेतो. ह्या ग्रंथाची रचना पारियत्त (पारियात्र) देशांतर्गत बारानगरमध्ये झाली. हे बारानगर म्हणजे राजस्थानातील पूर्वीच्या कोटा संस्थानात असलेला 'बारा' नावाचा कसबा असावा. महावीराच्या उपदेशाधारे गणधरांनी रचिलेल्या श्रुतांगांपैकी *दिट्ठिवाय* (दृष्टिवाद) ह्या बाराव्या श्रुतांगातील परिकर्मनामक विभागात विश्वस्थितिविषयक *सूरपन्नत्ति*, *चंदपन्नत्ति*, *जंबुद्दीवपन्नत्ति* इ. ग्रंथ होते, असे दिगंबर जैनांची परंपरा मानते. पद्मनंदीने आपल्या गुरुपरंपरेतून आत्मसात केलेले श्रुतांगांचे ज्ञान, तसेच *मूलाचार*, ⇨ *तिलोयपण्णत्ति*, *बृहत्क्षेत्रसमास*, नेमिचंद्रकृत *त्रिलोकसार* इ. ग्रंथ ह्यांच्या आधारे आपला ग्रंथ रचिला.

ह्या ग्रंथाचे १३ उद्देश किंवा अध्याय असून त्यात एकूण २,४२९ गाथा आहेत. ह्यातील भूगोलवर्णनही पौराणिक स्वरूपाचेच आहे. *सूरपन्नत्ति*, *चंदपन्नत्ति*, *जंबुद्दीवपन्नत्ति* ह्या श्वेतांबरांच्या उपांग-ग्रंथांतील अनेक गाथा ह्या ग्रंथात आढळतात. महावीरानंतर होऊन गेलेल्या आचार्यांची परंपराही ह्या ग्रंथात दिलेली आहे.

तगारे, ग. वा.

जंबुद्वीप : पुराणांतरीच्या सप्तद्वीपांपैकी एक. पौराणिक वर्णनाप्रमाणे हे द्वीप पृथ्वीच्या मध्यभागी असून त्याच्या मधोमध मेरू पर्वत आणि सभोवती क्षारसमुद्र आहे. याचे भारतवर्षादी नऊ भाग असून यात नंदनादी चार वने, मानसादी चार सरोवरे होती. जांभूळ वृक्षावरून जंबुद्वीप नाव पडले असावे. काही विद्वानांच्या मते हिमालय, काराकोरम, कुनलुन, तिएनशान, हिंदुकुश व सुलेमान हे आजचे पर्वत असलेला भाग म्हणजे जंबुद्वीप; तर काहींच्या मते आजचे भारत, श्रीलंका, पाकिस्तान, अफगाणिस्तान, पूर्व इराण, आशियातील रशिया, मंगोलियाच्या वाळवंटाखेरीजचा चीन आणि बांगला देश एवढा जंबुद्वीपाचा विस्तार होता.

कुमठेकर, ज. ब.

जंबुपार प्रारण : अंदाजे ४,००० Å (Å = अँगस्ट्रॉम एकक = $१०^{-८}$ सेंमी.) या जांभळ्या रंगाच्या तरंगलांबीपासून ते ४० Å या तरंगलांबीपर्यंत असलेल्या पट्ट्यातील विद्युत् चुंबकीय तरंग (तरंगातील सारख्या स्थितीतील लागोपाठच्या दोन बिंदूंतील अंतराला तरंगलांबी म्हणतात).

विद्युत् चुंबकीय तरंगांचा पट्टा किंवा वर्णपट स्थूलमानाने कंप्रतेनुसार (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपन संख्येनुसार) किंवा तरंगलांबीनुसार पुढील सहा भागांत विभागला जातो : अति-उच्च ऊर्जेपासून किंवा कंप्रतेपासून तो नीच ऊर्जेपर्यंत अनुक्रमे गॅमा किरण, क्ष-किरण, जंबुपार किरण, दृश्य प्रकाश (यात जांभळा ते तांबडा असे सात रंग मोडतात), अवरक्त (वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य) किरण व रेडिओ तरंग [→ विद्युत् चुंबकीय प्रारण].

विद्युत् चुंबकीय तरंगांचा वेग, त्यांची तरंगलांबी व कंप्रता यांच्यातील संबंध पुढील सूत्राने मिळतो, तरंगवेग = तरंगलांबी × कंप्रता.

दृश्य प्रकाशाचा पट्टा अंदाजे ४,००० Å ते ८,००० Å या तरंगलांबीत मोडतो. या दृश्य प्रकाशाच्या पलीकडे वा अलीकडे डोळ्यास काहीही दिसू शकत नाही. रिटर या शास्त्रज्ञांनी दृश्य प्रकाशाच्या पलीकडे वा अलीकडे काही आहे किंवा काय याचा शोध घेण्यासाठी जांभळ्या रंगाकडील बाजू जेव्हा छायाचित्रण काचेवर घेतली, तेव्हा त्यांना त्या काचेवर जांभळ्या रंगापलीकडील भागाचाही परिणाम झाल्याचे आढळून आले व त्यावरून जांभळ्या रंगापलीकडे जंबुपार- (अल्ट्रा-व्हायोलेट)-किरण असले पाहिजेत, असे त्यांनी १८०१ मध्ये प्रतिपादन केले. हे त्यांचे म्हणणे इतर प्रयोगांनीही सिद्ध झाले. सध्या जंबुपार किरणांचा शोध छायाचित्रण पद्धतीने, अनुस्फुरण (एखाद्या पदार्थाने त्यावर पडणारे विशिष्ट तरंगलांबीचे प्रारण शोषून ते पडत असेतो जास्त तरंगलांबीच्या प्रारणाचे उत्सर्जन करणे) किंवा प्रस्फुरण (एखाद्या पदार्थाने त्यावर पडणारे प्रारण थांबल्यानंतरही जास्त तरंगलांबीच्या प्रारणांचे उत्सर्जन करीत राहणे) पद्धतीने, तसेच प्रकाशविद्युत् घटाच्या (ज्यावर प्रकाश पडला असता ज्याची विद्युत् स्थिती बदलते अशा साधनाच्या) आधारे घेता येतो. जंबुपार किरण विद्युत् चुंबकीय वर्णपटात क्ष-किरणांच्या अलीकडे असतात व त्यांचे साधारणपणे तीन भाग पाडतात. (१) समीप जंबुपार किरण अथवा काळे किरण-अंदाजे ४,००० Å तरंगलांबीपासून ३,००० Å पर्यंत, (२) मध्यम जंबुपार किरण-३,००० Å तरंगलांबीपासून २,००० Å पर्यंत व (३) दूर जंबुपार किरण-२,००० Å तरंगलांबीपासून ४० Å पर्यंत. सूर्यप्रकाशात जंबुपार किरण ५ % आढळतात. परंतु त्यांतील २,८७० Å व त्याहून कमी तरंगलांबी असलेले किरण वातावरणातील ऑक्सिजन व ओझोन या वायूंमुळे शोषले जातात. उरलेल्या किरणांपैकी बराच भाग खिडक्यांच्या तावदानांतून व परावर्तन करणाऱ्या पदार्थांतूनही शोषला जातो, म्हणून नैसर्गिक रीत्या जंबुपार किरण विपुल प्रमाणात पृथ्वीवर येत नाहीत. कृत्रिम रीत्या हे किरण निर्माण केले जातात. यासाठी प्रामुख्याने विद्युत् ठिणगी, पारा प्रज्योत (पाऱ्याच्या बाष्पातून विद्युत् विसर्जन करून मिळणारी प्रज्योत), कार्बन प्रज्योत (कार्बनाच्या विद्युत् अग्रांमधून विद्युत् विसर्जन करून मिळणारी प्रज्योत), छायाचित्रणासाठी वापरण्यात येणारा चमक दिवा (फ्लॅश लॅंप), हायड्रोजन विसर्जन दिवा इत्यादींचा उपयोग करतात. या उद्‌गमांपासून २३ % पेक्षा जास्त जंबुपार किरण निर्माण होतात. एवढेच नव्हे, तर वर उल्लेखिलेल्या सर्व तरंगलांबींचे जंबुपार किरण या उद्‌गमांपासून निर्माण होतात.

भौतिक गुणधर्म : सर्वसाधारणपणे जंबुपार किरण हे दृश्य प्रकाशाप्रमाणेच परावर्तित होतात. पण काही धातू ह्या मिश्रधातूंपेक्षा जास्त प्रमाणात जंबुपार किरण शोषून घेतात. चांदी, निकेल, मॅग्नेशियम ह्या धातू जंबुपार किरण बऱ्याच प्रमाणात शोषून घेतात. चांदी एकूण प्रकाशाच्या ९८% प्रकाश परावर्तित करते, तर जंबुपार किरणांचा फक्त ४% भागच परावर्तित करते. हे किरण सर्वसाधारणपणे कोठल्याही पारदर्शक पदार्थातून जाताना त्या पदार्थात शोषले जातात. याला कॉर्ट्झ व फ्ल्युओराइट हे अपवाद आहेत. याव्यतिरिक्त दृश्य प्रकाशाचे व्यतिकरण (दोन वा अधिक तरंगमालिका एकमेकींवर येऊन पडल्यामुळे घडून येणारा आविष्कार), विवर्तन (किरण अपारदर्शक पदार्थाच्या कडेवरून जाताना त्याच्या छायेत वळणे) व ध्रुवण (एकाच प्रतलात कंपन होणे) हे इतर गुणधर्म जंबुपार किरणांतही आढळून येतात [→ प्रकाशकी].

जैव परिणाम : जंबुपार किरणांचे जैव वस्तूमध्ये जे विवेचनात्मक (निवड करून) शोषण होते, त्यामुळे जैव वस्तूवर काही विशेष परिणाम होतो. हे किरण क्ष-किरणांप्रमाणे वस्तूमध्ये खोलवर अथवा आरपार जाऊ शकत नाहीत, म्हणून त्यांचा पृष्ठभागावरच प्रामुख्याने परिणाम होतो. याच त्यांच्या विशिष्ट गुणधर्मामुळे ड जीवनसत्त्वाची निर्मिती व सूर्यदाह यांसारखे परिणाम आढळून येतात.

सजीव कोशिकांवर (पेशींवर) जंबुपार किरण एकसारखे टाकण्यापेक्षा ते थोड्या थोड्या वेळाने टाकून व मध्यंतरीच्या वेळात इतर कोणतेही किरण त्यांवर पडू न दिल्यास जंबुपार किरणांचा कोशिकांवर

होणारा प्रभाव अधिक होतो, असे आढळून आले आहे. याचे कारण प्रकाश-रासायनिक विक्रियेनंतर औष्णिक विक्रिया होते, हे असावे. यास पुरावा हा की, वस्तूचे तापमान वाढवून त्यावर जंबुपार किरण टाकल्यास परिणाम अधिक झाल्याचे आढळते.

जंबुपार किरणानंतर लगेच दृश्य प्रकाश टाकल्यास कोशिकांवर होणारा जंबुपार किरणांचा प्रभाव काही अंशांनी उलटविता येतो. या गोष्टीस प्रकाशपरिवर्तित्व म्हणतात. कोशिकेतील ⇨ *न्यूक्लिइक अम्लाच्या* संश्लेषणाचे (घटक द्रव्यांपासून तयार करण्याचे) बंद पडलेले काम दृश्य प्रकाश तीवर टाकल्यास पुन्हा सुरू होते, असे आढळून आले आहे, पण प्रकाशपरिवर्तित्व संपूर्णपणे घडून येत नाही. यावरून असे अनुमान निघते की, दृश्य प्रकाशाचा परिणाम जणू काय जंबुपार किरण कमी प्रमाणात टाकावेत, अशा तऱ्हेचा होतो.

जंबुपार किरणांचे परिणाम सजीवांवरही होतात. प्रामुख्याने ते एककोशिक सजीवांवर (उदा., सूक्ष्मजंतू, यीस्ट, प्रोटोझोआ) जास्त परिणामकारक होतात. यास प्रकाश-जीववैज्ञानिक परिणाम म्हणतात. हा परिणाम शोषलेल्या जंबुपार किरणांवर आणि त्यांच्या तरंगलांबीवर अवलंबून असतो. उदा., २,६०० Å तरंगलांबीचे किरण त्याच तीव्रतेच्या ३,००० Å तरंगलांबीच्या किरणापेक्षा तिप्पट प्रमाणात सूक्ष्मजंतू मारतात. थोड्या प्रमाणात शोषल्या गेलेल्या जंबुपार किरणांमुळे सागरी प्राण्यांची अंडी उबविण्यास मदत होते. त्यामुळे कोशिकेतील केंद्रकामध्ये (कोशिकेतील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजामध्ये) न्यूक्लिइक अम्लाचे संश्लेषण मंदावते आणि कोशिकांच्या विभाजनाची गती मंदावते. पण जास्त प्रमाणात शोषल्या गेलेल्या जंबुपार किरणांमुळे कोशिकांची पार्यता (बाह्य पदार्थ आत जाऊ देण्याची क्षमता) वाढते. काही सजीवांच्या श्वसनक्रियेची गती मंदावते, इतकेच नव्हे तर काही वेळेस किरणांच्या प्रखरतेने कोशिका फुटल्याही जातात.

हे घातक परिणाम सोडले, तर जंबुपार किरण जीववैज्ञानिक संशोधनासाठी खूपच उपयोगी ठरलेले आहेत; कारण या किरणांच्या आधारे काही क्रिया त्यांच्यामध्ये कोणत्याही बाह्य रसायनाची मदत न घेता थांबविल्या जातात. म्हणून सूक्ष्मजीवांच्या उत्परिवर्तन (आकार, गुण व स्वरूप या आनुवंशिक गुणधर्मांत होणाऱ्या एकाएकी बदलाच्या) निर्मितीसाठी, कोशिकांच्या विभाजनाची गती मंद करण्यासाठी आणि कोशिकांमध्ये निर्माण होणाऱ्या न्यूक्लिइक अम्लांच्या संशोधनासाठी यांचा प्रामुख्याने उपयोग करतात.

जंबुपार किरणांचा परिणाम सूक्ष्मजीवांवरच होतो असे नाही, तर मानवी त्वचेवरही त्यांचा परिणाम होतो व त्वचा लालसर होते. हा परिणाम विशेषकरून ३,२०० Å खालील तरंगलांबीच्या किरणांमुळे जास्त उद्‌भवतो व त्यांचा जास्तीत जास्त परिणाम २,९६६ Å तरंगलांबीमुळे होतो, असे आढळून आले आहे. लहान मुलांच्या कोमल त्वचेवर हे किरण सु. ९-१० तास टाकले असता त्या ठिकाणी लाल रंगाचा चट्टा तयार होऊन जळजळ सुरू होते. याचे मुख्य कारण म्हणजे या जंबुपार किरणांच्या आघाताने बाह्य त्वचेखालील कोशिकांना इजा पोहोचते आणि त्यामुळे द्रव पदार्थ निर्माण होतो. तो विसरण पावून (बाहेरील पदार्थांत मिसळून) त्वचेच्या आतील भागावर म्हणजे अंतस्त्वचेवर पसरतो व सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांस सूज येते आणि त्यामुळे लाल चट्टे निर्माण होतात. दहा तासांपेक्षा जास्त वेळपर्यंत जंबुपार किरण कोमल त्वचेवर टाकले असता बाह्य त्वचेतील कोशिका नष्ट होतात आणि त्यानंतर रक्तरस व रक्तातील पांढऱ्या कोशिका एकत्र होऊन फोड निर्माण होतात. हे फोड सुकून त्यांवरील कातडी निघून गेल्यावर बाह्य त्वचा तात्पुरती कठीण होते व बाह्य त्वचेच्या आतल्या भागात रंगद्रव्य तयार होते. हा परिणाम लहान मुलांच्या नाजूक त्वचेवर व गौरवर्णीय लोकांच्या त्वचेवर जास्त प्रमाणात होतो, पण कृष्णवर्णीयांच्या त्वचेवर कमी प्रमाणात होतो. वरील प्रकारे तयार झालेले रंगद्रव्य जंबुपार किरणांस अपारदर्शक असल्याने पुढील घातक क्रिया आपोआपच बंद होतात.

घातक परिणाम फक्त मानवी त्वचेवरच होतो असे नाही, तर या किरणांच्या जास्त प्रमाणातील उद्‌भासनामुळे (पडत राहिल्यामुळे) उंदीर व घुशी यांना कर्करोग झाल्याची उदाहरणे आहेत; इतकेच नव्हे, तर मनुष्य प्राण्यासही त्वचेचा कर्करोग झाल्याची काही उदाहरणे आढळतात.

उपयोग : जंबुपार किरणांमुळे अनुस्फुरण व प्रस्फुरण होत असल्याने त्यांचा उपयोग प्रकाशनिर्मितीसाठी, प्रकाशमय (दृश्य प्रकाशाने उजळणाऱ्या) जाहिरातीसाठी, वैशिष्ट्ययुक्त शोषणामुळे किंवा अनुस्फुरणामुळे होऊ शकणाऱ्या रासायनिक विश्लेषणासाठी इत्यादींसाठी केला जातो. काही कारखान्यांत यंत्रांच्या निरनिराळ्या भागांत ओतकाम करताना राहिलेला उणेपणा शोधून काढण्यास जंबुपार किरणांचा उपयोग करतात. त्याचप्रमाणे अदृश्य लिखाण वाचण्यासाठी, बँकेमध्ये बनावट चेक ओळखण्यासाठी व धुलाईच्या व्यवसायात दृश्य नसलेली धोबीखूण वाचण्यासाठी केला जातो.

कृत्रिम जीवनसत्त्वे, सल्फा औषधे, प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधे यांचे शोध लागण्याअगोदर जंबुपार किरणांचा उपयोग मुडदूस आणि त्वचेचा क्षयरोग बरे करण्याकडे केला जात असे व अजूनही त्यांचा उपयोग इतर औषधांच्या बरोबर विसर्पिका (त्वचेचा एक विशिष्ट रोग), चेहऱ्यावरील बारीक फोड (मुरुम) यांसारखे रोग बरे करण्याकडे केला जातो. ड जीवनसत्त्व कमी झाल्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या मुडदूसासारख्या रोगांवर जंबुपार किरण एक जालीम उपाय म्हणून आजही वापरतात. रुग्णालयातील हवा निर्जंतुक करण्यासाठीही या किरणांचा उपयोग केला जातो.

अभिज्ञातक : त्वचा, डोळा, छायाचित्रण काच इ. जैव व रासायनिक पदार्थ जंबुपार किरणांचे अभिज्ञातक (शोध घेणारे साधन) तर आहेतच; पण त्यांच्यापेक्षा प्रकाशविद्युत् नलिका, प्रकाशविद्युत् संवाहक घट अथवा प्रारणमापक साधने यांसारखे भौतिक अभिज्ञातक जास्त उपयुक्त आहेत.

संदर्भ : 1. Hollaender, A. *Radiation Biology, 2 Vols.*, New York, 1955. 2. Koller, L. R. *Ultraviolet Radiation*, New York, 1965. 3. Martin, L. C.; Welford, W. Y. *Technical Optics*, London, 1966. 4. Summer, W. *Ultraviolet and Infra-red Engineering*, New York, 1962.

डोईफोडे, वि. रा.

जंबुरी

जंबुरी : (ईडलिंबू; हिं. बडा निंबू, जंबिरा; गु. मोटा लिंबू; क. देवमदला; सं. महा निंबू; इं. लेमन, रफ लेमन; लॅ. *सिट्रस मेडिका* प्रकार–*लिमोनम*; कुल–रूटेसी). हा लहान वृक्ष भारतात लागवडीत आहे. जंबुरीचे झाड वेडेवाकडे तीन-साडेतीन मी. उंच वाढते. ते भारताच्या ईशान्य भागात समुद्रसपाटीपासून १,२०० मी. उंचीवरील प्रदेशात जंगली अवस्थेत वाढत असलेले आढळते. सामान्यतः महाराष्ट्रात लहान फळबागांमधून थोडी थोडी झाडे असतात. याच्या डहाळ्यांवर काटे असतात. याची अनेक लक्षणे ⇨ *सिट्रस* वंशात व ⇨ *रूटेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. पानाचा देठ नाममात्र सपक्ष (पंखासारखा विस्तारित भाग असलेला) असतो. फुलाच्या पाकळ्या मागील बाजूस किंचित लालसर, जांभळट असतात. फळ आयत, अंडाकृती असून टोकास स्तनाग्राप्रमाणे असते; फळाचा रंग पिवळा, साल जाड व मगज (गर) आंबट असतो. फळ महाळुंगापेक्षा लहान असते.

भारतातील लागवडीखालचे परदेशी प्रकार युरेका, व्हिला फ्रँका, लिस्बन, नेपाळी ऑब्लाँग, माल्टा, नेपाळी गोल, इटालियन इ. आहेत. निरनिराळ्या प्रकारच्या निचऱ्याच्या जमिनींत कोरडवाहू अगर बागायती

परिस्थितीत वाढून हे झाड भरपूर फळे देते. लागवड रोपे लावून करतात. रोपे सपाट वाफ्यात किंवा गादी वाफ्यावर तयार करतात. बियांसाठी निवडलेली फळे झाडावरच जास्त पिकू देतात. जंबुरीची फळे साधारणपणे जुलै ते सप्टेंबर या मुदतीत पिकतात. एकेका फळातून २५ पर्यंत बिया मिळतात. पेरलेले बी उगवायला २२ ते ८० पर्यंत दिवस लागतात. रोपांची योग्य वाढ झाल्यावर त्यांचा उपयोग विशेषतः संत्रे, मोसंबी, कागदी लिंबू वगैरे *सिट्रस* वंशातील फळझाडांची डोळे भरून कलमे करण्यासाठी खुंट म्हणून करतात.

भारतात फळांचे लोणचे करतात, ते फ्रीहावाडीवर (पानथरीच्या वाढीवर) उपयुक्त असते. पाश्चात्त्य देशांत फळांपासून जॅम, जेली, मार्मालेड वगैरे खाद्यपदार्थ बनवितात. फळांची साल दीपक (भूक वाढविणारी) व वायुनाशी असते. फळांचा रस आंबट असतो. तो स्कर्व्हीनाशक (क जीवनसत्त्वाच्या अभावामुळे येणारी अवस्था नाहीशी करणारा), प्रशीतकर (थंडावा देणारा) असतो. अतिसार, आमांश, संधिवात आणि थंडी-पडशावर जंबुरीच्या रसाचे सरबत प्यावयास देतात. मादक विषावरही उतारा म्हणून देतात. फळांपासून 'स्कॉश' आणि 'लेमन सायरप' बनवितात; तसेच सायट्रिक अम्ल, पेक्टीन व लेमन ऑइल (तेल) सुद्धा मिळते. तेल काढलेल्या फळांच्या साली वाळवून, भरडून त्यांपासून गुरांसाठी खाद्यपदार्थ बनवितात.

वर उल्लेखिलेला युरेका हा प्रकार अमेरिकेतील कॅलिफोर्नियात जोपासलेल्या लिंबाच्या रोपापासून उत्पन्न झालेला आहे. याला काटे नसतात. याची वाढ जलद होते, पण आकारमान लहानसर असते. याची जास्त लागवड इटलीत व अमेरिकेत समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या भागात करतात. भारतात बागेमध्ये किरकोळ प्रमाणात लागवड करतात. मशागत, लागवड, खतपाणी इ. कागदी लिंबाप्रमाणेच करतात. फळ जरा मोठ्या आकारमानाचे असून त्यातील रस आंबट व थोडा कडवट असतो. हा रस पेय म्हणून तसेच सायट्रिक अम्ल व पेक्टीन यांच्या उत्पादनासाठी वापरतात. या झाडापासून मिळणाऱ्या उत्पादनाचा निम्मा भाग ताज्या फळांच्या रूपात विकला जातो.

ठोंबरे, म. वा.; पाटील, ह. चिं.

जंबो : (सं. भुतघ्न, दरघर्ष; हिं. तारामिरा, सेओहा; बं. श्वेत सुर्षा; पं. जंबा, तारा, आसु; इं. रॅकिट सॅलड; लॅ. *एरुका सॅटायव्हा*). मोहरी जातीतील ०·७५ – १·२५ मी. उंच ⇨ *ओषधी*. पाने १५ ते ३० सेंमी. लांब, अल्प पिच्छाकृती (काहीशी पिसासारखी); फुले पिवळी किंवा फिकट जांभळी; शेंगा फुगीर, दुहेरी साखळीत बी असलेल्या, सु. २·५ सेंमी. लांब असतात.

उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश व पंजाबमध्ये स्वतंत्र पीक किंवा गहू-हरभऱ्यात याचे मिश्र पीक घेतात. स्वतंत्र पिकासाठी हेक्टरी ४·५ किग्रॅ. बी पेरतात. मिश्र पिकासाठी १·२५ – १·७५ किग्रॅ. बी लागते. ऑगस्ट-सप्टेंबरात बी पेरल्यानंतर दीड महिन्याने पिकास फुले येऊन पुढे एक महिन्याने पीक तयार होते. तेव्हा ते काढून, वाळवून त्याची मळणी करतात. कधीकधी गुरांना चारण्याकरिता किंवा भाजीकरिता हिरवेच कापतात. मिश्र पिकातून हेक्टरी ५४ ते १०० किग्रॅ. व स्वतंत्र पिकातून ४२५ ते ५०० किग्रॅ. बी मिळते.

बी व तेल जिभेला झोंबणारे व तिखट असते. बियांत तेलाचे प्रमाण १२ ते १५ टक्के असते. तेल फिकट पिवळसर असते. मोहरीच्या व सरसूच्या तेलाप्रमाणेच स्वयंपाकात, लोणच्यात आणि अंगाला चोळण्याकरिता ते वापरतात. पेंड गुरांना चारतात.

चौधरी, रा. मो.

जकात–१ : इस्लाममधील एक अनिवार्य धार्मिक कर किंवा दान. मदीनेत मुहंमद पैगंबरांचे राज्य स्थापन झाल्यानंतर हा कर सरकारतर्फे वसूल केला जाऊ लागला. मक्केहून मदीनेस आलेल्या निर्वासितांच्या पुनर्वसनासाठी सुरुवातीस ह्या जकातीचा विनियोग केला जात असे. नंतर गरीब व गरजू लोकांच्या मदतीसाठी तिचा उपयोग होऊ लागला. अबू बकर ह्या पहिल्या खलीफाने शेती, बागायती उत्पन्न, पशुधन, व्यापाराच्या वस्तू, इतर संपत्ती या सर्वांवर जकात बसविण्यास सुरुवात केली. पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीच्या उत्पन्नावर १० टक्के, कृत्रिम पाणीपुरवठ्यावर अवलंबून असलेल्या शेतमालावर ५ टक्के आणि इतर प्रकारच्या वार्षिक उत्पन्नावर २½ टक्के या दराने ही जकात-आकारणी होत असे. जकातीचा एक अष्टमांश वाटा ती वसूल करणारास मिळत असे.

'जकात' या शब्दाचा मूळ अर्थ शुद्धी असा होता. धर्माज्ञेप्रमाणे दान करून किंवा कर भरून उरलेल्या संपत्तीची शुद्धी होते, अशी यामागील कल्पना आहे. म्हणूनच मुस्लिम राजसत्ता नसली, तरी धार्मिक प्रवृत्तीचे मुसलमान स्वखुषीने जकातीच्या दराइतके दान गोरगरिबांना देतात.

करंदीकर, म. अ.

जकात–२ : व्यापारी देवघेवींमुळे जो माल राष्ट्राची हद्द ओलांडतो, त्यावर शासनाने बसविलेला कर. एखाद्या राष्ट्रातील मार्गावरून ने-आण होत असलेल्या मालावर किंवा राष्ट्राच्या निर्यातीवर जकात घेतली जाते; परंतु मुख्यत्वे जकातीचे स्वरूप म्हणजे आयातीवरील कर. जकात लादण्याचा हेतू लक्षात घेऊन जकातीचे उत्पन्न-कर आणि संरक्षक-कर असे एक वर्गीकरण करतात. सरकारी उत्पन्नात भर पडावी म्हणून आयातीवर बसविलेले कर ते उत्पन्न-कर आणि देशी उद्योगांना संरक्षण मिळावे म्हणून आयातीवर बसविलेले ते संरक्षक-कर. खरे पाहिले, तर उत्पन्न-करांची पातळी उंच असल्यास त्यांच्यापासूनसुद्धा देशी उद्योगांना संरक्षण मिळू शकते व संरक्षक-करापासूनही सरकारला भरपूर उत्पन्न मिळणे शक्य असते. जकातआकारणीच्या पद्धतीवरून जकातीचे दुसरे एक वर्गीकरण करतात : मूल्यानुसार कर व विनिर्दिष्ट कर. जेव्हा करआकारणीची रक्कम मालाच्या मूल्यावरून ठरवितात, तेव्हा त्याला मूल्यानुसार कर म्हणतात. उदा., मूल्याच्या २० टक्के कर. जेव्हा कर आकारताना मूल्याऐवजी मालाचे परिमाण (वजन, लांबी, एककांची संख्या) विचारात घेतात, तेव्हा त्यास विनिर्दिष्ट कर म्हणतात. उदा., दर मीटरास ६० पैसे किंवा दर किलोस ३ रु. काही वेळा कर आकारताना या दोन्ही पद्धतींचे मिश्रण करतात. उदा., मालाच्या मूल्यानुसार विनिर्दिष्ट कराचा दर वेगळा असू शकतो. आयात करांची अनुसूची म्हणजे एक गुंतागुंतीचा लेख असतो. त्यात अनेक प्रकारचे आयात कराचे दर असतात : (१) करारानुसारी, (२) सर्वसाधारण, (३) अधिमान्य. ज्या राष्ट्राशी व्यापाराबाबत करारनामे झालेले असतात, त्यांच्याकडून आयात होणाऱ्या मालावर करारानुसारी दराने कर आकारतात. इतर राष्ट्रांमधून येणाऱ्या मालावर सर्वसाधारण कर आकारला जातो. काही राष्ट्रांकडून आयात होणाऱ्या मालावर अधिमान्य दरानेही जकात आकारली जाते.

सर्वसाधारणपणे युद्धकाळी जकात दर वाढवून राष्ट्रे आपल्या उत्पन्नात भर टाकतात. मंदीच्या काळातही संरक्षक-करात वाढ होते. याउलट शांततेच्या व भरभराटीच्या काळात राष्ट्रांची खुल्या व्यापाराकडे प्रवृत्ती होते. औद्योगिक दृष्ट्या मागासलेली आणि विकसनशील राष्ट्रे जकातीचा वापर मुख्यतः देशी उद्योगधंद्यांना संरक्षण देण्यासाठी करतात. प्रगत औद्योगिक राष्ट्रांनी शेतमालाला संरक्षण म्हणून जकातीचा अवलंब केल्याचे आढळते.

आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे नियंत्रण करण्याचे इतर मार्ग राष्ट्रांना उपलब्ध असल्यामुळे जकातीचे त्या बाबतीतील महत्त्व हल्ली बरेच कमी झाले आहे.

धोंगडे, ए. रा.

जकात आयोग, भारतातील : भारतातील उद्योगधंद्याना जकातीचे संरक्षण देण्याचा विचार करण्यासाठी १९२१ मध्ये पहिला राजकोषीय आयोग (फिस्कल कमिशन) सर इब्राहिम रहिमतुल्ला ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली नियुक्त करण्यात आला. ब्रिटनला विशेष सवलती देऊन इतर देशांतील आयात मालावर जकाती बसविल्या म्हणजे भारतातील उद्योगधंदे स्वयंपूर्ण व समर्थ होतील, असे धोरण आयोगाने सुचविले. १९२३ साली लोखंड-पोलाद, सुती कापड, रेशीम, कागद, आगकाड्या आणि साखर ह्या धंद्यांना संरक्षण देण्यात आले. तत्पूर्वी भारतात अनिर्बंध, म्हणजेच खुल्या व्यापाराचे धोरण अंमलात होते.

महामंदीच्या काळात ब्रिटिश साम्राज्यांतर्गत देशांना प्राधान्य देण्याचे धोरण स्वीकारण्यात आले व संरक्षणवाद जास्तच दृढ झाला. महायुद्धानंतर ३ नोव्हेंबर १९४५ रोजी एक तात्पुरते जकात मंडळ (टॅरिफ बोर्ड) नियुक्त करण्यात आले व त्याचीच फेररचना नोव्हेंबर १९४७ मध्ये करण्यात आली. १९५० मध्ये दुसरा राजकोषीय आयोग नियुक्त करण्यात आला. ह्या आयोगाने दोन प्रमुख शिफारशी केल्या : (अ) संरक्षण द्यावयाच्या उद्योगधंद्यांचे वर्गीकरण करून त्यांना कोणत्या आर्थिक कसोट्यांवर संरक्षण द्यावयाचे व ते किती काळपर्यंत द्यावयाचे, हे ठरवावे. (आ) या कार्यासाठी तात्पुरती जकात मंडळे नेमण्यापेक्षा कायम स्वरूपाचा राजकोषीय आयोग स्थापन करावा. त्या शिफारशींनुसार जकात आयोग कायद्याच्या २६ व्या कलमान्वये जकात आयोग २१ जानेवारी १९५२ मध्ये नियुक्त करण्यात आला. ह्या आयोगाचे तीन सदस्य असून त्यांपैकी एक त्याचे अध्यक्ष म्हणून काम पाहतात.

आयोगाचे अधिकार व कार्ये : (१) जुन्या व नव्याने विकास पावणाऱ्या उद्योगधंद्यांना संरक्षण देण्याचे धोरण ठरविणे. (२) उद्योगधंद्यांचा आर्थिक अभ्यास करणारी मंडळे नेमणे व त्यांना संरक्षण कितपत व किती काळपर्यंत द्यावयाचे यांबाबत शिफारशी करणे. (३) अशी शिफारस आल्यापासून तीन महिन्यांच्या अवधीत सरकारने ती अंमलात आणणे. तसे जमण्यासारखे नसेल, तर त्याचे स्पष्टीकरण मागणे. (४) मूल्यावपाती अन्यदेशीय विक्रीविरुद्ध (डंपिंग) कारवाई करून स्थानिक उद्योगधंद्यांना संरक्षण देणे. (५) संरक्षित धंद्याने स्वतःच्या पायावर उभे राहण्याची क्षमता मिळविली आहे की नाही ह्याचा शोध घेणे; उपभोक्त्यांवरील जादा किंमतीचा भार मालाचा दर्जा उंचावून कमी केला आहे की नाही, ह्याची चौकशी करणे व संरक्षक जकातींचा वस्तूंच्या किंमतींवर व राहणीमानावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करणे.

जकात आयोगाच्या कार्यात खालील उणिवा आढळतात : (१) तीन सदस्यांच्या मंडळाकडून देशातील सर्व उद्योगांची पूर्ण चौकशी करण्याचे काम केवळ अशक्य आहे. म्हणूनच (२) आतापर्यंत फक्त तीन उद्योगांचीच चौकशी पूर्ण होऊ शकली. (३) आयोगाने आतापर्यंत जुन्या उद्योगांच्या बाबतीत आपले कार्यक्षेत्र मर्यादित ठेवले आहे. (४) ज्या जकाती वा सवलती आयोगाने सुचविल्या आहेत, त्या पूर्वपरंपरेने चालत आल्या आहेत. त्यांनी आयात करांना संरक्षक जकाती संबोधून केवळ नामांतर केले आहे. संरक्षण देण्याबाबतीत नव्या कल्पनांचा स्वीकार आयोगाने केल्याचे दिसत नाही.

ह्या आयोगाने ॲल्युमिनियम, सायकली, काड्यापेट्या, विजेच्या मोटरी व उपकरणे, काचपत्रा, लोकरी कपडे, आगप्रतिबंधक साधने ह्या धंद्यांना संरक्षण दिले. जुन्या संरक्षित उद्योगांपैकी सुती कापड उद्योग व कापड उद्योगाची यंत्रे ह्या उद्योगांना डिसेंबर १९६६ पर्यंत व रेशीमधंद्यास १९६९ पर्यंत संरक्षण चालू ठेवावे, अशी आयोगाने शिफारस केली.

गेली २४ वर्षे अस्तित्वात असलेला जकात आयोग आता रद्द करून त्याऐवजी परिव्यय, किंमती व जकात यांचा समावेशक विचार करण्यास नवा आयोग स्थापण्यात यावा, ही कल्पना केंद्रीय सरकारच्या विचाराधीन आहे. १९६८ मध्ये प्रशासकीय सुधार आयोगाच्या एका कृतिगटाने अशा प्रकारची शिफारस केली होती; परंतु केंद्रसरकारने त्या वेळी ती मान्य न करता १९७० मध्ये फक्त एक औद्योगिक परिव्यय व किंमत मंडळ (ब्यूरो ऑफ इंडस्ट्रिअल कॉस्ट्स अँड प्राइसेस) स्थापले व त्या मंडळाकडे सरकारला औद्योगिक किंमतींविषयी शिफारशी करण्याचे काम सोपविले.

भारतीय अर्थव्यवस्थेच्या सध्याच्या स्वरूपात जकातीचे कार्यक्षेत्र फारच मर्यादित आहे. जकातीपेक्षा आयात-निर्यातीवरील अन्य नियंत्रणे, किंमत-पातळीचे नियमन, औद्योगिक परवाने पद्धती, परकीय चलनावरील नियंत्रण व नियोजनाची उद्दिष्टे पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक असलेली शासकीय धोरणे यांचा परिणाम अर्थव्यवस्थेवर कितीतरी अधिक होत असल्यामुळे केवळ जकातीचा स्वतंत्रपणे विचार करणारा आयोग चालू न ठेवता त्याच्या जागी परिव्यय, किंमती व जकात यांचा सर्वसमावेशक विचार करणारा आयोग असणे अधिक सोयीचे होईल असे वाटते. मात्र अशा आयोगाची कार्यकक्षा ठरविताना नियोजन आयोगाच्या कार्याशी त्याचा समन्वय कसा साधावा, याचा विचार करावा लागेल.

परचुर, कमलाकर

जकात संघ : जकातीसंबंधी विशिष्ट करारनामा करणाऱ्या स्वतंत्र राष्ट्रांचा संघ. करारनाम्यानुसार संघातील सदस्य (१) एकमेकांच्या मालावर जकात घेत नाहीत, (२) बाहेरून येणाऱ्या मालावर समान जकात बसवितात व (३) जकातीपासूनचे उत्पन्न पूर्वनिश्चित सूत्रानुसार आपसांत वाटून घेतात. १८३४ मधील जर्मन त्सॉलफराइन (Zollverein) व १९४८ मध्ये स्थापन झालेले बेनेलक्स (Benelux) ही यशस्वी जकात संघांची उदाहरणे होत. जकात संघामुळे मोठ्या सदस्य-राष्ट्रांना उपलब्ध असलेले आर्थिक फायदे लहान राष्ट्रांसही मिळतात. बाजारपेठ वाढल्यामुळे संघक्षेत्रात नवे उद्योग काढता येऊन उत्पादनही मोठ्या प्रमाणावर करता येते आणि सदस्य राष्ट्रांच्या उद्योगसंस्थांमधील स्पर्धेचा लाभ ग्राहकांना मिळू शकतो. अलीकडे जकात संघ फारसे आढळत नाहीत. त्यांच्याऐवजी 'खुला व्यापार' क्षेत्रे किंवा 'सामुदायिक बाजारपेठा' या व्यवस्था राष्ट्रांना अधिक सोयीच्या वाटतात.

पहा : आर्थिक संघ.

धोंगडे, ए. रा.

जखमा आणि इजा : त्वचेच्या अथवा श्लेष्मकलेच्या (शरीरातील विविध पोकळ्यांच्या अस्तर त्वचेच्या) पृष्ठभागांवर बाह्य आघातामुळे खंड पडल्यास त्याला 'जखम' किंवा 'क्षत' असे म्हणतात. आघातामुळे पृष्ठभागावर खंड पडलेला नसूनही आतील ऊतकांना (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहांना) किंवा इंद्रियांना दुखापत झाली असल्यास तिला 'इजा' असे म्हणतात. जखम झाली असताही कित्येक वेळा आतील इंद्रियांना अशी इजा झालेली असते. ठेचल्यामुळे होणाऱ्या इजेला 'वृत्राघात' असे म्हणतात. यात त्वचेखाली रक्तस्राव होतो. भाजल्यामुळे वा पोळल्यामुळे होणाऱ्या जखमांसंबंधीची माहिती 'भाजणे व पोळणे' या नोंदीत दिली आहे.

प्रकार : जखमांचे अनेक प्रकार असून त्यांपैकी महत्त्वाचे खाली दिले आहेत.

(१) छेदित : तीक्ष्ण शस्त्रामुळे झालेली जखम. त्वचेच्या खालीच ज्या ठिकाणी अस्थी असतील तेथे बोथट शस्त्राने आघात झाला असता जी जखम होते, तीसुद्धा चाकूने कापल्यासारखी म्हणजे 'छेदित' जखमेसारखी सरळ असते. उदा., डोक्यावरील वा गुडघ्याखाली नडगीवर

झालेल्या जखमा. छेदित जखमांमधून फार रक्तस्राव होतो, जखमेचे तोंड पसरट होते. बहुधा त्वचेखाली रक्तस्राव होत नाही. अशा जखमांमध्ये रक्तस्राव, त्वचेखालच्या तंत्रिका (मज्जा), स्नायू व स्नायुकंडरा (स्नायूंची हाडाला चिकटणारी मजबूत तंतुमय दोरीसारखी टोके) तुटणे व जंतुसंसर्ग यांची भीती असते. असल्या जखमा छाती किंवा पोटावर झाल्या, तर त्या खोलवर उदरगुहेपर्यंत (पोटाच्या पोकळीपर्यंत) किंवा वक्षगुहेपर्यंत (छातीच्या पोकळीपर्यंत) जाणे शक्य असते.

(२) विदारित : बोथट शस्त्रे, यंत्रे, रस्त्यावरील व इतर अपघात, युद्धांतील शस्त्रे वगैरे गोष्टींच्या आघातामुळे अशा जखमा होतात. या प्रकाराच्या जखमांत त्वचेखालची ऊतके व अंतस्त्ये (छातीच्या आणि पोटाच्या पोकळीतील इंद्रिये) यांना इजा झालेली असते. त्वचा अथवा श्लेष्मकला वेडीवाकडी फाटलेली असते. अशा जखमांमध्ये मोठ्या रक्तवाहिन्यांना बहुधा इजा होत नाही; लहान रक्तवाहिन्या त्वरित आकसून बंद होतात व त्यामुळे रक्तस्राव फार होत नाही. आतील इंद्रियांना किती इजा होईल हे आघाताच्या जोरावर अवलंबून असते. जखम वेडीवाकडी असल्यामुळे जंतुसंसर्गाचा संभव अधिक असतो. शिवाय आघाताच्या वेळी बाह्य पदार्थ जखमेत घुसणे शक्य असते. अशा जखमांमध्ये मुख्य भीती ⇨ *अवसादाची* (शॉकची) असते. रक्तस्रावामुळे गंभीर अवसाद होतो. विदारित जखमा बऱ्या होण्यास किती काळ लागेल ते जंतुसंसर्गाच्या तीव्रतेवर आणि ऊतकनाश किती झाला आहे, त्यावर अवलंबून असते.

(३) अंतर्वेधित : या जखमा लांब आणि तीक्ष्ण शस्त्रामुळे खोलवर झालेल्या असतात. या जखमांचे तोंड बारीक असले, तरी शस्त्र आत खोलवर घुसलेले असल्यामुळे आतील ऊतकांना आणि इंद्रियांना इजा झालेली असते. शरीरगुहांपर्यंत खोल गेलेल्या अशा जखमांमधून रक्तस्राव व जंतुसंसर्ग झाल्यास पू बाहेर पडणे अशक्य होते. या प्रकारच्या जखमांमुळे धनुर्वात होण्याचे भय असते. सुई घुसून हातात मोडणे हे या प्रकाराच्या जखमांचे उत्तम उदाहरण आहे.

बंदुकीच्या वा पिस्तुलाच्या गोळ्यांनी झालेल्या जखमा 'अंतर्वेधित' प्रकारच्याच असतात. घुसलेल्या गोळ्या कित्येक वेळा आरपार जातात. गोळी जेथे आत घुसते ती जखम लहान असून जेथून बाहेर पडते ती मोठी असते. गोळी आत कोणत्या दिशेने गेली असेल त्याची कल्पना करून त्यावरून आतल्या कोणकोणत्या इंद्रियांना इजा झाली असेल ते ओळखावे लागते. गोळी शरीरातच राहिली असेल, तर क्ष-किरण परीक्षेने तिचे स्थान निश्चित करावे लागते.

(४) विषारी : साप, नाग, विंचू, मधमाशी, गांधील माशी वगैरे चावल्याने होणाऱ्या जखमांत त्या प्राण्यांचे विष जात असल्यामुळे अशा जखमांची तीव्रता त्या विषावर अवलंबून असते. या जखमा खोल नसतात, विषारी प्राण्याचे दात किंवा नांगी घुसलेल्या ठिकाणी एक किंवा दोन लहान जखमा असून त्यांवर रक्ताचा एकएक थेंब दिसतो किंवा मोठी गांध आलेली दिसते.

लक्षणे : सर्व प्रकारच्या जखमांत वेदना हे लक्षण कमीअधिक प्रमाणात दिसते. जखमेचे स्थान आणि होण्याचे कारण यांवर वेदनांची तीव्रता अवलंबून असते. वेदना फार असल्यास अवसाद होतो.

रोहिणीभेद झाल्यास रक्तस्राव फार होतो, रक्ताच्या चिळकांड्या उडतात. नीलाभेद झाल्यास काळसर रक्ताचा प्रवाह सारखा वाहिल्यासारखा दिसतो. केशवाहिन्या (सूक्ष्म रक्तवाहिन्या) तुटलेल्या असल्यास रक्त पाझरल्यासारखे दिसते. जखमेवर दाबून धरले असता रक्तस्राव थांबतो. रक्तस्रावाचा वेग व त्यामुळे शरीरातील किती रक्त बाहेर पडते ते पाहणे फार महत्त्वाचे आहे.

चिमटणे, ठेचणे, चेंगरणे या प्रकारांत अवसाद होतो. त्यात रोग्याला घाम सुटून चेहरा पांढरा फटफटीत पडतो. नाडी जलद आणि हाताला न लागण्याइतकी क्षीण होते. वेळीच उपचार न झाल्यास मृत्यू ओढवतो.

चिकित्सा : (१) छेदित जखमांमधून होणारा रक्तस्राव थांबविणे हे पहिले काम असते. ज्या वाहिनीमधून रक्तस्राव होत असेल ती शोधून बांधून टाकावी लागते. त्यासाठी जरूर तर रोहिणी-दाबयंत्र (दाबामुळे रक्तप्रवाह थांबविणारे यंत्र) वापरावे लागते. जखम स्वच्छ धुवून तिला टाके घातले, तर ती लवकर भरून येते. मात्र जंतुसंसर्ग झाला असल्यास सर्व जखम बंद करणे धोक्याचे असते. अशा वेळी रक्त आणि पू आत साठून राहू नये म्हणून जखमेत रबराची नळी घालतात. जखमेवर निर्जंतुक पट्टी बांधून ठेवतात. जखमी भागास पूर्ण विश्रांती देण्यासाठी जरूर तर फळी किंवा प्लॅस्टर वापरतात; विशेषतः स्नायू, तंत्रिका आणि स्नायुकंडरा टाके घेऊन जुळविलेली असल्यास जखमी भागाची हालचाल अजिबात बंद करणे इष्ट असते. क जीवनसत्त्व दिल्यास जखम भरून येण्यास मदत होते. ७ ते १० दिवसांनी टाके काढून टाकतात. जंतुसंसर्ग झालेला असल्यास जखमेभोवती सूज येऊन जखमेतून पू वाहू लागतो. अशा वेळी टाके काढून टाकून प्रतिपूय (पू न होऊ देणाऱ्या) औषधांची पट्टी बांधतात.

(२) विदारित जखमांमध्ये अवसादावर उपाय करणे हे पहिले काम असते. त्यासाठी नीलेवाटे रक्तद्रव किंवा रक्त देणे, अफूच्या अर्काचे (मॉर्फिनाचे) अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) हे उपाय करतात. स्राव होणाऱ्या वाहिन्या शोधून बांधून टाकतात. धनुर्वात आणि वायुकोथ (रक्तप्रवाह बंद झाल्यामुळे एखाद्या भागाचा मृत्यू होऊन जंतुसंसर्गामुळे वायू उत्पन्न होणे) यांवर प्रतिबंधक लस देणे अगत्याचे असते. यांशिवाय पेनिसिलिनासारखी प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधेही द्यावी लागतात. जखमेमध्ये मृत ऊतक आणि बाह्य पदार्थ असल्यास ते काढून टाकतात. नंतर जखम स्वच्छ करून पट्टी बांधतात. अशा जखमा निर्जंतुक असल्याची खात्री असल्यासच टाके घालतात.

(३) अंतर्वेधित जखमा झाल्या असता धनुर्वात-प्रतिबंधक लस टोचणे महत्त्वाचे असते. आतील इंद्रियांना किती इजा झाली आहे त्यावर चिकित्सा अवलंबून असते. आंत्रासारखे (आतड्यासारखे) अंतस्त्य फाटले असल्यास पोट उघडून अंतस्त्य शिवावे लागते. मोडलेल्या सुईसारखे पदार्थ त्वचेखाली हाताला लागत असल्यासच अंतस्त्य काढण्याचा प्रयत्न करतात. असे पदार्थ स्नायुक्रियेमुळे शरीरात दूरवर जाऊ शकतात. क्ष-किरण परीक्षा व लोहचुंबक यांचा उपयोग होतो.

(४) विषारी जखमांमध्ये विषाच्या जातीवर चिकित्सा अवलंबून असते. सापाच्या विषाला प्रतिविष शक्य तितक्या तातडीने द्यावे लागते. जखमेच्या वर रोहिणी-दाबयंत्र लावून जखमेतून रक्त वाहून जाऊ देतात व त्यात पोटॅशियम परमँगॅनेटाचे स्फटिक चोळतात किंवा त्याच्या विद्रावाने धुतात. यामुळे विषाचा प्रतिकार होतो. विंचवाच्या दंशाच्या जागी कोकेन टोचल्यास वेदना थांबतात. गांधील माशी वा मधमाशी चावलेल्या जागी सौम्य अम्ल किंवा क्षार (अल्कली) विद्राव लावतात. अशा जखमेच्या बाबतीत अधिहर्षताजन्य (ॲलर्जीजन्य) विकृतीचा धोका असतो.

जखमा भरून येण्याचे प्रकार : (१) लहान सरळ जखमांच्या कडा एकमेकींस नीट जुळलेल्या असतील व तेथे जंतुसंसर्ग झालेला नसेल, तर त्या लवकर भरून येतात. जखमेच्या कडांच्यामधील फटीत रक्त व लसीका (ऊतकांतून रक्तात मिसळणारा व रक्तद्रवाशी साम्य असणारा द्रव पदार्थ) साठून त्यांमध्ये भक्षिकोशिका (सूक्ष्मजंतू, प्रजीव आदी खाऊन टाकून पचविणाऱ्या कोशिका) येतात. या कोशिका मृत ऊतके खाऊन पचवितात. बाजूच्या अचर (स्थायी) कोशिकांपासून तंतू उत्पन्न होऊन जखम सांधली जाते व जखमेच्या जागी वण तयार होतो. या वणात तंत्रिकाग्रे (मज्जेची टोके) नसल्यामुळे तो संवेदनाक्षम नसतो. वण प्रथम लाल व पुढे फिकट पांढरा दिसतो.

(२) जखम मोठी असेल, तिच्यात जंतुसंसर्ग असेल किंवा जखमेत मृत ऊतकांचे प्रमाण अधिक असेल, तर जखमेमध्ये नवीन कोशिकांचे जाळे तयार होऊन तेथे कणोतक (नवीन केशवाहिन्यांची व कोशिकांची वाढ होऊन ती वाढ कणासारखी दिसणारे ऊतक) उत्पन्न होऊन जखम तळापासून भरू लागते. ती वरपर्यंत भरून आली म्हणजे बाजूची त्वचा वाढून जखम आच्छादली जाते. केव्हा केव्हा त्वचाधान (एका भागातील त्वचेचा तुकडा काढून दुसरीकडे लावणे) करावे लागते.

मान, काख वगैरे जागी नेहमी एकमेकांस चिकटलेल्या भागांत जखम झाली, तर ती भरून येताना ते भाग एकमेकांस तंत्वात्मक धाग्यांनी (एकमेकाला लागून असलेल्या संयोजी ऊतकांच्या धाग्यांनी) चिकटतात. हा धोका टाळण्यासाठी ते भाग अलग व दूर ठेवावे लागतात. असे भाग अधिक प्रमाणात चिकटलेले असल्यास शस्त्रक्रिया करावी लागते.

तुन्नाघातात त्वचा फाटलेली नसल्यामुळे रक्त त्वचेखालीच साठते. असे रक्त एके ठिकाणीच साठल्यास तेथे रक्ताची गाठ तयार होते. त्यालाच 'रक्तार्बुद' असे म्हणतात. ते प्रथम मऊ व डुळडुळीत असून पुढे टणक बनते. बहुधा ते जिरून जाते, परंतु केव्हा केव्हा ते शस्त्रक्रियेने काढावे लागते.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा शल्यतंत्र व शल्यशालाक्य.

ढमढेरे, वा. रा.

जखमी : (बांदुर्गी; हिं. अलियार; इं. स्विच सॅरेल, कँडलवुड; लॅ. *डोडोनिया व्हिस्कोजा*; कुल-सॅपिंडेसी). ह्या वळकट पण बारीक खोड व फांद्या असलेल्या आणि सु. पुरुषभर उंचीच्या सदापर्णी क्षुपाचा (झुडपाचा) प्रसार भारतात सर्वत्र असून श्रीलंका, पाकिस्तान व इतर उष्ण देशांत ते सामान्यपणे आढळते. ते बहुधा रुक्ष व उघड्या जागी वाढते. बागेभोवती गर्द हिरव्या कुंपणाकरिता ते लावतात. पाने साधी, एकांतरित (एकाआड एक), गुळगुळीत, चकचकीत असून त्यांतून पिवळट राळयुक्त स्राव येतो; झाडावर ती साधारण तिरपी व उभट वाढतात. फुले लहान आणि हिरवट पिवळी असून कक्षास्थ (बगलेत) आखूड वल्लरीवर नोव्हेंबरात येतात. फुलांची संरचना व इतर शारीरिक लक्षणे सामान्यतः ⇨ *सॅपिंडेसी* वा अरिष्ट कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. फळ (बोंड) चपटे, पातळ, लहान, सपक्ष (पंखासारखा विस्तारलेला भाग असलेले), पापुद्र्यासारखे, टोकास खाचदार व पिंगट असून बी काळे आणि लागवडीस उपयुक्त असते. याची पाने ज्वरनाशक, स्वेदजनक (घाम आणणारी) आणि संधिवात, वातरक्त, जखमा, सूज व भाजणे इत्यादींवर गुणकारी असते. साल स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारी) असते. ही वनस्पती मत्स्यविष आहे. डोडोनीन, सॅपोनीन इ. द्रव्ये तिच्यात आढळली आहेत. हिचे लाकूड कठीण व पिंगट असून भारतात हत्यारांचे दांडे, कातीव व कोरीव काम, हातातील काठ्या इत्यादींसाठी ते वापरतात.

जखमी : फुलाफळांसह फांदी

पहा : वनस्पति, विषारी.

जमदाडे, ज. वि.

जगनिक : (बारावे शतक). हिंदीतील *आल्हखंड* ह्या प्राचीन लोकमहाकाव्याचा कर्ता म्हणून जगनिक ओळखला जातो. त्याच्या जीवनाबाबत अधिकृत माहिती उपलब्ध नाही. ११७३ च्या सुमारास तो हयात होता असे विद्वान मानतात. महोबाचे राजे परमार (परमर्दी देव) यांच्या दरबारात तो भाट होता, असे म्हणतात. *आल्हखंड* हे भाटांच्या मौखिक परंपरेने चालत आलेले वीरकाव्य आहे. म्हणूनच ते हस्तलिखित प्रतीच्या स्वरूपात उपलब्ध नाही. महोबाचे दोन वीरनायक आल्हा आणि उदल हे भाऊ भाऊ. त्यांच्या अलौकिक पराक्रमी जीवनाची गाथा विस्तृतपणे त्यात वर्णिली आहे. त्यात या बंधूंनी केलेल्या बावन्न लढायांचे सविस्तर वर्णन आलेले आहे. साहित्यात हे काव्य *आल्हखंड* नावाने प्रसिद्ध असले, तरी जनमानसात मात्र ते *आल्हा* ह्या नावानेच विशेष ओळखले जाते. प्रस्तुत काव्य गेय असून वीररसाने ओतप्रोत भरलेले असल्यामुळे, उत्तर भारतातील आबालवृद्धांच्या जिभेवर ते आजही टिकून आहे. म्हणूनच जगनिक हा खऱ्याखुऱ्या अर्थाने लोककवी होता, असे म्हणावयास हरकत नाही. या काव्याची लोकप्रियता तुलसीदासांच्या *रामचरितमानसा*च्या खालोखाल आहे.

जगनिक कवीचा मूळ ग्रंथ बराच मोठा असावा, असे ग्रंथनामावरून वाटते. मूळ ग्रंथाचा *आल्हखंड* हा केवळ एक भाग (खंड) असावा. मौखिक परंपरेने हे काव्य चालत आल्यामुळे त्यात देशकालपरिस्थितीनुसार अनेक बदल झाले असणे शक्य आहे. *आल्हखंडा*चे *पृथ्वीराज रासो*तील 'महोबा खंडात' आलेल्या कथेशी काही अंशी साम्य असले, तरी तो एक स्वतंत्र व जनमानसाची पकड घेणारा काव्यग्रंथ आहे.

'आल्ह' गाणाऱ्या अनेक भाटांच्या मदतीने १८६५ मध्ये फरूखाबाद येथील इंग्रज जिल्हाधिकारी सर चार्ल्स एलियट याने *आल्हखंड* हा ग्रंथ लिपिबद्ध केला. सर जॉर्ज ग्रीअर्सनने बिहारमध्ये तसेच व्हिन्सेंट स्मिथने बुंदेलखंडात *आल्हखंडा*चा काही भाग संकलित केला होता. डब्ल्यू. वॉटरफील्डने केलेला त्याच्या काही भागाचा इंग्रजी अनुवाद *कलकत्ता रिव्ह्यू*मध्ये 'द नाइन लॅक चेन' वा 'द मेरी फ्यूड' नावाने प्रसिद्ध झाला (१८७५-७६). हे लोककाव्य असल्यामुळे हिंदी भाषेतील बोलींच्या विविधतेनुसार त्याचे विविध पाठ आढळतात (उदा., खडीबोली, मगही, कनौजी, भोजपुरी, बुंदेली, अवधी इत्यादी); तथापि त्यांतील मगही-पाठ प्रमुख मानला जातो. संपूर्ण *आल्हखंडा*ची रचना वीरछंदात आहे. म्हणूनच आज वीरछंद 'आल्हछंद' ह्या नावाने ओळखला जातो.

संदर्भ : १. तिवारी, उदयनारायण, *वीरकाव्य*, अलाहाबाद, १९४८. २. मिश्र, बलदेवप्रसाद, संपा. *आल्हखंड*, मुंबई, १९१४.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

जगन्नाथदास-१ : (सु. १४८७ – सु. १५५०). प्राचीन ओडिया साहित्यात ⇨ *पंचसखा* नावाने प्रख्यात असलेल्या वैष्णव कविपंचकातील दुसरा कवी. जन्म जगन्नाथपुरी येथे. माता व पिता अनुक्रमे पद्मावती व भगवानदास. जातीने ब्राह्मण. भगवानदास हे व्यवसायाने पुराणिक (पुराणपंडा) होते. वयाच्या सोळाव्या वर्षीच जगन्नाथदास घरदार सोडून गेले व वयाच्या अठराव्या वर्षी ⇨ *चैतन्य महाप्रभूं*चे अनुयायी बनले. वयाच्या चोविसाव्या वर्षापर्यंत ते चैतन्यांच्या सहवासात होते. नंतर योगसाधना करून त्यांनी अलौकिक सिद्धी प्राप्त करून घेतल्या. ते आजन्म ब्रह्मचारी असावेत, असे दिसते. ते संस्कृतचे गाढे पंडित होते. जगन्नाथदासांच्या व चैतन्यांच्या संबंधांबाबत नंतरच्या वैष्णव साहित्यात अनेक कथा, आख्यायिका व उल्लेख आलेले आढळतात. चैतन्यांनी 'अति बडी' (महावैष्णव) म्हणून

जगन्नाथदासांचा गौरव केला होता. तेव्हापासून लोकही त्यांना 'अतिबड जगन्नाथ' म्हणून ओळखत. जगन्नाथदासांचा वैष्णव पंथही 'अतिबडी पंथ' म्हणून ओळखला जातो. त्यांनी स्थापन केलेला सतलहरी मठ आजही ओरिसात विद्यमान आहे. पुरी येथे त्यांची समाधी आहे.

जगन्नाथदासांनी रचिलेल्या ओडिया *भागवत*ामुळे त्यांची कीर्ती अजरामर झाली. हा *भागवत* ग्रंथ मूळ संस्कृत *भागवता*वर आधारलेला असला, तरी जगन्नाथदासांच्या ओडिया भाषेवरील असामान्य प्रभुत्वामुळे, प्रतिभेमुळे तसेच त्यांच्या उदात्त व जातिपंथभेदातीत दृष्टिकोनामुळे ओरिसातील सर्वच समाजांतील लोकांत अत्यंत लोकप्रिय झाला. मूळ संस्कृत *भागवता*चा तो शब्दशः अनुवाद नाही. *विष्णु*, *पद्म*, *ब्रह्मवैवर्तां*दी पुराणांतील निवडक भाग त्यांनी रंजकतेसाठी त्यात अंतर्भूत केला आहे. जगन्नाथदासांची नैतिक शिकवण त्या काळास अनुरूप आहे. ह्या *भागवता*तील वचने ओरिसातील आबालवृद्धांच्या जिभेवर असून त्यांचा ते अनेक प्रसंगी सुभाषितांसारखा उपयोग करतात. लोकांना नैतिक शिक्षणाचे पाठ देणारा एक थोर गुरू म्हणून जगन्नाथदासांना आदरांजली वाहताना प्रख्यात विद्वान बी. सी. मजुमदार यांनी म्हटले आहे, की 'जगन्नाथदासांचे ओरिसाच्या लोकांवर अनेक उपकार आहेत. कारण त्यांनी आपल्या *भागवत* ग्रंथातील नैतिक विचारांनी लाखो लोकांचे जीवन प्रत्यक्ष घडविले आहे व आजही ते त्यामुळे घडविले जात आहे, यात संशय नाही'.

जगन्नाथदास एक महान आध्यात्मिक कवी होते. त्यांनी उत्कृष्ट गीतेही रचिली आहेत. तात्त्विक विचार व्यक्त करण्यासाठी माध्यम म्हणून त्यांनीच सर्वप्रथम ओडिया गद्याचा समर्थपणे वापर केला. *गुप्तभागवत*, *दीक्षासंवाद*, *अर्थकोइली*, *पाखंड-दलन*, *मनशिक्षा*, *भागवतसार*, *तुलभिणा*, *गीतामान चंद्रिका* इ. लहानमोठे ग्रंथही त्यांनी रचले आहेत.

नंतरच्या लेखकांवर त्यांचा फार मोठा प्रभाव पडला. अठराव्या शतकात होऊन गेलेल्या दिवाकरदास कवीने त्यांचे एक चरित्र लिहिले आहे. प्राचीन ओडिया साहित्यातील एक उत्कृष्ट चरित्रग्रंथ म्हणून त्याचा उल्लेख केला जातो.

दास, कुंजविहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

जगन्नाथदास–२ : (अठरावे शतक). कर्नाटकातील एक प्रसिद्ध संतकवी. वैष्णव मताचा प्रसार करणारे संत कर्नाटकात 'हरिदास' वा 'दास' म्हणून ओळखले जातात. श्रीपादराय (सु. १५००) यांच्यापासून या दासकूट वा दासपरंपरेचा प्रारंभ मानला जातो. दास हे द्वैतवादी माध्व मताचे पुरस्कर्ते होते. दासपरंपरेच्या साहित्यात ⇨ पुरंदरदासांच्या (१४८४–१५६४) खालोखाल जगन्नाथदासांचे स्थान आहे. जगन्नाथदासांचा जन्म बागवट्टी (जि. रायचूर) ह्या गावी एका ब्राह्मण कुटुंबात झाला. त्यांचे मूळ नाव श्रीनिवास व सांप्रदायिक नाव जगन्नाथदास. वडिलांचे नाव नरसप्पा. मंत्रालय मठाचे प्रमुख आचार्य वरदेंद्रस्वामी यांच्याजवळ जगन्नाथदासांचे आरंभीचे शिक्षण झाले. नंतर ते विजयदासांचे अनुयायी बनले. जगन्नाथदास संस्कृतचे गाढे पंडित होते. कन्नड भाषेवर उत्कट प्रेम, निःसीम संप्रदायनिष्ठा, आत्यंतिक भक्ती आणि विशाल दृष्टी यांचा सुंदर समन्वय त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वात झाला होता. त्यांच्या रचनेतही या गुणांचेच प्रतिबिंब उमटलेले दिसते.

हरिकथामृतसार हा महत्त्वाचा तात्त्विक व सांप्रदायिक ग्रंथ त्यांनी षट्पदी छंदात रचला असून त्यात सु. एक हजार षट्पदी व बत्तीस संधी (विभाग) आहेत. माध्व मताची तत्त्वे सुबोध व सुंदर शैलीत त्यांनी त्यात विशद केली आहेत. जगन्नाथदासांनी उचनीच, वंद्यनिंद्य अशा द्वंद्वांना बगल देऊन 'सर्वत्र समदृष्टी' ह्या कल्पनेवर भर दिला.

त्यांनी अनेक भक्तिपर पदे व काही कीर्तनेही रचिली आहेत. ती प्रासादिक व मार्मिक आहेत. भक्ताच्या देवाबाबतच्या प्रेमापेक्षा देवच भक्ताबाबत अधिक आस्था आणि प्रेम बाळगतो, हे दासतत्त्व त्यांनी आपल्या एका कीर्तनात सुंदर प्रकारे मांडले आहे. हरिस्तुती, गुरुस्तुती आणि आध्यात्मिक अनुभव त्यांच्या पदांत व कीर्तनांत व्यक्त झाले आहेत. माध्व मतानुयायी त्यांच्या *हरिकथामृतसार* ह्या ग्रंथाचे मोठ्या भक्तिभावाने पारायण करतात.

संदर्भ : Krishna Rao, M. V. *Purandara and the Haridas Movement*, Dharwar, 1966.

दिवेकर, गु. व्यं.

जगन्नाथपंडित : (सतरावे शतक). संस्कृतातील एक श्रेष्ठ कवी आणि काव्यशास्त्रकार. तो आंध्रवेंगिनाडी कुलातील तैलंगी ब्राह्मण होता. त्याच्या पित्याचे नाव पेरुभट्ट किंवा पेरमभट्ट असे असून मातेचे नाव लक्ष्मी असे होते. पेरुभट्ट हा स्वतः मोठा विद्वान होता. जगन्नाथाने बराचसा विद्याभ्यास त्याच्यापाशीच केला. 'महागुरू' असा आपल्या पित्याचा उल्लेख त्याने केला आहे. त्याशिवाय बनारस येथे जाऊन ज्ञानेंद्रभिक्षुनामक गुरूकडे अद्वैत, महेंद्राकडे न्याय आणि वैशेषिक, खंडदेवाकडे पूर्वमीमांसा असे विषय तो शिकला. शेषवीरेश्वर हा त्याचा व्याकरणातील गुरू. आपण आपल्या तारुण्याचा काळ दिल्ली दरबारात व्यतीत केल्याचे त्याने *भामिनीविलासं* ह्या आपल्या काव्यात नमूद केले आहे. बादशाह शाहजहान ह्याच्या दरबारी तो होता. त्यानेच त्याला 'पंडितराज' ही पदवी दिली, असे दिसते.

जगन्नाथपंडिताबद्दल अनेक आख्यायिका प्रसृत झालेल्या आहेत. फार्सी भाषेचा अभ्यास करून वादविवादात त्याने एका काजीला पराभूत केल्यामुळे शाहजहान बादशाह त्याच्यावर प्रसन्न झाला आणि त्याने त्याला राजकविपद दिले, असे म्हणतात. असेही म्हणतात, की लवंगी नावाच्या एका यवन मुलीवर जगन्नाथाचे प्रेम बसले. ही लवंगी नेमकी कोण, ह्याविषयीही ह्या आख्यायिकेत थोडे भेद आढळून येतात. उदा., एका राजपूत स्त्रीपासून शाहजहानाला झालेली ती मुलगी होती; शाहजहानाची ती मानलेली मुलगी होती; ती तेथील दासींपैकी एक होती इत्यादी. ह्या आख्यायिकेनुसार बादशाहच्या अनुमतीने जगन्नाथाचा लवंगीशी विवाह झाला; परंतु त्याला यवनीसंसर्गाचा दोष घडला, अशी भूमिका घेऊन हिंदूंनी बहिष्कृत केले. त्यानंतर गंगेच्या घाटावर लवंगीसमवेत बसून त्याने *गंगालहरी* हे आपले ५२ श्लोकांचे विख्यात काव्य लिहिले. एकेका श्लोकाच्या रचनेबरोबर गंगेचे पाणी एकेक पायरी वर चढत गेले आणि ५२ श्लोकांच्या अखेरीस ते जगन्नाथ आणि लवंगी ह्यांच्या जवळ येऊन अखेरीस गंगेने त्यांना आपल्या पोटी घेतले.

१६२० ते १६६५ हा जगन्नाथाच्या वाङ्‌मयीन कारकीर्दीचा काळ असावा. जगन्नाथाच्या काव्यरचनेत *गंगालहरी* किंवा *पीयूषलहरी*, *अमृतलहरी*, *करुणालहरी*, *लक्ष्मीलहरी* आणि *सुधालहरी* ह्या पाच लहरी, *जगदाभरण* (शाहजहानाचा पुत्र दारा शुकोह ह्याच्या प्रशस्तिपर काव्य), *आसफविलास* (नबाब आसफखान ह्याच्या निधनावरील विलापिका), *प्राणाभरण* (कामरूपचा राजा प्राणनारायण ह्याच्या स्तुतिपर रचना), *भामिनीविलास* (प्रास्ताविकविलास वा अन्योक्तिविलास, शृंगारविलास, करुणविलास आणि शांतविलास असे त्याचे चार उल्लास आहेत) आणि ⇨ *रसगंगाधरा*त उद्‌धृत केलेले *यमुनावर्णनचंपू* ही जगन्नाथाची काव्यरचना. प्रसाद आणि माधुर्य ह्या गुणांनी त्याचे काव्य संपन्न आहे.

संस्कृत काव्यशास्त्राच्या परंपरेतील श्रेष्ठींपैकी जगन्नाथ हा अखेरचा शास्त्रकार आहे. *रसगंगाधर* आणि *चित्रमीमांसाखंडन* हे त्याचे काव्यशास्त्रविषयक ग्रंथ प्रमाणभूत आहेत. 'रमणीयार्थप्रतिपादकः शब्दः काव्यम्' ही त्याने केलेली काव्याची व्याख्या *रसगंगाधरा*त प्रारंभीच दिली आहे. हा ग्रंथ आज पूर्णतः उपलब्ध नाही. त्याच्या उपलब्ध असलेल्या दोन आननांतील (प्रकरणांतील) विवेचन उत्तरनामक

अलंकारापर्यंत आलेले आहे. जगन्नाथानंतर सु. ५० वर्षांनी झालेल्या नागेशाने *मर्मप्रकाश* ह्या *रसगंगाधर*ावरील आपल्या भाष्यात उपर्युक्त उत्तर अलंकारापर्यंतचाच विचार केला आहे. तथापि ह्याचा अर्थ *रसगंगाधर* पूर्ण होण्यापूर्वीच जगन्नाथ निवर्तला, असा होत नाही, हे महामहोपाध्याय पां. वा. काणे ह्यांनी दाखवून दिले आहे. उदा., ⇨ *अप्पय्य दीक्षिता*च्या *चित्रमीमांसा* ह्या काव्यविषयक ग्रंथावर कठोर टीका करण्यासाठी लिहिलेल्या *चित्रमीमांसाखंडन* ह्या आपल्या ग्रंथातील 'रसगंगाधरे चित्रमीमांसायां मयोदितः' ह्या श्लोकावरून *चित्रमीमांसाखंडन*ाआधीच *रसगंगाधर* त्याने लिहून पूर्ण केला असावा, असे दिसते. भट्टोजी दीक्षिताने लिहिलेल्या *प्रौढमनोरमा* ह्या व्याकरणविषयक ग्रंथाचे खंडन करण्यासाठी *मनोरमाकुचमर्दन* हा ग्रंथ जगन्नाथाने लिहिला. त्याच्या व्यासंगाचा, स्वतंत्र बुद्धीचा आणि मर्मस्पर्शी दृष्टीचा प्रत्यय ह्या ग्रंथांतून येतो. आनंदवर्धन, मम्मट ह्यांसारख्या आपल्या पूर्वसूरींवरही त्याने काही प्रसंगी टीका केलेली आहे. त्याचे गद्यलेखन सुबोध, सुस्पष्ट आणि जोमदार आहे.

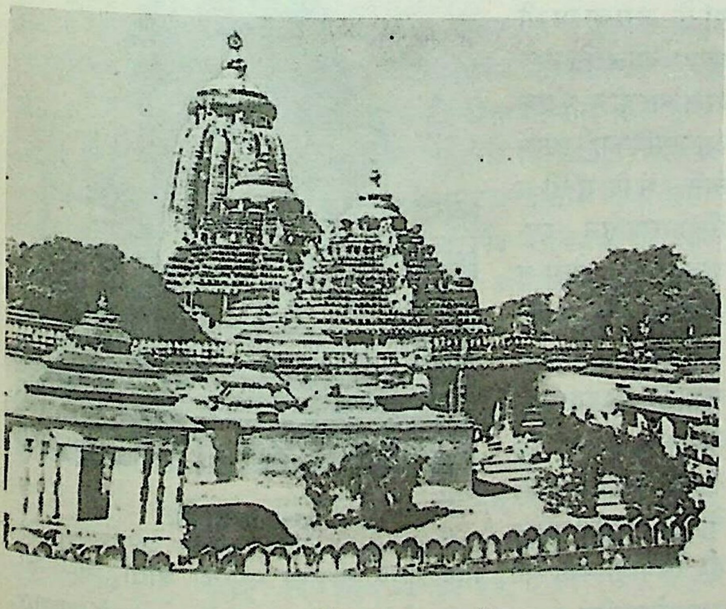
जगन्नाथाच्या काव्यांपैकी *भामिनीविलासा*चा फ्रेंच अनुवाद आबेल बेर्गेनी ह्या फ्रेंच पंडिताने मूळ संहितेसह पॅरिस येथे प्रसिद्ध केला (१८७२). डी. गॅलनॉस ह्यांनी *भामिनीविलासा*तील प्रास्ताविकविलासाच्या पहिल्या ९८ श्लोकांचे ग्रीकमध्ये भाषांतर केले (१८४५), तर बोलेन ह्याने करुणविलासाचा जर्मन अनुवाद केला (१८४०).

संदर्भ : 1. Kane, P. V. *History of Sanskrit Poetics*, Bombay, 1961.
2. Ramaswami Shastri, V. A. *Jagannatha Pandita*, 1942.

पाटील, ग. मो.

जगन्नाथपुरी : पुरी. भारतातील चार धामांपैकी एक आणि ओरिसा राज्यातील पुरी जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या ७२,६७४ (१९७१). हे महानदीच्या त्रिभुज प्रदेशाच्या दक्षिणेस समुद्रकाठी वसले असून कटकपासून सु. ७२ किमी. व भुवनेश्वरपासून सु. ३२ किमी.वर आहे.

येथील जगन्नाथाच्या मंदिरामुळेच पुरीला विशेष महत्त्व आले आहे. हिंदूंच्या या पवित्र व प्रसिद्ध यात्रास्थानाचा उल्लेख श्रीक्षेत्र किंवा पुरुषोत्तम क्षेत्र म्हणूनही पुराणांत आला असून येथील जगन्नाथाचे मंदिर कलिंगचा राजा चोडगंगाने आणि अनंग भीमदेवाने सु. बाराव्या शतकात बांधले, असे मानले जाते. हे मंदिर जगन्नाथाचे (कृष्णाचे) असले तरी येथे कृष्ण, बलराम आणि सुभद्रा यांच्या लाकडी मूर्ती असून



जगन्नाथ मंदिर, जगन्नाथपुरी.

त्यांस फक्त डोळे, नाक, तोंड एवढेच अवयव आहेत. त्या दर बारा वर्षांनी नवीन करतात. या मूर्तींविषयी अनेक कथा प्रचलित आहेत. काही पाश्चात्य विद्वानांच्या मते या त्रिमूर्ती बौद्ध धर्मातील तीन तत्त्वे–बुद्ध, संघ, धर्म यांच्या सूचक आहेत. तसेच काहींच्या मते येथे पूर्वी बौद्ध स्तूप असण्याची शक्यता आहे. हे मंदिर नीलाचल पर्वतावर असून मंदिराच्या महाद्वारी सु. ८ मी. उंचीचा काळ्या पाषाणाचा अरुणस्तंभ आहे. मंदिरामोवती सु. ६ मी. उंचीची संपूर्ण दगडी तटबंदी असून चारी दिशांस चार प्रवेशद्वारे आहेत. पूर्वेकडील प्रवेशद्वार सिंहद्वार म्हणून ओळखले जाते. हेच महाद्वार होय. पूर्वेकडील तटाची लांबी १९५ मी. व दक्षिणेकडील तटाची लांबी ८० मी. आहे. या तटबंदीच्या आत दुसरी एक तटबंदी असून तिच्या आत मुख्य मंदिर आहे. देवालयाच्या आवारात इतर अनेक देवतांची मंदिरे आहेत. त्यांत तेरा शिवमंदिरे असून एक सूर्यमंदिरही आहे. मुख्य मंदिराचे चार स्वतंत्र विभाग असून गर्भगृहाव्यतिरिक्त सभामंडप, नृत्यमंडप व भोगमंडप आढळतात. गर्भगृहावर सु. ६१ मी. उंचीचे 'विमान' असून त्यावर गरुडध्वज व सुदर्शनचक्र आहे. विमानावर व मंदिरात विविध प्रकारची सुंदर चित्रे कोरलेली आहेत. त्यांत काही कामशिल्पेही आहेत. मंदिराची व्यवस्था राज्य शासनाने नेमलेल्या समितीकडे आहे.

जगन्नाथ मंदिरात पंचामृताभिषेक, अग्निपूजा, महापूजा, महानैवेद्य, वस्त्रालंकारादी राजभोग इ. कार्यक्रम अहोरात्र चालू असतात. जगन्नाथाची रथयात्रा विशेष प्रसिद्ध असून ती आषाढ शु. द्वितीयेला सुरू होते. कृष्ण, बलराम आणि सुभद्रा या तिघांच्याही रथांची यात्रा असते. यात्रेसाठी भारतातून लाखांवर भाविक जमतात. या रथाखाली सापडून मृत्यू आल्यास मोक्ष मिळतो, अशी भाविकांची समजूत आहे. जगन्नाथाचा जड रथ हजारो लोक ओढून नेतात, यावरून पुष्कळ लोकांच्या श्रमांमुळेच पूर्ण होऊ शकणाऱ्या कामाविषयी 'जगन्नाथाचा रथ' असा वाक्प्रचार रूढ झाला.

फाल्गुन शुद्ध द्वादशीला गोविंद द्वादशी म्हणतात व तो जगन्नाथाचा जन्मदिवस मानतात. या तिथीला पुष्य नक्षत्र असल्यास पुरीला समुद्रस्नानासाठी मोठी यात्रा जमते. मार्कंडेय सरोवर, कृष्णवट, बलराम समुद्र, इंद्रद्युम्न कुंड ही येथील मुख्य तीर्थस्थाने होत.

येथे धर्मशाळा, पुरीच्या राजाचा राजवाडा, महाविद्यालय, वेधशाळा व अनेक विश्रामगृहे आहेत. पुरीचा समुद्रकिनारा हे तर प्रवाशांचे खास आकर्षण आहे.

कापडी, सुलभा

जगन्नाथ महाराज : (? –१९४६). प्रख्यात कथ्थक नर्तक. ते अच्छन महाराज या नावानेही ओळखले जातात. ते लखनौ घराण्याचे. त्यांचे वडील कालकाप्रसाद व चुलते बिंदादीन महाराज हे या घराण्याचे आद्य प्रणेते मानले जातात. जगन्नाथ महाराजांचे नृत्यशिक्षण बिंदादीन महाराजांच्या मार्गदर्शनाखाली झाले. उत्तर हिंदुस्थानातील विविध संस्थानांत ते राजनर्तक म्हणून होते. त्यांची शरीरयष्टी बेडौल असली तरी त्यांच्या नृत्यातून चापल्य, लालित्य व चैतन्य हे गुण दिसून येतात. लखनौ घराण्याच्या परंपरेनुसार ते भावप्रकटनात निपुण होतेच; त्याबरोबरच 'नृत्त' अंगातील त्यांचे प्रावीण्यही अजोड होते. कथ्थक नृत्यशैलीचा विशुद्ध स्वरूपात त्यांनी प्रसार केला. बिंदादीन महाराजांच्या नृत्यरचनाकौशल्याचा आणि शास्त्रशुद्ध तंत्राचा वारसा त्यांनी पुढे चालविला. आपले बंधू लच्छू महाराज व शंभू महाराज ह्यांनाही त्यांनी मार्गदर्शन केले. त्यांचे पुत्र बिरजू महाराज हेही प्रख्यात कथ्थक नर्तक होत.

वडगावकर, सुरेंद्र

जगन्नाथ शंकरशेट : (१० फेब्रुवारी १८०३ – ३१ जुलै १८६५). महाराष्ट्रातील एक थोर समाजसेवक, शिक्षणप्रेमी व आधुनिक मुंबईच्या शिल्पकारांपैकी एक. त्यांचे पूर्ण नाव जगन्नाथ शंकरशेट मुर्कुटे, तथापि ते नाना शंकरशेट या नावानेच अधिक परिचित आहेत. त्यांचा जन्म एका दैवज्ञ ब्राह्मण व्यापारी कुटुंबात ठाणे जिल्ह्यातील

मुरबाड गावी झाला. त्यांचे वडील व्यापारासाठी मुंबईस आले. म्हैसूरच्या १७९९ च्या टिपू-इंग्रज युद्धात वडिलांना अमाप पैसा मिळाला. आई भवानीबाई नानांच्या लहानपणीच वारली. नानांनी तिच्या स्मरणार्थ पुढे भवानी शंकर मंदिर व एक धर्मशाळा गोवालिया तलावाजवळ बांधली. नानांचे वडील १८२२ मध्ये वारले व तरुणपणीच त्यांच्यावर प्रपंचाची व व्यापाराची सर्व जबाबदारी पडली.

जगन्नाथ शंकरशेट

नाना शंकरशेट यांनी जवळजवळ अर्धशतकाच्या कालावधीत मुंबईच्या व पर्यायाने महाराष्ट्राच्या सार्वजनिक जीवनाचा, राजकीय चळवळीचा आणि अनेकविध अशा लोककल्याणकारी सुधारणांचा पाया घातला. त्यांच्यावर सर जमशेटजी जिजिभाईंची छाप पडली होती. हिंदवासियांत शिक्षणाचा प्रसार झाला पाहिजे, यासाठी एल्फिन्स्टनने १८२२ मध्ये हैंदशाळा व शाळापुस्तक मंडळी काढली, त्यांचे आधारस्तंभ नानाच होते. ही पहिली शैक्षणिक संस्था स. का. छत्रे यांच्या साह्याने स्थापिली. पुढे हिचे १८२४ मध्ये बाँबे नेटिव्ह एज्युकेशन सोसायटीत रूपांतर झाले. एल्फिन्स्टननंतर उच्च शिक्षणाच्या सोयीसाठी ४,४३,९०१ रुपयांचा एल्फिन्स्टन फंड जमविण्यात आला. त्याचे नाना हे विश्वस्त राहिले. या संस्थेचे एल्फिन्स्टन कॉलेज झाल्यावर (१८३७) तिला एल्फिन्स्टन इन्स्टिट्यूट म्हणण्यात येऊ लागले. १८५६ मध्ये महाविद्यालय व विद्यालय पृथक झाले. बोर्ड ऑफ एज्युकेशनची स्थापना १८४१ मध्ये झाली. बोर्डातील तीन एतद्देशीय सभासदांत सतत सोळा वर्षे नाना निवडून आले. स्टुडंट्स लिटररी व सायन्टिफिक सोसायटी (१८४८) आणि जगन्नाथ शंकरशेट मुलींची शाळा (१८४९) स्वतःच्या वाड्यात त्यांनी चालू केली; तसेच द जगन्नाथ शंकरशेट फर्स्ट ग्रेड अँग्लो व्हर्नाक्युलर स्कूल १८५७ मध्ये सुरू केले. १८५५ मध्ये त्यांनी विधी महाविद्यालयाचा पाया घातला. सर ग्रँटच्या मृत्यूनंतर ग्रँट मेडिकल कॉलेजची १८४५ मध्ये स्थापना करून येथे आंग्ल वैद्यक-शिक्षणाची सोय त्यांनी केली व तेही पुढे मराठीतून देण्याची व्यवस्था केली. अॅग्रि-हॉर्टिकल्चरल सोसायटी ऑफ वेस्टर्न इंडिया व जिऑग्रॅफिकल सोसायटी या संस्थांचे प्रमुख व अध्यक्ष नाना शंकरशेटच होते. या शैक्षणिक कामाशिवाय त्यांनी द बाँबे असोसिएशन स्थापण्यात १८५२ मध्ये पुढाकार घेतला. मुंबई कायदे मंडळाच्या आरंभीच्या सभासदांत ते प्रमुख होते.

नानांचे सामाजिक कार्यही मोठे आहे. त्यांनी सतीच्या चालीस बंदी घालणाऱ्या कायद्यास पाठिंबा दिला. सर्वांना शिक्षण मिळाले पाहिजे, या तत्त्वावर स्त्रीशिक्षणास प्राधान्य दिले. भारतीयांना कलाशिक्षण मिळावे, म्हणून सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट्‌स्‌च्या स्थापनेत सक्रिय भाग घेतला. याशिवाय ग्रँड ज्यूरीत भारतीयांचा समावेश व्हावा, तसेच जस्टिस ऑफ द पीस अधिकार भारतीयांस मिळावा, यासाठी त्यांनी खटपट केली व काही अधिकार मिळविले. महानगरपालिकेचे आयुक्त असताना त्यांनी आरोग्यव्यवस्था, विहिरी, तलाव वगैरे योजना अंमलात आणल्या. गॅस कंपनी सुरू केली; धर्मार्थ दवाखाना काढून तसेच पुढे जे. जे. हॉस्पिटलचा पाया घालून त्यांनी रुग्णसेवेस चालना दिली.

बाँबे स्टीम नॅव्हिगेशन कंपनीची स्थापना, मुंबई–ठाणे रेल्वेचा प्रारंभ, नाटकांचे प्रेक्षागृह, सोनापूरच्या स्मशानभूमीचे रक्षण याही गोष्टींचे श्रेय नानांनाच द्यावे लागेल.

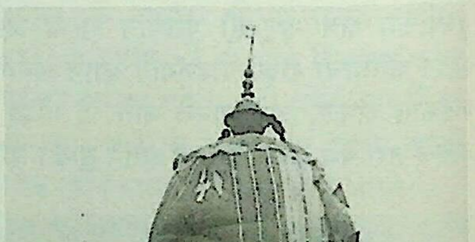
नानांनी अनेक मान्यवर संस्थांना देणग्या दिल्या : रॉयल एशियाटिक सोसायटीच्या मुंबई शाखेला रु. ५,०००; व्हिक्टोरिया अँड ॲल्बर्ट वस्तुसंग्रहालयाला रु. ५,०००; जगन्नाथ शंकरशेट स्कूलला रु. ३०,०००; एल्फिन्स्टन शिक्षण निधीस रु. २५,००० आणि जिजामाता (राणीच्या) बागेसाठी रु. २५,०००.

देशाच्या सर्वांगीण सुधारणेच्या साऱ्या चळवळींत पुढाकार घेणाऱ्या या थोर पुरुषाचा पुतळा जिजामाता बागेत उभारण्यासाठी लोकांनी स्वेच्छेने २५,००० रु. जमविले होते. १८५७ मध्ये आलेले किटाळ पूर्णतः दूर होऊन त्यांचे कार्य अधिकच चमकले. नानांचे वयाच्या बासष्टाव्या वर्षी मुंबईत देहावसान झाले. नानांच्या स्मरणार्थ मॅट्रिकला संस्कृत विषयात पहिल्या येणाऱ्या विद्यार्थ्यास शंकरशेट शिष्यवृत्ती देण्यात येऊ लागली.

संदर्भ : १. कामरकर, स. श्री. *मान्यवर नामदार जगन्नाथ ऊर्फ नाना शंकरशेट चरित्र-सार*, अलीबाग, १९३०. २. कुलकर्णी, पु. बा. *ना. नाना शंकरशेट यांचे चरित्र*, मुंबई, १९५९.

देशपांडे, सु. र.

ज ग न्ना था चा र थ : ओरिसातील पुरी किंवा जगन्नाथपुरी हे प्राचीन तीर्थक्षेत्र असून भारतातील चार प्रसिद्ध धामांपैकी ते पूर्वेकडील धाम आहे. आद्य शंकराचार्यांनी येथेच एक धर्मपीठ स्थापून जगन्नाथपुरीचे धार्मिक आणि सांस्कृतिक क्षेत्रातील महत्त्व चिरंतन केले आहे. जगन्नाथाचे मंदिर समुद्रकिनाऱ्यावरच असून त्यात जगन्नाथ (श्रीकृष्ण), सुभद्रा आणि बलराम यांच्या हस्तपादरहित अशा तीन लाकडी मूर्ती आहेत. पुरी येथे वर्षभर उत्सवसमारंभ चालू असतात; त्यांत रथयात्रा, रथोत्सव वा गुंडीचायात्रा हा फार महत्त्वाचा उत्सव समजला जातो. रथोत्सवाचा प्रारंभ आषाढ शुद्ध द्वितीयेला होतो व तो आठ दिवस चालतो. दरसाल हजारो रुपये खर्च करून ह्या तीन देवांकरिता तीन नवीन रथ तयार करतात व त्यांत देवांच्या उत्सवमूर्ती ठेवतात. जगन्नाथाचा रथ सर्वांत मोठा असतो व त्यास १६ चाके असतात. बलरामाच्या रथाला १४ चाके व सुभद्रेच्या रथाला १२ चाके असतात. मंदिरातील मूर्ती रथात नेऊन ठेवणारे लोक ठराविकच असतात; त्यांना दैतपती म्हणतात. हे दैतपती ब्राह्मणेतर असून ते स्वतःला ओरिसातील प्राचीन जमातीचे वंशज म्हणवतात. यांचे जगन्नाथाशी प्रत्यक्ष बंधुत्वाचे नाते असल्याबाबत एक आख्यायिकाही सांगतात. मंदिरातील सिंहद्वारापासून रथयात्रेस प्रारंभ होतो व येथून सु. दीड किमी. अंतरावर असलेल्या जनकपूर वा इंद्रद्युम्नप्रासाद नावाच्या स्थानापर्यंत ती जाते. तेथे तीन दिवस थांबून ही रथयात्रा परत येते. गोकुळातून श्रीकृष्ण मथुरेला जातो, अशी या रथयात्रेमागील कल्पना आहे. तेथेच जगन्नाथाला भेटण्यासाठी साक्षात लक्ष्मीदेवी येते, अशी भाविकांची समजूत आहे. जगन्नाथाचा रथ हजारो यात्रेकरू हाताने ओढत, मिरवत नेतात. हा रथ ओढण्यास जो साहाय्य



जगन्नाथाचा रथ

करतो, तो जन्ममरणाच्या फेऱ्यांतून मुक्त होतो अशी श्रद्धा आहे. त्यामुळे रथ ओढण्यासाठीच नव्हे, तर रथाच्या चाकाखाली सापडून मरण यावे म्हणूनही यात्रेकरू संधी शोधीत असतात. रथयात्रा संपल्यानंतर या लाकडी रथांचा लिलाव केला जातो. जोशी, रंगनाथशास्त्री

जगाधरी : हरयाणा राज्याच्या अंबाला जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ३५,०९४; रेल्वे कॉलनी ७,३३२ (१९७१). हे अंबाल्याच्या आग्नेयीस सु. ५५ किमी. वर आणि अंबाला–सहारनपूर यांना जोडणाऱ्या हमरस्त्यावर आहे. नादिरशाहच्या स्वारीत हे उद्‌ध्वस्त झाले होते. परंतु बुरियाच्या रायसिंगच्या प्रयत्नामुळे याचे पुनर्वसन झाले (१७८३). मोगल काळापासून हे कासे, तांबे आणि पितळ यांच्या भांड्यांसाठी प्रसिद्ध असून धान्य, कापड, लाकूड, टाकणखार, ऊस इत्यादींची ही प्रमुख बाजारपेठ आहे. तसेच येथे कापूस-पिंजणी कारखाने, कागद गिरणी, रासायनिक द्रव्यांचा कारखाना, हातमागावरील कापड विणणे आणि रंगविणे इ. अनेक उद्योगधंदे चालतात.

याच्या आग्नेयीस सु. ७ किमी. वरील सुघ हे गाव नष्टप्राय झाले असले, तरी सातव्या शतकात ते बौद्धांचे आणि हिंदूंचे शिक्षणकेंद्र होते, असे म्हणतात. कापडी, सुलभा

जघन कणार्बुद : (ग्रॅन्युलोमा इंग्वायनेल). एक ⇨ *गुप्तरोग*. जननेंद्रिये व वंक्षण (मांड्यांचा वरचा व पोटाचा खालचा भाग ज्या ठिकाणी मिळतात तो भाग, जांघ) या ठिकाणी बहुधा उद्‌भवणाऱ्या सौम्य संसर्गजन्य गुप्तरोगास जघन कणार्बुद म्हणतात. कधीकधी तो शरीराच्या इतर भागांतही आढळतो. शरीराच्या एका भागी रोग झाल्यास तो दुसरीकडे आत्म-संक्रामणाने (आधीच शरीरात असणाऱ्या सूक्ष्मजंतू किंवा व्हायरसमुळे शरीरातील दुसऱ्या ठिकाणी संसर्ग होण्याने) सहज पसरू शकतो.

डोनोव्हेनिया ग्रॅन्युलोमॅटीस (डोनोव्हॉन पिंड) या नावाच्या सूक्ष्मजंतुमुळे हा रोग होतो म्हणून या रोगास 'डोनोव्हॉनोसीस' असेही म्हणतात. या रोगाचे पहिले वर्णन १८८२ च्या सुमारास करण्यात आले होते. १९०५ मध्ये सी. डोनोव्हॉन यांनी रोगट ऊतकामधील (समान रचना आणि कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहातील) पिंडाचा उल्लेख केला. १९४५ मध्ये कोंबडीच्या अंड्यात वाढणाऱ्या भ्रूणामध्ये या पिंडाचे संवर्धन करणे साध्य झाले.

हे सूक्ष्मजंतू ग्रॅम-रंजक-अव्यक्त (ग्रॅम यांच्या रंजकक्रियेमध्ये तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून न राहणारे) आहेत. ते अचल असतात. कोंबडीच्या भ्रूणाशिवाय इतर कोणत्याही संवर्धन माध्यमात ते वाढत नाहीत. संवर्धित सूक्ष्मजंतू द्विध्रुवी (दोन्ही टोकांना थोडे मोठे असलेले), वक्राकार, साखळीसारखे किंवा वेष्टिलेले दिसतात. रोग्याच्या अंगावरील रोगट भागाचा स्राव किंवा रोगग्रस्त भागातील त्वचा सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासल्यास वेष्टित डोनोव्हॉन पिंड एककेंद्रक कोशिकांमध्ये (पेशींमध्ये) स्पष्ट दिसतात. राइट यांचे अभिरंजक द्रव्य वापरल्यास निळ्या किंवा जांभळ्या रंगाचे डोनोव्हॉन पिंड दिसतात. त्यांचे आवरण गुलाबी रंगाचे दिसते.

जगाच्या सर्व भागांत आढळणारा हा रोग उष्ण कटिबंधीय भागात अधिक प्रमाणात आढळतो. इतर गुप्तरोगांच्या मानाने त्याचे प्रमाण सर्वांत कमी आढळते. भारतातील मद्रास येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ व्हेनेरॉलॉजी या संस्थेत १९७३ साली हा रोग झालेल्या रुग्णांचे प्रमाण पुढीलप्रमाणे होते : पुरुष १४६, स्त्रिया व मुले ३३, एकूण १७९. एकूण गुप्तरोगांतील या रोगाचे प्रमाण २·४४% होते.

लक्षणे : रोगाचा परिपाक काल (रोगाच्या सूक्ष्मजंतूंनी शरीरात प्रवेश केल्यापासून रोगलक्षणे दिसू लागेपर्यंतचा काळ) अनिश्चित आहे. सर्वसाधारणपणे तो ३ ते ४० दिवसांचा असावा. रोगाची सुरुवात बाह्येंद्रियावर होऊन तो जांघ व गुदद्वारापर्यंत पसरतो. स्पष्ट कडा असलेला चिरकारी (फार काळ टिकणारा) स्वरूपाचा वेदनारहित लाल व्रण तयार होतो. असे अनेक व्रण एकमेकांत मिसळून मोठा व्रण बनतो. व्रणाच्या तळाशी लाल कणीय (कणसदृश कोशिका असलेले) ऊतक आढळते आणि त्याला लहानसहान धक्का लागताच रक्त वाहू लागते. इतर सूक्ष्मजंतूंच्या संक्रामणामुळे पू तयार होतो व दुर्गंधीयुक्त स्राव वाहू लागतो. व्रण लवकर बरे होत नाहीत व बरे झाल्यानंतर त्या ठिकाणी वण पडतो. शिश्नाच्या लसीकावाहिन्या (रक्तातील द्रव पदार्थासदृश पदार्थ वाहून नेणाऱ्या नलिका) बंद झाल्यास ते सुजते. गुदद्वाराभोवती जेव्हा कणार्बुद (कणसदृश कोशिकांची गाठ) निर्माण होते तेव्हा उपदंशात (गरमीमध्ये) होणाऱ्या कणार्बुदाशी त्याचे बरेच साम्य असते म्हणून नक्की कारण शोधून काढूनच योग्य उपचारांची योजना करावी लागते. कधीकधी हा रोग हातपाय व तोंड यांवरही आढळतो. रक्तप्रवाहाद्वारे हे सूक्ष्मजंतू शरीरात इतरत्र पसरून उपद्रव उत्पन्न करतात.

निदान : राइट यांचे अभिरंजक द्रव्य वापरून व्रणातील स्रावाची सूक्ष्मदर्शकीय तपासणी व रोगग्रस्त भागाची जीवोतक परीक्षा (सजीव शरीरातील ऊतक वा इतर भाग बाहेर काढून रोगनिदानासाठी त्याची करण्यात येणारी परीक्षा) यांचा निदानास चांगला उपयोग होतो.

उपदंश व जघन कणार्बुद एकाच वेळी असण्याची शक्यता असल्यामुळे योग्य रक्ततपासणीने उपदंश नसल्याची खात्री करून घेणे जरूर असते [→ उपदंश].

चिकित्सा : या रोगावर स्ट्रेप्टोमायसीन, टेट्रासायक्लीन, क्लोरँफेनिकॉल व ऑक्सिटेट्रासायक्लीन ही प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधे उपयुक्त ठरली आहेत. सलगर, द. चि.; भालेराव, य. त्र्यं.

जजिआंग : चीनच्या आग्नेय भागातील प्रांत. क्षेत्रफळ सु. १,०३,२०० चौ. किमी.; लोकसंख्या सु. ३,१०,००,००० (१९७१). राजधानी हांगजो. याच्या दक्षिणेस फूक्येन, नैर्ऋत्येस जिआंगसी, पश्चिमेस, वायव्येस व उत्तरेस जिआंगसू आणि पूर्वेस चिनी समुद्र असून चूशान द्वीपसमूहाचा व इतर अनेक बेटांचा समावेश यामध्ये होतो. जजिआंगचा किनारा दंतुर असला, तरी पिछाडीचा प्रदेश डोंगराळ असल्यामुळे निंगपो, वेनजो अशी थोडीच बंदरे या प्रांताला लाभली आहेत. ज्येनडांग अथवा फुचुन, वू, युंग व लिंग ह्या प्रांतातील प्रमुख नद्या असून प्रांतात इतरही लहान लहान नद्या पुष्कळ आहेत. जजिआंग हा सुपीक प्रांत आहे. विशेषतः उत्तर भागातील यांगत्सीचा त्रिभुज प्रदेश खूपच सुपीक आहे. तांदूळ, गहू, वाटाणा, कापूस, तंबाखू, ज्यूट इत्यादींचे पीक प्रांतात होते व सर्वत्र असलेल्या तुतीच्या लागवडीमुळे रेशीम पुष्कळ मिळते. डोंगराच्या उतरणीवर चहा (विशेषतः लुंगचिंग हा विख्यात हिरवा चहा), टणक लाकडाचे वृक्ष व बांबू यांची बरीच लागवड होते. जजिआंग मासळी, मीठ आणि अन्य सागरसंपत्तीच्या बाबतीतही समृद्ध आहे. कोळसा, तुरटी, फ्लुओराइट इ. खनिजेही थोडीफार येथे सापडतात. विविध कुटिरोद्योग व लहान लहान कारखाने प्रांतभर विखुरले असून रेशमी, सुती व तागाचे कापड, सिगारेट, चिनी मातीची भांडी, बांबूच्या लगद्याचा उत्कृष्ट हातकागद इत्यादींचे उत्पादन होते. फुचुन नदीच्या वरच्या भागावरील आयोजित जलविद्युत् प्रकल्प पूर्ण झाल्यावर ५,८०,००० किवॉ. वीज उपलब्ध होऊन या प्रदेशाच्या औद्योगिक विकासास गती येईल.

प्रांतातील नद्या जलवाहतुकीस योग्य असल्याने व शांघाय–हांगजो–नानचांग लोहमार्गही प्रांतातून जात असल्याने दळणवळणाच्या सोयी समाधानकारक आहेत.

प्राचीन काळी जजिआंगचा व राज्यातील हा प्रांत इ. स. पू. तिसऱ्या शतकापासून चीनच्या अंमलाखाली आहे. बाराव्या-तेराव्या शतकांत सुंग वंशाच्या अंमलात प्रांताची बरीच भरभराट झाली व मिंग वंशाच्या कारकीर्दीत जजिआंग नाव रूढ झाले. सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात येथे मांचू राजवट होती. ताइपिंग बंडाळीच्या काळात जजिआंग बराच उद्ध्वस्त झाला. १९४९ मध्ये कम्युनिस्ट अंमल येथे चालू झाला.

ओक, द. ह.

जझिया कर : मूळ इस्लामी धर्मशास्त्राप्रमाणे अश्रद्ध किंवा इस्लामेतर लोकांना इस्लामी राज्यांतून धर्मांतर किंवा मृत्युदंड यांशिवाय तिसरा पर्याय नाही. याला अपवाद फक्त 'अह्‌ल-ए-किताबीं'चा म्हणजे ज्यांचा एकमेव धर्मग्रंथ आहे अशा ज्यू किंवा खिस्ती धर्मांच्या लोकांचा. त्यांना सक्तीचे धर्मांतर किंवा मृत्युदंड यांऐवजी जझिया (जिझया) हा दरडोई कर भरण्याची मुभा असे. वयात आलेल्या प्रत्येक धडधाकट पुरुषाला हा कर भरावा लागे. इस्लामी धर्मशास्त्राप्रमाणे प्रत्येक मुसलमानाला जरूर असेल तेव्हा जिहाद वा धर्मयुद्धात भाग घेणे आवश्यक असते. त्यामुळे जझिया भरणाऱ्या ज्यू-खिस्ती लोकांना हा कर भरून आवश्यक अशा जिहादच्या सैन्यभरतीतून मुक्तता आणि संरक्षण मिळविता येई. भारत इस्लामी साम्राज्याखाली आल्यावर हिंदू हे ज्यूही नाहीत वा खिस्तीही नाहीत; त्यामुळे त्यांना जझिया लादून धिम्मी किंवा दुय्यम दर्जाचे संरक्षित नागरिक म्हणून राहण्यास मुभा देणे धर्मशास्त्रानुसार विहित आहे की नाही, यावर मोठा वाद निर्माण झाला होता. शेवटी सुलतानांनी हिंदूंना धिम्मी म्हणून वागविण्याचे ठरविले आणि त्यांच्याकडून जझिया वसूल करण्यास सुरुवात केली. काही अपवाद सोडता बहुतेक सुलतानांनी व बादशाहांनी हिंदूंवर जझिया कर लादला होता. धर्मपंडितांच्या आग्रहामुळे हिंदूंकडून जझिया वसूल करताना त्यांच्या तोंडावर थुंकणे इ. प्रकारे त्यांची मानहानी केली जाई. कारण इस्लामी धर्मशास्त्रानुसार हिंदूंना धिम्मी म्हणूनदेखील वागणूक देणे चुकीचे होते. सर्वांना मारून टाकणे अशक्य असल्यामुळेच त्यांच्या मानहानीचा पर्याय शोधण्यात आला.

करंदीकर, म. अ.

जटलंड : उत्तर यूरोपातील द्वीपकल्प. याच्या उत्तरेस स्कॅगरॅक समुद्र, पश्चिमेस उत्तर समुद्र, पूर्वेस कॅटेगॅट समुद्र व दक्षिणेस आयडर नदी असून याचे क्षेत्रफळ ४३,६८५ चौ. किमी. आहे. यापैकी उत्तरेकडील २९,५५१ चौ. किमी. क्षेत्र डेन्मार्कमध्ये समाविष्ट असून दक्षिण भाग पश्चिम जर्मनीत आहे. कर्संनीसस सिंब्रिका हे याचे प्राचीन लॅटिन नाव. याच्या पश्चिम किनाऱ्यालगतचा भूभाग नापीक असून एस्ब्येर एवढे एकच बंदर यावर आहे. पूर्व किनारी भाग सुपीक व दाट लोकवस्तीचा आहे. ऑर्हूस, ऑल्बॉर, फ्रेडरिक्सहाउन ही पूर्व किनाऱ्यावरील प्रसिद्ध बंदरे आहेत. ३१ मे १९१६ रोजी जटलंडजवळ झालेल्या जर्मनी आणि इंग्लंड यांच्यातील आरमारी लढाईची गणना पहिल्या महायुद्धातील महत्त्वाच्या संग्रामात होते.

ओक, द. ह.

जटलंडची लढाई : पहिल्या महायुद्धातील एक महत्त्वाची सागरी लढाई. ही ब्रिटिश आणि जर्मन नौसेनेत जटलंड द्वीपकल्पाच्या वायव्येस स्कॅगरॅक आखाताच्या मुखाशी झाली (३१ मे १९१६ – १ जून १९१६). ब्रिटिश ॲड्मिरल जेलिको व जर्मन ॲड्मिरल शेर हे प्रमुख होते. ब्रिटिशांच्या १५१ व जर्मनांच्या ९९ लढाऊ जहाजांनी लढाईत भाग घेतला होता. पहिल्या महायुद्धात ब्रिटिशांनी जर्मनीची कडेकोट सागरी नाकेबंदी केल्यामुळे जर्मनीला कच्चा माल आणि अन्नधान्य मिळणे दुरापास्त होऊन बसले. अशा परिस्थितीत ३१ मे १९१६ रोजी जर्मन ॲड्मिरल हिपर याच्या आघाडी दलाने स्कॅगरॅकच्या दिशेला कूच केले. या हालचालीची बातमी जेलिकोला आधीच मिळाल्यामुळे त्याने ॲड्मिरल बीटीचे दल आघाडीवर पाठविले. दुपारी ३·३० वाजता ही दोन्ही दले जटलंडच्या वायव्येस भिडून लढाईस सुरुवात झाली. पाठोपाठ जेलिको व शेर यांची मुख्य दलेही संग्रामात सामील झाली. संध्याकाळच्या सुमारास जेलिकोने जर्मन दलाचा परतीचा मार्ग तोडण्यास सुरुवात केली. शेरच्या ध्यानात ते आल्यामुळे व शिवाय ब्रिटिशांशी निकाली युद्ध देण्याची शक्ती नसल्यामुळे त्याने मध्यरात्रीच्या सुमारास भयंकर हाणामारीने कोंडी फोडली व आपले दल याड या सुरक्षित जर्मन तळाच्या आसन्यास नेले. दुसऱ्या दिवशी ब्रिटिशांनी जर्मन आरमाराला गाठण्याचा प्रयत्न केला; परंतु जर्मन दल निसटून गेल्याचे दिसल्यामुळे ब्रिटिश स्कॅपा फ्लो या तळाकडे ते परतले. या युद्धात जर्मनांची ११ जहाजे व ३,०३९ खलाशी आणि ब्रिटिशांची १४ जहाजे व ६,७८४ खलाशी नष्ट झाले. जटलंडची लढाई ही सागरी संग्रामपर्वाचा शेवट होय. या लढाईमुळे लढाऊ क्रूझरांचा निरुपयोगीपणा पटला. या युद्धाचा जरी दूरगामी परिणाम झाला नाही, तरी ब्रिटिश नौशक्ती खच्ची करणे आवश्यक आहे, याची खात्री पटून जर्मनांनी पुढे मोठ्या प्रमाणावर पाणबुड्यांचा उपयोग सुरू केला.

दीक्षित, हे. वि.

जटापू : आंध्र आणि ओरिसा या राज्यांतील एक वन्य जमात. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची लोकसंख्या ७३,५९५ होती. आंध्रमध्ये पार्वतीपुरम्, पालकोंडा आणि सालूर तालुक्यांत जटापूंची वस्ती जास्त आहे.

जटापूंमध्ये विविध कुळी आहेत. कुळींना प्राण्यांचे गणचिन्ह असते, उदा., थोरिका – रानकोंबडी, नवलिपित्ता – मोर इत्यादी.

जमातीच्या प्रमुखास नायडू किंवा सामंथी म्हणतात. नायडूपद वंशपरंपरेने चालत आलेले असते. जमातीतील वैयक्तिक व सामाजिक तंटे मिटविण्याचे काम नायडू करतो.

वधूमूल्य (व्होली) देण्याची पद्धत आहे. विवाहाचे बरेच प्रकार जटापूंमध्ये आढळतात. सेवा-विवाह, अपहरण-विवाह असेही प्रकार रूढ आहेत. विधवेच्या बाबतीत देवर-विवाह संमत आहे. तसे न झाल्यास पूर्वीच्या वरपक्षाला वधूमूल्य परत करण्याची प्रथा आहे. अलीकडे जटापूंमध्ये वरदक्षिणेचीही पद्धती रुजू होऊ लागली आहे. बहुतेक मृतांना पुरतात; पण सर्पदंशाने वा अपघाताने मृत्यू आल्यास दहन करतात.

शेती हा जटापूंचा मुख्य व्यवसाय आहे. १९६१ च्या जनगणनेनुसार ५० % लोकांना स्वतःची जमीन आहे. त्या खालोखाल इतर लोक शेतमजुरी व जंगलातील अन्नसंकलन करणे हे व्यवसाय करतात. तांदूळ, रागी, मुईमूग व तंबाखू ही मुख्य पिके पिकवितात.

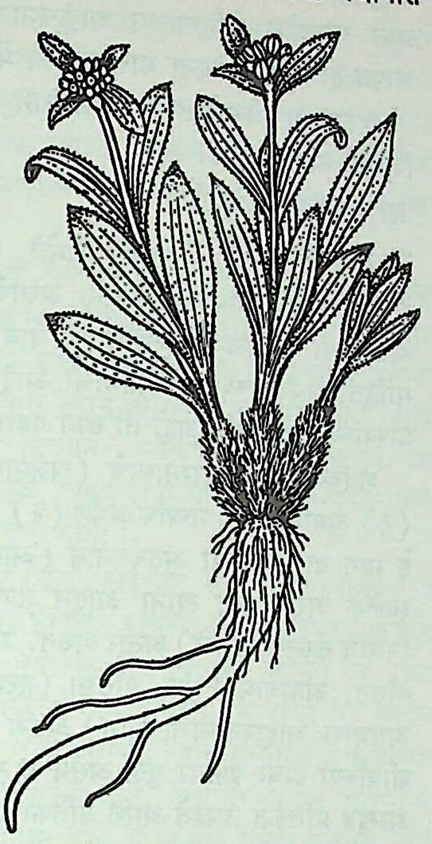
जटापूंचे मुख्य सण गोडाळी, पांडुगो व अवगम पांडुगो हे आहेत. जाकारादेवी व दुर्गादेवी (ग्रामदेवता) ह्यांची ते पूजा करतात. त्या वेळी डुकरे, कोंबड्या किंवा मेंढ्या बळी देतात.

आंध्रमधील जटापू प्रामुख्याने जटापू आणि खोंड भाषा बोलतात. ओरिसात जटापू कोया भाषा बोलतात.

भागवत, दुर्गा

जटामांसी : (इं. स्पाइकनार्ड, इंडियन नार्ड, इंडियन व्हॅलेरियन; लॅ. *नार्डोस्टॅकिस जटामांसी*; कुल-व्हॅलेरिएनेसी). सु. १०–६० सेंमी. उंच व सरळ वाढणाऱ्या या बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या ⇨ *ओषधी*चा प्रसार हिमालयात ३,०००–५,००० मी. उंचीवर पंजाब ते सिक्कीम व भूतानमध्ये आहे. हिचे भूमिगत खोड (मूलक्षोड; याला सामान्यतः 'मुळे' म्हणतात) लांब, केसाळ, बळकट व कठीण असते. त्यापासूनच निघणारी (मूलज) पाने लांबट, सपाट आणि चमसाकृती (चमच्याच्या आकाराची) असून वरची (स्कंधोद्भव) पाने बिनदेठाची, आयत-अंडाकृती असतात. फुले गुलाबी, फिकट तांबूस किंवा निळी असून दाट वल्लरीत येतात. नवीन लागवड मूलक्षोडांनी किंवा बियांनी करतात [→ खोड].

मूलक्षोडे औषधी व सुगंधी असतात. रानात उगवणाऱ्या वनस्पतींची 'मुळे' गोळा करून 'जटामांसी' नावाने विकतात. पंजाबात वार्षिक आवक १८,६५० किग्रॅ.पर्यंत जाते. ही मुळे सुगंधी, कडू, जंतुनाशक, शक्तिवर्धक, उत्तेजक, पेटके व आचके बंद करणारी असून अपस्मार व उन्मादाच्या झटक्यांवर देतात; हृदयाची धडधड आणि आंत्र (आतड्याच्या) शूळावर तगरच्या (मुस्कवली–*व्हॅलेरियाना ऑफिसिनॅलिस*) मुळांऐवजी वापरतात. त्यांपासून १·९% फिकट पिवळे व सुवासिक 'स्पाइकनार्ड' हे बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल मिळते. त्याने केसांची वाढ होऊन ते काळे होतात असे म्हणतात.



जटामांसी : फुलोऱ्यासह संपूर्ण वनस्पती

व्हॅलेरिएनेसी या कुलाचा समावेश ⇨ *रुबिएलीझ* या गणात होतो व यातील जातींची फुले अवकिंज, अनियमित (असमात्र), द्विलिंगी वा एकलिंगी असून संवर्त ऱ्हास पावलेला व केसासारखा (पिच्छ संदल) असतो. तीन किंजदलांपैकी एकच पूर्ण विकसित होते [→ फूल] व बी एकच असते.

इंडियन व्हॅलेरियन हे इंग्रजी नाव मुस्कबला (*व्हॅलेरियाना वालिचाय*) या हिमालय, काश्मीर आणि खासी टेकड्या येथे वाढणाऱ्या औषधी, सुगंधी व ओषधीय वनस्पतीला लावतात. तिचा उपयोग वरील तगरप्रमाणे करतात.

जमदाडे, ज. वि.

जटिल पट्टिताश्म समूह : राजस्थानातील ⇨ *आर्कीयन* खडकांच्या एका गटाचे नाव. यात कृष्णाभ्रकी पट्टिताश्म, ग्रॅनाइट आणि कृष्णाभ्रकी व क्लोराइटी सुभाजा (सहज भंगणारा रूपांतरित खडक) यांचे एकाआड एक पट्टे आढळतात. अशा पट्टित खडकांच्या समूहामध्ये हॉर्नब्लेंड सुभाजा, अँफिबोलाइट, एपिडायोराइट, गार्नेटयुक्त ग्रॅन्युलाइट तसेच पेग्मटाइट व ॲप्लाइट या खडकांच्या अनेक भित्ती आणि शिरा आहेत. निरनिराळ्या काळांमध्ये झालेल्या अनेक अग्निज अंतर्वेशनांमुळे (घुसण्यांमुळे) व रूपांतरणांमुळे त्यांचे मूळ स्वरूप नष्ट झाले आहे. अशा जटिल समूहाचे सापेक्ष वय ठरविणे अवघड असते. अरवली संघ याच्यावर विसंगतपणे पसरलेला असल्याने ते अरवली संघापेक्षा जुने आहेत. ज्ञात धारवाड गाळापेक्षा जुने असलेले काही आदिम गाळ या समूहामध्ये आहेत म्हणून काहींच्या मते हे भारतातील सर्वांत जुने खडक असावेत. काही ठिकाणी हे बेराच ग्रॅनाइटापेक्षा जुने असल्याचे दिसून आले आहे. धारवाड आणि बेराच ग्रॅनाइट दोन्ही अरवली संघाहून जुने असल्यामुळेही जटिल पट्टिताश्म समूह अरवली संघापेक्षा जुना ठरतो. चितोडजवळील बुंदेलखंडी पट्टिताश्माशी त्याचा सहसंबंध जोडण्यात येतो. मेवाड, अजमेर-मेरवाड इ. भागांत हा समूह आढळतो.

ठाकूर, अ. ना.

जट्रोफा पोडॅग्रिका : (इं. ग्वातेमाला ह्यूबर्ब; कुल-यूफोर्बिएसी). उष्ण कटिबंधामध्ये सर्वत्र बागेत आढळणाऱ्या या लहान क्षुपाचे (झुडपाचे) मूलस्थान न्यू ग्रॅनडा आहे. याचे खोड फुगीर, पाने मोठी, छत्राकृती व फुले लहान व लालभडक असून ती ऑगस्ट ते ऑक्टोबरात येतात. सामान्य संरचना ⇨ *यूफोर्बिएसी* अथवा एरंड कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. ती एकलिंगी असून संवर्त पेल्यासारखा, पंचदली; प्रदले लाल व पाच; केसरदले सहा ते आठ; तंतू लाल, बिंब पिवळे व पाच प्रपिंडांचे (ग्रंथींचे) असते. किंजपुट बिंबावर टेकलेला असून किंजल आखूड व किंजल्काच्या अनेक हिरव्या शाखा असतात [→ फूल]. बोंड हिरवे व तीन कप्प्यांचे असते. नवीन लागवड बी व फांद्यांनी करता येते. हे शोभेकरिताच लावतात. (चित्रपत्र ५३).

जमदाडे, ज. वि.

जठर : ग्रसिका (घशापासून जठरापर्यंतचा अन्ननलिकेचा भाग) व ग्रहणी (लहान आतड्याचा सुरुवातीचा भाग) यांच्यामधील पचननलिकेच्या विभागाला जठर असे म्हणतात. जठर ही एक फुगीर पिशवी असून चर्वण होऊन मऊ झालेले अन्न तिच्यामध्ये काही काळ साठविले जाते. या पिशवीत अन्नावर जठररसांची पाचकक्रिया सुरू होते.

पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) कनिष्ठ प्राण्यांमध्ये जठर पचननलिकेच्याच आकाराचे असते. काही पक्ष्यांमध्ये जठराचे दोन विभाग असून त्यांपैकी एका विभागातील ग्रंथींच्या स्रावामुळे पचनक्रिया सुरू होते; दुसऱ्या विभागात बळकट स्नायू असल्यामुळे तेथे अन्न मऊ केले जाते. काही पक्षी या क्रियेसाठी लहान खडे गिळतात [→ जठरपेषणी].

सस्तन प्राण्यांमध्ये जठराचे अनेक प्रकार दिसून येतात. त्यांच्या जठराचे एकापासून चार कप्पे असतात. रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांमध्ये हा प्रकार विशेषत्वाने दिसतो.

मानवी शरीरात मध्यपटलाच्या (छाती व उदर यांना अलग करणाऱ्या आडव्या पटलाच्या) डाव्या कमानीखाली उदरात जठर असते. मध्यपटलाचा भेद करून ग्रसनी जेथे उदरात प्रवेश करते त्या ठिकाणी जठराची सुरुवात होऊन खाली उदराच्या उजव्या बाजूस ग्रहणीपाशी ते संपते. त्याचा आकार आकड्यासारखा किंवा इंग्रजी J या अक्षरासारखा असून वरच्या आखूड कडेला लघुवक्र कडा व खालच्या लांब कडेला दीर्घवक्र कडा म्हणतात. प्रौढ वयात लघुवक्र कडेची लांबी सु. ७·५ सेंमी. आणि दीर्घवक्र कडेची लांबी सु. २२·५ सेंमी. असते. नवजात बालकामध्ये त्याची धारणाक्षमता ३० घ. सेंमी. असून प्रौढ वयात ती १,५०० घ. सेंमी. पर्यंत वाढते. व्यक्तीचा आहार आणि खाण्यापिण्याच्या सवयींवर ही क्षमता पुष्कळ अंशी अवलंबून असते.

जठराच्या पुढच्या व मागच्या पृष्ठभागांना अनुक्रमे अग्र पृष्ठ आणि पश्च पृष्ठ अशी नावे आहेत. ग्रसिका जेथे जठराला मिळते त्या द्वाराला जठरागमी द्वार आणि जेथे जठर आणि ग्रहणी यांचा संयोग होतो त्या द्वाराला जठरनिर्गमी द्वार असे म्हणतात.

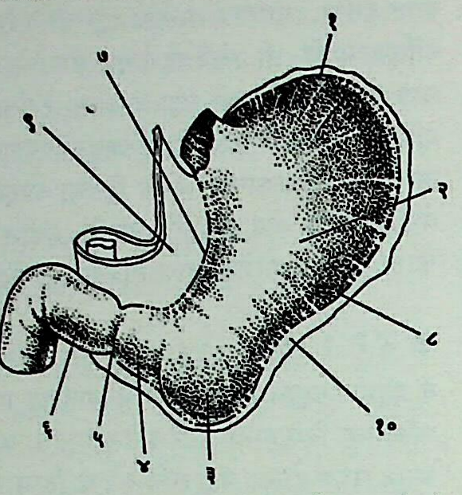
विभाग : वर्णनाच्या सोईसाठी जठराचे पाच विभाग कल्पिले आहेत : (१) बुध्न, (२) काय, (३) जठरनिर्गम-कोटर, (४) जठरनिर्गम-नाल आणि (५) जठरद्वार-कपाट.

(१) जठरबुध्न : जठरागमी द्वारापासून डावीकडे वर मध्यपटलाच्या कमानीला भिडलेल्या भागाला 'जठरबुध्न' असे नाव असून त्या भागात नेहमी वायू असतो. या भागाचा ग्रसनीशी अणीदार असा लघुकोण झालेला असतो. हा बुध्न भाग घुमटाकार असून त्याच्या आतल्या श्लेष्मकलेतील (अस्तरासारख्या थरातील) सुरुवातीच्या ग्रंथींपासून श्लेष्मा (बुळबुळीत पदार्थ) तयार होतो; बाकीच्या भागात एंझाइमजनक (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणणारे प्रथिनयुक्त पदार्थ तयार करणाऱ्या) आणि अम्लजनक ग्रंथी असतात.

(२) जठरकाय : हा बुध्नाच्या खाली सुरू होऊन मध्यरेषा ओलांडून उजव्या बाजूकडे तिरकस असा असतो. त्याच्या श्लेष्मकलेला

लांब अशा चुण्या पडलेल्या असतात. अन्न जाऊन जठर ताणले गेले म्हणजे या चुण्या उलगडतात. श्लेष्मकलेच्या पृष्ठभागावर ग्रंथींची तोंडे दिसतात. या ग्रंथी एंझाइमजनक व अम्लजनक असतात; त्यामुळे अन्नाचे रासायनिक विघटन सुरू होते.

(३) जठरनिर्गम-कोटर : हा विभाग नरसाळ्यासारखा निमुळता असून तो उजवीकडे अरुंद होत जातो. जठरकायाच्या लघुवक्र कडेवर लहानशी खाच दिसते त्या ठिकाणी याची सुरुवात होते आणि दीर्घवक्र कडेवर दिसणाऱ्या खाचेपाशी कोटराचा निर्गम-नालाशी संयोग होतो. या विभागातील श्लेष्मकलेत श्लेष्मजनक ग्रंथींचे प्रमाण अधिक असून त्यामानाने अम्लजनक ग्रंथी कमी असतात.



जठराची रचना : (१) बुध्न, (२) काय, (३) जठरनिर्गम-कोटर, (४) जठरनिर्गम-नाल, (५) जठरद्वार-कपाट, (६) ग्रहणी, (७) लघुवक्र कडा, (८) दीर्घवक्र कडा, (९) लघुवपा, (१०) बृहद्वपा.

(४) जठरनिर्गम-नाल : हा मार्ग नलिकाकार असून त्याच्या शेवटी संकोचित असे जठरद्वार-कपाट असते. या विभागाच्या भित्तीतील स्नायू जाड असतात. या विभागातील श्लेष्मकलेतील ग्रंथींपासून श्लेष्माच तयार होतो.

(५) जठरद्वार-कपाट : या ठिकाणी भित्तीतील स्नायू अतिशय जाड व बळकट असल्यामुळे हे जठरद्वार नेहमी बंद असते. अन्नपचनक्रिया जठरात चालू असताना हे स्नायू मधूनमधून प्रसरण पावतात व त्यामुळे जठरद्वार उघडले जाऊन अर्धवट पचलेले अन्न ग्रहणीमध्ये फेकले जाते.

जठरावर पर्युदराच्या (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या आवरणाच्या) दोन थरांचे आवरण असून.लघुवक्र कडेपासून वर यकृताकडे हे थर जातात. त्यामुळे जठर यकृताशी बांधल्यासारखे असते. या थरांना लघुवपा असे म्हणतात. दीर्घवक्र कडेपासून खाली पडद्यासारखे पर्युदराचे चार थर पसरलेले असतात. त्यांना बृहद्वपा असे म्हणतात [→ पर्युदर].

पर्युदर थरांच्या खाली जठर भित्तीमध्ये स्नायुस्तर असतो. या स्नायूंचे एकावर एक असे तीन थर असतात. एक थर गोलाकार असून तो जठरामोवती असल्यामुळे त्यातील स्नायूंच्या आकुंचनामुळे जठरातील अन्न पुढे ढकलले जाते. दुसरा थर लांब स्नायूंचा असून तो बुध्नापासून द्वार-कपाटापर्यंत सरळ गेलेला असतो. तिसरा थर तिरक्या दिशेने जाणाऱ्या स्नायुतंतूंचा बनलेला असतो.

जठराचा श्लेष्मस्तर हा दोन विभागांचा बनलेला असून वरचा थर श्लेष्मकलेचा आणि त्याच्या खालचा थर अधिश्लेष्मकलेचा बनलेला असतो. श्लेष्मकलेत स्रावी ग्रंथी असून अधिश्लेष्मकला अवकाशी ऊतकाची (सैलसर रचना असलेल्या व आधार देणाऱ्या ऊतकाची म्हणजे समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहाची) बनलेली असते. या थरांतूनच श्लेष्मकलेला रक्त पुरविणाऱ्या वाहिन्या आणि तंत्रिका (मज्जा) त्या ग्रंथीपर्यंत जातात.

जठराला रक्त पुरविणाऱ्या रोहिण्या या उदरगुहेतील (उदराच्या गुहेतील) रोहिणीच्या शाखा असून जठराच्या तंत्रिका अनुकंपी (स्वतंत्रपणे कार्य करणाऱ्या) आणि परानुकंपी तंत्रिकापुंजांच्या शाखा असतात. परानुकंपी तंत्रिका या प्राणेशा (मेंदूपासून निघणाऱ्या दहाव्या) तंत्रिकेच्या पुंजापासून निघून स्नायू व ग्रंथी यांचे उद्दीपन करतात. अनुकंपी तंत्रिका उदरगुहेतील पुंजापासून निघून त्यांच्यामुळे स्नायू व ग्रंथी यांमधील रोहिण्यांच्या आकुंचनाचे नियंत्रण होते. जठरामध्ये उत्पन्न होणाऱ्या संवेदना याच मार्गाने मेंदूकडे जातात.

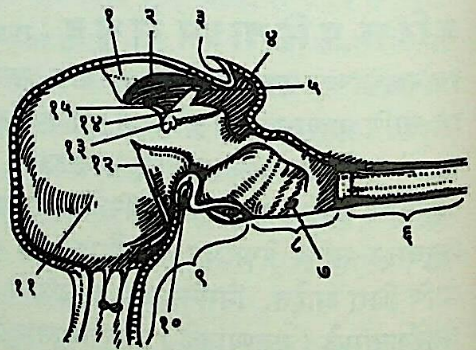
जठराच्या विकारांसंबंधीची माहिती 'जठरांत्र मार्ग' या नोंदीत दिलेली आहे.

पहा : पचन तंत्र.

ढमढेरे, वा. रा.

जठरपेषणी : शेवंडे, चिमोरे, झिंगे, खेकडे इ. कवचधारी (क्रस्टेशियन) प्राण्यांच्या जठरात अन्नाचे बारीक चूर्ण करण्याकरिता असणाऱ्या यंत्रणेला जठरपेषणी हे नाव दिलेले आहे. येथे दिलेली माहिती शेवंड्याच्या जठरपेषणीची आहे; परंतु चिमोरे, खेकडे वगैरे प्राण्यांच्या जठरपेषणीलाही ती लागू पडणारी आहे.

शेवंड्याच्या आहारनालाचे (अन्नमार्गाचे) तीन भाग पडतात : (१) अग्रांत्र, (२) मध्यांत्र आणि (३) पश्चांत्र. अग्रांत्र आणि पश्चांत्र हे भाग बाह्यस्तराच्या अंतर्वलनाने (आतल्या बाजूला वळून) तयार झालेले असल्यामुळे त्यांना आतून उपचर्माचे (त्वचेवर असणाऱ्या निर्जीव संरक्षक स्तराचे) अस्तर असते. मध्यांत्राला अंतःस्तराचे अस्तर असते. अग्रांत्रामध्ये मुख, ग्रसिका (मुखगुहा आणि जठर यांच्यामध्ये असणारा आहारनालाचा भाग) आणि जठर यांचा समावेश होतो. शीर्षाच्या अधर पृष्ठावर मुख असून ते मुखांगांनी वेढलेले असते. ते आखूड ग्रसिकेत उघडते आणि ग्रसिका एका मोठ्या स्नायुमय कोशात उघडते. या कोशाला जठर म्हणतात. एका संकोचनाने जठराचे दोन असमान भाग पडलेले असतात; मोठ्या अग्र भागाला उपहृद्-कोष्ठ म्हणतात आणि ग्रसिका यात उघडते; लहान पश्च भागाला निजठर-कोष्ठ म्हणतात. उपहृद्-कोष्ठाच्या उपचर्मीय अस्तरावरील काही जागा कॅल्शियममय होऊन कठीण अस्थिका (दात असलेले कॅल्शियममय पट्ट) तयार झालेल्या असतात. उपहृद्-कोष्ठाच्या उत्तर भित्तीत अशा आठ अस्थिका असतात आणि त्यांची मांडणी षट्कोणासारखी असते. उपहृद्-कोष्ठाच्या मागच्या अर्ध्या भागाच्या छतात एक मध्य, रुंद, तिकोनी, आडवी पट्टिका असते, ती उपहृद्-अस्थिका (कार्डिॲक ऑस्सिकल) होय; या अस्थिकेच्या मध्यावरून निघून तिच्याशी काटकोन करणारी एक अनुदैर्घ्य (लांब) मध्य अस्थिका असते, तिला पुच्छ-उपहृद्-अस्थिका (यूरोकार्डिॲक ऑस्सिकल) म्हणतात. उपहृद्-अस्थिकेच्या बाहेरच्या दोन्ही टोकांपासून दोन लहान पार्श्व (बाजूकडील) पक्ष-अस्थिका (टेरोकार्डिॲक ऑस्सिकल) निघतात. पक्ष-अस्थिकांपासून प्रत्येक बाजूला एक युग्म-पार्श्व-अस्थिका (झायगोकार्डिॲक ऑस्सिकल) निघते. या अस्थिका लांब, कानशीसारख्या आणि मजबूत असतात. उपहृद्-कोष्ठाच्या पश्च भागाच्या छतात चौकोनी निजठर-अस्थिका (पायलॉरिक ऑस्सिकल) असते. या अस्थिकेचा इतर कोणत्याही अस्थिकेशी संबंध



शेवंड्याच्या जठराचा अनुदैर्घ्य छेद : (१) उपहृद्-अस्थिका, (२) पुच्छ-उपहृद्-अस्थिका, (३) पूर्व-निजठर-अस्थिका, (४) निजठर-अस्थिका, (५) मध्य दंत, (६) पश्चांत्र, (७) यकृत वाहिनी, (८) मध्यांत्र, (९) अग्रांत्र, (१०) कायटिनी रोम असलेली दुमड, (११) उपहृद्-कोष्ठ, (१२) दंत, (१३) लहान दात, (१४) युग्म-पार्श्व-अस्थिका, (१५) पक्ष-अस्थिका.

नसतो. उपहृद्- व निजठर-कोष्ठाच्या मधील भित्तीच्या पृष्ठीय खळग्यात इंग्रजी 'Y' या अक्षराच्या आकाराची पूर्व-निजठर-अस्थिका (प्रीपायलॉरिक ऑसिकल) असते. पुच्छ-उपहृद्-अस्थिकेच्या पश्च टोकाला ती जोडलेली असते. पूर्व-निजठर-अस्थिकेवर एक मोठा, पिवळा, मध्य दात असतो आणि प्रत्येक युग्म-पार्श्व-अस्थिकेवर एक पार्श्व दात असतो. प्रत्येक पार्श्व दाताखाली एक लहान अणकुचीदार दात असतो. वर उल्लेख केलेल्या मुख्य अस्थिकांखेरीज आणखी काही क्षुल्लक अस्थिका असतात.

जठरपेषणी आपले कार्य अनेक बाह्य आणि आभ्यंतर स्नायूंच्या साहाय्याने पार पाडते. बाह्य स्नायू उपहृद्-कोष्ठाच्या भित्तींपासून निघून बहिःकंकालाच्या (बाहेरच्या कठीण आवरणाच्या) आतल्या पृष्ठाला चिकटलेले असतात; आभ्यंतर स्नायू अस्थिकांपासून निघतात आणि जठराच्या भित्तींवर त्यांचे निवेशन (बसविणे) झालेले असते. या स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे उपहृद्-कोष्ठाच्या भित्ती, अस्थिका आणि ह्यांच्यावरील दातांची हालचाल होते.

शेवंडा आपल्या भक्ष्याचे (कृमी, मृदुकाय प्राणी, लहान मासे इ.) जंभांनी तुकडे करतो. हे अन्न मुखातून ग्रसिकेत व तेथून उपहृद्-कोष्ठात जाते. अन्न उपहृद्-कोष्ठात गेल्यावर ग्रसिकेचे द्वार झडपेने बंद होते. कोष्ठाच्या अस्तरावरील कायटिनी दृढरोमांच्या (कायटिन या कंकाल द्रव्यापासून तयार झालेल्या ताठ केसांच्या) हालचालींमुळे ते कोष्ठाच्या पश्च भागात वरच्या बाजूला ढकलले जाते. अन्न या भागात आल्यावर अस्थिकांच्या स्नायूंचे आकुंचन होते व त्यामुळे तिन्ही मजबूत दात मध्य रेषेवर जोराने एके ठिकाणी येतात. या स्नायूंच्या शिथिलनाने (सैल होण्यामुळे) दात एकमेकांपासून दूर जातात. अशा प्रकारे जलद होणाऱ्या दातांच्या एकांतरित (आलटून पालटून होणाऱ्या) हालचालींमुळे कोष्ठातील अन्नाचे चूर्ण होते. अन्नाचे चूर्ण करणाऱ्या या सगळ्या उपकरणाला जठरपेषणी हे नाव दिलेले आहे.

अन्न उपहृद्-कोष्ठातून निजठर-कोष्ठात जाते. निजठर-कोष्ठाच्या प्रवेशद्वारात तीन घड्यांपासून निघालेल्या लांब कायटिनी रोमांचे एक गाळणे असते. निजठर-कोष्ठात शिरताना अन्न या गाळण्याने गाळले जाते. अतिशय बारीक कण निजठर-कोष्ठात जातात व जाड कण किंवा बारीक तुकडे उपहृद्-कोष्ठात राहून जास्त बारीक केले जातात. निजठर-कोष्ठात अन्नाचे पचन होते.

कवचधारी प्राण्यांखेरीज आणखीही काही प्राण्यांत पेषणी असते. गांडुळाच्या आठव्या व नवव्या खंडांतील आहारनालाच्या भागाचे रूपांतर होऊन पेषणी बनलेली असते. हिची भित्ती जाड, स्नायुमय असून हिला आतून उपचर्माचे अस्तर असते. झुरळाच्या पेषणीची भित्तीदेखील स्नायुमय व जाड असून आतील उपचर्माच्या अस्तरावर सहा मोठे कायटिनी दात असतात. पक्ष्यांच्या जठराचे दोन भाग असतात, एक अग्र व दुसरा पश्च. अग्र भागाला ग्रंथिल (ग्रंथिमय) जठर आणि पश्च भागाला पेषणी म्हणतात. ग्रंथिल जठराच्या भित्तीपासून पाचक रस उत्पन्न होतो. पेषणीची भित्ती जाड आणि स्नायुमय असते. तिच्या आतले अस्तर कठीण असते. पेषणीमध्ये लहान लहान खडे सापडतात; ते पक्ष्याने गिळलेले असतात. अन्न ग्रंथिल जठरात आल्यावर त्यात पाचक रस मिसळतो; हे अन्न नंतर पेषणीत जाते. पेषणीच्या भित्तीच्या स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरणाने आणि कठीण अस्तर व खडे यांच्या साहाय्याने अन्नाचे चूर्ण होते.

मुठे, प्र. त्र्यं.

जठरांत्र मार्ग

जठरांत्र मार्ग : ⇨ जठर, लघ्वांत्र (लहान आतडे) व बृहदांत्र (मोठे आतडे) मिळून बनलेल्या अन्नमार्गाला जठरांत्र मार्ग म्हणतात. हा मार्ग व त्याचे विकार यांचा अभ्यास वैद्यकाच्या ज्या शाखेत केला जातो, तिला जठरांत्रविज्ञान म्हणतात. या मार्गावरील काही विशिष्ट भागांना स्वतंत्र नावे देण्यात आलेली असली, तरी तोंडापासून गुदद्वारापर्यंत असणाऱ्या सलग अशा ⇨ *पचन तंत्रा*चेच ते भाग आहेत. उदा., लघ्वांत्राच्या भागांना ग्रहणी, रिक्तांत्र व शेषांत्र म्हणतात, तर बृहदांत्राच्या भागांना उंडुक, आरोही बृहदांत्र, अनुप्रस्थ बृहदांत्र, अवरोही बृहदांत्र, श्रोणीय वा अवग्रहाकृती बृहदांत्र, गुदांत्र व गुदमार्ग अशी नावे दिलेली आहेत [→ आंत्र]. अन्नाचे पचन, शोषण व त्यातील निरुपयोगी पदार्थांचे उत्सर्जन ही महत्त्वाची कार्ये जठरांत्र मार्गात चालतात. त्यासाठी या मार्गाची रचना विशिष्ट प्रकारची असून त्याच्या कार्याला सहाय्य करणारी यकृत, अग्निपिंड इ. अनेक इंद्रिये आहेत. जठरांत्र मार्गाच्या तपासणीकरिता बेरियम सल्फेटमिश्रित अन्न देऊन केलेल्या क्ष-किरण परीक्षेचा तसेच जठर परीक्षक, अवग्रहाकृती बृहदांत्र परीक्षक, गुदांत्र परीक्षक, पर्युदर परीक्षक (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या आवरणाचा परीक्षक) इ. उपकरणांचा फार उपयोग होतो.

जठरांत्र मार्गाचे विकार : जठरांत्र मार्गात अनेकविध विकार संभवतात. या विकारांची विविध कारणे असून त्यांपैकी कित्येक विकारांची कारणे अजून अज्ञात आहेत. जठरांत्र मार्गाच्या विकारांपैकी काही विकारांची वर्णने इतरत्र आलेली आहेत [→ अंकुशकृमि रोग; अतिसार; आमांश; जंत; पट्टकृमि; मलावरोध; संग्रहणी वगैरे]. या मार्गातील महत्त्वाच्या आणि नेहमी आढळणाऱ्या इतर विकारांचेच त्रोटक वर्णन येथे केले आहे.

जठरांत्र मार्गाच्या विकारांत दिसणारी महत्त्वाची लक्षणे म्हणजे मळमळ, ओकारी, वेदना, मलावरोध, अतिसार वगैरे असून ती निरनिराळ्या रोगांत कमीअधिक प्रमाणात दिसतात. ज्वर, अशक्तपणा, पांडुरोग (ॲनिमिया) वगैरे लक्षणेही चिरकारी (दीर्घकालीन) विकारांत दिसतात.

या विकारांचे वर्णन विभागशः खाली दिलेले आहे.

जठरशोथ : (जठराची दाहयुक्त सूज). हा तीव्र व चिरकारी अशा दोन प्रकारांचा असू शकतो.

तीव्र जठरशोथ : हा प्रकार काही क्षोभक पदार्थ पोटात गेल्याने होतो. अपघाती किंवा स्वेच्छेने (आत्महत्येसाठी) घेतलेली तीव्र अम्ले वा क्षार (अल्कली), दूषित अथवा कदान्न, अत्यशन (अतिशय खाणे), मद्यपान वगैरे कारणांनी तीव्र जठरशोथ हा विकार होतो. या क्षोभक पदार्थांमुळे जठराच्या श्लेष्मकलेला (आतील पृष्ठभागावरील बुळबुळीत थराला) शोथ येऊन ते आवरण फुगलेले, लाल रंगाचे आणि जाड होते. त्यातील ग्रंथींचे कार्य बंद पडते.

तीव्र जठरशोथाची मुख्य लक्षणे म्हणजे उलट्या आणि वेदना ही होत. क्षोभक पदार्थ खाली आतड्यात उतरल्यास अतिसार होतो. अन्नद्वेष विशेष प्रमाणात असतो, परंतु सारखी तहान लागत राहते. क्षोभक पदार्थ उलटीवाटे पडून गेल्यानंतर आराम वाटू लागतो. तीव्र जठरशोथात बहुधा औषधांची जरूरी लागत नाही. पूर्ण विश्रांती देऊन जरूर तर क्षोभक पदार्थ बाहेर पडण्यासाठी उलटी होण्याकरिता गरम पाण्यातून मीठ अथवा सोडा देतात. पोटात पाण्याशिवाय दुसरे काही देत नाहीत. रोग्याला बरे वाटावयाला लागून जसजशी भूक वाढू लागेल तसतसे चहा, दूध, भात वगैरे पदार्थ हळूहळू वाढत्या प्रमाणात देऊन ४–६ दिवसांत नेहमीचा आहार देता येईल, अशी परिस्थिती येते.

चिरकारी जठरशोथ : तीव्र जठरशोथ वारंवार होत गेल्यास त्याचेच स्वरूप चिरकारी जठरशोथ असे होते. विशेषतः मदात्ययामध्ये (अतिशय मद्य पिण्यामुळे निर्माण होणाऱ्या अवस्थेमध्ये) हा प्रकार दिसतो. दंतरोगामध्ये (पायोरिया) हिरड्यांतील पू जठरात जात राहिल्यामुळे जठरातील श्लेष्मकलेला चिरकारी शोथ येतो असे मानतात. काही कारणांनी जठरनिर्गमद्वारामध्ये रोध उत्पन्न झाल्यास अन्न जठरामध्ये अधिक

काळपर्यंत साठून राहते. त्या अन्नामध्ये रासायनिक विक्रिया झाल्यामुळे अपायकारक आणि क्षोभक द्रव्ये तयार होतात, त्यांमुळेही चिरकारी जठरशोथ होतो. असा रोध निर्गमद्वाराजवळ कर्करोग अथवा पचनज व्रण (अम्लीय पाचक स्रावांमुळे झालेली जखम) झाल्यास होतो. जठरात अथवा ग्रहणीच्या पहिल्या भागात झालेला पचनज व्रण भरून येताना त्या ठिकाणी तंत्वात्मक ऊतक (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींचा समूह) उत्पन्न होते. त्या तंतूंची आकसण्याची प्रवृत्ती असल्यामुळे निर्गमद्वार संकुचित होऊन रोध उत्पन्न होतो. असा रोध झाला म्हणजे द्वारातून अन्न खाली आतड्यात उतरत नाही. त्यामुळे जठरविस्तार व चिरकारी जठरशोथ होतो. जठरशोथाची सर्वच कारणे अजून ज्ञात नाहीत.

चिरकारी जठरशोथात जठरश्लेष्मकला प्रथम लाल, सुजल्यासारखी जाड, अतिपुष्ट अशी दिसते. पुढे त्या आवरणाची अपपुष्टी होऊन ते अगदी पातळ, पांडुरक्या रंगाचे दिसते. प्राकृतावस्थेतील (सर्वसाधारण अवस्थेतील) त्या आवरणावरील सुरकुत्या नाहीशा होतात.

सुरुवातीस विशेष लक्षात येण्यासारखी लक्षणे नसतात. जेवणानंतर पोटात जडत्व, फुगवटी, ढेकरा येणे आणि अस्वस्थपणा एवढीच लक्षणे दिसतात. उलटी होऊन गेल्यानंतर रोग्याला तात्पुरते हलके वाटते. क्षुधामांद्य, सकाळच्या वेळी मळमळ आणि ओकारी ही मदात्ययामुळे होणाऱ्या चिरकारी जठरशोथाची विशेष लक्षणे दिसतात. बहुधा मलावरोध असतो.

चिरकारी जठरशोथ-चिकित्सेत प्रथम शक्यतर मूळ कारण शोधून काढून ते नाहीसे करणे ही गोष्ट फार महत्त्वाची आहे. मद्यपान, दंतरोग वगैरे कारणे नाहीशी करण्याचा प्रयत्न करणे अगत्याचे आहे. जठरनिर्गमद्वार व्रणामुळे संकुचित झाले असल्यास शस्त्रक्रिया करून जठराचा रिक्तांत्राशी प्रत्यक्ष संबंध प्रस्थापित करावा लागतो. जठरनलिकेच्या साहाय्याने जठर सोड्याच्या पाण्याने दिवसातून एकदा धुतल्यास आराम वाटतो.

जठरव्रण : जठरव्रण हा पचनज व्रणाचा एक प्रकार आहे. या विकारात जठरात हायड्रोक्लोरिक अम्लाचे आधिक्य असते [→ पचनज व्रण].

जठर-कर्करोग : जठर-कर्करोग ४० वर्षांच्या पुढील वयातील पुरुषांत अधिक प्रमाणात दिसतो. त्याचे मूळ कारण अज्ञात असले, तरी पचनज व्रण आणि चिरकारी जठरशोथानंतर त्याचे प्रमाण अधिक दिसते.

जठर-कर्करोगाची लक्षणे अगदी मंद आणि सौम्य असल्यामुळे सुरुवातीस निदान करणे फार कठीण असते. निदान लवकर करणे या गोष्टीला फार महत्त्व आहे कारण अगदी प्रथमावस्थेतच शस्त्रक्रिया केली असता रोग बरा होण्याचा बराच संभव असतो. पचनासंबंधी पूर्वी कधी फारशी तक्रार नसणाऱ्या उतार वयाच्या मनुष्याला अपचन, पोटफुगी वगैरे लक्षणे दिसू लागली; तर कर्करोगाचा संभव विशेषत्वाने लक्षात ठेवावयास हवा. भूक कमी होत जाणे, जेवणानंतर लगेच अथवा एक तासाच्या आत अस्वस्थता, बेचैनी आणि वेदना ही लक्षणे संशयास्पद मानली पाहिजेत. वेदना असह्य असून काही वेळाने आपोआप कमी पडतात. कर्करोग प्रगत झाल्यावर मात्र पोटात सारखेच दुखत राहते, जेवणानंतर हे दुखणे अधिक तीव्र होते. क्वचित प्रसंगी पचनज व्रणासारखीच लक्षणे दिसतात, म्हणजे जेवणानंतर दोन ते चार तासांनी पोटात वेदना सुरू होतात आणि दूध किंवा अन्न घेतल्याबरोबर त्या कमी होतात. अशा वेळी पचनज व्रण आणि कर्करोग यांचे व्यवच्छेदक (वेगळेपणा ओळखणारे) निदान करणे फार कठीण होते. अशा वेळी जठरात उत्पन्न होणाऱ्या हायड्रोक्लोरिक अम्लासाठी विशेष परीक्षा केल्यास निदान होते, कारण कर्करोगात ते अम्ल अगदी कमी अथवा मुळीच नसते, उलट पचनज व्रणात ते प्राकृतावस्थेपेक्षाही पुष्कळच वाढलेले असते. क्ष-किरण परीक्षेचाही चांगला उपयोग होतो. कर्करोगाच्या प्रगतावस्थेत मळमळ आणि ओकारी ही लक्षणे प्रामुख्याने दिसतात. ओकारीमध्ये काळे रक्त पडते. ओकारी सारखी होत राहिल्यामुळे शरीर कृश आणि अशक्त बनते. वारंवार रक्तस्राव होत राहिल्यामुळे व नवीन रक्त तयार होण्याची क्रिया मंद पडल्यामुळे पांडुरोगाची सर्व लक्षणे दिसू लागतात. चेहऱ्यावर काळसर छटा दिसू लागते. केव्हा केव्हा पोटात दगडासारखी टणक अशी गाठ हाताला लागते. सर्व शरीरात–विशेषतः यकृतात–कर्करोगाच्या प्रक्षिप्त (एका इंद्रियापासून त्याच्याशी प्रत्यक्ष संबंध नसलेल्या दुसऱ्या इंद्रियात रोगाचे संक्रामण झाल्यामुळे निर्माण झालेल्या) गाठी उत्पन्न होतात.

शस्त्रक्रिया एवढा एकच उपाय कर्करोगावर आज उपलब्ध आहे. अगदी प्राथमिक अवस्थेत जठराचा दूषित भाग काढून टाकल्यास गुण येण्याचा संभव असतो. जठर आणि रिक्तांत्र यांचे संमीलन करून अन्न आंत्रात उतरण्याची वाट मोकळी करून देतात. प्रक्षिप्त कर्करोगाच्या गाठी झाल्या असल्यास बहुधा तो असाध्य असतो. कर्करोगाच्या प्रगतावस्थेत लक्षणानुवर्ती चिकित्सा करण्याशिवाय अधिक काही करणे शक्य नसते [→ कर्करोग].

जठरनिर्गमद्वार-रोध : वर चिरकारी जठरशोथाच्या वर्णनात याचा उल्लेख आलाच आहे. त्याशिवाय नवजात अर्भकाच्या निर्गमद्वाराभोवतीचे स्नायू अतिपुष्ट झाल्यामुळे रोधाचा एक प्रकार दिसतो. त्या स्नायूचे घट्ट आकुंचन झालेले असल्यामुळे निर्गमद्वार उघडलेच जात नाही आणि पाजलेले दूध, पाणी वगैरे उलटून पडते. जन्मानंतर सु. ८–१५ दिवसांनी ओकारी हे लक्षण सुरू होते. ओकारी जोराने झाल्यामुळे ती लांबवर फेकली जाते. अन्नाभावी मूल अशक्त होत जाते. पोटात मध्यरेषेच्या किंचित उजव्या बाजूस गाठ लागते. जठरभित्तीत चालू असलेल्या क्रमसंकोच लहरी स्पष्ट दिसू लागतात.

या विकारात ॲट्रोपिनासारखी प्रतिसंकोची औषधे देऊन गुण न आल्यास शस्त्रक्रिया करून अतिपुष्ट स्नायूंचा छेद घेतल्यास रोग बरा होतो.

विभागीय शेषांत्रशोथ : हा रोग बहुधा तरुण वयाच्या पुरुषांत अधिक प्रमाणात दिसतो. शेषांत्राच्या शेवटच्या विभागात प्रथम सुरू होऊन तो शेषांत्राच्या इतर भागात व क्वचित बृहदांत्राच्या पहिल्या भागापर्यंत पसरतो. या विकारात शेषांत्र जाड होऊन त्याच्या श्लेष्मकलेवर व्रण उत्पन्न होतात. हे व्रण खोलपर्यंत चरत जाऊन पर्युदराला शोथ येतो. शेषांत्राची वेटोळी एकमेकांस चिकटल्यामुळे ⇨ *आंत्ररोध* होऊ शकतो. कित्येक वेळा चिकटलेल्या आंत्राच्या वेटोळ्यांतील व्रणाचा भेद होऊन दोन वेटोळ्यांमध्ये प्रत्यक्ष संबंध उत्पन्न होतो. व्रणामुळे आंत्रभेद झाल्यास पर्युदरशोथ आणि पर्युदरात स्थानिक विद्रधी (पूयुक्त फोड) उत्पन्न होतो. गुदद्वाराच्या भोवतीही व्रण उत्पन्न होऊन गुदाभोवती नाडीव्रण (भगंदर) होतो.

विभागीय शेषांत्रशोथाची लक्षणे विविध प्रकारांची असतात. काही वेळा रोगाची सुरुवात तीव्र स्वरूपात होऊन पोटात उजव्या बाजूस असह्य वेदना, ज्वर आणि उजव्या बाजूचे स्नायू ताठ होतात. ही सर्व लक्षणे आंत्रपुच्छशोथासारखी (ॲपेंडिसायटीससारखी) असल्यामुळे निदान करणे कठीण होते. कित्येक वेळा रोगाची सुरुवात सौम्य प्रकारे होऊन अतिसार, पोटदुखी ही प्रमुख लक्षणे दिसतात. अतिसार हे लक्षण कायमचेच असते. मलोत्सर्गाच्या वेळी पोटात दुखते, मलातून रक्त पडते. अशक्तपणा, पांडुरोग, कृशता वगैरे गोष्टी हळूहळू वाढत जातात.

क्ष-किरण परीक्षेचा निदानाला उपयोग होतो. सौम्य प्रकारात पूर्ण विश्रांती आणि मऊ, पचनास हलका असा आहार, जीवनसत्त्वे आणि लोह यांचा सुपरिणाम दिसतो. अलीकडे उपलब्ध झालेल्या ॲड्रिनोकॉर्टिकोट्रॉफिक हॉर्मोन (एसीटीएच) व कॉर्टिसोन या औषधांचा फार चांगला परिणाम दिसतो. जंतुसंसर्ग झाला असल्यास प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) आणि सल्फा औषधे यांचाही उपयोग होतो. या चिकित्सेने

गुण न आल्यास शस्त्रक्रिया करून शेषांत्राचा दूषित भाग काढून टाकावा लागतो.

जठरांत्रशोथ : अन्नविषबाधेमुळे उद्‌भवणाऱ्या जठर आणि आंत्र (विशेषेकरून लघ्वांत्र) यांच्या शोथास जठरांत्रशोथ म्हणतात. अपथ्यकारक अन्न किंवा पेय यांच्या सेवनानंतर केवळ ४८ तासांच्या आत हा रोग होतो. विषमज्वर, आमांश, पटकी यांसारख्या सूक्ष्मजंतुजन्य रोगांचा, अन्न-अधिहृषतांजन्य (ॲलर्जीमुळे होणाऱ्या) विकृतींचा, तसेच अपचनजन्य विकृतींचा समावेश जठरांत्रशोथात करीत नाहीत.

विषारी अन्नामध्ये मुळातच विषारी अशा काही कवक प्रकारांचा (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींच्या प्रकारांचा) व काही उष्ण कटिबंधी माशांचा समावेश होतो. काही रासायनिक पदार्थांच्या (उदा., अँटिमनी, जस्त वगैरे) मिश्रणामुळे अन्न विषारी बनते. ज्या वेळी कोणतेही सूक्ष्मजंतू मलात सापडत नाहीत त्या वेळी जठरांत्रशोथ बहुधा व्हायरसामुळे झालेला असतो. सूक्ष्मजंतुजन्य अन्नविषबाधा अधिक प्रमाणात आढळते व तीमध्ये दोन प्रकार ओळखले जातात : (१) विषजन्य आणि (२) संसर्गी. पहिल्या प्रकारात *स्टॅफिलोकॉकस पायोजेनिस* नावाच्या सूक्ष्मजंतूचे बाह्यविष कारणीभूत असते. दुसऱ्या प्रकारात *सालमोनेला* वंशातील सूक्ष्मजंतू कारणीभूत असतात. अशा प्रकारचा संसर्ग बहुधा दोनदा शिजविलेले मांसाचे प्रकार, दूध व कस्टर्ड, हवाबंद डब्यातील डबा उघडल्यानंतर लगेच न संपविलेले अन्न यांपासून होण्याचा धोका असतो. कस्टर्ड किंवा पुडिंग बनविण्याकरिता बदकाची अंडी वापरल्यास सालमोनेला संसर्ग होण्याची शक्यता असते कारण बदक या सूक्ष्मजंतूचे वाहक असते. मोठ्या जेवणावळीकरिता शिजविलेले अन्न शिल्लक राहिल्यास ते संपेपर्यंत गरम ठेवण्याची पद्धतही धोकादायक असते.

एकाच कुटुंबातील किंवा वसतिगृहासारख्या संस्थेतील रहिवाशांपैकी दोन चार माणसे या रोगाने पछाडण्याचा संभव असतो. अन्न घेतल्यानंतर अर्ध्या तासातच उलट्या होऊ लागल्यास बहुधा रासायनिक प्रकारची अन्नविषबाधा असण्याची शक्यता असते. ६ तासांच्या अवधीनंतर होणाऱ्या उलट्या विषजन्य प्रकार दर्शवितात, तसेच १२ ते ४८ तासांनंतर होणाऱ्या उलट्या बहुधा सूक्ष्मजंतू संसर्ग दर्शवितात. उलट्या, मळमळणे, ⇨ *आंत्रशूल* (पोट दुखणे) ही लक्षणे सर्व प्रकारांत आढळतात. विषजन्य प्रकाराची सुरुवात एकदम आणि जोरदार असते व रोगी गलितगात्र, अवसन्न आणि निर्जलीकृत (शरीरातील पाण्याचे प्रमाण कमी होणे) बनतो. त्याचे शारीरिक तापमान नेहमीच्या तापमानापेक्षा कमी भरते. सूक्ष्मजंतू प्रकारात रोगाची सुरुवात हळूहळू होते व शारीरिक तापमान वाढलेले आढळते. ल्हान मुलांमध्ये ⇨ *आंत्रपुच्छशोथ*, ⇨ *आंत्ररोध*, ⇨ *आंत्रांत्रनिवेश* या रोगांची सुरुवातही उलट्या, अतिसार व पोटदुखी या लक्षणांनी होण्याची शक्यता असते, म्हणून हे रोग नसल्याची खात्री करून घेणे जरूर असते, कारण त्यांवरील इलाजामध्ये तातडीच्या शस्त्रक्रियेची गरज संभवते. आजार सौम्य स्वरूपाचा असल्यास विश्रांती, ऊब आणि अक्षोभक पेये भरपूर प्रमाणात दिल्यास आराम पडतो. तीव्र आजारात रोग्यास रुग्णालयात ठेवणे आवश्यक असते.

प्रतिबंधक इलाजांमध्ये मलातील सालमोनेला सूक्ष्मजंतूंचा १ : २० कार्बॉलिक अम्ल वापरून नाश करतात. शिजविलेले अन्न फार काळ ठेवावयाचे झाल्यास प्रशीतकात ठेवणे हितावह असते. जठरांत्रशोथ पसरू नये म्हणून आचारी, वाढपी वगैरेंची वैयक्तिक स्वच्छता आवश्यक असते.

आंत्रपुच्छशोथ : हा बहुधा तीव्र स्वरूपाचा असतो. अतितीव्र प्रकारांत आंत्रपुच्छाचा कोथ (रक्तपुरवठा थांबल्याने होणारा ऊतकाचा मृत्यू) होतो. आंत्रपुच्छशोथाची चिकित्सा म्हणजे शस्त्रक्रियेने आंत्रपुच्छ कापून काढणे हीच होय. आंत्रपुच्छशोथाचा एक चिरकारी प्रकार आहे. तीव्र शोथ वारंवार होत गेल्यास आंत्रपुच्छाला घड्या पडून ते आजूबाजूच्या अंतस्त्यांशी (इंद्रियांशी) अभिलग्न होते. शस्त्रक्रियेच्या वेळी आंत्रपुच्छ काळजीपूर्वक सोडवून अलग करून घ्यावे लागते [→ आंत्रपुच्छशोथ].

बृहदांत्र-कार्य-विकृती : या विकारात बृहदांत्राच्या रचनेत काही बिघाड आढळून येत नाही, परंतु त्याच्या स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरण क्रियेत अनियमितता असते. मानसिक ताण व काळजीग्रस्त व्यक्तींमध्ये अशी विकृती आढळते. वारंवार विरेचक व सारक औषधे घेत राहिल्यानेही अशी विकृती संभवते. रोज शौचास झालेच पाहिजे या कल्पनेने कित्येक लोक अशी औषधे घेत राहतात. त्यामुळे बृहदांत्राचे वारंवार उद्दीपन झाल्यामुळे त्याच्या स्नायूंमध्ये अनियमितता येते.

या विकृतीत अस्वस्थता, पोटदुखी, शौचाच्या बाबतीत अनियमितपणा वगैरे लक्षणे दिसतात. शौचास जाऊन आल्यावर स्वस्थता वाटत नाही, मलावरोध झाला असे वाटून विरेचक औषधे घेण्याची प्रवृत्ती होते, त्यामुळे विकार अधिकच बळावतो. शौचामध्ये श्लेष्म्याचे प्रमाण अधिक असते, तसेच अपानवायू (पोटातील वायू) सरण्याची प्रवृत्ती वाढलेली असते. पोटात गुरगुरणे, अपचन, अरुची, थकवा वगैरे आनुषंगिक लक्षणे दिसतात.

बृहदांत्रात रचनात्मक विकृती नाही याची खात्री करून घेण्यासाठी विशेष काळजीपूर्वक परीक्षा करावी लागते. रोग्याला त्याच्या विकृतीच्या मूळ कारणांची कल्पना देऊन काही रचनात्मक बिघाड नसल्याबद्दल आश्वासन द्यावे लागते. आहारात योग्य तो बदल करावा. तिखट, मसाले, तळलेले अथवा परतलेले पदार्थ वर्ज्य करावे. विरेचक आणि सारक औषधे बंद करावी. रोग्याच्या मनावरील ताण कमी करण्याच्या दृष्टीने शांतक औषधे वापरतात. जरूर तर इसबगोलासारख्या औषधांचा उपयोग करून शौचास नियमितपणे होण्याची सवय लावावी.

चिरकारी व्रणीय बृहदांत्रशोथ : हा चिरकारी रोग तरुण वयात सु. २० ते ४० वर्षांच्या आधी सुरू होतो. या रोगात बृहदांत्राच्या श्लेष्मकलेवर ल्हान ल्हान व्रण उत्पन्न होतात. या रोगाचे कारण अज्ञात आहे. बृहदांत्राच्या अवरोही भागात व्रणांचे प्रमाण अधिक असते.

अतिसार, मलामध्ये रक्त आणि श्लेष्मा पडणे, ज्वर, पांडुरोग, कृशता आणि अशक्तपणा ही प्रमुख लक्षणे दिसतात. व्रणांतून रक्तस्राव, आंत्रभेद वगैरे गंभीर उपद्रवही संभवतात. गुदद्वाराभोवती नाडीव्रण होतात. क्वचित या रोगाचा परिणाम म्हणून बृहदांत्र-कर्करोगही दिसतो.

या रोगाचे निदान कठीण आहे. अवग्रही-बृहदांत्र परीक्षकाच्या साहाय्याने बृहदांत्र-श्लेष्मकला तपासली असता तीवरील व्रण दिसू शकतात.

या रोगाची चिकित्सा लक्षणानुवर्ती असते. बृहदांत्रबस्ती देऊन श्लेष्मकला धुवून काढल्यास तात्पुरता आराम वाटतो. एसीटीएच आणि कॉर्टिसोन या औषधांचा चांगला उपयोग होतो. नियमित आणि सौम्य आहार असावा. तिखट व मसाले वर्ज्य करावे. या चिकित्सेने बरे न वाटल्यास शस्त्रक्रिया अपरिहार्य ठरते.

चिरकारी वसा-शोषण-दोष : या रोगालाच उदरगुहारोग असे नाव आहे. हा रोग सहा महिने ते दोन वर्षे वयाच्या मुलांत आढळतो. क्षुद्रांत्रातून वसा-शोषण (स्निग्ध पदार्थांचे शोषण) नीट न झाल्यामुळे आहारातील वसात्मक पदार्थ आतड्यात साठून राहून त्यांचे रासायनिक विघटन होते. गहू व इतर धान्यांमधील ग्लुटेन नावाच्या पदार्थामुळे वसा-शोषण-क्रिया होऊ शकत नाही, असे अलीकडे निदर्शनास आलेले आहे. मूल अन्न खाऊ लागल्यानंतर या रोगाची लक्षणे प्रथम दिसू

लागतात. पुरेसा आहार जात असूनही मुलाची वाढ खुंटते. वसा-विद्राव्य (वसेत विरघळणारी) जीवनसत्त्वे शोषिली न गेल्यामुळे मुडदुसाची लक्षणे उत्पन्न होतात.

या रोगाचे मुख्य लक्षण म्हणजे मुलाला मलविसर्जन जास्त प्रमाणात होते. दिवसातून अधिक वेळा शौचास होतेच असे नाही, परंतु प्रत्येक वेळी मलाचे परिमाण फार असून तो पांढरट रंगाचा असतो. मलाला फेस फार असून अशोषित वसेमुळे त्याला फार दुर्गंधी असते. पोट खूप मोठे असून हातपाय अगदी बारीक असतात. अ, ब आणि ड जीवनसत्त्वे कमी पडल्यामुळे तशी लक्षणे दिसतात. मूल चिरचिरे आणि अशक्त दिसते.

आहारात ग्लुटेन नसलेले पीठ दिल्यास त्वरित गुण येतो. पूर्वी प्रथिन अधिक असलेला आणि कार्बोहायड्रेट व वसा कमी असलेला आहार देत. पिकलेल्या केळ्यातील कार्बोहायड्रेट चांगले पचते म्हणून अधिक पिकलेली केळी देत. साधारणपणे १८–२० वर्षांच्या वयाच्या सुमारास रोग आपोआप बरा होण्याची प्रवृत्ती असते.

बृहदांत्र-कर्करोग : हा रोग ४० वर्षांच्या पुढील वयात होतो. बृहदांत्रात मोड किंवा इतर अर्बुदे (ऊतकाच्या विकृत वाढीमुळे उत्पन्न झालेल्या निरुपयोगी गाठी) असल्यास त्या जागी हा रोग अधिक संभवतो. चिरकारी व्रणांचे कर्करोगात रूपांतर होऊ शकते. हा रोग बृहदांत्राच्या अवरोही भागात व गुदमार्गात अधिक प्रमाणात दिसतो. अवरोही भागातील कर्करोग आंत्राभोवती पसरल्यामुळे आंत्रसंकोच होऊन आंत्ररोध होऊ शकतो. आरोही आणि अनुप्रस्थ बृहदांत्रात हा रोग आंत्राच्या अक्षाशी समांतर पसरतो त्यामुळे त्या ठिकाणच्या कर्करोगात आंत्ररोध बहुधा होत नाही.

या रोगाची लक्षणे सुरुवातीस अगदी सौम्य असतात. कधी मलावरोध तर कधी अतिसार होणे, मलामध्ये रक्त व श्लेष्मा पडणे, वेदना ही लक्षणे दिसतात. अगदी क्वचित कर्करोगाची गाठ हाताला लागते. क्ष-किरण व अवग्रहाकृती बृहदांत्र परीक्षकाची निदानाला मदत होते. शस्त्रक्रिया करून दूषित भाग काढून टाकणे एवढा एकच उपाय उपलब्ध आहे. ही शस्त्रक्रिया जितक्या लवकर करता येईल तितका गुण येण्याचा संभव असतो म्हणून त्वरित निदान करणे या गोष्टीला फार महत्त्व आहे.

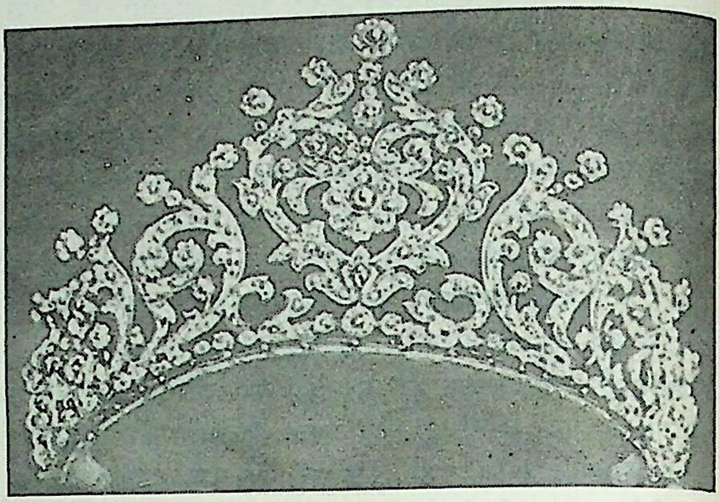
बृहदांत्र-विपुटिशोथ : बृहदांत्राला ज्या घड्या किंवा चुण्या पडलेल्या असतात त्यांच्यामधील बृहदांत्रविभाग विस्फारित झाल्यास त्याला विपुटी असे म्हणतात. या विपुटीमध्ये शोथ उत्पन्न झाल्यास पोटात दुखणे, अतिसार, मलावाटे रक्त व श्लेष्मा पडणे, ज्वर वगैरे लक्षणे दिसतात. हा रोग वयाच्या ४० वर्षांनंतर दिसतो. क्वचित आंत्रभेद व विद्रधी हे उपद्रव संभवतात.

प्रतिजैव औषधांचा उपयोग न झाल्यास शस्त्रक्रिया करून बृहदांत्राचा दूषित भाग काढून टाकतात.

संदर्भ : 1. Davidson, S.; Mcleod, J., Ed. *The Principles and Practice of Medicine*, Edinburgh, 1971. 2. Scott, R. B., Ed. *Price's Textbook of the Practice of Medicine*, Glasgow, 1973.

ढमढेरे, वा. रा.; भालेराव, य. त्र्यं.

जडजवाहीर : मूल्यवान धातू व रत्ने यांपासून दागिने तयार करण्याची कला मानवाइतकीच प्राचीन आहे. अश्मयुगात दगड, हाडे, शिंपले हीच मानवाला मूल्यवान वाटत होती. त्यांच्या मण्यांपासून तो कंठभूषणे, कर्णभूषणे, बाहुभूषणे, बिंदी इ. अलंकार बनवीत असे. प्राचीन ईजिप्तमध्ये पहिल्या राजघराण्याच्या काळात (खि. पू. ३१०० ते २८८०) राजपुरुष वा प्रतिष्ठित लोक सुवर्णमुकुट अथवा इतर शिरोभूषणे वापरीत. अकराव्या राजघराण्यापर्यंत म्हणजे खि. पू. २१३३ ते १९९१ पर्यंत ही भूषणे सोन्याचांदीची, परंतु साधी असत. अठराव्या राजघराण्याच्या काळी (खि. पू. १३६१ ते १३५२) हे अलंकार अधिक सौंदर्यपूर्ण, झगझगीत व शोभिवंत बनले. तुतांखामेनच्या काळातील असे अलंकार कैरोच्या वस्तुसंग्रहालयात आहेत. कर्णभूषणे खि. पू. १५०० नंतर वापरात आली, ती साध्या



हिरेजडित शिरोभूषण

आकाराची असत. दुसऱ्या रॅमसीझच्या काळात (खि. पू. १४०४ ते १२३७) या कर्णभूषणांच्या आकारात वैचित्र्य आले. कंठहार-माला खि. पू. ३००० वर्षांपासून वापरात होत्या. श्रीमंत लोक अनेकपदरी मणिमाला घालीत. सोन्याच्या किंवा रुप्याच्या तारांत गुंफलेले निळे, पिवळे व तांबडे मणी, अर्धमूल्यवान तसेच पारदर्शक किंवा अपारदर्शक खडे यांच्या तुतांखामेनकालीन माळा सुंदर आहेत. मध्यकाळात (इ. स. पू. सु. १५००) मण्यावरही नक्षीकाम करीत. कंठहाराच्या मध्यभागी विशेष नक्षीकाम केलेले सुंदर पदक लटकत असे. त्या पदकावर तारका अथवा फुले यांच्या प्रतिमा कोरलेल्या असून त्यांत रत्ने बसविलेली असत. याच काळात गळ्यातील मालादी अलंकार वज्रटीकेप्रमाणे रुंद व सुंदर झाले. उत्तर राजकालातील या गळपट्ट्याची रुंदी आणखी वाढून ते रत्नजडित करण्यात आले. तुतांखामेनचा गळपट्टा प्रेक्षणीय आहे. त्यावर तत्कालीन देवतांच्या प्रतिमा कोरलेल्या आहेत. गळपट्ट्याखालील उरस्त्राण चौकोनाकृती असे. काही उरस्त्राणे सोन्याची व रत्नजडित असत. जुन्या काळात कंकणे मण्यांची वा पाटल्यांसारखी घडीव सोन्याची होती. मध्यकाळात त्यांची रुंदी आणखी वाढलेली असून ती मनगटावर बसविण्यासाठी त्यास सोन्याची कडी असे.

उत्तरकाळात ही कंकणे भरीव सोन्याची आणि रत्नजडित बनली. त्याचे दोन अर्धवर्तुळाकार भाग बिजागरीने जोडलेले असत. पैंजणही त्या काळी रूढ होते. त्यातील रत्ने व इतर अलंकारातील रत्ने यांची रंगसंगती साधलेली असे. त्यांच्या कड्या वाघ, सिंह यांच्या तोंडाच्या आकाराच्या असत. अंगठीवर वापरणाराचे नाव, पदवी वा शुभसूचक चिन्ह कोरलेले असे. याच काळात विशेषतः सोने, चांदी व ब्राँझच्या अंगठ्या रूढ झाल्या. तुतांखामेनच्या काळात राजाचा कमरपट्टा विशेष प्रकारचा असे. त्याला एक शेपटासारखा मागे लोंबणारा भाग असे. पट्टा सोन्याचा आणि अरुंद असून त्याचा पुच्छभाग मण्यांचा असे.

ग्रीसमध्ये जडजवाहीर व दागिन्यांची कला सु. ३००० वर्षे विकसित होत गेली. खि. पू. २६०० ते १९०० हा पूर्व ब्राँझकाळ किंवा विशेषतः खि. पू. २३०० पासूनचा काळ जडजवाहिराच्या दृष्टीने प्रगत होता. येथील सर्वांत महत्त्वाच्या कलावस्तू ट्रॉयमधून व त्याजवळच्या लेम्नॉस बेटावरून आल्या आहेत. यांच्यावर मेसोपोटेमियन व ॲनातोलियन कलेचा प्रभाव आहे. तत्कालीन ड्रेसपिन, कर्णभूषणे व मुकुट इ. वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. सोन्याचा पातळ पत्रा, हलक्या हाताने

बनविलेल्या नाजुक साखळ्या व त्यांवरील तारकाम व उठावाचे नक्षीकाम असे कलाकामाचे मूळ स्वरूप होते. विशेषतः कणदार उठावाचे काम फारच सुबक असे. मध्य ब्राँझयुगात (खि. पू. १९०० ते ११००) हे दागिने रत्नजडित होऊ लागले. या काळातील 'मधमाश्यांच्या पोळ्यावरील परस्पराभिमुख मधमाश्यांची जोडी' ही कलाकृती उल्लेखनीय आहे. उत्तर ब्राँझयुगात या कलेला बहर आला. या काळातील मुख्य प्रकार म्हणजे घडीव मण्यांच्या माळा आणि त्यांवून लोंबणारी पदके. त्यांवर कोरीवकामाच्या जोडीला ⇨ *मीनाकाम*ही दिसून येते. खि. पू. ८०० ते ६०० या काळात ग्रीकांनी आपल्या सुसंस्कृत शेजारी राष्ट्रांशी संबंध वाढविले. त्यामुळे फिनिशियन कारागीर ग्रीसमध्ये येऊन राहिले. त्यांनी स्थानिक लोक या कलेत तयार केले. पुन्हा ही कला ग्रीसमध्ये विकसित होऊ लागली. खि. पू. ६०० ते ३३० या काळात मीनाकामास पुन्हा प्रारंभ होऊन खि. पू. चौथ्या शतकात कर्णभूषणे, कंठहार व अंगठ्या यांचा वापर सार्वत्रिक झाला. या काळात जडजवाहिराचे दागिने वापरात होते. प्राणी व पक्षी यांच्या आकाराची पदके गळ्यातील हारात लटकविलेली असत, तर सोन्याच्या पातळ पत्र्याची वाऱ्याने हलणारी पानेफुले तत्कालीन कर्णभूषणात लावलेली असत.

खि. पू. ३३० ते २७ या काळात अलेक्झांडरच्या स्वाऱ्यांमुळे ग्रीक जगताचे स्वरूप पालटले. पूर्वेकडे ग्रीक साम्राज्य विस्तारले. सुवर्णालंकाराचा वापर सार्वत्रिक बनला. कारण अलेक्झांडरने इराणमधून अफाट संपत्ती जिंकून आणली होती. या काळात जडजवाहिराच्या दागिन्यांचे मूळ स्वरूप जुनेच राहिले; पण खि. पू. २०० च्या सुमारास नवे आकार-प्रकार पुढे आले. जडावकामाच्या पद्धतीमध्ये बदल झाला. पूर्वीची कला सुवर्णावरील कोरीवकामातच मर्यादित होती. आता सोन्याच्या जोडीला रत्ने आल्याने दागिन्यांत रत्नांच्या जडावकामाला वाव मिळाला.

रोममधील आभूषणांची कला, रंगाच्या परिणामकारकतेमुळे, अर्धमूल्यवान रंगीत खडे वापरण्यावर केंद्रित झाली होती. खड्याचा आकार लंबवर्तुळाकार असे. कोरीवकामातून पौराणिक व शाही दृश्ये कोरलेली असत. राजकुलातील व्यक्तींची चित्रे कोरलेले काही नमुने फारच सुबक आहेत. रोमन लोकांना मीनाकामही अवगत होते. ब्राँझच्या कोरलेल्या भागात अपारदर्शक लाल व पांढऱ्या काचेची पूड वापरून ते मीनाकाम करीत.

खि. पू. ३२०० ते ३००० या काळात मेसोपोटेमिया आणि इराण यांमधील व्यापार वाढला. मेसोपोटेमियात अर्धमूल्यवान खड्यांच्या दंडगोलाकृती मुद्रा रूढ असल्याचे आढळून आले आहे. टायग्रिस व युफ्रेटीस नद्यांच्या खोऱ्यांतही जडजवाहिराच्या दागिन्यांची कला अस्तित्वात होती. सुमेरियन लोकांच्या कबरीत याचे पुरावे सापडले आहेत. या काळात जवाहिरे व सुवर्णकार यांनी ही कला संघटित रीतीने प्रगत केली. मेसोपोटेमियातील सुमेरियन सुवर्णकारांना आणि जवाहिऱ्यांना प्रत्येक प्रकारचे तांत्रिक ज्ञान अवगत होते. धार्मिक जीवनात जडजवाहिराचे स्थान महत्त्वाचे होते. रत्नांच्या ठिकाणी असलेल्या अद्भुत शक्तीमुळेच नव्हे, तर देवदेवतांना अलंकृत करण्यासाठीही जडजवाहिराच्या दागिन्यांचा उपयोग आवश्यक ठरला. युफ्रेटीसच्या तीरावरील अर या नगरराज्यातील कबरीत सापडलेल्या दागिन्यांवरून या कलेचा दर्जा उच्च होता, असे दिसून येते. त्यांतील शिरोभूषणे, कंठहार, कर्णफुले, केशालंकार, कंकणे इ. कलावस्तूंवरून अर हे या कलेचे तत्कालीन केंद्रच असावे.

खि. पू. दुसऱ्या व तिसऱ्या सहस्रकात ही कला आशियातील इतर प्रदेशांतही पसरली; कारण त्या वेळी वाहतुकीच्या सोयी व व्यापार वाढलेला होता. गुंफणकाम, उठावाचे आणि जडावाचे काम या काळात दर्जेदार होई. कलात्मक दर्जा व तांत्रिक क्षमता चांगलीच वाढली व तिचा प्रसार आशियाई प्रदेशात झाला. खि. पू. तेराव्या शतकात ॲसिरियन जडजवाहिराच्या कलेचे नमुने तेथील पहिली राजधानी आशुर येथे मिळाले आहेत. त्यातील कलेचा दर्जा व तंत्र उत्तम आहे. ॲसिरियन साम्राज्याच्या उत्तरकालात राजे, राण्या, न्यायाधीश आणि सेनाप्रमुख यांनी वापरलेले अलंकार व देवदेवतांचे अलंकार यांच्या दर्जेदारपणाची कल्पना तत्कालीन नमुन्यांवरून येते. खि. पू. नवव्या शतकात इराणमध्येही या कलेची अनेक केंद्रे होती, असे त्या काळातील सापडलेल्या साच्यांवरून दिसते. खि. पू. पहिल्या शतकात ब्राँझचे दागिने इराणमध्ये रूढ होते, त्यांवर प्राणिचित्रे कोरलेली होती. घोड्याच्या खोगिरावरील शोभेचे धातुकाम पश्चिम इराणमधील लुरिस्तान प्रदेशात आढळून आले आहे.

प्राचीन काळापासून भारतात जडजवाहीर व त्यांचे दागिने वापरात आहेत. *ऋग्वेदा*त याचे उल्लेख आढळतात. चेन्हु-दडो हे रत्नजडित दागिन्यांच्या निर्मितीचे केंद्र होते, येथील दागिने खि. पू. ३००० पासून निर्यात होत.

सिंधु संस्कृतीच्या खि. पू. २५०० ते १५०० या काळातील अलंकार उत्खननातून मिळाले आहेत. त्यांत सोन्याची शिरोभूषणे, सोन्याची व ब्राँझची वर्तुळाकृती व कमलाकृती कर्णभूषणे, निरनिराळ्या रंगांचे मणी ओवलेले अनेकपदरी कंठहार तसेच खापरी, ब्राँझ, सोने व चांदीच्या पोकळ बांगड्या व अंगठ्या इत्यादींचा समावेश होतो. कमरपट्टे, पायातील साखळ्या, तोरड्या व पैंजण हेही वापरात असावे. तत्कालीन कारागिरांना धातू वितळविणे, शुद्ध करणे, मिश्रधातू बनविणे, साच्यातील ओतकाम, खोदकाम, उठावाचे व जडावाचे काम इ. प्रक्रिया ज्ञात असाव्या. तसेच तार ओढणे, मणी तयार करून त्यांना भोके पाडणे, खड्यांना झिलई देणे ही कामेही ते करीत. खि. पू. १५०० या काळात भारतात मुकुट, उरोभूषणे, कंठहार, कर्णभूषणे, कमरपट्टे आणि कंकणे इ. अलंकार वापरात होते. वधूंनी घातलेल्या अलंकारांचे वर्णन *ऋग्वेदा*त आहे. तसेच सोन्यामधील अद्भुत शक्तीचे वर्णन *यजुर्वेदा*त आहे. खि.पू. ४५० या काळातील अलंकार नेपाळात बुद्धाच्या अवशेषासमवेत सापडलेले असून त्यांत सोन्याची फुले, अर्धमूल्यवान रत्नांचे मणी, पोवळे व मोती इ. आढळतात. मौर्यकाळात (खि. पू. ३२१ ते २००) व त्यानंतरच्या सुंगकाळात पुरुष व स्त्रिया जडजवाहिरांचे भारी अलंकार वापरीत असत. तक्षशिला येथे सापडलेल्या खि. पू. पहिल्या शतकातील अलंकारात सोन्याचे सुशोभित शिरोबंध व केशबंध होते. मध्य युगात (इ. स. दुसरे ते अकरावे शतक) भटक्या जातीच्या टोळ्यांनी आपले मूल्यवान जडजवाहीर बरोबर घेतले आणि ते पश्चिम यूरोपकडे गेले. त्यामुळे यूरोपात ही जडजवाहिराची कला प्रचलित झाली व पुढे वाढीस लागली. तिकडील अलंकारांत पक्ष्यांच्या प्रतिमा व इतर सुंदर आकृत्या यांवर रत्ने जडविलेली असत. तसेच बाहुभूषणांवर पिळाचे नक्षीकाम करीत. फ्रान्स, ब्रिटन व आयर्लंडमधील उत्खननांतून याचे पुरावे सापडले आहेत. तारेचे गुंफणकाम व उठावाचे काम यांचे मिश्रण आयरिश कलेत झालेले होते. या कलांत रत्नांना पैलू पाडण्याचे कामही पुढे रूढ झाले. वैयक्तिक वापरापेक्षा कुमारी मेरीचे किंवा इतर खिस्ती संतांचे पुतळे अलंकृत करण्यासाठी मूल्यवान रत्नांचा वापर अकराव्या शतकापर्यंत होई.

भारतात कुशाणकाळात (इ. स. ३०० पर्यंत) कर्णभूषणे अधिक लांबीची झाली. कंठहार पीळदार साखळीचे असून त्यांत निरनिराळ्या आकारांचे मणी गुंफलेले असत. बाहुभूषणे रुंद व जडावकाम केलेली होती. बांगड्या सोने, ब्राँझ व काच यांच्या बनवीत. अंगठी नक्षीदार असून तिच्यावर पैलूदार हिरा जडविलेला असे. पायांतील पैंजण, साखळ्या यांच्या जोडीला वाळेही वापरात होते.

गुप्तकाल (३०० ते ६००) हा सुवर्णकाळ असल्यामुळे त्या काळातील लोकांत दागदागिन्यांचा वापर अधिक होता. कर्णभूषणांमध्ये विविध प्रकारची चक्राकार कर्णफुले होती. ५०० ते १२०० या काळातील कंठहारांमध्ये नक्षीकाम केलेली व रत्नजडित गोल पदके असत; तसेच कर्णभूषणे कानाजवळ केसात गुंतविलेली असत. बांगड्या सोन्या-रुप्याच्या व अंगठी खड्याची असे. कमरपट्टा मण्यांचा बनविलेला व त्यावर लोंबत्या साखळ्यांचे नक्षीकाम केलेले असे. पायांतील पैंजण, वाळे व तोडे सुंदर नक्षीचे असत.

इ.स. १२०० नंतर भारतात आलेल्या मुसलमानी आक्रमकांनी आपले अवजड पोशाख इकडील उष्ण हवामानामुळे टाकून हलके कपडे आणि दागिने वापरण्यास सुरुवात केली. जडजवाहिराचे दागिने राजमान्यता पावले. मोगल बादशाह अकबर (१५५६ ते १६०५) मोत्यांचा व रत्नांचा कंठा दरबारात वापरी. त्याच्या डोक्यावरील पगडीवर दुहेरी पदरांच्या मोतीमाळांनी बांधलेला शिरपेच व बोटांत पाचूच्या अंगठ्या असत. जहांगीर (१६०५ ते १६२७) कानांत हिऱ्यामोत्यांची कर्णफुले, गळ्यात रुळणारे लांब रत्नहार आणि मोतीहार वापरीत असे. शहाजहानच्या (१६२८ ते १६६६) शिरपेचात कोहिनूर हिरा व इतर रत्ने बसविलेली होती. त्याच्या कंठहारात हृदयाकार रत्नजडित पदक शोभत असे. मध्यभागी लाल रत्ने जडविलेली बाहुभूषणेही तो वापरी. शहाजहानच्या काळात खंजीर व तलवारीच्या मुठी आणि त्यांच्या म्यानाही रत्नजडित असत. तसेच त्याचे मयूरासन रत्नजडित सोन्याचे होते. औरंगजेबानंतरचे बादशाह रत्नखचित कंकणेही वापरीत. राजस्त्रिया कपाळावर रत्नजडित बिंदी वापरीत. त्यांची कर्णभूषणे व केशभूषणे रत्नजडित व मोत्यांची असत. विवाहित स्त्रिया मोत्यांची रत्नजडित नथ वापरीत. या काळातील कंठहार, वाकी (भुजभूषणे), बांगड्या, अंगठ्या, कमरपट्टे, पैंजण, शिरबंध, कर्णफुले, बिंदी व नथ हे सर्व स्त्रियांचे अलंकार सुवर्णाचे व रत्नजडित असत.

चीनमध्ये जडजवाहिरांचे दागिने वापरण्याऐवजी ते पोशाखावर जडविण्याकडेच त्यांचा कल होता; कारण त्यांचे कपडे संपूर्ण शरीर झाकणारे असत. त्यामुळे पाश्चात्त्य देशांच्या तुलनेने चीनमध्ये ही कला अप्रगत वाटते. कंठहार, कंकणे, कर्णभूषणे हे प्रकार चीनमध्ये क्वचितच दिसत; पण शिरोभूषणे व केशभूषणे यांचा वापर आहे. स्त्रिया मणिमाळांचा उपयोग गळ्यात, डोक्यावर किंवा कमरेस बांधण्यास करीत. हे अलंकार वापरण्यामागील त्यांचा हेतू वैभवप्रदर्शनाचा नसून निव्वळ वैयक्तिक सौंदर्यदृष्टी हाच असावा. शांग राजकाळात (ख्रि. पू. १२०० ते १०००) हाडे व हस्तिदंताचे [→हस्तिदंतशिल्पन] कचबंध लोकप्रिय होते. त्यांवर प्राणी किंवा पक्ष्यांचे आकार कोरलेले असत. ख्रि. पू. चाऊंच्या काळात चिनी स्त्रीपुरुष कमरपट्टे वापरीत असावेत, असे दिसते. पट्ट्यांच्या आकड्यावर काल्पनिक सौंदर्याकृती, पक्षी किंवा ड्रॅगनचे आकार ब्राँझमध्ये कोरलेले असून त्यांवर सोने, चांदी व रत्ने यांचे जडावकाम केलेले असे. थांग राजकाळात (६१८ ते ९०६) तारेचे गुंफणकाम व कणदारीकाम केलेले केसातील आकडे, कंगवे, कर्णफुले वापरात होती. कपड्यावरील भरतकामासाठीही अशीच कलाकुसर केलेली फुले वापरीत. सुंगकाळात (९६० – १२७९) या केशभूषणांवर फुलपाखरे किंवा फुलांचे आकार आले व काहींवर मोती किंवा ल्हान खडे जडविले जाऊ लागले. याच काळात चालताना हालणारी केशभूषणेही वापरात होती. मिंगकाळात (१३६८ ते १६४४) उठावाचे व जडावाचे काम केलेले दागिने होते; पण ते साध्या आकाराचे व हलक्या प्रकारचे असून त्यांवर अर्धमूल्यवान खडे वापरलेले असत. एकंदरीत चीनमध्ये मूल्यवान रत्नांचा वापर फार कमी आहे. ख्रि. पू. २०० ते इ. स. ६०० या काळात जपानमध्ये अंगभर कपड्यांमुळे दागिन्यांचा वापर फारसा नसे. १६१६ ते १८६८ या काळात गेशा आणि राजस्त्रिया केशभूषणे वापरीत. सामान्य लोकांत दागिन्यांचा वापर नसल्यामुळे ही दागिन्यांची कला जपानमध्ये अप्रगत राहिली. इ. स. १६४० मध्ये हिऱ्यांना पैलू पाडण्याचा शोध हॉलंडमध्ये लागला व त्यामुळे जडजवाहिराच्या दागिन्यांचे स्वरूपच पालटून गेले. स्पेनमध्ये ही कला अधिक प्रगत झाली. पानाफुलांनी युक्त अशा सौंदर्याकृती तयार करून त्यांवर पैलू पाडलेले हिरे बसवीत. इतर यूरोपीय प्रदेशांत सतराव्या शतकात सोन्याऐवजी चांदीचा उपयोग करून त्यावर रत्ने जडवीत. हिऱ्याला २४ ते ३६ पैलू असत. त्यामुळे त्याचे तेज व चमक वाढली. पुढे हिऱ्याचे पैलू आणखी वाढून ते ५० पर्यंत झाले. रत्नालंकार किंवा अंगठीमध्ये आता पूर्वीप्रमाणे एकच मोठे रत्न जडविण्याऐवजी अनेक पैलूदार ल्हान ल्हान खडे वापरले जाऊ लागले. त्यांतील वैचित्र्य व विविधता वाढली. कंठहार व त्यांतील रत्नजडित पदके, डोक्यावरील केसात किंवा टोपीवर एक खडा व पिसे इ. वापरण्याचा प्रघात रूढ झाला. धनुष्याकृती अलंकार अधिक लोकप्रिय होते. सतराव्या शतकाच्या अखेरीस हिऱ्याच्या पैलूंची संख्या ५८ पर्यंत वाढली व तो अधिकच तेजस्वी बनला. हिरेमोती जडविलेल्या उठावाच्या प्रतिमा कंठहारात व पदकात असत.

अठराव्या शतकात कर्णभूषणे व कंकणे यांची रंगसंगती साधण्याकडे लोकांचा कल वाढला. खरे हिरे सामान्य लोकांना घेणे व वापरणे अशक्य होत गेल्यामुळे कृत्रिम हिरे प्रचारात आले. या शतकाच्या मध्यकाळात जडजवाहिराच्या दागिन्यांमध्ये पूर्वीपेक्षा साधेपणा अधिक वाढला व रत्नांतील रंगसौंदर्याबाबतची अभिरुचीही बदलली. आता फुलापानांचे नैसर्गिक आकार बनविताना हिऱ्यामोवती पाचू, माणिक, लाल, पुष्कराज, नील अशी इतर रत्ने जडवून ती अधिक वास्तव बनविण्याचा प्रयत्न करण्यात येऊ लागला. एकोणिसाव्या शतकात यूरोपमध्ये अर्धमूल्यवान जडजवाहिराला महत्त्व आले. रोजच्या वापरासाठी सामान्य मध्यमवर्गीय लोकांना त्याचा वापर मोठ्या प्रमाणावर करणे शक्य झाले. उठावाचे नाजुक नक्षीकाम–तारकामयुक्त आणि काळ्या वा निळ्या रंगाचे मीनाकाम केलेल्या कोंदणात बसविलेल्या रत्नांचे अलंकार (कॅमीओ) वापरात आले. रत्नजडित कंकणे आणि लोंबती कर्णभूषणे रंगसंगती साधलेल्या लांबलचक कंठहाराबरोबर लोकप्रिय झाली. ब्राझील व मेक्सिकोमधून अर्धमूल्यवान पुष्कराज (टोपाझ), जांभळी व हिरवी रत्ने (ॲमेथिस्ट्स, ॲक्वामरिन्स) यूरोपमध्ये येऊ लागली. नकली सोने वापरून जडजवाहिराचे दागिने आता मोठ्या प्रमाणावर तयार होऊ लागले व वापरात आले. विसाव्या शतकात सोन्यासारख्याच मूल्यवान अशा प्लॅटिनम धातूचा उपयोग दागिने बनविण्यासाठी होऊ लागला. अमेरिकेत जडजवाहिराच्या दागिन्यांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात होऊ लागले. यंत्रांचाही उपयोग जडण-घडणीच्या कामात होऊ लागला. घडणीचे तंत्र व साहित्य यांत अतिशय वाढ व प्रगती झाली आहे. स्त्रियांच्या दागिन्यांच्या संचाप्रमाणे पुरुषांचेही रत्नसंच प्रचलित झाले. त्यांत सिलाच्या अंगठ्या, तपकिरीच्या डब्या, टायपिन, स्कार्फपिन, सिगारेटच्या डब्या, प्रज्वलक व होल्डर, बटने, किल्ली-साखळ्या, घड्याळांची आवरणे व साखळ्या इ. विविध नित्योपयोगी वस्तू असतात. अमेरिकेतील अंगठ्यांमध्ये रंगसंगत हिरे बसविलेले असतात. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात प्लॅटिनम दुर्मिळ झाल्यामुळे पॅलेडियम धातूचा उपयोग होऊ लागला. आता सोन्या-चांदीचा मुलामा दिलेल्या मिश्रधातूंचा उपयोग केला जातो. कृत्रिम हिरे व मोती अलीकडे खऱ्या हिऱ्यामोत्यांपेक्षा तेजस्वी व चमकदार बनतात व माफक किंमतीमुळे ते लोकप्रिय आहेत. त्याचप्रमाणे रत्नजडित सेफ्टीपिनची जागा रत्नकंकणांनी घेतली आहे. आधुनिक पद्धतीच्या जडजवाहिरांच्या दागिन्यांचे उत्पादन आता अमेरिकेत फार मोठ्या प्रमाणावर होते.

भारतात मोगल सत्ता नष्ट होऊन ब्रिटिश राजसत्ता आली, त्यामुळे कलाकारांना राजाश्रय उरला नाही. तसेच पूर्वीप्रमाणे जडजवाहिराच्या दागिन्यांच्या कलाकुसरीचे काम होईनासे झाले. शुद्ध सोन्याचे पण साधे व हलके दागिने तयार होऊ लागले व ते लोकप्रिय झाले. चांदीचा वापर अधिक होऊ लागला. मीनाकामाचा दर्जाही खालावला. या काळात म्हैसूर, सावंतवाडी, विशाखापटनम् आणि विजयानगर या ठिकाणी जडावाच्या दागिन्यांचे परंपरागत प्रकार फार सुबक तयार होत. कमीत कमी सोन्याचा व अल्पमूल्य रत्नांचा वापर करूनही तेथील कलाकारांनी या दागिन्यांचे कलात्मक मूल्य वाढविले. उठावाच्या कामातील दर्जेदारपणामुळे हे दागिने पोकळ व हलके असले, तरी भरगच्च व ठसठशीत दिसत. पंजाब व काश्मीर येथेही उच्च दर्जाचे दागिने तयार होत. तांबूस सोन्यामधील तारकाम, जडावाचे काम व मीनाकाम हे त्यांचे विशेष होते. कलेच्या दृष्टीने हलके, परंतु मनमोहक असे दिल्लीचे दागिनेही लोकप्रिय होते. चांदीसोन्याचे तारगुंफणयुक्त जाळीदारकाम कटकप्रमाणेच डाक्का, मुर्शिदाबाद, तंजावर व त्रिचनापल्ली येथेही होत असे. दक्षिण भारतात तयार होणाऱ्या दागिन्यांचा विशेष म्हणजे त्यांवरील पौराणिक घटनाप्रसंगांचे चित्रण. ख्रिस्ती धर्मपंथीयांना आवडणारे क्रॉस किंवा हृदयाकार असलेले ताईत तसेच जपमाळा व मणिबंध हे त्रिचनापल्ली येथील जवाहिऱ्यांचे खास वैशिष्ट्य आहे. राजस्थानमधील जुन्या संस्थानांमध्ये दागिन्यांच्या रूपात जडजवाहीर विपुल प्रमाणावर आहे. त्यात स्त्रीपुरुषांचे सर्व प्रकारचे अलंकारच नव्हे, तर मिरवणुकीच्या हत्ती-घोड्यांचेही अलंकार आहेत. जयपूर येथील महाराजांच्या कंठ्यातील मोती गोटीएवढे मोठे आहेत.

भारतीय स्त्रियांचे अलंकार डोक्यापासून पायाच्या बोटापर्यंत वापरता येतील, इतक्या विविध प्रकारचे आहेत. उदा., डोक्यावर मोत्यांची जाळी व पिंपळपान; कपाळावर बिंदी; नाकात नथ वा चमकी; कानात डूल, कुडी, बाळी, भोकरे, वाळी किंवा बुगडी; केसांच्या वेणीवर मूद, अग्रफुले व गोंडे; गळ्यात मंगळसूत्र, डोरले, साज, लफ्फा, तन्मणी, वज्रटीका, सरी, चंद्रहार, चपलाहार, एकदाणी व इतर अनेक प्रकारचे कंठहार; दंडात वाकी, बाजुबंद; मनगटात पाटल्या, गोठ, तोडे, बिलवर; बोटात अंगठी; पायात साखळ्या (तोडे), पैंजण, वाळे, तोरड्या; पायाच्या बोटात जोडवी, विरोदी व मासोळी इत्यादी. भारतीय पुरुषांचे अलंकारही विविध आहेत. उदा., पागोट्यावर कलगी-तुरा, शिरपेच; कानात भिकबाळी; गळ्यात कंठा; हातात सलकडी, पोची; बोटात अंगठी व छल्ले इत्यादी. परंतु आता बोटात अंगठी व गळ्यात लॉकेट यांशिवाय पुरुषी अलंकार फारसे वापरात नाहीत. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांदरम्यानच्या काळात जपानी कल्चर्ड मोती भारतात आले. त्यानंतर अमेरिकन कृत्रिम मोती आणि रत्ने आली. सोन्याच्या सतत वाढत्या किंमतीमुळे त्याचा कमीत कमी वापर करून जडजवाहिराचे दागिने नवीन, सुंदर व आकर्षक घाटांचे तयार होऊ लागले आहेत व ते लोकप्रिय होत आहेत. अलीकडे स्त्रियांची दागिन्यांची फॅशन वाढत आहे. सातत्याने नवीन प्रकार येत आहेत. पूर्वीचे अनेकपदरी चंद्रहार, चपलाहार इ. मागे पडले असून त्यांची जागा अनारकली, चंपाकली, अभिनेत्री या हारांनी घेतली आहे. गोठ-तोड्यांऐवजी फुगीर कंगन लोकप्रिय होत आहे. आता आकृतिबंध आणि खडे यांची रंगसंगती साधणारे या दागिन्यांचे संच अधिक लोकप्रिय होत आहेत. जुन्या प्रकारांपैकी लफ्फ्याची लोकप्रियता अजून टिकून आहे. मोत्यांची नथ व खड्यांचा साज असलेले जडावाचे कारवारी मंगळसूत्र नव्यानेच लोकप्रिय होत आहे.

दागिने घडविण्याचे सर्व काम सोनार हाताने करतो. सोने तापविण्यासाठी भट्टी (शेगडी) व भाता असतो. सोने वितळविण्यासाठी मूस लागते. तीतून सोन्याचा झालेला द्रव साच्यात ओततात. तो थंड झाल्यावर त्यातून सोन्याची लांब पट्टी तयार होते. ती ऐरणीवर हातोडीने ठोकून ठोकून तिला आवश्यक तो आकार व जाडी दिली जाते. चिमटा, पकड, कात्री, छिन्नी व कानस यांचे लहानमोठे प्रकार लागतात. एक बाकदार टोकाची फुंकनळी व नक्षीकामाचे विविध ठसे सोनाराजवळ असतात. सोन्याचांदीची तार ओढण्याचे उपकरण असते. तसेच झाळकाम व झिलई करण्यासाठी काही रसायने वापरतात. ग्रामीण सोनार दागिना घडविण्याची सर्व कामे एकटाच करतो. जवळच्या तुटपुंज्या साधनसामग्रीमुळे तो आपल्या कसबी हातावरच विसंबून असतो. शहरांमधून दागिन्यांचे उठावकाम, जडावकाम, नक्षीकाम, गुंफणकाम, मीनाकाम व जोडकाम करणारे निरनिराळे कलाकार आपापल्या कामांत निष्णात असतात. परिणामतः त्या सर्वांच्या संघटित कामामुळे तयार होणारा दागिना निर्दोष परिपूर्ण होतो.

मुंबई भारताचे प्रवेशद्वार असल्यामुळे तेथील जडजवाहिराच्या दर्जेदार दागिन्यांचे उत्पादन सर्वांत अधिक आहे. येथील जवाहिरे प्राचीन व आधुनिक दोन्ही पद्धतींचे दागिने तयार करतात. जडजवाहिराच्या दागिन्यांचे उत्पादन व व्यापार करणाऱ्या अनेक उद्योगसंस्था मुंबईत आहेत. देशातील सर्व थरांमधील ग्राहकांच्या मागण्या पूर्ण करण्यासाठी या संस्था आवश्यक त्या त्या प्रकारचे कसबी कलाकार पदरी ठेवतात. जडजवाहिरांच्या दागिन्यांचे आधुनिक प्रकार मुंबईत चांगले तयार होत असले, तरी जुन्या प्रकारच्या दागिन्यांच्या बाबतीत दिल्ली, जयपूर, लखनौकडील कला अजूनही उच्च दर्जाची मानली जाते. मूल्यवान म्हणून नव्हे, तर सौंदर्यवर्धक म्हणून जडजवाहिराचे दागिने भारतात गरीब व श्रीमंत सर्वांना सारखेच प्रिय आहेत.

भारतातून रत्ने व जडजवाहिरांची फार मोठी निर्यात होऊ लागलेली आहे. निर्यात होणाऱ्या एकूण मालामध्ये रत्ने व जवाहीर यांच्या निर्यातीच्या प्रमाणात पूर्वीपेक्षा ३०० टक्के वाढ झाली आहे. ती १९७१-७२ मध्ये ७२ कोटींची व १९७३-७४ मध्ये १०५ कोटी रुपयांपर्यंत वाढली. जडजवाहिरांच्या निर्यातीमध्ये खरे हिरे, पाचू, नील, माणिक, रत्ने व कृत्रिम जवाहीर इत्यादींचा समावेश आहे.

पहा : अलंकार; कंठभूषणे; कटिभूषणे; कर्णभूषणे; तारकाम; बाहुभूषणे.

संदर्भ : 1. Benda, K.; Trans. Urwin, I. *Ornaments and Jewellery*, Praque, 1967. 2. Bhushan, J. B. *Indian Jewellery, Ornaments and Decorative Designs*, Bombay, 1964. 3. Brunel, F. *Jewelry of India*, New Delhi, 1972. 4. Graham, H. *Modern Jewelry*, London, 1963.

कानडे, गो. चिं.

जड पाणी : पहा ड्यूटेरियम, ट्रिटियम व जड पाणी.

जडप्राणवाद : (ॲनिमिझम). आत्म्याचे वा प्राणतत्त्वाचे स्वयंभू अस्तित्व सर्वत्र मानणारी एक उपपत्ती. विश्वातील सर्व जड व चेतन वस्तूंमध्ये प्राण किंवा आत्मा असतो, असे ह्या उपपत्तीनुसार मानले जाते. इंग्रजीत जडप्राणवादासाठी 'ॲनिमिझम' ही संज्ञा असून ती मूळ लॅटिन Anima म्हणजे प्राण किंवा आत्मा ह्या शब्दापासून आलेली आहे. प्रथम जी. ई. श्टाल (१६६०–१७३४) याने अठराव्या शतकाच्या आरंभी मांडलेल्या उपपत्तीस अनुलक्षून 'ॲनिमिझम' ही संज्ञा वापरली गेली. त्याच्या मते प्राणतत्त्व आणि आत्मा एकरूपच होत. परंतु नंतर ही संज्ञा ई. बी. टायलर (१८३२–१९१७) याने आपल्या *प्रिमिटिव्ह कल्चर* (१८७१) ह्या ग्रंथात प्रतिपादिलेल्या अर्थी वापरली जाते.

प्राणमय किंवा चैतन्यमय आत्म्याच्या स्वतंत्र, स्वयंभू अस्तित्वावरील श्रद्धा हे कुठल्याही धर्माचे व्यवच्छेदक लक्षण होय, असे टायलर प्रतिपादन करतो. त्याच्या मते आदिम मानवासमोर दोन समस्या होत्या : (१) जिवंत व मृत देह ह्या फरक कशामुळे होतो ? तसेच जागृती, निद्रा, मूर्च्छा, आधिव्याधी व मृत्यू यांची कारणे काय ? आणि

(२) जागृतावस्थेत भासमान होणाऱ्या वा स्वप्नात दिसणाऱ्या मानवी आकृती काय आहेत?

वरील दोन समस्यांची उकल आदिम मानवाने प्राणमय किंवा सर्व जडचेतन वस्तूंत असणाऱ्या भूतात्म्यांच्या अस्तित्वाची कल्पना मांडून केली. ह्या भूतात्म्यांचे अस्तित्व हे भ्रामक मानवी प्रतिमेसारखे, धूसर किंवा छायेसारखे असते. ज्या व्यक्तीत हा भूतात्मा वावरतो त्या व्यक्तीच्या जिवंतपणाचे तसेच मानसिक व वैचारिक प्रक्रियांचेही कारण तोच असतो. हा प्राण किंवा भूतात्मा मूळ व्यक्तीचे शरीर सोडून बाहेर भटकू शकतो व इतर व्यक्तींना प्रत्यक्षपणे किंवा स्वप्नात मूळ व्यक्तीच्या प्रतिमारूपात दिसण्यास समर्थ असतो. इतकेच नव्हे तर अन्य व्यक्ती, प्राणी व निसर्गातील जड वस्तूंतही तो प्रवेश करू शकतो. स्वप्न पहात असलेला मनुष्य जेव्हा जागा होतो तेव्हा त्याची अशी समजूत असते, की त्याचा आत्मा खरोखरीच त्याचे शरीर सोडून बाहेर गेलेला असतो किंवा इतरांचे आत्मे ती ती शरीरे सोडून प्रत्यक्ष त्याच्याकडे आलेले असतात. कधी कधी मानवास अशा भूतात्म्यांचे निर्वस्तुभ्रमही होत असतात. मनुष्याच्या मृत्यूनंतर मृत व्यक्तीची आकृती लोकांना स्वप्नात दिसत असते तसेच ती जागृतावस्थेतही भासमान होत असते. हे भूतात्मे क्षणभर दिसून चटकन अदृश्य होतात.

आदिम मानवाच्या कल्पनेनुसार केवळ मनुष्याला किंवा प्राण्यालाच व्यक्तित्व असते असे नाही, तर जड वस्तूंनाही व्यक्तित्व असते. ह्या भूतात्म्यांनी सर्व निसर्ग व विश्व भरलेले असते. सर्व सजीव-निर्जीव वस्तूंत हे भूतात्मे वास करतात. आपले अस्तित्व म्हणजे काही सर्वस्वी नवीन जीवन नाही, तर ती एक भूतात्म्यांच्या आपल्या शरीरातील आश्रयामुळे सुरू असलेली अखंड बाब होय. प्राथमिक धर्मांत ह्या कल्पनेस अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. मानव, प्राणी, वनस्पती, दगडादी जडवस्तूंमध्ये हे भूतात्मे पुन्हा जन्म घेतात. मरणोत्तर ती व्यक्ती आपला जिवंतपणीचा स्वभावधर्म भूतात्म्याच्या स्वरूपात टिकवून ठेवते आणि भूतकालीन किंवा तत्कालीन कारणाने आपले शत्रुत्व करणाऱ्या व्यक्तीस आजारी पाडून आपला सूड उगवून घेते. आपल्या स्वभावधर्मानुसार हे भूतात्मे बरीवाईट कृती करण्यास समर्थ असतात. टायलरच्या मते केवळ कुटुंबप्रेमामुळेच नव्हे, तर भूतात्म्यांच्या ह्या सामर्थ्यामुळेही साहजिकपणेच पूर्वजांची पूजा करण्याची पद्धती अनेक धर्मांत दिसून येते.

सर्वसामान्य भूतात्म्यांहून श्रेष्ठ असे काही भूतात्मे प्राथमिक मानवाने देवतास्वरूप मानले तसेच श्रेष्ठ व कर्तृत्ववान मनुष्यांचे आत्मे मरणोत्तर आपले श्रेष्ठत्व टिकवून ठेवतात, ह्या समजुतीतून अशा भूतात्म्यांची पूजा करण्याची पद्धतीही रूढ झाली.

शरीर व भूतात्मा ह्यांच्या द्वैतस्वरूपात टायलरने दिलेले वरील स्पष्टीकरण धर्माच्या तत्त्वज्ञानास तो म्हणतो तसे आधारभूत आहे. केवळ प्राथमिक अवस्थेतील लोकच नव्हे, तर अधिक प्रगत अशा संस्कृतींचे लक्षावधी लोक जडप्राणवादी आहेत. त्यांचे वैद्यक, ⇨ *जादूटोणा*, धर्म यांवर जडप्राणवादाचा प्रभाव दिसतो. टायलरच्या उपपत्तीत आज बऱ्याच त्रुटी जाणवत असल्या, तरी त्याने प्राथमिक धर्मांच्या उपपत्तीबाबत त्या काळी केलेले जडप्राणवादी विवरण मोलाचे आहे. आर्. आर्. मॅरेट (१८६६–१९४३) याने टायलरच्या उपपत्तीतील त्रुटी दाखवून देऊन तीत जडप्राणमयतावादाची (ॲनिमॅटिझम) कल्पना मांडून सुधारणा केली. त्याच्या मते जडप्राणवादी कल्पनेच्या सोबतच किंबहुना तिच्याही आधी ⇨ *माना* ही कल्पना प्राथमिक धर्मांच्या मुळाशी असते. मॅरेट याने आपली जडप्राणमयतावादाची कल्पना आर्. एच्. कॉडरिंग्टन याने वर्णिलेल्या मेलानीशियनांच्या माना कल्पनेवर आधारलेली आहे. मानाशक्ती म्हणजे आत्मा अथवा प्राणतत्त्व वा भूतात्मा नसून ती एक सर्वत्र संचारणक्षम (कम्युनिकेबल) असलेली अव्यक्तिगत, पण अलौकिक अशी शक्ती आहे. ती भौतिक शक्तीहून वेगळी असून सर्वच प्रकारे शुभाशुभ, इष्टानिष्ट, बरेवाईट परिणाम घडवून आणते. मॅरेट यास मानाशक्तीची कल्पना आपल्या जडप्राणमयतावादी कल्पनेस पोषक वाटल्याने त्याने ती उचलून धरली. त्याच्या मते वस्तू ही तीत आत्मा किंवा प्राण असल्याशिवायही कार्यक्षम असू शकते व ती आपल्या अंगच्या मानाशक्तीने शुभाशुभ वा बरावाईट प्रभाव पाडू शकते. यासच मॅरेट 'ॲनिमॅटिझम' किंवा 'प्रिॲनिमिझम' म्हणजे जडप्राणमयतावाद किंवा पूर्वजडप्राणवाद म्हणतो.

अँड्रू लँग (१८४४–१९१२) याने आपल्या *द मेकिंग ऑफ रिलिजन* (१८९८) ह्या ग्रंथात टायलरच्या उपपत्तीवर कडाडून हल्ला चढविला. काही प्राथमिक वंशांतील लोकांच्या अनेक देवतांमध्ये प्राणतत्त्व किंवा आत्म्याची कल्पनाच आढळत नाही, असे त्याने अनेक उदाहरणांनी दाखवून दिले. त्याच्या मते मानवारोपित ईश्वरवादाचा व धर्मांचा उगम जडप्राणवादी कल्पनेनुसार झाला नाही; तर तो 'हे जग निर्माण करणारा कोणी तरी निर्माता असला पाहिजे', ह्या कल्पनेतून झाला असावा. म्हणून टायलरने जडप्राणवादाद्वारे प्रतिपादलेली उपपत्ती प्राथमिक धर्मांचा उगम स्पष्ट करण्यास आधारभूत मानता येत नाही. फार तर त्याच्या उपपत्तीमुळे प्राथमिक धर्मशास्त्राची उकल होण्यास मदत होते.

संदर्भ : 1. Frazer, J. G. *The Golden Bough*, London, 1963. 2. Lang, Andrew, *The Making of Religion*, London, 1898. 3. Marett, R. R. *The Threshold of Religion*, London, 1914. 4. Tylor, E. B. *Primitive Culture, 2 Vols.*, London 1920.

सुर्वे, भा. ग.

जडवाद : ही तत्त्वमीमांसेतील एक महत्त्वाची भूमिका आहे. अचेतन म्हणजे जडवस्तू हेच प्राथमिक किंवा प्रधान अस्तित्व आहे आणि आत्मा, चैतन्य किंवा मन ह्यांचे अस्तित्व फार तर दुय्यम किंवा गौण असते, हे मत ह्या भूमिकेचे सार आहे. आत्म्याचे, मनाचे तसेच मानसिक कृती, घटना, प्रक्रिया ह्यांचे अस्तित्व आत्यंतिक जडवादी समूळ नाकारतात. सौम्य जडवादी मनाचे अस्तित्व मानतात; पण मानसिक घटना जडवस्तूंवर, भौतिक प्रक्रियांवर आधारलेल्या असतात; त्यांना स्वतंत्र, पृथक् अस्तित्व नसते, ही भूमिका स्वीकारतात.

जडवादी भूमिका सुसंगतपणे मांडायची किंवा तिचे समर्थन करायचे, तर प्रथम जडवस्तू किंवा भौतिक वस्तू म्हणजे काय, हे स्पष्ट करावे लागेल. सामान्यपणे जडवस्तू किंवा भौतिक वस्तू म्हणजे ज्या वस्तूला अवकाशात स्थान असते, जी कालात बदलत जाते आणि जिच्या ठिकाणी केवळ भौतिक धर्म असतात अशी वस्तू, असे आपण म्हणू. भौतिक धर्म म्हणजे आकार, आकारमान, वस्तुमान, घनता, गती, तपमान, विद्युत्भार इ. धर्म असे म्हणता येईल. म्हणजे 'भौतिक धर्म' ह्याची व्याख्या करता येणार नाही किंवा भौतिक धर्मांची संपूर्ण यादीही करता येणार नाही. पण भौतिक धर्म म्हणजे कोणत्या प्रकारचे धर्म, ह्याचे सामान्य दिग्दर्शन करता येईल. जाणीव, इच्छा, सुखदुःख, निरीक्षणशक्ती इ. धर्म मानसिक धर्म आहेत, असे आपण म्हणू. आता भौतिक वस्तूची व्याख्या अशी करता येईल : ज्या वस्तूच्या ठिकाणी केवळ भौतिक धर्म आहेत, म्हणजे मानसिक धर्म नाहीत, अशी वस्तू म्हणजे भौतिक वस्तू. जडवादाचे म्हणणे असे, की अशा भौतिक वस्तूंनाच स्वतंत्र व स्वायत्त असे अस्तित्व असते. आत्मा, मने किंवा चैतन्य असा भौतिक वस्तूंहून वेगळा असा अस्तित्वप्रकार नाही. आत्म्याला, मनाला किंवा चैतन्याला स्वतंत्र, स्वायत असे अस्तित्व नसते. उदा., शरीराहून वेगळा असलेला आत्मा. अशा आत्म्याला स्वतंत्र अस्तित्व असणार नाही. जडवादी भूमिका अनेक लोक स्वीकारतात. ह्याचे एक महत्त्वाचे कारण असे, की विश्वाच्या स्वरूपाचा, विश्वात ज्या घटना

घडतात त्यांचा उलगडा करण्यात विज्ञानाला कल्पनातीत यश आले आहे. तेव्हा विज्ञानात, विशेषतः भौतिकीत, स्वीकारण्यात आलेल्या उपपत्तीमध्ये वस्तूंच्या ज्या गुणधर्मांचा निर्देश करण्यात येतो, ते गुणधर्म म्हणजे भौतिक गुणधर्म, असे म्हणता येईल व मग जडवादी भूमिकेचा उलगडा असा करता येईल : जडवाद असे मानतो, की विश्वात ज्या ज्या घटना घडतात, त्या भौतिक असतात वा त्या केवळ भौतिक घटनांपासून निष्पन्न होत असतात. भौतिक घटना म्हणजे वरील अर्थाने जे भौतिक धर्म आहेत, असेच धर्म ज्यांच्या अंगी आहेत अशा घटना.

जडवादाचा इतिहास : प्राचीन पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानात मन किंवा आत्मा (नाउस) हे भौतिक वस्तूंहून भिन्न अशा प्रकारचे अस्तित्व आहे, ही कल्पना प्रथम ॲनॅक्सॅगोरस (इ. स. पू. सु. ५००–४२८) ह्याने मांडली व ती सॉक्रेटीस (इ. स. पू. सु. ४७०–३९९) आणि प्लेटो (इ. स. पू. सु. ४२८–३४८) ह्यांनी उचलून धरली. देहाहून भिन्न असलेला व देहात काही काळ वसणारा असा आत्मा प्लेटो मानीत असे. ज्या द्रव्यांच्या किंवा तत्त्वांच्या साहाय्याने विश्वाचा उलगडा ॲनॅक्सॅगोरसपूर्व तत्त्ववेत्ते करीत, त्यांचे स्वरूप संदिग्ध होते. ती भौतिक द्रव्ये असत; पण त्यांच्यावर मानसिक गुणांचाही आरोप करण्यात येत असे. उदा., एम्पेडोक्लीझ (इ. स. पू. सु. ४९०–४३०) पृथ्वी, आप, वायू व तेज अशी चार द्रव्ये मानीत असे; पण त्यांचे संघटन किंवा विघटन, प्रेम आणि द्वेष ह्या दोन शक्तींमुळे घडून येते, असेही तो मानीत असे. ह्या शक्ती मानसिक आहेत की भौतिक आहेत, हा प्रश्न त्याने स्पष्टपणे उपस्थितही केला नाही व म्हणून त्याचे उत्तरही त्याने दिले नाही. ल्युसिपस (इ. स. पू. सु. ४५०) व डीमॉक्रिटस (इ. स. पू. सु. ४६०–३६०) ह्या परमाणुवाद्यांची भूमिकाही जडवादी होती. रिक्त अवकाश आणि त्याच्यात भ्रमण करणारे परमाणू ह्यांच्याशिवाय विश्वात काहीही नाही, सर्व वस्तू परमाणूंच्या बनलेल्या असतात, हे सिद्धांत म्हणजे परमाणुवादाचा गाभा होय. पण आत्माही परमाणूंचाच बनलेला असतो आणि बाह्य वस्तूंपासून निघणाऱ्या, परमाणूंच्या बनलेल्या 'त्वचा' जेव्हा ज्या परमाणूंचा आत्मा बनलेला असतो त्यांच्यावर आदळतात, तेव्हा वेदने निर्माण होतात, असेही परमाणुवादी मानीत. पुढे ⇨ *एपिक्यूरस* (इ. स. पू. ३४२–२७०) आणि लुक्रीशिअस (इ. स. पू. सु. ९६–५५) ह्यांनीही ल्युसिपस-डीमॉक्रिटस ह्यांचा परमाणुवाद, त्याला काही मुरड घालून स्वीकारला व त्याच्या पायावर एक नैतिक जीवनमार्ग आधारला. सर्व प्रकारच्या धार्मिक अंधश्रद्धांपासून सुटका करून घेऊन माणसाने शांत, समधात चित्ताने जगावे, ह्याच्यात त्याचे कल्याण असते; भौतिक सृष्टीच्या संदर्भातच माणसाला व्यवहार करता येतो, ह्या व्यवहाराने जी कायिक व मानसिक सुखे प्राप्त करून घेता येतात, त्याच्यातच माणसाचे कल्याण सामावलेले असते, ह्या कल्पनांवर जडवादी नीती आधारलेली असते [→ परमाणुवाद, ग्रीक; एपिक्यूरस मत].

मध्ययुगात खिस्ती धर्मशास्त्र आणि ॲरिस्टॉटलचे तत्त्वज्ञान ह्यांचा पगडा यूरोपमधील विचारसरणीवर होता; पण सतराव्या शतकात ⇨ *प्येअर गासँदी* (१५९२–१६५५) आणि ⇨ *टॉमस हॉब्ज* (१५८८–१६७९) ह्यांनी जडवादी तत्त्वज्ञानाचे प्रतिपादन केले व ते बरेच प्रभावशाली ठरले. गासँदीने त्या काळी प्रचलित असलेल्या ॲरिस्टॉटलवादी तत्त्वज्ञानाचा अव्हेर केला व त्याऐवजी एपिक्यूरसच्या परमाणुवादी तत्त्वज्ञानाची स्थापना केली; पण एपिक्यूरसच्या परमाणुवादाला त्याने मुरडही घातली. ह्या मताप्रमाणे सर्व भौतिक वस्तू परमाणूंच्या बनलेल्या असतात; मानवी ज्ञानही अखेरीस भौतिक वस्तूंपासून माणसांना जी वेदने प्राप्त होतात, त्यांचे बनलेले असते; पण गासँदी ईश्वर मानीत होता व म्हणून परमाणू ईश्वराने निर्माण केलेले असतात, असे त्याचे प्रतिपादन होते. उलट हॉब्जचा जडवाद अधिक निखळ होता. भौतिक वस्तूला किंवा जडवस्तूलाच अस्तित्व असते, जे काही आहे त्याचे जडवस्तू ह्या स्वरूपातच अस्तित्व असते, हा त्याचा मूलसिद्धांत होता. जडवस्तूची व्याख्या जिला आपल्या अनुभवाबाहेर अस्तित्व असते आणि जिला विस्तार असतो अशी वस्तू, अशी तो करीत असे. म्हणून हॉब्ज रिक्त अवकाश असू शकतो, असे मानीत नसे. कारण अवकाशाचा कोणताही भाग आपण घेतला, तरी त्याला विस्तार असतो व म्हणून हॉब्जच्या व्याख्येप्रमाणे ती जडवस्तू ठरते. तेव्हा सर्व अवकाशात जडद्रव्य ओतप्रोत भरलेले आहे, असा हॉब्जचा सिद्धांत होता. ज्याप्रमाणे विश्वात केवळ जडद्रव्य आहे असे हॉब्ज मानीत असे, त्याप्रमाणे कोणताही बदल म्हणजे अखेरीस जडवस्तूंची गती असते, असेही तो मानीत असे. एक जडवस्तू दुसऱ्या जडवस्तूवर आदळल्यामुळेच गती निर्माण होते. वेदने म्हणजे माणसाच्या शरीरात निर्माण होणाऱ्या गती असतात आणि वेदनांतील बदल म्हणजे ह्या गतींत होणारे बदल होत. रंग, स्वाद, गंध इ. जे वेद्य गुण प्रतीत होतात त्यांचे अस्तित्व, ज्या ज्ञात्याला ते प्रतीत होतात, त्या ज्ञात्यामध्ये असते; पण ज्ञाता ह्या भासांचे बाह्य वस्तूंवर प्रक्षेपण करतो व म्हणून वस्तूंचे गुण ह्या स्वरूपात ते ज्ञात्याला प्रतीत होतात. पण संवेदन, विचार इ. मानसिक व्यापार ह्या कोणत्या प्रकारच्या शारीरिक गती असतात व कोणत्या जडवस्तूंचा शरीराशी संपर्क आल्यामुळे ह्या गती निर्माण होतात, ह्याचा उलगडा हॉब्ज करू शकला नाही. शिवाय माणसाला प्रतीत होणारे भास भौतिक असतात की नाही, ह्याचेही नीट स्पष्टीकरण त्याने केलेले नाही.

गासँदी व हॉब्ज ह्यांच्या जडवादाच्या विरोधी मत ⇨ *रने देकार्त* (१५९६–१६५०) ह्याने प्रभावीपणे मांडले. देकार्तच्या मताप्रमाणे विश्वात दोन भिन्न, परस्परविरोधी आणि स्वायत्त अशी द्रव्ये आहेत. पहिले द्रव्य म्हणजे जडवस्तू आणि दुसरे द्रव्य म्हणजे मन. विस्तार हा जडवस्तूचा व्याख्यापक धर्म किंवा सत्त्व होय. उलट जाणीव हा मनाचा व्याख्यापक धर्म होय. ही दोन द्रव्ये एकमेकांपासून स्वतंत्र व स्वायत्त असतात. जडद्रव्य आणि चैतन्य, शरीर आणि आत्मा किंवा मन ह्यांच्यात द्वैत मानणाऱ्या विचारपंथांची आधुनिक काळातील सुरुवात देकार्तपासून झाली. ह्या परंपरेचा जडवादाला विरोधही झाला.

आधुनिक काळातील जडवादाची मुळे दुहेरी होती. एकतर एपिक्यूरसप्रमाणे धार्मिक अंधश्रद्धेमुळे माणसे भयग्रस्त होतात व जे सुख त्यांना स्वतःच्या प्रयत्नांनी साधता येते त्यालाही आचवतात, या जाणिवेतून धार्मिक श्रद्धेचा अव्हेर करणारा जडवाद उदयाला आला. पण शिवाय भौतिकी व विशेषतः शारीरक्रियाविज्ञान ह्यांच्या झालेल्या प्रगतीमुळे माणसाच्या सर्व वर्तनाचा—शारीरिक व मानसिक वर्तनाचा—संपूर्ण उलगडा केवळ भौतिक विज्ञानांच्या साहाय्याने करता येईल, अशी आशा निर्माण झाली होती. माणूस निसर्गात उठून दिसतो, ह्याचे कारण माणसाचे मानसिक वर्तन, विशेषतः त्याचे विवेकी वर्तन. उदा., त्याचे तर्कशुद्ध विचार, नैतिक आचरण इत्यादी. तेव्हा माणसाच्या स्वरूपाचा उलगडा करायचा, तर जडवस्तूहून भिन्न असे मन किंवा आत्मा हे चित्स्वरूप तत्त्व मानावे लागते, असे अनेकांना वाटते. पण जडद्रव्याचे बनलेले माणसाचे शरीर आणि त्याचे चित्स्वरूप मन ही मानवी प्रकृतीत कशी एकवटू शकतात, हे गूढ कायमच राहते. देकार्तपुढेही हे गूढ होते. ह्याऐवजी जडद्रव्य हेच एकमेव द्रव्य असते, असे मानून जर सर्व मानवी व्यवहाराचा उलगडा करता येतो असे दाखवून देता आले, तर मानवी ज्ञानाचे स्वरूप अधिक बंदिस्त व एकसंध होईल. शारीरक्रियाविज्ञानाच्या विकासामुळे अशी शक्यता निर्माण झाली होती. अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून ह्या दिशेने प्रयत्न होऊ लागले होते. त्यांतील सर्वांत प्रसिद्ध व प्रभावशाली प्रयत्न म्हणजे

ज्यूल्यां ऑफ्रे द ला मेत्री (१७०९–५१) ह्याचा *L Homme machine* (म. शी. मानवी यंत्र) हा ग्रंथ. ला मेत्री हा एक वैद्य होता. ह्या ग्रंथात त्याने मानवी आत्मा चित्स्वरूप आहे, ह्या मताचा अव्हेर केला व सर्व मानसिक व्यापार हे पूर्णपणे शारीरिक व्यापार असतात, ह्या मताचा पुरस्कार केला. बोलणे, इतरांच्या बोलण्याचा अर्थ ग्रहण करणे, वस्तू ओळखायला शिकणे, योग्य-अयोग्य ह्यांच्यात भेद करायला शिकणे इ. ज्यांना आपण विशेषत्वाने मानवी असे व्यवहार मानू, तेही शरीर व विशेषतः मेंदू ह्यांतील घडामोडींवर आधारलेले असतात व म्हणून शारीरिक व्यापार असेच त्याचे स्वरूप असते, असे त्याने प्रतिपादन केले. पण ह्या विश्लेषणात ला मेत्रीला एक अडचण आली. 'आपल्याला ज्या वेदनांचा आणि मानसिक व्यापारांचा अनुभव येतो, त्याचे स्थान काय?' हा प्रश्न उरतोच व त्याचे समाधानकारक उत्तर ला मेत्रीला देता आले नाही. ला मेत्रीचे शारीरक्रियाविज्ञान बरेचसे ओबडधोबड होते; पण मज्जाप्रक्रियांच्या आधाराने सर्व मानसिक व्यवहारांचा उलगडा करण्याच्या त्याच्या कार्यक्रमाला बराच पाठिंबा मिळाला आहे.

अठराव्या शतकातील सर्वांत प्रसिद्ध जडवादी तत्त्ववेत्ता म्हणजे पॉल आंरी दीत्रीक ऑल्बाक (१७२३–८९) हा होय. हा जन्माने जर्मन होता; पण त्याने आपले सर्व आयुष्य पॅरिसमध्ये घालविले. *Systeme de la nature* (म. शी. निसर्गाची व्यवस्था) ह्या १७७० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या ग्रंथात त्याने आपले तत्त्वज्ञान मांडले आहे. धार्मिक श्रद्धेवर हल्ला करणे, हा ह्या ग्रंथाचा एक महत्त्वाचा उद्देश आहे. ऑल्बाकच्या मताप्रमाणे निसर्ग ही एक सर्वव्यापी व एकसंध अशी व्यवस्था आहे. निसर्ग एकाच तत्त्वाचा बनलेला आहे आणि हे तत्त्व म्हणजे गतिमान असे जडद्रव्य. ह्याचा अर्थ असा, की ज्या ज्या कशाला अस्तित्व आहे, ते ते गतिमान असलेली भौतिक वस्तू किंवा परमाणू ह्या स्वरूपाचे असते. सबंध विश्वाची कोणत्याही एका काळची अवस्था घेतली– ही अवस्था विश्वातील सर्व वस्तूंच्या त्या काळच्या गतींनी बनलेली असते– तर त्या अवस्थेपासून विश्वाची पुढची अवस्था कार्यकारणनियमाला अनुसरून निष्पन्न होते. कोणत्याही भौतिक वस्तूच्या ठिकाणी असलेली गती तिच्यावर दुसऱ्या भौतिक वस्तूचा आघात झाल्यामुळे निर्माण झालेली असते. असा भौतिक आघात हेच जगात ज्या कोणत्या घटना घडतात त्यांचे एकमेव कारण असते. माणूस हा निसर्गाचा भाग आहे व म्हणून गतिमान अशी भौतिक वस्तू हेच माणसाचेही स्वरूप आहे. माणसाची वेदने, भावना, इच्छा, सर्व बौद्धिक व्यापार ह्यांचेही स्वरूप माणसाच्या शरीराच्या अंतर्भागात होणाऱ्या क्रिया किंवा हालचाली असेच असते. ऑल्बाकच्या मते आपले सर्व मानसिक व्यापार भावावस्थांवर आधारलेले असतात आणि कोणतीही भावावस्था म्हणजे शरीराची अंतर्गत अवस्था; म्हणजे भौतिक अवस्थाच असते. भौतिक वस्तू वेगवेगळ्या प्रकारच्या असतात, ह्या वस्तुस्थितीचा उलगडा करण्यासाठी भौतिक द्रव्य चार प्रकारचे – पृथ्वी, आप, अग्नी व वायू अशा चार प्रकारचे – असते, असे ऑल्बाक मानीत असे. ह्या चार प्रकारांचे वेगवेगळ्या प्रमाणात मिश्रण झाल्याने वेगवेगळ्या प्रकारच्या भौतिक वस्तू निर्माण होतात.

ए. एल्. लाव्हाझ्ये (१७४३–९४) यांच्या संशोधनामुळे रसायनशास्त्राचा जेव्हा विकास झाला, तेव्हा जडवादी विचारसरणीला भक्कम वैज्ञानिक बैठक लाभली. कारण केवळ भौतिक द्रव्ये आणि त्यांच्यामध्ये कार्यकारणनियमांना अनुसरून होणाऱ्या भौतिक क्रियाप्रतिक्रिया ह्यांच्या साहाय्याने रासायनिक क्रियांचा संपूर्ण उलगडा होतो, हे सिद्ध झाले. शिवाय प्राण्यांच्या शरीरांत ज्या सेंद्रिय प्रक्रिया घडून येतात, त्यांचे स्वरूपही रासायनिक व म्हणून भौतिक असते, असे मानता येऊ लागले व म्हणून एकसंध अशा भौतिक निसर्गाची संकल्पना प्रमाण म्हणून स्वीकारता येऊ लागली.

भौतिक विज्ञानावर आधारलेल्या जडवादाचा पुरस्कार एकोणिसाव्या शतकात अनेक वैज्ञानिकांनी व तत्त्ववेत्त्यांनी केला. लूटव्हिख बुख्नर (१८२४–९९) ह्याने *Kraft und stoff* (म. शी. ऊर्जा व द्रव्य) ह्या १८५५ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या आपल्या ग्रंथात जडद्रव्याशिवाय अन्यत्र ऊर्जा किंवा शक्ती नसते आणि ऊर्जेशिवाय जडद्रव्य नसते, हे तत्त्व अनुभवाधिष्ठित विज्ञानावर आधारलेले आहे व म्हणून आपण ते स्वीकारले पाहिजे, अशी भूमिका मांडली. कार्ल फोख्ट (१८१७–९५), एमील ड्यू ब्वारेमाँ (१८१८–९६) प्रभृती शास्त्रज्ञांनी शारीरिक प्रक्रियांचा उलगडा केवळ रसायनशास्त्राच्या तत्त्वांना अनुसरून करता येतो, हे दाखवून देण्याचा प्रयत्न केला. युरिया इ. सेंद्रिय संयुगे – म्हणजे शरीरांतर्गत होणाऱ्या प्रक्रियांचा परिणाम म्हणून निर्माण होणारी संयुगे – प्रयोगशाळेत रासायनिक संश्लेषणाने सिद्ध करता येतात, हे स्पष्ट झाले. हेर्मान हेल्महोल्ट्स (१८२१–९४) ह्याने प्राण्याचे शरीर म्हणजे जिच्यातील ऊर्जेचे संरक्षण होत असते अशी भौतिक व्यवस्था असते, हे दाखवून दिले. ह्यामुळे प्राणी, वनस्पती इ. सजीव वस्तू ह्या गुंतागुंतीच्या भौतिक-रासायनिक व्यवस्थाच असतात, भौतिक शास्त्रांच्या सिद्धांतांचा उपयोग करून त्यांचे स्वरूप पूर्णपणे समजून घेणे शक्य असते; सजीव पदार्थांची घडण किंवा त्यांचे वर्तन ह्यांचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी प्राणतत्त्व ह्यासारख्या अ-भौतिक तत्त्वाचा आधार घ्यावा लागत नाही, ह्या मताला बळकटी आली. चार्ल्स डार्विनच्या *ऑरिजिन ऑफ स्पीशिज* (१८५९) आणि *डिसेंट ऑफ मॅन* (१८७१) तसेच टी. एच्. हक्सली ह्यांच्या *मॅन्स प्लेस इन नेचर* (१८६३) ह्या ग्रंथांनी उत्क्रांतिवादाचा सिद्धांत त्याला आधारभूत असलेल्या सर्व भक्कम अनुभवाधिष्ठित पुराव्यासहित मांडला व त्यामुळे प्राण्यांच्या गुंतागुंतीच्या शरीररचनेचा उलगडा करण्यासाठी कोणत्याही स्वरूपाच्या निसर्गप्राप्त अशा चित्शक्तीचे साहाय्य घ्यावे लागत नाही, हे स्पष्ट झाले. ह्या सर्वांचा परिणाम असा झाला, की जीवशास्त्रज्ञ, शारीरक्रियावैज्ञानिक हे आपापल्या क्षेत्रात स्वाभाविकपणे जडवादी दृष्टिकोण स्वीकारू लागले. म्हणजे केवळ भौतिक व रासायनिक संकल्पनांच्या व नियमांच्या साहाय्याने सजीव पदार्थांच्या घडणीचा व वर्तनाचा संपूर्ण उलगडा करता येतो, ह्यासाठी अ-भौतिक अशा कोणत्याही तत्त्वाचा आधार घ्यावा लागत नाही, असा दृष्टिकोण स्वीकारून आपापल्या क्षेत्रात ते संशोधन करू लागले. सर्वसाधारण सुशिक्षित वर्गातही जडवादी भूमिका बरीच रूढ झाली.

विसाव्या शतकात जडवादाला पुष्टी देणारी महत्त्वाची वैज्ञानिक घटना म्हणजे 'सायबरनेटिक्स' वा संक्रांतिविज्ञान ह्या विज्ञानशाखेचा झालेला विकास. संक्रांतिविज्ञान म्हणजे थोडक्यात गणकयंत्रांचे शास्त्र. ही गणकयंत्रे माहिती गोळा करतात, तिचा अर्थ लावतात, माहिती साठवून ठेवतात व ह्या सर्व माहितीचा उपयोग करून समस्या यशस्वीपणे सोडवितात. प्राणी, वनस्पती इ. सजीव पदार्थांच्या अंतर्भागात ज्या प्रक्रिया घडतात, त्यांचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी ज्याप्रमाणे अ-भौतिक अशा प्राणतत्त्वाचा आधार घ्यावा लागत नाही, त्याप्रमाणे प्राण्यांच्या किंवा माणसांच्या गुंतागुंतीच्या बौद्धिक व्यापारांचा उलगडा करण्यासाठीही 'मन' वा 'आत्मा' ह्यांसारख्या अ-भौतिक तत्त्वांचा आधार घ्यावा लागत नाही, असे संक्रांतिविज्ञानातील शोधांचे तात्पर्य आहे, असे म्हणता येईल. गणकयंत्रांची रचना ज्या भौतिक तत्त्वांना अनुसरून करण्यात आलेली असते, त्याच तत्त्वांना अनुसरून प्राण्यांच्या व माणसांच्या मज्जासंस्थेची घडण झालेली असते असे मानले, तर सर्व मानसिक व्यापारांचा उलगडा केवळ भौतिक तत्त्वांच्या आधारे करता येतो, असे म्हणता येईल.

जडवादाविरुद्ध दोन महत्त्वाचे आक्षेप घेण्यात येतात. एक असा, की आपल्याला साक्षात अनुभव येत असतात व जाणिवा उत्पन्न होतात. हे अनुभव वा जाणिवा आपण जाणतो आणि हे अनुभव

म्हणजे केवळ आपल्या शरीराच्या अवस्था नसतात. उदा., मी जेव्हा वेदनेने कळवळतो तेव्हा मला वेदनेचा साक्षात अनुभव येत असतो किंवा मला कंटाळा आलेला असतो व फिरायला जावे असे मी ठरवितो. मला येत असलेला वेदनेचा वा कंटाळ्याचा अनुभव, फिरायला जाण्याचा माझा उद्देश, ह्या मानसिक गोष्टी आहेत, भौतिक नव्हेत. पण काही मानसशास्त्रज्ञ व काही तत्त्ववेत्ते ह्यांनी ह्या बाबतीत वेगळी वर्तनवादी भूमिका स्वीकारली आहे. आपल्या साक्षात अनुभवांचे स्वरूप बरेच गूढ आहे. एकतर इतरांच्या साक्षात अनुभवांशी माझा साक्षात परिचय होऊ शकत नाही. माझ्या साक्षात अनुभवांचे वर्णन जेव्हा मी करू जातो, तेव्हा भौतिक वस्तूंचे व घटनांचे वर्णन करण्याइतके ते साधे नसते, असे मला आढळून येते. उदा., 'मला कंटाळा वाटतो' असे मी म्हणेन; पण ह्या कंटाळ्याचे वर्णन करणे मला जमणार नाही. कंटाळा आलेला असणे म्हणजे एका विशिष्ट रीतीने वागणे आणि हे वागणे शारीरिक असते. तेव्हा आपल्या मानसिक घटना म्हणजे एका वेगळ्या, अ-भौतिक प्रकारच्या घटना आहेत असे न मानता, मानसिक घटना म्हणजे केवळ काही वैशिष्ट्यपूर्ण रीतीने वागण्याच्या प्रवृत्ती, अशीच त्यांची व्याख्या करणे योग्य ठरेल. 'मला राग आला', ह्या वाक्याने माझ्या मनात काय घडले याचे वर्णन होत नाही, तर मी कसा वागत होतो व कसे वागण्याकडे माझी प्रवृत्ती झाली होती, हे हे वाक्य सांगते. विचार म्हणजे आपण जे शब्द किंवा वाक्य बोलतो ते शब्द किंवा वाक्य बाहेरच्या स्नायूंनी व्यक्त न होता, आतल्या आत बोलले जाते एवढाच विचार याचा अर्थ वर्तनवादी मानसशास्त्रज्ञ करतात. पण मानसिक घटनांचा असा वर्तनवादी अर्थ लावणे तत्त्वतः शक्य आहे, हे अजून कुणी दाखवून दिलेले नाही. दुसरा आक्षेप असा, की परचित्तज्ञान (टेलिपॅथी) इ. गूढ अनुभवांचे स्पष्टीकरण जडवाद करू शकत नाही किंबहुना ह्या प्रकारच्या घटना जडवादाशी विसंगत आहेत. अशा 'गूढ' घटना घडतात, हे आता अनुभवाने सिद्ध झाले आहे; पण त्यांचा उलगडा कसा करायचा, याची दिशा अजून स्पष्ट झालेली नाही आणि जडवादाशी सुसंगत ठरेल असे त्याचे स्पष्टीकरण करता येणार नाही, हेही सिद्ध झालेले नाही.

जडवादी विचारपंथांमधील एक महत्त्वाचा पंथ म्हणजे ⇨ *कार्ल मार्क्स* (१८१८–८३) व ⇨ *फ्रीड्रिख एंगेल्स* (१८२०–९५) ह्यांनी पुरस्कारलेला द्वंद्वात्मक जडवाद होय. तो मार्क्सवाद ह्या नावानेही ओळखला जातो [→ मार्क्सवाद].

रेगे, मे. पुं.

भारतीय विचार : अचेतन जडद्रव्यच मुळात आहे, चेतन जीव हा जडद्रव्याचाच विकार किंवा जडद्रव्याचीच कार्यरूप परिणती आहे, असे मत उपनिषत्कालापासून भारतात प्रचलित आहे. विश्वाचे मूलभूत कारण ईश्वर नसून पृथ्व्यादी भूतद्रव्येच आहेत, असे एक मत *श्वेताश्वतरोपनिषदात* सांगितले आहे. काल, स्वभाव म्हणजे प्रकृती, नियती किंवा यदृच्छा यांपैकी एकच मूलभूत तत्त्व मानणाऱ्यांची मतेही निर्दिष्ट केली आहेत. देहाहून निराळा, मृत्यूनंतर ज्याचे अस्तित्व राहते, असा आत्मा नाही असे जडवादी मत *कठोपनिषदात* सांगितले आहे. पृथ्वी, जल, तेज व वायू ही चारच मूलभूत भूतद्रव्ये विश्वात असून त्यांच्या संयोगामुळे सजीव शरीर निर्माण होते; मद्य हा विकार ज्याप्रमाणे किण्वादिकांपासून म्हणजे फसफसणाऱ्या द्राक्षादी फळांच्या रसापासून तयार होतो, त्याचप्रमाणे जीवद्रव्ये तयार होतात, असे मत बृहस्पतीने व चार्वाकाने मांडले आहे. चार्वाकाच्या किंवा बृहस्पतीच्या मताप्रमाणे विश्वाची रचना, विश्वातील व्यवस्था, ही विश्वाच्या स्वभावातूनच सिद्ध होते. राघूचा हिरवा रंग, कमळाचे मार्दव, मोराच्या पंखांचे वैचित्र्य, ऋतुचक्राचा नियमितपणा, सूर्य, चंद्र इ. आकाशस्थ गोलांचे नियमित परिवर्तन इ. गोष्टी या वस्तुस्वभावाच्या निदर्शक आहेत. या विश्वाच्या रचनेच्या पाठीमागे कोणीतरी स्वतंत्र सर्वज्ञ परमेश्वरच आहे, असे मानण्यास निश्चित प्रमाण नाही. चार्वाक किंवा बृहस्पती यांचे हे मत म्हणजे केवळ भौतिकवाद किंवा जडवाद होय [→ लोकायतदर्शन].

प्राचीन उपनिषदांमध्ये केवळ जडवादाच्या विरुद्ध असा चिद्-अद्वैतवाद म्हणजे ब्रह्माद्वैतवाद प्रतिपादिला आहे. चैतन्यरूप ब्रह्माचीच जड पंचमहाभूते ही परिणती आहे, असे नेमके चार्वाकाच्या विरुद्ध मत उपनिषदांमध्ये प्रतिपादिले आहे. चार्वाकाशिवाय जडाचे म्हणजे अचेतनाचे मूलभूत स्वतंत्र अस्तित्व मानणारी अनेक भारतीय तत्त्वदर्शने आहेत. ही दर्शने जड आणि चेतन यांचे मूलभूत स्वतंत्र अस्तित्व मानतात; त्यांना सामान्यपणे द्वैतवादी दर्शने म्हणता येते. ⇨ *सांख्यदर्शन* यांपैकीच एक दर्शन होय. सांख्यदर्शन दोन प्रकारचे : निरीश्वर सांख्य व सेश्वर सांख्य. निरीश्वर सांख्य मताप्रमाणे त्रिगुणात्मक जड प्रकृती आणि अनंत चेतन पुरुष ही दोन तत्त्वे स्वतंत्रपणे अस्तित्वात असून, चेतन पुरुषांच्या भोगार्थ मूलभूत प्रकृती दृश्य व भोग्य विश्वाच्या रूपाने परिणत होते. सेश्वर सांख्य मताप्रमाणे परमेश्वर हे तिसरे मूलभूत तत्त्व आहे. त्रिगुणात्मक जड प्रकृती हे परमेश्वराचे शाश्वतकाल राहणारे शरीर आहे. ते शरीर परमेश्वर निर्माण करीत नाही, असे रामानुज व नीलकंठ शिवाचार्य यांचे मत आहे. पृथ्वी, जल, तेज, वायू या चार महाभूतांचे परमाणू आकाश, दिक् व काल ही जडद्रव्ये अनादी व अनंत असून ती एका अर्थी परमेश्वराचे शरीर आहेत, असे न्याय व वैशेषिक ही दर्शने मानतात. [→ न्यायदर्शन; वैशेषिक दर्शन]. पूर्वमीमांसक परमेश्वराचे अस्तित्व मानीत नाहीत. जीवात्म्यांचे स्वतंत्र अस्तित्व मानतात; परंतु त्याबरोबरच चार महाभूतांचे शाश्वत परमाणू व त्याचप्रमाणे आकाश, काल व दिक् यांचे स्वतंत्र, स्वयंसिद्ध अस्तित्व मानतात [→ पूर्वमीमांसा].

विज्ञानवाद आणि शून्यवाद हे बौद्धांचे दोन संप्रदाय सोडल्यास ⇨ *बौद्ध दर्शनात*ही पृथ्वी, आप, तेज व वायू ही चार महाभूते स्वतःसिद्ध व स्वतंत्र अस्तित्वात असून क्षणोक्षणी बदलणारे त्यांचे परमाणू हेच त्यांचे खरे स्वरूप आहे, असे मानले आहे. ⇨ *जैन दर्शनात*ही अजीव म्हणजे चेतन जीवाव्यतिरिक्त नित्य, स्वतःसिद्ध, परिवर्तनशील जडद्रव्यांचे अस्तित्व मानले आहे.

तात्पर्य ब्रह्माद्वैतवाद सोडला, तर बाकी सर्व द्वैतवादी दर्शने प्रकृती किंवा परमाणू, आकाश, काल आणि दिक् या अचेतनांचे स्वयंसिद्ध अस्तित्व मानतात. जडवादाचा विलक्षण प्रभाव ब्रह्माद्वैतवादाव्यतिरिक्त भारतीय दर्शनांवर दीर्घकाल कायम राहिला आहे, ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

संदर्भ : 1. Hayes, C. J. H. *A Generation of Materialism : 1871-1900*, New York, 1941. 2. Hobbes, Thomas, *The Metaphysical System of Hobbes*, Chicago, 1905. 3. Lange, F. A.; Trans. Thomas, E. C. *The History of Materialism, 3 Vols.*, London, 1877-80. 4. Perry, R. B. *Present Philosophical Tendencies*, New York, 1916. 5. Seely, C. S. *Modern Materialism : A Philosophy of Action*, New York, 1960. 6. Sellars, R. W.; McGill, V. J.; Farber, Marvin, Ed. *Philosophy for the Future; The Quest of Modern Materialism*, New York, 1949.

७. माधवाचार्य; अनु. शर्मा, उमाशंकर, *सर्वदर्शनसंग्रहः*, बनारस, १९६४.

जत : सांगली जिल्ह्यातील जत तालुक्याचे मुख्य ठिकाण आणि पूर्वीच्या जत संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या १४,८७७ (१९७१). हे साताऱ्याच्या आग्नेयीस सु. १४८ किमी. व बेळगावच्या ईशान्येस सु. १५३ किमी. वर आहे. तसेच येथून सु. १६ किमी. वरील जत रोड हे रेल्वे स्थानक असून चिपळूण – गुहागर – विजापूर हा रस्ता जत जवळूनच जातो. याच्या पूर्वेला सु. ५ किमी. वर रामपूर किल्ला व रामराव आबासाहेब डफळे यांची छत्री व अनेक मंदिरे असून संस्थानी काळातील अनेक अवशेष येथे आढळतात.

भुईमूग, ज्वारी, बाजरी, कापूस, गहू, हरबरा इत्यादींची ही बाजारपेठ असून येथे कांबळी व हातमागावरील कापड विणणे, पितळी भांडी बनविणे इ. अनेक घरगुती उद्योग चालतात. शासनातर्फे येथे खिलार जातीच्या गुरांच्या पैदाशीचे केंद्र उघडण्यात आले असून येथील जनावरांचा बाजार प्रसिद्ध आहे. येथे प्राथमिक आणि माध्यमिक शाळा, दूरध्वनी, पुतळाराजे रुग्णालय व इतर दवाखाने आदी सोयी आहेत.

कापडी, सुलभा

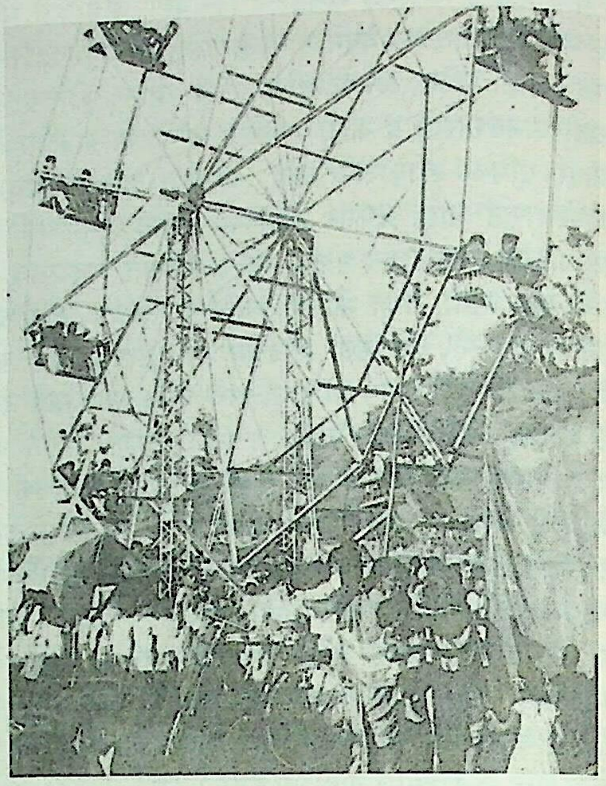
जत संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील त्या वेळच्या मुंबई प्रांतातील एक मराठा संस्थान. क्षेत्रफळ २,५३१ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. १ लाख (१९४१). संस्थानचे वार्षिक उत्पन्न सु. ३ लाखांवर होते. यात जत व डफळापूर ही शहरे आणि ११७ खेडी समाविष्ट होती. डफळापूरचा पाटील सटवाजीराव चव्हाण-डफळे (१६६३–१७०१) याने १६८० च्या सुमारास ३,००० मोहरा खंडणीच्या बदल्यात आदिलशाहीकडून जत, करजगी, बार्डोल आणि कणद यांची देशमुखी मिळविली. सिद्दी खवासखानकडून आणखी वतने विकत घेऊन त्याने संस्थान वाढविले. त्याचा मुलगा बाबाजी याने औरंगजेबाची चाकरी करून जहागीर कायम केली. आऊसाहेब डफळे (१७०१–'५४) या कर्तबगार राणीने पेशव्यांची अधिसत्ता मान्य केली. दुसऱ्या बाजीरावाने काही काळ देशमुखी जप्त करून त्रिंबकजी डेंगळेकडे या संस्थानचा कारभार सोपविला होता. १८२० मध्ये इंग्रजांनी तह करून साताऱ्याच्या छत्रपतींची अधिसत्ता मान्य करविली. त्यानुसार १८४६ नंतर ३ वर्षे राजा अल्पवयीन असल्याने कारभार छत्रपतींचाच होता. सातारा खालसा झाल्यावर (१८४८) संस्थान ब्रिटिशांचे पूर्ण मांडलिक बनले. विजापूरचा जिल्हाधिकारी हाच संस्थानाचा पोलिटिकल एजंट असे. डफळ्यांच्या गैरकारभारामुळे १८७४–८५ या काळात एजंटच जवळजवळ सर्व कारभार पाहत असे. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात डफळापूरचा २५ चौ. किमी. प्रदेश राणीची खाजगी जहागीर समजला गेला. संस्थानाला दत्तकाची सनद १८९२ मध्ये मिळाली. त्यानुसार १९०७ मध्ये रामराव अप्पासाहेब या दत्तकपुत्राला अखत्यारी मिळाली. ब्रिटिशांना दरवर्षी ११,२४७ रु. खंडणी संस्थान देई. संस्थानिकाचे न्यायदानाचे अधिकार मर्यादित होते. रेल्वे नव्हती, पण कऱ्हाड–विजापूर पक्की सडक संस्थानातून जाई. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस संस्थानात २४ शाळा व जतला एक रुग्णालय होते. संस्थानिक उच्चवर्गीय मराठा क्षत्रिय असून पहिल्या वर्गाचे सरदार होते. डफळे आडनावावरून डफळापूर नाव पडले. स्वातंत्र्योत्तर काळात संस्थान त्या वेळच्या मुंबई राज्यात विलीन झाले (१९४७) व १९६० मध्ये महाराष्ट्र राज्याच्या सांगली जिल्ह्यात ते समाविष्ट झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

जतिस्वरम् : एक दाक्षिणात्य संगीतप्रकार. ⇨ *स्वरजति*-प्रमाणेच पल्लवी, अनुपल्लवी आणि चरण हे विभाग असलेला पण साहित्य (शब्दसंहिता) नसलेला हा प्रकार नृत्याबरोबर गायिला जातो. एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी उदयास आलेल्या या प्रकारात स्वरनामांची निदर्शक अशी अक्षरे–सरगम–गायली जातात. स्वाती तिरुनल, पोन्नया, शिवनंदम् इत्यादींच्या जतिस्वरम्–रचना प्रसिद्ध आहेत. जतिस्वरम् हा प्रकार संगीतातील लयकारी या अंगाच्या दृष्टीने वेधक असतो. एका अनामिक रचनाकाराची बिल्हरी रागातील 'सा रे ग प ध़ सा नी ध' अशी सुरू होणारी रचना हे या प्रकाराचे चांगले उदाहरण होय.

रंगाचारी, पद्मा (इं.); रानडे, अशोक (म.)

जत्रा : एखाद्या देवतेच्या उत्सवासाठी अथवा एखाद्या सत्पुरुषाच्या पुण्यतिथी वा जयंती उत्सवासाठी अथवा एखाद्या तीर्थक्षेत्री वर्षातून ठराविक दिवशी वा ठराविक कालानंतर गावोगावच्या लोकांचा जो धार्मिक मेळावा जमतो, त्यास जत्रा वा यात्रा असे म्हणता येईल. इस्लामधर्मीय सत्पुरुषाच्या पुण्यतिथीनिमित्त जो उत्सव होतो, त्यास



आकाश-पाळणा

⇨ उरूस वा 'जुलूस' म्हणतात. त्या त्या देवतेविषयी किंवा तीर्थक्षेत्रांतील एक वा अनेक देवतांविषयी पूज्यभाव वा सत्पुरुषाविषयी आपला आदरभाव व्यक्त करण्यासाठी भाविक लोक जत्रेला येतात. देवता वा सत्पुरुष यांच्या आराधनेकरिता तेथे स्नान, दर्शन, पूजा-अर्चा, श्राद्ध, भजन, क्रीडा, नृत्य, मेळा, मिरवणूक, शर्यती, भोजन इ. सत्कर्मे करतात.

जत्रेच्या काळात त्या त्या देवतेचे विशेष पूजोपचार होतात. त्यांत देवतेची रथात बसवून वा पालखीत बसवून मिरवणूक काढतात. प्रथा असेल, तर त्या देवतेचा विवाहसमारंभही जत्रेच्या काळात सर्व भक्तगणांच्या उपस्थितीत साजरा होतो. जत्रा हा प्रामुख्याने देवतेचा वा सत्पुरुषाचा धार्मिक उत्सव असल्यामुळे त्यात भाविकांनी त्या देवतेचे दर्शन घेणे, पूजोपचार करणे, नवस करणे वा फेडणे, प्रसादग्रहण करणे इ. गोष्टींना विशेष महत्त्व आहे. नवस फेडताना त्या त्या देवतेच्या सात्त्विक वा तामस प्रकृतीनुसार तसेच रूढ संकेतानुसार साखर, गूळ, खोबरे, मिठाई इ. वाटणे; नारळ, खण, पूजाद्रव्ये, पशु-पक्ष्यांचे बली अर्पण करणे; बगाडादी आत्मक्लेशकारक प्रकार करणे इ. प्रकारे भाविक लोक देवतेस संतुष्ट करतात. बंगालमध्ये नवरात्रात कालीस पशुबली देण्याची चाल आहे. महाराष्ट्रातही काही देवींपुढे रेडा, बोकड, कोंबडे इत्यादींचा बली देण्याची प्रथा आहे. दक्षिण भारतातही पोलेरम्म देवीची जत्रा महत्त्वाची असून तिला रेड्याचा बली देतात. पंढरपूरच्या विठोबाची यात्रा आषाढी व कार्तिकी एकादशीस मोठ्या प्रमाणावर भरते. सर्व महाराष्ट्रातून दिंड्यांसोबत वारकरी, भजनी मंडळी पायी चालत वा वाहनात बसून या जत्रेस येते. यास वारी म्हणतात. ओरिसात पुरी येथेही जगन्नाथाची मोठी ⇨ *रथयात्रा* होते व तेथे सर्व भारतातून लोक जमतात. हरद्वार, प्रयाग (अलाहाबाद), उज्जैन व नासिक येथे दर बारा वर्षांनी भरणारा ⇨ *कुंभमेळा* किंवा दर सहा महिन्यांनी भरणारा अर्धकुंभमेळा ह्याही भारतातील विशेष महत्त्वाच्या व मोठ्या प्रमाणावर लोकसमुदाय जमणाऱ्या जत्राच होत. लक्षावधी लोक ह्या कुंभमेळ्याला जमतात व पवित्र तीर्थात स्नान करतात. कुंभपर्व हे अतिशय पुण्यकारक मानले जात असल्यामुळे त्याला हिंदूंच्या जीवनात विशेष महत्त्व आहे.

जत्रेच्या ह्या प्रधान धार्मिक अंगासोबतच तिला सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक अशीही अंगे आहेत. जत्रेत आजूबाजूच्या खेडोपाडी तयार होणाऱ्या वस्तूंचा व्यापार मोठ्या प्रमाणावर होऊन, त्यांवर खेड्यांतील कारागिरांचा चरितार्थ चालतो. जत्रेत आबाल-वृद्ध, स्त्रीपुरुष सणाप्रमाणे यथाशक्ती वेषभूषा करून मोठ्या संख्येने सहभागी होऊन सामाजिक जीवनाचा उत्साहपूर्ण अनुभव घेतात. प्राचीन काळी दळणवळणाची साधने कमीच असल्यामुळे जत्रांमधून त्या त्या परिसरात तयार होणाऱ्या वस्तूंना व मालाला चांगलीच मागणी असे. म्हणूनच जत्रेलाही एक उत्कृष्ट बाजारपेठ म्हणून महत्त्व होते आणि आजही काही प्रमाणात ते आहे. कापड, भांडीकुंडी, खाद्यपदार्थ, मिठाई, बैलगाड्या व दमण्या, जनावरे, खेळणी इ. वस्तूंचा व्यापार जत्रांमधून विशेष प्रमाणावर चालतो. महाराष्ट्रातील काही जत्रा तर विशिष्ट जनावरांच्या व्यापारासाठीच प्रसिद्ध आहेत. उदा., नगर जिल्ह्यातील कानिफनाथाची जत्रा गाढवांच्या व खेचरांच्या व्यापारासाठी, तर नांदेड जिल्ह्यातील मालेगाव येथील खंडोबाची जत्रा घोड्यांच्या व्यापारासाठी प्रसिद्ध आहे. या जत्रेला खंडोबाची जत्रा म्हणण्याऐवजी लोक 'घोड्याची जत्रा' म्हणूनच ओळखतात.

जत्रांतून तमाशा, दशावतारी नाटके, कुस्त्यांचे फड, बैलगाड्यांच्या शर्यती, सर्कस, चित्रपट, आकाशपाळणे, फिरते लाकडी घोडे, जादूचे खेळ इ. करमणुकीच्या कार्यक्रमांचा प्रामुख्याने अंतर्भाव असतो. कीर्तन, भजन, प्रवचन तसेच विविध स्तरांतील लोक एकत्र जमल्यामुळे त्यांच्यात होणारी विचारांची व कल्पनांची देवाणघेवाण यांमुळे त्यांचे सांस्कृतिक उद्‌बोधनही जत्रेत होते व सामाजिक एकात्मता दृढ होण्यास मदत होते.

हिंदू व्यक्तीने जसे आयुष्यात एकदा तरी काशीची यात्रा करावी असे म्हटले जाते; तसेच प्रत्येक मुस्लिम व्यक्तीने मक्केची हाज (हज) यात्रा करावी असे म्हटले जाते. जगातील सर्वच इस्लाम-धर्मीय लोक जमेल तेव्हा हाजची यात्रा करण्यात कृतकृत्यता मानतात. याशिवाय मदीना व करबला येथील यात्रांनाही इस्लाम धर्मात महत्त्व आहे. अजमीर येथील ⇨ *चिश्ती ख्वाजा मुइनुद्दीन* यांच्या प्रसिद्ध उरूसास भारतातीलच नव्हे, तर भारताबाहेरीलही मुस्लिम मोठ्या संख्येने येतात. दिल्ली येथील निजामुद्दीन औलियाचा उरूसही प्रख्यात आहे. बहुतेक उरूसांत मुस्लिमांप्रमाणेच हिंदू धर्माचे लोकही मोठ्या संख्येने भाग घेतात. शीख धर्मात शीख गुरूंची जन्म व निधनस्थाने पवित्र मानली जातात व तेथे शीख धर्माचे लोक ठराविक दिवशी एकत्र जमतात. अमृतसर, नांदेड, आनंदपूर (पंजाब), पाटणा (बिहार) इ. ठिकाणचे गुरुद्वारा त्यांची पवित्र तीर्थस्थाने होत. ख्रिस्ती व ज्यू धर्मांत जेरूसलेमला आगळे महत्त्व आहे. जेरूसलेमची यात्रा करणे हे त्यांच्या जीवनातील महत्त्वाचे धार्मिक कर्तव्य मानले जाते. ख्रिस्ती धर्मात बेथलीएम, नाजरेथ, रोम इ. पवित्र स्थानांच्या यात्रांनाही महत्त्व आहे. बौद्ध धर्मात लुंबिनी, बोधगया (गया), सारनाथ, कुशिनगर इ. ठिकाणच्या यात्रा करणे विहित मानले जाते. जैन धर्मात तीर्थंकरांची जन्म, निष्क्रमण, ज्ञान, निर्वाणादी स्थाने तसेच संमेदशिखर, मंदारगिरी, गिरनार, पावापुरी इ. सिद्ध क्षेत्रे आणि अबू, शत्रुंजय पर्वत, श्रवणबेळगोळ, चंपापूर इ. पवित्र ठिकाणांच्या यात्रा करणे श्रेयस्कर मानले आहे. आदिवासी लोकांतही त्यांच्या देवांच्या तसेच आदिपुरुषाच्या जयंति-पुण्यतिथीनिमित्त यात्रा भरतात.

जगातील सर्वच धर्म, पंथ, जाती, जमातींत काही ठराविक दिवशी ठराविक ठिकाणी एकत्र जमून त्या देवतेविषयीचा, सत्पुरुषाविषयीचा, नदी, तलाव इ. जलाशयाविषयीचा वा पर्वत, ग्राम तसेच अवतारी पुरुषांच्या समाधी, जन्म-मृत्यू इत्यादिकांच्या स्थानांविषयीचा आपला आदरभाव व्यक्त करण्याची प्रवृत्ती आढळते आणि म्हणूनच जत्रा वा यात्रा ह्या सर्वच धर्मांत व समाजांत आढळतात. ह्या जत्रांच्या स्वरूपात, कर्मकांडात व जमणाऱ्या लोकसमुदायांच्या लहानमोठ्या संख्यामानात फरक पडणे स्वाभाविक आहे.

भारतातील बद्रीनाथ, जगन्नाथपुरी, रामेश्वर व द्वारका ही चार धामे; काशी, प्रयाग व गया ही त्रिस्थळी; अयोध्या, मथुरा, माया इ. सप्तपुऱ्या; बारा ⇨ *ज्योतिर्लिंगे*; बावन्न ⇨ *शक्तिपीठे* तसेच नेपाळातील पशुपतिनाथ; दक्षिणेतील कांचीपुरम्, पक्षितीर्थ, तिरुपती; उत्तर भारतातील हरद्वार, हृषीकेश, वृंदावन, पुष्कर इ. पवित्र स्थाने होत. त्याठिकाणी यात्रा करणे हिंदू धर्मात विशेष पुण्यप्रद मानले जाते.

भारतातील प्रत्येक प्रांतात हजारो जत्रा वर्षभर कुठेनाकुठे भरत असतात. महाराष्ट्रातही लहानमोठ्या हजारो जत्रा दरवर्षी भरतात. त्यांतील काही महत्त्वाच्या व मोठ्या प्रमाणावर जनसमुदाय जमणाऱ्या जत्रांची गावे, नावे व जिल्हे (कंसात) पुढीलप्रमाणे : पंढरपूर–श्री विठोबा (सोलापूर), आळंदी–श्री ज्ञानेश्वर (पुणे), देहू–श्री तुकाराम महाराज (पुणे), जेजुरी–श्री खंडोबा (पुणे), वाडी रत्नागिरी–श्री जोतिबा (कोल्हापूर), तुळजापूर–श्री तुळजाभवानी (उस्मानाबाद), वाडी–हाजी मलंग उरूस (ठाणे), भिवंडी – बाबा दिवाणसाहेब उरूस (ठाणे), अंबरनाथ–श्री अंबरेश्वर (ठाणे), महालक्ष्मी–श्री महालक्ष्मी (मुंबई), वडाळा–श्री विठोबा (मुंबई), माहीम–हजरत मख्दुम फकीह अलीसाहेब उरूस (मुंबई), वांद्रे–माउंट मेरी (मुंबई), सप्तशृंगगड–श्री सप्तशृंगीदेवी (नासिक), त्र्यंबकेश्वर–श्री क्षेत्र त्र्यंबकेश्वर (नासिक), नासिक–श्रीरामनवमी व रथोत्सव (नासिक), तळोदा–श्री कालिकादेवी (धुळे), कोथली–श्री मुक्ताबाई (जळगाव), शिर्डी–श्री साईबाबा (नगर), मढ–श्री कानिफनाथ (नगर), करंजा–श्री सोमेश्वर (पुणे), वीर–श्री नाथ म्हस्कोबा महाराज (पुणे), मांढरदेव–श्री काळुबाई (सातारा), शिंगणापूर–श्री शंभुमहादेव (सातारा), पाली–श्री खंडोबा (सातारा), खरसुंडी–श्री सिद्धनाथ (सांगली), जत–श्री यल्लमादेवी (सांगली), वैराग–संत नाथ (सोलापूर), मोहोळ–श्री नागनाथ (सोलापूर), सोलापूर–श्री गड्डा (सोलापूर), पैठण–श्री नाथ षष्ठी (औरंगाबाद), औंढा–श्री नागनाथ (परभणी), परभणी–शाह तुराब उल् हक उरूस (परभणी), परळी–श्री परळी वैजनाथ (बीड), माहूर–श्री दत्तजन्म (नांदेड), मालेगाव–श्री खंडोबा (नांदेड), धानोरा–श्री महासिद्ध बाबा (बुलढाणा), देउळगाव राजा–श्री बालाजी (बुलढाणा), लोणी–श्री सखाराम महाराज (अकोला), कारंजा-बहेरम–श्री बहिरम (अमरावती), सालबर्डी–श्री महादेव (अमरावती), कौंडिण्यपूर–श्री विठ्ठल-रुक्मिणी (अमरावती), वणी–श्री रंगनाथस्वामी (यवतमाळ), कापसी–श्री नानाजी महाराज (वर्धा), रामटेक–श्रीराम (नागपूर) इत्यादी.

संदर्भ : Government of India, *Census of India, 1961, Vol. X, Part VII-B, Fairs and Festivals of Maharashtra*, Delhi, 1969.

सुर्वे, भा. ग.

जनकपूर : नेपाळमधील एक तीर्थक्षेत्र. प्राचीन मिथिला, तीरभुक्ती, विदेह किंवा विदेहनगर ते हेच. शिवधनुर्भंग करून रामाने सीता मिळविली ती येथेच. बुंदेलखंडाच्या राणीने बांधलेले सुंदर जानकीमंदिर येथे आहे. त्याच्या भोवती जनक, राम, लक्ष्मण, हनुमान यांची मंदिरे आहेत. जवळच गंगासागर सरोवर आहे. येथे रामनवमीला मोठा उत्सव होतो. जनकपूर सभोवती शिलानाथ, कपिलेश्वर, कूपेश्वर, कल्याणेश्वर इ. शिवमंदिरे आहेत. बिहारमधील दरभंगा स्थानकापासून मधुबनीवरून नेपाळ–बिहार सीमेजवळच्या जयनगरपर्यंत आणि तेथून पुढे जनकपूरपर्यंत लोहमार्गाने जाता येते. जनकपूरपासून काठमांडूपर्यंत नेपाळ एअरवेजची विमाने जातात.

कांबळे, य. रा.

जनकला : (पॉप आर्ट). एक अत्याधुनिक कलाप्रणाली. 'पॉप आर्ट' (पॉप्युलर आर्ट या संज्ञेचे संक्षिप्त रूप) ही संज्ञा लॅरेन्स ॲलोवे

या इंग्रज समीक्षकाने १९५५-५६ च्या सुमारास 'इंडिपेंडंट ग्रूप' या कलाकारसंघाच्या संदर्भात प्रथम वापरली. या संघाने लंडनमध्ये

'जस्ट व्हॉट इज इट दॅट मेक्स टुडेज होम्स सो डिफरंट, सो अपीलिंग?' –हॅमिल्टन.

जनकलाप्रणालीची मुहूर्तमेढ रोवली. जनकलेत आधुनिक नागरी संस्कृतीतील वस्तू व प्रतिमा–विशेषतः चित्रपट, दूरचित्रवाणी, जाहिरातकला यांसारख्या लोकमाध्यमांतील–तसेच औद्योगिक आकृतिबंध यांवर भर दिलेला असतो. या अर्थाने ही 'जनकला' होय. याउलट लोककला ही ग्रामीण जीवनाचे व तदानुषंगिक संस्कृतीचे चित्रण करते. जनकलेला वस्तुस्थितिदर्शक कला, नववास्तववाद, नवदादावाद असेही संबोधण्यात येते.

जनकलावाद्यांनी आधुनिक औद्योगिक संस्कृतीचा एक वस्तुस्थिती म्हणून स्वीकार केला. नित्याच्या वापरातील मानवनिर्मित व उपभोग्य वस्तू वा त्यांच्या प्रतिमा (दूरचित्रवाणी, फीत मुद्रक, घड्याळे, पंखे, कोकाकोलाच्या बाटल्या, सूपचे डबे इ.); लोकप्रिय नेते, गायक, चित्रपट कलावंत, क्रीडापटू आदींच्या व्यक्तिप्रतिमा; वृत्तपत्रे-मासिके यांतील छायाचित्रे, जाहिराती, व्यंगचित्रमाला, शब्दप्रतिमा यांसारख्या सामग्रीचा अवलंब करून जनकलावाद्यांनी आधुनिक जीवनातील यंत्रप्राधान्य, भोगलोलुपता, लैंगिकता आदी विशेषांचे चित्रण केले. मात्र हे चित्रण कमालीच्या तटस्थपणे व अलिप्तवृत्तीने केलेले दिसून येते. त्यात कसलेही स्तुतिनिंदापर भाष्य अभिप्रेत नसते. काही चित्रांतून क्वचित औपरोधिक विनोदनिर्मिती साधलेली असते. व्यक्तिगत कौशल्य वा कारागिरी यांविषयीचे औदासीन्य, उत्कट भावनिक गुंतवणुकीच्या अगदी विरोधी टोकाची बेपर्वा वृत्ती, निर्मितीमध्ये व्यावसायिक तंत्रांचा वापर, भपकेबाज रंगसंगती, कित्येकदा अतिवास्तववादी शैलीने केलेले असंबद्ध वस्तुप्रतिमांचे संश्लेषण ही जनकलेची काही वैशिष्ट्ये. जनकलेचे ⇨ *दादावादी* प्रणालीशी साधर्म्य दिसून येते. ते 'ललित' कलेसंबंधीची तुच्छतेची भावना, असंबद्ध व हास्यास्पद गोष्टींविषयीचे आकर्षण, शब्दप्रतिमांचा वापर, चिक्कणितचित्रामध्ये वा जुळणीचित्रामध्ये (असेंब्लेज) केलेला प्राकृत वा तयार (रेडिमेड) वस्तूंचा अंतर्भाव इ. घटकांमध्ये दिसते. तथापि दादावाद्यांची विध्वंसनाची व सामाजिक निषेधाची भूमिका अव्हेरून जनकलावाद्यांनी सभोवतीच्या सामाजिक वास्तवाचा स्वीकार व जनरुचीचा आदर केला आहे. जनकला ही आधुनिक संस्कृतीतील ग्राम्यतेच्या निषेधार्थ अवतरली, असे काही समीक्षकांचे मत असले; तरी जनकलावाद्यांनी विसाव्या शतकातील जीवनाची भौतिकता व सुखवाद यांचा, त्यातील ग्राम्यतेसह, निर्भयपणे स्वीकार केला, असेच बव्हंशी मानले जाते.

ही प्रणाली इंग्लंडमध्ये साधारणतः १९५५ नंतरच्या काळात व अमेरिकेमध्ये १९६० नंतरच्या दशकामध्ये प्रसार पावली. रिचर्ड हॅमिल्टनचे (१९२२–) *जस्ट व्हॉट इज इट दॅट मेक्स टुडेज होम्स सो डिफरंट, सो अपीलिंग?* (१९५६) हे चिक्कणितचित्र जनकलेचे एक आद्य उदाहरण होय. हॅमिल्टनप्रमाणेच पीटर ब्लेक (१९३२–), आर्. बी. किटाज (१९३२–), डेव्हिड हॉकनी (१९३७–) इ. चित्रकार व एद्वार्दो पाओलोझ्झी (१९२४–) हा शिल्पकार हे प्रख्यात ब्रिटिश जनकलावादी होत. अमेरिकेत जनकला ही केवळ आकार व तंत्र यांवर भर देणाऱ्या व वास्तवापासून दूर असलेल्या अप्रतिरूप अभिव्यक्तिवादासारख्या प्रणालींना विरोधी प्रतिक्रिया म्हणून निर्माण झाली. अमेरिकन जनकलावाद्यांमध्ये रॉबर्ट राउशेनबर्ग (१९२५–), जॅस्पर जॉन्स (१९३०–), अँडी वॉरहोल (१९३०–), रॉय लिख्टेनस्टाइन (१९२३–), टॉम व्हेसेलमान (१९३१–), क्लास ओल्डेनबुर्ख (१९२९–) इ. प्रख्यात आहेत.

संदर्भ : 1. Amaya, Marino, *Pop as Art : A Survey of New Super Realism*, London, 1962. 2. Lippard, L. R. *Pop Art*, New York, 1966.

इनामदार, श्री. दे.

जनगणना : एखाद्या राष्ट्राच्या हद्दीत राहणाऱ्या लोकांची मोजणी. आधुनिक काळात प्रत्येक राष्ट्रातील शासनाचे हे एक अटळ कर्तव्य झाले आहे. राष्ट्राची लोकसंख्या किती, त्यातील लोकांची सामाजिक व आर्थिक वैशिष्ट्ये कोणती, त्यांचे राष्ट्राच्या निरनिराळ्या भागांत वितरण कसे झाले आहे, सामाजिक व जीवशास्त्रीय फेरफारांचे त्यांच्यावर कसकसे परिणाम होतात इ. अनेक प्रश्न दैनंदिन प्रशासनासाठी महत्त्वाचे असतात. हे प्रश्न हाताळण्यासाठी आवश्यक असलेली माहिती जनगणनेद्वारा उपलब्ध होते. शासनाला केवळ जनगणनाच नव्हे, तर इतर अनेक प्रकारच्या गणना कराव्या लागतात. उदा., कृषिगणना, पशुधनगणना, उत्पादनगणना, घरांची मोजणी इत्यादी. अशा सर्व गणनांतून उपलब्ध होणारी आकडेवारी राष्ट्रीय प्रगती दर्शविते व राष्ट्राच्या अनेक समस्यांचा उलगडा करण्यास उपयोगी पडते. विशेषकरून जनगणनेमध्ये मिळणारी माहिती राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेचे स्वरूप व राष्ट्राचे मानवी भांडवलरूपी सामर्थ्य यांवर महत्त्वाचा प्रकाश टाकते.

इतिहास : लोकांची मोजणी करण्याची प्रथा शासनव्यवस्थेच्या स्थापनेइतकीच जुनी आहे. ईजिप्शियन, ग्रीक, रोमन, हिब्रू, पर्शियन या लोकांनी लोकसंख्येची मोजणी वेळोवेळी केल्याचे इतिहासात नमूद आहे. चीन-जपानमध्येही पुरातन काळापासून अशी मोजणी होत असे. साधारणतः अशी मोजणी सैन्यभरतीस योग्य वय असलेल्या नागरिकांची किंवा करपात्र लोकांची संख्या समजण्यासाठी जरूर तेव्हा होत असे. सबंध शहराची लोकसंख्या मोजण्यास यूरोपमध्ये पंधराव्या व

सोळाव्या शतकांत सुरुवात झाली. मद्रास शहराची अशी लोकसंख्या-मोजणी १६८७ मध्ये झाल्याचे नमूद आहे. नंतर राष्ट्रीय स्वरूपाची जनगणना सुरू झाली. स्वीडनमधील पहिली जनगणना १७५० मध्ये झाली. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत १७९० पासून व ग्रेट ब्रिटनमध्ये १८०१ पासून दर दहा वर्षांनी जनगणना घेण्यात येतात. हिंदुस्थानात पहिली जनगणना १८७२ मध्ये पार पडली व त्यानंतर १८८१ पासून दर दहा वर्षांनी जनगणना घेण्यात आल्या. काही राष्ट्रे जनगणना दर पाच वर्षांनी घेतात, तर काही त्यांना जरूर वाटेल तेव्हा जनगणना करतात. हे काम बरेच खर्चाचे असल्यामुळे बहुतेक राष्ट्रांत दर दहा वर्षांनी जनगणना करण्याची प्रथा आहे. सुरुवातीस जनगणनेच्या वेळी प्रत्येक कुटुंबाविषयीच माहिती गोळा करीत, परंतु नंतर प्रत्येक व्यक्तीबद्दल माहिती गोळा करण्यात येऊ लागली. अशी व्यक्तिगत स्वरूपाची राष्ट्रीय जनगणना सर्वप्रथम बेल्जियममध्ये १८४६ मध्ये व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत १८५० मध्ये घेण्यात आली. हळूहळू सर्वच राष्ट्रांनी अशा प्रकारची जनगणना घेण्यास सुरुवात केली. १९६० च्या सुमारास सबंध जगात एकूण १८० जनगणना घेण्यात आल्या.

व्याख्या : संयुक्त राष्ट्रांनी केलेली आधुनिक जनगणनेची व्याख्या : जनगणना म्हणजे विशिष्ट काळी एखाद्या राष्ट्रातील किंवा प्रदेशातील सर्व लोकांबद्दलची जनांकिकीय, आर्थिक व सामाजिक आकडेवारी गोळा करून, तिचे योग्य संकलन करून तिला प्रसिद्धी देण्याची संपूर्ण प्रक्रिया. जनगणनेच्या सहा वैशिष्ट्यांवर संयुक्त राष्ट्रांनी भर दिला आहे : (१) जनगणनेला राष्ट्राचा पुरस्कार पाहिजे. (२) तिचे क्षेत्र निश्चित असले पाहिजे. (३) त्या क्षेत्रातील सर्व व्यक्तींचा तीमध्ये समावेश झाला पाहिजे. (४) तीमध्ये गोळा केलेली माहिती विशिष्ट कालक्षणाबद्दल असली पाहिजे. (५) प्रत्येक व्यक्तीविषयी अलग-अलग माहिती नमूद केली पाहिजे. (६) गोळा केलेली माहिती प्रसिद्ध झाली पाहिजे.

विविध बाबी : जनगणना करताना संबंधित राष्ट्रे त्यांना त्या वेळी महत्त्वाच्या वाटणाऱ्या बाबींविषयी माहिती गोळा करतात. कालमानानुसार व परिस्थित्यनुसार निरनिराळ्या जनगणनांतील बाबी वेगवेगळ्या असू शकतात. जनगणनेत खालील बाबींचा समावेश व्हावा, असे संयुक्त राष्ट्रांनी सुचविले आहे : जनगणनेच्या वेळी व्यक्तीची स्थाननिश्चिती व नेहमीचे राहण्याचे ठिकाण, कुटुंबप्रमुखाशी नाते, लिंग, वय, वैवाहिक स्थिती, जन्मस्थळ, नागरिकत्व, आर्थिक व्यवसाय, उद्योग, हुद्दा, भाषा, वंशत्व व राष्ट्रीयत्व, साक्षरता, शैक्षणिक पातळी, शालेय हजेरी व प्रत्येक स्त्रीला किती अपत्ये झाली त्यांची संख्या. ज्या राष्ट्रांना ह्या सर्व बाबींचा जनगणनेत समावेश करता येणे शक्य नसेल, त्यांनी किमानपक्षी खालील बाबींची माहिती तरी गोळा केलीच पाहिजे—लिंग, वय, वैवाहिक स्थिती व आर्थिक व्यवसाय.

जनगणना दोन प्रकारांनी करता येते. एकतर प्रत्येक कुटुंबप्रमुखाकडून छापील प्रश्नावली भरून घ्यावयाची किंवा गणना करणाऱ्यांनी कुटुंबप्रमुखांना समक्ष भेटून माहिती घ्यावयाची. काही देशांत जनगणनेपूर्वी सर्व घरांची यादी व मोजणी करतात व तिच्या आधारे जनगणनेच्या वेळी कोणीही वगळले जाऊ नये, अशी काळजी घेतात. गोळा केलेल्या माहितीचे त्वरित संकलन व सारणीकरण व्हावे, अशी व्यवस्था करावी लागते. त्यानंतरच सारणीरूपाने निरनिराळ्या बाबींविषयींची वर्गीकृत माहिती प्रसिद्ध करता येते. जनगणना अपरिपूर्ण राहू नये, तिच्यात चुका होऊ नयेत यासाठी प्रश्नावली तयार करण्यापासून ते थेट अखेरच्या आकडेवारीचे संकलन प्रसिद्ध करीपर्यंत प्रत्येक टप्प्याला शक्य तेवढी काळजी घ्यावी लागते. जनतेचे पुरेपूर सहकार्य आणि कार्यक्षम प्रशासनयंत्रणा यांशिवाय जनगणनेची कार्यक्षमता व गुणवत्ता पूर्णपणे समाधानकारक असू शकत नाही.

उपयोग : जनगणना अनेक कारणांसाठी घेतली जाते. सामाजिक व आर्थिक विकासाचे प्रयत्न करण्यासाठी ती आवश्यकच ठरते. आरोग्य, साक्षरता, शिक्षण, उत्पन्न, राहणीमान, अन्नपुरवठा, कृषिउत्पादन, औद्योगिक उत्पादन इ. क्षेत्रांत सुधारणा घडवून आणण्याच्या योजना आखण्यासाठी बऱ्याच विविध माहितींची आवश्यकता असते. मतदानपद्धतीने लोकप्रतिनिधी निवडणे व कल्याणकारी राज्यातील सुविधांचे योग्य वाटप करणे, यांसाठीही जनगणनेतील माहिती उपयोगी पडते. उद्योगपती व व्यापारी संस्था जनगणनेच्या आधारे आपापल्या व्यवसायांचे योग्य नियोजन करू शकतात. शिवाय आर्थिक, सामाजिक व जनांकिकीय प्रश्नांवर संशोधन करणाऱ्यांना जनगणनेमधून उपलब्ध होणारी माहिती अनेक दृष्टींनी उपयुक्त असते. म्हणूनच जनगणनेला संशोधनाचे आणि प्रशासनाचे एक बहुउद्देशीय साधन मानतात.

भारतीय जनगणना : स्वातंत्र्यपूर्व काळात आठ व स्वातंत्र्योत्तर काळात तीन जनगणना भारतात झाल्या. वेळोवेळी जनगणना अधिनियम संमत करण्यात येऊन त्यांनुसार जनगणना घेतली जाते. त्यासाठी आयुक्त, संचालक, पर्यवेक्षक वगैरे अधिकारी नेमण्यात येतात. त्यांना इतर अधिकाऱ्यांची मदत होते. प्रत्यक्ष गणनेचे काम प्रगणकांकडे सोपविण्यात येते. शिक्षक, पोलीस, जिल्हा परिषदांचे व नगरपालिकांचे कर्मचारी या सर्वांची मदत गणनेसाठी घ्यावी लागते. त्यांची निवड झाल्यावर जनगणना कशी घ्यावी, निरनिराळ्या याद्या व अनुसूची कशा वापराव्यात, प्रश्नावलीतील प्रश्नांची उत्तरे कशी लिहून घ्यावीत आदी बाबींचे त्यांना प्रशिक्षण द्यावे लागते आणि त्यांच्याकडून नमुन्यादाखल काही माहितीही गोळा करून घ्यावी लागते.

१९७१ मध्ये झालेल्या जनगणनेच्या वेळी प्रगणकाला चार प्रकारच्या याद्या तयार कराव्या लागल्या : (१) घरांची यादी, (२) व्यवसाय अभिसूची, (३) व्यक्तिगत पट्टी (Slip) व (४) लोकसंख्या-अभिलेख. घरांच्या यादीत घर-क्रमांक, घरांच्या भिंतींचे व छपरांचे वर्गीकरण, घराचा होत असलेला वापर, त्यातील व्यवसाय (असल्यास), कुटुंब-क्रमांक, कुटुंबप्रमुखांची नावे, अनुसूचित जात-जमात (असल्यास), खोल्यांची संख्या, घर मालकीचे की भाड्याचे, घरात नेहमी राहणाऱ्या स्त्रिया व पुरुष यांची अलग व एकूण संख्या, कुटुंबशेतीबद्दल माहिती इ. बाबींवर तपशील लिहावयाचा होता. व्यवसाय-अभिसूचीवर घर-क्रमांक, दुकानाचे किंवा व्यावसायिकाचे नाव, व्यवसायाची मालकी : शासकीय, अर्धशासकीय, खासगी वा सहकारी; कर्मचाऱ्यांची सरासरी संख्या, गृहोद्योग वा नोंदलेला कारखाना वा न नोंदलेली यंत्रशाळा, उत्पादित वस्तू व सेवा यांचे वर्णन, इंधनशक्तीचा प्रकार, खरेदी-विक्री होत असल्यास त्या वस्तूंची नावे, ती घाऊक की किरकोळ व इतर काही व्यवसाय तेथे चालत असल्यास त्यांचे स्वरूप इतकी माहिती घ्यावी लागली. व्यक्तिगत पट्टीद्वारा गोळा केलेली माहिती गोपनीय मानली जाते. तीमध्ये खालील बाबींचा समावेश होतो : व्यक्तीचे नाव, कुटुंबप्रमुखाशी नाते, लिंग, वय, वैवाहिक स्थिती, विवाहित स्त्रीच्या बाबतीत तिचे लग्नसमयीचे वय आणि गेल्या वर्षात तिला मूल झाले की काय, जन्मस्थळ, पूर्वीचे राहण्याचे स्थळ, हल्लीच्या ठिकाणी केव्हापासून वास्तव्य आहे, धर्म (असल्यास), अनुसूचित जात-जमात, साक्षरता, शैक्षणिक पातळी, मातृभाषा, इतर अवगत भाषा, मुख्य उद्योग वा कामधंदा, कामाचे ठिकाण, रोजगारस्थळाचे नाव, उद्योग, व्यापार, व्यवसाय किंवा नोकरीचे स्वरूप, कामाचे वर्णन व हुद्दा, दुय्यम व्यवसाय असल्यास त्याचा प्रकार, ठिकाण, नाव व कामाचे वर्णन. लोकसंख्या-अभिलेखात प्रत्येक कुटुंबाविषयी काही महत्त्वाची माहिती एकत्र संकलित करावी लागली : व्यक्तींची नावे, कुटुंबप्रमुखाशी नाते, लिंग, वय, वैवाहिक स्थिती, साक्षरता व मुख्य उद्योग/व्यवसाय/कामधंदा. जनगणनेसंबंधीचे हे चारही प्रकारचे कागद

निरनिराळ्या प्रादेशिक भाषांत पुरेशा प्रमाणात छापून घेऊन राष्ट्राच्या कानाकोपऱ्यांत वेळेवर पुरविणे हे किती अवाढव्य काम होते, याची कल्पना त्यांच्या छपाईस सु. ३,५०० मेट्रिक टन कागद लागला यावरून होते.

स्वातंत्र्योतर काळातील जनगणना १९४८ च्या जनगणना अधिनियमानुसार घेण्यात आल्या. या कायद्यान्वये जनगणनेचे काम करणाऱ्या प्रत्येक व्यक्तीवर ते काम काळजीपूर्वक करण्याची जबाबदारी असते. तिला सरकारी कर्मचाऱ्याची अधिसत्ता असते व विचारलेल्या प्रश्नांना सत्य असलेली माहिती पुरविण्याची जबाबदारी या कायद्याने प्रत्येक नागरिकावर टाकली आहे. पुरविलेली माहिती गोपनीय मानण्याची तरतूदही कायद्यात आहे. १९७१ च्या जनगणनेत पूर्वीप्रमाणेच शिक्षकांना प्रगणकाचे काम मोठ्या प्रमाणावर देण्यात आले. प्रत्येक प्रगणकास सु. ६०० ते ७५० व्यक्तींची गणना करण्याचे काम पडेल, अशा लाखो प्रगणकांची नेमणूक करण्यात आली. प्रत्येकाला निदान सहा वेळा प्रशिक्षण वर्गास हजर रहावे लागले. त्याने सर्व काम विनावेतन करावयाचे होते; मात्र किरकोळ खर्चासाठी प्रत्येकास ४० रु.चा मोबदला देण्यात आला. जनगणनेचे काम १० मार्च १९७१ रोजी सुरू होऊन ३१ मार्च अखेरपर्यंत संपविण्यात आले. १ एप्रिलचा सूर्योदय हा जनगणनेचा संदर्भ-कालक्षण होता. १० मार्च ते ३१ मार्च या संदर्भ कालखंडात प्रत्येक कुटुंबात साधारणतः राहणाऱ्या व्यक्तींची त्या त्या कुटुंबात गणना करण्यात आली. १ एप्रिल ते ३ एप्रिल १९७१ या दिवसांत एक उजळणीवजा फेरी मारून सुरुवातीस गोळा केलेल्या माहितीच्या दिवसापासून १ एप्रिल सूर्योदयापर्यंत झालेल्या कौटुंबिक फेरफारांची नोंद करून प्रगणकांनी माहितीत जरूर तेथे सुधारणा केली. देशाच्या काही भागांत स्थानिक वा राजकीय अडचणींमुळे गणनेच्या कालखंडात आवश्यक ते फेरफार करावे लागले. जनगणनेत गोळा झालेल्या माहितीचे जिल्ह्यागणिक आणि राज्यागणिक संकलन करून तात्पुरत्या स्वरूपाचे आकडे ८ एप्रिल १९७१ पर्यंत म्हणजे जनगणनेचे काम संपल्यापासून पाच दिवसांच्या आतच मध्यवर्ती जनगणना कार्यालयाकडे उपलब्ध होऊ शकले. यावरूनच या अवाढव्य प्रशासकीय प्रकल्पासाठी आवश्यक असलेल्या संघटनात्मक प्रयत्नांची व भारतीय जनतेने दिलेल्या उत्स्फूर्त सहकार्याची काहीशी कल्पना येऊ शकते.

१९६१ पूर्वी जनगणनेसाठी लागणारी संघटना प्रत्यक्ष गणनावर्षापूर्वी एकदोन वर्षे अगोदरपासून अस्तित्वात येई व जनगणनेची कार्यवाही संपल्यानंतर दोनतीन वर्षांतच विलयास जाई. त्यामुळे जनगणनेच्या प्रश्नांकडे सातत्याने लक्ष पुरविणाऱ्या संघटनेचा भारतात अभाव होता. ही उणीव १९६१ नंतर भरून काढण्यात आली असून केंद्रात व प्रत्येक राज्यात/केंद्रशासित प्रदेशात आता जनगणना कार्यालये सातत्याने कार्यप्रवण असतात. त्यांना आगामी जनगणनेची पूर्वतयारी करण्यास पुरेसा अवधी मिळतो. जनगणनेच्या वेळी राज्यांसाठी नेमण्यात येणाऱ्या पर्यवेक्षकांना आता जनगणना संचालक म्हणतात. १९७१ च्या जनगणनेसाठी जनगणना आयुक्त आणि महानिबंधक या अधिकाऱ्याची नेमणूक १९६८ मध्ये व बहुतेक राज्य संचालकांच्या नेमणुका १९६९ मध्येच करण्यात आल्या होत्या. स्वातंत्र्योत्तर काळात झालेले फेरफार वरील तक्त्यावरून स्पष्ट होतील.

जनगणना वर्ष	साक्षरता शेकडेवारी	शहरी लोकसंख्या शेकडेवारी
१९५१	१६·६७	१७·३०
१९६१	२४·०२	१७·९८
१९७१	२९·४५	१९·९१

भारतीय लोकसंख्येबद्दलची १९७१ च्या जनगणनेत उपलब्ध झालेली प्रमुख आकडेवारी : एकूण लोकसंख्या ५४·८ कोटी, पैकी पुरुष २८·४ कोटी; स्त्रिया २६·४ कोटी. १९६१–७१ या काळातील दशवर्षीय वाढ २४·८० टक्के. साक्षरता प्रमाण : २९·४५ टक्के (पुरुष ३९·४५ टक्के, स्त्रिया १८·७० टक्के); शहरी लोकसंख्येचे एकूण लोकसंख्येशी प्रमाण : १९·९१ टक्के; व्यवसाय वा कामधंदा करणाऱ्यांचे एकूण लोकसंख्येशी प्रमाण ३२·९२ टक्के (पुरुष ५२·५० टक्के, स्त्रिया ११·८५ टक्के).

पहा : जनांकिकी; जन्ममृत्युसांख्यिकी.

संदर्भ : Government of India, *Census of India*, (*Paper I and part II 1971–Supplement*), New Delhi, 1971.

धोंगडे, ए. रा.

जनन ग्रंथि : जननकोशिका (युग्मके) ज्या ग्रंथींत तयार होतात त्या ग्रंथींना 'जनन ग्रंथी' म्हणतात.

अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांपैकी खालच्या वर्गातील काही प्राण्यांमध्ये (उदा., हायड्रोझोन) जनन ग्रंथी तात्पुरत्या स्वरूपाच्या असतात. उच्च वर्गात त्या कायम स्वरूपी असतात. काही अपृष्ठवंशी प्राण्यांत (उदा., ऑलिगोकीट कृमी व जळू) पुरुष-आणि स्त्रीजन्य जनन ग्रंथी एकाच प्राणिशरीरात असतात. स्पंजामध्ये स्वतंत्र जनन ग्रंथी नसतात, परंतु त्यांच्या शरीर भित्तीमध्ये ॲमिबोसाइट नावाच्या कोशिकासमूहापासून जनन ग्रंथी बनतात. कंटकचर्मी प्राण्यांमध्ये (एकायनोडर्म उदा., तारामीन) जनन ग्रंथी एका अवयवापासून सागराच्या पाण्यात लोंबकळत असतात.

पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये जनन ग्रंथींची जोडी असते. त्या युग्मक उत्पादनाशिवाय हॉर्मोन (उत्तेजक स्राव) उत्पादनाचेही कार्य करतात. सायक्लोस्टोम प्राण्यामध्ये एकेकच जनन ग्रंथी असते. बहुतेक स्त्रीलिंगी पक्षी, स्त्रीलिंगी सुसरी, काही पुल्लिंगी सरडे आणि काही स्त्रीलिंगी वटवाघळांमध्ये एकच जनन ग्रंथी असते.

मानवामध्ये पुरुषातील ⇨ *वृषण* आणि स्त्रीमधील ⇨ *अंडकोश* या जनन ग्रंथी आहेत. त्यांची जोडी असते. वृषणापासून टेस्टोस्टेरोन हे प्रमुख लैंगिक हॉर्मोन व शुक्राणू तयार होतात. अंडाशयापासून इस्ट्राडिऑल, प्रोजेस्टेरोन व रिलॅक्झीन ही हॉर्मोने व अंड तयार होतात. या ग्रंथींचे वैशिष्ट्य असे की, इतर ग्रंथींप्रमाणे त्यांचे शरीरातील स्थान, रचना आणि कार्य स्त्री-पुरुषात सारखे नसते. या ग्रंथींची कार्ये स्त्री व पुरुषामध्ये भिन्न असली, तरी त्यांची उद्दिष्टे मात्र समानच असतात : (१) योग्य अशी स्त्री-व पुं-बीजे (युग्मके) निर्माण करणे, (२) वयात येण्याच्या वेळी आवश्यक अशा लैंगिक अवयवांचा व इंद्रियांचा विकास करणे व (३) गौण लैंगिक लक्षणे उत्पन्न करणाऱ्या हॉर्मोनांचे उत्पादन करणे.

पहा : अंतःस्रावी ग्रंथि; हॉर्मोने.

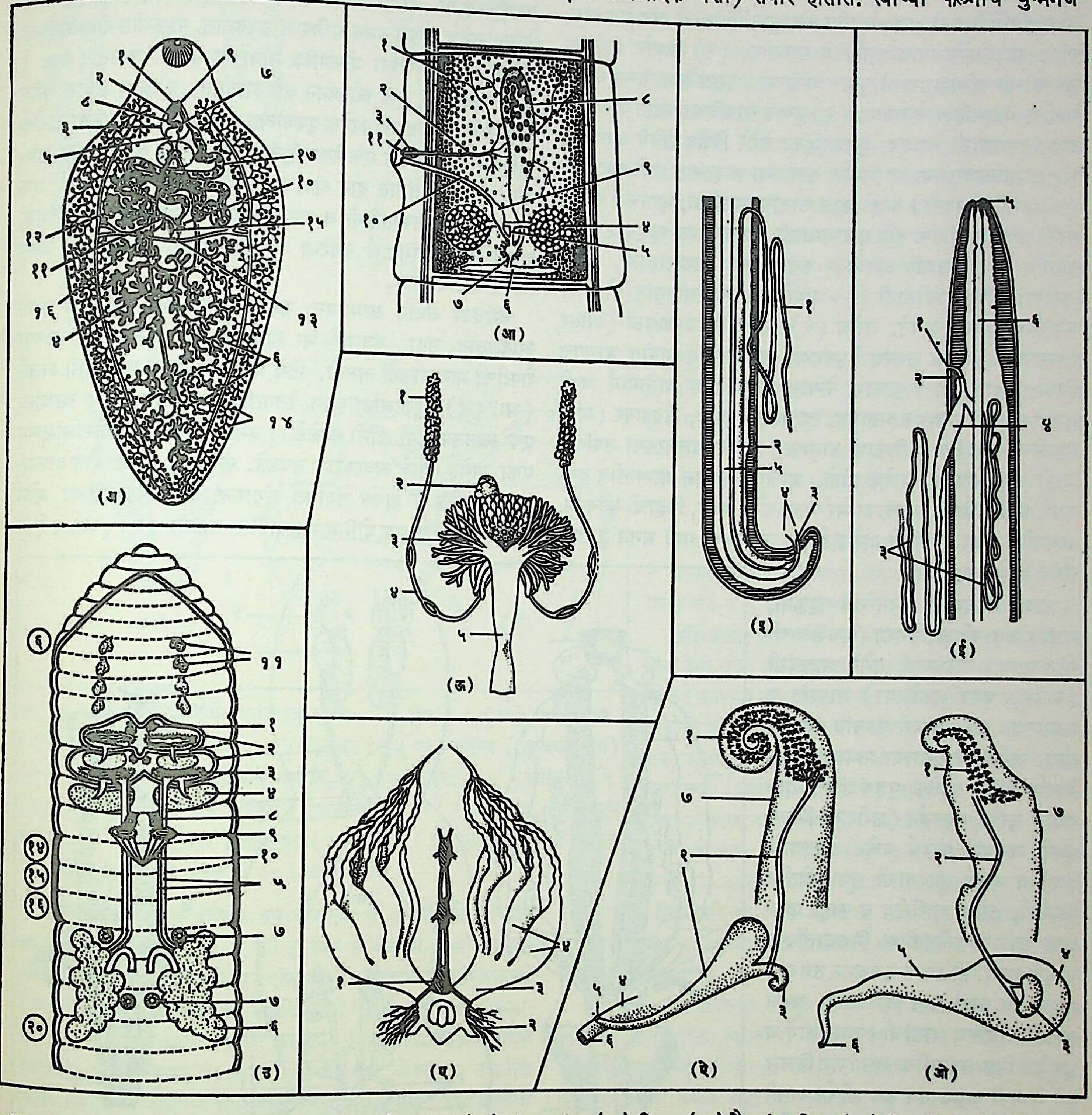
आपटे, ना. रा.; भालेराव, य. त्र्यं.

जनन तंत्र : प्रजोत्पादन हे सजीवांचे एक प्रमुख लक्षण आहे. मर्यादित आयुष्यामुळे, विशिष्ट जाती कायम टिकून राहण्याकरिता तसेच जातिप्रसारासाठीही प्रजोत्पादन महत्त्वाचे ठरते.

प्रजोत्पादनाचे ढोबळ मानाने दोन प्रकार आढळतात : (१) अलैंगिक, (२) लैंगिक [→ प्रजोत्पादन]. लैंगिक प्रकार सामान्यतः प्रगत प्राण्यांत आढळतो. ह्यास नर व मादी अशा दोन जनकांची जरूरी असते. इतकेच नव्हे, तर प्रत्येकात आवश्यकतेनुसार शारीरिक व शरीरक्रियात्मक वैशिष्ट्ये असलेली जननेंद्रिये किंवा जनन तंत्राची वाढ झालेली असते. काही उभयलिंगी [→ उभयलिंगता] प्राण्यांत ही इंद्रिय तंत्रे एकाच प्राण्यात असतात (उदा., पट्टकृमी, गांडूळ, ट्युनिकेट वगैरे).

प्रोटोझोआ (प्रजीवसंघ) संघातील पॅरामिशियम ह्या प्राण्यात केंद्रकापासून (पेशीतील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजापासून) स्त्री-व पुं-युग्मक (प्रजोत्पादक पेशी) तयार होऊन व दोन

प्राणी काही काळ एकत्र येऊन संयुग्मनाने लैंगिक प्रजनन होते. तथापि ह्या प्राण्यांत लैंगिक प्रजननासाठी खास अशी इंद्रिये नसतात. लैंगिक प्रजननात केवळ जननेंद्रिये असल्याचे उदाहरण म्हणजे हायड्रा हा आंतरगुही (सीलेंटेरेट) प्राणी होय. हायड्र्यात जातीनुसार एकाच प्राण्यात किंवा वेगवेगळ्या प्राण्यांत शरीराच्या विशिष्ट भागांवर वृषण (पुं-प्रजोत्पादक ग्रंथी) व अंडाशय (स्त्री-प्रजोत्पादक ग्रंथी) निर्माण होतात. ह्यांत अनुक्रमे शुक्राणू (पुं-प्रजोत्पादक पेशी) आणि अंडाणू (स्त्री-प्रजोत्पादक पेशी) तयार होतात. त्यांच्या फलनाचे युग्मनज



आ. १. अपृष्ठवंशी प्राण्यांचे जनन तंत्र : (अ) पर्णाभकृमी : (१) पुं-जननरंध्र, (२) शिश्न, (३) मैथुनांग कोश, (४) रेतवाहिनी, (५) रेताशय, (६) वृषण, (७) अष्ठीला ग्रंथी, (८) स्खलन वाहिनी, (९) स्त्री-जननरंध्र, (१०) मेहलीस ग्रंथी, (११) अंडवाहिनी, (१२) अंडाशय, (१३) पीतक कोश, (१४) पीतक ग्रंथी, (१५) मध्यस्थित पीतकवाहिनी, (१६) लॉरर नाल, (१७) गर्भाशय; (आ) पट्टकृमी : (१) वृषण, (२) रेतवाहिनी, (३) शिश्न, (४) अंडाशय, (५) अंडवाहिनी, (६) पीतक ग्रंथी, (७) पीतकवाहिनी, (८) गर्भाशय, (९) शुक्राणुकोश, (१०) योनिमार्ग, (११) जनन अलिंद; (इ) जंत (पुं-जनन तंत्र) : (१) वृषण, (२) रेतवाहिनी, (३) अवस्कर, (४) कंटिका, (५) आतडे; (ई) जंत (स्त्री-जनन तंत्र) : (१) जननरंध्र, (२) योनिमार्ग, (३) अंडाशय, (४) गर्भाशय, (५) मुख, (६) आतडे; (उ) गांडूळ : (१) वृषण, (२) वृषणकोश, (३) शुक्राणुग्राही नसराळी, (४) रेताशय, (५) रेतवाहिन्या, (६) अष्ठीला ग्रंथी, (७) पूरक ग्रंथी, (८) अंडाशय, (९) अंडवाहक नसराळी, (१०) अंडवाहिनी, (११) शुक्रग्राहिका (वर्तुळातील आकडे खंडांचे क्रमांक दाखविणारे आहेत); (ऊ) झुरळ (पुं-जनन तंत्र, अधर दृश्य) : (१) वृषण, (२) कंदुकाकृती ग्रंथी, (३) भूछत्राकृती ग्रंथी, (४) रेतवाहिनी, (५) स्खलन वाहिनी; (ए) झुरळ (स्त्री-जनन तंत्र, अधर दृश्य) : (१) सहावी उदर गुच्छिका, (२) श्लेष्म ग्रंथी, (३) अंडवाहिनी, (४) अंडनलिका; (ऐ) गोगलगाय (पुं-जनन तंत्र) : (१) वृषण, (२) रेतवाहिनी (३) रेताशय, (४) मलाशय, (५) पुं-जनन-रंध्र, (६) गुद, (७) पचन ग्रंथी; (ओ) गोगलगाय (स्त्री-जनन तंत्र) : (१) अंडाशय, (२) अंडवाहिनी, (३) शुक्राणुकोश, (४) गर्भाशय, (५) योनिमार्ग, (६) स्त्री-जनन रंध्र, (७) पचन ग्रंथी.

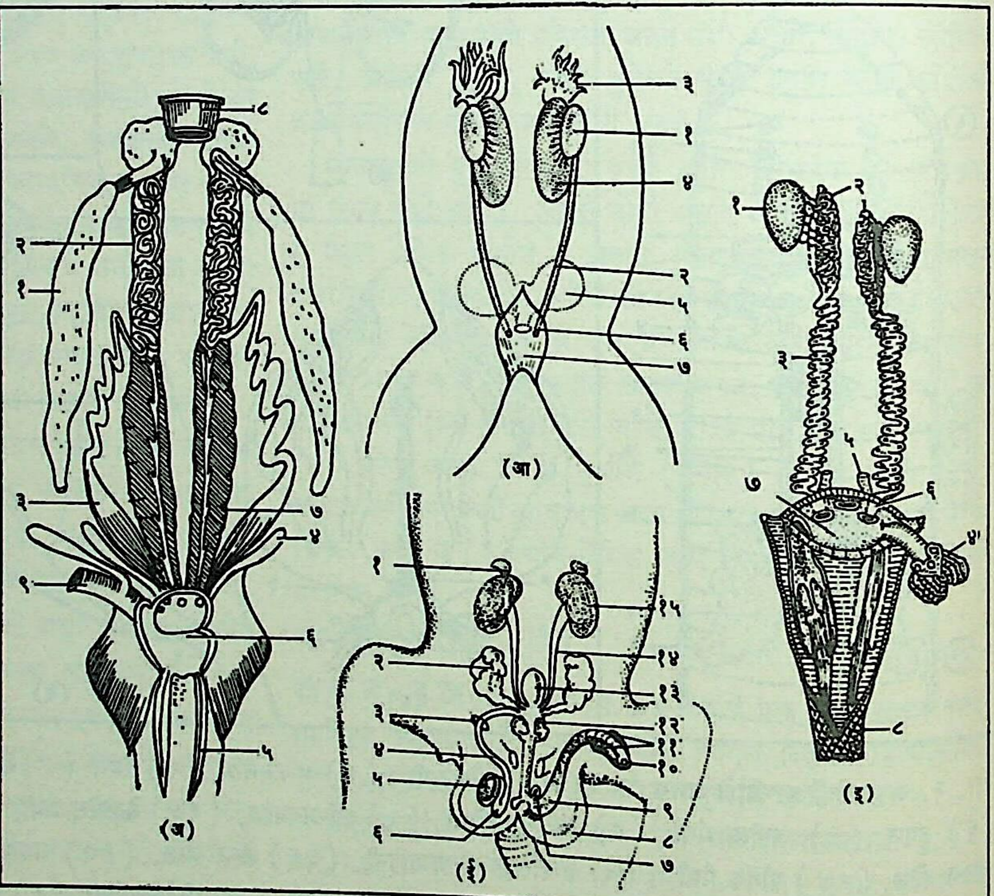
तयार होऊन त्यापासून सरतेशेवटी नवीन हायड्रा निर्माण होतो.

तथापि बहुतेक प्राण्यांत जनन तंत्र असते. तसेच जनन तंत्राचा मूळ आराखडा लिंगभेदानुसार सर्व प्राण्यांत सारखाच असतो. त्यात पुढील गोष्टींचा समावेश असतो. (१) युग्मकनिर्मितीसाठी जनन ग्रंथी : नरात शुक्राणुनिर्मितीसाठी वृषण; मादीत अंडाणुनिर्मितीसाठी अंडाशय असतात. ह्या दोहोंस आद्य जननेंद्रिये म्हणतात. (२) निर्माण झालेल्या युग्मकांच्या परिवहनासाठी युग्मक वाहिन्या : नरात रेतवाहिन्या आणि मादीत अंडवाहिन्या असतात. (३) युग्मक साठविण्याकरिता व त्यांच्या स्थानांतरणासाठी रेताशय, शुक्रग्राहिका वगैरे विशेष इंद्रिये असतात. (४) अष्ठीलासारख्या रेत निर्माण करणाऱ्या साहाय्यक ग्रंथी असतात. (५) अंडी (अंडाणू) काही काळ साठविण्याकरिता, भ्रूणाच्या वाढीसाठी अंड्यात पीतक वगैरे स्रवण्यासाठी (ह्याचा अन्न म्हणून उपयोग होतो), संरक्षणासाठी अंड्यावर कवच तयार करण्यासाठी, तसेच गर्भाच्या योग्य वाढीसाठी [→ गर्भाशय] अंडवाहिन्यांत योग्य ते रूपांतरण झालेले असते. तसेच (६) आंतर निषेचनासाठी (आंतर फलनासाठी) रेत व शुक्राणू मैथुनाच्या वेळी नरातून मादीत जाण्यास शिस्न; शिस्न, रेत व शुक्राणू घेण्यास योग्य असा योनिमार्ग अशी उपांगे मादीत आवश्यक असतात. त्याचप्रमाणे अंडी, अंडप्रावर (अंडी असलेला कोश) योग्य ठिकाणी घाल्ण्यास अंडनिक्षेपासारख्या उपांगांचाही जनन तंत्रात समावेश होतो. ह्यांखेरीज सस्तन प्राण्यांतील दुग्ध ग्रंथी, दाढी, मिशा, आवाजाच्या पातळीतील बदल, सिंहाची आयाळ, पक्ष्यातील गडद रंग वगैरे अनेक लैंगिक उपलक्षणांचाही जनन तंत्राशी संबंध पोहोचतो.

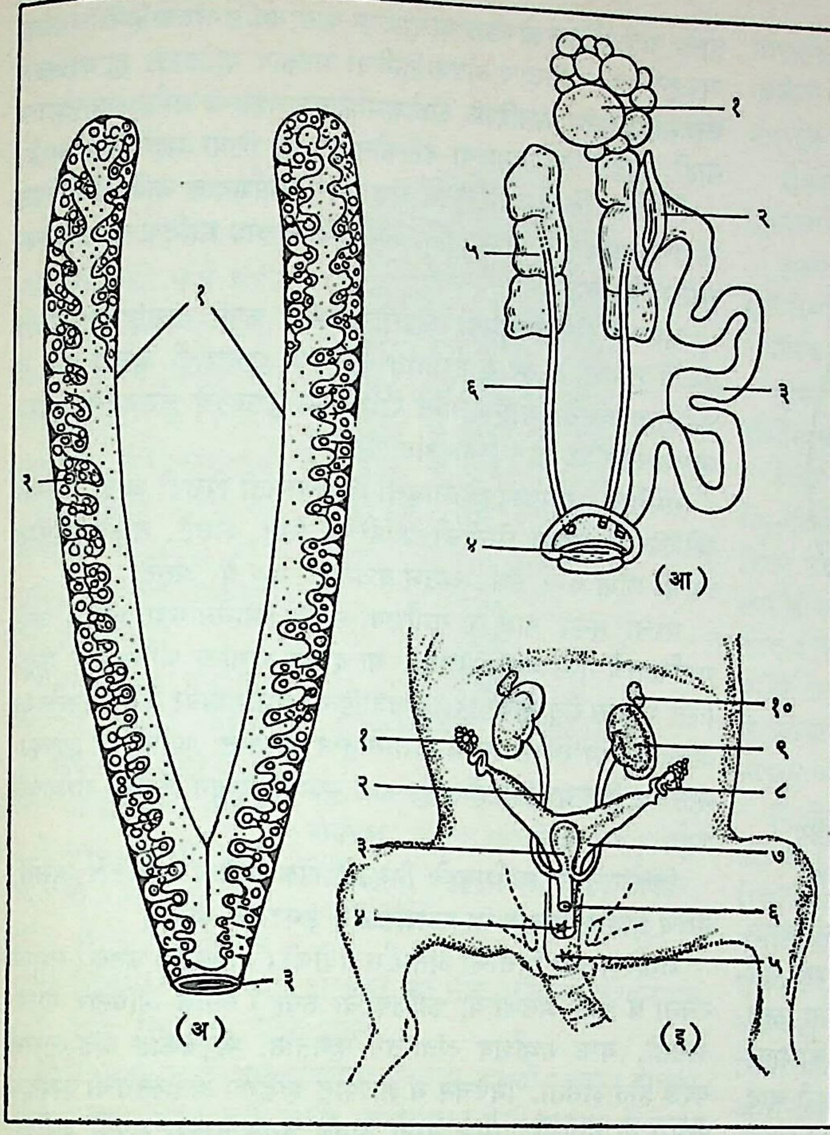
अशा संरचनेची जनन तंत्रे पट्टकृमी, गांडूळ, जंत, कीटक, पायला (एक शंखाची गोगलगाय) गोगलगाई वगैरे अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांत व सामान्यतः सर्व पृष्ठवंशी प्राण्यांत आढळतात. जनन तंत्र भ्रूणाच्या मध्यस्तरापासून निर्माण होते. बहुतेक पृष्ठवंशींत, प्रामुख्याने नरात, उत्सर्जन (शरीराला निरुपयोगी असणारे पदार्थ बाहेर टाकण्याचे तंत्र) व जनन तंत्र यांची भ्रूणावस्थेतील निर्मिती, तसेच शारीरीय व काही प्रमाणात शरीरक्रियावैज्ञानिक निकटवर्तीपणा यांमुळे ह्या दोन्ही तंत्रांस मूत्रजनन तंत्र असे एकच पण सार्थ नाव दिले जाते. जनन तंत्रातील विविध भागांची रचना, कार्ये व भ्रूणवैज्ञानिक उपपत्तीचा सांगोपांग विचार पुढे मानवी जनन तंत्र ह्या शीर्षकाखाली केला आहे. प्रथम मानवेतर प्राण्यांतील जनन तंत्राचा आढावा दिला आहे.

प्लॅटिहेल्मिंथिस संघातील पर्णाभकृमी व पट्टकृमी ह्या उभयलिंगी प्राण्यांत जनन तंत्रे बरीच प्रगतावस्थेत असून त्यांची रचनाही गुंतागुंतीची असते. पर्णाभकृमीत (आ. १ अ) पुं-जनन तंत्रात एकामागे एक असलेले, बरेच खंड पडलेले दोन वृषण, दोन रेतवाहिन्या, एक रेताशय, एक स्खलनवाहिनी, अष्ठीला ग्रंथी व शिस्न यांचा समावेश होतो. स्त्री-जनन तंत्रात एक शाखायुक्त अंडाशय, अंडवाहिनी, बराच संवलित (वेटोळ्यासारखा गुंडाळलेला), गर्भाशय असंख्य पीतक ग्रंथी, निरनिराळ्या पीतकवाहिन्या, तसेच मेहलीस ग्रंथी (शुक्राणू क्रियाशील होण्यास मदत करणारी ग्रंथी), लॉरर नाल (अंडवाहिनी व पीतकवाहिनी यांच्या संयोग स्थानापासून दूर जाणारा नाल) वगैरेंचा समावेश होतो. दोन्ही तंत्रे प्राण्याच्या अधर (खालच्या) बाजूस असलेल्या जागेत म्हणजे जनन अलिंदात उघडतात. पट्टकृमीत खंडासारख्या दिसणाऱ्या, शरीराच्या प्रोग्लॉटिड नावाच्या प्रत्येक भागात (आ. १ आ) पक्वावस्थेत पुं-व स्त्री-जनन तंत्रे असतात. पुं-जनन तंत्रात सर्वत्र विखुरलेले पुटकासारखे अनेक वृषण असून त्यांपासून निघणाऱ्या बारीक वाहिन्या एकत्र येऊन एक रेतवाहिनी तयार होऊन ती शिस्नात उघडते. स्त्री-जनन तंत्रात दोन खंडांचा अंडाशय, एक अंडवाहिनी, एक पीतक ग्रंथी, पीतकवाहिनी व एक कोशासारखा अपरिवलित गर्भाशय, शुक्राणुकोश, योनिमार्ग वगैरेंचा समावेश होतो. दोन्ही तंत्रे जनन अलिंदात उघडतात.

नेमॅटोडा संघात सामान्यतः नर व मादी असे एकलिंगी प्राणी आढळतात. उदा., जंतामध्ये नर मादीहून कमी लांब असून त्याच्या शेपटीचा भाग वाकडा असतो. तिथे मैथुन-कंटिकांची एक जोडी असते (आ. १ इ). एक लांबट वृषण, रेतवाहिनी, काहीसा फुगीर रेताशय, एक स्खलनवाहिनी ह्यांनी बनलेले पुं-जनन तंत्र शेवटी मागील बाजूच्या एका जागेत म्हणजे अवस्करात उघडते. स्त्री-जनन तंत्रात दोन दोऱ्यासारखे बारीक व खूपच संवलित अंडाशय, दोन अंडवाहिन्या, दोन जाडसर गर्भाशय, एक योनिमार्ग इत्यादींचा समावेश होतो (आ. १ ई).



आ. २. पृष्ठवंशी प्राण्यांचे जनन तंत्र (पुं-जनन तंत्र) : (अ) उपास्थिमीन : (१) वृषण, (२) रेतवाहिनी, (३) रेताशय, (४) शुक्राणुधानी, (५) आलिंगक, (६) अवस्कर, (७) वृक्क, (८) ग्रसिका, (९) मलाशय; (आ) बेडूक (मूत्रजनन तंत्र) : (१) वृषण, (२) मूत्रजनन-वाहिनी, (३) मेदपिंड, (४) वृक्क, (५) मूत्राशय, (६) मूत्रजनन-रंध्र, (७) अवस्कर; (इ) सरडा : (१) वृषण, (२) अधिवृषण, (३) रेतवाहिनी, (४) शिस्न, (५) मूत्रवाहिनी, (६) मूत्रजनन मार्ग, (७) अवस्कर, (८) शेपटी; (ई) उंदीर (मूत्रजनन तंत्र) : (१) अधिवृक्क ग्रंथी, (२) रेताशय, (३) वंक्षण नाल, (४) रेतवाहिनी, (५) वृषण, (६) अधिवृषण, (७) कंदमूत्रमार्ग ग्रंथी, (८) मुस्क, (९) शिस्न, (१०) मूत्रजनन-रंध्र, (११) शिस्नमणी ग्रंथी, (१२) अष्ठीला ग्रंथी, (१३) मूत्राशय, (१४) मूत्रवाहिनी, (१५) वृक्क.



आ. ३. पृष्ठवंशी प्राण्यांचे जननतंत्र (स्त्री-जनन तंत्र) : (अ) अस्थिमीन : (१) अंडनलिका, (२) अंडाणू, (३) स्त्री-जनन-रंध्र; (आ) कबूतर (मूत्रजनन तंत्र): (१) अंडाशय, (२) अंडवाहिनीचे नसराळे, (३) अंडवाहिनी, (४) अवस्कर, (५) वृक्क, (६) मूत्रवाहिनी; (इ) उंदीर (मूत्रजनन तंत्र) : (१) अंडाशय, (२) मूत्रवाहिनी, (३) मूत्राशय, (४) योनिमार्ग, (५) गुदद्वार, (६) मूत्रमार्ग, (७) गर्भाशय, (८) अंडवाहिनी, (९) वृक्क, (१०) अधिवृक्क ग्रंथी.

ॲनेलिडा संघातील गांडूळ ह्या खंडीभूत व उभयलिंगी प्राण्यात जनन तंत्राचा विस्तार (आ. १ उ) सु. सहा ते वीस ह्या खंडांत आढळतो. पुं-जनन तंत्रात वृषणांच्या दोन जोड्या, वृषणकोश, शुक्राणुग्राही नसराळी, रेताशय, रेतवाहिन्या, अष्ठीला ग्रंथी व पूरक ग्रंथी ह्यांचा समावेश होतो; तर स्त्री-जनन तंत्रात अंडाशयांची एक जोडी, अंडवाहक नसराळी, अंडवाहिन्या व शुक्रग्राहिकांच्या चार जोड्यांचा समावेश होतो. गांडुळाचे चौदा ते सोळा खंड हा भाग पक्वावस्थेत जाड झालेला असून उठून दिसतो, ह्यास पर्याणिका म्हणतात. ह्याच्या स्रावांचा अंडप्रावर तयार करण्यास उपयोग होतो.

झुरळ (आ. १ ऊ), नाकतोडा वगैरे आर्थ्रोपोडा संघातील कीटक किंवा शेवंड्यासारख्या कवचधारी प्राण्यात, तसेच मृदुकाय (मॉलस्का) संघातील शंखाची ⇨ *गोगलगाय* (आ. १ ऐ) ह्या एकलिंगी प्राण्यातही पुं-व स्त्री-जनन तंत्रे बरीच प्रगतावस्थेत असतात. त्यांची संरचना आकृत्यांवरून सहज स्पष्ट होऊ शकेल.

पृष्ठवंशींत काही प्रमाणात ⇨ *उभयलिंगता* आढळत असली, तरी सामान्यतः प्राणी एकलिंगीच असतात. तसेच पुं-जनन तंत्र [उदा., उपास्थिमीन (आ. २ अ), बेडूक (आ. २ आ), सरडा (आ. २ इ) व उंदीर (आ. २ ई)] व स्त्री-जनन तंत्र [उदा., अस्थिमीन (आ. ३ अ), कबूतर (आ. ३ आ) व उंदीर (आ. ३ इ)] प्रगतावस्थेत असतात. त्यांची संरचना आकृत्यांवरून सहज स्पष्ट होऊ शकेल, पैकी उपास्थिमीन, सरीसृप (सरपटणारे प्राणी) व सस्तन प्राण्यांमध्ये नरात एक शिश्न किंवा शिश्नांची जोडी असते. अशा प्राण्यांत स्वाभाविकच आंतरनिषेचन होते; तर अस्थिमीन, उभयचर (पाण्यात व जमिनीवर राहणारे) प्राणी व पक्षी यांत अशी उपांगे नसतात. ह्या प्राण्यांत सामान्यतः नर व मादीचे अवस्कर एकमेकांजवळ आणले जातात. काहींत (उदा., पक्षी) आंतरनिषेचन आढळते, तर काहींत (उदा., बेडूक वगैरे उभयचर) बाह्य निषेचन आढळते. प्रगत सस्तन प्राणी वगळता बहुतेक सर्व पृष्ठवंशी प्राणी अंडी घालतात व भ्रूणाची (गर्भाची) वाढ अंड्यात होते. प्रगत सस्तन प्राण्यांत भ्रूणाची वाढ विशिष्ट पद्धतीने व ठराविक कालमर्यादेपर्यंत गर्भाशयात [→ गर्भाशय; भ्रूणविज्ञान] होते. नंतर मादी पिलास (अर्भकास) जन्म देते.

बहुतेक प्रगत प्राण्यांत, विशेषतः पृष्ठवंशींतील सस्तन प्राण्यांत जनन तंत्राची वाढ आणि कार्यपद्धती ह्यांवर हॉर्मोनांमार्फत (वाहिनीविहीन ग्रंथींतून एकदम रक्तात मिसळणाऱ्या उत्तेजक स्रावांमार्फत) अंतःस्रावी तंत्राचे नियंत्रण असते [→ अंतःस्रावी ग्रंथि; हॉर्मोने].

परांजपे, स. य.

मानवी जनन तंत्र

मानवी जनन तंत्रे प्रगत जनन तंत्रे असून त्यांचे स्त्री-जनन तंत्र व पुं-जनन तंत्र असे दोन मुख्य प्रकार पडतात.

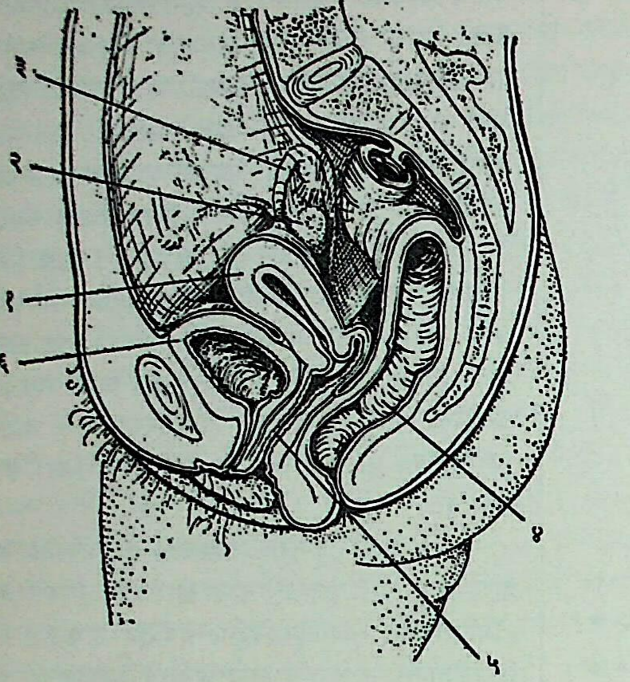
स्त्री-जनन तंत्र : स्त्री-जननेंद्रियांचे मुख्यतः अंतर्गत व बाह्य असे दोन गट पडतात. अंतर्गत इंद्रिये स्त्रीच्या श्रोणिगुहेत (धडाच्या तळाशी हाडांच्या संयोगामुळे तयार झालेल्या हाडांनी वेष्टित असलेल्या पोकळीत) असतात. यांत अंडाशय, अंडवाहिनी, गर्भाशय व योनी यांचा समावेश होतो. जघनास्थी (जांघेच्या हाडांच्या) चापाच्या खाली व समोरच्या भागात बाह्य जननेंद्रिय असते. बृहत्‌भगोष्ठ (फटीसारख्या बाह्य भागाच्या दोहो बाजूंस असलेल्या केसाळ त्वचेच्या ओठासारख्या घड्या), लघुभगोष्ठ, भगशिश्न (पुरुषातील शिश्नाशी समजात असलेला भाग), भगप्रकोष्ठ (लघुभगोष्ठांमधील व भगशिश्नाखालील जागा) व तेथील ग्रंथी यांनी बाह्य जननेंद्रिय तयार होते.

अंडाशय : गर्भाशयाच्या दोन्ही बाजूंस एक एक असे एकूण दोन अंडाशय श्रोणिगुहेत असतात. ते काळपट लालसर असून त्यांचा आकार बदामाच्या बीसारखा असतो. मानवी शरीराच्या आकारमानाशी तुलना करता अंडाशय अतिशय लहान असतो.

भ्रूणाच्या अंडाशयाच्या पृष्ठभागावर घनाकार कोशिकांचा (पेशींचा) एक स्तर असतो. या कोशिकांपासून अंडपुटकांची (ज्यांत अंड असतात अशा लहान पिशव्यांची) उत्पत्ती होते म्हणून या स्तराला जननद अधिस्तर म्हणतात. या कोशिकांची वाढ होताना त्या अंडाशयाच्या गाभ्याकडे सरकू लागतात. त्यांतील काही कोशिकांचे आकारमान मोठे होते व त्यांच्यापासून अंड तयार होते. अशा अंडाच्या समोवती लहान कोशिकांचा एक स्तर असतो, त्यास कणिका कला म्हणतात. नुकत्याच जन्मलेल्या मुलीच्या अंडाशयात ३०,००० ते ३,००,००० अंड असतात.

तारुण्यावस्थेपूर्वी कणीय कोशिकांच्या वाढीमुळे अनेक अंडपुटक मोठे होतात, परंतु त्या सर्वांचा अपकर्ष (ऱ्हास) होतो. तारुण्यावस्था प्राप्त होताना अंडाशयात हजारो अंडपुटके असतात. त्यांपैकी पुढील

जननक्षम काळात (३० ते ३५ वर्षे) फक्त थोड्यांचेच पूर्ण वाढलेल्या अंडांत रूपांतर होते. बहुतेक सर्व ऋतुचक्रांत जरी सुरुवातीस अनेक



आ. ४. स्त्रीची अंतर्गत जननेंद्रिये : (१) गर्भाशय, (२) अंडाशय, (३) अंडवाहिनी, (४) गुदांत्र, (५) योनिमार्ग, (६) मूत्राशय.

अंडपुटकांची वाढ दिसू लागते, तरी शेवटी त्यांच्यापैकी एकाच अंडपुटकाची पूर्ण वाढ होते. इतर अंडपुटकांचा अपकर्ष होतो. असे पूर्ण वाढ झालेले अंडपुटक अंडाशयाच्या पृष्ठभागावर येते व ते मग फुटते व त्याच्यातील अंड व त्याच्या भोवतालच्या काही लहान कोशिका उदरगुहेत (उदराच्या पोकळीत) टाकल्या जातात. अंडपुटकांची वाढ व फुटणे हे पोष ग्रंथीच्या (मेंदूच्या तळाशी असलेल्या ग्रंथीच्या) जनन ग्रंथिपोषक स्रावांवर म्हणजे बीजग्रंथी पोशी (गोनॅडोट्रॉफिक) व पुटकोद्दीपक (फॉलिकल स्टिम्युलेटिंग) या हॉर्मोनांवर अवलंबून असते. असे अंडमोचन (अंड बाहेर पडणे) सर्वसाधारणतः ऋतुचक्रांच्या मध्यावर (तेराव्या ते चौदाव्या दिवशी) होत असते. चिकित्सेने अंडमोचनाचा काळ निश्चित करता येतो.

अंडमोचनानंतर अंडपुटकातील उरलेल्या कोशिकांत बदल होऊन त्यांचे पीत पिंडामध्ये (पिवळसर पुंजात) रूपांतर होते. पीत पिंड प्रगर्भरक्षी (प्रोजेस्टेरॉन) हे हॉर्मोन तयार करते.

प्रगर्भरक्षीखेरीज अंडाशयात स्त्रीमदजन (इस्ट्रोजेन) व रिलॅक्झीन ही हॉर्मोने तयार होतात [→ स्त्रीमदजन; प्रगर्भरक्षी; हॉर्मोने].

अंडाशयाचे आवर्ती कार्य स्वरूप अधोथॅलॅमसकडून (मोठ्या मेंदूतील थॅलॅमस नावाच्या भागाच्या खालील भागाकडून) पोष ग्रंथीमार्फत नियंत्रित होते [→ अंडकोश].

अंडवाहिनी : अंडवाहिनी सु. ११ ते १२·५ सेंमी. लांब असते. अशा दोन अंडवाहिन्या असतात. अंडवाहिनीच्या भित्ती मांसल असून आत श्लेष्मकलेचे (बुळबुळीत थराचे) अस्तर असते. तिच्या दोन टोकांपैकी अभिमध्य (मध्याच्या जवळचे) टोक गर्भाशयाला जोडलेले असते. दुसरे पार्श्वीय (बाजूचे) टोक उदरगुहेत मोकळे असते. पार्श्वीय टोक नसराळ्यासारखे फुगीर असून त्याच्या काठावर झालर असते. येथील रंध्र मोठे असते. उदरगुहेत विमुक्त झालेले अंड झालरीच्या हालचालीमुळे या रंध्रातून अंडवाहिनीत प्रवेश करते. श्लेष्मकलेवरील पक्ष्माभिकांमुळे (केसासारख्या वाढींमुळे) व अंडवाहिनीच्या भित्तीच्या आकुंचनामुळे अंड हळूहळू गर्भाशयाकडे ढकलले जाते.

अंडवाहिनीत अंडाच्या परिपक्वतेचा शेवटचा टप्पा सुरू होऊन संपतो. त्याच सुमारास शुक्राणू व अंडाचे संयुग्मन होऊन गर्भधारणा होते. अंड परिपक्व होण्यास लागणाऱ्या कालावधीत अंडवाहिनी अंडाला अडवून ठेवते. यालाच अंडवाहिनीचा अटकाव म्हणतात. हा अटकाव झाला नाही, तर अपरिपक्व अंड गर्भाशयात येईल व गर्भधारणा होणार नाही. कुटुंब नियोजनाच्या दृष्टिकोनातून ही क्रिया महत्त्वाची आहे.

निषेचित किंवा अनिषेचित अंड शेवटी गर्भाशयात जाते. निषेचित अंडाचे गर्भाशयात रोपण होते. अनिषेचित अंड मासिक स्रावाबरोबर शरीराबाहेर जाते.

अंडाची निषेचनक्षमता अंडमोचनानंतर काही तासांपर्यंत असते (६ ते ८ तास), तर गर्भाशयात आलेल्या शुक्राणूंची क्षमता २४ ते ४८ तास असते. योनिमार्गात राहिलेल्या शुक्राणूंचे चलनवलन मात्र एक तासात बंद होते [→ अंडवाहिनी].

गर्भाशय : गर्भाशय ही स्नायूंची त्रिकोणाकृती पिशवी आहे. तिच्या अरेखित स्नायूच्या भित्तीची जाडी २ सेंमी. असते. तारुण्यावस्थेत त्याची लांबी ७·५ सेंमी. असून वजन सु. ७० ग्रॅ. असते.

वरचा मुख्य भाग व गर्भाशय ग्रीवा (मानेसारखा भाग) असे गर्भाशयाचे दोन भाग पडतात. या दोन्ही भागांना जोडणाऱ्या संकुचित भागास सेतू म्हणतात. अंडवाहिन्या गर्भाशयाला जेथे जोडलेल्या असतात, त्या रेषेच्या वरील भागास बुध्न म्हणतात. गर्भधारणा झाल्यानंतरच्या तिसऱ्या तिमाहीत हा भाग मुख्यतः वाढून गर्भाला सामावून घेतो.

त्रिकोणाकृती गर्भाशयाचे निमुळते टोक ग्रीवेला जोडलेले असते. तेथेच ग्रीवेचे आतले रंध्र गर्भपोकळीत उघडलेले असते.

गर्भाशयाच्या भित्तीचा अंतर्भाग संयोजी (जोडणारे) ऊतक (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांचा समूह) आणि अधिस्तर यांचा असतो, यास गर्भाशय अंतःस्तर म्हणतात. ऋतुचक्रात अंतःस्तरात बदल होत असतो. निषेचन न झाल्यास वृद्धिंगत अंतःस्तराचा अपकर्ष होऊन तो गर्भाशयापासून सुटतो आणि ऋतुस्रावाच्या रूपाने शरीराबाहेर टाकला जातो [→ ऋतुस्राव व ऋतुविकार]. स्त्रीमदजन व प्रगर्भरक्षी या हॉर्मोनांच्या आवर्ती स्रवणामुळे हे बदल घडून येतात. गर्भधारणा झाल्यास हा स्तर जाड होऊन गर्भाचे रोपण व पोषण करतो. प्रसूतीच्या वेळी गर्भाशय स्नायूंच्या आकुंचनामुळे गर्भ शरीराबाहेर ढकलला जातो [→ गर्भाशय].

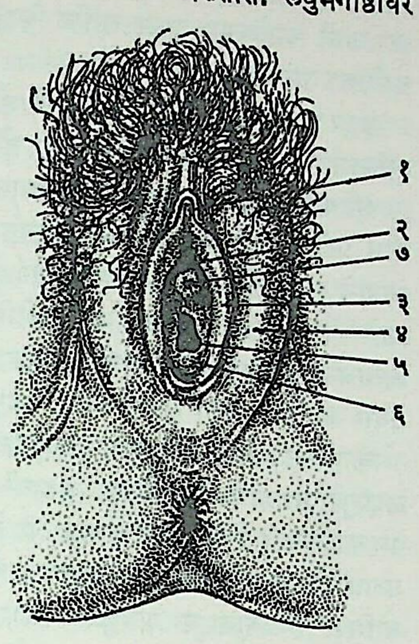
योनिमार्ग : बाह्य जननेंद्रियापासून गर्भाशय ग्रीवेपर्यंतच्या मांसल पोकळीस योनिमार्ग म्हणतात. तरुण स्त्रीत तो सु. १० सेंमी. लांबीचा असतो. त्याच्या बाह्य जननेंद्रियाकडील टोकावर एक श्लेष्मल पडदा असतो. त्यास योनिच्छद म्हणतात. गर्भाशयाकडील भाग बंद असून तो ग्रीवेला चोहोबाजूंनी चिकटलेला असतो. संभोगाच्या वेळी योनी शिश्नास सामावून घेते व त्यावेळी टाकलेले वीर्य योनिमार्गात साठून राहते.

तारुण्यावस्था प्राप्त होताच योनीचा अधिस्तर जास्त स्तरीय होतो. त्यातील कोशिकांमध्ये ग्लायकोजेनाचा साठा होऊ लागतो. तेथे असलेल्या डॉडरलेन दंडाणूमुळे (डॉडरलेन यांनी शोधून काढलेल्या दंडाकार सूक्ष्मजंतूमुळे) ग्लायकोजेनाचे लॅक्टिक अम्लात रूपांतर होते व योनिमार्गातील द्रव्याचा pH अम्लीय होतो [→ पीएच मूल्य]. अम्लतेमुळे तेथे इतर जंतूंची वाढ होत नाही. त्यास अपवाद म्हणजे *ट्रिकोमोनास व्हजिनॅलीस* या जीवोपजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणाऱ्या) प्रजीवांचे (एककोशिक जीवांचे) व *मोनिलीया* कवकाचे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतीचे) संक्रामण (संसर्ग) होय [→ योनिमार्ग].

बाह्य जननेंद्रिय : भगशिश्न, भगप्रकोष्ठ, बृहत्‌भगोष्ठ, लघुभगोष्ठ व भगग्रंथी हे बाह्य जननेंद्रियाचे भाग आहेत. भगशिश्न हा उत्थानक्षम अवयव असून पुरुषाच्या शिश्नाशी समजात असते. पण पुरुषाप्रमाणे

मूत्रमार्गाशी याचा संबंध येत नाही. मूत्रमार्ग स्वतंत्र रीतीने बाह्य जननेंद्रियात उघडतो.

बृहत्‌भगोष्ठ त्वचेच्या घड्यांचे बनलेले असतात. लघुभगोष्ठांवर श्लेष्मकलेचे आवरण असते. वरच्या भागात ते भगशिश्नाला वेढतात. बृहत्‌भगोष्ठावर घर्म ग्रंथी, त्वक्-स्नेह ग्रंथी (वंगणासारखा पदार्थ निर्माण करणाऱ्या ग्रंथी) व विशिष्ट प्रकारच्या कोशिकांशस्रावी (स्राव निर्माण करणाऱ्या कोशिकांचा काही भाग स्रावात समाविष्ट होणाऱ्या) ग्रंथी आढळतात.



आ. ५. स्त्रीचे बाह्य जननेंद्रिय : (१) भगशिश्न, (२) भगप्रकोष्ठ, (३) लघुभगोष्ठ, (४) बृहत्‌भगोष्ठ, (५) योनिद्वार, (६) योनिच्छद, (७) मूत्रमार्ग द्वार.

लघुभगोष्ठावर केस असतात. त्यावर थोड्याफार त्वक्-स्नेह ग्रंथी व घर्म ग्रंथी आढळतात. त्याच्या त्वचेच्या खाली वसा (चरबी) नसते. त्यात अनेक केशवाहिन्यांचे (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांचे) जाळे आढळते. हा भाग अतिशय संवेदनाक्षम असून त्यात उत्थानक्षम ऊतक असते.

भगशिश्न हा उत्थानक्षम ऊतकांचा बनलेला असतो. त्यावर तंत्रिका तंतूंचे (मज्जातंतूंचे) जाळे असते. संभोगाच्या वेळी हा भाग चेतवला जातो.

लघुभगोष्ठाच्या पार्श्व भागात बार्थोलिन ग्रंथी नावाचे दोन लालसर पिवळे पिंड असतात. त्यांच्या नलिका योनिरंध्राभोवती उघडतात. संभोगाच्या वेळी त्या चेतवल्याने त्यांतून पातळ बुळबुळीत स्राव बाहेर पडतो व तो योनिमार्गाचे स्नेहन (वंगणासारखी क्रिया) करतो.

स्त्री-जनन तंत्राला मुख्यतः अनुकंपी (हालचाल निर्माण करणारे संदेश स्नायूंना पोहोचविणाऱ्या) तंत्रिका तंत्रापासून तंत्रिका गेलेल्या असतात. बाह्य जननेंद्रियाला बाह्य जननेंद्रिय (पुडेंडल) तंत्रिका व श्रोणिफलक-वंक्षण तंत्रिका यांचा पुरवठा होतो.

पुरुष-जनन तंत्र : पुरुष-जनन तंत्रात खालील भाग मोडतात. वृषण, अधिवृषण (प्रत्येक वृषणाच्या वरच्या भागाला जोडलेले लांबट पिंड), रेतवाहिनी, स्खलनवाहिनी व शिश्न यांचा समावेश होतो. अष्ठीला ग्रंथी, कंदमूत्रमार्ग ग्रंथी (शिश्नातील मूत्रमार्गाच्या भोवती असणाऱ्या स्पंजासारख्या ऊतकातील फुगीर भागाजवळील ग्रंथी, कूपर ग्रंथी) व रेताशय ही पूरक इंद्रिये होत.

वृषण : हे पुरुषाचे आद्य जननेंद्रिय आहे. यात असलेल्या रेतोत्पादक नलिकांमध्ये शुक्राणूंचे उत्पादन होते. वृषणातील अंतराली (मधल्या फटीमध्ये असणाऱ्या) कोशिकांपासून टेस्टोस्टेरोन या हॉर्मोनाची उत्पत्ती होते.

रेतोत्पादक नलिका वृषणजालाला जोडल्या जाऊन त्यापासून दहा–बारा नलिका निघतात. त्यांच्या वेटोळ्यांनी अधिवृषणाचे शीर्ष तयार होते. या सर्व नलिका शेवटी एका नलिकेस जोडलेल्या असून आणि त्यापासून अधिवृषणाचे शरीर व पुच्छ तयार होते आणि त्याचेच रेतवाहिनीत रूपांतर होते. रेतवाहिनी स्खलनवाहिनीला मिळते. त्यांच्यात अष्ठीला ग्रंथी व रेताशय नलिका उघडतात. प्रत्येक रेताशयापासून निघणारी नलिका व त्या बाजूची रेतवाहिनी मिळून एकेक स्खलनवाहिनी बनते. प्रत्येक स्खलनवाहिनी २ सेंमी. लांबीची असून अष्ठीला ग्रंथीतून जाणाऱ्या मूत्रमार्गामध्ये एका उंचवट्यावर त्या उघडतात.

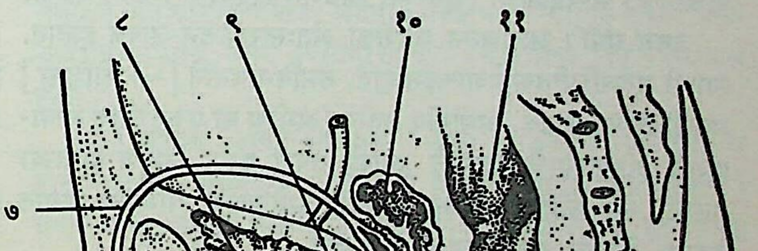
शुक्राणू व या विविध ग्रंथींचा स्राव म्हणजेच वीर्य होय. वीर्याचे मूत्रमार्गावाटे शरीराबाहेर स्खलन होते.

वृषण श्रोणिगुहा सोडून मुष्कात (पिशवीसारख्या भागात) उतरल्यामुळे तेथील कमी तापमानात शुक्राणूंचे उत्पादन चांगले होते. मुष्कामुळे स्थानिक तापमान नियंत्रित ठेवता येते.

शुक्राणूंचे उत्पादन कार्यक्षमतेने होण्याकरिता टेस्टोस्टेरोन व इतर हॉर्मोनांची आवश्यकता असते [→ वृषण].

मैथुनेंद्रिये : स्त्रीच्या योनिमार्गात रेताचे स्खलन करण्याचे कार्य मैथुनेंद्रिये करतात. याकरिता पुरुषातील शिश्नाचा उपयोग होतो. शिश्न उत्थानक्षम कुहरी काय (शिश्नाच्या मागील बाजूकडील उत्थानक्षम व मधून मधून पोकळ्या असलेल्या ऊतकाचा स्तंभ) व छिद्रिष्ट काय (शिश्नातील मूत्रमार्गाच्या भोवती असणारे स्पंजासारखे ऊतक) यांनी तयार होते. त्याच्या पुढच्या फुगीर भागास शिश्नमणी म्हणतात. शिश्नाला त्वचेचे आवरण असते. शिश्नमण्यावरील त्वचेचे आवरण मोकळे असते. त्यास शिश्नमणिच्छद म्हणतात.

शिश्नास रक्ताचा मुबलक पुरवठा असतो. परानुकंपी तंत्रिका तंतूंच्या [→ तंत्रिका तंत्र] प्रेरणेने शिश्नाला रक्ताचा पुरवठा करणाऱ्या रोहिणिका विस्फारतात. त्यामुळे स्पंजासारख्या असलेल्या कुहरी काय व छिद्रिष्ट काय ऊतकांत रक्त शिरून ते खूप फुगतात. शिवाय शिश्नपृष्ठावरील नीला दबल्या जाऊन शिश्नातून परत जाणाऱ्या रक्ताला अडथळा निर्माण होतो. त्यामुळे शिश्न फुगून मोठे व ताठ होते. ही क्रिया प्रतिक्षेपी (उत्तेजनाला प्रतिसाद म्हणून आपोआप होणारी वा अनैच्छिक) क्रियेने मेरुरज्जुमार्फत (पाठीच्या कण्यातून जाणाऱ्या दोरीसारख्या तंत्रिकेमार्फत) होत असली, तरी या प्रतिक्षेपी क्रियेची तीव्रता वाढण्यास किंवा तिचे दमन करण्यास मेंदू व इतर शरीर भागांतून येणाऱ्या संवेदना महत्त्वाच्या असतात. शिश्नमणी संवेदनाक्षम



आ. ६. पुरुषातील मूत्र-जनन तंत्र : (१) शिश्न द्वार, (२) शिश्नमणिच्छद, (३) शिश्नमणी, (४) शिश्न, (५) कुहरी काय, (६) अष्ठीला ग्रंथी, (७) रेतवाहिनी, (८) मूत्राशय, (९) स्खलनवाहिनी, (१०) रेताशय, (११) गुदांत्र, (१२) गुदद्वार, (१३) कंदमूत्रमार्ग ग्रंथी (कूपर ग्रंथी), (१४) अधिवृषण, (१५) वृषण, (१६) मुष्क.

आहे. त्याच्या चेतनेने प्रतिक्षेपी क्रिया सुरू होऊ शकते.

वीर्यस्खलन होण्यास अनुकंपी तंत्रिकांची [→ तंत्रिका तंत्र] प्रेरणा कारणीभूत होते. यांच्या प्रेरणेने रेताशय, अष्ठीला ग्रंथी, अधिवृषण व शुक्रवाहक आकुंचन पावतात व वीर्याचे स्खलन होते. अशा वेळी अनुकंपी प्रेरणेने मूत्राशयाचा परिसंकोची स्नायू आकुंचन पावल्याने वीर्य मूत्राशयात प्रवेश करत नाही [→ शिश्न].

रेताशय : यांची जोडी असते. हे स्नायुमय सर्पिल नलिकांचे बनलेले असते. प्रत्येक रेताशयाची बाह्य, मध्य व अंतस्थ अशी तीन आवरणे असतात. बाह्य आवरण अवकाशी ऊतकाचे, मध्य स्नायूंचे व अंतस्थ स्तंभाकार कोशिकायुक्त अधिस्तराचे असते. अंतस्थ आवरणापासून पिवळसर दाट क्षारीय (अल्कलाइन) स्राव तयार होतो. वीर्य बव्हंशी या स्रावाचे बनलेले असते.

अष्ठीला ग्रंथी : ही स्नायुमय ग्रंथी आहे. हिच्यात लहान लहान पर्णाकृती पोकळ्या असतात. तेथे तयार झालेला स्राव अनेक नलिकांवाटे स्खलनवाहिनीत येतो. हा स्राव पातळ व थोडा अम्लीय (pH ६·४) असतो. त्यात कॅल्शियम सायट्रेट व अम्ल फॉस्फेटेज एंझाइम [→ एंझाइमे] जास्त प्रमाणात असतात. वीर्याला येणारा विशिष्ट वास या स्रावामुळे येतो [→ अष्ठीला ग्रंथि].

कंदमूत्रमार्ग ग्रंथी : हिचा स्राव बुळबुळीत व श्लेष्मल असतो. हा मूत्रमार्गात टाकला जातो.

वरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होईल की, जनन तंत्राचे कार्य सुरळीत होण्यास हॉर्मोने, तसेच तंत्रिका तंत्राचे संतुलित नियंत्रण महत्त्वाचे असते. हॉर्मोनांपैकी स्त्रीमदजन, प्रगर्भरक्षी व पोष ग्रंथीचे जनन ग्रंथी पोषक स्राव अतिशय महत्त्वाचे आहेत. तंत्रिका तंत्रापैकी अधोथॅलॅमस, तसेच अस्वायत्त तंत्रिका तंत्र व काही प्रमाणात स्वायत्त तंत्रिका तंत्र यांचे नियंत्रण महत्त्वाचे आहे [→ तंत्रिका तंत्र].

जनन तंत्राचे भ्रूणविज्ञान : जननेंद्रियाचे परिवर्धन व मूत्रोत्पादक इंद्रियांचे परिवर्धन यांचा निकटचा संबंध असतो. पृष्ठवंशी प्राण्यात जनन ग्रंथींच्या विभेदनाशी (पूर्णपणे विशिष्ट गुणधर्म प्राप्त होणाऱ्या प्रक्रियेशी) मध्यवृक्काचा (भ्रूणाच्या उत्सर्जन इंद्रियांचा) संबंध असतो.

जनन ग्रंथी : आद्यजनन कोशिका अंतःस्तरापासून उत्पन्न होतात. त्यांची उत्पत्ती पीतककोशाकडून होते. समविभाजनाने [→ कोशिका] त्यांची संख्या वाढते. अमीबीय गतीने (अमीबा या एककोशिक जीवाप्रमाणे जीवद्रव्याचे तात्पुरते फुगवटे तयार करून निर्माण होणाऱ्या गतीने) त्या कोशिका सरकत मध्यवृक्क कंगोऱ्याच्या अभिमध्य भागात येतात. येथूनच जननेंद्रियांची वाढ होते.

मध्यवृक्काच्या अभिमध्य भागावर उदरगुहीय कोशिकांचे अनेक स्तर जमू लागतात. त्यांच्या अनुदैर्घ्य (आडव्या) वाढीमुळे तेथे मध्यवृक्क कंगोरा तयार होतो. त्या कंगोऱ्यावर पुढे अनुदैर्घ्य चर आल्याने त्याचे अभिमध्य व पार्श्व असे दोन भाग पडतात. अभिमध्य भागास जननांग दुमड किंवा वळी व पार्श्वभागास नलिकाकार दुमड किंवा वळी म्हणतात. नलिकाकार दुमडीत मध्यवृक्क व उपमध्यवृक्क नलिकांचा समावेश असतो.

भ्रूणाच्या सातव्या आठवड्यापर्यंत या भागात कोणताच बदल आढळत नाही. त्यानंतर अधिस्तरापासून कोशिकांचे स्तंभ तयार होतात. भ्रूण-वृषणात आद्यजनन कोशिका या स्तंभाबरोबर आतल्या भागात जातात. भ्रूण-अंडाशयात मात्र आद्यजनन कोशिकांपैकी बऱ्याच कोशिका पृष्ठभागावर अधिस्तराखालीच राहतात. मागाहून भ्रूणमध्यस्तर वृषणातील स्तंभ पृष्ठभागापासून अलग करतात. अंडाशयात अशी अवस्था नसते.

वृषण : वर वर्णिलेले वृषण-कोशिकास्तंभ वृषण नाभिकेकडे (वृषणातील खड्ड्यासारख्या भागाकडे) एकत्र येऊन परस्परांना मिळतात. त्यापासून वृषण जाल तयार होते. वृषण जालापासून निघणाऱ्या १०–१२ नलिकांच्या वेटोळ्याने अधिवृषण तयार होतो. उरलेल्या कोशिकास्तंभापासून रेतोत्पादक नलिका तयार होतात. स्तंभकोशिकांच्या बरोबर आत आलेल्या मध्यस्तरातील काही कोशिकांपासून अंतराली कोशिका तयार होतात.

वृषण जाल भाग मध्यवृक्क नलिकेशी जोडला जातो. मध्यवृक्कापासून अधिवृषण नलिका व शुक्रवाहक तयार होतात.

अंडाशय : सुरुवातीस अंडाशय वृषणासारखाच दिसतो. अंडाशयातील पुढील बदल मंदगतीने होत असतात. आत उतरलेल्या जनन स्तंभांचे जनन कोशिकासमूहात रूपांतर होते. असे समूह तंतुमय पडद्याने विलग केले जातात. जनन कोशिकासमूहात विभेदन होऊन आद्यजनन कोशिकांपासून आलेल्या अंडाभोवती कणमय स्तरांचा कोश तयार करतात. अशा रीतीने आद्य अंडपुटक तयार होतात.

काहींच्या मते सर्वच आद्य अंडपुटकांचा अपकर्ष होतो. त्यानंतर उदरगुहेतून आलेल्या कोशिका अंडाची दुसरी पिढी तयार करतात. पण काहींच्या मते पुढे तयार होणारे अंड हे आद्यजनन कोशिकांपासूनच उत्पन्न होतात व उदरगुहेतून आलेल्या कोशिकांपासून चपट्या कणिका कोशिका मिळतात व अंडपुटक तयार होतात. प्रत्येक पुटक प्रौढ अंडाशयाचा क्रियाशील एकक असतो. आद्यजनन कोशिका पीतक कोशापासून आलेल्या असतात.

जनन तंत्राची उत्पत्ती : जनन कंगोऱ्याच्या पार्श्वभागातील नलिकाकार दुमडीपासून कोशिकांचा स्तंभ भ्रूणाच्या पश्च टोकाकडे वाढू लागतो. हा रज्जू वोल्फियन वाहिनीच्या (मध्यवृक्कातील ज्या वाहिनीचे पुरुषात रेतवाहिनीत रूपांतर होते व स्त्रीत जी जवळजवळ नाहीशी होते तिच्या) पार्श्वभागावून जातो. या रज्जूचे वाहिनीत रूपांतर होते, तिला म्यूलेरियन किंवा उपमध्यवृक्क वाहिनी म्हणतात. म्यूलेरियन वाहिनीपासून अंडवाहिनी, गर्भाशय व योनी तयार होतात.

जेव्हा मध्यवृक्कातील कोशिका गुच्छांचा व नलिकांचा अपकर्ष होतो तेव्हा म्यूलेरियन व वोल्फियन वाहिन्या उदराच्या पृष्ठीय भित्तीपासून पर्युदर-पदरांनी (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या थरांनी) टांगल्या जातात. हा पर्युदर श्रोणिगुहेत दुसऱ्या बाजूच्या पदराशी मध्यरेषेत जोडला जाऊन त्यापासून जनन-पट तयार होतो. तो पश्च आंत्र (आतडे) व मूत्रजनन कोटर (मध्यवृक्कापासून निघणाऱ्या वाहिन्या ज्यात येतात असा लांबट पिशवीसारखा भाग) यांच्यामध्ये असतो. पश्च आंत्रापासून मलाशय व मूत्रजनन कोटरापासून मूत्राशय व मूत्रवाहिनींचा विकास होतो.

या पटात म्यूलेरियन वाहिनी मध्यरेषेकडे वोल्फियन वाहिनी ओलांडून येते व मध्यरेषेत विरुद्ध म्यूलेरियन वाहिनीशी जोडली जाते. त्या पश्च दिशेने व नंतर समोर वळतात व मूत्रजनन कोटराच्या खालच्या व पश्च भित्तीला चिकटतात. त्यामुळे कोटरात एक उंचवटा दिसतो. त्यास म्यूलेरियन उंचवटा म्हणतात.

म्यूलेरियन वाहिन्या मध्यरेषेत जोडलेल्या असतात तेव्हा त्यांत रंध्र नसते. पुढे त्यांत रंध्र तयार होते व मग त्यास मूत्रजनन नाल म्हणतात. त्यातील आतल्या अधिस्तरापासून गर्भाशय व योनीचा अंतःस्तर तयार होतो. त्याच्या भोवतालच्या मध्यस्तरापासून त्यांचे स्नायू तयार होतात. म्यूलेरियन उंचवटा योनिच्छिद्राची जागा दर्शवितो. मूत्रजनन कोटराच्या म्यूलेरियन उंचवट्याच्या वरच्या भागापासून मूत्रमार्ग तयार होतो, तर खालचा भाग पसरट व उथळ राहून त्यापासून भग (स्त्रीचे बाह्य जननेंद्रिय) तयार होते. वोल्फियन वाहिन्यांचा स्त्रीगर्भात अपकर्ष होतो.

बाह्य जननेंद्रिये : मूत्रजनन कोटर पश्च आंत्राचा अंधवर्ध (बाहेरच्या टोकाशी बंद असलेली नळी किंवा पिशवी) असते. त्यापासून

मूत्राशय, मूत्रमार्ग व भगप्रकोष्ठ तयार होते. हे वर आलेलेच आहे. पुढे हा अंधवर्ध पश्च आंत्रापासून मध्यस्तर पडद्याने अलग केला जातो. या पडद्यापासून एक उंचवटा मध्यरेषेत तयार होतो त्यास आद्यजननेंद्रिय गुलिका म्हणतात. त्याच्या दोन्ही बाजूंस दोन दोन वळ्या दिसतात. त्यांतल्या आतल्या वळीस जननेंद्रिय वळी व बाहेरच्चीस जननेंद्रिय फुगवटा म्हणतात. पश्च भागात ते एकमेकांस मिळतात व गुदद्वार आणि भगप्रकोष्ठ यांना अलग करतात. आद्यजननेंद्रिय गुलिकेपासून भगशिश्न व आतील वळीपासून लघुभगोष्ठाची घडण होते. बाहेरच्या वळीपासून बृहत्‌भगोष्ठ तयार होतात.

पुरुष जननेंद्रिय : पुरुष गर्भात वोल्फियन वाहिनीपासून पुरुष-जनन क्षेत्र तयार होते. म्यूलेरियन वाहिनी अकार्यक्षम असते. वोल्फियन वाहिनीपासून अधिवृषण, रेतवाहक, रेताशय व स्खलनवाहिनी तयार होतात.

बाह्य जननेंद्रिये आद्यजननेंद्रिय गुलिकेपासून तयार होतात. विभेदनापूर्वी भ्रूणावस्थेत दोन्ही लिंगांत हा उंचवटा सारखाच असतो. शिश्न तयार होताना शिश्नाचा मूत्रमार्ग शिश्नातच बंद होतो आणि आकारमानाने वाढतो. अष्ठीला ग्रंथीची उत्पत्ती मूत्रवाहिनीपासून होते.

लिंग निर्धारण : लिंग निर्धारण मुख्यतः लिंगगुणसूत्रावर [→ गुणसूत्र] अवलंबून असते. परंतु दृश्यमान लिंगाच्या लक्षणांवर हार्मोनांचा बराच परिणाम दिसून येतो [→ प्रजोत्पादन; भ्रूणविज्ञान].

जनन तंत्र विकृती

स्त्री-जनन तंत्र : स्त्री-जनन तंत्राच्या प्रमुख विकृतींचे वर्गीकरण पुढील प्रकारे करता येईल : (१) विकृत भ्रूणीय वाढ, (२) श्रोणिगुहेच्या इजा व इंद्रियांचे स्थानांतर, (३) जंतुसंक्रामण, (४) अर्बुद (कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या व शरीरक्रियेत निरुपयोगी असणाऱ्या गाठी), (५) गर्भाशयातून होणारा विकृत रक्तस्राव, (६) गर्भधारणेबद्दलच्या विकृती.

विकृत भ्रूणीय वाढ : अंडाशयाची जन्मजात अनुपस्थिती असल्यास स्त्रीनुरूप स्तनग्रंथींची वाढ, नितंबांची वाढ व इतर स्त्रीलिंगी लक्षणे दिसणार नाहीत. त्या स्त्रीस ऋतुस्राव येणार नाही.

अंडाशयाची अनुपस्थिती यौवनापूर्वी रोगाने झाल्यास वरीलप्रमाणेच लक्षणे दिसतात. यौवनानंतर अंडाशय नाश पावल्यास ऋतुचक्र बंद पडते, वांझपणा येतो व ऋतुविकृती काळातील बदल घडून येतात.

गर्भाशयाची अपूर्ण वाढ, त्याचे द्विभाजन, द्विकोटर गर्भाशय, रंध्र नसलेला योनिमार्ग वगैरे अनेक विकृती आढळतात. त्यांच्यावर शस्त्रक्रिया करून सुधारणा करता येते.

गुणसूत्रांच्या विकृतीमुळे होणाऱ्या विकृतींत क्लाइन फेल्टर सिंड्रोम (लक्षणसमूह) आणि टर्नर सिंड्रोम, हिजडेपणा इ. विकृतींचा समावेश होतो [→ आनुवंशिकी].

श्रोणिगुहेच्या इजा व जननेंद्रियांचे स्थानांतर : शरीरातील इतर भागांवरील इजेचे जसे परिणाम दिसतात, तसे येथेही दिसतात. काही विशिष्ट विकृती इजेमुळे येथे उत्पन्न होतात. त्यांत योनि-मूत्राशय नाडीव्रण (खोलवर गेलेला वळसेदार व्रण), मलाशय-योनी नाडीव्रण व गर्भाशयास इजा यांचा समावेश असतो. योनिमार्गात गर्भपाताकरिता अशिक्षित व्यक्तीने घातलेल्या काड्या किंवा सळयांमुळे अनेक वेळा अशा गंभीर इजा होतात. योग्य शस्त्रक्रियेने त्यावर इलाज करावा लागतो. श्रोणितलातील स्नायूंच्या कमजोरीमुळे व आधार देणारे बंध नष्ट झाल्यामुळे गर्भाशयाचे स्थानांतर होते. हे मुख्यतः बहुप्रसवा स्त्रीमध्ये होते. शस्त्रक्रिया हाच यावरील हमखास उपाय आहे.

जंतुसंक्रामण : भगशोथ (बाह्य जननेंद्रियांची दाहयुक्त सूज), योनिशोथ, गर्भाशयशोथ, अंडवाहिनीशोथ जंतूंच्या संक्रामणामुळे होऊ शकतात. अनेक जंतूंचा संसर्ग होऊ शकतो. *ट्रिपोनेमा पॅलिडम, गोनोकॉकस*, ड्यूक्रे दंडाणू इत्यादींमुळे होणारे उपदंश, परमा, मृदुरतिव्रण इ. संभोग संसर्गजन्य रोग [→ गुप्तरोग], क्षय व गोलाणूंमुळे (गोलाकार सूक्ष्मजंतूंमुळे) होणारे रोग दिसतात.

यांव्यतिरिक्त कवकामुळे होणारे मोनिलियासिस व गजकर्ण हे रोगही आढळतात.

प्रसूती होताना किंवा गर्भपात झाल्यावर गर्भाशय ग्रीवेवर होणाऱ्या संक्रामणाने तेथे चिरकारी (दीर्घकालीन) शोथ होतो. त्यातून पांढरट व पूयुक्त स्राव अंगावर जातो.

गर्भाशयाच्या अंतस्तराचा शोथ अनेक जंतूंच्या संसर्गामुळे होतो. त्यांत *स्ट्रेप्टोकॉकस फीकॅलिस, एश्चेरिकिया कोलाय, स्ट्रेप्टोकॉकस पायोजिनीस, क्लॉस्ट्रिडियम वेल्चाय, गोनोकॉकस* इत्यादींचा समावेश होतो. असाच शोथ अंडवाहिनीत पसरतो.

यावरील चिकित्सा करण्याच्या अगोदर रोगनिदान करावे लागते. त्यानंतर ज्या प्रकारचे संसर्ग जंतू आढळतील त्या प्रकारची प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधे व इतर साहाय्यक औषधे देतात.

अर्बुदे : गर्भाशयात तसेच अंडाशयात निरनिराळ्या प्रकारची अर्बुदे आढळतात. त्यांचे प्रकार ती जेथे उद्‌भवतील तेथील ऊतकप्रकारांवर अवलंबून असतात [→ अर्बुदविज्ञान]. त्यांतील काही कर्करोग अर्बुदे असतात. गर्भाशय ग्रीवेचा कर्करोग पुष्कळ प्रमाणात आढळतो. लवकर व योग्य निदान झाल्यास व शस्त्रक्रियेने विकृती बरी होते. कर्करोगग्रस्त अर्बुदांची विकृती फार पुढे गेली असल्यास, किरणोत्सर्ग (भेदक किरण वा कण यांचा उपयोग करणाऱ्या) चिकित्सेने तसेच क्लोरांब्युसिल, मिथोट्रिक्सेट इ. कोशिका-विषारी (विशिष्ट कोशिकांवर विषारी परिणाम करणाऱ्या) औषधांच्या साहाय्याने विकृती आटोक्यात ठेवण्याचा प्रयत्न केला जातो.

गर्भाशयातून होणारे विकृत रक्तस्राव : यांची अनेक स्थानिक व व्यापक कारणे आहेत.

(१) स्थानिक : श्रोणिगुहेतील स्थानिक विकृतीमुळे. उदा., तंत्वार्बुद, गर्भाशय अंतःस्तरातील मोड, अंडवाहिनीशोथ, परम्यामुळे होणारा तीव्र गर्भाशयांतर शोथ, जनन तंत्रमार्गाचा क्षय इत्यादींमध्ये विकृत रक्तस्राव होतो.

(२) व्यापक : अवटु-आधिक्य (मुख्य श्वासनलिकेच्या पुढे व दोन्ही बाजूंना असणाऱ्या अंतःस्रावी ग्रंथींची जादा क्रियाशीलता) तसेच अवटु-न्यूनता मासिक अतिस्रावाच्या प्रथमावस्थेत कारणीभूत असतात. रक्तार्बुद बिंबाणुन्यूनताजन्य नीलारुणी रोग [→ नीलारुणी रोग] इ. रक्तदोषांत अतिस्राव आढळतो.

(३) जनन ग्रंथींच्या हॉर्मोनांचे संतुलन बिघडल्यास : अशा प्रकारचे रक्तस्राव अनेक आहेत. उदा., ऋतुचक्राच्या मध्यावर होणारा रक्तस्राव, अनार्तव (स्राव अजिबात वा दीर्घकाल न होणे), अतिस्राव इ. विकृती आढळतात.

यांच्या निदानासाठी योग्य शारीरिक तपासणी, गर्भाशय अंतःस्तराचे ऊतक परीक्षण इत्यादींचा उपयोग केला जातो. निदानाप्रमाणे चिकित्सा बदलते. अंतःस्तर खरवडून टाकणे, स्त्रीमदजन व प्रगर्भरक्षी या हॉर्मोनांचा उपयोग करून कृत्रिम रीतीने ऋतुचक्राचे नियंत्रण काही काळ करणे, त्याचबरोबर पांडुरोग (ॲनिमिया) व इतर संसर्गांवर उपचार करणे हे उपाय करतात.

गर्भधारणेबद्दलच्या विकृती : वंध्यत्व हा अतिशय महत्त्वाचा प्रश्न यात मोडतो. याव्यतिरिक्त गर्भाशय बाह्य गर्भरोपण उदा., अंडवाहिनीतील गर्भरोपण, उदरगुहेतील गर्भरोपण व गर्भाशयातील विकृत गर्भरोपण यांचा समावेश होतो [→ गर्भारपणा; वंध्यत्व].

पुरुष-जनन तंत्र : पुरुष-जनन तंत्राच्या प्रमुख विकृतींचे पुढील-प्रमाणे वर्गीकरण करता येईल : (१) वृषण विकृती, (२) वंध्यत्व, (३) अष्ठीला ग्रंथी विकृती, (४) मूत्रमार्ग विकृती, (५) शिश्न विकृती.

वृषण विकृती : (अ) गुप्तवृषणता : वृषण मुष्कात न उतरल्यामुळे शुक्राणुजननावर परिणाम होतो. (आ) यौवनापूर्वी वृषणोच्छेदन केल्यास किंवा वृषणातील हॉर्मोन उत्पादन करणाऱ्या कोशिकांचा नाश झाल्यास क्लीबाभता येते. या विकारात लैंगिक उपलक्षणे दिसत नाहीत. कामवासनेचा अभाव, शरीराची अवास्तव वाढ व स्त्रैणत्व येते. दाढी, मिशा व इतर ठिकाणच्या केसांची वाढ होत नाही [→ वृषण].

वंध्यत्व : पुरुषात वंध्यत्व येण्याची कारणे पुढीलप्रमाणे आहेत : (अ) वीर्यमार्गात अडथळा, कमजोर शुक्राणूंची वाढ किंवा विकृत व अपुरी वाढ. (आ) गालगुंडाच्या विषाणूंमुळे झालेला वृषणशोथ किंवा आघातजन्य शोथ. (इ) मारक अर्बुद : सेमिनोमा (जननद अधिस्तरातील कोशिकांचे स्त्री वा पुरुष कोशिकांत विभेदन न होता त्यांच्यापासून तयार झालेले अर्बुद), कर्करोग, वृषण जलसंचय (वृषण पटलांमध्ये पाणी साचणे) इ. कारणांनी झालेली मारक अर्बुदे. (ई) अधिवृषणशोथ प्रमेह (परमा) गोलाणु-संक्रामणामुळे उद्‌भवतो. क्षयरोग जंतूंमुळे नलिका बंद पडतात.

अष्ठीला ग्रंथी विकृती : अष्ठीला ग्रंथिशोथ, सौम्य वाढ, खडे बनणे, कर्करोग अशा अनेक प्रकारच्या विकृती आढळतात [→ अष्ठीला ग्रंथि].

मूत्रमार्ग विकृती : मूत्रमार्गशोथ मुख्यतः प्रमेह गोलाणूंमुळे होतो.

शिश्न विकृती : शिश्नाग्रशोथ, अरुंद मूत्रमार्ग, अस्वाभाविक मूत्र मार्ग, गरमीमुळे होणारा प्राथमिक व्रण, कर्करोग इत्यादी [→ शिश्न].

भालेराव, कमल य.; सलगर, द. चि.

संदर्भ : 1. Chapman, G.; Barker, W. B. *Zoology*, London, 1964. 2. Clayton, S. G.; Fraser, D.; Lewis, T. L. T., Eds. *Gynaecology*, Aberdeen, 1974. 3. Davies, D. V.; Davies, F., Ed. *Gray's Anatomy*, London, 1962. 4. Dawn, C. S. *Textbook of Gynaecology*, Calcutta, 1972. 5. Kamat, D. N. *Life of Animals*, Poona, 1964. 6. Kotpal, R. L.; Agarwal, S. K.; Khetarpal, R. P. *Modern Textbook of Zoology : Invertebrates*, Meerut, 1974. 7. Masani, K. M. *A Textbook of Gynaecology*, Bombay, 1960. 8. Parkar, T. J.; Haswell, W. A. *A Textbook of Zoology, 2 Vols.*, London, 1960. 9. Waheley, Sir C. *Rose and Carless Manual of Surgery*, London, 1960.

जननमान : समाजात प्रतिवर्षी सजीव जन्मणाऱ्या बालकांचे त्यांच्या एकूण लोकसंख्येशी असणारे दर हजारी प्रमाण म्हणजेच स्थूल जननप्रमाण वा जननमान. निरनिराळ्या समाजांच्या जननक्षमतेची तुलना करण्यासाठी हे प्रमाण वापरतात. अर्थात प्रत्यक्षात जननक्षमता समाजामधील स्त्री आणि पुरुष ह्यांचे परस्परप्रमाण, त्यातील प्रजननक्षम वयोगटांतील स्त्रियांची संख्या व विवाहित स्त्रियांचे प्रमाण इ. घटकांवर अवलंबून असते; परंतु ह्या घटकांविषयीची बिनचूक आकडेवारी बऱ्याच राष्ट्रांमध्ये उपलब्ध नसल्याने स्थूल जननप्रमाणाचाच उपयोग करावा लागतो. साधारणतः जननमान आणि समाजाचा किंवा समाजगटाचा आर्थिक विकास, औद्योगिकीकरण व शैक्षणिक पातळी ह्यांचे प्रमाण व्यस्त असते. संततिप्रतिबंधक साधनांचा वापर, उशिरा लग्ने करण्याची किंवा अविवाहित राहण्याची स्त्रियांची प्रवृत्ती यांमुळेही जननप्रमाण कमी होते. [→ जनांकिकी].

घोंगडे, ए. रा.

जननक्षमता व प्रजननशीलत्व : जिवंत प्राण्यांच्या प्रजोत्पादनशक्तीला जननक्षमता म्हणतात. प्रजोत्पादन ज्यावर अवलंबून असते त्या अंड (स्त्री-प्रजोत्पादक पेशी) किंवा शुक्राणू (पुं-प्रजोत्पादक पेशी) यांच्या (युग्मकांच्या) उत्पादनक्षमतेला प्रजननशीलत्व म्हणतात. प्रजननशीलत्व एखाद्या प्राणिजातीची प्रजोत्पादनक्षमता दर्शविते. जननक्षमता ती प्राणिजात प्रत्यक्षात काय करते हे दर्शविते. ज्या प्राण्यांचे प्रजननशीलत्व उच्च असते त्यांना बहुधा विध्वंसक परिस्थितीत जीवन जगावे लागते. याउलट कमी प्रजननशीलत्व असलेले प्राणी सुसह्य परिस्थितीत वाढतात, म्हणजेच क्षणाक्षणाला मृत्यूस सामोरे जावे लागणाऱ्या प्राण्यांमध्ये प्रजननशीलत्व भरपूर असते. अंड्यांची संख्या जेवढी अधिक तेवढीच त्यांचा नाश होण्याची शक्यताही अधिक. जॉर्जिया सामुद्रधुनीतील हेरिंग मासे प्रतिवर्षी ८ ते ७५ अब्ज अंडी घालतात; परंतु त्यांपैकी फक्त ०·१% अंड्यांपासूनच पूर्ण मासा तयार होतो. मानवासारख्या सस्तन प्राण्यांचे प्रजननशीलत्व कमी असूनही त्यांची जननक्षमता चांगली असल्याचे दिसते.

प्रजननशीलत्व आश्चर्यकारक पराकोटीस पोहोचू शकते. उदा., एक कालव त्याच्या आयुष्यात ५·५ ते ११·४ कोटी अंडी घालते अटलांटिक महासागरातील कॉड माशाची मादी प्रतिवर्षी ४ ते ९ लक्ष अंडी घालते. एका कोंबडीची तिच्या आयुष्यभरात सु. ३,६०० अंडी घालण्याची क्षमता असते. फीतकृमी आपल्या एका खंडकात ८,००० अंडी तयार करतो व दर चोवीस तासांत अशी १३ ते १४ खंडके मूळ कृमीपासून अलग होत असतात.

प्रजननशीलत्वामध्ये अधिकांश भर स्त्री-युग्मकावर दिला जातो कारण पुं-युग्मके (शुक्राणू) भरमसाठ प्रमाणावर तयार होतात. सर्वच स्त्री-युग्मके (अंड) उत्पादनक्षम असतातच असे नव्हे. काही प्राण्यांमध्ये ही युग्मके मुळातच (स्वाभाविकतया) कार्यशील नसतात. विषारी पदार्थ किंवा क्ष-किरणांमुळे काही युग्मके अकार्यक्षम बनतात. उपयुक्त युग्मक तयार होण्याकरिता ⇨ *हॉर्मोनां*चे संतुलन, तसेच इतर शरीरक्रिया आणि परिसरीय वातावरण एकमेकांशी जुळणारी असावी लागतात. तशी नसल्यास अनिष्ट परिणाम होतो. याच कारणांमुळे नैसर्गिक वातावरणातून काढून प्राणिसंग्रहालयाच्या कृत्रिम वातावरणात वाढविण्यात येणाऱ्या प्राण्यांच्या युग्मक उत्पादनात ऱ्हास होतो. काही प्राण्यांमध्ये स्त्री-युग्मकांचे उत्पादनच मैथुनावर किंवा पुं-युग्मकाच्या शरीरांतर्गत सान्निध्यावर अवलंबून असते. अनेक सस्तन प्राण्यांमध्ये कार्यक्षम पुं-युग्मकांचे उत्पादन एकूण शारीरिक तापमानापेक्षा कमी तापमान असलेल्या शरीरभागातच होते. उदा., मानवामध्ये वृषण (पुरुषातील जनन ग्रंथी) मुष्कात (वृषण सामान्यतः ज्यात असतात त्या पिशवीत) न उतरता ते जर पोटातच राहिले, तर अशा वृषणात शुक्राणू उत्पन्न होत नाहीत.

जननक्षमता तीन गोष्टींवर अवलंबून असते : (१) प्रजननशीलत्व, (२) अंडनिषेचनाची (अंडाचे फलन होण्याची) शक्याशक्यता आणि (३) निषेचनानंतर निषेचित अंडाच्या वाढीची शक्याशक्यता. बहुतेक सर्व सागरी प्राण्यांमध्ये अंडनिषेचन क्रिया शरीराबाहेरच होते. या उलट जरायुज (पिल्लांना जन्म देणाऱ्या) सस्तन प्राण्यांमध्ये अंडनिषेचन शरीरांतर्गत होते, म्हणून सागरी प्राण्यांच्या प्रजननशीलत्वाचा जसा अंदाज बांधता येतो, तसा सस्तन प्राण्यामध्ये बांधता येत नाही. युग्मकांचा संयोग होण्यामध्ये येणारा कोणताही अडथळा जननक्षमता कमी करतो. सर्व प्राणिजातींमध्ये मानवात अंडनिषेचन आणि अंडमोचन (गर्भाशयातून अंड बाहेर पडणे) यांचे गुणोत्तर अत्यल्प असते. भ्रूणावस्थेतच नाश होणे हेही जननक्षमता कमी होण्याचे कारण असते.

मानवातील जननक्षमता प्रजोत्पादनाकरिता आवश्यक असणाऱ्या दोन व्यक्तींवर म्हणजेच स्त्री व पुरुष यांवर अवलंबून असते. स्त्रीची किंवा पुरुषाची वैयक्तिक जननक्षमता निरनिराळी असते. दोन्ही मिळून वैवाहिक जननक्षमता तयार होते. अतिजननक्षमता किंवा संपूर्ण वंध्यत्व सहसा आढळत नाही. वैवाहिक जोडीदारांपैकी एकातील उणीव दुसरा भरून काढण्याची शक्यता असते. दोन्ही जोडीदारांची जननक्षमता अगदी कमी असल्यास वंध्यत्व संभवते. वंध्यत्वाची इतरही कारणे आहेत [→ वंध्यत्व].

वैयक्तिक जननक्षमता वयोमानाप्रमाणे बदलते. स्त्रियांची जननक्षमता वयाच्या सतराव्या वर्षापर्यंत खालच्या पातळीवर असते. २० ते २४ या वयात ती पराकोटीस पोहोचते. त्यानंतर हळूहळू कमी होत जाऊन ३५ नंतर जलद रीत्या कमी होते. मासिक पाळी बंद होण्याच्या वयात (४० ते ४५) व ती बंद होताच जननक्षमता संपुष्टात येते. पुरुषामध्ये जननक्षमता वयाच्या १४-१५ वर्षापासून ७०–७५ पर्यंत कायम असते. स्त्री-पुरुषांच्या जननक्षमतेवर संयमन वा अतिमैथुनाचा परिणाम होत नाही.

प्रजोत्पादनाविषयीचे सूक्ष्मज्ञान जसे वाढत गेले तसे जननक्षमता कमी करण्याचे किंवा वाढविण्याचे उपायही सापडत गेले [→ कुटुंब-नियोजन]. जननक्षमता कमी करण्याकरिता तोंडाने घ्यावयाच्या औषधापासून ते थेट शस्त्रक्रिया करण्यापर्यंत इलाज करता येतात. स्त्रीची जननक्षमता वाढविण्याकरिता क्लोमिफेन किंवा क्लोमीड नावाच्या औषधांचे प्रयोग करण्यात आले आहेत. या औषधी गोळ्यांच्या सेवनामुळे अंडमोचन अनियमित असल्यास नियमित करता येते व त्यामुळे गर्भधारणेची शक्यता वाढते. हे औषध घेणाऱ्या स्त्रियांपैकी १० % स्त्रियांमध्ये जुळे झाल्याचेही आढळले आहे. हे औषध वैद्यकीय देखरेखीखालीच घ्यावे लागते कारण त्याचे दुष्परिणामही आढळले आहेत. मानवी पोष ग्रंथीतील (मेंदूच्या तळाशी असणाऱ्या ग्रंथीतील) जनन ग्रंथिपोषक हॉर्मोन देऊनही स्त्रियांतील अंडमोचन नियंत्रित करता येते. अशा स्त्रियांपैकी काहींत गर्भबाहुल्य आढळले आहे.

भालेराव, य. त्र्यं.

पशूंतील जननक्षमता : पशूंची जननक्षमता ही त्यांच्या पैदाशीच्या क्षेत्रातील आर्थिक स्थैर्याच्या दृष्टीने एक महत्त्वाची बाब आहे. पशूंच्या जननक्षमतेचा अभ्यास मुख्यत्वे गोवंशातील पशूंच्या बाबतीत झालेला आहे. जिवंत अपत्याला जन्म देण्याची क्षमता म्हणजेच जननक्षमता. पशूंमध्ये लैंगिक प्रजोत्पादन असल्यामुळे नर आणि मादी या दोघांच्या जननक्षमतेचा प्रजोत्पादनाच्या दृष्टीने विचार करणे प्राप्त ठरते कारण वंध्य नर व वंध्य मादी यांचा संयोग फलद्रूप होत नाही, तद्वतच पूर्ण जननक्षम नर परंतु वंध्ययमी मादी (एक नर व एक मादी अशा जन्मलेल्या जुळ्यातील मादी) यांचा संयोगही फलद्रूप होऊ शकत नाही.

नर व मादी यांनी विवक्षित काळात किती अपत्यांना जन्म दिला, हेच त्यांच्या जननक्षमतेचे माप असू शकते. गाय, घोडी यांसारख्या मोठ्या जनावरांत ऋतुकालानंतर अंडमोचनाच्या वेळी एकच अंड परिपक्व होऊन अंडवाहिनीत टाकले जात असल्यामुळे व गर्भकाल नऊ महिन्यांचा असल्यामुळे दर वर्षाला एका अपत्याला जन्म दिल्यास संयोगासाठी उपयोगात आणलेल्या नर व मादी यांची जननक्षमता चांगली आहे, असे म्हणण्यास प्रत्यवाय नाही. याच हिशोबाने प्रत्येक वेतात दहा पिले याप्रमाणे वर्षाला दोन वेते देणाऱ्या डुकरीणीची जननक्षमता चांगल्या प्रतीची आहे, असे निर्विवादपणे म्हणता येते. सशक्त शुक्राणू अगर अंड उत्पन्न होणे, अंडमोचनानंतर शुक्राणूचा अंडाशी संयोग होण्यासारखी परिस्थिती असणे व निषेचित अंडापासून निर्माण होणारा भ्रूण जगण्याची शक्याशक्यता या तीन गोष्टींवर जननक्षमता अवलंबून असते. बहुतेक जलचर प्राण्यांत अंडनिषेचन शरीराबाहेर होत असल्यामुळे जननक्षमता अजमावणे कठीण असले, तरी त्यांची शुक्राणू व अंड तयार करण्याची क्षमता अजमावणे शक्य असते. याउलट जरायुज प्राण्यामध्ये जननक्षमता अजमावणे त्या मानाने सोपे असते. याठिकाणी जननक्षमता आणि शुक्राणू व अंड उत्पन्न करण्याची क्षमता म्हणजे युग्मकनिर्मिती क्षमता यांतील सूक्ष्म फरक लक्षात घेणे जरूर आहे [→ गर्भधारणा व गर्भबाहुल्य].

जननक्षमतेचा संपूर्ण अभाव म्हणजेच वंध्यत्व. त्याचप्रमाणे जननक्षमता कमी असणे हेही त्याप्रमाणात वंध्यत्व, असेही म्हणता येईल म्हणूनच जननक्षमता कमी असणे व वंध्यत्व यांचा विचार एकत्र करण्याची प्रथा आहे. जननक्षमतेचा संपूर्ण अभाव व सामान्य जननक्षमता यांमध्ये जननक्षमतेचे अनेक प्रकार असू शकतात. जननक्षमता कमी असणे हा गुणधर्म जन्मजात तसेच उपार्जितही (नंतर उत्पन्न झालेला) असू शकतो. ती तात्पुरती किंवा कायमची कमी असू शकते.

नर व मादी यांच्या युग्मकांच्या सफल संयोगात अडथळे आणणारे कोणतेही कारण जननक्षमता कमी करण्यास कारणीभूत होते. अंडमोचन व अंडनिषेचन यांचे पशूंमधील गुणोत्तर मनुष्यप्राण्यापेक्षा बरेच जास्त आहे. शरीरबाह्य अंडनिषेचन होणाऱ्या प्राण्यांमध्ये हे प्रमाण बरेच कमी असावे असे वाटते, तथापि यांतील काही प्राण्यांत माद्यांकडून अंडमोचन व नराकडून शुक्राणू शरीराबाहेर टाकण्याच्या वेळेमध्ये चांगलाच समन्वय असल्याकारणाने जननक्षमता चांगली असल्याचे आढळून आले आहे.

मनुष्यप्राण्याप्रमाणेच पशूंमध्ये वाढत्या वयाबरोबर त्यांची जननक्षमता कमी होत जाते. मेरीनो जातीच्या मेंढ्या उष्ण कटिबंधात पाळल्यास त्यांची जननक्षमता कमी होते व मेंढ्याच्या रेतामध्ये दोष उत्पन्न होऊन तात्पुरते वंध्यत्व येण्याचीही शक्यता असते. याउलट जननऋतूत सकस व भरपूर आहार दिल्यास निदान मेंढ्यांच्या जननक्षमतेत वाढ झाल्याचे दिसून आले आहे.

डेन्मार्कमध्ये विमा उतरविलेल्या १३,००० वळूंपैकी १० % वळूंच्या बाबतीत नुकसानभरपाई देण्याची वेळ आली व यांतील $\frac{1}{3}$ वळूंमध्ये जननक्षमतेचा दोष असल्याचे लागरलव्ह यांना आढळून आले. गायीच्या काही जातींमध्ये जननक्षमता कमी असल्याचे दिसून आले आहे.

विशिष्ट स्त्रीमदजनीय (अंडकोशात स्रवणाऱ्या) व पौरुषजनीय (वृषणात स्रवणाऱ्या) हॉर्मोनांच्या अंतःक्षेपणाने (टोचण्याने) जननक्षमतेत वाढ होणे शक्य असते; पण या उपचारामध्ये तारतम्य बाळगणे आवश्यक आहे. अन्यथा नुकसानच होण्याची म्हणजेच क्वचित वंध्यत्व येण्याची भीती असते.

दीक्षित, श्री. गं.

संदर्भ : 1. Johansson, I.; Rendel, J. *Genetics and Animal Breeding*, London, 1968. 2. Parkes, A. S., Ed. *Marshall's Physiology of Reproduction*, London, 1956. 3. Rice, V. A.; Andrews, F. N.; Warwick, E. J.; Legates, J. E. *Breeding and Improvement of Farm Animals*, New York, 1957.

जनपद : जन म्हणजे समान संस्कृतींचे किंवा एका जमातीचे लोक. त्यांनी स्थापन केलेल्या वसाहतींना जनपद म्हणत किंवा जनवस्ती करून राहिलेल्या ठिकाणांना जनपद ही संज्ञा लावण्यात येत असे. वैदिक साहित्यात ग्राम, विश व जन या संज्ञा वेगवेगळ्या स्तरांवरील लोकांच्या समूहांसाठी वापरलेल्या आहेत. अनेक कुटुंबांचे ग्राम होई, अनेक ग्रामांचे मिळून विश होई व या सर्वांचे मिळून जन होई. प्रथम आर्यांचे जीवन भटके होते व त्यांचे जमातींनुसार संघ असत. त्यांतील पाच संघांस पंचजन म्हटले आहे. सुदासाने २१ जनांचा पराभव केल्याचा उल्लेख सापडतो. यासच पुढे जनपद म्हणू लागले. त्यांची सुरुवात केव्हा झाली, यासंबंधी लिखित पुरावा उपलब्ध नाही. तथापि *छांदोग्य*, *बृहदारण्यक* उपनिषदांत, ब्राह्मणग्रंथ, *अष्टाध्यायी*, *महाभारत*, कौटिल्याचे *अर्थशास्त्र*, बौद्धग्रंथ, *मत्स्य*, *मार्कंडेय*, *वामन*, *ब्रह्म* इ. पुराणे यांतील उल्लेखांवरून असे दिसते की, जनपदे इ. स. पू. १००० पासून अस्तित्वात होती आणि इ. स. पू. चौथ्या शतकापर्यंत त्यांची भरभराट झाली व पुढे गुप्तकाळापर्यंत ती काही प्रमाणात अस्तित्वात असावीत. काही ठिकाणी जनपदाचे लोक व देश असे दोन्ही अर्थ दिले आहेत.

एखादा प्रदेश जिंकून तेथील मूळच्या रहिवाशांना अंकित करून किंवा मुळीच वस्ती नसलेल्या प्रदेशात नव्याने वसाहत करून जनपदांची स्थापना होई. प्रस्थापित करावयाच्या जनपदाचे कौटिल्याने

जे वर्णन दिले आहे; त्यावरून असे दिसते की, सामान्यतः एका जनपदात सु. आठशे खेडी व इतर अनेक लहानमोठी गावे असत. जनपदाची राजधानी बहुधा एखाद्या किल्ल्यात असे. जनपदाचे दोन प्रकार होते : एकावर राजाची सत्ता चाले, तर दुसरी गणराज्ये होती. गणराज्यांत शासनाचे विविध प्रकार चालू असत. जनपद राजाधीन वा गणाधीन कसेही असले, तरी त्याचा कारभार सभा व परिषद यांच्या मार्गदर्शनानुसारच चाले. जनपदांचे मध्य, प्राच्य, उदीच्य, दक्षिणापथ, अपरांत, विंध्यपृष्ठ व पर्वत असे सात भौगोलिक विभाग केलेले असत.

प्राचीन राज्यशास्त्रात राज्याच्या सात अंगांपैकी (राजा, अमात्य, जनपद, दुर्ग, कोष, दंड आणि मित्र) जनपद हे एक अंग आहे. येथे राज्याचा ग्रामीण भाग व तेथे वसलेले लोक असा जनपदाचा अर्थ आहे. बौद्ध ग्रंथात सोळा महाजनपदांचा उल्लेख आहे. ती अशी : अंग, मगध, काशी, कोशल, विदेह, मल्ल, चेदी, वत्स, कुरू, पांचाल, मत्स्य, शूरसेन, अश्मक, अवंती, गंधार व कंबोज. त्यांपैकी काशी, कोशल, विदेह व मगध ही जनपदे विशेष प्रसिद्धीस आली. यांशिवाय इतर अनेक जनपदांचे उल्लेख पुराणांतून आढळतात. *अमरकोशात* देश, राष्ट्र, विषय, जनपद हे शब्द समान अर्थी योजले आहेत.

ही जनपदे म्हणजे केवळ भौगोलिक विभाग नव्हते; तर प्रत्येक जनपदातील लोकांचे सामाजिक, सांस्कृतिक व राजकीय जीवन स्वतंत्र असे आणि स्वतंत्रपणेच विकसित होत होते. प्रत्येक जनपदाची भूमी तिथल्या रहिवाशांची खरीखुरी धात्री अर्थात माता होती. त्यांची भाषाही एकच असे. ते समान देवतांची पूजा-अर्चा व उपासना करीत. त्यामुळे त्यांच्यात भ्रातृभाव वसत असे.

देशपांडे, सु. र.

जनमतपृच्छा व उपक्रमाधिकार : (रेफरेंडम अँड इनिश्यटिव्ह). लोकशाही राज्यपद्धतीत जुने कायदे रद्द अथवा दुरुस्त करणे व नवीन कायदे बनविणे, ही कामे सामान्यतः लोकांनी निवडून दिलेले लोकप्रतिनिधींचे विधिमंडळ करीत असते. परंतु काही ठिकाणी संविधानाप्रमाणे ही कामे प्रत्यक्ष त्या मतदारांवरच काही प्रमाणात आणि काही एका पद्धतीने सोपविली जातात. प्रत्यक्ष लोकांच्या निर्णयानुसार असे बदल घडून येत असल्यामुळे, अशा प्रकारांना प्रत्यक्ष लोकशाही (डायरेक्ट डेमॉक्रसी) असे म्हटले जाते. जनमतपृच्छा, उपक्रमाधिकार, प्रत्यावाहन आणि सार्वमत अशा विविध प्रकारांनी प्रत्यक्ष लोकशाहीची उपयोजना होत असते.

जनमतपृच्छा : एखाद्या विधेयकाच्या बाबतीत विधिमंडळाने प्रत्यक्ष जनतेचा कौल घेण्याविषयीची जी संविधानात्मक तरतूद केलेली असते, तिला जनमतपृच्छा असे म्हणतात. जनमतपृच्छा ही कधी आवश्यक, तर कधी ऐच्छिक स्वरूपाची असते. स्वित्झर्लंड आणि ऑस्ट्रेलिया ह्या देशांच्या संविधानांप्रमाणे संविधानात कोणतीही दुरुस्ती करावयाची असेल, तर त्यासाठी लोकमत अजमावेच लागते. स्वित्झर्लंडमधील काही घटकप्रदेशांत विधिमंडळाला सर्वच विधेयके लोकांपुढे ठेवावी लागतात. ऐच्छिक जनमतनिर्देशात मात्र विधिमंडळाच्या सदस्यांना वाटल्यास ते एखादे विधेयक जनतेपुढे ठेवतात. विधिमंडळात चर्चिल्या जात असलेल्या एखाद्या विधेयकाबद्दल लोकमताचा कौल घ्यावा, अशी इच्छा स्वतः लोकही लेखी अर्ज करून व्यक्त करू शकतात. कमीत कमी किती लोकांच्या सह्यांचा अर्ज असला पाहिजे, ह्याबाबत निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळे संकेत आहेत.

उपक्रमाधिकार : प्रत्यक्ष लोकशाहीचा ह्या प्रकार ऐच्छिक जनमतपृच्छेच्या प्रकाराशी बराच जवळचा आहे; परंतु ह्या प्रकारात पुढाकार लोकांचाच असतो. लोक स्वतःच एखाद्या जुन्या कायद्यात दुरुस्ती सुचवितात किंवा एखादा नवीन कायदा सुचवितात. ह्या बाबतीतही कमीत कमी किती लोकांचा अर्ज असला पाहिजे, वगैरे स्वरूपांचे दंडक आहेतच. स्वित्झर्लंड आणि अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील घटकराज्ये ह्यांच्या संविधानाप्रमाणे उपक्रमाधिकाराच्या विविध प्रकारच्या तरतुदी केलेल्या आहेत. स्वित्झर्लंडच्या संघराज्याच्या संविधानाप्रमाणे संविधानदुरुस्तीखेरीज अन्य कारणांसाठी उपक्रमाधिकाराची तरतूद ठेवलेली नाही. तेथील घटकप्रदेशात मात्र घटना दुरुस्तीचे विधेयक अथवा अन्य कोणतेही असो, उपक्रमाधिकाराच्या तरतुदींचा सर्रास उपयोग करता येतो.

जनमतपृच्छेचा पहिला प्रयोग स्वित्झर्लंडमध्ये सेंट गॉल ह्या घटकप्रदेशामध्ये १८३१ मध्ये झाला. तेथील इतर अनेक घटकप्रदेशांनी सेंट गॉलचे अनुकरण केले. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत जनमतपृच्छा आणि उपक्रमाधिकार यांचे सर्व प्रकार स्वित्झर्लंडच्या संघराज्यात तसेच घटकप्रदेशांच्या राजकीय जीवनात रूढ झाले. १८१८ पासून १९१८ पर्यंतच्या शंभर वर्षांत अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या अनेक घटकराज्यांत आणि काही नगरांच्या कारभारात प्रत्यक्ष लोकशाहीच्या तरतुदींचा शिरकाव झाला. पहिल्या महायुद्धानंतरच्या काळात जर्मनी आणि ऑस्ट्रिया यांसारख्या काही यूरोपीय राष्ट्रांच्या संविधानांतूनही ह्या स्वरूपाच्या काही तरतुदींचा अंतर्भाव करण्यात आला. परंतु ह्यांपैकी कोणत्याही राष्ट्राच्या जनतेने त्यासंबंधी काही विशेष आस्था दाखविलेली आढळून आली नाही. दुसऱ्या महायुद्धानंतर प्रत्यक्ष लोकशाहीबद्दल संविधानकारांना विशेष आस्था नव्हती. फक्त फ्रान्समध्ये जनमतपृच्छेचा प्रत्यक्ष अंमल संविधानाच्या बाबतीत झाला. स्वित्झर्लंड, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने वगैरेंसारख्या वर उल्लेखिलेल्या काही थोड्या राष्ट्रांतूनच प्रत्यक्ष लोकशाहीचा थोडाबहुत प्रचार झाला आहे. ह्या व इतर काही राष्ट्रांत प्रत्यक्ष लोकशाहीची तरतूद संविधान दुरुस्तीसाठीच विशेषतः विचारात घेतली जाते, असे दिसते. इतर सर्व विधिनियमांसाठीही ह्याची उपयोजना स्वित्झर्लंड, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने अशा मोजक्याच ठिकाणी आहे आणि ह्याही ठिकाणी ह्या पद्धतीचा वापर सर्रास होतो असे नाही.

प्रत्यक्ष लोकशाहीच्या वरील तरतुदींमध्ये तत्त्वतः काहीच चूक नाही. लोकशाही राज्य लोकांचे, लोकांसाठी व लोकांनी चालवावयाचे असे मानले जात असल्यामुळे, कायदे करण्याचे काम फक्त लोकप्रतिनिधींनीच करावे आणि त्यांना निवडणाऱ्या लोकांना तो अधिकार नसावा; हे म्हणणे टिकू शकत नाही. तथापि व्यवहारात लोकांच्या हितासाठी कायदे करणे, हे तांत्रिक दृष्ट्या एक अवघड काम असल्यामुळे सर्व जनता ते करू शकेल, अशी स्थिती नाही. आपले प्रतिनिधी एकदा निवडून दिले, की जनतेने त्यांच्यावर विश्वास टाकून मोकळेपणाने त्यांना आपले कायदे करण्याचे काम करू देणे, हीच व्यवस्था अधिक चांगली, असे कित्येक विचारवंत मानतात. वरीलसारख्या प्रत्यक्ष लोकशाहीच्या तरतुदी असल्या म्हणजे विधिमंडळ निर्भयपणे आपले काम करू शकणार नाही हे खरेच. त्याचप्रमाणे विरोधी पक्षांना व असंतुष्ट गटांना ह्या तरतुदींनी राज्यव्यवस्थेत आणि पर्यायाने समाजव्यवस्थेतही अधिकाधिक गोंधळ माजविणे शक्य होईल. प्रत्यक्ष लोकशाहीच्या तरतुदींच्या बाजूने व विरुद्ध असे अनेक मुद्दे मांडता येणे शक्य आहे. तथापि शेवटी कोणत्याही प्रकारची संविधानात्मक तरतूद विधायक ठरते की विघातक ठरते, हे प्रत्यक्ष अनुभवावरूनच ठरवावे लागते. अमेरिकेच्या घटकराज्यांत व स्वित्झर्लंडमध्येही जनमतपृच्छा व उपक्रमाधिकार ह्या साधनांचा क्वचित गैरवापरही झालेला दिसतो. परंतु ह्या साधनांचा उपयोग त्या मानाने पुष्कळच कमी केला जातो आणि जेव्हा उपयोग केला गेला, त्यांपैकी अनेक वेळा तो लोकहितकारीच ठरला आहे, ह्या गोष्टी लक्षात घेणे आवश्यक आहे. ह्या तरतुदींची यशस्विता लोकांच्या लोकशाहीच्या अनुभवावर व सांस्कृतिक पातळीवरही अवलंबून राहील. भारतासारख्या

लोकशाहीचा दीर्घ अनुभव नसलेल्या राष्ट्रात प्रत्यक्ष लोकशाहीचे असे प्रयोग फसण्याचाच कदाचित संभव अधिक. आठवले, सदाशिव

जनसंघ (भारतीय जनसंघ) : पहा राजकीय पक्ष.

जनसंपर्क : व्यवस्थापनाच्या कार्यांपैकी हे एक महत्त्वाचे कार्य मानले जाते. यामध्ये लोकांचा आपल्या संस्थेविषयीचा कल अजमावणे, तिच्या धोरणांचा व कार्यपद्धतीचा लोकहिताशी मेळ साधणे व लोकांच्या सदिच्छा मिळविणे यांचा समावेश होतो. संस्थेच्या कर्मचाऱ्यांचा विश्वास संपादन करण्यासाठी व संस्थेचे महत्त्व आणि तिचा उपयोग लोकांना पटवून देण्यासाठी करण्यात येणारे प्रयत्नही जनसंपर्कातच मोडतात. मात्र जनसंपर्क म्हणजे प्रचार नव्हे [→ प्रचार].

अमेरिकेचे राष्ट्राध्यक्ष वूड्रो विल्सन यांनी १९१७ मध्ये जॉर्ज क्रील या पत्रकाराच्या अध्यक्षतेखाली एक लोकवार्ता समिती नेमली व तेथूनच जनसंपर्क हे नवीन शास्त्र उदयास आले, असे मानतात. असे असले, तरी जनसंपर्काचा अवलंब या ना त्या स्वरूपात फार पूर्वीपासून करण्यात येत असे.

भाटांची स्तुतिस्तोत्रे, पुढाऱ्यांची भाषणे, प्रवाशांची प्रवासवर्णने व धर्मनेत्यांची प्रवचने ही एका प्रकारे जनसंपर्काचीच ऐतिहासिक उदाहरणे होत. ग्रीक आणि रोमन अंमलात सत्ताधीश जनसंपर्काचे तंत्र हाताळण्यामध्ये तरबेज होते. ख्रिस्ती धर्माच्या प्रचारकांनीही जनसंपर्क साधून लोकमत आपल्या पंथास अनुकूल करण्यात यश मिळविले होते. छपाईच्या कलेचा शोध लागल्यानंतर पुस्तके व प्रचारसाधने छापता येऊ लागली. त्यामुळे जनसंपर्काचे प्रयत्न करून अनेक क्षेत्रांत लोकमतावर प्रभाव पाडणे सुकर झाले. फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या व अमेरिकेच्या स्वातंत्र्ययुद्धाच्या पुढाऱ्यांनीदेखील आपल्या चळवळीच्या यशासाठी जनसंपर्काचा वापर मुबलक प्रमाणावर केला. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात आपापल्या संस्थांना वर्तमानपत्रांतून प्रसिद्धी मिळावी, म्हणून अमेरिकेतील उद्योगपतींनी खास एजंट्ही नेमले होते. पहिल्या जागतिक युद्धाच्या वेळीसुद्धा लोकमतावर छाप पाडण्यासाठी जनसंपर्काच्या तंत्राचा विशेष वापर करण्यात आला. या तंत्राच्या विकासाला अमेरिकेतील दोन जनसंपर्कतज्ञांनी विशेष हातभार लावला. रॉकफेलर-सारख्या मोठमोठ्या उद्योगपतींचे कार्य व व्यवहार पत्रकारांपासून गुप्त ठेवण्याऐवजी त्यांना सविस्तर माहिती पुरवून आयव्ही एल्. ली या तज्ञाने एक नवीनच पायंडा पाडला व अनेक उद्योगसंस्थांनी जनसंपर्कासाठी त्याचे मार्गदर्शन स्वीकारले. दुसरा तज्ञ एडवर्ड एल्. बर्नेज् याने लीच्या तंत्राचा अधिक सखोल वापर करून लोकमत म्हणजे लोकांच्या वेगवेगळ्या गटांचे मत असते, असे प्रतिपादून प्रत्येक गटास अनुकूल करून घेण्यासाठी विशिष्ट प्रकाराने जनसंपर्क साधावा लागतो, हे दाखवून दिले. शिवाय या दोघा तज्ञांनी जनसंपर्क हा एक व्यवसाय होऊ शकतो, हे अमेरिकेतील उद्योगसंस्थांना पटवून दिले.

पहिल्या जागतिक युद्धानंतरच्या वीस वर्षांत अमेरिकेत जनसंपर्क व्यवसायाचा खूपच विकास झाला आणि अनेक व्यवसायतज्ञ उद्योगसंस्थांना जनसंपर्क साधण्यासाठी सल्ला देऊ लागले. साहजिकच त्यांच्यापैकी काहींनी फसवेगिरी करून संस्थांना लुबाडलेदेखील. विद्यापीठांतील काही नामवंत प्राध्यापकही या व्यवसायात शिरले व त्यांनी व्यवसायाचा दर्जा उंचावण्यास मदत केली. विशेषतः त्यांनी लोकमत संशोधनाचे तंत्र शास्त्रीय पद्धतीने हाताळले. अशा व्यक्तींमध्ये जॉर्ज गॅलप, क्लॉड, रॉबिन्सन व रेक्स हार्लो यांची प्रामुख्याने गणना होते.

शासकीय संस्थांना जनसंपर्काची गरज भासू लागली, तेव्हा माहिती संचालक वा माहिती संशोधन अधीक्षक अशा अधिकाऱ्यांच्या नेमणुका होऊ लागल्या. ब्रिटनमध्ये साम्राज्य विपणन मंडळाने १९२४ मध्ये व्यापाराचा विकास करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर जनसंपर्क साधला. दुसऱ्या महायुद्धात तर ब्रिटन आणि अमेरिका या देशांत शासकीय विभागांनी जनसंपर्क संचालक नेमले. भारतात जनसंपर्काची थोडीफार जबाबदारी माहिती व नभोवाणी मंत्रालय व राज्य जनसंपर्क संचालक यांकडे असते. निरनिराळ्या राष्ट्रांतील सत्ताधारी पक्षाच्या संघटनादेखील ही जबाबदारी बऱ्याच अंशी पार पाडीत असतात.

आजच्या गुंतागुंतीच्या युगात मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन, व्यापार व आर्थिक उलाढाली करणाऱ्या संस्थांविषयी नागरिकांना कुतूहल असते. शासकीय संस्थांच्या कारभाराविषयीही त्यांना औत्सुक्य असते. अशा संस्थांच्या धोरणाचे त्यांच्यावर महत्त्वाचे परिणाम होत असतात. साहजिकच त्या संस्थांची माहिती मिळविण्यास ते उत्सुक असतात. पूर्वीच्या काळी अशी माहिती गुप्त ठेवणे आवश्यक आहे, असे संस्थांचे व्यवस्थापक मानीत; परंतु जनमताचे महत्त्व जसजसे त्यांना पटू लागले, तसतशी संस्थेची माहिती योग्य तऱ्हेने लोकांना पुरविल्यास तीपासून संस्थेला काहीही धोका संभवणार नाही, अशी त्यांची खात्री होत गेली. ही माहिती पुरविण्याचे कार्य जनसंपर्क विभागाकडे सोपविण्यात येऊ लागले. उद्योगसंस्थांना व शासन यंत्रणेला जनसंपर्क विभाग आवश्यक वाटू लागला. या विभागातील तज्ञ जनमताचा सतत अभ्यास करतात. त्याचा संस्थेवर काय परिणाम होतो व संस्थेची प्रतिमा लोकमानसात कशी आढळते, याचे संशोधन करून व्यवस्थापकांना इष्ट ते मार्गदर्शन करतात. जनसंपर्क विभागामुळे व्यवस्थापकांना लोकमताची जवळून ओळख पटते व त्यांना आपल्या सामाजिक जबाबदारीची जाणीव होऊन संस्थेची प्रतिमा उजळ राखण्यासाठी आवश्यक ते प्रयत्न करणे सोपे जाते.

जनसंपर्काचे कार्य परिणामकारक रीतीने हाताळण्यासाठी जनसंपर्क विभागास अनेक प्रकारची जबाबदारी स्वीकारावी लागते. विशिष्ट प्रश्न किंवा संस्था यांसंबंधी लोकांचे मत काय आहे हे अजमाविणे, ते प्रतिकूल असल्यास अनुकूल व्हावे म्हणून काय केले पाहिजे हे सुचविणे, लोकांना हवी असलेली व द्यावयाची माहिती योग्य स्वरूपात तयार करणे, ती पुरविण्याची योग्य संधी निवडणे, माहिती पुरविण्यासाठी परिणामकारक बहुजन माध्यमांचा वापर करणे, संस्थेचे कार्य व धोरण यांविषयी लोकांच्या किंवा कर्मचाऱ्यांच्या मनात गैरसमज पसरू न देण्याची दक्षता बाळगणे इ. कार्ये जनसंपर्क विभागास पार पाडावी लागतात. जनसंपर्क विभागाला छापील व भाषित अशा सर्व उपलब्ध प्रचारमाध्यमांचा उपयोग करावा लागतो; या माध्यमांद्वारा हा विभाग खालीलप्रमाणे कार्य करतो : वृत्तपत्रे, नभोवाणीकेंद्रे, व्यापारविषयक मासिके व अन्य मासिके ह्यांच्याकडे आपल्या संस्थेच्या कार्याची माहिती देणे; पत्रकारपरिषदा भरविणे; वृत्तसंस्था व जनता यांच्या प्रश्नांना उत्तरे देणे; जनसंपर्काच्या जाहिराती, पत्रिका, कर्मचाऱ्यांची मासिके किंवा संस्थापत्रिका (हाउस मॅगझिन्स), नव्या कर्मचाऱ्यांच्या प्रशिक्षणार्थ नियमपुस्तिका, भागधारकांकरिता संस्था-अहवाल व विविध पत्रनमुने या सर्वांसाठी मजकूर (लिखित माहिती) व शक्य तेथे द्यावयाची चित्रे तयार करणे; अनुबोधपट, दूरचित्रवाणी कार्यक्रम, नकाशे, फीतमुद्रित भाषणे वगैरेंची आखणी करणे, प्रदर्शनांची उभारणी व प्रसिद्धी करणे आणि कर्मचारी, ग्राहक किंवा सामान्य जनता यांची मते वा अभिप्राय अजमाविण्यासाठी संशोधन सर्वेक्षणे आयोजित करणे. लोक व व्यवस्थापक यांमध्ये सामाजिक जबाबदारीची जाणीव उत्पन्न करून जनसंपर्क विभागाचे तज्ञ एक प्रकारे समाजाची सेवाच करीत असतात.

बहुतेक पाश्चात्त्य देशांत जनसंपर्काचा वापर हा एक प्रतिष्ठित व्यवसाय झाला आहे. त्याची प्रतिष्ठा टिकावी म्हणून जनसंपर्कतज्ञांनी संघटित होऊन राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय संस्था स्थापल्या आहेत, विद्यापीठांशी संपर्क साधून व परीक्षायंत्रणा उभारून आपल्या विषयाचा दर्जा उंचावण्याचा प्रयत्न केला आहे व जनसंपर्क व्यवसायींसाठी आचारसंहिताही

तयार केली आहे. बँकिंग, कृषी, शिक्षण, लोकोपकार यांसारख्या क्षेत्रांमध्ये जनसंपर्काचे विशेषीकरण झालेले आढळून येते.

भारतातही 'जनसंपर्क संस्था' (पब्लिक रिलेशन्स सोसायटी ऑफ इंडिया) स्थापन झाली असून जनसंपर्काचा वापर दिवसेंदिवस सरकारी व खाजगी क्षेत्रांतील उद्योगधंदे, लोकोपयोगी सेवाउद्योग, हॉटेल व पर्यटन उद्योग यांमधून वाढत्या प्रमाणात केला जात आहे. मद्रास विद्यापीठाने १९७५ मध्ये 'जनसंपर्क व व्यवस्थापन संस्थे'च्या सहकार्याने मद्रास येथील 'स्टेला मॉरिस' या स्त्रियांच्या महाविद्यालयात जनसंपर्क विषयातील तीन वर्षांचा पदवी अभ्यासक्रम सुरू केला असून, अशा प्रकारचा भारतातील हा पहिलाच उपक्रम आहे.

पहा : जाहिरात.

संदर्भ : Black, Sam, *Practical Public Relations*, London, 1966.

धोंगडे, ए. रा.

ज नां कि की : (लोकसंख्याशास्त्र, डेमोग्राफी). जनसमूह, त्यामधील व्यक्तींची संख्या, जनसमूहाचे निरनिराळे स्तर, वैशिष्ट्ये, भौगोलिक विभागणी, लोकसंख्येची होणारी वाढ इ. दृष्टिकोनांतून केलेला लोकसंख्येचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास हा जनांकिकी या शब्दाचा प्रचलित अर्थ आहे. लोकसंख्येच्या अभ्यासाला दिवसानुदिवस वाढते महत्त्व येत असल्याने आधुनिक काळात जनांकिकी हा वेगळ्याच अभ्यासाचा विषय झालेला आहे.

इतिहास व विकास : लोकसंख्येच्या शास्त्रशुद्ध अभ्यासास सतराव्या शतकात लंडनमधील जॉन ग्रँट या शास्त्रज्ञापासून सुरुवात झाली, असे म्हणण्यास हरकत नाही. त्यांनी आपले सिद्धांत *नॅचरल अँड पोलिटिकल ऑब्झर्व्हेशन्स ... मेड अपॉन द बिल्स ऑफ मॉर्टॅलिटी इन लंडन* (१६६२) या पुस्तिकेमध्ये प्रसिद्ध केले. या पुस्तिकेत त्यांनी उपलब्ध माहितीच्या आधारावर आयुर्मान सारणी (दिलेल्या कोणत्याही वयाला मृत्यू पावणाऱ्या व्यक्तींची संख्या देणारी विमाविषयक सारणी) कशी तयार करता येईल, याचा आराखडा दिला. एकाच वेळी जन्मलेल्या बालकांचा समुदाय घेतला, तर विवक्षित वयापर्यंत त्यापैकी किती जिवंत असतील व त्या वयापर्यंत जिवंत असणाऱ्यांची त्या वयानंतर सरासरी आयुर्मर्यादा किती वर्षे असेल हे या सारणीवरून कसे काढता येईल, हे त्यांनी दाखविले. १६९३ मध्ये एडमंड हॅली या ज्योतिषशास्त्रज्ञांनी जर्मनीतील वयगटसापेक्ष मृत्युसंख्येच्या प्रत्यक्ष माहितीवर आधारित अशी पहिली प्रत्यक्ष अनुभवाधिष्ठित आयुर्मान सारणी तयार केली. मॅल्थस यांनी १७९८ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या आपल्या लोकसंख्या तत्त्वांवरील निबंधात आर्थिक दृष्टिकोनातून जनांकिकीचा अभ्यास केला होता.

यानंतरचा बराच काळ जनांकिकीच्या विकासाच्या दृष्टीने अतिशय मंदगतीचा गेला. संशोधनास जरूर ती जन्म-मृत्यू व लोकसंख्येबद्दलची माहितीच त्या काळात जरूर त्या स्थितीत उपलब्ध नव्हती, हे त्यामागील प्रमुख कारण आहे. त्यामुळे या काळात जनांकिकीविज्ञांचे लक्ष प्रथम संशोधनास जरूर ती जनांकिकीय आकडेवारी विश्वसनीय स्वरूपात व जास्तीत जास्त प्रमाणात (उदा., संपूर्ण देशासाठी) कशी गोळा करता येईल, इकडे केंद्रित होते. याबाबतीत एकोणिसाव्या शतकातील इंग्लंडमधील रजिस्ट्रार जनरल विल्यम फार यांचे नाव उल्लेखनीय आहे. त्यांनी जन्म, मृत्यू यांसंबंधीच्या नोंदी आणि जनगणनेतील माहिती गोळा करण्याच्या पद्धती यांमध्ये सुधारणा करून सुसूत्रता आणली. त्यांनी इंग्लंडच्या लोकसंख्येच्या निरीक्षणांवर आधारलेली आयुर्मान सारणी १८६४ मध्ये प्रसिद्ध केली. १९३९ मध्ये आल्फ्रेड जे. लोट्का यांनी जन्म, मृत्यू आणि लोकसंख्येची वयवार विभागणी यांमधील संबंध दाखविणारे सिद्धांत प्रस्थापित केले.

वरील माहितीवरून असे दिसून येते की, जनांकिकी हा विषय काही अगदी नवीनच नाही. ऐतिहासिक काळातही लोकसंख्येच्या मोजणीबाबत बरेच प्रयोग झालेले आढळतात. लोकसंख्येच्या आकडेवारीचे शास्त्रशुद्ध विश्लेषण व त्याचा उपयोग यांचा विकास मात्र आधुनिक काळातच होऊ लागला, असे दिसते. जनांकिकीचा अर्थशास्त्र, समाजशास्त्र, सांख्यिकी, मानसशास्त्र, आनुवंशिकी, मानवविषयक भूगोलशास्त्र इ. विषयांशी अतिशय निकट संबंध आहे. म्हणूनच अगदी अलीकडेपर्यंत जनांकिकी हे इतर शास्त्रांपासून पूर्णतया वेगळे मानले जात नव्हते.

जनांकिकीय आधारसामग्रीची साधने : एखाद्या जनसमूहाचा अभ्यास हा मुख्यत्वेकरून पुढील पिढीमध्ये लोकसंख्येची पुनःस्थापना कसकशी होईल याविषयीचा अभ्यास असतो. व्यक्ती ही जरी मर्त्य असली, तरी जनसमूह हा सतत अस्तित्वात असतो. म्हणजेच जनसमूहाचे घटकत्व नेहमी बदलते असते. प्रतिवर्षी काही बालके जन्माला येतात, तर काही माणसे मरतात. याशिवाय स्थलांतरानेही जनसमूहाच्या घटकांमध्ये निव्वळ वाढ अगर घट होऊ शकते. म्हणूनच लोकसंख्येमधील वाढ, घट अगर आहे ती लोकसंख्या टिकून राहणे हे जननक्षमता, मृत्यू व स्थलांतर या तीन गोष्टींवर प्रामुख्याने अवलंबून असते, हा एक सोपा परंतु महत्त्वाचा असा जनांकिकीय निष्कर्ष आहे.

जनांकिकीय आकडेवारी ही विविध मार्गांनी गोळा केलेली असते. जनगणनेच्या वेळी लोकसंख्या आणि तिच्यातील व्यक्तींची सामान्य माहिती गोळा केली जाते. प्रत्येक गावामध्ये अगर शहरामध्ये जन्म आणि मृत्यू किती झाले, यासंबंधीची माहिती त्या त्या गावच्या नोंदवह्यांमध्ये मिळते. याशिवाय काही ठिकाणी विवाह, घटस्फोट, महत्त्वाचे आजार, व्यक्तींचे स्थलांतर, परदेशातून या देशात येणाऱ्या अथवा या देशातून परदेशी जाणाऱ्या व्यक्ती यांसंबंधी माहिती देणाऱ्या नोंदवह्या ठेवतात. यांशिवाय काही विशिष्ट जनसमूहांचा अभ्यास करण्यासाठी प्रतिदर्श (नमुना) पाहण्या आयोजित करून निवडक माहिती गोळा केली जाते.

जननक्षमता : जननक्षमतेसंबंधीचे जनांकिकीय अभ्यास म्हणजे मानवी प्रजोत्पादनाविषयीचे अभ्यास असतात. मुख्यत्वेकरून जननक्षमतेवर ज्या सामाजिक व आर्थिक घटकांचा परिणाम होतो. त्यांचा अभ्यास येथे केलेला असतो. जननक्षमता (फर्टिलिटी) व प्रसवशक्ती (फेकण्डिटी) या दोन संज्ञा निरनिराळ्या अर्थाने वापरतात. जननक्षमता ही संज्ञा प्रत्यक्ष अगर वास्तव परिस्थितीत होणारे प्रजोत्पादन या अर्थी वापरतात व प्रजोत्पादन करण्याची स्त्रीची अंगभूत शक्ती या अर्थाने प्रसवशक्ती ही संज्ञा वापरतात.

जननक्षमता तीन गोष्टींवर अवलंबून असते : (१) स्त्रीचे लग्नाच्या वेळचे वय, (२) स्त्रीने जननक्षम अवस्थेतील विवाहित स्थितीत घालविलेला काळ आणि (३) लागोपाठच्या दोन मुलांमधील सरासरी अंतर अगर 'पाळणा'. स्त्रीच्या आयुष्यातील सु. पंधराव्या वर्षापासून ते वयाच्या ४५ अगर ५० व्या वर्षापर्यंत म्हणजे सु. ३० ते ३५ वर्षांच्या काळात स्त्री जननक्षम असते म्हणजे ती अपत्यांना जन्म देऊ शकते. जीवविज्ञानदृष्ट्या जरी स्त्रीला या काळात (जर ती हा सर्व काळ विवाहित असेल तर) चौदा-पंधरा अगर अधिकही मुले होण्याची शक्यता असली, तरी आधुनिक जगात दहापेक्षा अधिक मुले असणाऱ्या स्त्रिया विरळाच आढळतात. उत्तर अमेरिकेतील हुटेराइट्स या जमातीतील स्त्रियांची जननक्षमतेची पातळी फारच वरची आहे, असे मानले जाते. त्या जमातीतही स्त्रियांना सरासरी नऊ मुले असल्याचे आढळते. कोकोस बेटामधील मलायी स्त्रीला होणाऱ्या मुलांची सरासरी ८·४ आहे. कॅनडातील केबेक राज्यात दर स्त्रीला सरासरी ९·९ मुले व ब्राझीलमध्ये सरासरी ८·८ मुले हे प्रमाण आढळते. चिनी अगर मुस्लिम स्त्रियांना सरासरी ७ ते ८ मुले असतात. वरील आकड्यांशी तुलना करता

भारतीय स्त्रीच्या मुलांची सरासरी ६ ते ७ आहे, म्हणजे कमीच आहे.

कोणत्याही जनसमूहामधील स्त्रियांच्या जननक्षमतेचे मान अजमाविण्यासाठी जनांकिकीविज्ञांनी काही परिमाणे शोधून काढली आहेत. स्त्रिया एका ठराविक कालावधीत अगर एका वर्षात किती बालकांना जन्म देतात, या प्रकारच्या माहितीवर जननक्षमतेची काही परिमाणे आधारलेली आहेत. दुसरी काही परिमाणे एकाच वर्षी जन्मलेल्या अगर एकाच वर्षी विवाह झालेल्या ठराविक स्त्रीसमूहाला जननक्षमतेच्या काळात किती मुले झाली, यावर आधारलेली असतात.

स्थूल जन्म प्रमाण : हे सर्वसामान्य वापरात असणाऱ्या जननक्षमतेच्या परिमाणांपैकी एक आहे. एखाद्या लोकसंख्येमध्ये एका वर्षाच्या कालावधीत जितके जन्म झाले असतील, त्या संख्येचे त्या कालावधीत जिवंत असलेल्या सरासरी लोकसंख्येशी प्रमाण यालाच स्थूल जन्म प्रमाण म्हणतात. सामान्यतः हे प्रमाण दर हजारी–हजार लोकसंख्येमध्ये–जन्माचे प्रमाण या स्वरूपात निर्दिष्ट करतात.

जननक्षमतेचे सर्वसामान्य प्रमाण : याची व्याख्या एका वर्षाच्या कालावधीत झालेल्या जन्मांच्या संख्येचे त्या कालावधीत असणाऱ्या जननक्षम वय गटातील स्त्रियांच्या सरासरी संख्येशी असणारे प्रमाण अशी करतात, मग त्या स्त्रिया विवाहित असोत वा नसोत. हे प्रमाणही जन्मलेल्या मुलांचे दर हजार स्त्रियांशी प्रमाण या स्वरूपात दिले जाते. या प्रकारचे प्रमाण जर एखाद्या वयगटात असणाऱ्या स्त्रियांना अनुसरून काढले, तर त्याला वयगट सापेक्ष जननक्षमतेचे प्रमाण म्हणतात. सर्व स्त्रियांऐवजी जर फक्त विवाहित स्त्रियांसाठी हे प्रमाण काढले, तर त्याला विवाहितस्थितिसापेक्ष जन्माचे सर्वसामान्य प्रमाण असे म्हणतात. याप्रमाणे वय, वैवाहिक स्थिती, विवाहित स्थितीत स्त्रीने घालविलेला काळ यांनुसार जननक्षमतेची विशिष्ट प्रमाणे काढतात. ही सर्व परिमाणे दर हजारी (दर हजार स्त्रियांमागे) प्रमाण या स्वरूपात सांगितलेली असतात.

एकूण जननक्षमतेचे प्रमाण : स्त्रीच्या वयवार जननक्षमतेच्या प्रमाणाची बेरीज केल्यास हे एकूण प्रमाण मिळते. म्हणजेच स्त्री जननक्षमतेच्या संपूर्ण काळात किती बालकांना जन्म देऊ शकेल, हे या प्रमाणावरून मिळते. मात्र या प्रमाणामध्ये स्त्रिया जननक्षमतेच्या तीस ते पस्तीस वर्षांच्या संपूर्ण काळात जिवंत राहतील व जननक्षमतेच्या वयवार प्रमाणाचे विशिष्ट सूचीप्रमाणे बालकांना जन्म देतील, असे गृहीत धरावे लागते. सामान्यतः हे प्रमाण मात्र दर हजारी न देता एका स्त्रीचे एकूण जननक्षमतेचे परिमाण या स्वरूपात दिले जाते.

प्रजोत्पादनाचे ढोबळ प्रमाण : हा लोकसंख्येच्या पुनःस्थापनेचा एक निर्देशांक आहे. एखाद्या स्त्रीला संपूर्ण जननक्षमतेच्या काळात किती मुली होतील, हे हा निर्देशांक दर्शवितो. अर्थात हे काढताना स्त्री जननक्षमतेचा संपूर्ण काळ जिवंत राहील व जननक्षमतेच्या वयवार प्रमाणांच्या विशिष्ट सूचीप्रमाणे बालकांना (अगर मुलींना) जन्म देईल, हे गृहीत धरलेले असते. सामान्यतः एकूण जननक्षमतेच्या प्रमाणाला नवजात बालकांमधील मुलींच्या प्रमाणाने गुणल्यास हा निर्देशांक मिळतो.

प्रजोत्पादनाचे निव्वळ प्रमाण : हे काढताना वयवार मृत्यूच्या प्रमाणांचाही उपयोग केलेला असतो. एक हजार नवजात मुलींचा समूह घेतल्यास विशिष्ट वयापावेतो त्यांपैकी किती जिवंत राहतील व जननक्षमतेच्या वयवार प्रमाणांच्या विशिष्ट सूचीनुसार किती मुलींना जन्म देतील, यांवरून हे प्रमाण काढलेले असते. वेगळ्या शब्दांत सांगावयाचे झाल्यास एक हजार स्त्रिया पुढच्या पिढीमध्ये त्या त्या वयाच्या त्यांच्या मुलींच्या रूपाने किती प्रमाणात पुनःस्थापित झालेल्या असतील, हे यावरून समजते. प्रजोत्पादनाचे ढोबळ प्रमाण व निव्वळ प्रमाण ही दोन्ही प्रमाणे दर स्त्रीमागे दिलेली असतात. प्रजोत्पादनाचे निव्वळ प्रमाण एकापेक्षा जास्त असेल तेव्हा आजच्यापेक्षा पुढील पिढीत तुलनात्मक दृष्ट्या जास्त स्त्रिया असतील म्हणजेच स्त्रियांची संख्या त्या प्रमाणात वाढेल," असा निष्कर्ष निघतो.

मृत्यू : मृत्युमुळे लोकसंख्येवर होणारा परिणाम हा मृत्युविषयक अभ्यासात हाताळला जातो. एखाद्या लोकसंख्येमध्ये एका वर्षाच्या कालावधीत झालेल्या मृत्यूचे त्या कालावधीत जिवंत असणाऱ्या सरासरी लोकसंख्येशी प्रमाण म्हणजेच 'स्थूल मृत्युप्रमाण' होय (सरासरी लोकसंख्या म्हणजे वर्षमध्याचे दिवशीची लोकसंख्या असे मानले जाते). सामान्यतः हा निर्देशांक मृत्यूंचे दर हजारी (एक हजार लोकसंख्येतील) प्रमाण या स्वरूपात दिलेला असतो.

ज्याप्रमाणे जन्मांच्या बाबतीत वयगटसापेक्ष जननक्षमतेचे प्रमाण काढतात त्याप्रमाणेच मृत्यूंचेही वयगटसापेक्ष प्रमाण काढतात. जिवंत जन्माला आलेल्या एक हजार बालकांपैकी वयाचे एक वर्ष पूर्ण होण्याचे आत जी बालके मरतात, त्यांच्या संख्येचे मूळ जन्मलेल्या हजार बालकांशी प्रमाण, याला बालमृत्यूचे प्रमाण म्हणतात. हे प्रमाणही सामान्यतः दर हजारी बालमृत्यूचे प्रमाण अशा स्वरूपात दिले जाते.

आयुष्यात निरनिराळ्या वयांना मृत्यूची जी शक्यता असते, ती लक्षात घेऊन आयुर्मान सारणी तयार करतात. आयुर्मान सारणी ही एखाद्या जनसमुदायाचा जीवितेतिहास दर्शविते. एकाच वेळी जन्मलेल्या १,००,००० नवजात बालकांचा समुदाय गृहीत धरल्यास त्यांपैकी वयाच्या प्रत्येक वर्षी त्या समुदायामधील किती व्यक्ती मरण्याची अगर किती व्यक्ती जिवंत राहण्याची संभाव्यता आहे, दर वयाला मूळ १,००,००० पैकी किती व्यक्ती जिवंत राहतील याचे गणित आयुर्मान सारणीमध्ये केलेले असते. वयाच्या शून्य वर्षापासून (बालकाच्या जन्मापासून) त्या समुदायातील शेवटची व्यक्ती मृत्यू पावेपर्यंत प्रत्येक वयाला पुढील एका वर्षाच्या आत मृत्यूची संभाव्यता किती, जिवंत राहण्याची संभाव्यता किती, जीविताची शिल्लक राहिलेली सरासरी वर्षे किती यांबद्दल माहिती आयुर्मान सारणीद्वारे मिळते. आयुर्मान सारणी हे मानवी जीवनाच्या संपूर्ण कालखंडाच्या निरनिराळ्या उपकालखंडांतील मृत्यूची संभवनीयता दर्शवणारे एक महत्त्वाचे साधन मानले जाते.

लोकसंख्येमधील नैसर्गिक वाढ : जन्म व मृत्यू यांचा लोकसंख्येवर होणारा परपस्परविरुद्ध परिणाम लक्षात घेऊन लोकसंख्येमध्ये नैसर्गिक वाढ किती प्रमाणात होईल, ते अजमावता येते. जनांकिकीत बंदिस्त जनसमूह आणि मुक्त जनसमूह असा भेद केला जातो. ज्या जनसमूहाच्या बाबतीत त्यामधील घटकांच्या स्थलांतराचा (आतील घटक जनसमूहाच्या कक्षेबाहेर जाणे अगर बाहेरील घटक आत येणे यासंबंधीचा) प्रश्नच उद्भवत नाही, अशा जनसमूहाला बंदिस्त जनसमूह म्हणतात. अशा जनसमूहात होणारी वाढ (अगर घट) ही जन्मसंख्या आणि मृत्युसंख्या यांतील फरकावरच अवलंबून असते. ज्या जनसमूहाच्या बाबतीत वरील प्रकारचे स्थलांतर शक्य असते, त्या जनसमूहाला मुक्त जनसमूह असे म्हणतात. बंदिस्त जनसमूहाच्या बाबतीत एखाद्या विशिष्ट कालावधीत झालेली जन्मसंख्या व मृत्युसंख्या यांमधील फरकास जनसमूहामधील त्या कालावधीतील नैसर्गिक वाढ म्हणतात. एका वर्षाच्या कालावधीत झालेल्या जन्म व मृत्यू यांच्या संख्यांमधील फरकाचे त्या वर्षातील सरासरी लोकसंख्येशी प्रमाण काढल्यास त्याला 'नैसर्गिक वाढीचे स्थूल प्रमाण' म्हणतात.

जेव्हा एखाद्या जनसमूहामध्ये वयगटसापेक्ष जननक्षमतेचे प्रमाण व मृत्युसंख्येचे प्रमाण वर्षानुवर्षे जसेच्या तसेच राहते तेव्हा असे सिद्ध करता येते की, त्या लोकसंख्येची वयगटवार विभागणीही स्थिर होत जाते व नैसर्गिक वाढीचे प्रमाणही स्थिर होत जाते. असे झाल्यास त्या लोकसंख्येला स्थिर लोकसंख्या म्हणतात आणि स्थिर झालेल्या नैसर्गिक वाढीच्या वार्षिक प्रमाणास 'नैसर्गिक वृद्धीचे अंगभूत प्रमाण' असे

म्हटले जाते. स्थिर लोकसंख्येमध्ये नैसर्गिक वाढीचे वार्षिक प्रमाण जेव्हा शून्य होते तेव्हा त्या लोकसंख्येस अचल लोकसंख्या असे म्हणतात.

स्थलांतर : मुक्त जनसमूहातील घटकांची वाढ अगर घट ही त्या जनसमूहामधील घटकाचे जन्म व मृत्यू यांनीच फक्त होत नसून घटकांच्या स्थलांतरामुळेही होते. स्थलांतर म्हणजे एका भौगोलिक प्रदेशामधून दुसऱ्या भौगोलिक प्रदेशामध्ये तेथे वास्तव्य करण्याच्या हेतूने जाणे. एका सार्वभौम प्रदेशातून–राष्ट्रातून–दुसऱ्या सार्वभौम प्रदेशात–राष्ट्रात–जाणे याला आंतरराष्ट्रीय स्थलांतर म्हणतात आणि देशातल्या देशात स्थलांतर केले असल्यास त्याला अंतर्गत स्थलांतर म्हणतात.

लोकसंख्येच्या भौगोलिक कक्षेतून बाहेर गेलेल्या व बाहेरून आत आलेल्या अशा दोन्ही स्थलांतरितांची बेरीज केली असता त्याला 'समग्र स्थलांतर अगर स्थलांतराचे ढोबळ परिमाण' म्हणतात. या दोन प्रकारच्या स्थलांतरितांची वजाबाकी केल्यास त्या फरकास 'निव्वळ स्थलांतर' म्हणतात.

विवाह : जगातील निरनिराळ्या देशांत तेथील प्रचलित सामाजिक चालीरीती व रूढींनुसार स्त्रीपुरुषांचे विवाह होतात. विवाहाच्या वेळचे वय, विवाह संख्या, पती व पत्नी यांची आर्थिक व सामाजिक दर्जाविषयक वैशिष्ट्ये, त्यांनी वैवाहिक जीवनात घालविलेला काळ, मृत्यू अगर घटस्फोटादी कारणांमुळे वैवाहिक जीवन खंडित होण्याची शक्यता वगैरे गोष्टींचा विवाहविषयक अभ्यासात समावेश होतो.

एखाद्या वयगटात असणाऱ्या विवाहयोग्य स्त्रियांपैकी एका ठराविक वर्षाच्या कालावधीत त्यांमधील ज्यांचे विवाह झाले असतील, त्या संख्येला त्या वयगटातील मूळच्या विवाहयोग्य स्त्रियांच्या संख्येने भागले म्हणजे 'वयगटसापेक्ष विवाहप्रमाण' मिळते. हे प्रमाणही दर हजारी (एक हजार विवाहयोग्य स्त्रियांमध्ये) विवाहांचे प्रमाण अशा स्वरूपात दर्शविले जाते. पुरुषांचे वयगटसापेक्ष विवाहप्रमाणही याच रीतीने काढतात. ज्याप्रमाणे वयगटसापेक्ष मृत्यूच्या प्रमाणावरून आयुर्मान सारणी तयार करतात त्याप्रमाणेच वयगटसापेक्ष विवाह प्रमाणांचा उपयोग करून विवाह सारणी तयार करता येते. विवाहविषयक ढोबळ सारणीमध्ये लग्नाच्या किमान वयापर्यंत हयात असलेल्या स्त्रियांचा (अगर पुरुषांचा) समूह गृहीत समूह मानतात. समूहातील व्यक्तींची संख्या मृत्यूमुळे कमी न झाल्यास प्रत्येक वयाला वयगटसापेक्ष विवाहप्रमाणाच्या सूचीप्रमाणे त्यांपैकी किती व्यक्तींचे विवाह होतील याचे संभवनीय आकडे या सारणीत दिलेले असतात. विवाहविषयक निव्वळ सारणीमध्ये मात्र वयगटसापेक्ष मृत्यूचे प्रमाण व विवाहाचे प्रमाण या दोन्ही गोष्टी लक्षात घेतलेल्या असतात; म्हणजेच प्रत्येक वयाला मूळ समूहापैकी किती व्यक्ती हयात असतील व त्यांतील किती व्यक्तींचे विवाह होतील, यांचे संभवनीय आकडे विवाहविषयक निव्वळ सारणीमध्ये मिळतात. येथे मृत्यू अगर विवाह या दोन कारणांनी व्यक्ती मूळ समूहातून निरनिराळ्या वयाला बाद होऊ शकते.

लोकसंख्येवर परिणाम करणारे इतर काही घटक : निरनिराळ्या सामाजिक व आर्थिक गोष्टींचाही लोकसंख्येमधील जननक्षमता, मृत्यू व स्थलांतर यांच्या प्रमाणावर परिणाम होतो. थोडक्यात म्हणजे जनसमूहामधील साक्षरतेचे प्रमाण, दरडोई उत्पन्न, ग्रामीण व शहरी भागांची वैशिष्ट्ये, सार्वजनिक आरोग्याची पातळी, उपलब्ध असलेल्या वैद्यकीय सोयी, दळणवळणाच्या साधनांमधील प्रगती वगैरे गोष्टींचाही जननक्षमता, मृत्यू आणि स्थलांतर यांच्या प्रमाणावर परिणाम होतो.

लोकसंख्येचे प्रक्षेपण व लोकसंख्येचे अपेक्षित अंदाज : जननक्षमतेचे, मृत्यूचे व स्थलांतराचे प्रमाण भविष्यकाळात कसकसे बदलत जाईल याबद्दल काही गोष्टी गृहीत धरून त्यांच्या आधारे लोकसंख्येमध्ये भविष्यकाळात किती आणि कशा प्रकारे वाढ होत जाईल, याचा अंदाज लोकसंख्येच्या प्रक्षेपणामध्ये काढलेला असतो. भविष्यकाळातील मनुष्यबळ, अर्थार्जनासाठी श्रम करणाऱ्या व्यक्तींची संख्या, प्रजोत्पादनाचे प्रमाण यांचे अपेक्षित आकडे काढण्यासाठी लोकसंख्येच्या प्रक्षेपणांची जरूरी असते. सामान्यतः जननक्षमता, मृत्यू व स्थलांतर यांबद्दल गृहीत धरलेल्या गोष्टींचा लोकसंख्येच्या भविष्यकाळातील आकारमानावर होणारा परिणाम प्रक्षेपणाद्वारे कळू शकतो.

लोकसंख्येबद्दलचे अंदाज मुख्यतः तीन प्रकारचे असतात : (अ) दोन जनगणनांच्या मधील एखाद्या वर्षाबद्दलचे अंदाज, (आ) जनगणनेनंतरच्या वर्षाबद्दलचे अंदाज (गेल्या जनगणनेपासून चालू वर्षापर्यंतच्या काळामधील अंदाज) व (इ) भविष्यकाळातील एखाद्या वर्षाबद्दलचे अंदाज. हे लोकसंख्येचे अंदाज विविध पद्धतींनी काढता येतात. त्यांपैकी काही महत्त्वाच्या पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) गणितीय पद्धत : लोकसंख्या ही केवळ कालावधीवर अवलंबून असते असे मानले, तर दोन वा अधिक जनगणनांतील लोकसंख्यांचा उपयोग करून लोकसंख्या ही कालाच्या फलनाने (गणितीय संबंधाने) दर्शविता येणे शक्य असते. याकरिता सांख्यिकीतील नेहमीच्या समाश्रयण पद्धती वापरता येतात.

(२) घटक पद्धत : हीमध्ये जननक्षमतेचे प्रमाण, मृत्यूचे प्रमाण व स्थलांतराचे प्रमाण या लोकसंख्यावाढीच्या मुख्य घटकांची भविष्यकाळातील गती वेगवेगळी प्रक्षेपित करतात व त्यावरून लोकसंख्येविषयी अंदाज काढले जातात.

(३) आर्थिक पद्धत : बदलत्या आर्थिक परिस्थितीचा विचार न करता लोकसंख्येच्या वाढीचा अंदाज, स्वतंत्रपणे करता येणार नाही, हे या पद्धतीत विचारात घेतलेले असते. जननक्षमता, मृत्यू व स्थलांतर यांचे प्रमाण आर्थिक परिस्थितीवरही अवलंबून आहे, हे सर्वमान्य आहे. म्हणून लोकसंख्येचे प्रक्षेपण करताना योग्य त्या आर्थिक घटकांचा स्वतंत्रकारक म्हणून समावेश करणे तर्कशुद्ध ठरेल.

लोकसंख्येच्या प्रक्षेपित अंदाजांची यथार्थता ही मुख्यतः जननक्षमता, मृत्यू व स्थलांतर यांच्या प्रमाणासंबंधी ज्या गोष्टी गृहीत धरलेल्या असतात त्या वास्तवतेला धरून आहेत किंवा नाहीत, यांवर अवलंबून असते. याशिवाय प्रक्षेपणासाठी निवडलेली मूळ लोकसंख्या व प्रक्षेपणाची पद्धती यांवरही प्रक्षेपित लोकसंख्येची यथार्थता अवलंबून असते.

जनांकिकीचे महत्त्व : देशामधील उपलब्ध मनुष्यबळ, नोकरीव्यवसाय, शिक्षण, घरबांधणी, शेती व अन्नविषयक गरजा, सार्वजनिक आरोग्य, कुटुंबनियोजन इ. महत्त्वाच्या प्रश्नांसंबंधी धोरण आणि कार्यक्रम ठरविण्यासाठी जी माहिती आवश्यक असते, ती जनांकिकीय अभ्यासामुळेच उपलब्ध होते. राष्ट्राच्या सामाजिक व आर्थिक योजनांमध्ये असलेले जनांकिकीचे हे महत्त्व दिवसानुदिवस सर्वमान्य होऊ लागले आहे. त्यामुळे जनांकिकीय विश्लेषणासाठी सध्या वापरात असलेल्या पद्धतींमध्ये अनुरूप सुधारणा करणे व नवीन पद्धती शोधून काढणे यांवर अधिकाधिक भर दिला जात आहे. कुटुंबनियोजनाविषयीचा प्रसार व त्यातील अडचणी, वाढत्या लोकसंख्येला आवर घालण्याची आवश्यकता व त्यासंबंधीची शक्यता इ. गोष्टींचा अभ्यास करण्यासाठी जन्मसंख्या व मृत्युसंख्या यांचे प्रमाण, निरनिराळ्या आर्थिक व सामाजिक थरांतील, तसेच ग्रामीण व शहरी विभागातील स्त्रियांची जननक्षमता यांबद्दलच्या विश्वसनीय व अचूक जनांकिकीय आधारसामग्रीची आवश्यकता आहे. तसेच कुटुंबनियोजनाच्या कार्यक्रमाचे मूल्यमापन करणे व त्यासंबंधीचे पुढील धोरण आखणे यांसाठी प्रशिक्षित जनांकिकीविज्ञांची आवश्यकता आहे.

संदर्भ : 1. Agarwala, S. N. *Population*, New Delhi, 1957. 2. Barclay, G. W. *Techniques of Population Analysis*, New York, 1958. 3. Cox, P. R. *Demography*, Cambridge, 1959.

4. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, *Multilingual Demographic Dictionary*, New York, 1958. 5. United Nations, Department of Social Affairs, Population Division, *The Determinants and Consequences of Population Trend*, New York, 1953.

आगरवाला, एस्. एन्. (इं.); भाटे, वैजयंती (म.)

जनानखाना : मुसलमान समाजात स्त्रियांकरिता राखून ठेवलेल्या, घरातील विशिष्ट भागास जनानखाना असे म्हटले जाते. रूढीने अशा भागात वावरणाऱ्या स्त्रियांनाही याच नावाने संबोधिले जाते. जनानखान्याची पद्धत मध्यपूर्वेकडील मुसलमान राष्ट्रांमध्ये अधिक प्रचारात आहे. मुसलमानी सामाजिक व्यवहारात स्त्रियांना असलेला मज्जाव, स्वतःचे संरक्षण करण्यास स्त्रिया असमर्थ असल्याची कल्पना किंवा वस्तुस्थिती आणि बहुपत्नीत्वाची चाल यांच्याशी जनानखान्याची प्रथा निगडित आहे. जनानखान्याचे अस्तित्व असलेल्या समाजात अर्थातच स्त्रियांना सामाजिक आणि कौटुंबिक व्यवहारांत दुय्यम स्थान असते.

जनानखाना हा मुसलमान समाजातील सुलतान, अमीर, उमराव अशा श्रीमंत आणि उच्चपदस्थ लोकांच्या घरांतच विशेषतः दिसून येत असे. या लोकांना बायकाही खूप असत. बायकांची संख्या वाढली म्हणून त्यांच्याकरिता स्वतंत्र जागेची सोय करण्याची आवश्यकता भासली असावी. यातून त्यासंबंधीची विशिष्ट व्यवस्था उदयास आली असावी. बहुपत्नीत्व रूढ असलेल्या हिंदू राजांमध्येही अंतःपुर ही संस्था प्रचारात होती. मुसलमान राष्ट्रांत व समाजात जनानखान्यातील स्त्रियांनी परपुरुषांना तोंड दाखवू नये, त्यांनी परपुरुषांच्या पुढे नेहमी तोंडावर पडदा किंवा बुरखा टाकावा, गोषा परिधान करावा, असे संकेत आहेत. भारतात यामुळेच या पद्धतीस पडदापद्धती किंवा गोषापद्धती असे म्हटले जाते. पडदापद्धती हे घरंदाजपणाचे लक्षण समजले जाते.

सुलतानांच्या जनानखान्याच्या व्यवस्थेकरिता काही समाजांत स्त्री अधीक्षकाची तसेच इतर अधिकाऱ्यांची नेमणूक केलेली असे. काही वेळा सुलतानाची आईच या अधीक्षकाद्वारे जनानखान्यावर नजर ठेवीत असे. जनानखान्याच्या रक्षणाचे काम हिजडे लोकांकडेही सोपविले जात असे. हिंदू संस्कृतीत अंतःपुरावर देखरेख ठेवणाऱ्या कंचुकी या अधिकाऱ्याच्या उल्लेखावरून अंतःपुराची व्यवस्था ही काही अधिकाऱ्यांकडे राहत असे, असे दिसते. भारतात हिंदू लोकांत पडदापद्धतीशी जुळणारे काही संकेत हे राजस्थानमध्ये अधिक प्रमाणात दिसून येतात.

एकोणिसाव्या शतकात पाश्चिमात्य संस्कृतीशी संबंध आल्यापासून या पद्धतीबद्दलच्या दृष्टिकोनात फरक पडू लागला. तरी पडदापद्धतीस पोषक ठरणारी बहुपत्नीत्वाची चाल फक्त तुर्कस्तानातच कायद्याने रद्द ठरविण्यात आली. भारतात बहुपत्नीत्वाच्या आणि पडदापद्धतीच्या रूढीविरुद्ध चळवळ सुरू झालेली आहे.

कुलकर्णी, मा. गु.

जनाबाई : (? – १३५०). मराठी संतकवयित्री. परभणी जिल्ह्यातील गंगाखेड येथे जन्म. माता-पिता करुंड-दमा. आई लहानपणीच वारल्यामुळे बापाने तिला पंढरपुरास दामाशेटीच्या घरी ठेवले आणि तेथेच ती लहानाची मोठी झाली. चंद्रभागेच्या वाळवंटात नामदेवास ती सापडली, अशीही एक आख्यायिका आहे. पुढे नामदेवास आपले सर्वस्व मानून 'नामयाची दासी जनी' या नावाने ती वावरली. ती शेवटपर्यंत अविवाहित होती.

जनाबाईने सु. साडेतीनशे अभंग लिहिले. तिच्या नावावर *हरिश्चंद्राख्यान*, *मल्हादचरित्र*, *कृष्णजन्म*, *बाळक्रीडा*, *थालीपाक*, *द्रौपदीस्वयंवर* वगैरे स्फुट काव्यग्रंथही आढळतात. विठ्ठलाची ती अतिशय उत्कटतेने व तन्मयतेने भक्ती करीत असल्याचे तिच्या अभंगांत दिसून येते. तिची काव्यरचना साधी, रसाळ आणि अंतःकरणाचा ठाव घेणारी आहे.

सुर्वे, भा. ग.

जन्न : (तेरावे शतक, पूर्वार्ध). कर्नाटकातील एक प्रसिद्ध जैन कवी. त्याचा जन्म हळेबीडजवळील द्वारसमुद्र येथे एका पंडित कुळात झाला. मातापित्यांची नावे अनुक्रमे गंगा व शंकर (सुमनोबाण). होयसळ राजा दुसरा नरसिंह बल्लाळ (कार. १२२०–३४) याच्या दरबारात जन्न राजकवी व दंडाधिकारी असून त्याला 'कविचक्रवर्ती' असा किताब होता. *काव्यावलोकन* ग्रंथाचा कर्ता दुसरा नागवर्मन् (११४५) याचे शिष्यत्व पतकरून जन्न काव्यशास्त्रात पारंगत झाला. रामचंद्रदेव मुनींद्र हे जन्नाचे धर्मगुरू. जन्नाने अनेक जैन मंदिरे उभारली असावीत. तो कुशल प्रशासक म्हणूनही प्रसिद्ध होता. *यशोधरचरिते* (१२०९) व *अनंतनाथ पुराण* (१२३०) ही त्याची प्रसिद्ध काव्ये. *यशोधरचरिते* हे ३१० पद्यांचे लघुकाव्य असून ते चार अवतारांत (सर्गांत) विभागलेले आहे. गुणदृष्ट्या हे काव्य सरस उतरले आहे. कंद नावाच्या छंदात त्याची ही रचना असून कंदछंदप्रचुर असे कन्नडमधील ते पहिलेच काव्य मानले जाते. जैन परंपरेत *यशोधरचरिते*ची कथा विशेष प्रसिद्ध असून संस्कृत-प्राकृत ग्रंथांतही ती आलेली आहे. वादिराज सूरीच्या संस्कृत *यशोधरकाव्य* (१०२४) या ग्रंथावर जन्नाचे काव्य आधारित असले, तरी काव्यगुणांत ते मूळ काव्यापेक्षाही सरस आहे. मानसिक हिंसाही जीवास जन्मजन्मांतरी नडते, असे बिंबवून जन्नाने जीवदयेचे महत्त्व ह्या धार्मिक काव्यात प्रतिपादिले आहे. त्याच्या कल्पनाविलासाचा, सौंदर्यदृष्टीचा व मार्मिकतेचा त्यात प्रत्यय येतो.

अनंतनाथ पुराणात चौदाव्या तीर्थंकराचे चरित्र चौदा आश्वासांत व चंपू शैलीत जन्नाने वर्णिले आहे. ह्या चंपू काव्यात जैन तत्त्वांचे विवरण आहे. या काव्यातील चंडशासन ह्या खलपुरुषाने वसुषेण या आपल्या मित्राच्या पत्नीस फसवून तिच्यावर केलेल्या अत्याचाराची व परिणामतः उभयतांच्या मृत्यूची तसेच वसुषेणाच्या विरक्तीची कथा उल्लेखनीय आहे. कन्नड साहित्यातील एक दर्जेदार शोकांतिका म्हणून ती ओळखली जाते. अभिजात महाकाव्याच्या सर्व लक्षणांनी युक्त अशा *अनंतनाथ पुराणा*ला कन्नड साहित्यात आगळे स्थान आहे. *अनुभवमुकुर* किंवा *स्मरतंत्र* ही कामशास्त्रावरील कृतीही जन्नाचीच असून ती अलीकडेच उपलब्ध झाली आहे.

सुर्वे, भा. ग.

जन्मकुंडली : पहा कुंडली.

जन्ममृत्युसांख्यिकी : संकुचित अर्थाने एखाद्या विशिष्ट लोकसमूहातील व्यक्तींच्या आयुष्यांतील जन्म, विवाह, घटस्फोट, आजार, मृत्यू, स्थलांतर इ. घडामोडींच्या आकडेवारीवरून त्या समूहाच्या जीवनविषयाचे निष्कर्ष काढणारे शास्त्र. व्यापक अर्थाने समष्टि-अर्थशास्त्राच्या अभ्यासासाठी आवश्यक असलेल्या उत्पादन, उत्पन्न, व्यय, किंमती, पतपुरवठा, आयात-निर्यात इत्यादींच्या निर्देशांकांचा उपयोग करून विशिष्ट लोकसमूहाच्या जीवनाविषयी निष्कर्ष काढणारे शास्त्र.

जीवनविषयक प्रमुख घटनांच्या नोंदी ऐतिहासिक दृष्ट्या यूरोपमध्ये मध्यकालीन युगात चर्चमधील नोंदणीवह्यांत होत असत; परंतु त्या अपुऱ्या असत. त्यांऐवजी शासकीय दप्तरात अशा नोंदी करण्याची पद्धत सर्वप्रथम १६२८ मध्ये फिनलंडने व १६४६ मध्ये डेन्मार्कने सुरू केली. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत यूरोपातील इतर बहुतेक राष्ट्रांत अशी नोंदणीयंत्रणा अस्तित्वात आली. जपानमध्ये अशी यंत्रणा १८९८ मध्ये स्थापन झाली. अमेरिकेच्या सर्व घटक राज्यांनी समान नोंदणीपद्धत वापरण्याबद्दलचा कायदा अमेरिकन काँग्रेसने १९०३ मध्ये संमत केला. रशियामध्ये रशियन क्रांतीपूर्वी नोंदी करण्याचे काम चर्चकडेच असे; परंतु क्रांतीनंतर ते शासनाकडे सोपविण्यात आले. हिंदुस्थानात अशी नोंदणी 'जन्म, मृत्यू व विवाह नोंदणी अधिनियम १८८६' यानुसार सुरू झाली; पण अशी नोंदणी ऐच्छिक स्वरूपाची होती. सध्या हे काम नगरपालिका आणि ग्रामपंचायती यांसारख्या

स्थानिक संस्थांकडे राज्यसरकारांच्या देखरेखीखाली सुरू असते. संबंधित कायद्यानुसार व नियमांनुसार विवक्षित कार्यालयांमध्ये ही नोंदणी केली जाते. या नोंदी अनेक ठिकाणी अपरिपूर्ण असतात. जन्मलेल्यांची माहिती पुरविण्याची जबाबदारी जर नागरिकांनी किंवा कर्मचाऱ्यांनी योग्यपणे पार पाडली नाही, तर जन्मनोंदणी अपुरीच राहते. प्रेताची विल्हेवाट लावण्यापूर्वी मृत्युनोंदणी आवश्यक असल्याने मृत्युनोंदणी बऱ्याच अंशी परिपूर्ण करणे सुलभ होते. मृत्यूंची कारणे नोंदण्यात निरनिराळ्या राष्ट्रांत एकसारखेपणा असावा, म्हणून संयुक्त राष्ट्रांनी मृत्युकारणांची आंतरराष्ट्रीय एक यादी तयार केली आहे.

उपयोग : जन्ममृत्युसांख्यिकीचा अनेक कारणांसाठी उपयोग करता येतो : (१) स्थानिक कार्यालयांनी केलेल्या घटनांच्या नोंदींवर आधारलेली प्रमाणपत्रे नागरिकांना व शासनाला कायदेशीर दस्तऐवज म्हणून वापरता येतात; कारण अनेक प्रसंगी आपले म्हणणे किंवा हक्क शाबीत करण्यासाठी आपली ओळख, वय, नागरिकत्व, वैवाहिक स्थिती इत्यादींविषयी दाखले सादर करावे लागतात. (२) या नोंदींवरून ध्यानी येणारे लोकसंख्येतील बदल शासनाला व व्यापारीवर्गाला आपापली धोरणे आखण्यास मार्गदर्शक ठरतात. जनगणना दर दहा वर्षांनीच होत असल्याने मध्यंतरी होणारे लोकसंख्येतील बदल मोजण्यासाठी अशा घटनांच्या नोंदी उपयोगी पडतात. (३) मृत्युप्रमाणांतील चढउतार, मृत्यूंची कारणांनुसार केलेली वर्गवारी इ. माहिती सार्वजनिक आरोग्याविषयीचे धोरण आखण्यास उपयोगी पडते. (४) जन्ममृत्युसांख्यिकीच्या आकडेवारीमुळे विमातज्ञांना आणि शासनाला लोकसंख्येमध्ये भविष्यकालात होणाऱ्या संभाव्य फेरफारांचा अंदाज करता येतो आणि त्यासाठी आवश्यक त्या योजना व प्रकल्प कार्यान्वित करणे सुलभ होते.

इ. स. १९४१–५० या वर्षांतील भारतातील सरासरी जननमान व मृत्युप्रमाण वरील नोंदींच्या आधारे दर हजारी अनुक्रमे २८ व २० होते, तर जनगणनेच्या आधारे हे प्रमाण अनुक्रमे ३९·९ व २७·४ होते. नोंदणीनुसार भारतात १९६१ मध्ये मृत्युप्रमाण दर हजारी ९·३ होते, तर एका ग्रामीण पाहणीत ते १९·० पर्यंत आढळले. जनगणनेच्या आकडेवारीवरून भारतातील लोकसंख्येत आणि जननमान, मृत्युप्रमाण व जन्मकालीन संभाव्य आयुर्मर्यादा यांच्या आकडेवारीत खालील फरक झालेले आढळून येतात.

काळ	दशवार्षिक एकूण लोकसंख्येत फरक (%)	जननमान (दर-हजारी)	मृत्युप्रमाण (दर-हजारी)	जन्मकालीन संभाव्य आयुर्मर्यादा
१९०१–११	५·७३	४८·१	४२·६	२२·९
१९११–२१	–०·३०	४९·२	४७·२	२०·१
१९२१–३१	११·००	४६·४	३६·३	२६·८
१९३१–४१	१४·२३	४५·२	३१·२	३१·८
१९४१–५१	१३·३१	३९·९	२७·४	३२·१
१९५१–६१	२१·६४	४१·७	२२·८	४१·२
१९६१–७१	२४·८०	४१·१	१८·९	४६·३

(आधार : भारतीय जनगणना, १९७१–पेपर १–पुरवणी)

जीवनविषयक प्रमुख घटनांची आकडेवारी अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, इंग्लंड, ऑस्ट्रेलिया यांसारख्या प्रगत देशांत बऱ्याच अंशी परिपूर्ण व विश्वसनीय आढळते; तथापि वरील कोष्टक विचारात घेता भारतासारख्या विकसनशील राष्ट्रामधील जीवनविषयक आकडेवारी अद्यापि तरी अपरिपूर्ण व अविश्वसनीय असल्याचे दिसून येते.

धोंगडे, ए. रा.

जन्मसंस्कार : पहा बारसे; संस्कार.

जप : जप म्हणजे अक्षर, शब्द, नाम, वाक्य, श्लोक अथवा मंत्र मनापासून उच्चारणे. धार्मिक संदर्भात जप म्हणजे मोठ्याने, हळू किंवा मनातल्या मनात मंत्राचा उच्चार करणे. जप तीन प्रकारचा : वाचिक, उपांशु व मानसिक. वाचिक म्हणजे वाणीने स्पष्ट म्हटलेला, दुसऱ्यास ऐकू जाणारा. यापेक्षा अधिक पुण्यकारक उपांशु जप होय. जिव्हेने अगदी हळू उच्चारायचा तो उपांशु जप होय. मानसिक जप म्हणजे मनातल्या मनात म्हणायचा. हा सर्वांत पुण्यकारक होय. वेदकालापासून यज्ञसंस्थेत होमादी कर्मकांड चालत असता काही विशिष्ट मंत्राचा किंवा मंत्रांचा जप करण्याची पद्धती पडली आहे. उपनयन संस्काराच्या वेळी आचार्याने सावित्री मंत्राचा उपदेश करावयाचा असतो. हा मंत्र बहुतेक गायत्री छंदात असतो, म्हणून त्यास गायत्री मंत्र म्हणतात. हिंदू, जैन, बौद्ध, शीख इ. भारतीय धर्मसंप्रदायांमध्ये संप्रदायाची दीक्षा ज्या व्यक्तीला देतात त्या व्यक्तीला इष्टदेवतेचा मंत्र जपण्याकरिता गुरूने द्यावयाचा असतो. यहुदी (ज्यू), खिस्ती वा इस्लाम धर्मांमध्ये मंत्रजपाची पद्धती आहे. मंत्रामध्ये देवाची एक किंवा अनेक नावे किंवा गुणवाचक शब्द असतात. जप हा हाताच्या बोटांनी किंवा माळेतील मण्यांनी किंवा सूत्रातील म्हणजे दोरीतील गाठींनी मोजून हृदयापासून हळूहळू अथवा मनातल्या मनात शुचिर्भूत होऊन एकाग्र चित्ताने उच्चारावयाचा असतो.

जगातील सर्व धर्मांतील धार्मिक लोकांत जपमाला वापरण्याची पद्धती आहे. जपमालेत ३२, ९९, १०८ वा इतर संख्या असलेले मणी किंवा गाठी असतात. मणिसंख्या किंवा ग्रंथिसंख्या ही त्या त्या संप्रदायाप्रमाणे ठराविक असते. कित्येकांच्या संप्रदायाप्रमाणे मणिसंख्या वैकल्पिक असते, म्हणजे ठराविक निरनिराळ्या संख्येची असते. शैव, वैष्णव इत्यादिकांच्या जपमालेमध्ये साधारणपणे १०८ मणी असतात. शैव हे मुख्यतः रुद्राक्षांची माला करतात आणि वैष्णव तुळशीच्या लाकडाची माला करतात. कित्येकांच्या मालेमध्ये चंदनाच्या लाकडाचेही मणी असतात. प्रवाळ, मोती, विविध प्रकारची रत्ने यांच्याही जपमाला असतात. या जपमालेच्या द्वारे 'ॐ नमः शिवाय', 'ॐ नमो भगवते वासुदेवाय' इ. विविध अक्षरसंख्येचे इष्टदेवतेचे मंत्र जपावयाचे असतात.

*पातंजल योगसूत्रां*मध्ये प्रणवाचा म्हणजे 'ओम्'काराचाच जप मुख्यतः करावयास सांगितला आहे. ॐ म्हणजे साक्षात परमेश्वर किंवा परब्रह्म होय. जप म्हणजे ईश्वराचे स्वरूप म्हणजेच प्रणवाचा अर्थ मनात सतत ठेवणे. जपाने पापक्षालन होते, इष्टदेवतेची कृपा होते, इष्टकामनेची सिद्धी होते, रोगनिवारण होते, अनिष्टाचा निरास होतो अशा प्रकारची फलिते जपकर्माची सांगितली आहेत. जपमालेला 'स्मरणी' ही म्हणतात. कित्येक साधक ही स्मरणी गोमुखी नावाच्या पिशवीत ठेवून तीतच हात झाकून घेऊन जप करीत असतात.

जप हे मानसिक कर्म आहे. यज्ञ, पूजा, आराधना, होमहवन इ. कर्मांचा जप हा एक प्रधान किंवा अंगभूत भाग असतो. काहींच्या मते संध्यावंदनातील जप हे प्रधान कर्म आहे. जप हे संध्यावंदनाशिवायही प्रधान कर्म असते. उदा., गायत्री पुरश्चरण. पूजा, स्तोत्र, होम इ. जपकर्माची अंगे म्हणून मानली जातात. इतर कोणतीही अंगे न आचरताच नुसता नामजपही चित्तशुद्धिकारक, पापनाशक, ईशकृपेचा साधक मानला आहे. संतवाङ्मयात असाच नाममहिमा वर्णिला आहे. *भगवद्गीते*त सर्व यज्ञामध्ये जपयज्ञ हा माझी म्हणजे भगवंताची विभूती होय, असे म्हटले आहे. *मनुस्मृती*त जप हा सिद्धिकारक मानला असून इतर कर्मे करा अथवा न करा, असे म्हटले आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

ज पा न : औद्योगिक दृष्ट्या जगातील अत्यंत पुढारलेल्या देशांपैकी एक. क्षेत्रफळ ३,७७,३८९ चौ. किमी.; लोकसंख्या (ओकिनावासह) १०,८४,३०,००० (१९७३). विस्तार सु. २४° उ. ते ४६° उ. व १२३° पू. ते १४७° पू.; राजधानी टोकिओ. आशिया खंडाच्या पूर्व किनाऱ्यालगत, तैवान बेट आणि कूरील बेटे यांच्या दरम्यान लहान-मोठ्या बेटांच्या तीन चंद्रकोरी मालिका तयार झाल्या आहेत. यांनाच पुष्कळ वेळा 'तोरण बेटे' म्हणून संबोधण्यात येते. या तोरण बेटांत चार मोठ्या व इतर ३,४०० बेटांचा समावेश होतो. ही सर्व बेटे मिळूनच जपान देश झाला आहे. या देशातील चार मुख्य बेटांची नावे दक्षिणेकडून उत्तरेकडे अनुक्रमे क्यूशू (४१,९७१ चौ. किमी.), शिकोकू (१८,७६४), होन्शू (२,२३,३७७) आणि होक्काइडो (७८,५१०) अशी आहेत. या देशाच्या पश्चिमेस जपानी समुद्र असून त्याची जास्तीत जास्त पूर्व-पश्चिम रुंदी ८८५ किमी. भरते. तो काही जागी ३,००० मी. पर्यंत खोल आहे. या देशाचे नैर्ऋत्य टोक म्हणजे क्यूशू बेटाचा उत्तर किनारा, आशिया खंडाच्या मुख्य भूमीपासून १८७ किमी. अंतरावर असून ते मुख्य भूमीपासून त्सुशिमा आणि कोरिया या सामुद्रधुन्यांमुळे विलग झाले आहे. या देशाच्या दक्षिणेकडे पूर्व चिनी समुद्र आणि पूर्वेस उत्तर पॅसिफिक महासागर आहे. उत्तरेस रशियन मुख्य भूमीपासून होक्काइडो हे बेट २८२ किमी. अंतरावर असून ते रशियाच्याच सॅकालीन व कूरील बेटांच्या दक्षिण टोकांपासून अनुक्रमे ४० किमी. व १८ किमी. अंतरावर आहे. दुसरे महायुद्ध चालू असताना व तत्पूर्वी जपानने मँचुरिया, कोरिया व आग्नेय आशियाचा बराचसा भाग आपल्या वर्चस्वाखाली आणला होता. पण त्या युद्धात शेवटी या देशास पराभव पतकरावा लागल्याने त्या सर्वांवरील ताबा जपानला सोडून द्यावा लागला. १९६८मध्ये बोनिन व व्हाल्केनो बेटे आणि १९७२ मध्ये रिऊक्यू बेटे (२,३२५ चौ. किमी.) जपानला परत मिळाली.

उपखंड द्वीपीय स्थानाचे फायदे व तोटेही जपानला मिळाले आहेत. उदा., सामुद्रधुन्या या कधी कधी खंदकासारख्या उपयुक्त ठरल्या आहेत, तर द्वीपकल्पामुळे तुटकपणा जाणवला आहे. जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचा सागरीमार्ग पश्चिम यूरोप ते सुएझमार्गे अतिपूर्वेकडे जपानला जातो. तसेच उत्तर अमेरिका व यूरोप येथून जवळच्या उत्तर ध्रुव-मार्गाने जाणारी विमाने रशियावरून जपानला जातात.

भूवर्णन : नवजीवन आणि चतुर्थक महाकल्पांत पॅसिफिक महासागराभोवतालच्या प्रदेशात भूपृष्ठाच्या हालचाली फार मोठ्या प्रमाणात होऊन महासागराच्या किनाऱ्यास समांतर अशा अनेक वलीपर्वतश्रेण्या तयार झाल्या. यांपैकी काही पर्वतश्रेण्या आशिया खंडाच्या मुख्य भूमीवर आढळतात, तर काही किनाऱ्यापासून थोड्या अंतरावर तयार झालेल्या दिसतात. मुख्य भूमीपासून विलग असलेल्या पर्वतश्रेण्यांचा पायथा पॅसिफिक महासागराच्या तळभागावर असून या पर्वतांची उंची सु. ६,०९० ते ९,००० मी. आहे. या पर्वतश्रेण्यांचे महासागराच्या पाण्यावर डोकावणारे माथे म्हणजेच त्या ठिकाणी दिसणारी लहानमोठी बेटे. जपानची बेटे अशीच तयार झालेली असून त्यांच्या व मुख्य भूमीच्या मध्ये जपानी समुद्र आणि पूर्व चिनी समुद्र हे पॅसिफिक महासागराचे भाग आढळतात. जपानच्या पूर्वेकडे महासागराची खोली एकदम वाढत गेली आहे. तेथे ९,००० मी. पेक्षाही जास्त खोलीचे डोह तयार झाले आहेत.

जपान देशाचा ७५% पृष्ठभाग डोंगराळ आणि पर्वतव्याप्त आहे. जपानची बेटे जगाच्या भूकंपपट्ट्यात येत असल्याने अजूनही तेथे भूपृष्ठाच्या हालचाली होत असतात. या देशात दरवर्षी भूकंपाचे सु. ७,५०० धक्के बसतात. त्यांपैकी १,५०० धक्के मनुष्याला जाणवण्याइतके मोठे असतात, मात्र ४-५ वर्षांच्या कालखंडात एखादा धक्का एवढा मोठा असतो, की त्यामुळे वित्तहानी व प्राणहानी फार मोठ्या प्रमाणावर होते. सप्टेंबर १९२३ मध्ये व डिसेंबर १९४६ मध्ये अशा प्रकारचे मोठे भूकंप जपानमध्ये झाले होते.

भूकंपाचा परिणाम जपानच्या भूरचनेवर झालेला आहे. अनेक ठिकाणी पृष्ठभागावर प्रस्तरभंग रेषा दक्षिणोत्तर गेलेल्या दिसतात. पुष्कळ ठिकाणी विभंगकडे तयार झालेले दिसतात. होन्शू बेटाच्या मध्यभागी दक्षिणोत्तर एक मोठा विभंगद्रोण गेलेला आहे. त्याला 'फोसा मॅग्ना' म्हणतात.

जपानमधील भूपृष्ठाच्या हालचालींमुळे काही ठिकाणी जमिनीचे अधोगमन झाले आहे, तर काही ठिकाणी तिचे उद्गमन झाले आहे. ज्या ठिकाणी समुद्रकाठचा प्रदेश खाली खचला, तेथे मोठ्या खाड्या किंवा सामुद्रधुन्या तयार झाल्या आहेत. सितोची अंतर्देशीय समुद्र हा अशाच रीतीने जमीन खाली खचल्यामुळे तयार झाला असून त्यात अनेक लहानलहान बेटे तयार झालेली आहेत. ज्या ठिकाणी समुद्र-किनारा खाली खचला, त्या ठिकाणी नद्यांच्या मुखाशी 'रिया' किनारा तयार झालेला दिसतो. तोहोकू जिल्ह्यातील सान्रिक किनारा या दृष्टीने प्रसिद्ध आहे. याउलट टोटोरी, इशिकावा, शोनाई इ. विभागातील समुद्रकिनारा वाळूची भर पडून तयार झाल्याने तेथील वाळूच्या दांड्यांमागे खारकच्छे तयार झाली आहेत.

जपानमध्ये नद्यांनी तयार केलेल्या मैदानांचे दोन प्रकार दृष्टीस पडतात. ज्या भागात नद्यांनी गाळ पसरवून दिला आहे, अशा ठिकाणी गाळाची मैदाने बनली आहेत. ही मैदाने बहुधा समुद्रकाठाजवळ दिसून येतात. अंतर्भागात ज्या ठिकाणी नद्यांनी आपली खोरी तयार केली आहेत, तेथे काही ठिकाणी जमिनीचे उद्गमन झाल्याने नद्यांच्या खोऱ्यांत तटमंच निर्माण झाले आहेत.

जपानमध्ये आतापर्यंत अनेक वेळा ज्वालामुखींचे उद्रेक झालेले आहेत. या देशात ज्वालामुखींचा एक पट्टा समुद्रकिनाऱ्याला जवळजवळ समांतर गेला असून दुसरा पट्टा फूजियामा पर्वतापासून ओगासावारा बेटापर्यंत गेलेला आहे. या दोन पट्ट्यांत जागृत व मृत अशी एकूण २६५ ज्वालामुखे आहेत. त्यांपैकी ऐतिहासिक काळात ३० मुखांतून स्फोट झाल्याची नोंद आहे. गेल्या शतकात २० ज्वालामुखांतून स्फोट झाला होता. वर सांगितलेल्या पट्ट्यात निरनिराळ्या प्रकारची व आकाराची ज्वालामुखे व त्यांमुळे तयार झालेले शंकाकृती पर्वत आढळतात. या ज्वालामुखांभोवती लाव्हारसाचे व राखेचे मोठमोठाले ढीग साचलेले आहेत.

जपानमधील बरेचसे ज्वालामुखी देशाच्या अंतर्भागातील पर्वत-प्रदेशात आढळतात. मध्य होन्शूमध्ये फोसा मॅग्नाजवळच अनेक लहान-मोठी ज्वालामुखे असून जपानी लोक ज्यास अत्यंत पवित्र मानतात तो फूजियामा पर्वत (३,७७६ मी.) तेथेच आहे. जपानमधील सर्वांत उंच पर्वतशिखर तेच होय. ओंटाके (३,०६३ मी.), नोरीकूरा (३,०२६ मी.), हाकसान (२,७०२ मी.) इ. महत्त्वाची ज्वालामुखे पर्वतांतच तयार झाली असून यात्सुगातके (२,८९९ मी.) आणि तैसेन (१,७१३ मी.) सारखी काही ज्वालामुखे सखल भागात तयार झाली आहेत. या देशात गरम पाण्याचे अनेक झरेही दिसून येतात. जपानमध्ये खनिज पाण्याचे एकूण १,२०० झरे असून त्यांपैकी ७०० गरम पाण्याचे आहेत.

भूपृष्ठाची घडण, भूहालचाली व हवामान या तिन्ही गोष्टींचा परिणाम जपानच्या भूरचनेवर झालेला आहे. अनेक द्वीपकल्पांचा व बेटांचा मिळून या देशाचा ७५% पृष्ठभाग पर्वतमय व डोंगराळ आहे. या डोंगराळ भागातील चढउतारांचे प्रमाण १५° पेक्षा अधिक आहे. जपानमधील फक्त १५ टक्के भूभाग सपाट व मैदानी आहे.

जपानच्या उत्तरेस असलेल्या रशियाच्या सॅकालीन व कूरील या

बेटांतील पर्वतश्रेण्या त्यांच्या दक्षिणेस असलेल्या होक्काइडो या बेटात विस्तारलेल्या आढळतात. याच दोन पर्वतश्रेण्या आणखी दक्षिणेस होन्शू बेटात जाऊन तेथे चुबू नावाने एकत्र मिळालेल्या आहेत. याच पर्वतप्रदेशास जपानी आल्प्स असे म्हटले जाते. या पर्वतप्रदेशाच्या दक्षिणेस पुन्हा या दोन श्रेण्या एकमेकींपासून विलग झाल्या असून, त्यांच्या दरम्यानचा दक्षिणोत्तर खोऱ्याचा भूप्रदेश खाली खचल्यामुळे तेथे होन्शू व शिकोकू यांदरम्यानचा पूर्वपश्चिम सु. ४३५ किमी. विस्ताराचा जपानचा अंतर्देशीय समुद्र तयार झाला आहे. त्याच्या पश्चिमेस शिमोनोसेकी ही मोक्याची अरुंद सामुद्रधुनी आणि पूर्वेस ओसाका आखातावर ओसाका व कोबे ही प्रसिद्ध मोठी बंदरे आहेत. त्याच्या नैर्ऋत्येस या दोन श्रेण्या पुन्हा क्यूश्यू व शिकोकू या बेटांतून गेलेल्या आढळतात. होन्शू बेटावर मध्यवर्ती पर्वतश्रेणीत बिवा सरोवराजवळ फक्त एक मोठी खिंड आहे. तिच्यावून पश्चिमेकडे जपानच्या समुद्राच्या किनाऱ्यावर जाता येते. यामुळेच त्याच्याजवळ वसलेल्या क्योटो शहराला पूर्वी राजधानीचे वैभव प्राप्त झाले होते.

जपानमध्ये ध्रुवीय किंवा वाळवंटी प्रदेशातील भूमिस्वरूपांखेरीज इतर सर्व प्रकारची भूमिस्वरूपे आढळतात. पर्वतांचे उतार ओबडधोबड आहेत. जलद वाहणाऱ्या नद्यांमुळे पर्वतप्रदेशाची झीज सतत होत असून उताराच्या प्रदेशावून मृदा वाहून जात आहे. जमिनीची धूप ही या भागातील महत्त्वाची समस्या होय. डोंगरांच्या उतरणींवर पायऱ्या-पायऱ्यांचा उतार करून ही धूप थांबविण्याचा प्रयत्न सतत चालू असतो.

जपानमध्ये लहानमोठे एकूण ३६ सखल प्रदेश आहेत. त्यात किनारपट्टीवरील मैदानांचा व पर्वतांतर्गत सखल प्रदेशांचा समावेश होतो. या सर्व सखल प्रदेशांचे क्षेत्रफळ ६५,००० चौ. किमी.पेक्षा कमीच म्हणजे देशाच्या क्षेत्रफळाच्या जेमतेम १७·०६% इतके भरेल. या सखल प्रदेशांत खालील मैदानी प्रदेशांचा प्रामुख्याने समावेश होतो : (१) टोकिओ आणि योकोहामा यांच्या परिसरातील कांटो मैदान (पूर्व होन्शू), (२) नागोयाच्या परिसरातील नोबी किंवा नागोया मैदान (पूर्व मध्य होन्शू), (३) जपानच्या अंतर्देशीय समुद्राच्या उत्तरेस पसरलेले कनसाई मैदान. याच मैदानात ओसाका, कोबे आणि क्योटो ही महत्त्वाची औद्योगिक शहरे वसली आहेत. (४) एशिगो किंवा नीईगाता मैदान (वायव्य होन्शू), (५) सेंदाई मैदान (ईशान्य होन्शू), (६) सेत्सू किंवा किनाई मैदान (मध्य होन्शू), (७) इशिकारी-यूफुत्सु सखल प्रदेश (होक्काइडो), (८) सुकुशी सखल मैदान (उत्तर क्यूश्यू).

वरील सर्व मैदाने नद्यांनी तयार केलेली असून तीसुद्धा अगदी सपाट नाहीत. काही ठिकाणी तर उद्गमनामुळे उंचावलेल्या व त्यानंतर तयार झालेल्या अशा दोन पातळ्यांवरील सपाट प्रदेश दिसून येतात. किनारपट्टीतील मैदानांवर सागरी लाटांच्या कार्याचा परिणामही झालेला आढळतो. टोकिओच्या पश्चिमेच्या कुफू द्रोणीसारखे काही पर्वतांतर्गत सपाट प्रदेशही आहेत.

जपानला २७,२०० किमी. लांबीचा किनारा प्राप्त झालेला आहे. या किनाऱ्यावर अनेक ठिकाणी लहानमोठ्या खाड्या, आखाते व उपसागर आढळतात. त्यामुळे तेथे असंख्य लहान मोठी बंदरे तयार झाली आहेत. जपानचा अंतर्देशीय समुद्र हे देखील एक मोठे नैसर्गिक बंदरच होय. जपानच्या दक्षिण होन्शूच्या पॅसिफिक किनाऱ्यावरील टोकिओ, योकोहामा, नागोया व क्यूश्यूच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील नागासाकी, कुमामोटो, कागोशिमा यांसारखी अनेक नैसर्गिक बंदरे तयार झाली असून, तेथे मासेमारीसाठी अनुकूल क्षेत्र तयार झाले आहे.

पण जपानचा सर्वच किनारा काही दंतुर नाही. वाकासा ते तोयामाचा उपसागर वगळल्यास जपानचा बराचसा समुद्रकिनारा सरळ आहे. होन्शू बेटात टोकिओ उपसागराच्या उत्तरेकडचा किनारा सेंदाई मैदानापर्यंत बराचसा सरळ आहे. पुढे मात्र तो पुन्हा तुटक तुटक झालेला आहे. होक्काइडो बेटाचा किनारा काही भाग सोडल्यास बराचसा सरळ आहे. सर्वसाधारणपणे ज्या भागात समुद्रकाठाशी मैदाने तयार झाली आहेत, तेथे किनारा सरळ असून नद्यांच्या मुखाशी वाळूचे दांडे व टेकड्या तयार झाल्या असून त्या समुद्रकिनाऱ्यास समांतर गेलेल्या आहेत. इतकेच नव्हे तर काही ठिकाणी जेथे पूर्वी नैसर्गिक सुरक्षित व खोल बंदरे होती, त्या ठिकाणी नद्यांनी त्यांच्या मुखाशी गाळ पसरविल्याने तेथील बंदरे उथळ झालेली आहेत. टोकिओ, नागोया व ओसाका ही बंदरे आता अशीच उथळ झाली आहेत. त्यामुळे टोकिओ आणि ओसाका या दोन मोठ्या शहरांना खोल पाण्यासाठी अनुक्रमे योकोहामा आणि कोबे येथील खोल बंदरांवर अवलंबून रहावे लागते. गाळ काढून ही बंदरे खोल केली जात आहेत.

भूरचनेच्या दृष्टीने जपानचे चार प्राकृतिक विभाग पडतात : (१) होक्काइडो बेटाचा मुख्य भाग, (२) ईशान्य विभाग, (३) मध्य विभाग व (४) नैर्ऋत्य विभाग.

(१) होक्काइडो बेटाचा मुख्य भाग : या बेटाचा मध्य भाग पर्वतरांगांनी बनलेला असून या पर्वतप्रदेशाच्या पूर्व भागात काही जागृत ज्वालामुखे आहेत. तेथील काही पठारी भाग राखेने बनलेला असून त्यातून वाहणाऱ्या नद्यांची खोरी रुंद आहेत. उत्तरेकडून येणाऱ्या दोन पर्वतश्रेण्या ज्या ठिकाणी येऊन मिळतात, तेथे 'इशिकारी' मैदान बनलेले आहे.

(२) ईशान्य विभाग : या विभागात होन्शू बेटाचा उत्तर भाग व होक्काइडो बेटाचे नैर्ऋत्य द्वीपकल्प यांचा समावेश होतो. या विभागात दक्षिणोत्तर तीन पर्वतश्रेण्या पसरल्या असून त्यांच्यामध्ये सखल प्रदेश तयार झाले आहेत. पर्वतश्रेण्यांची उंची २,४०० मी. असून मध्यवर्ती पर्वतश्रेण्यांवर अनेक ज्वालामुखे आहेत. पश्चिमेकडे समुद्रकाठावर तीन मैदानी प्रदेश दिसून येतात. त्यापैकी निगाना मैदान सर्वांत मोठे होय. पूर्वेकडे काही मैदानी भाग असून तो सेंदाई मैदानाचाच एक भाग होय.

(३) मध्य विभाग : तीन पर्वतश्रेण्या या विभागाच्या मध्यभागी येऊन मिळाल्याने तेथे एक मोठा व उंच (३,००० मी.) पर्वतप्रदेश तयार झाला आहे. त्यालाच जपानी आल्प्स असे म्हणतात. होन्शू बेटाच्या मांडणीची जी सर्वसाधारण दिशा आहे, तिला काटकोन करून या पर्वतप्रदेशातच फोसा मॅग्ना नावाची एक दक्षिणोत्तर खचदरी (विभंगद्रोणी) तयार झाली असून तीत अनेक ज्वालामुखे आहेत. दरीच्या दक्षिण टोकाशी असलेला फूजियामा हा सर्वांत उंच (३,७७६ मी.) ज्वालामुखी पर्वत होय. पर्वतप्रदेशाच्या पूर्वेस कांटो मैदान व दक्षिणेस नोबी मैदान पसरले आहे.

(४) नैर्ऋत्य विभाग : या विभागात नैर्ऋत्य होन्शू, शिकोकू आणि क्यूश्यू बेटांचा समावेश होतो. अर्वाचीन घडीचे पर्वत व सखल प्रदेश या ठिकाणी आढळतात. नैर्ऋत्य होन्शूत ग्रॅनाइटच्या अनेक टेकड्या आहेत. त्याच्या दक्षिणेस जमीन खाली खचल्यामुळे अंतर्देशीय समुद्र तयार झाला आहे. त्यात अनेक लहान मोठी बेटे आहेत.

मृदा : जपानमध्ये मृदांचे विविध प्रकार आढळतात. भूरचना, ज्वालामुखींचे उद्रेक व हवामान या तीन गोष्टींचा परिणाम त्यांच्या निर्मितीवर झालेला आहे. येथे मृदांचे कमीत कमी पाच प्रकार तरी स्पष्ट दिसून येतात :

(१) उत्तर जपानमधील पडझोल मृदा : येथील थंड व दमट हवामानामुळे राखी रंगांची, पातळ अशी पडझोल मृदा तयार झाली आहे.

(२) दक्षिण जपानमधील तांबडी व पिवळी मृदा : दक्षिण जपानमधील उष्ण व दमट हवामानामुळे खडकांचे जांभीकरण मोठ्या प्रमाणात होते. त्यामुळे अशा प्रकारच्या मृदा तयार होतात व त्यात लोखंड आणि ॲल्युमिनियमचा अंश बराच असतो.

(३) पर्वतप्रदेशातील उभ्या उताराच्या प्रदेशात अपक्व, पातळशा मृदेचा थर आढळतो.

(४) ज्वालामुखींच्या पट्ट्यात अम्ल लाव्हापासून तयार झालेली मृदा. उपयुक्ततेच्या दृष्टीने ही मृदा तितकीशी महत्त्वाची नाही.

(५) समुद्रकाठच्या मैदानी प्रदेशातील गाळाची मृदा : ही अतिशय सुपीक असून त्या ठिकाणी भाताची शेती होते. ही देशाच्या एकूण क्षेत्रफळाच्या जेमतेम १४% आहे.

नद्या : जपानमधील जलप्रवाहांवर तेथील भूरचनेचा व पर्जन्याचा परिणाम झालेला दिसून येतो. तेथील नद्या लहान पण जलद वाहणाऱ्या आहेत. ऋतुमानानुसार त्यांच्या पात्रांतील पाण्याचे प्रमाण कमीजास्त होते. नीईगाता मैदानातून जाणारी शिनानो (३६९ किमी.) व पश्चिम होक्काइडोमधून वाहणारी इशिकारी (३६५ किमी.) या दोन नद्या अपवाद म्हणून सोडल्यास बाकी सर्व नद्यांची लांबी ३२० किमी. पेक्षा कमीच आहे.

जपानमधील बहुतेक नद्यांचा उगम पर्वतप्रदेशातून झालेला आहे. तेथे त्यांनी खोल दऱ्या तयार केल्या आहेत. पुढे त्या डोंगरांतून वाट खोदून काढून मैदानी भागात येऊन संथपणे वाहतात. ज्या मैदानी भागाचे भूपृष्ठाच्या हालचालींमुळे उद्‌गमन झाले आहे, तेथे नद्यांनी आपल्या पात्रात गाळाची भर टाकल्यामुळे त्यांची खोरी सभोवतालच्या सखल प्रदेशांपेक्षा थोडी वर उंचावली आहेत. अशा प्रदेशात त्यांचे प्रवाह दोन्ही बाजूंस तयार झालेल्या नैसर्गिक पूरतटामधून समुद्रकिनाऱ्याकडे गेलेले दिसून येतात. अशा प्रकारची परिस्थिती प्रामुख्याने समुद्रकाठच्या मैदानी प्रदेशात जाणवते. या मैदानी प्रदेशात नद्यांची पात्रे सभोवतालच्या सखल प्रदेशापेक्षा थोड्या उंचावर असल्याने नदीतील पाणी कालव्यांद्वारे अथवा पाट काढून उताराच्या प्रदेशाकडे सहज नेता येते. त्यामुळे पाणी-पुरवठ्याची सोय झाली आहे. मात्र कधी कधी या नद्या आजूबाजूचा प्रदेश जलमय करून टाकतात. अशा नद्यांची पात्रे उथळ असल्याने त्यांचा वाहतुकीसाठी जलमार्ग म्हणून फारसा उपयोग करता येत नाही. त्यांच्या खोऱ्यांतून लहानलहान होड्यांनी किंवा तराफ्यांद्वारे थोड्या फार प्रमाणात वाहतूक होते. ऋतुमानाप्रमाणे नद्यांतील पाण्याचा साठा कमीजास्त होत असला, तरीही त्यांचा उपयोग वीज उत्पादनासाठी केला जातो.

सितौची नावाचा अंतर्देशीय समुद्र होन्शू बेटाच्या नैर्ऋत्य भागी तेथील जमीन खाली खचल्यामुळे तयार झाला आहे. या समुद्राच्या काठी किंकी नावाचा मैदानी प्रदेश असून ओसाका, कोबे आणि क्योटोसारखी औद्योगिक शहरे तेथे वाढीस लागली आहेत. सितौची अंतर्देशीय समुद्र, व्यापारमार्ग व मासेमारीचे क्षेत्र म्हणून प्रसिद्ध आहे.

खनिज संपत्ती : जपानमध्ये विविध प्रकारची खनिजे मिळत असली तरी कोळसा, तांबे व गंधक ही खनिजे सोडल्यास इतर खनिजांचा साठा फारच कमी आहे. बॉक्साइट, निकेल आणि मॅग्नेशियम यांचा तर पूर्ण अभाव आहे. अशुद्ध लोखंडाचे साठे फारच कमी आहेत. या साठ्यांतील लोखंडाचे प्रमाणही कमी आहे. होन्शू बेटाच्या ईशान्य भागात, कामाइशीजवळ हे साठे आढळतात. तांब्याचे प्रमुख साठे होन्शू बेटात, टोकिओच्या उत्तरेस व ईशान्येस आणि शिकोकू बेटाच्या उत्तर भागात आहेत. तांब्यासाठी दिवसेंदिवस देशातल्या देशात मागणी वाढत असल्याने पूर्वीप्रमाणे ते निर्यात केले जात नाही. जपानमध्ये शिसे फारच थोड्या प्रमाणात मिळते. जास्त मुबलक प्रमाणात होन्शू बेटाच्या मध्यभागी व उत्तर भागी आढळते. याच बेटाच्या मध्य-पूर्व भागात व होक्काइडोच्या दक्षिण भागात पुरेसे क्रोमाइट मिळते. सोने आणि चांदीचे हल्लीचे उत्पादन देशाची गरज भागविण्याइतके आहे. मात्र मँगॅनीज, निकेल, कथील, टंगस्टन, मॉलिब्डिनम् आणि बॉक्साइट या खनिजांची फारच कमतरता आहे. अधातू खनिजांपैकी इमारतीचे दगड, चुनखडीचे खडक आणि जिप्सम इ. खनिजे जपानमध्ये मोठ्या प्रमाणात आढळतात. या देशात गंधकाचे मोठे साठे आहेत. मिठाचे उत्पादन गरजेच्या चतुर्थांशाहून कमी आहे.

जपानमध्ये शक्तीचे साधन म्हणून दगडी कोळसा, खनिज तेल व पाणी (जलविद्युत्) यांचा उपयोग करण्यात येतो. एकूण शक्तीपैकी ३७% कोळशापासून, ३३% खनिज तेलापासून व २०% जलविद्युत् म्हणून मिळविली जाते. दगडी कोळशाचा दर्जा फारसा चांगला नाही. धातुकामासाठी आवश्यक असा विशिष्ट प्रकारचा कोळसा येथे आढळत नाही. दगडी कोळशाचे साठे होक्काइडो, होन्शू आणि क्यूशू बेटांत आहेत. होन्शू बेटात लहानलहान साठे विखुरलेले आहेत. जपानमध्ये लिग्नाइट जातीच्या कोळशाचे साठे सापडतात. जपानमधील दगडी कोळसा समुद्रकाठच्या प्रदेशात सापडत असल्याने त्याची जलमार्गाने वाहतूक करणे सोपे जाते. मात्र चांगल्या दर्जाचा कोळसा बाहेरून मागवावा लागतो.

खनिज तेलाचे साठे वायव्य होन्शूत (आकीता आणि नीईगाता क्षेत्रांत) व होक्काइडोच्या मध्यवर्ती भागात आहेत. पण साठ्यांचे प्रमाण व उत्पादन कमी आहे. खनिज तेलाचे वार्षिक उत्पादन एकूण गरजेच्या फक्त १०% आहे. बाकीचे तेल बाहेरून आयात करावे लागते. मुबलक पाऊस व डोंगराळ प्रदेश यांमुळे जपानमधील संभाव्य जलशक्तीचे प्रमाण ७६·५ दशलक्ष किवॉ. आहे. त्यापैकी ७५% म्हणजे ३८५·६७ दशलक्ष किवॉ. ता. इतक्या शक्तीचे उत्पादन आजकाल केले जाते. विद्युत् निर्मितीची केंद्रे जरी सर्वदूर पसरली असली, तरी त्यांचे सर्वांत जास्त प्रमाण देशाच्या मध्य आणि ईशान्य भागांत आढळते.

हवामान : जपानचा दक्षिणोत्तर बृहत् विस्तार, आशिया खंडातील त्याचे पूर्व किनाऱ्यावरील स्थान, त्या देशातील पर्वतश्रेण्यांची मांडणी व उंची, सभोवतालचे समुद्र व सागरी प्रवाह या सर्व गोष्टींचा परिणाम जपानच्या हवामानावर झालेला आहे.

हिवाळ्यात आशिया खंडाच्या अंतर्गत भागात तपमान गोठण बिंदूपेक्षा बरेच खाली उतरते व तेथे ध्रुवीय प्रदेशातील थंड हवेचा दाट थर जमिनीवर तयार होतो. त्यामुळे वायुभाराचे प्रमाण वाढते. त्यामानाने पॅसिफिक महासागरावरील हवा उबदार असते व तेथील वायुभार तुलनेने कमी असतो. अशा परिस्थितीत आशियाच्या अंतर्गत भागाकडून थंड वारे जपानच्या समुद्रावरून पूर्वेस जपानकडे वाहू लागतात. हे वारे समुद्रावरील बाष्प धारण करतात आणि जपानच्या पश्चिम किनारी प्रदेशातील हवामानात बदल घडवून आणतात. या थंड पण दमट वाऱ्यांमुळे जपानच्या पश्चिम किनाऱ्यावरच्या प्रदेशातील हिवाळ्यातील तपमान खाली उतरते व तेथे हिवाळी पाऊस पडतो. जपानच्या मध्यवर्ती पर्वतश्रेण्यांमुळे पूर्व-काठावरील प्रदेश पर्जन्यछायेत राहतात व तेथे हिवाळ्यातही हवामान उबदार असते. उन्हाळ्यात परिस्थिती बदलते. यावेळी वारे पॅसिफिक महासागरावरून पश्चिमेस व वायव्येस वाहतात आणि ते जपानच्या वाताभिमुखी प्रदेशास (पूर्व किनाऱ्यावरील प्रदेशात) भरपूर पाऊस देतात.

जपानच्या दक्षिण व आग्नेय किनाऱ्यांजवळून कुरोसिवो नावाचा गरम सागरी प्रवाह हा नेहमी वाहत असतो. त्सुशिमा सामुद्रधुनीजवळ या प्रवाहास दोन फाटे फुटतात. त्यांपैकी पश्चिमेकडील फाटा जरी फारसा प्रभावी नसला, तरी तो जपानच्या पश्चिम किनाऱ्यावरून बराच उत्तरेस जातो व त्या किनाऱ्यावरील हवामानावर परिणाम करतो. या गरम प्रवाहांच्या अभावी हिवाळ्यात पश्चिम जपानमध्ये तपमान आहे त्यापेक्षा आणखी खाली गेले असते. या कुरोसिवो प्रवाहाची पूर्व शाखा जपानच्या पूर्व किनाऱ्याने उत्तरेस ३६° उ. अक्षवृत्तापर्यंत जाते व पुढे ती पूर्वेकडे वळते.

जपानच्या उत्तरेस असलेल्या ओखोट्स्क समुद्राकडून कुरील किंवा

ओयाशियो नावाचा थंड पाण्याचा प्रवाह जपानच्या पूर्व आणि पश्चिम किनाऱ्यांवरून दक्षिणेस ३९° उ. अक्षवृत्तापर्यंत येतो. या थंड प्रवाहामुळे होक्काइडो आणि उत्तर होन्शू या भागांतील समुद्रकाठच्या प्रदेशाचे तपमान खाली उतरते. या प्रवाहावरील थंड हवा व कुरोसिवोवरील उबदार हवा एकत्र येऊन धुके तयार होते, तसेच त्या ठिकाणी समुद्र मासेमारीस अनुकूल झाला आहे.

याप्रमाणे ऋतुमानानुसार जमिनीवरून येणारे वारे व सागरी वारे यांचा परिणाम आळीपाळीने जपानच्या हवामानावर होतो. त्यामुळे हवामानानुसार जपानचे दोन मुख्य भाग पडतात. ३७° उ. अक्षवृत्तावरून जानेवारीची ०° से.ची समताप रेषा जाते. या अक्षवृत्ताच्या उत्तरेकडील प्रदेश म्हणजे उत्तर जपान व दक्षिणेकडील प्रदेश म्हणजे दक्षिण जपान. उत्तर जपान समशीतोष्ण कटिबंधात येतो. येथील हिवाळा प्रदीर्घ, थंड व फार कडक असतो. त्यावेळी तपमान गोठणबिंदूखाली जाते व बर्फ पडते. याउलट दक्षिण जपानचा प्रदेश उपोष्ण कटिबंधात मोडतो. तेथील उन्हाळा गरम व दमट असतो. उन्हाळ्यातील तपमान २०° से.पेक्षा अधिक असते, हिवाळ्यात ते गोठणबिंदूजवळ म्हणजे जवळजवळ ४° से. असते.

जपानचे हवामान दमट असून तेथील पर्जन्यमान ८५ सेंमी. ते २५० सेंमी.पर्यंत आढळते. दक्षिण जपानमध्ये पावसाचे प्रमाण १५० सेंमी. ते २५० सेंमी. असते, उत्तरेकडे ते एकदम कमी होत जाते. जपानमध्ये पाऊस मुबलक व जवळजवळ वर्षभर पडतो, पण कमाल पर्जन्यमानाचा काल हा पूर्व-पश्चिम किनारी प्रदेशांत वेगवेगळा असतो. पश्चिम किनाऱ्यावर तो हिवाळ्यात असतो, तर पूर्व किनाऱ्याच्या प्रदेशात तो उन्हाळ्यात असतो. पाऊस मुबलक असूनही जपानला शहरांसाठी व कारखान्यांसाठी पाण्याचा तुटवडा भासतो. ४०% पुरवठ्यासाठी नद्यांपेक्षा भूमिगत पाण्यावरच अवलंबून रहावे लागते. समुद्र हटवून उद्योगधंद्यासाठी जेथे भूमी संपादन केली आहे, तेथे हा प्रश्न अधिकच तीव्र झाला आहे. अल्पावधीत वेगाने केलेल्या औद्योगिक प्रगतीमुळे जपानला हवेचे मोठ्या प्रमाणात होणारे प्रदूषण व जलटंचाई यांस तोंड द्यावे लागत आहे. शिवाय इतर आर्थिक व सामाजिक स्वरूपाचे नवीन उत्पन्न झालेले प्रश्न आहेत ते वेगळेच.

अनेक गोष्टींमुळे या सर्वसाधारण स्वरूपाच्या हवामानात स्थानिक स्वरूपाचा बदल झालेला आढळतो. अक्षांश, समुद्रसपाटीपासून उंची, जमिनीच्या उताराची दिशा, फॉन वारे, समुद्रकिनाऱ्याशी निर्माण होणारे धुके (ज्या ठिकाणी भिन्न तपमानांचे सागरी प्रवाह एकमेकांना येऊन मिळतात अशा सागरी क्षेत्रात), उन्हाळ्याच्या उत्तरार्धात व शरद ऋतूच्या पूर्वार्धात (सप्टेंबर महिन्यात) येणारे वादळी वारे (टायफून), त्सुनामी लाटा इ. सर्व गोष्टींचा परिणाम जपानच्या निरनिराळ्या भागांतील हवामानावर होतो.

वनस्पती : मुबलक पावसामुळे जपानमध्ये नैसर्गिक वनस्पतींची वाढ फार मोठ्या प्रमाणात झालेली आहे. ही वनस्पती प्रामुख्याने पर्वतप्रदेशाच्या उतरणीवर वाढल्याने तेथे मनुष्याकडून पूर्वकाळात मोठ्या प्रमाणात लाकूडतोड होऊ शकली नाही. आज जपानच्या एकूण क्षेत्रापैकी ६०·३% क्षेत्रात अरण्ये आढळतात. ही अरण्ये तीन प्रकारची आहेत : (१) सूचिपर्णी वृक्षांची अरण्ये, (२) मिश्र जातींची अरण्ये व (३) उपोष्ण कटिबंधातील रुंदपर्णी सदाहरित अरण्ये.

(१) सूचिपर्णी वृक्षांची अरण्ये : ही अरण्ये होक्काइडो बेटात व उत्तर होन्शूच्या उंच प्रदेशात आढळतात. जपानमधील एकूण अरण्यक्षेत्रापैकी ३३% क्षेत्र या प्रकारच्या अरण्यांसाठी प्रसिद्ध आहे. या अरण्यांत स्प्रूस, फर, लार्च आणि बर्च जातींचे सूचिपर्णी वृक्ष आढळतात.

(२) मिश्र जातींची अरण्ये : ही अरण्ये होन्शू बेटाच्या उत्तर भागात ३७° उ. अक्षवृत्ताच्या उत्तरेस आढळतात व त्यांनी नैसर्गिक वनस्पतींच्या एकूण क्षेत्रापैकी १७% क्षेत्र व्यापलेले आहे. या प्रदेशात प्रामुख्याने समशीतोष्ण कटिबंधातील पानझडी वृक्ष आढळतात. ओक, मॅपल, पॉपलर, ॲस्पेन, सीडार, सायप्रस आणि पाइन इ. जातींचे वृक्ष या अरण्यांत आढळतात.

(३) उपोष्ण कटिबंधीय रुंदपर्णी सदाहरित अरण्ये : दक्षिण जपानमध्ये ही आढळतात व त्यांनी एकूण नैसर्गिक वनस्पतींच्या क्षेत्रापैकी अर्धेअधिक (५०%) क्षेत्र व्यापलेले आहे. ओक, लॉरेल, कर्पूर, मॅग्नोलिया, पाइन व बांबू इ. झाडे या अरण्यांत वाढलेली आढळतात.

जपानमध्ये वृक्षारोपण मोठ्या मेहनतीने व व्यापक प्रमाणात करण्यात येते. गेल्या काही वर्षांत या देशात दरवर्षी ३० कोटी याप्रमाणे रोपे लावण्यात आलेली आहेत. इतक्या मोठ्या प्रमाणात वृक्षारोपण करूनही जपानची लाकडासंबंधीची गरज पूर्णांशाने भागत नाही. इमारती लाकूड व अरण्यांतून प्राप्त होणारे इतर पदार्थ यांना जपानमध्ये फार मागणी आहे. घरे, कागद, रेयॉन, जहाजे इ. माल तयार करण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. लाकूड हा जपानी आर्थिक जीवनाचा अविभाज्य भाग झालेला आहे.

नैसर्गिक वनस्पतींशिवाय जपानमधील उद्यानांची जगभर ख्याती आहे. जपानमधील अनेक स्थळे या योजनाबद्ध उद्यानांसाठी प्रसिद्ध असून 'बोनसाय'सारखा वनस्पतिप्रकार जपानने अजरामर केला आहे.

प्राणी : जपानमध्ये फार थोडे सस्तन प्राणी आहेत. त्यांपैकी काहींची संख्या रोडावली असून काही प्राणी तर नामशेष झाले आहेत. उदा., पर्वतप्रदेशात आढळणारी हरणे व लांडगे यांचे अस्तित्व गेल्या शतकातच नाहीसे झालेले दिसते. होन्शू बेटातील उंच प्रदेशात जपानी बकरे व काळवीट आढळतात. होक्काइडोमध्ये तपकिरी अस्वले व उत्तर होन्शूमध्ये काळी अस्वले असून माकडे, कोल्हे व बॅजर हे वन्य प्राणी पुष्कळ आढळतात. रानडुक्कर, ऑटर, खारी व ससे यांची संख्याही बरीच मोठी आहे. जपानमध्ये पक्ष्यांची विविधता विशेषतः पर्वतप्रदेशात खूपच आहे. बगळे, करकोचे, बदके, हंस इ. पाणपक्षी आणि घारी, गिधाडे, ससाणे, कबुतरे, कोकीळ, घुबडे इ. पक्ष्यांच्या सु. ४५० जाती आहेत. काही सर्प, सरडे, बेडूक व अनेक प्रकारची कीटकसृष्टी आहे. तथापि सखल, भातशेतीच्या प्रदेशात गाणारे पक्षी आढळत नाहीत. मासे हा जपानी अन्नाचा व निर्यातीचाही महत्त्वाचा घटक आहे. जपानचा किनारा व जवळचा समुद्र मत्स्यसमृद्ध असून मासेमारीत जपानचा क्रमांक पेरूच्या खालोखाल आहे. उत्तरेकडे हेरिंग, कॉड, हॅलिबट, सॅमन, शेवंडा व दक्षिणेकडे सार्डीन, सी ब्रीम, ट्यूना, मॅकरेल या महत्त्वाच्या जाती सापडतात. किनारी व खोल सागरी मासेमारीप्रमाणेच देवमाशाच्या शिकारीसाठी जपानी मासेमार दूर दूर जातात. सागरी शैवलाचे उत्पादनही मोठे आहे. कार्प, गोल्डफिश व ईल यांचे उत्पादन गोड्या पाण्यात होते.

वाघ, दि. मु.

इतिहास : जपानी बेटांवर केलेल्या पुरातत्त्वीय उत्खननांत निरनिराळ्या जागी मानवाच्या अस्थी आणि अश्मायुधे सापडली आहेत. त्यांवरून पुराणाश्मयुगात व मध्य-पुराणाश्मयुगात जपानात कोणत्या तरी रूपात मानवी वस्ती असावी. अर्थात ती कोणत्या प्रकारची होती आणि त्या वेळी कशा प्रकारची समाजव्यवस्था होती, यांविषयी विश्वसनीय पुरावा उपलब्ध नाही.

नवाश्मयुगाच्या प्रारंभापासूनचा पुष्कळच पुरावा आणि साधने उपलब्ध झाली असल्याने त्या काळाचे चित्र बरेचसे स्पष्ट होत जाते. ज्याला आपण तात्पुरता ७-८ हजार वर्षांपूर्वीचा कालखंड समजू, त्यापासून नवाश्मयुगाची वैशिष्ट्यद्योतक अशी दगडांची व हाडांची आयुधे, जनावरांची शिंगे आणि मृत्पात्रे सापडतात. मृत्पात्रांच्या बाह्यांगावर गुंतागुंतीचे नक्षीकाम आढळते. शिंपल्यांचे अनेक ढीग आणि राहत्या घराचे अवशेषही सापडतात. अर्थात शिंपल्या-खवल्यांचे

ढीग किनारपट्टीत आढळत असल्याने, त्या काळातील माणूस आपली उपजीविका शिकार आणि मासेमारीच्या साहाय्याने करीत असावा, असे म्हणता येते. छोट्या कुटुंबांची वाडी बनत असावी, अशा छोट्या वाड्या एकत्र आणण्याची काही व्यवस्था त्या काळी असावी, असे वाटत नाही. ही नवाश्मयुगाची संस्कृती खिस्तपूर्व दुसऱ्या-तिसऱ्या शतकांपर्यंत अविच्छिन्नपणे प्रचलित होती; परंतु त्या सुमारास आशियाई भूभागातून नवी संस्कृती द्वीपावर पोहोचल्याने द्वीपस्थ संस्कृतीने नव्या लोहयुगीन व अश्मयुगीन संस्कृतीचे रूप धारण केले. ताम्र व लोह हे दोन्ही धातू त्याच सुमारास जपानात बाहेरून आले. तांबे सुरुवातीला दैनंदिन व्यवहारात वापरीत असत. पुढे पुढे मात्र त्याचा वापर मुख्यत्वे धार्मिक कार्ये आणि समारंभ यांपुरताच होऊ लागला आणि ते सामाजिक प्रतिष्ठेचे द्योतक बनले. याउलट लोखंडाचा वापर व्यावहारिक साधनांसाठीच होत राहिला व शेतीची अवजारे, हत्यारे इत्यादींची निर्मिती झाली. त्याच सुमारास शेतीची कला उदयास आली आणि भाताची लागवड होऊ लागल्याने समाजाच्या घडणीत मूलगामी बदल घडून आला.

पूर्वीच्या भटक्या शिकारी जीवनाकडून हळूहळू वस्ती करून एका जागी स्थिर राहण्याची प्रवृत्ती निर्माण झाली. वाड्यांचा आकारही वाढू लागला. परिणामतः श्रीमंत आणि गरीब असे सामाजिक विकेंद्रीकरण झाले. सत्ताधारी वर्ग निर्माण झाला. इ. स. पहिल्या शतकात उत्तर क्यूश्यूमधील एका वाडीची लोकसंख्या एवढी मोठी झाली की, तिने चीनमधील लोयांग या शहरी आपला प्रतिनिधी पाठविला आणि त्या देशाशी आपले संबंध प्रस्थापित केले. तिसऱ्या शतकात जपानमधील यामातोच्या राणीने चीनशी मैत्रीचे संबंध जोडले. चीनच्या इतिहासावरील तत्कालीन ग्रंथांत हिमिकांच्या दरबारी राहणीचा आणि जपानी समाजाच्या चालीरीतींचा वृत्तांत आढळतो. यामातो सत्ता म्हणजे तत्कालीन वाडी-राज्याचे प्रतीक असून त्यात उत्तर क्यूश्यूमधील तीस वाड्यांचा समावेश होता.

राष्ट्रविकास आणि उमरावशाही : आजच्या जपानी सम्राटांच्या पूर्वसूरींच्या नेतृत्वाखाली जपानी राष्ट्राचा उदय झाला असण्याची शक्यता असून ही घटना तिसऱ्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून चौथ्या शतकाच्या पूर्वार्धापर्यंत घडली असावी. जपानी इतिहासाचा प्राचीन साधनग्रंथ म्हणजे *कोजीकी*. त्यात जपानी राष्ट्राची निर्मिती जिम्मू नावाच्या सम्राटाने खि. पू. ६६० च्या आसपास केली, असे म्हटले आहे; परंतु या विधानाच्या पुष्ट्यर्थ कोणताही सबळ पुरावा दिलेला नाही.

चार मुख्य जपानी द्वीपांपैकी सर्वांत मोठ्या होन्शू या बेटावरील यामातो या मध्यवर्ती प्रांतातील मोठ्या शहरी साम्राज्याची राजधानी असे व तेथेच एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीकडे राजसत्ता हस्तांतरित होत असे. त्यामुळे शाही दरबाराला यामातो चोतेई किंवा यामातोचा शाही दरबार हे नाव लाभले होते. राष्ट्राच्या एकीकरणानंतर अगदी प्रारंभापासूनच यामातो साम्राज्याची राजकीय व लष्करी सत्ता मोठी होती. त्यामुळे मध्य होन्शूमधून क्यूश्यू, शिकोकू व उत्तरेकडील प्रांतांत राज्यकारभार चालविणे, त्यास शक्य होते. या सम्राटांनी कोरियन द्वीपकल्पावरही स्वारी करून येथील दक्षिण भागात आपली वसाहत स्थापन केली होती.

सहाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून सातव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत राजमुखत्यार असलेल्या राजपुत्र शोतोकू याने आपल्या नेतृत्वाखाली आशिया खंडातून विविध सांस्कृतिक आचारविचारांची आयात करून जपानी संस्कृती समृद्ध करण्याचा प्रयत्न केला. शोतोकूच्या प्रभावामुळे देशात बौद्ध धर्माचा सार्वत्रिक प्रसार झाला. त्याबरोबरच शासनाचे सूत्र तयार करण्यात येऊन विद्या आणि कला यांचाही द्रुतगतीने विकास साधण्यात आला. शोतोकूच्या आज्ञेने बांधलेले होर्‌युजी मंदिर आजही उभे असून ते जगातील सर्वांत पुरातन लाकडी वास्तू आहे.

सातव्या शतकाच्या मध्यकाळात पुन्हा राजकीय सुधारणेची लाट आली. या सुधारणेचे नाव ताइका-नो-काइशिन म्हणून ज्ञात आहे. यात ताइका ही जपानमध्ये वापरलेली पहिलीच युगसंज्ञा असून काइशिनचा अर्थ सुधारणा असा आहे. तीत चीनच्या शासनपद्धतीवर आधारलेला 'रित्सुऱ्यो' नावाचा लिखित कायदा अस्तित्वात आला. तेव्हापासून राज्यकारभारात या कायद्याचे पालन होऊ लागले. आठव्या शतकाच्या मध्यकाळातही सम्राट शोमूच्या कारकीर्दीत चिनी संस्कृतीची प्रशंसा जपानात होत असे आणि जे जे चिनी असेल त्याचा उत्सुकतेने व हिरिरीने स्वीकार होत असे. जपानी उमरावांनी आपल्या राहणीत चिनी रीतिरिवाजांचे आदर्श अनुसरले. सम्राट शोमूची बौद्ध धर्मावर उत्कट श्रद्धा होती आणि त्याने आपल्या नारा या राजधानीत बुद्धाचा पुतळा उभारला होता. शक्य तो बौद्ध धर्माला राष्ट्रीय धर्माचे स्थान प्राप्त व्हावे, यासाठी त्याने प्रयत्न केले.

आठव्या शतकाच्या शेवटी सम्राट काम्मूच्या राजवटीत देशाची राजधानी नाराहून हलवून क्योटोला स्थापण्यात आली. तेव्हापासून एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत तेथेच जपानची राजधानी व जपानी सम्राटांचे निवासस्थान राहिले. राजदरबार क्योटोला प्रस्थापित झाल्याने उमराव प्रबळ झाले आणि त्यांनी राजसत्ता हस्तगत केली. उमरावांची विलासी संस्कृती वाढीला लागून दीर्घकाळ फोफावत राहिली. पुढे थांग राजघराण्याच्या चिनी संस्कृतीचे आगमन झाले. ती आत्मसात करण्यास व पचविण्यास काही काळ लागला आणि तदनंतर हळूहळू खऱ्या अर्थाने स्वतंत्र जपानी संस्कृतीचा विकास होऊ लागला. नव्या युगाने जपानला दरबारी महिला मुरासाकी शिकिबू हिने लिहिलेली सुंदर व प्रदीर्घ ⇨ *गेंजी मोनोगातारी* (युवराज गेंजीची कहाणी) ही कादंबरी दिली. या कादंबरीत तत्कालीन दरबारी जीवनाचे जिवंत चित्र आढळते. या कालखंडात निर्माण झालेल्या कलासाहित्यात जपानी लोकांच्या स्वभावातील मार्दवाचे व संवेदनशीलतेचे प्रतिबिंब आढळते.

सरंजामशाहीचे युग : दरबारी मंडळी आणि उमराव क्योटोमधील आपल्या ऐषआरामात मशगुल राहिले असतानाच खेड्यापाड्यांतील शेतकरीवर्गामध्ये हळूहळू नवे सामर्थ्य वाढीस लागले. पूर्वी राजधानीच्या परिसरात राहणारे जमीनदार आपल्या मालमत्तेच्या संरक्षणासाठी केंद्रीय सत्तेवर अवलंबून असत, म्हणजेच दरबार किंवा सम्राट ह्यांना संरक्षक मानीत. पण हळूहळू त्यांना स्वतःच्या मालमत्तेचे रक्षण शस्त्रबळाने करावे लागले. स्वसंरक्षणासाठी शस्त्रसज्ज झालेल्या या लोकांचे हळूहळू लष्करी सत्तेत रूपांतर झाले. राजघराण्यातील व दरबारातील आश्रय घेण्याचे धोरण त्यांनी अंगीकारले. तसेच दरबार व राजघराणे यांच्याशीही संबंध राखण्याचा प्रयत्न त्यांनी केला. जनतेत मान असलेल्या शेतकरी योद्ध्यांचे नेतृत्व उमरावांकडे आले. या संरक्षक लष्करामधूनच पुढे जपानवर आपली अधिसत्ता गाजवणारा ⇨ *सामुराई* हा योद्ध्यांचा वर्ग उदयास आला. या वर्गात दोन गट होते : ताइरा व मिनामोतो. सम्राटाची व दरबारी लोकांची मर्जी संपादन करण्यासाठी या दोन्ही गटांत स्पर्धा चाले. त्यांमध्ये चकमकीही होत. अखेर बाराव्या शतकाच्या शेवटी, मिनामोतो घराण्याने मिनामोतो-नो-योरितोमो याच्या नेतृत्वाखाली ताइरा गटाला कायमचे नेस्तनाबूद केले आणि सम्राटाने योरितोमोची शोगुन किंवा सरसेनापती म्हणून नियुक्ती केली. त्याने आपली सरसेनापतिपदाची गादी पूर्व होन्शू विभागातील कामाकुरा येथे स्थापन केली. अशा प्रकारे जपानमध्ये लष्करी राजवटीचा एक कालखंड सुरू झाला व तो पुढे सातशे वर्षे टिकला.

या कामाकुराच्या लष्करी शासनात शोगुन हाच वस्तुतः देशावर सत्ता गाजवीत असे आणि निरनिराळ्या जिल्ह्यांच्या स्थळी आपले हस्तक नेमत असे. हे हस्तक स्थानिक करवसुली, इतर प्रशासन व संरक्षण यांचे अधिकार स्वतःकडे घेत. ते शोगुनशी वचनबद्ध असत आणि आपल्या क्षेत्रापुरते लष्करी व नागरी प्रशासन पाहत. त्याबद्दल त्यांना शोगुन जमिनी व बिरुदे देई.

शोगुन ह्याच्या हातात सत्ता गेली, तरी प्रारंभीच्या काळात दरबाराचा प्रभाव टिकून होता. तथापि हळूहळू कामाकुरामध्ये सत्तारूढ असलेल्या शोगुनची सत्ता वाढत गेली. शेवटी दरबारी कामकाजात ढवळाढवळ करण्यापर्यंत वा गादीचा वारस ठरविण्यापर्यंत त्याची मजल गेली. तेराव्या शतकाच्या मध्यावर आशियातील अनेक देश पादाक्रांत करण्यात यशस्वी झालेल्या मंगोलियाने जपानवर स्वारी करण्याचा प्रयत्न केला. क्यूश्यू बेटावर दोनदा समुद्रावून हल्ले झाले; परंतु मंगोल वंशाचे लोक दर्यावर्दी नसल्यामुळे जपानी सामुराई योद्ध्यांनी हे हल्ले यशस्वीपणे परतविले. नंतर चौदाव्या शतकाच्या प्रारंभी कामाकुराच्या शोगुनचे सामर्थ्य कमजोर होऊ लागल्याने सम्राट गोदाइगो याने दरबाराकडे राजकीय सत्ता खेचून आणण्याचा प्रयत्न केला. बऱ्याच खटाटोपानंतर त्याला आपला हेतू साधण्यात यश लाभले; परंतु ते अल्पजीवी ठरून सामुराईनी पुन्हा देशावर ताबा मिळविला आणि कामाकुराऐवजी क्योटोमध्ये आपली लष्करी राजवट चालू केली. तिचे नेतृत्व आशिकागा ताकाउजीकडे होते. या लष्करी सत्तेचे आसन किंवा केंद्र क्योटोजवळील मुरोमाची येथे असल्याने त्याला मुरोमाची लष्करी शोगुन शासन हे नाव पडले.

या नव्या लष्करी राजवटीचे सामर्थ्य सुरुवातीपासून स्थानिक सरंजामदारांच्या मानाने कमीच होते. हे सरंजामदार 'दाइम्यो' (मोठे नाव) या नावाने ओळखले जात आणि अनेक जिल्ह्यांवर राज्य करीत. पंधराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात कौटुंबिक मालमत्तेच्या वारसाप्रकरणी शोगुन आणि दाइम्यो यांत वितुष्ट आले व भयानक यादवी युद्धाला तोंड लागले. त्यात क्योटो शहराची राखरांगोळी झाली. शोगुनची शासकीय सत्ता परिणामी नष्ट झाली आणि अनेक स्थानिक सरदारांत सत्तेसाठी लाथाळी सुरू झाली. या कालखंडाला युद्धाचा कालखंड म्हणतात. ह्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे प्रस्थापित सत्तेची उचलबांगडी आणि त्या जागी नव्या घराण्याच्या शोगुनची स्थापना हेच आहे. हा काळ जवळजवळ शंभर वर्षांचा ठरला.

या यादवीच्या काळात जपानचा यूरोपीय राष्ट्रांशी प्रथम संबंध आला. दक्षिण क्यूश्यूच्या टानेगाशिमा बेटाच्या किनाऱ्यावर एक पोर्तुगीजांचे जहाज वादळामुळे आश्रयास आले. त्यानंतर मात्र स्पेन व पोर्तुगालच्या व्यापारी जहाजांचे येणेजाणे हळूहळू वाढत गेले. ख्रिस्ती धर्मप्रचारक जपानात येऊ लागले आणि त्यांनी आपल्याबरोबर यूरोपीय संस्कृतीचे ज्ञानभांडार आणले. दारूगोळा आणि तोफखाना नव्याने माहीत झाल्याने जपानमधील युद्धतंत्र बदलले. बंदुकीच्या दारूमुळे जुन्या युद्धपद्धतीचा, कालखंडाचा शेवट करण्यात व मोठमोठ्या युद्धपिपासू नेत्यांचा पराभव करण्यात ओदा नोबुनागाने यश मिळविले. अशा प्रकारे ओदा नोबुनागाने देशाच्या पुनर्रचनेची प्रक्रिया सुरू केली आणि ती पुढे तोयोतोमी हिदेयोशीने पूर्णत्वाला नेली. हिदेयोशीनंतर तोकुगावा एइयासु शोगुन झाला आणि त्याने एडो–सध्याचे टोकिओ–येथे गादी स्थापन केली. त्यावेळेपासून तोकुगावा घराण्याने देशभरच्या दाइम्योवर म्हणजे स्थानिक जहागिरदारांवर कडक निर्बंध घातले व वर्गव्यवस्था स्थापन केली. तसेच ख्रिस्ती धर्माकडे असलेला विविध वर्गांतील असंख्य लोकांचा ओढा ध्यानी घेऊन आणि त्यामुळे शांततेस धोका निर्माण होतो, म्हणून त्यावर त्याने बंदी घातली. त्यानंतर जपानात परकीयांना प्रवेश करण्यास मज्जाव करण्यात आला आणि जपान्यांना परदेशप्रवासालाही मनाई करण्यात आली. परदेशी व्यापारावर निर्बंध घालण्यात आले. त्या वेळी केवळ हॉलंड व चीन या राष्ट्रांशी नागासाकीजवळील देशिमा बंदरातून व्यापार करण्यास परवानगी असे.

याप्रमाणे तोकुगावा शासनाने इतर देश आणि जपान यांच्यातील सारे संपर्क तोडून अंतर्गत राज्यकारभारावर सर्व लक्ष केंद्रित केले. त्यामुळे जपानला अडीचशे वर्षांचा शांततेचा कालखंड लाभला. या दीर्घ कालखंडात देशात सुबत्ता होती. तसेच खास जपानी कला-विद्यांची प्रगती झाली आणि नागरी संस्कृतीचा सर्वांगीण विकास झाला. जगभर प्रसिद्ध पावलेल्या जपानी कलाकृती याच काळात निर्माण झाल्या. निक्कोचे भव्य वास्तुशिल्प, लाकडी ठशांनी छापण्याची अनुपम पद्धती (उकियो-ए), भव्य रंगमंचाचे तंत्र आणि ⇨ *काबुकी* नाट्य ही सारी याच कालखंडाची देणगी आहे.

एकीकडे जगाकडे पाठ फिरवून तोकुगावा शासन शांततामय कालखंडाचा पुरेपूर लाभ घेत असता, बाह्य जग मात्र झपाट्याने बदलत होते. औद्योगिक क्रांतीमुळे आणि भांडवलशाहीच्या उदयामुळे जगातील यूरोपीय देश बाजारपेठांच्या आणि कच्च्या मालाच्या शोधात होते. १८५३ मध्ये अमेरिकेच्या नौदलाचे एक जहाज कॅ. पेरीच्या नेतृत्वाखाली अमेरिकन अध्यक्षांचे एक पत्र घेऊन जपानला पोहोचले. त्यात जपानचे दरवाजे जगाला खुले करण्याची विनंती होती व खुले न केल्यास ते जबरदस्तीने उघडू, अशी धमकीही होती. जपान लष्करी शक्तीच्या बाबतीत कमकुवत असल्यामुळे जपानला अमेरिकेशी मैत्रीचा तह करावा लागला (१८५४). त्यापाठोपाठ इंग्लंड, रशिया आणि नेदर्लंड्स यांच्याशी तह झाले. १८५८ मध्ये व्यापारी करार पुरे करून जपानने वरील चारी राष्ट्रांशी जपानबरोबर व्यापार करण्यास मान्यता दिली व फ्रान्सशीही तसाच तह केला. या साऱ्यांचा परिणाम म्हणून देशातील राजकीय यंत्रणेबाबत दाइम्यो आणि शोगुनचे मंत्री यांच्यामध्ये वाद माजले. शोगुनला पदच्युत करण्यासाठी अनेक चळवळी झाल्या. परिणामतः १८६७मध्ये तोकुगावा शोगुनला अधिकाराचा त्याग करणे भाग पडले आणि पुन्हा एकदा सत्ता नाममात्र का होईना, पण सम्राटाच्या हाती आली. अशा प्रकारे देशातील सामुराई सत्तेचा शेवट झाला.

आधुनिक कालखंड : ज्या वेळी तोकुगावा शोगुनने सत्तात्याग केला, तेव्हा सम्राट मेजी अवघा सोळा वर्षांचा होता. त्यामुळे नव्या कारभारावर दरबारी अधिकाऱ्याचे नियंत्रण राहिले. या अधिकाऱ्यांत सांजो सानेमी व इवाकुरा तोमोमी या उल्लेखनीय व्यक्तींखेरीज खालच्या थरातील काही सामुराई अधिकारी–उदा., साइगो ताकामोरी, ओकुबो तोशिमिची व किदो ताकायोशी–इत्यादींचा समावेश होता. सरंजामशाही नष्ट करणे, देशाचा आधुनिक राष्ट्र म्हणून विकास करणे व प्रगत राष्ट्रांच्या शक्य तो बरोबरीचे स्थान मिळवणे, ही उद्दिष्टे ठेवून नव्या शासनाने अनेक प्रभावी उपाय अंमलात आणले.

या सुधारणेच्या मोहिमेची सुरुवात एडो राजधानीचे प्राचीन नाव बदलून टोकिओ म्हणजे पूर्वेकडील राजधानी असे ठेवले व सम्राटाचे निवासस्थान तेथे हलविणे, या घटनेने झाली. स्थानिक दाइम्योंना त्यांच्या जमिनी दरबारच्या प्रशासनाकडे परत कराव्यात, असा आदेश देण्यात आला आणि सामुराईनी शस्त्रसंन्यास घेऊन सामान्य नागरिक व्हावे, असे ठरविण्यात आले. सक्तीच्या लष्करी भरतीचे कायदे करण्यात आले आणि राजदरबाराच्या हाती लष्करी हालचालींचे सर्व अधिकार सुपूर्द करण्यात आले. ह्या सुधारणांसोबतच रेल्वे, टपाल, तार इ. दळणवळणाच्या सोयी हळूहळू करण्यात आल्या आणि आधुनिक पद्धतीने कारखाने उभारण्यात आले. विचारविश्वातही नव्या व उदारमतवादी कल्पना पसरू लागल्या आणि मानवाचे नैसर्गिक हक्क यांसारख्या गोष्टींची सर्वत्र चर्चा होऊ लागली. जनतेचे अधिकार

प्रस्थापित करण्यासाठी वा त्यांत वाढ करण्यासाठी चळवळी होऊ लागल्या. शेवटी जनताजागृतीच्या वातावरणाची दखल घेऊन सरकारने योग्य प्रकारचे संविधानात्मक शासन निर्माण करण्याचा निश्चय केला. त्यानुसार १८८९ मध्ये संविधान निर्माण करण्यात आले व शासनाची विधिमंडळ, कार्यकारी मंडळ आणि न्यायसंस्था अशा तीन विभागांत वाटणी झाली. सामान्य जनता विधिमंडळाच्या कार्यात निर्वाचित प्रतिनिधींमार्फत सहभागी होऊ शके. मतदानाचा अधिकार मात्र फारच मर्यादित होता व पहिल्या सार्वत्रिक निवडणुकीत मतदानाचा अधिकार असलेल्यांची संख्या एकूण लोकसंख्येच्या अवघी एक टक्का होती.

१८९४ मध्ये कोरियावरील वर्चस्वाबाबत चीन व जपान यांत युद्ध जुंपले व त्यात जपान विजयी झाला. त्यामुळे जपानला लिआउडुंग द्वीपकल्प, तैवान आणि पेस्कदोरेस यांवर ताबा मिळाला. याशिवाय २० कोटी टेल (चिनी नाणे) एवढी रक्कम नुकसानभरपाईखातर मिळाली. नंतर रशिया, जर्मनी आणि फ्रान्स यांनी लिआउडुंग द्वीपकल्प जपानने चीनला परत करावे अशी मागणी केली. कारण अतिपूर्वेकडील शांततेस जपानचा कायमचा धोका निर्माण होईल, असे त्यांचे म्हणणे होते. जपानने त्यांची मागणी स्वीकारली; परंतु रशियाने त्या द्वीपकल्पात आपले पाय पसरावयाला सुरुवात केली आणि या राजनैतिक झगड्यांचा शेवट रशिया-जपान युद्धात १९०४ साली झाला. याही युद्धात जपान विजयी झाले. कोरियामधील जपानच्या वर्चस्वाला मान्यता मिळून चीनच्या क्वांगटुंग इलाख्यात आणि दक्षिण सॅकालीनच्या दक्षिणेकडील भागात पट्टेदारीचे (भाडेपट्टीचे) अधिकार जपानला प्राप्त झाले. या दोन युद्धांमुळे जपानची भांडवली अर्थव्यवस्था सुधारली व जपानची जगातील बलशाली राष्ट्रांत गणना होऊ लागली. १८५८ पासून सतत एकतर्फी तहनामे स्वीकारणाऱ्या जपानला सारे तह नव्याने सुधारून घेता आले. १९०२ साली इंग्लंडशी जपानने मैत्रीचे संबंध प्रस्थापित केले आणि १९०५ साली त्यांत आणखी वाढ झाली.

पहिल्या महायुद्धास १९१४ मध्ये सुरुवात होताच जपानने इंग्लंडशी केलेल्या मैत्रीच्या तहानुसार मदतीचा हात पुढे करून जर्मनीबरोबर युद्ध जाहीर केले व चीनमधील जर्मनीच्या पट्टेदारीने बळकाविलेल्या शँटुंग या प्रदेशात आपले पाय रोवले; तसेच पॅसिफिक महासागरातील जर्मनीची अनेक बेटे काबीज केली. मित्र राष्ट्रांच्या सागरी मार्गांचे रक्षण करण्यासाठी त्याने भूमध्य समुद्राकडे आपले आरमारही रवाना केले. पुढे १९१९ साली पॅरिस येथे भरलेल्या बड्या पाच राष्ट्रांच्या शांतता परिषदेत जपानने भाग घेतला. या परिषदेमुळे उदयास आलेल्या राष्ट्रसंघाच्या स्थायी समितीवर सभासद म्हणून त्याची निवड झाली. पुढे दहा वर्षे जपानची परराष्ट्रनीती राष्ट्रसंघाच्या उद्दिष्टांना पोषक होती. १९२१ व १९३० साली भरलेल्या परिषदांतही जपानने भाग घेतला. या परिषदांना अमेरिकन व ब्रिटिश नौदलातील लष्करी जहाजांच्या संख्येवर मर्यादा घालण्यात यश आले.

दरम्यानच्या काळात महायुद्धाचा परिणाम म्हणून वाढलेल्या व्यापारामुळे व औद्योगिक विकासाच्या धोरणामुळे जपानमध्ये झपाट्याने आर्थिक प्रगती झाली. राजकारणाच्या क्षेत्रातही निरनिराळ्या पक्षांचे बळ वाढले आणि त्यामधून सम्राटाने निवडलेल्या मंत्रिमंडळाऐवजी राजकीय पक्षाचे मंत्रिमंडळ अस्तित्वात आले. १९२५ साली २५ वर्षे वयांवरील सर्व पुरुषांना मताधिकार देण्यात आला.

१९२९ साली जपानी अर्थव्यवस्था जागतिक मंदीच्या लाटेत सापडली. बड्या राष्ट्रांच्या स्पर्धेत आपले स्थान टिकवून धरणे जपानला कठीण होऊ लागले. अमेरिकेने जपानी स्थलांतरितांसाठी अधिक कडक कायदे केले. त्याच वेळी चीनमध्ये राष्ट्रवादाला जोर चढल्यामुळे चीनने जपानी चलनावर बहिष्कार घातला व जपानच्या मँचुरियामधील हितसंबंधांना आणि अधिकारांना धोका उत्पन्न झाला. राजकीय पक्षांचे मंत्रिमंडळ देशाच्या समस्या सोडविण्यास उणे पडत आहे, म्हणून अधिक प्रबळ सरकार स्थापन करण्याची गरज आहे, असे जपानी लष्करी पुढाऱ्यांनी प्रतिपादन केले. अशा तऱ्हेने १९३१ मध्ये मँचुरियात ठेवलेल्या जपानी लष्कराने मँचुरिया प्रकरण उपस्थित करून त्या निमित्ताने मँचुरिया व्यापला. मँचुरिया हे नाममात्र स्वतंत्र राष्ट्र स्थापन करण्यात आले आणि अखेरचा चिनी सम्राट फू-यी हा कळसूत्री बादशाह गादीवर बसविण्यात आला.

राष्ट्रसंघाने जपानच्या या कृतीचा तीव्र निषेध केला आणि जपानी लष्कर मँचुरियामधून काढून घेण्यास सांगितले; परंतु जपानने राष्ट्रसंघातून अंग काढून घेतले. या घटनेनंतर जपानी लष्कराने शासनाची सर्व सूत्रे हाती घेऊन देशाची लष्करी पायावर उभारणी केली. १९३७ पासून जपानने चीनशी उघड युद्ध सुरू केले व चीनचे अनेक प्रदेश व्यापले. १९३९ साली दुसऱ्या जागतिक महायुद्धाला यूरोपात तोंड फुटताच जपानने जर्मनी व इटलीशी मैत्रीचा तह केला. फ्रेंच इंडोचायनावर हल्ला करून तो प्रदेश व्यापला; परंतु अमेरिका, ब्रिटन, चीन व नेदर्लंड्स यांनी जपानची आर्थिक नाकेबंदी करण्यात यश मिळविले. याला प्रत्युत्तर म्हणून १९४१ मध्ये जपानी आरमाराच्या मदतीने जपानी हवाई दलाने पर्ल हार्बरवर हल्ले चढविले आणि अशा प्रकारे अमेरिका व इंग्लंड यांविरुद्ध युद्ध जाहीर केले. सुरुवातीला जपानी लष्कराची सरशी होऊन जपानने खूप मोठे क्षेत्र व्यापले. त्यात मानिला, सिंगापूर, जावा, सुमात्रा व रंगून हे प्रदेश होते. पण लवकरच अमेरिकेने उलट हल्ले केले आणि जपानी सैन्याची अनेक क्षेत्रांत पीछेहाट झाली. १९४५ पासून पुढे जपानी बेटांवरील अमेरिकन हवाई हल्ल्यांचा जोर सतत वाढता राहिल्याने जपानचा पराभव स्पष्ट दिसू लागला. त्याच वर्षीच्या एप्रिलमध्ये जर्मनीने शरणागती पतकरली व यूरोपातील युद्ध संपुष्टात आले. जुलैमध्ये इंग्लंड, अमेरिका व सोव्हिएट रशिया यांच्या पॉट्सडॅम परिषदेतील जाहीरनाम्यानुसार जपानकडे या तीन राष्ट्रांतर्फे बिनशर्त शरणागतीची मागणी करण्यात आली. यानंतर ऑगस्टमध्ये हीरोशीमा आणि नागासाकी या शहरांवर अणुबाँब टाकण्यात आले. रशियन फौजा मँचुरियात घुसल्या. हे होईतो जपान आपल्या साधनसामग्रीच्या बाबतीत कफल्लक झाल्याने पॉट्सडॅम जाहीरनाम्याच्या मागणीप्रमाणे त्याने दोस्त राष्ट्रांसमोर बिनशर्त शरणागती पतकरली. शरणागतीच्या अनुषंगाने जपानमध्ये दोस्त राष्ट्रांच्या सेना जनरल मॅक्आर्थरच्या नेतृत्वाखाली शिरल्या आणि त्यांनी विस्तृत प्रमाणावर लोकशाही सुधारणा घडवून आणल्या. १९४५ च्या नवीन संविधानात असे गृहीत धरण्यात आले की, देशाची सार्वभौम सत्ता जनतेच्या हाती असून सम्राट हा केवळ राष्ट्राचे व जनतेच्या ऐक्याचे प्रतीक आहे. या संविधानाचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे, त्यात युद्धाचा विचार सोडून दिला असून आंतरराष्ट्रीय मतभेद दूर करण्याचा उपाय म्हणून युद्धाचा वापर करण्याचा अधिकार जपानला नाकारला आहे. तसेच शस्त्रसज्जताही त्यात नाकारली असून युद्धाचा धिःकार करण्यात आला आहे.

१९५१ साली एक शांतता परिषद भरविण्यात आली व तीमध्ये शांततेच्या तहावर तसेच जपान-अमेरिकेच्या सुरक्षिततेच्या करारावर सह्या करण्यात आल्या. या दोन तहांच्या अंमलबजावणीनंतर जपानची व्याप्त भूमी मुक्त होऊन जपानला स्वतंत्र देशाचा दर्जा पुन्हा प्राप्त झाला. १९५९ मध्ये संयुक्त राष्ट्रे यांत जपानला प्रवेश मिळाला.

महायुद्धानंतर फार थोड्या अवधीतच जपानची अर्थव्यवस्था पुन्हा सावरली. १९५६ पर्यंत खनिज संपत्तीत आणि औद्योगिक निर्मितीत युद्धपूर्व काळाच्या तुलनेने दुपटीने वाढ झाली होती. तेव्हापासून अर्थव्यवस्थेचा विकासवेग जपानने सातत्यपूर्वक टिकविला आहे. मात्र

१९७४ साली अचानक वाढलेल्या खनिज तेलाच्या भावामुळे जपानच्या अर्थव्यवस्थेला जोराचा धक्का बसला.

तारो, सोकामोतो (इं.); खडपेकर, श्रीकृष्ण (म.)

राजकीय स्थिती : जागतिक राजकारणाच्या पटावर स्वतंत्र बलशाली राष्ट्र म्हणून जपानने आपले स्थान टिकविल्यानंतर दुसऱ्या महायुद्धात त्याचा पराभव झाला आणि दोस्त राष्ट्रांच्या संयुक्त सैनिकदलांनी जपान देश व्यापला गेला. तथापि १९५२ मध्ये शांततेच्या तहावर सही करून जपानने आपले स्वातंत्र्य पुन्हा मिळविले. युद्धातील पराभवानंतर घडाकेबंद पुनर्निर्माणाचा मार्ग स्वीकारून आपली आर्थिक घडी बसविण्यात जपानने एवढे यश मिळविले आहे की, जगातील औद्योगिक क्षेत्रातील अतिप्रगत राष्ट्रांत जपानची गणना केली जाते. एवढेच नव्हे, तर आशिया खंडातील आपल्या भौगोलिक स्थानामुळे चीन व भारताच्या बरोबरीने जपानला आंतरराष्ट्रीय राजकारणातही महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे.

जपानची उमरावशाही शासनव्यवस्था म्हणजे तोकुगावा शोगुन. त्याचा १८६७ मध्ये शेवट झाला आणि सम्राटपदाचे पुनरुज्जीवन होऊन मेजी शासन अस्तित्वात आले. यामुळे विस्कळित देशाला आधुनिक राष्ट्राचे स्वरूप येण्यास आवश्यक असलेले एकीकरण घडून आले. १८६९ च्या मेजी संविधानानुसार जपानला संविधानात्मक राजेशाही प्राप्त झाली. ही घटना दुसऱ्या महायुद्धानंतर १९४७ साली अमेरिकेच्या लष्करी प्रशासनाने बदलली. या नव्या संविधानानुसार जनता ही 'सार्वभौम' असून बादशहा किंवा सम्राट जनतेच्या ऐक्याचे प्रतीक आहे, असे मानले जाते. जुनी उमरावशाही मात्र नष्ट करण्यात आली. नवे संविधान संसदीय लोकशाही पद्धतीचे असून त्याचा आधार सार्वत्रिक प्रौढ मतदान हा आहे. या संविधानाप्रमाणे मूलभूत मानवी हक्कांच्या रक्षणाची हमी दिलेली आहे. संविधानातील वादग्रस्त अशा नवव्या कलमानुसार, 'आंतरराष्ट्रीय झगड्यांच्या किंवा तंट्यांच्या निकालासाठी युद्धमार्ग वर्ज्य केला असून युद्धाखातर कोणतीही विशेष यंत्रणा देश उभारणार नाही', असे आश्वासन दिले आहे. या कलमाच्या हेतूबाबत मात्र विविध मते आहेत. या कलमाप्रमाणे जपानला भूसेना, नौसेना आणि वायुसेना उभारण्याचा अधिकार नाही, असे काहींचे मत होते; तर स्वसंरक्षणासाठी तो अधिकार आहे, असे काही लोक प्रतिपादतात. जनतेच्या सार्वभौम हक्कांची प्रतीक असणारी 'डाएट' किंवा जपानी संसद द्विसदनी असून तीत 'प्रतिनिधि-सदन' व 'सल्लागार सदन' (हाउस ऑफ कौन्सिलर्स) यांचा समावेश होतो. प्रतिनिधि-सदनात निवडून येणाऱ्या लोकप्रतिनिधींची संख्या ४६७ असून त्याचा कार्यावधी ४ वर्षांचा असतो. १९६४ च्या सुधारित सार्वजनिक पद निर्वाचन विधीप्रमाणे ही संख्या ४८६ झाली. 'सल्लागार सदन' म्हणजे युद्धपूर्व 'उमराव सभे'चे आधुनिक रूप असून त्यांत २५० सभासद असतात. त्यांपैकी १५० ची निवड शासकीय संस्थांच्या प्रतिनिधींमधून होते आणि उरलेल्या १०० जागांसाठी देशभर मतदान होते आणि म्हणूनच यांना 'राष्ट्रीय मतदार संघाचे प्रतिनिधी' मानण्यात येते. या सदनातील सभासद आपल्या पदावर सहा वर्षे राहू शकतात. यांच्यापैकी अर्ध्यांची निवड दर तीन वर्षांनी केली जाते. प्रतिनिधि-सदनाचे अधिकार मात्र सल्लागार सदनाहून श्रेष्ठ मानले जातात. या दोन सदनांतील मतभेदांचे निराकरण करण्यासाठी स्थायी समिति (स्टँडिंग कमिटी) ची स्थापना करण्यात आली आहे.

जपानमधील संसदीय मंत्रिमंडळपद्धतीचे इंग्लंडच्या संसदीय पद्धतीशी साम्य आहे. या मंडळात पंतप्रधानाखेरीज, राज्यमंत्री, तेरा शासकीय विभागांचे प्रमुख, परराष्ट्रमंत्री, अर्थमंत्री वगैरे असून या मंत्र्यांपैकी अर्ध्यांहून अधिक दोन सदनांपैकी एकाचे तरी निर्वाचित सभासद असावे लागतात. सर्व निर्णयांची जबाबदारी संसद व मंत्री संयुक्तपणे स्वीकारतात. मंत्रिमंडळाबाबत प्रतिनिधी सभेने अविश्वासाचा ठराव मंजूर केल्यास मंत्रिमंडळास राजीनामा द्यावा लागतो. अन्यथा प्रतिनिधि-सदन बरखास्त करून नव्याने निवडणुका घ्याव्या लागतात.

महायुद्धोत्तर राजकीय पद्धतीत जपानने लोकशाहीचा स्वीकार केल्यामुळे स्थानिक स्वायत्तता व सत्तेचे विकेंद्रीकरण यांवर अधिक भर देण्यात आला. सर्व जपान जवळजवळ ५० शासन गटांत विभागलेला असून त्या प्रत्येक गटात पुन्हा अनेक स्थानिक स्वराज्य संस्था आहेत. या स्थानिक संस्थांचे व गटांचे कार्यकारी प्रमुख आणि सभासद जनतेच्या मतदानाने निवडले जातात. या निर्वाचितांना परत बोलावण्याचा वा कायदे घडविण्याचा आणि ते लागू करण्याचा अधिकार जनतेचा असतो. स्थानिक शासनसंस्था शिक्षण, औद्योगिक व आर्थिक विकास आणि नागरी स्थापत्य अभियांत्रिकी यांच्या खर्चाची जबाबदारी स्वीकारते. तरीही स्थानिक आर्थिक तूट भरून काढण्यासाठी या प्रशासनसंस्थांना राष्ट्रीय अनुदानांवर अवलंबून रहावे लागते.

महायुद्धोत्तर नवीन संविधानाने न्यायालयांचे स्वातंत्र्य अबाधित राखण्याची हमी दिलेली आहे. न्यायसंस्थेत सर्वोच्च न्यायालय, प्रांतिक व जिल्हा न्यायालये, कौटुंबिक न्यायालय इत्यादींचा समावेश होतो. यांखेरीज दोन अपील न्यायालये आहेत. सरन्यायाधीशाची नेमणूक मंत्रिमंडळाच्या शिफारशीप्रमाणे केली जाते. अन्य न्यायाधीशांचीही नेमणूक मंत्रिमंडळच करते. कनिष्ठ न्यायालयांतील न्यायाधीशांची नेमणूक करताना मंत्रिमंडळ सर्वोच्च न्यायालयाच्या शिफारशी स्वीकारते.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर जपानमध्ये अनेक राजकीय पक्ष निर्माण झाले; परंतु पुढे त्यांपैकी केवळ पाचच पक्ष प्रभावी ठरले. १९५५ मध्ये उदारमतवादी व लोकशाहीवादी पक्षांनी एकत्र येऊन उदार लोकशाहीवादी पक्ष जन्मला आणि हाच पक्ष सर्वांत प्रबळ बनला. या पक्षाला जपानमधील उद्योगपती, शेतकरी व सरकारी नोकर यांचा पाठिंबा आहे. १९४७ मध्ये समाजवादी पक्ष निवडणुकीत प्रभावी होता आणि त्याने समाजवादी संमिश्र सरकार बनविले होते; परंतु १९५१ मधील शांतता तह व अमेरिका-जपान सुरक्षा करार यांबाबत मतभेद होऊन समाजवादी पक्षात डावेउजवे गट अशी फाटाफूट झाली; पण १९५५ मध्ये त्यांच्यात एकोपा झाला. १९६० मध्ये उजव्या गटाने पक्षाबाहेर पडून नवीन लोकशाही समाजवादी पक्षाची स्थापना केली. युद्धोत्तर काळानंतर साम्यवादी (कम्युनिस्ट) पक्ष कायदेशीर ठरला असूनही संसदेत (डाएट) तो फारच थोड्या जागा मिळवू शकला; परंतु तो सामुदायिक संघर्षाच्या योगाने परिणामकारक ठरत आहे. चिनी-सोव्हिएट झगड्याच्या प्रसंगी जपानी साम्यवादी पक्षाने चीनची बाजू उचलून धरली; परंतु लवकरच त्याने चीनची कास धरण्याचे सोडून आपली स्वतंत्र भूमिका जाहीर केली. १९६४ मध्ये अस्तित्वात आलेल्या 'कोमेई' या नवबौद्ध सोका-गाक्काई पंथाच्या राजकीय शाखेने स्थानिक संस्थांत व सल्लागार मंडळांत बऱ्याच जागा काबीज केल्या होत्या; परंतु या पक्षाची लोकप्रियता बरीच कमी झालेली आहे. पुढे दिलेल्या १९७२ मधील निवडणूक आकडेवारीवरून प्रतिनिधि-सदनातील पक्षीय बलाबलाचे चित्र स्पष्ट दिसते : उदार लोकशाहीवादी पक्ष २७१, समाजवादी पक्ष ११८, कम्युनिस्ट पक्ष ३८, कोमेई पक्ष २९, लोकशाही समाजवादी पक्ष १९, इतर २, अपक्ष १४.

सत्ताधारी उदार लोकशाहीवादी पक्ष आणि विरोधी समाजवादी पक्ष यांच्यातील मतभेदांचे विषय म्हणजे विदेशनीती व संरक्षणनीती हे होत. या मुद्यावरच समाजवादी पक्ष जपान-अमेरिका संरक्षण करारास तीव्र विरोध करीत असून संरक्षक सैनिक दलांमार्फत देशास शस्त्रसज्ज करण्याच्या उदार लोकशाही पक्षाच्या धोरणास हरकत घेत आहे.

भ्रष्टाचाराच्या संदर्भात पंतप्रधान तानाका याने ९ डिसेंबर १९७४ रोजी राजीनामा दिला व त्याच्या जागी मिकी पंतप्रधान झाला.

फुकूओ, नोदा (इं.); खडपेकर, श्रीकृष्ण (म.)

जपानची संरक्षणव्यवस्था : जपानच्या सेनेला 'स्वरक्षण सेना' म्हटले जाते. कारण जपानमध्येच राहून जपानवरील आक्रमणास तोंड देणे एवढेच तिचे कार्यक्षेत्र मर्यादित आहे. सप्टेंबर १९४५ पर्यंत 'साम्राज्य सेना' या नावाने जपानी सेना ओळखली जाई. १८५३ पूर्वी जपानी संरक्षण संघटना सरंजामी पद्धतीची होती. सामुराई योद्धे या संघटनेचे प्रमुख घटक होते. त्यांचा पराभव झाला किंवा ते अवमानित झाले, तर ते 'हाराकिरी' म्हणजे आत्महत्या करीत. १८५३ मध्ये सामुराईंना निवृत्त करण्यात आले. ग्रेट ब्रिटन व जर्मनीच्या सल्ल्याने भूसेना व नौसेना यांची पुनर्रचना करण्यास आरंभ झाला. १९०४-०५ मध्ये रशियासारख्या बलाढ्य राष्ट्राचा जपानने पराभव केला. आशियातील आघाडीचे राष्ट्र म्हणून जपानला जागतिक मान मिळाला; त्यामुळे साम्राज्य स्थापण्याची महत्त्वाकांक्षा निर्माण होऊन जपानने दुसऱ्या महायुद्धाच्या कालखंडात आशियातील बऱ्याच राष्ट्रांवर अंमल बसविला; तथापि या महायुद्धात शेवटी जपानचा पराभव झाला.

जपानी संरक्षकबलाचे ऐतिहासिक दृष्ट्या दोन कालपर्व होतात : पहिला दुसऱ्या महायुद्धापूर्वीचा व दुसरा त्यानंतरचा. २५ जुलै १९२७ रोजी जनरल तानाका याने सम्राट हिरोहिटो यांना एक निवेदन सादर केले. त्यात जगावर अधिसत्ता स्थापण्याविषयीची योजना होती. प्रथम चीन, मंगोलिया काबीज करणे व नंतर हिंदुस्थान, आग्नेय आशिया व शेवटी यूरोप जिंकणे अशी ती योजना होती. चीन पादाक्रांत करण्यात जरी अपयश येणार असे दिसले, तरी जपानने ७ डिसेंबर १९४१ रोजी अमेरिकेच्या पर्ल हार्बरवर हल्ला करून दुसऱ्या महायुद्धात उडी घेतली. दुसऱ्या महायुद्धात जपानच्या पराभवामागे आवाक्याबाहेरच्या लष्करी व नाविक मोहिमा, कच्च्या मालाचा तुटवडा ही कारणे आहेत. ऑगस्ट १९४५ मध्ये दोस्त राष्ट्रांनी जपान व्यापून त्याला पूर्णपणे निःशस्त्र केले. दुसऱ्या कालपर्वात १९४७ सालच्या जपानी संविधानाच्या नवव्या कलमान्वये युद्ध करणे हा गुन्हा ठरविण्यात आला. १९५०–५३ मध्ये झालेल्या कोरियातील युद्धामुळे संरक्षणनीतीत बदल करणे क्रमप्राप्त झाले. जपानातील दोस्त राष्ट्रांचे सैन्य कोरियात संयुक्त राष्ट्रांच्या वतीने लढण्यास पाठविण्यात आले. दोस्त राष्ट्रांचे सरसेनापती जनरल मॅक्आर्थर यांनी ७५,००० पोलिसांचे एक राष्ट्रीय पोलीस राखीव दल सज्ज करण्याचा आदेश जपानी शासनाला दिला. त्याकरिता अमेरिकेने साहाय्यही दिले. दलाची संघटना संरक्षकसेनेप्रमाणेच होती; परंतु त्यावर लष्करी नियंत्रणाऐवजी मुलकी नियंत्रण होते. शांतता व सुव्यवस्था राखण्यासाठी तसेच लोककल्याणकारी कार्यात आणि राष्ट्रीय व प्रांतीय मुलकी पोलिसांना साहाय्य करणे अशी कामे या नवीन राखीव दलास देण्यात आली. २८ एप्रिल १९५२ रोजी शांतता तह अंमलात आल्यावर संरक्षक बलवृद्धीसाठी कार्यक्रम हाती घेण्यात आला. १ ऑगस्ट १९५२ रोजी राष्ट्रीय पोलीस व सागरी सुरक्षा दल यांचे एकीकरण करून त्यास राष्ट्रीय संरक्षण कार्यालयाच्या नियंत्रणाखाली आणले. राष्ट्रीय राखीव पोलीस व सागरी स्वरक्षण दलास अनुक्रमे 'राष्ट्रीय स्वरक्षण बल' आणि 'किनारी स्वरक्षण बल' अशी नवी नावे देण्यात आली. १ जुलै १९५४ रोजी जपानचे स्वतंत्र राष्ट्र म्हणून पुनरुज्जीवन झाले. तेव्हा देशातील राजकीय परिस्थिती व आंतरराष्ट्रीय संबंध लक्षात घेऊन नवीन संरक्षण संघटना उभारण्यात आली. वायुदल स्थापण्यात आले त्याचप्रमाणे राष्ट्रीय स्वरक्षण व किनारी स्वरक्षण बलांस अनुक्रमे भूसंरक्षण सेना व सागरी संरक्षण सेना, अशी नावे देण्यात आली. राष्ट्रीय संरक्षण नीतीविषयी शासनाला सल्ला देण्याकरिता जुलै १९५६ मध्ये राष्ट्रीय संरक्षण समिती स्थापण्यात आली. १९५७ मध्ये परत संरक्षणसेना व संरक्षणसामग्री वाढविण्याची आणि आधुनिकीकरणाची चतुर्वार्षिक योजना कार्यान्वित करण्यात आली. १९६० मध्ये अमेरिकेबरोबर एक सुधारित असा संरक्षण तह करण्यात आला.

जपान जरी औद्योगिक उत्पादनात त्याचप्रमाणे यांत्रिक-तांत्रिक क्षेत्रांत प्रगत आहे, तरी पेट्रोल, अन्नधान्ये व इतर कच्चा माल त्यास आयात करावा लागतो. शिवाय रशिया, चीन इ. शेजारी राष्ट्रांचे सामर्थ्यही त्यास लक्षात घ्यावे लागते. जपानच्या महत्त्वाच्या जलमार्गावर अडथळे आणू शकतील अशी काही राष्ट्रे आहेत. क्षेत्रफळ लक्षात घेता अणुयुद्ध झाल्यास जपानला आत्मरक्षणासाठी हालचाल करण्यास पुरेसा प्रदेश नाही. चीन-रशियांमधील बिघडलेल्या संबंधामुळे आज जरी धोका नसला, तरी भविष्यकाळात व विशेषतः अण्वस्त्रांचा प्रसार झाल्यास संकट उभे राहणे अटळ आहे. या पार्श्वभूमीवर जपानी संरक्षणनीती अधिष्ठित आहे. जनताकल्याणाकडे लक्ष ठेवून देशभक्ती वाढीस लावणे व संरक्षणाचा भक्कम पाया घालणे, राष्ट्राची क्षमता व आवाका लक्षात ठेवून परिणामकारी संरक्षण संघटना व सैन्य सज्ज ठेवणे आणि जोपर्यंत संयुक्त राष्ट्रे परिणामकारक नाहीत, तोपर्यंत अमेरिकेच्या सहकार्याने आक्रमणाला तोंड देणे ही जपानी संरक्षणनीतीची सूत्रे आहेत.

जपानी संरक्षण संघटनेची संरचना पुढीलप्रमाणे आहे (१९७५-७६).

जपानी सम्राट
|
प्रधानमंत्री
|
संरक्षण मंडळ
|
जॉइंट स्टाफ कौन्सिल
|
भूसेना | नौसेना | वायुसेना

भूसेनेत १,५५,००० सैनिक; १३ डिव्हिजन; १ तोफखाना ब्रिगेड; ८ साहाय्यक ब्रिगेड; १,१८० रणगाडे व लहानमोठी प्रक्षेपणास्त्रे आहेत. अमेरिकन धर्तीच्या नौसेनेत ३९,००० सैनिक; १५ पाणबुड्या व २९ विनाशिका आहेत. वायुसेनेत ४२,००० सैनिक; सु. ४४५ लढाऊ विमाने; ६ प्रक्षेपणास्त्र पलटणी इ. आहेत. संरक्षणखर्च सु. ४,४८४ दशलक्ष डॉलर आहे.

जपान हे एकच राष्ट्र असे आहे की, ज्याने अणुबाँबच्या विध्वंसक शक्तीचा प्रत्यक्ष अनुभव घेतला आहे. आत्मरक्षणासाठी अणुबाँब व अण्वस्त्रे बनवावीत, अशी विचारसरणी पुढे येत आहे. जपानजवळ आंतरखंडीय प्रक्षेपणास्त्रे निर्माण करण्याची क्षमता आहे. म्हणूनच अण्वस्त्रनिर्मितीला बंदी घालण्याच्या आंतरराष्ट्रीय प्रयत्नांसंबंधी जपानने फारशी उत्सुकता दाखविलेली नाही. अमेरिका अण्वीय छत्रसंरक्षण जपानला देईल, असे वाटते.

जपानची सेना केवळ स्वरक्षणाच्या दृष्टीने संघटित आहे. तिच्यात आक्रमणक्षमता नाही. अमेरिकेच्या अण्वीय साहाय्यावर जपानी संरक्षणक्षमता अवलंबून आहे. तथापि क्षात्रपरंपरेच्या दृष्टीने व वैज्ञानिक, तांत्रिक दृष्टीने जबरदस्त सेना उभारणे जपानला कठीण नाही.

दीक्षित, हे. वि.

आर्थिक स्थिती : मेजी राजवटीच्या पुनःस्थापनेपासून (१८६८) जपानच्या अर्थव्यवस्थेची जलद वाढ होत गेली. सरंजामशाही तोकुगावा राज्यकर्त्यांच्या शेकडो वर्षांच्या अंमलाखाली राहिल्यानंतर विसाव्या शतकामध्ये जपान हा अनेक मोठ्या औद्योगिक देशांपैकी एक म्हणून अभ्युदयास आला. कृषियोग्य जमीन आणि नैसर्गिक साधनसंपत्ती यांची कमतरता असूनही, जपानी लोकांची कष्ट करण्याची प्रवृत्ती, उत्साह व कल्पकता यांच्या योगे जपानी अर्थव्यवस्थेची वेगाने भरभराट

होत गेली. गेल्या शंभर वर्षांच्या काळात जपानी अर्थव्यवस्थेने लक्षणीय प्रगती केली. स्थूल राष्ट्रीय उत्पादन ३० ते ४५ पटींनी वाढले. गेल्या शतकात जपानची लोकसंख्या दहा कोटींच्या घरात पोहोचली. प्रतिमाणशी उत्पादन १० ते १५ पटींनी वाढले आहे.

१८८० पासून प्रत्येक दहा वर्षांच्या काळातील होत गेलेल्या जपानी अर्थव्यवस्थेच्या प्रगतीचा वेग जलद असला, तरी जागतिक अर्थव्यवस्था व विदेश व्यापारस्थिती ह्यांमध्ये होत गेलेले बदल आणि वारंवार झालेली युद्धे यांमुळे त्यात पुष्कळ प्रमाणात चढउतार होत असलेले दिसून येतात.

जपानच्या आर्थिक विकास-प्रक्रियेवर वेळोवेळी झालेल्या युद्धांचा मोठाच परिणाम झालेला आहे. १८९५ मध्ये चीनवर मिळविलेला विजय हा जपानला अतिशय लाभप्रद ठरला. एका वर्षाच्या आयात-किंमतीइतकी खंडणी जपानला सुवर्णाच्या स्वरूपात चीनकडून मिळाली. चीन-जपान युद्ध चालू असताना व नंतरच्या काळातही, जपानचे उद्योगधंदे प्रथमच मोठ्या प्रमाणात वाढू लागले. याउलट रशियाबरोबरचे युद्ध (१९०४-०५) जपानला फार महाग पडले. खंडणी मिळू शकली नाही व अर्थव्यवस्थेची गतीही मंदावली; परंतु त्यानंतर पहिल्या महायुद्धामुळे जपानला मोठी संधी मिळाली. या युद्धात जपानला लष्करी दृष्ट्या कामगिरी करावयाची नसल्याने, देशातील उद्योगधंद्यांच्या विकासावर पूर्ण लक्ष व शक्ती केंद्रित करता आली आणि त्यामुळे निर्यातीलाही मोठ्या प्रमाणावर उत्तेजन देणे शक्य झाले. दुसरे महायुद्ध म्हणजे जपानच्या अर्थव्यवस्थेवर महान अरिष्ट ठरले. आर्थिक दृष्ट्या दुसऱ्या महायुद्धामुळे जपानला आर्थिक वृद्धीची १८ वर्षे गमवावी लागली आणि परिणामी उत्पादकता, स्थूल राष्ट्रीय उत्पादन व वैयक्तिक सेवन ह्यांची दरडोई पातळी युद्धपूर्व स्थितीपर्यंत यावयास १९५४ साल उजाडावे लागले. या युद्धामुळे जपानची ३० लक्ष माणसे प्राणास मुकली; त्याचप्रमाणे साम्राज्य, देशातील एकूण यंत्रसामग्री, साधने, उपकरणे, अवजारे, इमारती व घरे ह्या प्रत्येकाचा चौथा हिस्सा गमवावा लागला. देशातील बहुतेक मोठी व महत्त्वाची शहरे नष्ट झाली. अर्थव्यवस्था संपूर्णतया विस्कळित झाली, सर्व गोष्टींची टंचाई निर्माण झाली, उत्पादनात खंड पडला व चलनवाढीने थैमान घातले. दोस्त राष्ट्रांच्या ताब्यातच सबंध देश सात वर्षे राहिला. कोरियन युद्धाने (१९५०–५३) मात्र जपानला आपली अर्थव्यवस्था पुन्हा उभारावयाला मोठी संधी दिली. कोरियातील युद्धप्रयत्नांना पुष्टी देण्याकरिता अमेरिकेने जपानमध्ये मोठ्या प्रमाणावर केलेला डॉलरखर्च, त्याचप्रमाणे परदेशी होत असलेली जपानी मालाची मोठ्या प्रमाणावरील निर्यात ह्या दोन्ही गोष्टींमुळे जपानला अत्यावश्यक असे परदेशी चलन मिळाले आणि देशाच्या अर्थव्यवस्थेची भरभराट होण्यास मोठे प्रोत्साहन लाभले. व्हिएटनामी युद्धाचेही जपानच्या अर्थव्यवस्थेवर असेच अनुकूल परिणाम झाले.

जपानी अर्थव्यवस्था अशा प्रकारे जरी चढउतारांच्या हेलकाव्यांत सापडलेली दिसत असली, तरी अर्थव्यवस्थेची दीर्घकालीन प्रवृत्ती विकासप्रमाणाचे गतिवर्धन व अधिक विकासक्षमता यांकडेच वळताना आढळून येते. मेजी अभ्युदयानंतरच्या पहिल्या पंधरा वर्षांत (१८८५ पर्यंत) उत्पादनात फारशी वाढ झाली नाही. शासनाने सरंजामशाहीचे अवशेष नष्ट केले, यादवी युद्धाला पायबंद घातला, राजकीय स्थैर्य निर्माण केले आणि नवनवीन संस्थांची उभारणी करावयास प्रारंभ केला. १८८० ते १९१० या काळात अर्थव्यवस्थेचा सरासरी वार्षिक विकासदर ३·८% होता; १९१०–४० या कालखंडात विकासदर ४·६% झाला. औद्योगिक उत्पादनाने वेग घेतला, विशेषतः अवजड उद्योग व मूलोद्योग यांची वेगाने प्रगती झाली. ही प्रक्रिया विशेषत्वाने १९३० पासून पुढे घडत गेली. त्यानंतरच्या युद्धोत्तर पुनर्रचनाकाळात म्हणजे १९५४–६७ पर्यंत अर्थव्यवस्थेच्या विकासाचा सरासरी वार्षिक दर १०·१% होता. या विकासदराशी जगात कोठेही तुलना होऊ शकत नाही. याच अल्पशा काळात स्थूल राष्ट्रीय उत्पादन ३·५ पटींनी वाढल्याचे तसेच जपानच्या औद्योगिक आकृतिबंधात विविधता आणि अत्याधुनिकता आल्याचे आढळते.

जपानचा आर्थिक इतिहास म्हणजे खाजगी उद्योग, भांडवलशाही अर्थव्यवस्था आणि साहाय्यकारी शासकीय धोरण यांच्या संमिश्रणाने बनलेली यशोगाथाच आहे. जपानी अर्थव्यवस्थेला खुला व्यापार आणि वस्तू, श्रम व पैसा यांची अंतर्गत स्पर्धाशील बाजारपेठ या दोहोंची सुरेख साथ लाभली. श्रमशक्ती, भांडवल व कच्चा माल ह्यांचा अत्यंत फायदेशीर व सम्यक उपयोग जपानने केला आहे.

गेल्या काही वर्षांत आर्थिक विकासाचा दर झपाट्याने वाढवून जपानने सर्व जगाचे लक्ष आपल्याकडे वेधले. याचे प्रमुख कारण म्हणजे, औद्योगिक उत्पादनामध्ये विलक्षण झपाट्याने झालेली वाढ हे होय. १९६२ साली औद्योगिक उत्पादनात जी वाढ झाली होती, त्या पातळीच्या ३००% अधिक वाढ १९७१ साली झालेली आढळते. परिणामी, आर्थिक दृष्ट्या जगामध्ये अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व रशिया यांच्यानंतर जपान हे तिसऱ्या क्रमांकाचे आर्थिक राष्ट्र मानले जाते. अनेक निर्मितिउद्योगांच्या वस्तूंचा उत्पादक देश म्हणून जपानचा दुसरा वा तिसरा क्रमांक लागतो, तर जहाजबांधणी उद्योगात जपानची जगातील प्रमुख राष्ट्रांत गणना होते. १९६०–७० या दशकात जपानच्या निर्यात व्यापारात चौपट वाढ झाली असून १९७० च्या सुमारास जपानचा निर्यात व्यापार एकूण जागतिक व्यापाराच्या सु. ७% झाल्याचे आढळते.

अशी ही जलद आर्थिक प्रगती असूनही, इतर प्रगत देशांचे व जपानचे जीवनमान यांची तुलना केल्यास जपानचे जीवनमान अद्यापिही खालच्या पातळीवर आहे, असे दिसून येते. १९७० साली जपानचे दरडोई स्थूल राष्ट्रीय उत्पादन १,५८३ डॉ. होते व तरीही त्याचा जगात पंधरावा क्रमांक होता. हळूहळू जीवनमान-पातळी उंचावत आहे; व सध्याच्या विकासदरांची पातळी लक्षात घेतल्यास १९८८ च्या सुमारास जपान हे जगातील सर्व देशांमधील पहिल्या क्रमांकाचे संपत्तिमान व वैभवशाली राष्ट्र बनू शकेल, असा अंदाज व्यक्त केला जातो.

कृषी : शेती हा जपानमधील प्रमुख व्यवसायांपैकी एक असला, तरी त्याचे महत्त्व हळूहळू कमी होत आहे. मेजी राजवटीच्या पुनःस्थापनेच्या वेळी कृषिव्यवसायात सु. ८०% श्रमिक गुंतलेले होते. १९६० च्या पुढील काळात हाच आकडा २३ टक्क्यांवर आला. १९५० पासून शेतमजुरांच्या संख्येमध्ये मोठ्या प्रमाणावर घट होत गेली; तरुण शेतकरीवर्गाचा लोंढा शहरांकडे वळू लागला. अनेक अडचणी असूनही कृषिउद्योग कार्यक्षम व अधिक उत्पादकता असणारा उद्योग म्हणून प्रसिद्ध आहे. दक्षिण व पश्चिम भागांत पावसाचे प्रमाण बरेच आहे; त्यामुळे या भागांत वर्षातून दुबार पिके काढण्यात येतात : उन्हाळ्यात भाताचे, तर गहू हे हिवाळी पीक म्हणून काढतात. देशाच्या उत्तर व पूर्व भागांत हिवाळी पीक काढणे अतिहिमवृष्टी व धुके यांमुळे दुरापास्तच असते. जपानमधील भूमी बऱ्याच प्रमाणात लाव्हारसापासून बनलेली असल्याने शेती फार कष्टाची ठरते. जमिनीची धूप एवढ्या प्रचंड प्रमाणावर होत असते की, देशाच्या बहुतेक भागांत शेतकऱ्यांना खनिज व रासायनिक खतांचा अधिकाधिक वापर करणे आवश्यक झाले आहे.

पारंपरिक जपानी शेतीची वैशिष्ट्ये म्हणजे लहान आकाराची शेते व श्रमप्रधान शेती. खतांचा अधिकाधिक वापर, जलसिंचन, सोपान शेती, अनेक पिके व आडपीक काढणे आणि प्रतिरोपण ही शेतीची ठळक वैशिष्ट्ये आहेत. कमी आकारमानाच्या शेतांचे प्रमाण मोठे असल्याने मशागत अतिशय काळजीपूर्वक केली जाते. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी

देशात सघन शेतीचा मोठा प्रसार झाला होता; परंतु युद्धोत्तर काळात कृषिविद्येत व तंत्रविद्येत असे महत्त्वपूर्ण बदल घडून आले. रासायनिक खते व कृषि-रासायनिके (उदा., जंतुनाशके इ.) ह्यांच्या वापरात होत गेलेली प्रचंड वाढ; तांदूळ व इतर पिकांच्या उच्च पैदाशीच्या जातींची केलेली अधिकाधिक लागवड, मांस, दूधपदार्थ, फळफळावळ व भाज्या यांच्या उत्पादनात आणि कृषियंत्रांच्या वापरात झालेली मोठ्या प्रमाणावरील व अतिजलद वाढ, ही प्रमुख वैशिष्ट्ये सांगता येतील. १९७० मधील निव्वळ राष्ट्रीय उत्पादनात कृषिउत्पादनाचा सु. ८ % वाटा होता. अर्थव्यवस्थेच्या इतर विभागांशी तुलना करता कृषिविभागातील दरमाणशी उत्पादनाचे प्रमाण फारच कमी आहे. जपानी कृषिक्षेत्राचे वैशिष्ट्य म्हणजे अनेक लहानलहान व अकार्यक्षम शेततुकडे हे होय. १९७० साली सु. ६०,७०,२९० हे. शेतजमीन ५३ लक्ष शेतकरीकुटुंबे कसत होती. १९७० च्या पुढील काळात सु. ३० लक्ष ग्रामीण कुटुंबांकडे प्रत्येकी ०·८ हेक्टराहूनही कमी शेतजमीन असून कित्येक शेतकऱ्यांना आपली मिळकत वाढविण्याकरिता अन्य कामेही करावी लागत. मुख्यतः होक्काइडो प्रांतात १० ते २० हेक्टरांपर्यंतच्या मोठाल्या जमिनी आढळतात. लागवडीस आणलेल्या एकूण जमिनीपैकी जवळजवळ निम्मी जमीन (सु. ४८%) भात या जपानच्या प्रमुख पिकासाठी कसली जाते. त्याखालोखाल महत्त्वाची इतर पिके गहू, बार्ली, बटाटे, सोयाबीन व चहा ही होत. इतर पिकांच्या लागवडीसाठी शेतकऱ्यांना अधिकाधिक प्रोत्साहन दिले जाते. १९७३ साली ५६·५ लक्ष हे. जमीन लागवडीस आणण्यात आली. तीपैकी भातशेतीखाली २६·२ लक्ष हे. जमीन व चहा, मलबेरी, हेंप यांसारख्या औद्योगिक (नगदी) पिकांकरिता २,३८,३०० हे. जमीन कसण्यात आली होती. त्याच वर्षी कृषिक्षेत्रात पुढीलप्रमाणे यंत्रावजारे वापरात होती : ३६ लक्ष मशागतयंत्रे व ट्रॅक्टर आणि १३ लक्ष भुकटी फेकयंत्रे. गेली काही वर्षे जपानला अंतर्गत सेवनाकरिता १५ ते २० टक्के तांदळाची आयात करावी लागे; परंतु आता परिस्थिती पालटली असून तांदळाचे अत्युत्पादन होत असल्यामुळे गंभीर समस्या निर्माण झाली आहे. याचे कारण आहारामधील बदलांमुळे तांदळाच्या मागणीमध्ये घट निर्माण झाली आहे, त्याचबरोबर तांदळाच्या नवीन जातींपासून फार मोठ्या प्रमाणावर भातउत्पादन होत आहे. १९७३ मधील प्रमुख पिकांचे उत्पादन पुढीलप्रमाणे होते (आकडे लक्ष मे. टन) : तांदूळ १२२·०, बार्ली १·७१, गहू २·०२, बटाटे १९·९, रेशीम व कोकून १·०५, सोयाबीन १·१८ आणि तंबाखू १·४५. बीट साखरेचे उत्पादन अंतर्गत मागणीच्या फक्त २० टक्के होत असल्याने ती क्यूबा, ऑस्ट्रेलिया व दक्षिण आफ्रिका या देशांकडून आयात करावी लागते. रेशीम उत्पादनाचे प्रमाण बरेच कमी झाले असूनही आजदेखील जपानचा रेशीम उत्पादनात सबंध जगात पहिला क्रम लागतो. १९७२ साली फळफळावळीचे उत्पादन असे होते (आकडे लक्ष मे. टन) : पिअर ४·४३, सफरचंदे ९·५९, द्राक्षे २·६९, पर्सिमन फळे ३·०७, नारिंगे ३५·६८ व पीच २·४८.

डोंगराळ प्रदेश, लोकसंख्येचा ताण आणि जमिनीचा गुरचरणाऐवजी अन्नधान्ये पिकविण्यासाठी अधिककरून वापर या तिन्ही कारणांमुळे जपानमध्ये गवताळ कुरणे व चराऊ जमिनीचे क्षेत्र फारच मर्यादित आहे. १९७३ साली पशुधन पुढीलप्रमाणे होते (आकडे लाखांत) : गुरे ३५·९० (गाई १७·८), मेंढ्या ०·१७, बकरे १·३७, घोडे ०·७९, डुकरे ७४·९, कोंबड्या २,३२२·८. जपानमध्ये दूधउत्पादन वाढत आहे; १९७२ साली ते ४९·४ लक्ष मे. टन होते.

भूसुधारणांना १९४६ मध्ये सुरुवात झाली. त्यावेळच्या जपानी शासनाने ६६% जमीन युद्धपूर्व कमी किंमतीत विकत घेतली आणि कसदारांना सवलतीच्या दरात पुन्हा विकली. परिणामी १९५५ च्या सुमारास कुळे कसत असलेली जमीन पूर्वीच्या मानाने २५ टक्के राहिली आणि भूसुधारणांच्या पूर्वी कसणूक करणारे कूळप्रमाण ६७ टक्के होते, ते नंतर ९ टक्क्यांवर आले.

अधिक महत्त्वाच्या पिकांच्या बाबतीत स्वयंपूर्णता आणण्यासाठी शेतकऱ्यांना प्रोत्साहन देणे, सरासरी भूधारणक्षेत्राचे आकारमान वाढविणे आणि ग्रामीण व नागरी उत्पन्नांमधील विषमता कमी करणे, असे शासनाचे कृषिविषयक धोरण आहे. भाताच्या लागवडीखालील क्षेत्र कमी करून ते अन्य उत्पादनासाठी (फळफळावळ, पालेभाज्या व तंबाखू) वापरावे व त्याबद्दल भातउत्पादकांस काही भरपाई द्यावी, असाही शासनाचा प्रयत्न चालू आहे. सरासरी भूधारणक्षेत्राचे आकारमान १९७७ पर्यंत १·६१ हेक्टरपर्यंत व्हावे, असे ठरविण्यात आले आहे.

जंगलसंपत्ती : जपानमध्ये मुबलक वृक्षसंपत्ती आहे. १९६५ मध्ये सु. २·५९ कोटी हे. जमीन जंगलव्याप्त असून सु. १·०१ कोटी हे. जमीन सूचिपर्णी वृक्षांच्या जंगलांनी, तर सु. १·३३ कोटी हे. जमीन रुंदपानी वृक्षांच्या जंगलांनी व्यापलेली होती. १९७२ साली जंगले व गवताळ प्रदेश मिळून २५२·८ लक्ष हे. जमीन (एकूण जमिनीच्या ७०%) व सु. २१·०३ लक्ष घ.मी. लाकूड उपलब्ध होते. १९७१ साली औद्योगिक उपयोगाकरिता ६३० लक्ष घ.मी. व निरनिराळ्या प्रकारचे लाकूड पुढीलप्रमाणे मिळाले (लक्ष घ.मी.) : कापीव लाकूड २६३·२५, लगदा ६०·१९, पिट लाकूड ५·७३, प्लायवुड ८·५५, इतर ११४·८१, एकूण ४५२·५३. जंगलांपैकी बराच भाग दुर्गम्य तरी आहे किंवा इंधनोपयोगी आहे. एकूण जंगलव्याप्त क्षेत्रापैकी ६७ % क्षेत्र खाजगी मालकीचे असून, तेही बहुसंख्य लघुधारकांमध्ये विभागलेले आहे. उर्वरित क्षेत्र सरकारी मालकीचे असून त्याच भागात मोठ्या प्रमाणावर पुनर्वनरोपण करण्यात येत आहे.

जपानमधील जंगले इंधन, इमारती लाकूड, कागद व रेयॉन यांकरिता लगदा पुरवीत असल्याने जपानच्या अर्थव्यवस्थेला साहाय्यभूत ठरली आहेत. पुष्कळशी घरे अद्यापही लाकडाचीच बांधण्यात येतात. डोंगराळ प्रदेशांचे वैपुल्य, मुबलक पर्जन्यवृष्टी आणि भूकंप, वादळे व महापूर यांचे सातत्य यांमुळे वनव्यवस्थापन व जमिनीचे धूपनियंत्रण ह्या दोन्ही गोष्टी अत्यावश्यक बनल्या आहेत.

खनिजसंपत्ती : जपानची खनिजसंपत्ती जरी विविध प्रकारची असली, तरी खनिजांचे साठे लहान असल्यामुळे त्यांच्या उत्पादनाचा मेळ मागणी-पुरवठ्याशी लावणे कठीण जाते. यांशिवाय खनिजांचा दर्जा हलका असून खनिजसाठे दूरदूरच्या भागांत विखुरलेले असल्यामुळे, खाणउद्योगात बरेच छोटे उत्पादक गुंतलेले आहेत; खाणी फारशा कार्यक्षम नसल्यामुळे अद्ययावत खाणउद्योगाच्या कार्यपद्धती या छोट्या उत्पादकांना अवलंबिता येत नाहीत. अत्यंत महत्त्वाच्या खनिजांमध्ये कोळसा, तांबे, जस्त, शिसे व चांदी ही मोडत असून, इतर अनेक खनिजांचे (चुनखडी, तेल, नैसर्गिक वायू, गंधक व सोने) अल्प प्रमाणावर उत्पादन होते. निकेल, कोबाल्ट, बॉक्साइट, नायट्रेटे, सैंधव, पोटॅश, फॉस्फेट आणि खनिज तेल ह्यांचा देशात पूर्ण अभाव आढळतो.

दगडी कोळसा हे देशाचे सर्वांत महत्त्वाचे खनिज होय. १९७२ मधील त्याचे उत्पादन २·८२ कोटी टन होते, तथापि त्यायोगे जपानची केवळ ४५% मागणीच पुरी होत होती; जपानच्या कोळशाचा दर्जा दुय्यम प्रतीचा असून त्याचे उत्पादनही अवघड असते; उत्पादन परिव्यय खूप असतो. ७० टक्क्यांहून अधिक कोळशाची (कोकिंग कोल) बाहेरून आयात करावी लागते. क्यूश्यू व होक्काइडो या भागांत देशातील एकूण कोळसा-साठ्यांपैकी ४० टक्क्यांहून जास्त कोळशाचे उत्पादन होते. १९६९ साली या दोन कोळसा-उत्पादन केंद्रांमधून एकूण कोळसा-उत्पादनाच्या ९०% उत्पादन झाले. परदेशाहून मागविण्यात येणाऱ्या स्वस्त दराच्या कोळशामुळे उत्पन्न झालेली तीव्र स्पर्धा आणि दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळापासून तेलाकडे देण्यात आलेले अधिक

लक्ष यांमुळे कोळसाउद्योग अडचणीत आला. १९६९ साली शासनाने कोळसाउद्योगाची पुन्हा उभारणी करणारा एक नवा कार्यक्रम आखला. कोळसाउद्योगाचे राष्ट्रीयीकरण न करण्याचा निर्धार शासनाने केलेला असून त्या उद्योगास आर्थिक साहाय्य व व्याजरहित कर्ज देण्याचे शासनाने ठरविले. या कार्यक्रमाची इतर वैशिष्ट्ये अशी : कोळसा-उत्पादकांस शासकीय साहाय्य, या उद्योगाचे सुयोजन, सम्यक वितरण-व्यवस्था. देशात उत्पादनयोग्य असे कोळसा साठे ३२० कोटी टनांचे असावेत, असा अंदाज आहे. १९७२ मधील महत्त्वाचे खनिजउत्पादन तक्ता क्र. १ वरून स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. १

खनिजाचे नाव	उत्पादन लक्ष मे.टन/लिटर/घ.मी.
द. कोळसा	२८२·०
लिग्नाइट	१·०२
जस्त	२·८१
लोहखनिज	७·९९
लोहपायराइट	२५·९०
मँगॅनीज	२·६०
चुनखडी	१,३४२·५८
क्रोमाइट	२,४८१·९०
तांबे	१·१२
शिसे (हजार टन)	६३,४४९
टंगस्टन	१५·५४
ॲल्युमिनियम	१०·०९
मॉलिब्डिनम	४·१८
सोने (हजार किग्रॅ.)	७,५५९
चांदी (किग्रॅ.)	३·१२
अशुद्ध तेल (लिटर)	८·३३
नैसर्गिक वायू (घ.मी.)	२५·००

तेलाचे साठे देशात अतिशय तुटपुंजे असून एकूण जागतिक तेलसाठ्यांच्या ०·०१% तेलसाठा असल्याचा अंदाज करण्यात आला आहे. नवनवीन तेलखाणी शोधल्याखेरीज उपलब्ध साठे एकविसाव्या शतकाच्या सुमारासच संपण्याची भीती व्यक्तविण्यात येते. तेलसाठे असलेला पट्टा उत्तर होन्श्यूपासून होक्काइडोमधील इशिकारी-यूफुत्सू खोऱ्यापर्यंत पसरलेला आहे. देशातील जवळजवळ सर्वच तेल-उत्पादन होन्श्यूमधून–विशेषतः आकीता व नीईगाता जिल्ह्यांतून–होत असते. १९६०–७१ या काळात तेलउत्पादन ४८ टक्क्यांनी वाढले. नैसर्गिक वायुनिर्मिती होन्श्यू प्रांतात होते. दक्षिण कांटो व नीईगाता हे नैसर्गिक वायू उत्पादनाचे दोन प्रमुख जिल्हे होत. वरील काळातच नैसर्गिक वायूचे उत्पादन बरेच वाढले.

सबंध जगात अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व सोव्हिएट रशिया ह्यांच्या खालोखाल पोलाद उत्पादक देश म्हणून जपानचा तिसरा क्रमांक लागत असला, तरी अंतर्गत लोहखनिजाचे उत्पादन अतिशय मर्यादित, हलक्या दर्जाचे व तुटपुंजे आहे. त्यामुळे जपानला मुख्यतः अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, कॅनडा, मलेशिया, फिलिपीन्स व भारत या देशांवर लोहखनिजांच्या आयातीसाठी अवलंबून रहावे लागते. उत्तर होन्श्यू प्रांतात लोहखनिजाच्या खाणी आहेत. लोहखनिजाचे उत्पादनक्षम एकूण साठे ३·४० कोटी टन असल्याचा अंदाज आहे. तांबे हे जपानचे सर्वांत महत्त्वाचे धातुखनिज आहे. लहान खाणींतून तांबेनिर्मिती करतात. होन्श्यू व शिकोकू प्रांतांत तांब्याच्या मोठ्या खाणी आहेत. १९७० साली १·२० लक्ष टन तांब्याचे उत्पादन झाले; तथापि मागणी याहीपेक्षा अधिक आहे. गिफू जिल्ह्यात कामीओका येथे जस्ताचे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन होते. १९७० पासून दरवर्षी सु. २·८० लक्ष मे. टन जस्तखनिज उत्पादित करण्यात आले. जस्ताच्या बाबतीतील निम्मी गरज यामुळे भागू शकते.

मत्स्योद्योग : मोठा मच्छीमारी देश म्हणून जपानचा सबंध जगात पेरू देशानंतर दुसरा क्रम लागतो. १९७० साली जपानने ९३ लक्ष टन मासे पकडून आपला नजीकचा प्रतिस्पर्धी देश रशिया ह्याला मासेउत्पादनात २८ टक्क्यांनी मागे टाकले. आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील एक अतिप्रभावी मच्छीमारी राष्ट्र म्हणून जपानचा नावलौकिक असला, तरी मत्स्योद्योगापुढे काही महत्त्वाच्या गंभीर समस्या उभ्या आहेत. त्यांपैकी काही या उद्योगाच्या मूलभूत दोषांमुळे निर्माण झाल्या आहेत, तर काही इतर मच्छीमारी देशांबरोबर उद्‌भवलेल्या मासेमारीचे हक्क व क्षेत्र ह्यांसंबंधीच्या मतभेदांतून निर्माण झाल्या आहेत. अमेरिका व कॅनडा या देशांशी सॅमन माशांवरून, तर रशियाशी ओखोट्स्क समुद्र व इतर रशियन पाणक्षेत्रे यांवरून, दक्षिण कोरिया व चीन ह्यांच्याशी आपापल्या पाणक्षेत्राचा उपयोग जपानला मच्छीमारीसाठी किती प्रमाणात करू द्यावा यावरून, ऑस्ट्रेलियाशी आराफुरा समुद्रात पर्ल माशांवरून आणि इंडोनेशियाशी जलक्षेत्राच्या मालकीवरून वाद निर्माण झाले आहेत. परिणामी, १९६०–७० या दशकात सबंध जगाचे मासेमारी उत्पादन ७२ टक्क्यांनी, तर जपानचे केवळ ५० टक्क्यांनीच वाढल्याचे दिसून येते. १९६७ साली देशात १५ मोठे मच्छीमार कारखाने असून त्यांद्वारा एकूण मासेउत्पादनापैकी १८% उत्पादन केले जात होते. या उद्योगाच्या मधल्या स्तरावर सु. दहा हजार लहान मच्छीमार कारखाने असून ते ४० टक्क्यांहून अधिक मासेउत्पादन करतात. सर्वांत खालच्या स्तरावर सु. २·५ लक्ष मच्छीमार कुटुंबे असून त्यांच्याकडून उर्वरित मासेउत्पादन होते. १९६० पासून मत्स्योद्योग पदार्थांच्या निर्यातीमध्ये वाढ होत आहे. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी जागतिक मासेमारी उद्योगाच्या उत्पादनापैकी ५० ते ६६% उत्पादन जपानच्या मत्स्योद्योगाद्वारे केले जात होते. १९६८मध्ये हे प्रमाण १३·५ टक्क्यांवर आले. जपान हा व्हेल मासेमारीमध्ये एक अग्रेसर देश आहे. १९७२ मध्ये व्हेलतेलाचे उत्पादन ६२,००० मे. टन झाले आणि त्यासाठी १४,०३९ व्हेल पकडावे लागले. त्याच सालचे सर्व प्रकारचे मासेउत्पादन (व्हेल सोडून) १०२ लक्ष मे. टन झाले. सॅमन, कॉड, ट्यूना व व्हेल हे माशांचे प्रमुख प्रकार असून मत्स्योद्योगात सहा लाखांवर माणसे गुंतली आहेत; कोळ्यांच्या पाच हजार सहकारी संस्था असून सदस्यसंख्या पाच लाखांवर आहे.

विद्युत्‌शक्ती : वीजनिर्मितीमध्ये जगात जपान एक अग्रेसर राष्ट्र आहे. देशात विपुल जलसंपत्ती आहे. डोंगराळ प्रदेशामध्ये जलविद्युत्‌निर्मितीला फार मोठा वाव आहे. शिमांटो, टेन्‌र्यू, टोने व कीसो नद्यांवर प्रामुख्याने जलविद्युत् निर्माण केली जाते. त्याचप्रमाणे टोहोकू व क्यूशू प्रांतांतही जलविद्युत्‌निर्मिती होते. जलविद्युत्‌निर्मितीच्या विकासामधील अडचणी लक्षात घेता, एकूण वीजउत्पादनाच्या ७५% वीजपुरवठा औष्णिक विद्युत्‌निर्मितिकेंद्रांपासून मिळतो. १९७० साली ८०,०८९ लक्ष किवॉ. ता. जलविद्युत् (एकूण पुरवठ्याच्या २२%) निर्माण झाली. १९६८ साली वीजनिर्मितीत अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व सोव्हिएट रशिया यांच्या खालोखाल जपानचा तिसरा क्रमांक होता. ऑक्टोबर १९६५ मध्ये जपानचा पहिला आण्विक अभिकारक प्रतिवर्षी १·२ लक्ष किवॉ. याप्रमाणे टोकिओ-योकोहामा-छीबा प्रदेशाला वीजपुरवठा करू लागला. १९७२ साली ८५३ लक्ष किवॉ. वीजउत्पादन होऊ शकेल एवढी क्षमता देशात होती. त्याच वर्षी ४,२८४·८ लक्ष किवॉ. ता. वीजउत्पादन झाले. १९७१ च्या सुमारास देशात चार आण्विक अभिकारक शक्तिनिर्मितिकेंद्रे कार्य करीत होती; आणखी अशी नऊ केंद्रे १९७५ पर्यंत कार्यवाहीत येणार होती. या सर्वांमुळे ३,६०० मेवॉ. वीजउत्पादनक्षमता उपलब्ध होईल, असा अंदाज आहे. जपानमधील बहुतेक अभिकारक अमेरिकेच्या साहाय्याने बांधण्यात आले असून, १९८० च्या सुमारास जपानी तंत्रज्ञ स्वतःच अभिकारक उभारू शकतील अशी शक्यता आहे. १९८५ साली देशात एकूण वीजनिर्मितिक्षमता तीस ते चाळीस हजार मेवॉ. इतकी उपलब्ध होण्याची शक्यता आहे.

उद्योग : औद्योगिक क्षेत्रात जपानची जी विलक्षण व अतिजलद

प्रगती घडून आली, तिचे तीन कालखंड पडतात व त्यांमध्ये निर्मिति-उद्योगांची आघाडी हे जपानच्या आर्थिक विस्ताराचे व यशाचे गमक मानले जाते. १८६८ सालापासून जपानचा विकास होऊ लागल्याचे आढळते. १८६८ मधील सरंजामशाहीची सत्ता झुगारून देऊन १९१८ पर्यंतच्या ५० वर्षांच्या कालखंडात (पहिला टप्पा) इतर कोणत्याही क्षेत्रापेक्षा निर्मितिउद्योगांचे उत्पादन झपाट्याने वाढले. १९१८ च्या सुमारास जपान हा जगामधील एक महत्त्वाचा सामर्थ्यवान देश म्हणून गणला जाऊ लागला. दुसरा कालखंड १९१८ पासून दुसरे महायुद्ध सुरू होईपर्यंतचा. या काळात जागतिक महामंदीने बहुतेक सर्व देशांना भयंकर तडाखा दिला; जपानही तीमधून सुटला नाही; तथापि इतर कोणत्याही राष्ट्रापेक्षा अधिक लवकर व अधिक वेगाने जपान तीमधून सावरला आणि याही खेपेस, आशियामध्ये सर्व बाजूंनी त्याची आक्रमक वृत्ती दृग्गोचर झाली. याही वेळी निर्मितिउद्योगांनी, विशेषतः अवजड उद्योगांनी, विकासाचा उच्चांक गाठला. दुसरे महायुद्ध संपल्यापासून जपानच्या औद्योगिक विकासाचा तिसरा कालखंड सुरू होतो. दुसऱ्या महायुद्धात जपानची सर्व बाजूंनी भयंकर हानी झाली, तरीही तो तीमधून अतिशय आश्चर्यकारक रीतीने सावरला आणि याही खेपेस, निर्मितिउद्योगांची प्रचंड हानी होऊनही विकासाच्या बाबतीत त्यांनी आपली आघाडी कायम ठेवली. अर्थात यावेळी व्यापार व अर्थकारण या क्षेत्रांनीही आपली प्रगती साधली. गेल्या काही वर्षांत जपानचा औद्योगिक विकासदर इतर कोणत्याही बिगरसाम्यवादी औद्योगिक देशापेक्षा अधिक असल्याचे आढळते. निर्मितिउद्योग जपानच्या निर्यात-व्यापाराचा कणाच मानले पाहिजेत. जपानच्या बहुतेक आयातीचा वापर हेच उद्योग करतात.

औद्योगिक उत्पादनाच्या दृष्टीने जपानमधील उद्योगांची चार समूहांत विभागणी करता येते. पहिला समूह यंत्रे आणि यंत्रसामग्री उद्योगांचा. यामध्ये विद्युत्‌यंत्रे व यंत्रसामग्री आणि दळणवळण सामग्रीउद्योग हेही येतात. १९५५ पासून जपान हा जगामधील जहाजबांधणी करणारा अग्रेसर देश बनला असून जगातील एकूण जहाजांच्या बांधणीपैकी ५० टक्के बांधणी एकट्या जपानमध्ये होत असते. एप्रिल १९७३ ते एप्रिल १९७४ या काळात एकूण नोंदलेली १६१·८ लक्ष टनभाराची जहाजे देशात बांधण्यात आली; त्यांपैकी १२८ लक्ष टनभाराच्या जहाजांची निर्यात करण्यात आली. ऑक्टोबर १९७२ मध्ये 'ग्लॅबटिक टोकिओ' नावाचे ४·७७ लक्ष भारवस्तू टनभार असलेले जगातील सर्वांत मोठे तेलटाके जहाज (टँकर) बांधण्यात आले. इतर वाहतूक सामग्रीमध्ये मोटरगाड्या, ट्रक, बसगाड्या, मोटरसायकली व स्कूटर आणि सायकली त्याचप्रमाणे रेल्वेएंजिने आणि अन्य रेलसामग्री ह्यांचा समावेश होतो. १९७२ साली यांत्रिक हत्यारे, मोटारी व टायर यांचे उत्पादन अनुक्रमे १,६४,५५३; ४०,२२,२८९ व ४·१२ लक्ष टन होते.

जपानचा इलेक्ट्रॉनिकी उद्योग गेल्या काही वर्षांत अतिशय झपाट्याने विकास पावला असून सध्या हा देश या उद्योगाच्या बाबतीत जगामध्ये पहिल्या क्रमांकावर आला आहे. दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळापासून रेडिओ, दूरचित्रवाणीसंच तसेच अनेक गृहोपयोगी उपकरणे मोठ्या संख्येने निर्यात केली जात आहेत. हा उद्योग इलेक्ट्रॉनिकी जनित्रे, चलित्रे व इतर अवजड सामग्री निर्माण करतोच, त्याशिवाय तो स्वयंचलित साधने, इलेक्ट्रॉनीय संगणक, त्याचप्रमाणे संदेशवहन व प्रक्षेपण सामग्रीचेही मोठ्या प्रमाणात उत्पादन करतो. १९७३ साली पुढील वस्तूंचे प्रचंड उत्पादन झाले (आकडे लक्षांत) : रेडिओ २४५, दूरचित्रवाणीसंच १२४, कॅमेरे ५७३. खालील वस्तूंचे १९७२ मधील उत्पादनही प्रचंड होते (आकडे लक्षांत) : दूरध्वनियंत्रे ४८·४, शिवणयंत्रे ४४·६१, धुलाईयंत्रे ४२·०१, प्रशीतक ३४·५५.

दुसरा औद्योगिक समूह धातुउद्योगांचा असून त्यांचा एकूण उत्पादनामध्ये १९६७ साली १७·१ टक्के वाटा होता. यांमध्ये लोखंड-पोलाद हा उद्योग सर्वांत मोठा गणला जातो. जपानला मोठ्या प्रमाणावर लोहखनिज, कोक कोळसा यांची व काही वेळा कच्च्या लोखंडाचीही आयात करावी लागते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी (१९४३) देशात ७७ लक्ष टन अशोधित पोलादाचे उत्पादन झाले; १९७२ मध्ये त्याचे ९६९ लक्ष, कच्च्या लोखंडाचे ७४०·५५ लक्ष, तर वेल्लित पोलादाचे (रोल्ड स्टील) ८२५·५० लक्ष मे. टन उत्पादन झाले. सिमेंट उत्पादन ६६२·८९ लक्ष मे. टन झाले.

तिसरा औद्योगिक समूह रसायन उद्योगांचा आहे. रसायन उद्योगांचा उत्पादनमूल्याच्या दृष्टीने अलोह-धातुद्योग, यंत्रोद्योग, तेल आणि कोळसा व लोखंड आणि पोलाद या उद्योगांनंतर पाचवा क्रम लागतो. गेल्या काही वर्षांत ह्या उद्योगसमूहाने अतिजलद प्रगती केली आहे.

कापड व वस्त्रोद्योग हा चौथा सर्वांत मोठा उद्योगसमूह. रोजगारीच्या दृष्टीने मात्र कापडउद्योग हा रसायन उद्योग वा धातुउद्योग या समूहांपेक्षा मोठा आहे. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी जपानमध्ये कापडउद्योगाजवळ १३० लक्ष चात्या होत्या; १९६४ मध्ये त्यांची संख्या ८४·२ लक्ष झाली. १९७२ साली कापड उत्पादन पुढीलप्रमाणे झाले : सुती धागा ५·५५ लक्ष मे. टन, सुती कापड २२,६४० लक्ष चौ. मी., लोकर धागा १,९६,४०० मे. टन; लोकरीचे कापड ४,७९० लक्ष चौ. मी., रेयॉन कापड १२,७१० लक्ष चौ. मी., संश्लिष्ट धाग्याचे कापड २७,१८० लक्ष चौ. मी., रेशीम १,८२० लक्ष चौ. मी.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळातील जपानी अर्थव्यवस्थेच्या विकासाचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य म्हणजे निर्मितिउद्योगाने केलेली जलद आणि विस्मयजनक प्रगती. १९६० नंतरच्या काळात तर विविध उत्पादित पदार्थांमध्ये व वस्तूंमध्ये संख्या, गुणवत्ता, विविधता व कार्यक्षमता या चार दृष्टींनी फारच विलक्षण प्रगती दिसून आली आहे. परिणामी, जपान आज जगातील तिसऱ्या क्रमांकाचे औद्योगिक राष्ट्र बनले आहे व त्याच्या उत्पादित मालाला जगाच्या स्पर्धाशील बाजारपेठांमध्ये फार मोठी मागणी असल्याचे आढळते. १९५६ पासून जहाजबांधणी उद्योगात जपान जगातील आघाडीचे राष्ट्र असून अशोधित पोलाद, कृत्रिम रबर, ॲल्युमिनियम, गंधकाम्ल, प्लॅस्टिके, सिमेंट, मोटरगाड्या, शुद्धीकृत तांबे व सूतउत्पादन यांमध्येही तो देश प्रमुख उत्पादक-देशांपैकी एक मानतात. जगामधील मोठे व सर्वांत अद्ययावत कारखाने जपानमध्ये आहेत. १९६८ साली जगातील सर्वांत मोठ्या ११ झोतभट्ट्यांपैकी ८ झोतभट्ट्या एकट्या जपानमध्ये होत्या. १९७१ साली जपानमध्ये ६,४३,५५२ कारखाने (सर्व आकारमानाचे) आणि ११४·६ लक्ष कामगार होते.

निर्मितिउद्योगाच्या सर्व विभागांनी १९५० पासून प्रगती केली असली, तरी लोखंड व पोलाद, यंत्रे व यंत्रसामग्री, पेट्रोरसायने आणि प्रगत इलेक्ट्रॉनिकीय उत्पादने यांमध्येच विशेष प्रगती झाल्याचे आढळते. याचेच निदर्शक म्हणजे १९६० साली वरील सर्व वस्तूंचे जे उत्पादन होते, त्यामध्ये १९७१ साली जवळजवळ तिप्पट वाढ झाली होती; पेट्रोरसायनोद्योगाच्या जलद वाढीमुळे हे शक्य झाले.

जपानने ही जी आश्चर्यकारक औद्योगिक प्रगती साधली, तिची अनेक कारणे आहेत. त्यांपैकी महत्त्वाचे कारण म्हणजे मोठ्या प्रमाणावर व अतिशय जलद रीतीने जपानने केलेली भांडवलगुंतवणूक हे होय. १९६१–७० या दशकात जपानने आपल्या राष्ट्रीय उत्पन्नाचा जवळजवळ ३३ टक्के हिस्सा भांडवलगुंतवणुकीकडे वळविला. त्यांपैकी अर्धाअधिक भाग भांडवली उद्योगांकडे वळविण्यात आला. त्यामध्ये लोखंड व पोलाद उद्योग तसेच यंत्रनिर्मितिउद्योग यांना वाढणारी अंतर्गत बाजारपेठ तर मिळालीच, त्याचबरोबर या उद्योगांची उत्पादनक्षमता व

कार्यप्रणाली ह्या दोन्हींमध्ये विलक्षण वाढ झालेली दिसून आली. शासकीय आकडेवारीनुसार निर्मितिउद्योगांमधील कामगार उत्पादकता १९६३–६९ या कालखंडात दुपटीने वाढली. १९६८ साली जपानमधील कामगार उत्पादकता ही अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, ग्रेट ब्रिटन, प. जर्मनी, फ्रान्स व इटली या देशांच्या कामगार उत्पादकतेपेक्षा अंदाजे ३५ टक्क्यांनी मोठी होती.

औद्योगिक विकासाचे दुसरे महत्त्वाचे कारण म्हणजे जपानने अद्ययावत नवप्रवर्तनांचा सतत केलेला पाठपुरावा आणि वापर. शासकीय आकडेवारीनुसार १९५५–६५ दरम्यान निर्मितिउद्योगांमधील कामगार उत्पादकता ४४ टक्क्यांनी वाढली; तिचे कारण तंत्रविद्येमधील अद्ययावत ज्ञानाचा जपानने करून घेतलेला वापर हे होय. जरी इतर प्रगत देशांच्या तंत्रविद्येचे जपानी लोकांनी यशस्वी रीत्या अनुकरण केले, तरी त्यांनीही स्वतः अनेक नवप्रवर्तने कार्यवाहीत आणली. सध्यादेखील बहुतेक जपानी उद्योगांची प्रवृत्ती अशी असते की, इतरांनी लावलेले शोध आत्मसात करावयाचे, त्यांचा व्यापारी उपयोगासाठी अवलंब करावयाचा आणि त्यांवरून स्वस्त किंमतीच्या परंतु दर्जेदार वस्तूंचे उत्पादन करावयाचे.

प्रगत देशांचे हे अद्ययावत तंत्रज्ञान जपानला जे मिळाले, ते काही परदेशी उद्योगधंद्यांनी जपानमध्ये केलेल्या प्रत्यक्ष गुंतवणुकीद्वारा नव्हे. कारण ही गुंतवणूक फार थोडी होती. जपानला पुढील तीन प्रमुख मार्गांनी अद्ययावत तंत्रज्ञान मिळाले : (१) अद्ययावत यंत्रसामग्रीची व साधनांची आयात; (२) विदेशी तंत्रज्ञ व जाणकार ह्यांचे सहकार्य आणि (३) शिक्षण. शिक्षणामध्ये पुढील प्रकार येतात : जपानी तंत्रज्ञांना विदेशी पाठविणे, परदेशी प्रशिक्षक व मार्गदर्शक ह्यांना जपानमध्ये बोलावणे, जपानी शिक्षणपद्धती विकसित करणे, कार्यांतर्गत प्रशिक्षणपद्धतीचा अवलंब आणि क्रमाक्रमाने विदेशी तंत्रज्ञ व प्रशिक्षक, मार्गदर्शक ह्यांच्या जागी प्रशिक्षित जपानी अधिकाऱ्यांची नियुक्ती करणे. याचा परिणाम असा झाला की, व्यवस्थापकीय, अभियांत्रिकीय आणि तांत्रिक कौशल्ये-कसबे ह्यांमध्ये केवळ वाढच झाली असे नव्हे, तर त्यांचा फार मोठ्या प्रमाणावर विस्तार होत गेला. जपानी कंपन्यांनी विदेशी कंपन्यांबरोबर तांत्रिक सहकार्य तसेच परवाना व्यवस्था यांसंबंधी करार केले व अनेक पेटंटे खरेदी केली. सु. ४,००० हून अधिक पेटंटे कार्यवाहीत आणली गेली असून, त्याबाबतीत अमेरिकन कंपन्यांनी मोठाच हातभार लावल्याचे दिसते.

जपानमधील मोठ्या उद्योगांचे १९६० च्या पुढील काळात त्रिविध स्वरूप आढळते : पुनःपूंजीयन (टाय-अप्स), विलीनीकरण व दुसरी कंपनी ताब्यात घेणे (टेकओव्हर). १९५०–६० या दशकात जपानमधील 'फेअर ट्रेड कमिशन' या मक्तेदारी उद्योगांवर लक्ष ठेवणाऱ्या संस्थेने वर्षाला सु. ४०० विलीनीकरण-अर्ज मंजूर केले, तर १९६१–७० या दशकात या अर्जांची संख्या प्रतिवर्षी ९०० पर्यंत गेली. 'यावाता स्टील कंपनी' व 'फुजी स्टील कंपनी' या दोन पोलाद कंपन्यांचे विलीनीकरण १९६९ मध्ये मान्य करण्यात येऊन 'निप्पॉन स्टील कॉर्पोरेशन' या मोठ्या पोलाद कंपनीची स्थापना करण्यात आली. या विलीनीकरणामुळे निप्पॉन स्टील कॉर्पोरेशन अशोधित पोलादाचे उत्पादन करणारी अमेरिकेच्या 'युनायटेड स्टेट्स स्टील कॉर्पोरेशन' नंतरची जगातील दुसऱ्या क्रमांकाची कंपनी झाली.

जपानमध्ये अनेक लहान आकाराच्या कंपन्या आहेत. १९६८ मध्ये अशा प्रकारचे सु. ६·०३ लक्ष छोटे निर्मिति-उद्योग असून त्यांपैकी ५·२२ लक्ष कारखान्यांत विसांहून कमी कामगार गुंतलेले होते. निर्मिति-उद्योगातील श्रमशक्तीच्या २७% कामगार या छोट्या कारखान्यांमध्ये असले, तरी ह्या कारखान्यांकडून एकूण उत्पादनाच्या १२% उत्पादन मिळू शकते. यांपेक्षा मोठे कारखाने १०० पेक्षा अधिक परंतु १,००० पेक्षा कमी कामगार नेमतात; अशा कारखान्यांमधून एकूण उत्पादनाच्या ४०% उत्पादन व ३३% रोजगारी उपलब्ध होऊ शकते. ७०० प्रचंड उद्योगांमध्ये प्रत्येकी १,००० वर कामगार काम करीत असून निर्मिति-उद्योगांतील एकूण श्रमशक्तीच्या १७% कामगार व एकूण उत्पादनाच्या २९% उत्पादन या प्रचंड उद्योगांद्वारा उपलब्ध होते. सर्वसाधारणतः छोटे उद्योग हे अन्नपदार्थ, कापड-वस्त्रे, लाकूड, चामडी आणि तयार कपडे यांसारख्या वस्तूंचे उत्पादन करण्यात गुंतलेले आढळतात.

एकूण श्रमशक्ती १ जुलै १९७४ रोजी ५२६·३ लक्ष असून तिचे विभाजन पुढीलप्रमाणे होते (आकडे लक्षात) : कृषी व जंगलविभाग ६८·४, मासेमारी ४·१०, खाणकाम १·४०, बांधकाम उद्योग ४४·७, निर्मिति-उद्योग १४०·७, वाणिज्य व अर्थकारण १२७·९, वाहतूक, संदेशवहन आणि लोकोपयोगी सेवाउद्योग ३७·५, सेवा व्यवसाय ८१·५, शासकीय सेवा : १९·०.

जपानी कामगार संघटना तशा नवोदितच आहेत. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी देशात अनेक कामगार संघटना होत्या; तथापि दुसऱ्या महायुद्धकाळात जपान अमेरिकन सैन्याच्या ताब्यात असताना, अमेरिकनांनी जपानी कामगारांकरिता संघटन करण्याचे, मालकांबरोबर सामुदायिक वाटाघाटी करण्याचे आणि संप करण्याचे हक्क मिळतील असे कायदेकानू केले, तेव्हा जपानी कामगार संघटनांत चैतन्य निर्माण झाले.

१९७३ साली ६५,४४८ कामगार संघटनांचे १२१ लक्ष कामगार सदस्य होते. कामगार संघटना उद्योगानुसारी आहेत. 'फेडरेशन ऑफ आयर्न अँड स्टील वर्कर्स युनियन्स' किंवा 'फेडरेशन ऑफ टेक्स्टाईल वर्कर्स युनियन्स' ह्यांसारख्या महासंघांशी तसेच चार राष्ट्रीय कामगार महासंघांशीही अनेक कामगार संघटना संलग्न आहेत. तथापि त्या त्या कामगार संघटनांना मालकांशी वाटाघाटी करण्याची मुभा असते. फेडरेशन युनियन्स व राष्ट्रीय कामगार महासंघ हे वेतनदर आणि अन्य मागण्या यांविषयी सर्वसाधारण धोरण आखतात. जपानच्या कामगार संघटनांचे वैशिष्ट्य म्हणजे कामगार संघटना व व्यवसाय संघटना यांमध्ये कामगार सदस्यत्व वा आंतरकामगार संघटना ह्यांवरून भांडणे किंवा स्पर्धा होत नाहीत. ग्रेट ब्रिटन, इटली वा अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने या औद्योगिक दृष्ट्या विकसित देशांतील औद्योगिक संबंध-स्थितीपेक्षा जपानमधील औद्योगिक संबंध व वातावरण निश्चितच चांगले असल्याचे आढळते. चार राष्ट्रीय कामगार महासंघ पुढीलप्रमाणे : (१) सोह्यो (जनरल कौन्सिल ऑफ ट्रेड युनियन्स)– डाव्या गटाचा व राजकारणात अतिशय भाग घेणारा. हा महासंघ सर्वांत मोठा असून त्याचे ४० टक्के कामगार सदस्य आहेत. १९७३ मध्ये त्याचे ४३·४ लक्ष कामगार सभासद होते. (२) डोमेई कैगी (जॅपनीज कॉन्फेडरेशन ऑफ लेबर)–हा दुसऱ्या क्रमांकाचा, मवाळ आणि राजकारणात कमी प्रमाणात भाग घेणारा महासंघ असून सदस्यसंख्या १७% आहे. याची सदस्यसंख्या २२·८ लक्ष होती (१९७३). (३) चूरित्सु रोरेन (फेडरेशन ऑफ इंडिपेंडंट युनियन्स)–सदस्यसंख्या १०%. १३·७ लक्ष कामगार सदस्य (१९७३). (४) शिन्सांबेत्सु (नॅशनल फेडरेशन ऑफ इंडस्ट्रियल ट्रेड युनियन्स)–कामगार, सदस्यसंख्या १ टक्का. सर्वव्यापक औद्योगिक नीतीची आवश्यकता, सत्तेचे केंद्रीकरण आणि प्रतिस्पर्धी राष्ट्रीय कामगार महासंघ यांच्यामध्ये ऐक्य ह्यांसंबंधीच्या समस्या १९६० च्या पुढील काळात उद्भवल्या.

जपानचा विकास वेगाने होत असतानाच वेतनदरही झपाट्याने वाढत आहेत. १९६५–७० मध्ये वास्तव मजुरी (वेतन) ५० टक्क्यांनी वाढली, तर नामित वेतने ७५% वा त्यांहून अधिक वाढली. युद्धपूर्व-जपानमध्ये दरडोई राष्ट्रीय उत्पादन २०० डॉ. होते; परंतु १९४६ मध्ये ते १०० डॉ. हूनही खाली आले. १९७० च्या सुमारास दरडोई

स्थूल राष्ट्रीय उत्पादन १,७९५ डॉ. झाले. १९६९ च्या सुमारास कामावर असलेल्या सर्व लोकांचे सरासरी मासिक उत्पन्न ६४,३०० येन (१७९ डॉ.) होते. पुरुषांची प्राप्ती सरासरीने ७५,९०० येन, तर स्त्रियांची ३६,८०० येन होती. दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळापासून सामाजिक कल्याणसेवांमध्ये वाढ होत असल्याचे आढळून येते. १९७० च्या अर्थसंकल्पात १५% रक्कम समाजकल्याणार्थ राखून ठेवण्यात आली होती. सामाजिक विम्यात आरोग्य, निवृत्तिवेतन, बेकारी, कामगार हानिपूर्ती ह्यांसंबंधीच्या विम्यांचा समावेश होतो. शासनाने ८०० च्या वर आरोग्यकेंद्रे सबंध देशभर उभारली आहेत. १९७३-७४ च्या अर्थसंकल्पात सामाजिक कल्याणाकरिता २,११,४५३ कोटी येन राखून ठेवण्यात आले होते.

व्यापार, अंतर्गत : जपानमधील विपणनसेवा गुंतागुंतीच्या व भिन्न प्रकारच्या आहेत. रस्त्यावरील फिरस्ते व्यापारी व फेरीवाले खाद्यपदार्थांचा व काही ग्राहकोपयोगी वस्तूंचा पुरवठा करतात. विक्रीकेंद्रांमधून खाद्यपदार्थांचे विविध प्रकार, कापड व वस्त्रे, घरगुती व इतर वस्तू विक्रीस ठेवलेल्या असतात. विविध वस्तूंची दुकाने शेकडो असून त्यांच्या शंभरांवर संघटना आहेत. जपानमधील पहिल्या विभागीय भांडाराची १९१० मध्ये स्थापना झाली. १९६४ मध्ये अशा भांडारांची संख्या २९२ होती. साखळी दुकानेही मोठ्या प्रमाणावर चालतात. ग्राहक, कृषिक व मच्छीमारीच्या सहकारी संस्थांचेही प्रमाण बरेच आहे. १९६६ मध्ये अंतर्गत व्यापारात ७१·२० लक्ष लोक गुंतलेले असून त्यांचा राष्ट्रीय उत्पन्नात १७% वाटा होता. घाऊक व किरकोळ व्यापार करणाऱ्या दुकानांची संख्या सु. १६·६१ लक्ष होती. त्यांपैकी ८२% दुकानांचे स्वरूप लहान असून त्यांमध्ये प्रत्येकी चार पेक्षाही कमीच माणसे कामाला होती.

किरकोळ व्यापारात रोखीचे व्यवहार चालू असतातच, तथापि हप्तेबंदी विक्रीचे विविध प्रकार ग्राहकप्रिय होऊ लागले आहेत. भित्तिपत्रके, जाहिराती, प्रदर्शने व अन्य प्रकारांनी मालाची विक्री वाढविण्याची प्रगत पश्चिमी राष्ट्रांतील तंत्रे जपानमध्येही जलद अवलंबिली जात आहेत. दैनिक वृत्तपत्रे, साप्ताहिके, मासिके व विशेष प्रकाशने तसेच रेडिओ व दूरचित्रवाणी या माध्यमांचा जाहिरातींकरिता वापर केला जातो.

व्यापार, विदेश : विदेश व्यापार तर आधुनिक जपानी अर्थव्यवस्थेचा कणाच होय. जपानच्या आर्थिक विकासाचे सर्वांत मोठे वैशिष्ट्य म्हणजे विदेश व्यापारात झालेली अतिजलद वाढ. १९६० पासून देशाचा निर्यात व्यापार प्रतिवर्षी सरासरी १६ टक्क्यांनी वाढला; त्याच काळात जागतिक निर्यात व्यापारात ८ टक्क्यांनी वाढ झाल्याचे आढळते. देशाच्या स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनामधील निर्यात व्यापाराचा हिस्सा १९७० मध्ये १०% होता; प. जर्मनीचा हाच दर २०%, तर ग्रेट ब्रिटनचा २२% होता. निर्यातीत झालेल्या वाढीमुळे स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनात १४ टक्क्यांनी, तर देशातील लोखंड व पोलाद आणि मोटरनिर्मिती या दोन्ही उद्योगांच्या उत्पादनात २० टक्क्यांनी वाढ झाल्याचे आढळते.

निर्यात व्यापारात प्रभावीपणे झालेल्या या वाढीची कारणे अशी : औद्योगिक उत्पादनातील वाढते वैविध्य, प्रगत विक्रय उत्तेजन तंत्रांचा अधिकाधिक वापर आणि निर्यात स्पर्धाशीलता. कामगार उत्पादकतेत झपाट्याने वाढ झाल्याने वेतन दर वाढलेले असतानाही जपानी कारखानदारांना आपापल्या वस्तूंच्या निर्यात किंमती, जागतिक बाजारपेठेतील प्रमुख स्पर्धक कारखानदारांच्या वस्तूंच्या किंमतींपेक्षा खालच्या पातळीवर ठेवणे सुलभ झाले. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने आणि इतर महत्त्वाचे यूरोपीय प्रगत देश ह्यांच्यापेक्षा जपानच्या निर्यात किंमती १० ते १५ टक्क्यांनी खाली असल्याचे आढळून येते.

जपानच्या निर्यात व्यापारामध्ये १९६० पासून एक महत्त्वाचा बदल झाल्याचे आढळते. १९५८ मध्ये एकूण निर्यात व्यापारात कापड-वस्त्रोद्योग यांचा ३३ % हिस्सा होता; १९७० मध्ये हेच प्रमाण १२·५ टक्क्यांपर्यंत घसरले. यंत्रे व यंत्रसामग्रीच्या निर्यातीमध्ये दसपटींनी वाढ झाली व त्यांचा एकूण निर्यातव्यापारातील हिस्सा ४६·३ टक्क्यांपर्यंत वाढला. इतर महत्त्वाचे निर्यात पदार्थ म्हणजे धातू व धातुनिर्मितिउद्योगांचे पदार्थ आणि रसायने. अन्नपदार्थांच्या निर्यातीचे पूर्वीचे महत्त्व आता बरेच घटले आहे. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने जपानचा सर्वांत मोठा ग्राहकदेश असून तो जपानच्या एकूण निर्यातीच्या ३३ % वस्तू खरीदतो. आग्नेय आशिया हा दुसऱ्या क्रमांकाचा ग्राहक व त्यानंतर पश्चिम यूरोप.

आयात व्यापारामध्ये प्रतिवर्षी सरासरी १५ टक्के वाढ होत असल्याचे दिसते. जीवनमानात होत असलेली वाढ व आयात नियंत्रणे रद्द करण्याचा शासनाचा विचार या गोष्टी लक्षात घेतल्यास, आयातीचे प्रमाण वाढेल अशी शक्यता दिसते. निर्यात सतत वाढत असल्याने आयातवृद्धी होऊनही जपानचा व्यापारशेष अनुकूल राहील, हे उघड आहे. नैसर्गिक साधनसंपत्ती प्रतिकूल असल्यामुळे जपानच्या आयातीमध्ये कच्चा माल, अन्नपदार्थ व इंधने यांचे प्रमाण अधिक आढळते. १९७० मध्ये धातू आणि इतर महत्त्वाचा कच्चा माल यांचे आयात प्रमाण ३०%, इंधने २१% व अन्नपदार्थ १४% होते. जपानचे मोठे आयातदार देश म्हणजे अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (एकूण आयातीच्या ३०%), त्यानंतर ऑस्ट्रेलिया, इराण, कॅनडा, इंडोनेशिया, प. जर्मनी, फिलिपीन्स, सौदी अरेबिया व मलेशिया हे होत.

अर्थकारण : १, ५, १०, ५० आणि १०० येनची नाणी तसेच १००, ५००, १,०००, ५,००० आणि १०,००० येनच्या बँक ऑफ जपानच्या कागदी नोटा व्यवहारात प्रचलित असून विदेश विनिमयदर एप्रिल १९७६ मध्ये २९९ येन = १०० डॉलर असा होता.

देशातील आधुनिक बँकिंग पद्धतीचा विकास १८७२ पासून सुरू होतो. 'द निप्पॉन गिंको' (बँक ऑफ जपान) ही १८८२ मध्ये स्थापन झाली. तिचे भांडवल १० कोटी येन असून सप्टेंबर १९७३ मध्ये तिच्या ठेवी १,५२,५६३ कोटी येन होत्या. एक अतिशय सुविकसित बँकिंग पद्धती जपानच्या आर्थिक विकासाला वित्तपुरवठा करण्यात फार प्रभावी कार्य करीत आहे. बँका केवळ अल्पमुदतीच नव्हे, तर दीर्घमुदतीही कर्जपुरवठा करतात. १९५८–६८ या काळात जपानी उद्योगधंद्यांना बाहेरून मिळालेल्या एकूण वित्तनिधींपैकी वित्तसंस्थांनी (खाजगी व शासकीय) ८५·५ टक्के द्रव्य पुरविले. या एकूण द्रव्यनिधींपैकी ७७ टक्के द्रव्य खाजगी बँकांकडून मिळाले.

राष्ट्रीय वित्तसंस्थांवर नियंत्रण करणाऱ्या दोन संस्था : एक बँक ऑफ जपान, दुसरी वित्तमंत्रालय. बँक ऑफ जपान ही इतर देशांतील मध्यवर्ती बँकांप्रमाणेच कार्य करते. देशाचा अर्धाअधिक कर्जव्यवहार सु. १०० व्यापारी बँका व तीन दीर्घमुदती पतसंस्था ('ऑल बँक्स' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या) यांद्वारा पाहिला जातो. यांमध्ये सर्वांत महत्त्वाच्या बँका म्हणजे १६ नागरी बँका. यांपैकी कित्येक बँकांना प्रदीर्घ इतिहास आहे. झैबात्सू या नावाने ओळखले जाणारे दुसऱ्या महायुद्धपूर्वकाळातील मोठे उद्योगधंदे व या बँका यांचे अतिनिकटचे संबंध होते. किंबहुना या झैबात्सूंनीच आपल्याला वित्तपुरवठा होण्याकरिता अशा बँका स्थापन केल्या होत्या. नागरी बँकांच्या २,००० हून अधिक शाखा सबंध देशभर कार्य करीत असून त्या बँकांची मत्ता एकूण व्यापारी बँकांच्या मत्तेच्या ७० टक्के आहे. उर्वरित ३० टक्के मत्ता ६५ स्थानिक बँका व ७ न्यासबँका ह्यांची भरते. परदेशी हुंडणावळीचे व्यवहार करणाऱ्या पूर्वीच्या 'योकोहामा स्पिसी बँके'चे ऑगस्ट १९५४ मध्ये 'बँक ऑफ टोकिओ' असे नामरूपांतर करण्यात आले. बँक ऑफ टोकिओ

जपानचे २५ टक्के विदेश विनिमय व्यवहार हाताळते. इतर विदेश विनिमय बँकांत १३ नागरी बँका व जपानची औद्योगिक बँक मोडतात. 'जपानी औद्योगिक बँक' ही उद्योगधंद्यांना गुंतवणूक भांडवलासाठी दीर्घमुदती कर्जे देणारी एक विशेष बँक आहे. 'लाँग टर्म क्रेडिट बँक ऑफ जपान' हीदेखील उद्योगांसाठी अर्थप्रबंध करते. या दोन बँकांच्या कार्याला 'जपान डेव्हलपमेंट बँके'ची साथ मिळाली आहे.

खाजगी बँका करीत नसलेल्या आवश्यक सेवा उपलब्ध व्हाव्यात म्हणून शासनाने अनेक विशेष संस्था स्थापन केल्या आहेत. उदा., 'जपान निर्यात-आयात बँक' अवजड उद्योगधंद्यांच्या वस्तूंची निर्यात व कच्च्या मालाची आयात करण्याकरिता तसेच परदेशांतील भांडवल गुंतवणुकीस प्रोत्साहन देण्याकरिता पतपैसा उपलब्ध करते; 'गृहनिवसन कर्ज निगम' उद्योगसंस्थांना आपल्या कामगारांची घरे बांधण्याकरिता कर्जे देतो, तर 'कृषी, वन आणि मच्छीमारी अर्थप्रबंध निगम' त्या त्या उद्योगाला आवश्यक असलेल्या साधनसामग्रीची खरेदी करण्यासाठी अर्थसाहाय्य करतो. अतिशय छोट्या उद्योगधंद्यांच्या प्रवर्तकांना मोठ्या वित्तसंस्थांकडून कर्ज मिळण्यात येणाऱ्या अडचणी लक्षात घेऊन 'पीपल्स फिनान्स कॉर्पोरेशन' स्थापण्यात आली आहे (१९४९), तर १० कोटी येन किंवा त्यांहून कमी भांडवल त्याचप्रमाणे ३०० पेक्षा कमी कामगार असणाऱ्या लघुउद्योगांकरिताही 'लघुउद्योग वित्तप्रबंध निगम' शासनाने स्थापिला आहे. प्रत्येक मोठ्या शहरात समाशोधनगृह असून त्यांची एकूण संख्या ८० आहे. टोकिओ व ओसाका येथील समाशोधनगृहे सर्वांत मोठी आहेत. जपानी बँकांच्या विदेश-शाखांच्या संख्येत अतिजलद वाढ होत असून सध्या अशा १०० शाखा आहेत; त्यांपैकी बँक ऑफ टोकिओच्याच ४० शाखा आहेत. १९८०–८५ च्या सुमारास यांमध्ये आणखी १०० शाखांची भर पडेल असा अंदाज आहे. १९७४ मध्ये सबंध जगातील पहिल्या सर्वांत मोठ्या ५० बँकांमध्ये एकट्या जपानच्या १४ बँका होत्या.

जपानमध्ये कोणत्याही विमाकंपनीस आयुर्विमा आणि इतर विमाविषयक (आग, सागरी अपघात वगैरे) व्यवहार एकाच वेळी करता येत नाहीत. देशात जीवन आणि इतर बाबींसंबंधी विमाव्यवहार करणाऱ्या चाळिसांवर जपानी विमाकंपन्या असून बऱ्याच परदेशी विमाकंपन्याही आहेत. आयुर्विमा कंपन्यांच्या चालू मालमत्तेपैकी ६० टक्के रक्कम कर्जस्वरूपात औद्योगिक क्षेत्रास पुरविली जाते. व्यापारी बँका, दीर्घमुदती पतपुरवठा करणाऱ्या बँका तसेच न्यास बँका यांच्याप्रमाणेच आयुर्विमा कंपन्यांनी औद्योगिक भांडवल पुरविण्याच्या कार्यात महत्त्वाची कामगिरी बजावली आहे.

देशातील महत्त्वाचे शेअरबाजार टोकिओ, हीरोशीमा, फुकुओका, नागोया व ओसाका येथे असून लहान शेअरबाजार क्योटो, कोबे, नीईगाता व साप्पोरो येथे आहेत. टोकिओ शेअरबाजार हा सर्वांत मोठा व महत्त्वाचा असून त्याचे ८३ सभासद आहेत. १९६० मध्ये या शेअरबाजारात ५९९ कंपन्यांच्या शेअरांचे व्यवहार चालत असत; १९६८ अखेर ही संख्या १,२४२ झाली. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी बहुतेक सर्व भागभांडवल झैबात्सूंच्या मालकीचे असे; तथापि दुसऱ्या महायुद्धानंतर मात्र भागभांडवलाची मालकी जनसामान्यांपर्यंत विस्तारली. परिणामी वैयक्तिक भागभांडवलाच्या मालकीत प्रचंड प्रमाणात वाढ झाल्याचे आढळून येते.

खाजगी भागधारकांची संख्या दुसऱ्या महायुद्धाच्या शेवटी १६·७ लक्ष होती; ती १९६२ मध्ये १६१ लक्ष, तर मार्च १९६८ मध्ये १७९·३ लक्ष झाली. अंदाजे १८० लक्ष लोक म्हणजेच एकूण लोकसंख्येच्या १८ टक्के लोक भागधारक आहेत. हे प्रमाण ग्रेट ब्रिटनमधील प्रमाणाएवढे असून फक्त अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत याहून अधिक प्रमाण आहे. १९६८ च्या सुमारास सूचित शेअरांपैकी ४१ टक्के शेअर खाजगी लोकांकडे, तर उर्वरित संस्थांच्या मालकीचे असल्याचे आढळून आले. जपानी शेअर व रोखे यांमधील परदेशी कंपन्यांची गुंतवणूक १९५६ मध्ये केवळ ९५ लक्ष डॉ. होती; ती १९६८ मध्ये ५,५०० लक्ष डॉ. एवढी वाढली. यावरून जपानी अर्थव्यवस्था केवढ्या प्रचंड प्रमाणात व झपाट्याने विकास पावत आहे, हे स्पष्ट होते.

राष्ट्रीय अर्थसंकल्पाच्या तयारीस दरवर्षी ऑगस्टमध्ये प्रारंभ होतो. एप्रिलमध्ये अर्थसंकल्प संसदेस सादर करण्यात येतो. १९७२-७३ च्या अर्थसंकल्पातील महसुलांच्या बाबी पुढीलप्रमाणे (आकडे कोटी येनमध्ये): मुद्रांक : ९,१३,०५०; सार्वजनिक बंधपत्रे : २,३१,०००; मक्तेदारी नफा : ३२,४३८; इतर : ३५,४०६. खर्चाच्या बाबी : सामाजिक सुरक्षा : १,६८,२१६·७; शिक्षण आणि विज्ञान : १,३६,०७४; संरक्षण : ८२,१४०·१; सरकारी बांधकामे : २,६४,०९८·६; स्थानिक अर्थकारण : २,३६,५९९·५; निवृत्तिवेतने : ३६,७७३·६; संकीर्ण : २,८७,९९२·४.

दुसऱ्या महायुद्धपूर्वकाळात अप्रत्यक्ष करांचे प्रमाण प्रत्यक्ष करांपेक्षा अधिक होते; परंतु युद्धोत्तर काळात जपानने आपल्या करपद्धतीमध्ये बदल करून तिच्यात प्रत्यक्ष करांवर अधिक भर दिला. सर्वांत महत्त्वाचे कर म्हणजे प्राप्तिकर, निगमकर व मद्यार्क-कर हे होत. या तीन करांपासूनचे १९६९ च्या अर्थसंकल्पातील उत्पन्न एकूण राजस्वाच्या ७८ टक्के होते.

करभाराचे पुनर्वाटप होण्यासाठी १९६९ मध्ये शासनाने करपद्धतीत सुधारणा केल्या. लहान व मध्यम वर्गांतील प्राप्तिदारांवरील करांचे ओझे कमी होण्यासाठी प्राप्तीवरील करांमध्ये घट करण्यात आली. मात्र त्याचबरोबर, निर्यातीस प्रोत्साहन, तंत्रविद्येचा विकास व छोट्या उद्योगधंद्यांचे आधुनिकीकरण या तीनही गोष्टी साधण्यासाठी निराळ्या करयोजना राबविण्यात आल्या. स्थानिक करांपैकी, मालमत्ता करामध्ये बरीच घट करण्यात आली. त्याचप्रमाणे वैयक्तिक भत्त्यांमध्येही वाढ करण्यात आली. प्रमाणित आकारमानाचे कुटुंब (पाचजणांचे कुटुंब) वर्षाकाठी ९,३५,०९३ येन किंवा त्यांपेक्षा कमी मिळवीत असेल, तर त्या कुटुंबाच्या मिळकतीवर कर नाही, असे धोरण ठरविण्यात आले. १ जून १९६१ रोजी शासनाने नवे जकात सूचिपत्रक तयार केले. १९१० सालानंतरचे हे पहिले नवे सूचिपत्रक. मूल्यानुसार जकातदर आकारण्यात येतात. जकातदर खालच्या पातळीवरील असतात. आयात नियंत्रण व नियमन हे अशा जकातींपेक्षा प्रत्यक्ष आयात परवाने देऊन, परदेशी हुंडणावळीवर तसेच पतीवर निर्बंध घालून अंमलात आणले जाते. महत्त्वाच्या वस्तूंच्या उत्पादनार्थ आयात केल्या जाणाऱ्या कच्च्या मालावर जकात बसविली जात नाही अथवा अल्प दराची जकात आकारतात. खाद्यपदार्थ व आवश्यक वस्तू यांबाबतही असे धोरण आहे.

परदेशी गुंतवणूक : शासकीय सांख्यिकीनुसार जपानमधील एकूण प्रत्यक्ष परदेशी भांडवल गुंतवणूक ३० जून १९६८ पर्यंत ५,५०० लक्ष डॉ. होती. १९६८ च्या एका सर्वेक्षणानुसार ५१९ परदेशी कंपन्यांपैकी २९ टक्के कंपन्यांची बहुतेक मालकी परदेशस्थ मूळ कंपनीकडेच असल्याचे आढळले. एकूण कंपन्यांपैकी ६५ टक्के अमेरिकन कंपन्या होत्या. त्यानंतर पुढीलप्रमाणे क्रम होता : स्वित्झर्लंड (४१ कंपन्या), ग्रेट ब्रिटन (२६), प. जर्मनी (२५), फ्रान्स (१८) आणि कॅनडा (१३). १९६८-६९ सालामधील नवीन भांडवल गुंतवणूक १० कोटी डॉलरहून अधिक नव्हती.

देशांतर्गत व परकीय कंपन्यांवर विस्तृत व विविध प्रकारचे निर्बंध लादलेले असतात. वस्तू, उत्पादन, किंमतनिर्धारण व विस्तार यांबाबतीत सर्व महत्त्वाच्या उद्योगधंद्यांना मार्गदर्शन केले जाते. १९६० च्या परकीय गुंतवणूक अधिनियम अद्यापिही जारी असून त्यायोगे, जपानी अर्थव्यवस्था सुव्यवस्थित चालण्यास साहाय्यभूत ठरेल, अशा परदेशी भांडवलास निवडक तत्त्वांवर देशात गुंतवणुकीस मान्यता मिळते.

परकीय कंपन्यांना त्याबाबतची बोलणी शासनाच्या आंतरराष्ट्रीय व्यापार व उद्योग मंत्रालयाबरोबर करावी लागतात.

जपानी कंपन्यांनी जपानबाहेर भांडवल गुंतविण्यास १९६५ च्या पुढे प्रारंभ केला, त्याची तीन प्रमुख कारणे आहेत : (१) जपानमध्ये जाणवत असलेला जागेचा अभाव. जपानचे क्षेत्रफळ जरी ग्रेट ब्रिटनच्या दीडपट असले, तरी ८० टक्के क्षेत्र डोंगराळ आहे. उर्वरित सपाट भागात गेल्या २० वर्षांच्या प्रचंड औद्योगिकीकरणामुळे नवीन उद्योग उभारावयास जागाच शिल्लक राहिलेली नाही. (२) कामगार टंचाई आणि (३) देशातील जल व वायू यांचे झपाट्याने होत असलेले प्रदूषण. १९६९ पासून जपानी कंपन्यांनी अतिशय वेगाने परदेशात भांडवल गुंतविण्यास प्रारंभ केला. १९७३ च्या जागतिक तेल अरिष्टामुळे हा वेग जरी मंदावला असला, तरी १९८५ च्या सुमारास जपानची परदेशी भांडवल गुंतवणूक ९०० कोटी डॉलरच्या घरात जाईल, असा शासकीय अंदाज आहे. असे असले तरी, परदेशी भांडवल गुंतवणुकीत सबंध जगात अमेरिकेनंतर जपानचाच दुसरा क्रमांक लागतो. प्रतिवर्षी सु. ६ ते ८ कोटी डॉ. याप्रमाणे जपानी कंपन्यांची परदेशात भांडवल गुंतवणूक होत असते.

वाहतूक व संदेशवहन : एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यासही बहुसंख्य जपानी पायीच प्रवास करीत. ल्हान गाड्या, ढकलगाड्या, बैलगाड्या, पालख्या हीच काय ती प्रवाससाधने उपलब्ध होती. टोकिओ आणि योकोहामा ह्यांमध्ये पहिला लोहमार्ग १८७२ साली बांधण्यात आला; इतरत्रही असेच मार्ग, अनेक पूल व बोगदे बांधण्यात आले. याच सुमारास लोखंडी जहाजे व आधुनिक बंदरे बांधावयास सुरुवात झाली. रस्तेबांधणीस मात्र या इतर वाहतूकमाध्यमांच्या मानाने बराच उशीर झाला.

जपानची मोठी शहरे म्हणजे मोठ्या प्रमाणावर प्रवाशांची व मालाची प्रचंड आवक-जावक असलेली आकर्षणकेंद्रे बनली आहेत. टोकिओच्या महानगरीय लोकसंख्येच्या दृष्टीने (२·२० कोटी) ते वाहतुकीचे महत्त्वाचे केंद्रस्थान ठरले आहे. त्यानंतरचे मोठे वाहतूक केंद्र ओसाका. तिसरे मोठे वाहतूक केंद्र म्हणजे नागोया (लोकसंख्या ६६ लक्ष). ही सर्व महानगरे मोठ्या व आंतरराष्ट्रीय बंदरांनी जोडलेली आहेत. कीटा-क्यूश्यू, फुकुओका, साप्पोरो, सेंदाई व हीरोशीमा ही वाहतुकीच्या दृष्टीने इतर महत्त्वाची शहरे होत.

आंतरशहरी किंवा आंतरप्रदेशीय प्रवासी व माल वाहतूक सर्वांत मोठ्या दोन महानगरीय प्रदेशांतून रेल्वे, रस्ते, किनारीय जलमार्ग व हवाई मार्ग यांद्वारा होत असते. क्यूश्यू (तिसरे सर्वांत मोठे बेट) व होन्श्यू (सर्वांत मोठे बेट) हे दोन्ही प्रदेश समुद्रांतर्गत लोहमार्गीय बोगद्याने तसेच दुमजली बसगाड्या धावू शकतील, अशा भुयारी रस्त्यानेही जोडलेले आहेत. हे दोन्ही प्रदेश सध्या एका मोठ्या झुलत्या पुलाने जोडण्यात येत आहेत. होक्काइडो व होन्श्यू ही दोन्ही बेटे भुयारी लोहमार्गांनी (अंतर ६१ किमी.) जोडण्यात येत असून हे बांधकाम १९७८ साली पूर्ण होईल, अशी अपेक्षा आहे. यांपैकी २२·५ किमी. मार्ग सागराच्या पोटातून जातो. चौथे मोठे बेट शिकोकू हे होन्श्यू बेटाशी तीन मोठ्या पुलांनी जोडण्याची योजना आहे. प्रमुख बेटाभोवतालची अनेक ल्हान ल्हान बेटे प्रमुख बेटांना पुलांनी जोडण्यात आल्याने जपानचे 'द्वीपसमूहांचा देश' हे अभिधान हळूहळू नाहीसे होऊ लागले आहे. संदेशवहन सुविधांचे जाळे तसेच टपालसेवाव्यवस्था उत्कृष्ट असणाऱ्या जगातील काही देशांपैकी जपान हा एक देश आहे.

रस्ते : जपानची एकूण प्रगती व जपानमधील मोठ्या प्रमाणावरील मोटरगाड्या ह्यांच्या संदर्भात जपानी रस्त्यांचा म्हणावा तसा विकास झालेला नाही. ३१ मार्च १९७२ रोजी देशातील सर्व रस्त्यांची (नागरी व स्थानिक–ग्रामीण रस्ते धरून) एकूण लांबी १०,३७,७६३ किमी. होती. तथापि यांपैकी सु. ⅔ रस्ते मोटरगाड्यांना वापरण्याजोगे नाहीत. राष्ट्रीय मार्गांची लांबी ३२,८१८ किमी. असून त्यांपैकी २८,६७२ किमी. मार्ग फरसबंदीचा होता. १९७० च्या सुमारास टोमेई एक्स्प्रेस-वे (टोकिओ व नागोया यांना जोडणारा) आणि मीशिन एक्स्प्रेस-वे (नागोया व कोबे यांना जोडणारा) यांसारखे काही द्रुतमार्ग बांधण्यात आले. १९७० पासून एकूण राष्ट्रीय उत्पादनाच्या दोन टक्के वाटा रस्तेबांधणीसाठी खर्चण्यात आल्याचे दिसते. १९२० पर्यंत जपानमधील बहुतेक रस्ते पादचाऱ्यांकरिता राखून ठेवले जात; घोड्यांनी ओढल्या जाणाऱ्या वाहनांसही त्यांच्या वापरास बंदी व लोकसंख्येच्या मानाने मर्यादित भूमिक्षेत्र अशा दोहोंचाही जपानच्या रस्तेविकासावर फार मोठा परिणाम झाल्याचे आढळते.

जपानमध्ये मोटरगाड्या व तिचाकी ट्रक यांच्या संख्येत आश्चर्यकारक रीत्या प्रचंड वाढ झालेली आहे. १९३५ साली त्यांची संख्या केवळ १·२५ लक्ष होती; १९७३ च्या अखेरीस त्यांची संख्या २·४५ कोटी होती (१,४४७ लक्ष मोटरी व १०० लक्ष ट्रकगाड्या). फक्त अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतच यापेक्षा मोटरींची अधिक संख्या आढळते. जगातील मोठ्या राष्ट्रांमध्ये प्रत्येक एकक क्षेत्रफळामागे मोटरगाड्यांचे सर्वाधिक प्रमाण असणारा जपान हा एकमेव देश आहे. मोटरगाड्यांचे प्रमाण फार असलेल्या देशांपेक्षाही जपानमध्ये ट्रकगाड्यांचे प्रमाण फार मोठे आहे. फक्त १९७० सालीच मोटरगाड्या ट्रकगाड्यांहून अधिक होत्या. १९७० पासून ट्रकगाड्यांनी वाहून नेलेल्या मालाचे प्रमाण हे रेलगाड्यांनी वाहून नेलेल्या मालाच्या प्रमाणापेक्षाही अधिक असल्याचे आढळते. मोठे ट्रक व आधान-पात्र सेवा (कंटेनर सर्व्हिस) यांचीही झपाट्याने वाढ होत आहे. स्वतःच्या मोटरीने कामाला जाणाऱ्यांच्या संख्येत फार मोठी वाढ होत आहे. मोटरवाहतुकीपासून निर्माण होणारे प्रदूषण कसे टाळता येईल, ही व अन्य समस्या ह्यांच्या निरसनार्थ विविध तंत्रविद्याविषयक उपकरणे व साधने यांचा अभ्यास तसेच रस्तेवाहतुकीची कार्यक्षमता व सुरक्षितता यांच्यात वाढ कशी होईल, यांसंबंधीही विचार व संशोधन चालू आहे.

रेल्वे : रस्ते वाहतूक व हवाई वाहतूक या साधनांच्या तीव्र स्पर्धेला तोंड देऊनही प्रवासी व माल या दोहोंच्या वाहतुकीचे महत्त्वाचे कार्य रेल्वे करीत आहे. १९७२ साली जपानी लोहमार्गांची लांबी सु. २७,५१७ किमी. असून (सरकारी मालकीच्या–जपान राष्ट्रीय रेल्वे–लोहमार्गांची लांबी २०,९२४ किमी. आणि खाजगी कंपन्यांचे लोहमार्ग : ६,५९३ किमी.) त्यांपैकी १२,२९२ किमी. लोहमार्गांचे विद्युतीकरण झाले होते (सरकारी : ६,६८५ किमी., खाजगी : ५,६०७ किमी.). जपानमधील पहिली आगगाडी टोकिओ ते योकोहामा बंदर अशी १८७२ मध्ये सुरू झाली. ब्रिटिश अभियंत्यांनी हा लोहमार्ग ब्रिटिश भांडवलानिशी १८७२ मध्ये बांधला. त्या वेळी एतद्देशीयांनी त्याविरुद्ध तीव्र विरोध व्यक्त केला होता; राष्ट्रीयवाद्यांना परकीय लोकांनी चालविलेले हे आर्थिक व राजकीय आक्रमण पसंत नव्हते; परंतु पहिला लोहमार्ग बांधून झाल्यावर विरोध मावळला. ओसाका–कोबे हा लोहमार्ग १८७४ मध्ये, तर क्योटोपर्यंतचा लोहमार्ग १८७७ मध्ये बांधून झाल्यावर जपानी अभियंते मोठ्या वेगाने लोहमार्ग बांधू लागले. १८९१ मध्ये क्योटो येथे विजेवर चालणारा पहिला लोहमार्ग बांधण्यात आला. ही वीजही देशाच्या पहिल्या विद्युत् निर्मितिकेंद्रामधून निर्माण झाली होती. नंतरच्या काही वर्षांत आशियामध्ये बव्हंशी जपाननेच आंतरशहरी व उपनगरी लोहमार्गांचे विस्तृत जाळेच तयार केले. १९२७ साली टोकिओच्या भागात पहिला भुयारी लोहमार्ग बांधण्यात आला. नवनवीन लोहमार्ग मोठ्या प्रमाणावर बांधण्याचे हे कार्य दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत झपाट्याने चालू होते; परंतु दुसऱ्या महायुद्धात झालेल्या जपानच्या पराभवामुळे पुढे काही काळ हे लोहमार्ग बांधण्याचे काम थंडावले. १९५५ पासून पुन्हा लोहमार्ग बांधण्यास प्रारंभ झाला.

भुयारी लोहमार्गांच्या बांधकामास विशेष जोर आला. १९७२ च्या सुमारास टोकिओ, ओसाका, नागोया, साप्पोरो व योकोहामा ह्या शहरांत भुयारी लोहमार्गव्यवस्था कार्यवाहीत होत्या. यांपैकी टोकिओ भुयारी लोहमार्ग सर्वांत मोठा (सु. १२९ किमी.) असून त्यांपैकी १०६ किमी. लोहमार्ग जमिनीतून गेलेला आहे.

जपानने एकरूळी मार्गपद्धती व्यापारी तत्त्वावर १९६४ मध्ये सुरू केली. टोकिओ ते टोकिओ आंतरराष्ट्रीय विमानतळ (हानेडा) अशी १३ किमी. वाहतूक या एकरूळी मार्गावरून होऊ लागली. १९६९ मध्ये एकरूळी वाहतूक लांबी २४ किमी. होती. होन्शू बेट आणि होक्काइडो जोडणाऱ्या आणि सीकान बोगद्यामधून जाणाऱ्या सु. ५६ किमी. लांबीच्या एकरूळी मार्गावरील (विजेवर चालणारी वाहतूक) बांधकामास १९७१ मध्ये सुरुवात झाली.

'जपान राष्ट्रीय रेल्वे'च्या नव–टोकैडो लोहमार्गावर १९६४ पासून पूर्णपणे स्वयंचलित, विद्युत्चलित आणि दुहेरी मार्गावरून टोकिओ–ओसाका अशी तासाला २०९ किमी. वेगाने धावणारी आगगाडी सुरू झाली. १९७२ मध्ये पुढे ओकायामापर्यंत लोहमार्ग वाढविण्यात आले. याहीपुढे क्यूशू बेटावरील हाकाटापर्यंत हाच लोहमार्ग वाढविण्याच्या कामास डिसेंबर १९७४ मध्ये प्रारंभ झाला. १९७१ मध्ये टोकिओ व ओसाका ह्या दोन शहरांना जोडणाऱ्या (सु. ५१५ किमी.) व वरील वेगाने धावणाऱ्या ३८ अतिजलद आगगाड्या सुरू करण्यात आल्या. त्या फक्त नागोया व क्योटो ह्या दोन स्थानकांवरच थांबतात. अशाच प्रकारच्या पण कमी जलदगतीने धावणाऱ्या तसेच ११ स्थानकांवर थांबणाऱ्या ६८ आगगाड्या दैनंदिन प्रवासी वाहतूक करू लागल्या. अशा प्रकारची लोहमार्गीय वाहतूक भलतीच किफायतशीर ठरली असून तीमध्ये गंभीर अपघात प्रमाण शून्य होते.

नव–टोकैडो लोहमार्गावर मालवाहतूक करण्याच्या योजनेची कार्यवाही तसेच देशातील सर्व मोठी शहरे लोहमार्गांनी जोडण्याची योजना–ज्या योजनेस 'न्यू ट्रंक रेल्वे सिस्टिम' असे म्हणतात– १९७०–७५ या काळात कार्यवाहीत आणण्यात आली. टोकिओपासून बाहेर जाणारे तीन लोहमार्गांचे बांधकामही सुरू झाले. १९७२ सालातच रेल्वेचा कमाल वेग तासाला सु. २५० किमी.पर्यंत वाढविण्यात आला. १९८५ पर्यंत सु. ७,००० किमी. लांबीचे अतिद्रुत मुख्य लोहमार्ग व १०,००० किमी. लांबीचे द्रुत लोहमार्ग बांधण्याची योजना शासनाच्या विचाराधीन आहे. सध्याच्या अतिद्रुत आगगाड्यांचा वेग तासाला २०० किमी. आहे; तो ५०० किमी. पर्यंत नेण्याची शासनाची योजना आहे. मोठ्या शहरांतून आगगाड्यांमधून आढळणारी भयंकर गर्दी ही लोहमार्गी वाहतुकीची एक जटिल समस्या आहे.

जलवाहतूक : फार पूर्वीपासून सागरी वाहतूक करण्यामध्ये जपान प्रसिद्ध आहे. १६०० च्या सुमारास हल्लीच्या ओसाकाच्या दक्षिणेकडील साकाई हे बंदर चीन व आशियाई राष्ट्रे यांच्याशी व्यापार करून भरभराटीस आले; परंतु त्यानंतर जवळजवळ अडीचशे वर्षे जपानमधील सरंजामशाही राजवटीने विदेशी व्यापारापासून देशाला वंचित केले होते. परिणामी, नागासाकी हे बंदर वगळता, इतर कोणत्याही बंदरांमधून विदेशी व्यापार होऊ शकला नाही. १८५८ साली विदेशव्यापाराला जपानने आपली दारे पुन्हा खुली केल्यानंतर, काही वर्षांतच मोठी बंदरे भरभराटीस आली. योकोहामा व कोबे ही अनुक्रमे टोकिओ आणि ओसाका व क्योटो यांची बंदरे म्हणून मोठ्या प्रमाणात विकास पावली आहेत. १९७१ साली जगामधील व्यापारी जहाजे असणारा दुसऱ्या क्रमांकाचा देश म्हणून जपान प्रसिद्धी पावला आहे. लायबीरियानंतर जपानचा क्रम लागत असून त्याचा नोंदलेला टनभार ३०५ लक्ष टनांहूनही अधिक आहे–१०० टनांहून अधिक टनभाराची सु. ८,८५० जहाजे जपानच्या व्यापारी ताफ्यात असून, त्यांपैकी प्रवासी वाहतुकीची ६८१ जहाजे, ५,३५७ मालवाहतूक करणारी व १,९३९ तेलटाके जहाजे आहेत (१९७३). या तेलटाके जहाजांपैकी काहींचे वजन प्रत्येकी २.५ लक्ष टनांहूनही अधिक आहे. १९६९ मध्ये योकोहामा हे आघाडीचे आयात व्यापाराचे, तर कोबे हे निर्यात व्यापाराचे अग्रेसर बंदर होते. त्यानंतर टोकिओ, नागोया, ओसाका, कावासाकी, छीबा, मोजी, योक्काइची व शिमीझ्र ही बंदरे येतात.

हवाई वाहतूक : अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय अशा दोन्ही प्रकारच्या हवाई वाहतुकीस झपाट्याने महत्त्व येत आहे. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी हवाई वाहतूक सीमित झाली होती; तथापि १९५३ मध्ये 'जपान एअरलाईन्स' (जाल) ही शासनाने सहकार्य दिलेली खाजगी विमान कंपनी स्थापन झाल्यापासून आंतरराष्ट्रीय हवाई वाहतूक फारच किफायतशीर ठरली आहे. १९७० च्या सुमारास जपान जगातील बहुतेक देशांशी जालने व परदेशी विमान कंपन्यांनी जोडला आहे. अंतर्गत हवाई वाहतूकही भरभराटलेली आहे. 'ऑल निप्पॉन एअरवेज' ही देशातील दुसरी महत्त्वाची विमान कंपनी आहे. टोकिओ हे हवाई वाहतुकीचे देशातील सर्वांत प्रमुख केंद्र असून (हानेडा विमानतळ) त्याखालोखाल ओसाकाचा (इटामी विमानतळ) क्रम लागतो. सर्व महानगरे हवाई वाहतुकीने एकमेकांशी जोडलेली आहेत. नागोया, साप्पोरो, फुकुओका (इटाझुके विमानतळ) व होक्काइडो (छितोसे विमानतळ) ही इतर मोठ्या विमानतळांची शहरे होत.

जपानमधील दूरध्वनी सेवा ही एका सरकारी निगमाद्वारा उपलब्ध केली जाते. १९७२ मध्ये देशात ३१०·५७ लक्ष दूरध्वनी होते. त्याच वर्षी रेडिओ व दूरचित्रवाणी संचांची संख्या अनुक्रमे २३५ लक्ष व २३८ लक्ष होती. म्हणजेच हे प्रमाण घरटी शेकडा ९९ व ९८ असे पडते. 'निप्पॉन होसो क्योकाई–एन. एच्. के.' (जपान ब्रॉडकास्टिंग कॉर्पोरेशन) हा निमसरकारी ध्वनिक्षेपण निगम असून तो व्यापारी तत्त्वांवर चालत नाही व त्याचे संचालक शासनच नेमते. दोन दूरचित्रवाणीची व तीन रेडिओ प्रक्षेपणाची जाळी आणि ३,५०० केंद्रे यांच्या साहाय्याने हा निगम आपले कार्यक्रम पार पाडतो. यांशिवाय देशात बऱ्याच खासगी दूरचित्रवाणी कंपन्या आहेत. दूरचित्रवाणी, ध्वनिक्षेपणास १९५३ मध्ये प्रारंभ झाला. रंगीत दूरचित्रवाणी कार्यक्रमांना १० सप्टेंबर १९६० पासून प्रारंभ झाला. १९६७ च्या सुमारास एनएच्के व इतर ४६ व्यापारी दूरचित्रवाणी कंपन्या रंगीत कार्यक्रम प्रसारित करीत होत्या. १९६७ मध्ये देशात १९,७२६ डाकघरे होती.

पर्यटन : जपानमध्ये पर्यटन हा एक मोठा उद्योग मानण्यात येतो. १९६५ पासून परदेशी पर्यटकांची संख्या प्रतिवर्षी १० टक्क्यांनी वाढत आहे. जपानमधील जंगले व पर्वत, पॅगोडा व मंदिरे, पारंपरिक सण व उत्सव आणि अभिजात काबुकी रंगभूमी या काही गोष्टी म्हणजे पर्यटकांची आकर्षणस्थाने ठरली आहेत. पर्यटन सांख्यिकी पुढील तक्त्यावरून स्पष्ट होईल.

वर्ष	परदेशी पर्यटक	प्राप्त रक्कम (लक्ष डॉ.)	परदेशांस जाणारे जपानी पर्यटक	परदेशास दिलेली रक्कम (लक्ष डॉ.)
१९७०	८,५४,४१९	२,३२०	९,३६;२०५	३,१५०
१९७१	६,६०,७१५	१,७२०	१२,६८,२१७	५,०९०
१९७२	७,२३,७४४	२,०१०	१५,३२,९२८	७,७५०

पर्यटकांची काळजी घेण्याची कला व व्यवसाय ह्या गोष्टी जपानी लोकांच्या जीवनाचे एक अंगभूत वैशिष्ट्यच मानावे लागेल. त्याचबरोबर पर्यटनाबाबतची अभिरुची जपानी राष्ट्रीय चारित्र्याचाच एक अविभाज्य भाग बनला आहे. १९६० पासून जपानी पर्यटकांची संख्या प्रतिवर्षी ८० टक्क्यांनी वाढत असल्याचे आढळते. त्याचप्रमाणे, जपानी

पर्यटक परदेशांत जपानमधील विदेशी पर्यटकांपेक्षा अधिक खर्च करतात, असेही आढळून आले आहे. यामुळे परदेशी हुंडणावळीत एक गंभीर प्रकारचा 'पर्यटन असमतोल' (टूरिझम गॅप) निर्माण होतो. जपानी सरकार पर्यटन आकर्षणे वाढवून हा असमतोल दूर करण्याचा आटोकाट प्रयत्न करीत आहे. त्यामुळेच परदेशांत 'जपान पहा' अशा प्रोत्साहक मोहिमा राबविल्या जात आहेत. सरकार पर्यटन उद्योगामध्ये 'जपान राष्ट्रीय पर्यटन संघटने'मार्फत भाग घेत असते. 'जपान पर्यटन कार्यालय' ही निमसरकारी संघटनाही पर्यटनउद्योगाचे महत्त्व वाढविण्याच्या कामी प्रयत्नशील असते. संयोजित यात्रांद्वारे (पॅकेज टूर) ती संघटना पर्यटकांस आकृष्ट करते.

गद्रे, वि. रा.

लोक व समाजजीवन : जपानचे आदिवासी ऐनू नावाचे लोक साधारणपणे १५,००० असून ते होक्काइडो या बेटावर राहतात. चीनमधून व आग्नेय आशियातून काही लोक जपानी बेटांवर अगदी सुरुवातीला राहण्यास गेले असावेत, असा एक समज आहे. त्यानंतरच्या बऱ्याच वर्षांच्या ऐतिहासिक काळात हे सर्व लोक एकमेकांत मिसळून एकरूप झाले.

एडो राजवटीत (१६०३–१८६७) सरदार व इतर दरबारी मानकरी मंडळी सोडल्यास जपानी समाजाचे मुख्य चार वर्ग होते : योद्धे (सामुराई), शेतकरी, कारागीर व व्यापारी. हे वर्ग पिढीजात असत व व्यक्तीला एका वर्गातून दुसऱ्या वर्गात जाण्यास बंदी होती. मेजी राजवटीच्या सुरुवातीला (१८६८–१९१२) ही कडक वर्गव्यवस्था मोडण्यात आली आणि वर्गमुक्त समाजाचे तत्त्व स्वीकारण्यात आले. या काळात बहुसंख्य लोक शेतकरीच होते. १८९० नंतरच्या काळात मात्र औद्योगिकीकरणाला सुरुवात झाली. त्याबरोबरच कारखान्यात काम करणाऱ्या मजुरांचा वर्ग जोरात वाढू लागला, तसाच पांढरपेशा वर्गही वाढला. आधुनिक जपानी समाजाची विभागणी पुढीलप्रमाणे करता येईल : (१) मोठे उद्योगपती आणि उच्चपदस्थ सरकारी अधिकारी हे लोक वरच्या वर्गात मोडतात. ते साधारणतः २ टक्के आहेत. (२) लहान प्रमाणावर उद्योगधंदे करणारे व पांढरपेशे हे मध्यमवर्गीयांत मोडतात. ते साधारणपणे ३८ टक्के आहेत. (३) उरलेला खालचा वर्ग मुख्यतः कामगार लोकांचा आहे. त्यांत ६० टक्के लोकांचा समावेश होतो. या सर्व वर्गांपैकी मध्यमवर्गीय, विशेषतः पांढरपेशा वर्ग, वाढतच चालला आहे.

दुसऱ्या महायुद्धात जपानचा पराभव झाला, त्या सुमारास सर्व दरबारी हुद्दे रद्द करण्यात आले. परिणामतः जुनी राजघराणी व सरदारघराणी नष्ट झाली. कायद्याच्या दृष्टीने सम्राट व त्याचे कुटुंबीय एवढेच राजघराण्याचे सदस्य मानले जातात.

जपानमध्ये सामाजिक स्थित्यंतर मुख्यतः शिक्षणावरच अवलंबून आहे. जपानी लोकांना शिक्षणाविषयी जात्याच फार आदर आहे. त्यामुळे शाळकरी मुलेमुली उच्च शिक्षण घेण्यास फार उत्सुक असतात. सुरुवातीचे १४ वर्षांचे सक्तीचे शिक्षण पूर्ण केलेल्या विद्यार्थ्यांपैकी जवळजवळ ७० टक्के विद्यार्थी उच्च शालेय शिक्षणासाठी जातात आणि उच्च शालेय शिक्षण पूर्ण करणाऱ्या विद्यार्थ्यांतील सु. २० टक्के विद्यार्थी महाविद्यालयात किंवा विद्यापीठात प्रवेश घेतात. जपानमध्ये सु. २९१ विद्यापीठे आहेत. शिक्षणाच्या प्रसारामुळे जपानमधील साक्षरतेचे प्रमाण सु. ९८ टक्के आहे.

कुटुंबातील सर्वांत वडीलमुलाकडे वारसाहक्क असण्याची पद्धत जपानमध्ये पुरातन काळापासून चालत आलेली आहे. विवाहानंतरसुद्धा वडीलमुलाने आपल्या आईवडिलांजवळ राहून कुटुंबाची जबाबदारी उचलावी असा दंडक असल्याने साहजिकच त्याला कुटुंबप्रमुखाच्या खालोखाल मानाचे स्थान मिळत असे. कुटुंबातील इतर मुलांना व विशेषतः मुलींना फारच कमी प्रतीचे स्थान असे. त्यांनी सदैव वडिलांच्या अगर थोरल्या भावाच्या आज्ञेत रहावे, असा दंडक असे. विवाह वडीलधारी मंडळी ठरवीत व प्रेमविवाहाला मान्यता मिळणे जवळजवळ अशक्यच असे. या सर्व चालीरीती दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत चालू होत्या; परंतु त्यानंतर मात्र नागरी कायद्यात बदल झाल्याने कौटुंबिक पद्धतीत व समाजरचनेत पुष्कळसे बदल झाले. याचा परिणाम म्हणजे एकत्र कुटुंबपद्धती मोडकळीला आली. पतिपत्नी आणि त्यांची मुले अशी कुटुंबपद्धती अस्तित्वात आली. तसेच स्त्रीशिक्षणाचा प्रसार झाल्याने शिक्षित स्त्रिया वेगवेगळ्या क्षेत्रांत काम करू लागल्या. याशिवाय औद्योगिकीकरण वाढत चालल्याने समाजात विभक्त कुटुंबपद्धतीचा पुरस्कार होऊ लागला. हे एकप्रकारचे मोठेच सामाजिक परिवर्तन म्हणावे लागेल. मात्र ते प्रामुख्याने शहरांतूनच दिसून आले.

नव्या नागरी कायद्यान्वये कुटुंबाची मालमत्ता सर्व मुलांत सारखी वाटली जाते. तसेच आईवडिलांची जबाबदारी फक्त मोठ्या मुलावरच न पडता ती सर्व मुलांत सारखी विभागली जाते. हा नियम शेतकरी कुटुंबांना मात्र लागू नाही; कारण शेतजमिनीची सर्व मुलांत सारखी वाटणी करून दिली, तर शेते इतकी लहान होतील की शेती करणे कठीण होऊन बसेल. त्यामुळे प्रत्यक्ष व्यवहारात मात्र बरीचशी शेतकरी कुटुंबे कुटुंबातील एका मुलाची निवड करून त्याला सर्व शेते देऊन शेतीवाडीची आणि आईवडिलांची जबाबदारी त्याच्यावर सोपवितात. त्यामुळे वरकरणी तरी अशा कुटुंबांत जुनी एकत्र कुटुंबपद्धतीच आढळते. परंतु कायद्यान्वये मात्र सर्व मुलांचा मालमत्तेवर समान हक्क असल्याने सर्व मुलांचे कुटुंबातील स्थान पूर्वीपेक्षा अधिक समान झाले आहे.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर विवाहपद्धतींतही बराच बदल झाला. वडीलधाऱ्यांनी ठरविलेले विवाह अजूनही रूढ आहेतच; परंतु प्रेमविवाहांचे प्रमाण वाढले आहे. हा बदल घडून येण्यास बऱ्याच गोष्टी कारणीभूत झाल्या आहेत : समाजातील स्त्रियांचे सुधारलेले स्थान, मुलामुलींना शाळेत किंवा इतर संस्थांमध्ये एकमेकांत मिसळावयाची वाढती संधी आणि नवीन छोटी कुटुंबपद्धती यांसारखी अनेक कारणे नमूद करता येतील. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी समाजाला स्त्रीपुरुषांनी एकत्र फिरणे, अगदी पतिपत्नी असले तरीसुद्धा मान्य नव्हते; परंतु आता समाजाचा दृष्टिकोन बदलला आहे. पतिपत्नी सहजीवी आहेत व म्हणूनच सहजीवनाच्या कल्पनेला आता प्राधान्य दिले जाते.

जपानी समाजात धर्म हा मुख्यत्वेकरून सामाजिक चालीरीतींवरच आधारलेला आहे, अध्यात्मावर नव्हे. सर्वसाधारणपणे प्रत्येक व्यक्ती शिंतो-मंदिर व बुद्धमंदिर अशा दोन्हीही देवळांत दर्शनार्थ जाते. शिंतो आणि बौद्ध हे दोन धर्म जपानमध्ये प्रभावी आहेत. मात्र जपानी लोकांचे धर्मविचार सांस्कृतिक वा तत्त्वज्ञानात्मक विचारसरणीवर आधारलेले नाहीत. लोक केवळ मनावरील पूर्वापार संस्कारांमुळेच शिंतो देवळात जाऊन चांगले पीक यावे, मासे पकडण्याचा धंदा अगर इतर कामे चांगली व्हावीत, कुटुंबांत किंवा शेजाऱ्यापाजाऱ्यांत चांगल्या गोष्टी घडाव्यात, म्हणून प्रार्थना करतात. त्याच कारणाने जपानी लोक अंत्यविधीसाठी वा मृतांच्या आत्म्यासाठी करावयाचे संस्कार बुद्धमंदिरात जाऊन करतात. दोन वेगळ्या गोष्टींसाठी दोन वेगळ्या धर्मांचा उपयोग करण्यात जपानी लोकांना काहीच वावगे वाटत नाही. शिंतोधर्मीय देवालये प्रत्येक शहरात आणि खेड्यापाड्यांतही आहेत. वसंत, ग्रीष्म अथवा शरद ऋतूंमध्ये प्रत्येक देवालयाचा उत्सव असतो. देवळाजवळील प्रदेशात सुगीचे दिवस आले, की त्या देवळात उत्सव होतो. जपानमध्ये सु. ७९,००० शिंतो-मंदिरे आहेत व सु. ७५,००० बुद्धधर्मीय मंदिरे आहेत. बौद्ध धर्मामुळे जपानी समाज, संस्कृती व तत्त्वज्ञान यांमध्ये विपुल भर पडली आहे; परंतु अंत्यविधीपुरताच उरलेला बौद्ध धर्म तग धरून राहिला आहे, असे म्हटल्यास अतिशयोक्ती होणार

नाही. मोठ्या शहरांतील लोक बौद्धधर्मीय अगर शिंतोधर्मीय मंदिरांशी फारसा संबंध ठेवत नाहीत.

खिस्ती धर्म जपानमध्ये ४०० वर्षांहूनही जास्त काळ प्रचलित आहे; परंतु त्याचा प्रसार फारसा जोरात झाला नाही. सर्व देशांत फक्त ९०० कॅथलिक व २,९०० प्रॉटेस्टंट चर्चे असून खिस्तधर्मीय लोक सु. ६५,००० आहेत. खिस्ती धर्म व जपानी संस्कृती यांत मूलभूत भिन्नता असल्याने जपानमध्ये काही मध्यमवर्गीय बुद्धिजीवी लोक सोडल्यास इतरांच्यात या धर्माचा प्रसार होऊ शकला नाही. जपानमध्ये शिंतो, बौद्ध आणि खिस्ती या प्रमुख धर्मांतूनच काही नवीन पंथ उदयास आल्याचे दिसते. मेजी राजवटीत शिंतो धर्माचा तेन्री-क्यो नावाचा एक नवा पंथ स्थापन झाला. युद्धपूर्व श्योवा राजवटीत बौद्ध धर्माचा न्यू-काई हा पंथ प्रचलित होता. दुसऱ्या महायुद्धानंतर रिश्योकोसेइ-काई व सोका-गाक्काई असे दोन नवे पंथ निर्माण झाले. या नव्या पंथांत समाजातील खालच्या थरांतील श्रमजीवी लोक जास्त प्रमाणावर आढळतात. सोका-गाक्काई या पंथाला बरेच अनुयायी मिळाल्यामुळे या पंथाने राजकारणातही शिरकाव केला व कोमेई हा राजकीय पक्ष स्थापन केला.

जपानी लोकांचे मुख्य अन्न म्हणजे भात; परंतु दुसऱ्या महायुद्धानंतर मात्र अमेरिकेच्या प्रभावामुळे त्यांच्या जेवणामध्ये पावाचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होऊ लागला. मांस व दूधदुभत्याचे प्रकारही त्यांच्या जेवणात असतात. सोयाबीनच्या पदार्थांचा वापर अजूनही मोठ्या प्रमाणावर होतो.

जपानी स्त्रीपुरुषांत पाश्चिमात्य पोषाखच रूढ आहे. पुरुष घरात किमोनो किंवा युकाता वापरतात. स्त्रिया विवाहप्रसंगी भरजरी किमोनो वापरतात. जपानी स्त्रीवर्गात दागिने फारसे प्रचलित नाहीत.

जपानी घरे मुख्यतः लाकडाचीच बांधलेली असतात. घराच्या आतील दालनांचे विभाजन लाकडाच्या चौकटीवर कागद चिकटवलेल्या सरकत्या पडद्यांनी केलेले असते. यामुळे खोल्या जरूरीप्रमाणे लहानमोठ्या करता येतात. घरात सर्वत्र एक ते दीड इंच जाडीच्या गवताच्या चट्या पसरलेल्या असतात. त्या चटयांना तातामी म्हणतात. बैठकीसाठी मोठ्या उशांचा वापर करण्यात येतो. तथापि टेबल, खुर्च्या, मेजे यांचा वापर वाढत्या प्रमाणात होत आहे.

जागेच्या टंचाईमुळे अलीकडे कॉंक्रीटचे निवासी गाळे असलेल्या वसाहती बऱ्याच झाल्या आहेत. त्यांत पारंपरिक व पाश्चिमात्य अशा दोन्ही पद्धतींच्या गृहरचनांचा समन्वय साधलेला दिसून येतो. मोठ्या शहरांतून सु. ९२ टक्के लोकांकडे दूरचित्रवाणी संच आहेत, सु. ७२ टक्के लोकांकडे विजेची धुलाई यंत्रे आहेत, सु.५४ टक्के लोकांकडे शीतकपाटे आणि सु. ८० टक्के लोकांकडे शिवणयंत्रे आहेत.

मोरिओका, कियोमी (इं.); देशिंगकर, शरयू (म.)

भाषा-साहित्य : जपानी भाषा ही रिऊक्यू व ओकिनावा या बेटांसह जपानमध्ये सर्वत्र बोलली जाते. सु. ११ कोटी लोक ही भाषा बोलतात. जपानी भाषा कोठल्याही भाषाकुटुंबात मोडत नसल्याने तिचे वर्गीकरण स्वतंत्र रीत्या केले जाते. चिनी व जपानी भाषांचा तसा साक्षात संबंध नसला, तरी प्रदीर्घ सांस्कृतिक संपर्कामुळे अनेक चिनी शब्द व वाक्प्रचार जपानीत आढळतात. शब्दचित्रणात्मक चिनी लिपीचाही जपानीने स्वीकार केला; मात्र जपानी ही विकारयुक्त भाषा असल्याने, शब्दाला होणारे विकार दर्शविण्यासाठी कालांतराने अदमासे पाऊणशे ध्वनिदर्शक अक्षरे तयार करण्यात आली. जपानी व्याकरणानुसार शब्दांचे तीन वर्ग पडतात : विकाररहित वर्गात नाम, सर्वनाम व संख्यावाचक; विकारयुक्त वर्गात क्रियापद, विशेषण व क्रियाविशेषण आणि अव्ययवर्गात शब्दयोगी व उभयान्वयी अव्यये आणि उद्‌गारवाचके यांचा समावेश होतो. जपानी वाक्यरचनेमध्ये सर्वांत आधी कर्ता, नंतर अप्रत्यक्ष कर्म, प्रत्यक्ष कर्म, साधन व शेवटी क्रियापद असा क्रम असतो.

जपानी साहित्याच्या इतिहासाची सुरुवात साधारणतः पाचव्या शतकाच्या सुमारास झाली, असे मानले जाते. प्राचीन जपानी साहित्यावर चिनीचा, तर आधुनिक साहित्यावर पाश्चिमात्य वाङ्मयाचा प्रभाव दिसून येतो. तथापि जपानी वाङ्मयात जपानच्या सामाजिक-सांस्कृतिक परंपरेचेही प्रतिबिंब ठळकपणे उमटले आहे. सुरुवातीच्या काळातील *मान्योशू* (आठवे शतक), ⇨ *गेंजी मोनोगातारी* (अकरावे शतक), *हेके मोनोगातारी* इ. ग्रंथ या दृष्टीने उल्लेखनीय आहेत. तोकुगावा सत्तेच्या काळामध्ये (१६००–१८६८) तत्कालीन समाजाच्या विलासी जीवनाचे प्रतिबिंब वाङ्मयातून उमटलेले दिसते. उत्तरकालीन मेजी राजवटीमध्ये जपानी साहित्यावर पाश्चात्त्य वाङ्मयप्रकारांचा व मूल्यकल्पनांचा प्रभाव दिसून येतो. हा प्रभाव उत्तरोत्तर वाढतच गेला आहे. हागा या-इचि याने लिहिलेला *कोकु-बुन्गाकु-शी* हा जपानी वाङ्मयाचा इतिहास प्रमाणभूत मानला जातो. ⇨ *कोजीकी* (७१२) हा पुराणकथासंग्रह, *गेंजी मोनोगातारी* (राजपुत्र गेंजी याची कथा), *कोकिन्शू* हा काव्यसंग्रह, ⇨ केन्को या कवीचा *त्सुरे–झुरे गुसा* हा संकीर्ण निबंधसंग्रह हे पारंपरिक व अभिजात साहित्याचे काही मानदंड होत. ⇨ *नो नाटय* व ⇨ *काबुकी* हे जपानचे वैशिष्ट्यपूर्ण पारंपरिक नाट्यप्रकार. 'बुनराकु' ह्या कळसूत्री बाहुल्यांच्या नाट्यप्रकाराचे वैशिष्ट्यपूर्ण दर्शन ⇨ *चिकामात्सू* या नाटककाराच्या नाटकांतून दिसते. मात्सुओ बाशो याच्या 'हाइकू' कविता विशेष प्रसिद्ध आहेत. 'मोनोगातारी' या पारंपरिक कथाप्रकारामध्ये जसे खानदानी जीवनाचे चित्रण आढळते; तद्वतच 'सोशी' या प्रकारामध्ये सामान्य माणसांचे आयुष्य चित्रित केलेले असते. 'सोशी' या प्रकारातूनच आधुनिक कादंबरीचा जन्म झाला. १८६९ नंतरच्या आधुनिक कालखंडात पाश्चात्त्यांच्या प्रभावाने सर्व लिखाण बोलीभाषेत व जपानी लिपीमध्ये करण्याचे प्रयत्न झाले. त्यातून वर्तमानपत्रे व नियतकालिके मोठ्या प्रमाणावर सुरू झाली, तसेच 'गेम्बुन इचि' या प्रकाराचे बोली वाङ्मय निर्माण झाले. *उकीगुमो* ही फुताबाते शिमे याने लिहिलेली आद्य आधुनिक कादंबरी. तानिझाकी जुन–इचिरो व नोबेल पारितोषिकविजेते ⇨ *कावाबाटा* हे जपानी परंपरेतील प्रख्यात आधुनिक कादंबरीकार होत. पाश्चिमात्य वाङ्मयाचा प्रभाव विशेषकरून जपानी कथा-कादंबऱ्यांवर जाणवतो. नाटक आणि काव्य या प्रकारांनी मात्र पाश्चिमात्य आधुनिकतेपासून अलिप्त राहून खास जपानी परंपरेचे जतन केल्याचे दिसून येते. खास जपानी अर्थी आगळी सौंदर्यदृष्टी व वैशिष्ट्यपूर्ण प्रतीकात्मक शब्दसृष्टी ही जपानी साहित्याची वैशिष्ट्ये होत. [→ जपानी भाषा; जपानी साहित्य].

शिक्षण : जपानमधील शिक्षण चार विभागांत मोडते: प्राथमिक शाळा – ६ वर्षे, माध्यमिक शाळा – ३ वर्षे, उच्चतम शाळा – ३ वर्षे, महाविद्यालय – ४ वर्षे. याशिवाय शालान्त परीक्षेनंतर दोन वर्षांचा अभ्यासक्रम असणारी तांत्रिक विद्यालयेही आहेत. जपानमध्ये प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण सक्तीचे व बऱ्याच अंशी निःशुल्क आहे. या शाळांसाठी प्रवेशपरीक्षा द्यावी लागत नाही. विद्यापीठांसाठी मात्र प्रवेशपरीक्षेची जरूरी असते व अशी परीक्षा बरीच कठीण असते. बऱ्याचशा विद्यापीठांत पदव्युत्तर अभ्यासक्रमाची सोय आहे.

जपानी शाळा तीन प्रकारच्या आहेत : केंद्रीय शासनाने चालविलेल्या, स्थानिक शासनाच्या आणि खाजगी. बरीचशी प्राथमिक आणि माध्यमिक विद्यालये, खेडी, गावे आणि शहरे यांमधील स्थानिक शासनसंस्थांनी चालविलेली आहेत; परंतु महाविद्यालये व विद्यापीठे मात्र बहुतांशी खाजगी आहेत. सर्व तांत्रिक विद्यालये केंद्र सरकारने चालविलेली आहेत.

शाळांचे कामकाज व आर्थिक व्यवस्था विद्यालयाचे संचालकच करतात, परंतु या नियमालाही काही अपवाद आहेत. शाळा चालविण्यासाठी स्थानिक शासनाची आर्थिक परिस्थिती फारशी चांगली नसल्याने,

मध्यवर्ती सरकार आर्थिक मदत देऊन, नियमानुसार शिक्षकांचा अर्धा पगार किंवा शिक्षणसामग्री विकत घेण्यास मदत करते. या मदतीने स्थानिक सरकारला मदत होत असली, तरी विद्यालयीन अधिकाऱ्यांचे विकेंद्रीकरण करण्याच्या धोरणात बाधा येते. खाजगी शाळांबाबत मात्र 'मदत नाही—चौकशी नाही' हे धोरण स्वीकारले असतानासुद्धा अशा शाळा आपल्या आर्थिक मागण्या वरचेवर मध्यवर्ती सरकारकडे करतात. सरकारी शाळांची जागा या खाजगी शाळा भरून काढतात, म्हणून ही आर्थिक मदतीची मागणी असते.

इतर शैक्षणिक सोयी : प्राथमिक शाळेत प्रवेश करण्यापूर्वीच्या शिशु-वर्गासाठी बालोद्यान शाळा जपानमध्ये सर्वत्र आहेत, तसेच नोकरी करणाऱ्या तरुण-तरुणींसाठी रात्रीच्या शाळाही आहेत. तरुणांसाठी चालविलेले खास वर्ग, पत्रद्वारा शिक्षणाची सोय, धंदेशिक्षण संस्था, कारखान्यांनी चालवलेल्या शिक्षणसंस्था, शेतकी शाळा, प्रौढशिक्षण संस्था अशा अनेक तऱ्हेच्या शिक्षणसंस्था जपानमध्ये आहेत. याशिवाय वाचनालये, संग्रहालये आणि दृक्श्राव्य वाचनालयेही आहेत.

जपानमध्ये शिक्षणाचा सर्वत्र प्रसार झाला आहे व सक्तीचे शिक्षण जवळजवळ १०० टक्के विद्यार्थ्यांना दिले जाते. १९६५ मध्ये उच्च शिक्षणयोग्य वयाच्या विद्यार्थ्यांपैकी फक्त १५·७ टक्के विद्यार्थीच उच्च शालेय शिक्षण घेत होते. पाश्चिमात्य देशांशी तुलना करता १९६४ मध्ये बालोद्यान शाळेत जाणारी मुले फक्त ३८·९ टक्के होती. जपानमधील शिक्षणाबाबत एक खरी समस्या अशी आहे की, १५ ते १७ वर्षे वयाच्या मुलांपैकी फक्त एक तृतीयांश मुलेच शाळांत अगर इतर प्रशिक्षण विद्यालयांत जातात. या वयाच्या बाकीच्या मुलांसाठी काही-तरी खास शैक्षणिक कार्यक्रम आखण्याची जरूरी आहे. प्रौढशिक्षणामध्येही एक समस्या अशी आहे की, प्रत्येक दुय्यम दर्जाची शाळा असलेल्या विभागात समाज केंद्र हवे. वस्तुस्थिती मात्र अशी आहे की, अशी केंद्रे दुय्यम शाळांच्या फक्त ७२ टक्केच उपलब्ध आहेत. त्यामुळे या कार्यात बाधा येते. या अडचणी लक्षात घेऊन शिक्षणकार्य व शिक्षणपद्धती यांमध्ये सुधारणा करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

मध्यवर्ती सरकारच्या धोरणानुसारच प्राथमिक व दुय्यम शाळांचा शिक्षणक्रम आखून कार्यवाहीत आणला जातो. त्यात खालील गोष्टींचा अंतर्भाव होतो : (अ) सदाचार शिक्षण, (आ) विद्यार्थ्यांची अध्ययन-क्षमता वाढवणारे, योग्य ते शास्त्रीय व तांत्रिक शिक्षण, (इ) सर्वांगीण शिक्षण, (ई) प्रत्येक विद्यार्थ्याच्या कुवतीनुसार शिक्षण.

शिक्षणाला योग्य ते मार्गदर्शन व साहाय्य मिळावे, म्हणून मध्यवर्ती सरकार प्राथमिक व दुय्यम शाळांतील मुलांसाठी चढाओढीच्या परीक्षा ठेवते. उच्चतम शाळेतील मुलांसाठी नोरित्सु-काईहात्सु-केंन्क्यूजो यांनी खास बौद्धिक चाचण्या ठेवल्या आहेत. यामुळे विद्यार्थ्यांना प्रायोगिक ज्ञान व मार्गदर्शन मिळते. त्याचा भविष्यकाळात उपयोग होतो. या परीक्षांच्या योग्यायोग्यतेचा फेरविचार नेहमी चालू असतो.

शिक्षकांना प्रशिक्षण देण्यासाठी सरकारमान्य वर्ग शासकीय व खाजगी विद्यालयांत आणि विद्यापीठांत आहेत; परंतु शिक्षकांसाठी वेगळी महाविद्यालये स्थापन करण्याच्या कल्पनेस जास्त मान्यता मिळत आहे.

कात्सुता, मोरिकाझू (इं.); देशिंगकर, शरयू (म.)

कला-क्रीडा : वास्तुकला : जपानचे हवामान स्वभावतःच नरम आणि दमट असल्याने वास्तुनिर्मितीत हवेशीरपणाला आणि म्हणूनच असंख्य विवर वातायनांना प्राधान्य मिळाले. सहाव्या शतकात चीनमधून बौद्ध धर्माचे आगमन झाल्यानंतर भव्य अशी मंदिर-वास्तुकला चिनी अनुकरणाने विकसित झाली. सोळाव्या शतकात पाश्चिमात्यांकडून दारूगोळ्याची आयात होऊ लागल्यावर दारूगोळ्यापासून बचाव करण्यासाठी व हल्लेखोरांच्या प्रतिकारासाठी गड आणि कोट उभारले गेले. त्यांचीही गणना खास वास्तुप्रकारांतच करावी लागेल. जपानी, वास्तुशिल्पाची परंपरा खऱ्या अर्थाने मोहरलेली पाहावयाची असेल, तर ती गृहवास्तूंमध्येच शोधावी लागेल. तिचे लक्षणीय अंग म्हणून निवासनिर्मितीत होणाऱ्या अगणित सरकत्या जाळ्यांकडे बोट दाखविता येईल. या जाळ्या (स्क्रीन्स) किंवा पडदे घराच्या अंतरंगात विभाजिका म्हणून खोल्यांची निर्मिती करतात आणि बाहेरील भिंतीचेही काम करतात. गरजेप्रमाणे हे पडदे काढून किंवा सरकवून खोल्या लहानमोठ्या करता येतात. बाह्य भिंतीसाठी या जाळ्यांची काढ-घाल करण्यात येऊन माणसाला निसर्गाच्या सान्निध्यात आणणे किंवा त्याला हवा तो एकांत देणे, हे जपानी वास्तुकलेचे वैशिष्ट्य आहे. यातूनच जपानी बगीच्याचाही विकास झाला. दुसरी उल्लेखनीय बाब म्हणजे जपानी वास्तुशिल्पातील लाकडाचा वापर व त्याच्या नैसर्गिक सुंदरतेवर दिलेला भर होय. जपानी स्वभावातील निसर्गाच्या व नैसर्गिकतेच्या आवडीमुळे व इमारती लाकडाच्या वैपुल्यामुळे जपानी वास्तुरचनेत लाकडांचा रंग, पोत आणि रेषा यांनाच आगळे स्थान प्राप्त झाले. या वैशिष्ट्याचे दर्शन 'चा-शित्सु' मध्ये (चहापान-दालन) उठावदारपणे घडते. आजच्या पाश्चात्त्य वास्तुशिल्पांवरही या जपानी वैशिष्ट्यांचा प्रभाव पडला आहे.

मूर्तिकला : जपानी बेटांवर हजारो वर्षांच्या जुन्या मातीच्या प्रतिमा सापडल्या आहेत. परंतु खऱ्या जपानी मूर्तिकलेची सुरुवात सहाव्या शतकातच झाली, असे मानावे लागते. त्यावेळी चीनमधून बौद्ध धर्माचे आगमन झाले आणि बुद्धमूर्तींची गरज निर्माण झाली. आठव्या शतकापर्यंत ही कला १६ मी. उंचीची बुद्धमूर्ती घडविण्याइतपत प्रगत झाली होती. बुद्धप्रतिमा केवळ पंचधातूच्या (ब्राँझच्या) बनवीत असत असे नाही, तर त्यांसाठी चिकणमाती, लाकूड व लाख यांचाही वापर होई. दहाव्या शतकानंतर मात्र लाकूड हेच मूर्तिकलेसाठी सर्रास वापरलेले दिसते. कारण अनेक प्रकारच्या उत्तम लाकडांची लागवड जपानमध्ये होऊ लागली होती आणि तीक्ष्ण अशी लाकूड कोरण्याची हत्यारेही बनू लागली होती. अकराव्या शतकात अनेक भाग एकत्र जोडून प्रतिमा बनविण्याची कल्पना रुजली आणि त्यातून निरनिराळे लाकडी अवयव एकत्र जोडून मोठ्या मूर्ती तयार होऊ लागल्या.

बुद्धप्रतिमांच्या निर्मितीबरोबरच थोर व्यक्तींच्या पुतळ्यांची निर्मितीही होऊ लागली. हे पुतळे पुजाऱ्यांचे किंवा योद्ध्यांचे असत. सोळाव्या शतकात बौद्ध धर्माचा ऱ्हास होऊ लागल्याने बुद्धमूर्तींच्या निर्मितीला उतरती कळा आली, तरी पण अमीर-उमरावांच्या निवासस्थानांत खोदीव शिल्पांकन करण्याची कला उदयास आली. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत दागिनेवजा छोटी शिल्पे (नेत्सुके) किंवा वैयक्तिक साजशृंगाराच्या शिल्पवस्तू तयार होऊ लागल्या. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून पुढे परंपरागत लाकडी कलाकृतींच्या बरोबरीने पाश्चात्त्य पद्धतीची शिल्पेही निर्माण होऊ लागली.

चित्रकला : सहाव्या शतकानंतरच्या जपानी चित्रकलेवर चिनी चित्रकलेचा प्रभाव होता, मात्र जपानी लोकांचा कल चित्रकलेकडे विशेषत्वाने असल्याने अनेक स्वतंत्र जपानी चित्रशैलीही निर्माण झाल्या. अकराव्या शतकापासून बौद्ध चित्रकलेतही एक प्रकारची जपानी श्रद्धा व राष्ट्रीय अस्मिता डोकावू लागलेली दिसते. याच कालखंडात जपानी चित्राकृतींत निसर्गचित्रण, सामाजिक रीतिभाती आणि लोककथा अवतरू लागल्या. या शैलीला 'यामातो-ए' हे नाव मिळाले. या शैलीचे वैशिष्ट्य म्हणजे कौशल्यपूर्ण रीतीने भाव व वातावरण चितारण्यासाठी नाजुक रेषांचा व उबदार रंगांचा वापर हे म्हणता येईल.

चौदाव्या शतकात झेन बौद्ध पंथाची स्थापना झाली व त्यायोगे शाईने केलेले एकवर्णी रंगांकन विकसित झाले. प्रभावी भरदार रेखांकन तसेच गूढ भावाच्या आणि जटिल आशयाच्या अभिव्यक्तीसाठीही साध्या तंत्राचा वापर ही याची वैशिष्ट्ये होत.

सोळाव्या शतकात समाज सुखवादी बनून भौतिक सुखाच्या ओढीने भारलेला होता. त्यामुळे भव्य आकाराची, भडक रंगांची किंवा उठावदारपणे रंगविलेली आलंकारिक चित्रे दिसू लागली. ती मुख्यत्वे गडकोटांच्या शोभेसाठी, श्रीमंत जमीनदारांच्या घरांसाठी व मंदिरांसाठी तयार होत. अठराव्या शतकात पुन्हा आधुनिकतेचे तत्त्व प्रतिबिंबित करणाऱ्या कितीतरी शैली प्रचारात आल्या; परंतु त्यांच्या बरोबरीने परंपरागत शैलीही चालूच राहिल्या. विशेषतः लोकचित्रकलेचे पुनरुज्जीवन करण्याकडे चित्रकार वळले. काष्ठठशांनी चित्रमुद्रण होऊ लागले. त्याचा प्रभाव पश्चिमी चित्रकलेवरही झाला. फ्रान्समधील उत्तर-दृक्प्रत्ययवादी (पोस्ट-इंप्रेशनिस्ट) चित्रकारांवर तो प्रभाव प्रामुख्याने दिसून येतो.

जपानी चित्रशैली अनेकविध आहेत. या सर्वच शैली कमीअधिक प्रमाणात रेशमी कापड किंवा कागद, तसेच चिनी शाई किंवा विशेष तैलेतर मिश्रणांचे खनिज रंग यांचा वापर करतात. आजही पाश्चात्त्य चित्रणतंत्राचा वापर जपानमध्ये विस्तृत प्रमाणावर होत असला, तरी परंपरागत चित्रशैली अद्यापिही प्रभावी आहेत.

कनिष्ठ कला : जपानमध्ये कनिष्ठ कला अनेक प्रकारे विकसित झाल्या आहेत. जपानी लोकांत कलेची जात्याच आवड असल्याने व त्यांची बोटे कलाकुसरीसाठीच तयार असल्याने, केवळ मंदिरे आणि सरंजामशाही यांच्याशी निगडित अशा कलांवर प्रभुत्व मिळवूनच ते थांबले नाहीत, तर जे जे म्हणून शेजारच्या चीनमधून आले, नित्य आणले गेले, ते ते सर्व त्यांनी आत्मसात केले. तीन हजार वर्षांपूर्वीच जपानचा ब्रॉंझमधील शिल्पांकनाशी संबंध आला होता. त्यानंतर लोखंडी अवजारे व सोनेरुपे यांचा देशात प्रवेश झाला. चौथ्या किंवा पाचव्या शतकापर्यंत चिलखते आणि इतर लष्करी सरंजाम धातूचे बनू लागले होते. सातव्या शतकात चीनच्या थांग घराण्याशी संबंध वाढल्याने अनेक कलातंत्रांचे ज्ञान जपानी लोकांनी मिळविले. याची साक्ष 'शोसोइन' या आठव्या शतकातील दुर्मिळ कलाकृतींच्या जतन करून ठेवलेल्या संग्रहावरून पटते. दहाव्या शतकापर्यंत जपानी कनिष्ठ कलांनी मूळ चीनमधून आलेल्या कलांत राष्ट्रीय अस्मिता उठून दिसेल, अशा संकल्पना व तंत्रे यांत प्रगती साधली होती. लाखेच्या कृतींवर सोन्याचांदीच्या चूर्णाचा वापर करून नक्षीकाम करणे, हे खास जपानी वैशिष्ट्य होते. हेच 'माकी' तंत्र म्हणून प्रसिद्ध आहे. त्या काळी 'माकी' कलाकृतींना चीनमध्ये असाधारण महत्त्व प्राप्त झाले होते. बाराव्या व तेराव्या शतकांत सामुराई सत्तेच्या वाढीमुळे शस्त्रादींच्या निर्मितितंत्राचा विकास झाला. पुन्हा सोळाव्या शतकात विलासी अभिरुचीच्या जनतेच्या मागण्यांप्रमाणे भपकेबाजपणा आणि प्रदर्शन करण्यासाठी खर्चाची पर्वा न करता अलंकरणामध्ये सोन्याचांदीचा वापर विपुल प्रमाणात होऊ लागला आणि हे वेड लोकांच्या वेषभूषेत व 'नो' या नाट्यप्रकाराच्या नेपथ्यातही प्रतिबिंबित झाले. याच सुमारास मातीच्या मूर्तिशिल्पांचा जपानने आपल्या पूर्वपीठिकेमधून विकास साधला आणि देशाच्या निरनिराळ्या भागांत सुंदर रंगीत देखावे व नक्षी असलेल्या मातीच्या वस्तू बनू लागल्या; पण त्याच वेळी तयार होणाऱ्या साध्या, अनलंकृत वस्तूंना चहापान-विधीच्या सामग्रीत महत्त्व प्राप्त झाले. नैसर्गिक सहजसुंदरतेचे वेड मृत्पात्रांच्या निर्मितीत त्यांनी व्यक्त केले. वस्तूंच्या नैसर्गिक सौंदर्याबाबतची आग्रही आसक्ती, हे जपानी आलंकारिक कलेचे वैशिष्ट्य म्हणता येईल.

संगीत : जपानी संगीताच्या उदयाचे चार मुख्य कालखंड अथवा भाग मानले जातात. प्राचीन काळापासून सहाव्या शतकापर्यंतचा हा कालखंड आहे. या काळात साध्या शब्दात व लयबद्ध ठेक्यावर संगीत गाऊन लोक आपल्या भावना व्यक्त करीत असत. या संगीताला जपानी पद्धतीची अगदी साधी बासरी अथवा सहातारी वाद्य यांची साथ असे. या बासरीला कागुरा-बुए आणि सहातारी वाद्याला वा-गोन किंवा यामातो-गोतो म्हणतात. शिंतो देवालयांत होणाऱ्या धार्मिक क्रियाकर्मांच्या प्रसंगी या वाद्यांचा उपयोग होत असल्याने ती आजतागायतही वापरात आहेत. सहाव्या शतकापासून बाराव्या शतकापर्यंतच्या दुसऱ्या कालखंडात चिनी संगीताचा मोठ्या प्रमाणावर प्रसार झाला; मात्र ते मूळ जपानी संगीतात मिसळून त्यात बदल झाला. नवव्या शतकाच्या प्रथमार्धापर्यंत जपानचा व्यापार चीन, कोरिया व भारत या देशांबरोबर चालू होता. परिणामतः चीनमधून आलेल्या इतर गोष्टींबरोबरच चिनी संगीत व संगीताची वाद्ये यांचाही जपानमध्ये प्रवेश झाला. वाद्यांमध्ये शो, हिचिरिकी व शाकुहाची नावाची बासरीसारखी वाद्ये; तसेच ताइको आणि त्सुझुमी नावाचे मोठे व लहान ढोलक, शो नावाची दांड्याने ठोकून वाजवायची तबकडी आणि बिवा आणि सो नावाची तारवाद्ये यांचा समावेश होतो. या सर्व वाद्यांचा नृत्याला साथ म्हणूनच उपयोग होत असे. ही वाद्ये सुरुवातीला फक्त राजदरबारांत, सरदार घराण्यांत व महत्त्वाच्या देवळांतच वाजवली जात. या वाद्यांवर वाजवलेले संगीत म्हणजे चिनी संगीताची हुबेहूब नक्कल असे. नवव्या शतकाच्या मध्यापासून मात्र जपानचा व चीनचा संबंध कमी झाला व जपानचे खास वैशिष्ट्य असलेले गा-गाकु (दरबारी संगीत) या काळात उदयाला आले. याच सुमारास बौद्ध धर्माच्या प्रसाराबरोबर सूत्रपठन—ज्याला शोम्यो म्हणतात—लोकप्रिय झाले. नंतरच्या काळात यापासूनच हेईक्योकु, यो-क्योकु, जोरूरी, को-उता व नागा-उता हे संगीताचे प्रकार प्रचारात आले. बाराव्या शतकाच्या शेवटापासून एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रथमार्धापर्यंत संगीताचा तिसरा कालखंड मानला जातो. या काळात संगीताचा प्रसार द्रुतगतीने झाला. राजदरबारांचा पगडा कमी झाला, त्यामुळे गा-गाकु हे केवळ पार्श्वसंगीत म्हणूनच प्रचारात राहिले. तथापि शिंतो देवालयांत होणाऱ्या कार्यात त्याचा वापर होत असे. याविरुद्ध बौद्ध धर्माशी संबंधित अशा संगीताला अधिक प्रसिद्धी मिळाली. त्याचप्रमाणे हैके-बिवा या प्रकारचे पोवाडेही प्रसिद्ध झाले. हैके-बिवा हे नाव एका प्रसिद्ध पोवाड्यामुळे मिळाले, ज्यात हैके किंवा ताईरा कुटुंबाच्या अधःपाताची गोष्ट पोवाड्याच्या रूपात गात असत. जपानमधील को-उता, जोरूरी, साइमोन, सेक्क्योबुशी इ. लोकप्रिय संगीताला शामिसेन नावाच्या वाद्याची नेहमी साथ असे. सर्वसाधारण जनतेला हे वाद्य फार आवडते. खरे पाहता शामिसेन याचा मूळ शोध चीनमध्ये लागला व १५६२ मध्ये रिऊक्यू बेटांच्या राजाने हे वाद्य प्रथम जपानमध्ये आणले.

चौथ्या कालखंडात म्हणजे एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासूनच्या आधुनिक काळात जपानमध्ये पाश्चिमात्य संगीताचा प्रभाव वाढला. मेजी राजवटीच्या सुरुवातीच्या काळात पाश्चिमात्य संगीताचे जपानमध्ये मोठ्या प्रमाणावर अनुकरण झाले. जपानी लष्कराचा बँडही पाश्चिमात्य धर्तीचा होता. शाळकरी मुलांनाही पाश्चिमात्य चालीची गाणी शिकवली जात. सरकारने पाश्चिमात्य संगीताचे विद्यालयही उघडले. सामाजिक स्थित्यंतराच्या या काळातच ऑर्गन, पियानो, व्हायोलिन ही वाद्ये सर्वसाधारण लोकांत लोकप्रिय झाली. कोतो (हार्प), फू (फ्ल्यूट) व शाकुहाची ही पारंपरिक जपानी वाद्ये आजही प्रचलित आहेत.

नृत्य : काबुकी हा जपानचा खास नृत्यप्रकार मानला जात असला, तरी बु-गाकु व नो-गाकु ही लोकनृत्येही प्रचलित आहेत.

जपानी नृत्यात माई व ओदोरी या दोन्हींचा अंतर्भाव होतो. माईमध्ये शरीराचा वरचा भाग व हात यांच्यामुळे होणाऱ्या भावप्रदर्शनाला जास्त महत्त्व असते आणि खालचा भाग गौण मानला जातो. ओदोरी या प्रकारात पायांची गती व लय यांना फार महत्त्व

आहे. संगीतावर तालबद्ध हालचाली करणे हे माई व ओदोरी या दोन्हींतही दिसून येते.

जपानी नृत्याच्या इतिहासात दोन मुख्य कालखंड दिसून येतात : सुरुवातीच्या काळात माईचा उदय झालेला दिसून येतो, तर नंतरच्या काळात ओदोरीचा प्रसार झालेला दिसतो. माई हा नृत्यप्रकार पुरातनकाळापासून मध्यकाळापर्यंत प्रसिद्ध होऊन वाढत गेला. त्यातील सर्वांत पहिले प्रकार कुमे-माई, ता-माई आणि यामातो-माई हे होते. सहाव्या शतकाच्या शेवटी चीनमधून एक नवीन नृत्यप्रकार आला व त्याचे बु-गाकु नावाच्या अगदी खास जपानी माई नृत्यप्रकारात रूपांतर झाले. त्यानंतर तेराव्या शतकापर्यंत एनेन्-नो-माई आणि शिराब्योशी-माई असे आणखी दोन माईचेच प्रकार रूढ झाले. त्यानंतरच्या शतकात योद्ध्यांच्या आवडीचे कोवाका-माई, कुसे-माई व नो-माई हे प्रकारही प्रचलित झाले. माई हा नृत्यप्रकार समारंभप्रसंगासाठी रूढ झाला; परंतु ओदोरी मात्र शुद्ध करमणूक या स्वरूपातच राहिला. बु-गाकु आणि नो-गाकु या माई-नृत्यप्रकारांना राजाश्रय होता; तसाच सरदार घराणी व देवस्थाने यांचाही आश्रय होता. हे नृत्य खास समारंभप्रसंगी केले जाई. नृत्य दरबारात झाले, तर मानकरी त्यात भाग घेत. देवालयांतील नृत्यांत पुजारी भाग घेत व सरदार घराण्यांच्या नृत्यप्रसंगी त्यांत सामुराई (योद्धे) भाग घेत. काबुकी हा नृत्यप्रकार, फुर्यु नावाच्या एका लोकनृत्याचा व नेन्बुत्सु-ओदोरी या प्रकाराचा मिलाफ होऊन व त्यात बरीच सुधारणा होऊन निर्माण झाला आणि काबुकी-ओदोरी हा आणखी नवीनच नृत्यप्रकार प्रचारात आला. तो आजतागायत काबुकी नृत्यनाटकात वापरला जातो. पूर्वी देवदासी हे नृत्य रंगमंचावर करत असत; नंतर हा नृत्यप्रकार इतका लोकप्रिय झाला, की हे नृत्य केवळ लोकप्रियता मिळविण्यासाठी करण्यास सुरुवात झाली. या नृत्यात बदल होत जाऊन त्याचे प्रथम विनोदी नाटकात व पुढे नृत्यनाटकात रूपांतर झाले.

एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी पाश्चिमात्य नृत्यप्रकारांचा जपानमध्ये प्रवेश झाला आणि पहिल्या महायुद्धानंतर पाश्चिमात्य नृत्यप्रकार जास्तच लोकप्रिय झाले.

जपानमध्ये कसरतीच्या खेळांनाही नृत्य अशी संज्ञा आहे व असे खेळ लोकप्रिय आहेत. या खेळांना आणि पारंपरिक लोकनृत्यांच्या वेगवेगळ्या प्रकारांना प्रोत्साहन देण्यात येत आहे.

रंगभूमी : जपानी नाट्याचा उगम धार्मिक विधींतून झाला. फार पूर्वी भात पेरणीच्या वेळी केलेल्या उत्सवात, मूकाभिनयाच्या खेळात किंवा पिशाचनिवारणविधीत माणसे राक्षसांची नक्कल करीत असत. जेव्हा चीन, कोरिया यांसारख्या मुख्य देशांबरोबर दळणवळणाचे मार्ग जपानला मोकळे झाले, तेव्हा विशेषतः चीनमधील बु-गाकु, गि-गाकु, सान्-गाकु हे नृत्यप्रकार त्यांच्या जपानीकरणामुळे नाट्यप्रयोगांत रूपांतरित झाले. हे नाट्यप्रकार अगदी सुरुवातीला हे-आन् राजवटीत (७९४–११९१) राजदरबारी आणि बहुतांशी सरदार घराण्यातील लोकांच्या करमणुकीसाठी दाखवले जात असत. गि-गाकु हा नृत्यप्रकार बौद्धधर्मीय देवालयांनी संस्कारविधीच्या वेळी वापरला; परंतु काळाबरोबर हा प्रकार नाहीसा होत गेला व उरले फक्त मुखवटे. त्यांना गि-गाकु मेन (गि-गाकु मुखवटे) म्हणतात. सान्-गाकु नावाचे चिनी लोकनृत्य जपानच्या खेड्यापाड्यांत तात्काळ लोकप्रिय झाले व त्याचा जपानी लोकनृत्याशी पूर्णपणे मिलाफ झाला.

कामाकुरा राजवटीत (११९२–१३३५) राजकीय सत्ताधारी व सांस्कृतिक गोष्टींचे आश्रयदाते अशी जी सरदारघराणी होती, त्यांची जागा योद्ध्यांच्या घराण्यांनी घेतली आणि त्यांनी देन्-गाकु व सारू-गाकुसारख्या लोकनृत्यांना आश्रय दिला. पूर्वी राजाश्रय असलेला बु-गाकु हा नृत्यप्रकार त्यामुळे लोप पावला. त्यानंतरच्या मुरोमाची राजवटीत (१३३६–१५७३) आशिकागा शासनकर्त्यांनी सारू-गाकु या नृत्यप्रकाराला विशेष पाठिंबा दिला आणि कान्आमी व झेआमी या दोन सुप्रसिद्ध नटांनी या नृत्याचे रूपांतर नो आणि नो-क्योगेन या नाट्यप्रकारांत केले. नो हे नाट्य योद्ध्यांच्या घराण्यात काही खास प्रसंगी दाखवले जाई.

त्यानंतरची एडो राजवट सामान्य प्रजेच्या दृष्टीने फार महत्त्वाची ठरली. या काळात सामुराई जरी सामाजिक दृष्ट्या वरच्या थरांतील मानले जात, तरी प्रत्यक्षात मात्र व्यापारी वर्गाचे महत्त्व जास्त होते. याच काळात सामान्य जनतेने जपानी सांस्कृतिक गोष्टींची जोपासना व वाढ करण्यात बराचसा पुढाकार घेतला. त्यातूनच दोन लोकप्रिय नाट्यप्रकारांचा उदय झाला : (१) निनग्यो-जोरूरी हा प्रकार 'बुनराकु' म्हणून सर्वश्रुत आहे. (२) काबुकी नाट्य. निनग्यो (बाहुल्या) यांच्या साहाय्याने दाखविलेल्या लोकनाट्यापासून निनग्यो-जोरूरी किंवा 'बुनराकु' हे नाट्यप्रकार तयार झाले. बाहुल्यांच्या साहाय्याने केलेल्या या नाटकात सूत्रधार (जोरूरी) शामिसेन नावाच्या तंतुवाद्याच्या साथीवर कथा सांगे. आधुनिक काळात शिम्पा-गेकी, शिन्कोकु-गेकी, झेनशिन्झा वगैरे नवनाट्यप्रकार उदयाला आले आहेत.

चित्रपट : विदेशी बोलपट जपानमध्ये प्रथम १९२५ मध्ये 'मोनोइऊ फिरुमू' (बोलते चित्रपट) या नावाने दाखविले गेले आणि खराखुरा पहिला जपानी बोलपट *मादामू तो न्योबो* 'शोचिकू' कंपनीने तयार करून १९३१ मध्ये दाखविला. पहिला बोलपट स्टुडिओ पीसीएल् (फोटोग्राफिक केमिकल लॅबोरेटरी) त्याच वर्षी उभारण्यात आला. त्यातूनच पुढे जपानमधील अत्यंत प्रभावी बोलपट निर्मितिसंस्थेचा–तोहो एइगा कंपनीचा–जन्म झाला. आज या कंपनीने जपानी चित्रपट-उद्योगाचा तिसरा हिस्सा काबीज केला आहे. तिच्या बरोबरीने 'शोचिकू' व 'निक्कात्सु' याही आहेत. १९४२ मध्ये या दोन्ही कंपन्या 'दाइतो एइगा' आणि 'शिको एइगा' यांत विलीन झाल्या आणि त्यांतूनच 'दाइएई कंपनी' निर्माण झाली. १९५१ मध्ये व्हेनिसच्या आंतरराष्ट्रीय चित्रपटमहोत्सवात दाखविल्या गेलेल्या 'दाइएई' निर्मित *राशोमोन* या चित्रपटाला पहिले पारितोषिक मिळाले. पहिला जपानी रंगीत बोलपट म्हणून *कार्मेन नो किक्यो* या 'शोचिकू' निर्मित व देशातच तयार झालेल्या 'फुजिकलर फिल्म' वर चित्रित झालेल्या व मार्च १९५१ मध्ये प्रदर्शित झालेल्या चित्रपटाचे नाव घेता येईल. ऑगस्ट १९५३ मध्ये 'दाइएई'ने पहिला रंगीत चित्रपट *जिगोकुमोन* (नरकाचे द्वार) अमेरिकन ईस्टमन कलर फिल्मचा वापर करून यशस्वीपणे तयार केला. या चित्रपटामुळे जपानी चित्रपटांत रंगीत चित्रपटांना प्रोत्साहन मिळाले. त्यानंतर एप्रिल १९५७ मध्ये 'दाइएई'ने पहिला रुंद पडद्यावरील चित्रपट (वाइडस्क्रीन) तयार केला. त्यात त्यांनी सिनेमास्कोप चित्रणपद्धतीचा वापर केला. त्या चित्रपटाचे नाव *ओतोरी जो नो हानायोमे* (फिनिक्स किल्ल्यावरील वधू) असे होते. १९५९ नंतर एकापाठोपाठ एक दूरचित्र क्षेपण केंद्रे उभारली गेली. या नवीन माध्यमाच्या अवतारामुळे सिनेमाचे प्रेक्षक कमी होऊ लागले. आज जपानी चित्रपट व्यवसायाला पुन्हा आत्मपरीक्षणाची गरज आहे. तो आजदेखील दूरचित्रवाणीच्या आक्रमक आव्हानाला यशस्वीपणे तोंड देण्यासाठी एखाद्या नवीन व प्रभावी अशा मार्गाच्या शोधात आहे.

क्रीडाप्रकार : जपानमधील मूळचे मुख्य दोन खेळ म्हणजे सुमो व जूडो हे कुस्तीचे प्रकार होत. आता मात्र बेसबॉल, टेनिस व व्हॉलीबॉल हे खेळही आवडीने खेळले जातात. जवळजवळ प्रत्येक शाळा, वसाहती व कार्यालये यांचे या खेळांचे स्वतःचेच संच आहेत. जपानी चहापानविधीच्या वेळी जी पुष्परचना करतात, ती मात्र पूर्वापार चालत आलेली आहे. पूर्वापार चालत आलेले खेळ व करमणुकीचे प्रकार व

पाश्चिमात्य खेळ व करमणुकीचे प्रकार यांनी जपानी संस्कृती अधिक संपन्न झाली आहे.

नोमा, सेइरोकू; कोकुबू, तामोत्सू (इं.); खडपेकर, श्रीकृष्ण; देशिंगकर, शरयू (म.)

महत्त्वाची स्थळे : सोळाव्या शतकात नारा, क्योटो, कामाकुरा या राजधान्यांव्यतिरिक्त जपानमध्ये एकही शहर नाव घेण्यासारखे नव्हते. यानंतर जमीनदारवर्गाने कुशल कामगार आणि व्यापारी यांना आपल्या राहत्या ठिकाणी जमवून किल्लेवजा शहरे वसविली. जपानमधील जवळजवळ सर्वच शहरांचा उदय अशा प्रकारे शहरे वसविण्यातून झाला आहे.

जटिलता हा जपानचा स्थायीभाव असला आणि जुनाट पारंपरिक आणि क्लिष्ट वृत्तींचा हा देश दुसऱ्या महायुद्धापासून आधुनिक उद्योगधंद्यांचे प्रचंड आगर बनला असला, तरी नव्या-जुन्याचे तसेच पौर्वात्य व पाश्चिमात्य संस्कृतींचे मिश्रण येथे पाहावयास मिळते. निसर्गाशी जवळीक आणि यांत्रिक युगातील समस्या यांचा समतोल क्योटो, नारा या उद्यानप्रसिद्ध शहरांत दृष्टीस पडतो.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर जपानने औद्योगिक क्षेत्रात जगामध्ये आघाडी मिळविली असून प्रमुख उत्पादक, निर्यात करणारा देश अशी ख्याती मिळविली आहे. त्या अनुषंगाने त्याच्या अनेक शहरांची वाढ झपाट्याने झाली आहे. अशा शहरांत टोकिओ, क्योटो, ओसाका, कीटाक्यूशू, कोबे, नागोया इत्यादींचा समावेश करता येईल.

राजधानी टोकिओ हे आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक, शैक्षणिक व व्यापारी केंद्र असून महत्त्वाचे पर्यटनकेंद्र आहे. उद्योगधंद्यांनी गजबजलेल्या या शहरात अनेक सुंदर उद्याने-उपवने, मंदिरे असून शहरभर कालव्याचे जाळे पसरले आहे. येथील शाही राजवाडा, विविध संग्रहालये, बुद्धमंदिरे प्रेक्षणीय आहेत. क्योटोहून राजधानी टोकिओला हलली असली, तरी राज्यारोहणाचे समारंभ अद्यापही क्योटोतच होतात. बुद्धप्रतिमा व बुद्धमंदिरे यांसाठी हे प्रसिद्ध असून नो व काबुकी नाट्यप्रकारांची खास रंगमंदिरे येथेच आहेत. ओसाका हे टोकिओ खालोखाल मोठे शहर असून उद्योगधंद्यांच्या प्रचंड वाढीमुळे याला 'जपानचे शिकागो' व कापडउद्योगाच्या एकत्रीकरणामुळे 'मँचेस्टर' असेही म्हणतात. म्हणूनच ही पश्चिम जपानची आर्थिक व व्यापारी राजधानी समजली जाते. येथील सुंदर बागबगीचे व बुद्धमंदिर तसेच शिटेनोजी मंदिर प्रेक्षणीय आहेत. येथे १९७० चे एक्स्पो प्रदर्शन भरले होते. कीटा-क्यूशू अवजड उद्योगधंद्यांचे प्रचंड औद्योगिक केंद्र असून कोबे आंतरराष्ट्रीय व्यापारी उलाढालीत पहिल्या क्रमांकाचे उत्कृष्ट बंदर आहे. कावासाकी हे गेंजी मंदिरासाठी प्रसिद्ध व महत्त्वाचे औद्योगिक शहर व बंदर असून तेथे अनेक भारी उद्योगधंदे चालतात. आमागासाकी हे औद्योगिक, व्यापारी शहर असून दुसऱ्या महायुद्धात याची अतोनात पडझड झाली; पण आता पुनर्वसन झाले आहे. योकोहामा हे उत्तम प्रतीचे बंदर आहे. येथे उद्योगधंद्यांचे एकत्रीकरण झाले असून १९४५ च्या बाँबहल्ल्यात हे उद्ध्वस्त झाले होते. आता त्याची पुनर्रचना करण्यात आली आहे. नागोया हे प्रसिद्ध औद्योगिक शहर असून येथील सतराव्या शतकातील किल्ला, विद्यापीठ, बुद्धमंदिर प्रेक्षणीय आहेत. बाँबवर्षावात याचेही अतोनात नुकसान झाले होते. आता पुन्हा नवे शहर अस्तित्वात आले आहे. कानाझावा येथील केनरोकुएन उद्यानाची गणना जपानमधील सर्वोत्तम उद्यानांत करण्यात येते, तर येथील लाखकाम आणि कुटानीनामक चिनीमातीची भांडी प्रसिद्ध आहेत. तसेच जुन्या वेशी, किल्ल्यातील इमारती व कोटाचा भाग अद्यापही आपले पुरातन अस्तित्व टिकवून आहे. दुसऱ्या महायुद्धात जगातील पहिल्याच अणुबाँबचे लक्ष्य ठरलेल्या हीरोशीमाची त्या वेळी अतोनात प्राणहानी, वित्तहानी होऊन सबंध शहर उद्ध्वस्त झाले. आता नव्याने शहर उभारण्यात आले असून नानाविध उद्योगांचे येथे केंद्रीकरण झाले आहे. रशिया-जपान युद्धात येथे लष्करी तळ होता. साप्पोरो हे सांस्कृतिक व औद्योगिक केंद्र असून १९७२ चे हिवाळी ऑलिंपिक सामने येथेच भरले होते. १९२८ मध्ये येथे होक्काइडो विद्यापीठाची स्थापना झाली. (चित्रपत्रे १, १७).

कापडी, सुलभा

संदर्भ : 1. Aynsawa, Iwao, *A History of Labour in Modern Japan*, Honolulu, 1966. 2. Beasley, W. G. *The Modern History of Japan*, London, 1963. 3. Bergamini, David, *Japan's Imperial Conspiracy*, New York, 1972. 4. Buck, P. S. *The People of Japan*, London, 1966. 5. Cressey, G. B. *Asia's Lands and Peoples*, New York, 1963. 6. Datta, Amlan, *A Century of Economic Development of Russia and Japan*, Calcutta, 1967. 7. Dening, Sir Esler, *Japan*, London, 1960. 8. Dore, R. P. *Land Reform in Japan*, London, 1959. 9. Ginsburg, N. S. Ed. *Pattern of Asia*, New York, 1958. 10. Hall, R. B. Jr. *Japan : Industrial Power of Asia*, New York, 1963. 11. Isida, Ryuziro, *Geography of Japan*, Tokyo, 1961. 12. Ogura, Takekazu, Ed. *Agricultural Development in Modern Japan*, Tokyo, 1963. 13. Ohkawa, Kazushi; Klein, Lawrence, Ed. *Economic Growth : The Japanese Experience Since the Meiji Era*, Homewood, 1968. 14. Reischauer, E. O. *Japan : Past and Present*, New York, 1965. 15. Robinson, H. *Monsoon Asia*, London, 1966. 16. Storry, Richard, *A History of Modern Japan*, London, 1963. 17. Tanaka, K. *Building a New Japan : A Plan for Remodelling the Japanese Archipelago*, Tokyo, 1973. 18. The Ministry of Foreign Affairs of Japan, *Japan in Transition : One Hundred Years of Modernization*, Tokyo, 1968. 19. Trewartha, G. T. *Japan : A Physical, Cultural and Regional Geography*, Madison, 1963. 20. Tsunoyama, Sakae, *Concise Economic History of Japan*, Mystic, 1965. 21. Ward, R. E. Ed. *Political Development in Modern Japan*, Princeton, 1968.

जपानी भाषा : जपानी भाषा ही मुख्यतः जपान, रिऊक्यू व ओकिनावा या बेटांची भाषा आहे. भाषांच्या वर्गीकरणात तिला स्वतंत्र स्थान द्यावे लागते, कारण इतर कोणत्याही भाषाकुटुंबाशी तिचा संबंध दाखवता येत नाही. चिनी व जपानी भाषांचा एकमेकींशी दृढ संबंध आहे, ही सामान्यजनांची कल्पना अतिशय चुकीची आहे. तुलनाच करायची झाली तर जपानी ही चिनीपेक्षा मराठीला अधिक जवळची ठरेल.

जपानी भाषिकांची नक्की संख्या उपलब्ध नसली, तरी ती दहा कोटींपेक्षा अधिक असावी.

चीन व जपान यांत कोणताही भाषिक संबंध नसला, तरी फार जुन्या काळापासून त्यांच्यात सांस्कृतिक दळणवळण आहे. चीनची संस्कृती अत्यंत प्राचीन असून जपानने तिच्यातून अनेक गोष्टी घेतल्या आहेत. अनेक चिनी वाक्प्रचार आणि शब्द जपानीने घेतले आहेत. चिनी भाषेचा संपर्क होईपर्यंत जपानीला स्वतःची लिपी नव्हती; ती तिने चीनकडून घेतली. पण चिनी ही शब्दचित्रणात्मक लिपी आहे. चिनी भाषेत शब्दाला कोणताच विकार होत नसल्यामुळे ही शब्दचित्रे जशीच्या तशी वापरता येतात. याउलट जपानी ही विकारयुक्त भाषा असल्यामुळे शब्दाला होणारे विकार दाखविल्याशिवाय तिचे चालत नाही. म्हणून चिनी लिपी स्वीकारल्यानंतर काही काळाने पन्नास ध्वनिदर्शक अक्षरे त्यातून तयार करण्यात आली. त्यांत पंचवीस इतर चिन्हांची भर घालून ही संख्या पाउणशेवर नेण्यात आली.

जपानी ध्वनिपद्धतीकडे पाहिल्यास या चिन्हसंख्येचा खुलासा होईल.

ध्वनिविचार : जपानी भाषेत अ, इ, उ, ए, ओ हे स्वर (ह्रस्व व दीर्घ) आणि क, ग, त, द, प, ब हे स्फोटक; न, म ही अनुनासिके; तालव्य च, ज व दंत्य ०च, ०ज हे अर्धस्फोटक; फ, स, झ, श हे घर्षक; र हा कंपक; य, व हे अर्धस्वर आणि ह हा महाप्राण ही व्यंजने आहेत. यांतील ग, द, प, ब, ज, ०ज, झ ही व्यंजने वाक्यारंभी येत नाहीत.

वरील पाच स्वर व्यंजनांनंतर येऊन जे अवयव बनतात, त्यांना

ध्वनिचिन्हे देण्यात आली आहेत. पाच स्वरचिन्हे आणि ती क, ग, त, द, न, प, ब, म, स, झ, र, य, व, ह या व्यंजनांना लागून होणारी अवयवचिन्हे यांनी जपानी लिपी बनलेली आहे. प्रत्यक्षात बि, इु, वे ही चिन्हे नसल्यामुळे एकंदर अक्षरे बहात्तरच आहेत. शिवाय इ किंवा उ पुढे आल्यानंतर काही व्यंजनांत परिवर्तन होते. उदा., स + इ = शि, ह + उ = फु इत्यादी.

रूपविचार : जपानी व्याकरणानुसार शब्दांचे तीन वर्ग आहेत. विकाररहित वर्गात नाम, सर्वनाम व संख्यावाचक येतात, विकारयुक्त वर्गात क्रियापद, विशेषण व क्रियाविशेषण येतात आणि अव्ययवर्गात शब्दयोगी अव्यय, उभयान्वयी अव्यय व उद्गारवाचक येतात.

नाम : नामाला लिंग किंवा वचन नसते. तोरी या शब्दाने कोंबडा, कोंबडी, कोंबडे, कोंबड्या यांपैकी कोणताही अर्थ व्यक्त होतो. निश्चित अर्थासाठी संदर्भ लक्षात घेणे आवश्यक असते. अनेकवचन व्यक्त करणे अपरिहार्य झाल्यास काही प्रत्यय वापरले जातात. रा, दोमा किंवा तोमो, श्रु किंवा शू, दाची किंवा ताची आणि गाता हे ते प्रत्यय आहेत. यातला रा हा सामान्य दर्जाच्या माणसाला लागणारा प्रत्यय असून गाता हा अत्यंत प्रतिष्ठा दाखवणारा आहे.

नामांना विकार होत नाही. पण वाक्यातले त्यांचे कार्य त्यांच्यानंतर येणाऱ्या काही शब्दांनी दर्शविले जाते. उदा., गा हा कर्तृवाचक शब्द आहे. वो हा कर्मवाचक आहे. उशी 'गाय', इनु 'कुत्रा', मिरू 'पहा'; उशि गा इनु वो मिरू 'गाय कुत्र्याला पहाते'; इनु गा उशि वो मिरू 'कुत्रा गाईला पहातो'. नो हा स्वामित्वदर्शक शब्द आहे. तारो नो होन 'तारोचे पुस्तक'.

सर्वनाम : वाताकुशि 'मी', आनाता 'तू', आनो हितो 'तो', 'ती'. याचे अनेकवचन व इतर कार्य नामाप्रमाणेच होते.

विशेषण : विशेषणाच्या अंती आइ, इइ, उइ किंवा ओइ येतात. ते क्रियापदाप्रमाणे विकारयुक्त होऊ शकते. योइ 'चांगला' यापासून इनु गा योइ 'कुत्रा चांगला', इनु गा योइ देसु 'कुत्रा चांगला आहे'.

क्रियाविशेषण : स्वतंत्र क्रियाविशेषणे थोडी आहेत. नाम, विशेषण, क्रियापद यांचाच त्यासाठी बऱ्याच वेळा उपयोग करण्यात येतो.

क्रियापद : क्रियापदे तीन प्रकारची आहेत : स्वरान्त, व्यंजनान्त व चिनीतून घेतलेली. स्वरान्त क्रियारूपांच्या शेवटी (इ) रू किंवा (ए) रू हा प्रत्यय येतो. तो काढला म्हणजे क्रियाधातू मिळतो. मि (रू) 'पहा–', ताबे (रू) 'खा–'; व्यंजनान्त धातूला उ हा प्रत्यय असतो. काकु, धा. काक् 'लिहि–'. चिनी क्रियापदे चिनी भाषेतून घेतलेली असून ती जशीच्या तशी ठेवून त्यांना सुरू 'कर–' याची रूपे जोडली जातात : केङ्क्यू 'अभ्यास', केङ्क्यू सुरु 'अभ्यास कर–'.

धातूला मासु हा प्रत्यय लावून आदरदर्शक रूप तयार होते. मि– 'पहा' याचे सामान्य वर्तमानकाळाचे रूप मिरू आहे, तर आदरदर्शक मिमासु आहे. मासुची इतर रूपे अशी : भूतकाळ माशिता, प्रथम भविष्य माशो, द्वितीय भविष्य माशितारो, प्रथम संकेतार्थ मासुरेबा, द्वितीय संकेतार्थ माशितारा, हेतुवाचक माशिते. मि 'पहा–' ची वरील काळांची सामान्यरूपे अशी : मिरू, मिता, मियो, मितारो, मिरेबा, मितारा, मिते.

कोणत्याही कर्त्याबरोबर एका विशिष्ट काळात क्रियापदाचे रूप तेच रूप न बदलता वापरले जाते.

काही क्रियापदे अनियमित आहेत.

संख्यावाचक : जपानी भाषेत एकपासून दहापर्यंत संख्यावाचके आहेत. पण त्यांच्याबरोबर चिनी संख्यावाचकेही वापरली जातात. दहाच्या पुढे मात्र चिनी संख्यावाचकेच आहेत. पहिली दहा संख्यावाचके अशी (कंसात चिनी) : १ हितो (इचि), २ फुता (नि), ३ मि (सान्), ४ यो (शि), ५ इत्सु (गो), ६ मु (येकु), ७ नाना (शिचि), ८ या (हाचि), ९ कोकोनो (कु), १० तो (जू). शक्य तिथे मिश्र संख्यावाचकेही आहेत. अकरा = जपानी १० चिनी १, नव्वद = जपानी ९ चिनी १० इत्यादी.

नकारार्थ : क्रियापदांच्या अंत्य उ च्या जागी आ ठेवून पुढे नाइ लावून नकारवाचक रूप सिद्ध होते. रूकारान्त क्रियापदात रूच्या जागी नाइ येतो. विशेषणात अंत्य ईच्या जागी कु व शेवटी नाइ येतो.

वाक्यरचना : वाक्यात सर्वांत आधी कर्ता, नंतर अप्रत्यक्ष कर्म, प्रत्यक्ष कर्म, साधन व शेवटी क्रियापद येतात.

काही वाक्ये : तेगामि वो काकिमाशिता. 'मी पत्र लिहिलं'. आशिता आनाता वा तोक्यो ये युकिमासु का ? 'उद्या तुम्ही टोकिओला जाणार का?'. त्सुकु नो उए नि एंपि ०चु ग आरिमासुरेबा मोत्ते किते कुदासाइ. 'टेबलावर पेन्सिल असली, तर ती जरा इकडे आण'. इमा वा आमे ग फुरिसो देसु. 'आता पाऊस पडेलसं दिसतं'. ताकेओ सान वा होन वो योंदे इमासु 'श्री ताकेओ पुस्तक वाचत आहेत'.

संदर्भ : McGovern, W. M. *Colloquial Japanese*, London.

कालेलकर, ना. गो.

जपानी लिपि

जपानी लिपि : सांस्कृतिक दृष्ट्या जपान चीनचीच एक वसाहत आहे. इ. स. पू. १००० च्या सुमारास या दोन देशांत सांस्कृतिक देवाणघेवाण झाली. या सांस्कृतिक संबंधात लिपीचे स्थान विशेष महत्त्वाचे होते. खिस्तोत्तर तिसऱ्या-चौथ्या शतकांच्या सुमारास जपानने ⇨ *चिनी लिपी*चा अंगीकार केला; परंतु त्यामुळे जपानमध्ये अनेक समस्याही निर्माण झाल्या. चिनी भाषा एकावयवी असल्यामुळे तीत व्याकरणामुळे निर्माण झालेले शब्द नाहीत. उलटपक्षी जपानी भाषेत शब्दांचे अनेक अवयव असल्यामुळे भाषा आणि खुणा यांची सांगड घालणे अवघड होऊन बसले. जपानी लोकांनी चिनी खुणा चीनमधील निरनिराळ्या भागांतून उचलल्या. चिनी उच्चार प्रांतपरत्वे भिन्न असल्यामुळे जपानमध्ये त्या खुणांचे उच्चार निराळेच झाले. उदा., 'पर्वत' या कल्पनेला जपानी भाषेत 'यम' म्हणत. पर्वताचे रेखाचित्र म्हणजे चिनी अक्षरांची खूण; त्याचे उच्चारण म्हणजे 'शन्' किंवा 'सन्'. लिपीतील ही खूण व उच्चारण या दोन्हींचा जपानने अंगीकार केला. सुशिक्षित जपानी मनुष्य पर्वताला 'सन्' किंवा 'शन्' म्हणू लागला. मुळातील 'यम' हा शब्द जपानमधील लिपीच्या माध्यमात कधी आलाच नाही. पाचव्या शतकानंतर जपानी लोकांनी चिनी लिपीचा कल्पना आणि उच्चारण ह्या दोन्हींसाठी स्वीकार केला.

कतकन : आठव्या-नवव्या शतकांत जपानी लिपीची पूर्णावस्था दिसून येते. या वर्णलिपीस 'कन' वा 'कतकन' असे म्हणत. ग्रंथलेखन, सरकारी लेखनव्यवहार, परदेशी व्यक्तिनामे या प्रकारातील लिपीत लिहीत असत. आठव्या शतकातील किबी नावाच्या विद्वान प्रधानाने ही शोधली. या लिपीस 'यमतो गाना' असेही नाव आहे.

हिरगन : साहित्यलेखन आणि व्याकरणातील पदे या लिपीमध्ये लिहिलेली आहेत. नवव्या शतकातील कोबोदीशी (सु. ७७४–सु. ८३५) या बौद्ध भिक्षूने या लिपीचा शोध लावला.

कतकन व हिरगन या दोन्ही लिपींमध्ये काही चिनी खुणा त्यांच्या उच्चारांसह आल्या, तर काही वेळा जपानी उच्चार चिनी उच्चारांपेक्षा वेगळे झाले.

आज जपानमध्ये प्रचलित असलेल्या प्रमाणभूत लिपीस 'कन-मजिरी' म्हणतात. मूळ चिनी चित्रखूण व जपानी उच्चार दर्शविणारी हिरगन लिपीतील खूण तीत जोडलेली असते. कतकन आणि हिरगन या दोन्ही लिपींत एकूण सत्तेचाळीस खुणा आहेत. त्यांस 'इरोब' म्हणतात. 'न' या अक्षराची खूण जपानी लिपीत आहे; परंतु तिचा उच्चार करीत नाहीत. आणखीही अशा दोन खुणा जपानीत आहेत. एकूण पन्नास

खुणा जपानीत आहेत. ह्या पन्नास खुणांचाच क्रम सर्वसामान्यपणे जपानी शब्दकोशांतून आढळतो. हा क्रम संस्कृत व्याकरणावर आधारित आहे.

हिरगन लिपीमध्ये मात्र एकूण तीनशे खुणा आहेत; तथापि प्रत्यक्ष

कतकन	हिरगन	ध्वनी	कतकन	हिरगन	ध्वनी	कतकन	हिरगन	ध्वनी
ア	あ	अ	チ	ち	ति (चि)	ム	む	मु
イ	い	इ	ツ	つ	तु (त्सु)	メ	め	मे
ウ	う	उ	テ	て	ते	モ	も	मो
エ	え	ए	ト	と	तो	ヤ	や	य
オ	お	ओ	ナ	な	न	ユ	ゆ	यु
カ	か	क	ニ	に	नि	ヨ	よ	यो
キ	き	कि	ヌ	ぬ	नु	ラ	ら	र
ク	く	कु	ネ	ね	ने	リ	り	रि
ケ	け	के	ノ	の	नो	ル	る	रु
コ	こ	को	ハ	は	फ (ह)	レ	れ	रे
サ	さ	स	ヒ	ひ	फि (हि)	ロ	ろ	रो
シ	し	सि (शि)	フ	ふ	फु	ワ	わ	वं
ス	す	सु	ヘ	へ	फे (हे)	ヱ	ゐ	वि
セ	せ	से	ホ	ほ	फो (हो)	ヰ	ゑ	वे
ソ	そ	सो	マ	ま	म	ヲ	を	वो
タ	た	त	ミ	み	मि			

जपानी (कतकन व हिरगन) चित्रखुणा

व्यवहारात आणि छपाईत एकूण शंभरच खुणा प्रचलित आहेत. जपानी लिपीमध्ये कल्पनाचित्रांच्या एकूण चाळीस हजार खुणा आहेत. सुशिक्षित जपानी माणूस सर्वसाधारणपणे दोन हजार खुणा शिकतो. त्यांपैकी बाराशे खुणा तो शाळेत शिकतो. पदवीधर व्यक्तीस सर्वसाधारणपणे सात-आठ हजार खुणा अवगत असतात. केवळ तज्ञ व्यक्तीच जपानीतील अभिजात साहित्य वाचू शकते. आधुनिक युगात विचारांची देवाणघेवाण करण्यासाठी ही लिपी बरीच गैरसोयीची आहे. जपानी भाषेतील वाङ्मय लॅटिन लिपीत आणण्याचे हरतऱ्हेचे प्रयत्न चालू आहेत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिकन शिक्षणमंडळाने जपानी भाषा लॅटिन लिपीमध्ये आणण्याचे प्रयत्न केले.

संदर्भ : 1. Chamberlain, B. H. *A Practical Introduction to the Study of Japanese Writing*, London, 1905. 2. Diringer, David, *The Alphabet, 2 Vols.*, London, 1968. 3. Diringer, David, *Writing*, 1962. 4. Isemonger, N. E. *The Elements of Japanese Writing*, London, 1943.

गोखले, शोभना ल.

जपानी साहित्य : प्राचीन जपानी साहित्यावर चिनी साहित्याचा फार मोठा ठसा आढळतो, तर आधुनिक जपानी साहित्य पाश्चिमात्य साहित्याने प्रभावित झालेले आहे. जपानी वाङ्मयाचे रहस्य समजावून घ्यायचे असेल, तर त्याची लेखनवैशिष्ट्ये व त्याची सांस्कृतिक पार्श्वभूमी या दोन्ही गोष्टी विचारात घेतल्या पाहिजेत. उदा., *मान्योशू* या आठव्या शतकातील काव्यसंग्रहामध्ये नव्यानेच उदयास येऊ लागलेल्या खानदानी घराण्यांतील लोकांचा आयुष्याबद्दलचा निर्मळ व खळखळणारा आनंद दिसून येतो; परंतु अकराव्या शतकातील ⇨ *गेंजी मोनोगातारी* या कादंबरीत त्याच खानदानी समाजातील गांभीर्य आणि प्रौढत्व प्रतिबिंबित झालेले आढळते. त्यानंतरच्या काळात जपानमध्ये झालेल्या यादवी युद्धामुळे व राजसत्तेचा ऱ्हास झाल्यामुळे खानदानी लोकांत जे नैराश्य निर्माण झाले, त्याचे पडसाद *हेके मोनोगातारी*-सारख्या कादंबऱ्यांत आणि 'नो' या नाट्यप्रकारात उमटल्याचे दिसते. तसेच त्या काळच्या जपानी साहित्यावर यादवी युद्धाचा दुसरा एक परिणाम झालेला आढळतो. तो म्हणजे युद्धवीरांना व सैनिकांना लाभलेले महत्त्व. १६०० ते १८६८ या तोकुगावा सत्तेच्या काळामध्ये व्यापारीवर्गाचा प्रभाव समाजात वाढला. परिणामतः जपानी साहित्यात विलासी आयुष्याची वर्णने मोठ्या प्रमाणावर दिसू लागली. त्यानंतर मेजी राजवटीच्या (१८६८–१९१२) संक्रमण काळात जपानी साहित्यात पाश्चिमात्य साहित्यप्रकारांचा व वाङ्मयीन मूल्यकल्पनांचा प्रभाव वाढला. हा प्रभाव उत्तरोत्तर वाढतच गेला. दुसऱ्या महायुद्धानंतर काव्य आणि नाटक सोडल्यास जपानमध्ये पारंपरिक साहित्य फार अल्प प्रमाणात निर्माण होत राहिले.

कोकु-बुन्गाकु-शी या हागा या-इचि याने लिहिलेल्या जपानी वाङ्मयाच्या इतिहासानुसार जपानी साहित्याचे पाच कालखंड पडतात, ते पुढीलप्रमाणे :

(१) प्राचीन कालखंड : इ. स. सु. ४०० ते ७९४.
(२) अभिजात साहित्याचा कालखंड : इ. स. ७९४ ते ११८६.
(३) मध्ययुगीन कालखंड : ११८६ ते १६००.
(४) आधुनिक कालखंड : पहिले पर्व – १६०० ते १८६८.
(५) आधुनिक कालखंड : उत्तर पर्व – १८६८ च्या नंतर.

प्राचीन कालखंड : (सु. ४०० ते ७९४). जपानी वाङ्मयाच्या इतिहासाची सुरुवात साधारणपणे पाचव्या शतकाच्या सुमारास झाली, असे मानण्यास हरकत नाही. प्राचीन काळचे जपानी वाङ्मय स्वतंत्र लिपीच्या अभावामुळे अलिखित स्वरूपातच होते. पाचव्या शतकाच्या सुमारासच चिनी लिपीचा स्वीकार केल्यानंतर साहित्य लिखित स्वरूपात निर्माण होऊ लागले. त्यापैकी ७१२ साली संकलित केलेल्या

पौराणिक कथांचा ⇨ *कोजिकी* हा एकच संग्रह आज उपलब्ध आहे. त्यात जपानी शब्दांचे उच्चार चिनी चित्रलिपीत दर्शविले असल्यामुळे आजकालच्या जपानी वाचकाला तो भाषांतरित स्वरूपातच वाचावा लागतो.

जपानी उच्चार चिनी चित्रलिपीत लिहिणे हे अत्यंत कठीण असल्यामुळे त्या काळचे बरेचसे जपानी वाङ्मय चिनी भाषेतच लिहिले गेले. अशा तऱ्हेने लिहिलेले *काइँफूसो* (७५१) व *निहोनशोकी* (जपानची बखर) हे दोन ग्रंथ होते; परंतु परदेशी भाषेत काव्यरचना करणे अवघड असल्यामुळे जपानी काव्य चिनी चित्रलिपीमध्ये लिहिण्याचा प्रयत्न चालूच राहिला. काही जपानी कविता, 'नोरीतो' या धार्मिक प्रार्थना, राजाची निवेदने इ. जपानी भाषेत परंतु चिनी लिपीत असत. अशा प्रकारचा *मान्योशू* हा संग्रह. हा प्रयत्नही अयशस्वीच ठरला. जपानी लिपी निर्माण केल्याशिवाय जपानी काव्य लिहिणे हे जवळजवळ अशक्य असल्यामुळे जपानी लिपिनिर्मितीचे प्रयत्न सुरू झाले. त्यांतून चिनी लिपीवर आधारलेल्या 'हिरागाना' आणि 'काथाकाना' अशा दोन लिपी निघाल्या. त्या आजही कायम आहेत.

गद्य लिखाणात भाषेची अडचण कमी असल्यामुळे राजकीय, तत्त्वज्ञानात्मक आणि धार्मिक लिखाण जपानमध्ये चिनी भाषेतच काही शतके निर्माण होत राहिले. त्याचबरोबर काही रचनाही चिनी भाषेत करण्यात आल्या. तथापि काव्यासाठी व विशेषतः खानदानी घराण्यातील स्त्रियांनी लिहिलेल्या कादंबऱ्या, गोष्टी इत्यादींसाठी जपानी भाषेचा व जपानी लिपीचा अधिकाधिक वापर होऊ लागला. कालानुसार या दोन्हींचे मिश्रण होऊन 'वाकान् कोन्कोबुन' ही एक वेगळीच भाषा निर्माण झाली. तीत जपानी भाषेत चिनी शब्दांचा वापर केला जाई. ही भाषा अगदी अलीकडच्या काळापर्यंत वापरात होती. यावरून प्राचीन जपानी भाषा-साहित्यावर चिनी भाषा-साहित्याचा किती मोठा पगडा आहे, हे लक्षात येईल. फक्त काव्य आणि नाटक या साहित्यप्रकारांवर तुलनेने तो प्रभाव कमी आहे. इतर लिखाणामध्ये शुद्ध जपानी साहित्य असे नाहीच.

अभिजात साहित्याचा कालखंड : (७९४ ते ११८६). जपानी लिपी प्रचारात आल्यानंतर जपानी साहित्यनिर्मितीस एकदम उधाण आले. या कालखंडात खानदानी स्त्रियांनी 'मोनोगातारी' (कथा), 'निक्की' (रोजनिशी) आणि काव्य या तीनही प्रकारचे लिखाण प्रसिद्ध केले. मुराशिकी शिकिबू हिने लिहिलेली *गेंजी मोनोगातारी* (राजपुत्र गेंजी याची कथा) ही आजही प्रसिद्ध आहे.

मोनोगातारी या सदरात बऱ्याच अद्भुतकथाही मोडतात. रोजनिशीच्या सदरात सेई शोनागुन हिने लिहिलेली *माकुरानो-सोशि* प्रसिद्ध आहे. या काळातील सर्वांत प्रसिद्ध कवितांचा संग्रह म्हणजे *कोकिन्शू*. या काळाचे वैशिष्ट्य म्हणजे सर्व साहित्य राजदरबारातील लोकांनी आपल्या खानदानी आयुष्याबद्दल लिहिले आहे.

मध्ययुगीन कालखंड : (११८६ ते १६००). या कालखंडात जपानमधील राजसत्ता सेनापतींच्या हातात गेली. याच काळात बौद्ध धर्माचे वर्चस्वही वाढले. या दोन्हींचे पडसाद साहित्यात उमटले. यापूर्वीचे साहित्य सामान्यतः स्त्रियांनीच लिहिलेले होते. तथापि या कालखंडात पुरुषलेखन पुढे आले. यादवी युद्धामुळे निर्माण झालेले नैराश्य व त्याचबरोबर युद्धवीरांबद्दलचा आदर या दोन्हींचे प्रतिबिंब तत्कालीन वाङ्मयात उमटलेले दिसते. यांपैकी नैराश्यपूर्ण लेखन राजकारणाचा संन्यास घेऊन धर्मकार्यासाठी वाहून घेतलेल्या लेखकांनी प्रामुख्याने केले. त्यात पारमार्थिक विषयावरील चर्चेचाही समावेश होतो. हे लेखक सामान्यतः चिनी वाङ्मयाचे पंडित असल्यामुळे त्यांच्या लेखनावर चिनी वाङ्मयाचा मोठाच ठसा उमटलेला दिसतो.

कामाकुरा राजवटीमध्ये युद्धवीरांच्या कथा (गुंकी मोनोगातारी) फारच लोकप्रिय झाल्या. त्यांपैकी *हेके मोनोगातारी* (हेकेची कथा) ही सर्वांत जास्त प्रसिद्ध आहे. याच धर्तीवर 'हेगिन मोनोगातारी', 'हेजी मोनोगातारी', 'ताई हेकी' याही कथा लिहिल्या गेल्या. युद्धवीरांच्या काही कथांमध्ये बौद्धधर्मीय नीतीची शिकवण आहे. *उजी शूई मोनोगातारी* आणि *जिक्किन्शो* यांसारखे कथासंग्रह या सदरात मोडतात. याशिवाय इतर प्रकारचे धार्मिक लिखाणही या कालखंडात झाले. त्यात *त्सुरे-झुरे-गुसा* हा ⇨ केन्को या कवीने निरनिराळ्या विषयांवर लिहिलेल्या निबंधांचा संकीर्ण संग्रह सर्वांत प्रसिद्ध आहे.

या कालखंडातील काव्यही नैराश्यपूर्ण आहे. फुजिवारा-नो शुन्झेई आणि फुजिवारा-नो-तेका या प्रसिद्ध कवींच्या कविता *शिन-कोकिन्शू* यात संगृहीत केल्या आहेत. त्याच सुमाराचा आणखी एक प्रसिद्ध कवी म्हणजे बौद्ध भिक्षु साइग्यो हा होय. त्याच्या कवितांचा संग्रह *सान्काशू* या नावाने प्रसिद्ध आहे. या काळच्या जवळजवळ सर्व कविता 'तांका' नावाच्या छंदोरचनेत आहेत. या कालखंडाच्या शेवटी मात्र 'रेंगा' नावाची काव्यरचना लोकप्रिय झाली.

मध्ययुगातील शेवटच्या मुरोमाची राजवटीमध्ये 'नो' ही नाटकशैली निर्माण झाली. ⇨ *नो नाट्या*तील मुख्य पात्रे ही भुतेखेते किंवा पृथ्वीतलावर अवतरलेल्या निसर्गशक्ती असतात. त्यासाठी मुखवट्याचा वापर केला जातो. अत्यंत झगमगीत पोषाख, विशिष्ट प्रकारची नृत्ये, संगीत आणि अद्भुत कथानक यांनी भरलेला हा नाट्यप्रकार अजूनही लोकप्रिय आहे. कान्आमी कियोत्सुगु आणि झेआमी मोतोकियो हे या काळातील दोन नाटककार प्रसिद्ध आहेत.

आधुनिक कालखंड–पहिले पर्व : (१६०० ते १८६८). जपानमधील यादवी युद्धे १६०० च्या आसपास थांबली आणि तोकुगावा या घराण्याकडे राजसत्ता आली. यानंतर २०० वर्षे जपानमध्ये शांतता होती. त्यामुळे शहरांची वाढ झाली. शिक्षणाचा प्रसार झाला आणि व्यापारातही भरभराट झाली. या वाढत्या नागर संस्कृतीमुळे वेगळेच साहित्य निर्माण झाले. 'हाइकू' काव्य (१७ अक्षरांचा छंद), मोठ्या बाहुल्यांच्या साहाय्याने केलेले 'बुनराकु' नाट्य, 'काबुकी' नाट्य व 'सोशी' कथा या सर्वांचा समावेश नागरी साहित्यात होतो.

मात्सुओ बाशो याच्या 'हाइकू' कविता सर्वांत प्रसिद्ध आहेत. हा कवी बौद्ध भिक्षु असल्यामुळे याच्या बऱ्याचशा कविता धार्मिक आणि गूढगुंजनात्मक आहेत. वस्तूंना जुनेपणा आणि मनुष्याला वार्धक्य आल्याने जी जीर्णावस्था येते, तिला जपानीमध्ये 'साबी' म्हणतात. बाशोच्या हाइकूमध्ये या साबीचे वारंवार दर्शन घडते. तानिगुचि बुसान आणि कोबायाशी इस्सा यांच्या हाइकू कविताही प्रख्यात आहेत. हाइकू काव्य जपानमध्ये अजूनही लोकप्रिय आहे.

'बुनराकु' हा कळसूत्री बाहुल्यांचा नाट्यप्रकार ⇨ *चिकामात्सू* या नाटककाराने प्रसिद्धीस आणला. ताकेमोतो गिदायू आणि तात्सुमात्सु हाचिरोबे या जोडीने त्याला गायनाने व बाहुल्यांनी साथ दिली. बुनराकूमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या बाहुल्या सर्वसाधारण मनुष्याच्या निम्म्या आकाराच्या असतात. प्रत्येक बाहुलीच्या हालचाली काळा पोषाख घातलेली दोन माणसे करतात. गोष्टीचे कथानक 'जोरूरी' नावाचा सूत्रधार गातो. बुनराकू नाट्य जपानमध्ये अजूनही रूढ आहे.

'काबुकी' हा मूळचा स्त्रियांनी केलेला कामुक नाच. तथापि सतराव्या शतकामध्ये त्याचे हळूहळू ⇨ *काबुकी* नाटकांत रूपांतर झाले. तोकुगावा काळामध्ये स्त्रियांना रंगभूमीवर काम करण्याची बंदी झाल्यावर स्त्री पात्रांची कामे पुरुष करू लागले. चिकामात्सुने बुनराकूशिवाय काबुकी नाटकेही लिहिली; परंतु इचिकावा या एका कुटुंबामध्ये काबुकीचे कथानक व संवाद लिहिणारे अनेक नाटककार निर्माण झाले. त्यांनी हे नाट्य जवळजवळ २०० वर्षे गाजवले. काबुकीचे अनेक प्रकार आहेत.

काही ग्राम्य प्रकार तमाशासारखे आहेत, तर इतर ऐतिहासिक किंवा नृत्ये असलेले आहेत.

सोशी हा कथाप्रकार मोनोगातारीसारखाच आहे. फक्त मोनोगातारीमध्ये खानदानी आयुष्याचे चित्र असे, तर सोशीमध्ये सामान्य माणसांच्या जीवनाचे चित्रण असते. या कथांचेही अनेक प्रकार निर्माण झाले आणि त्यांतून आधुनिक कादंबरी जन्मास आली. त्यांपैकी एक प्रकार म्हणजे 'उकियोझोशि' (वाहत्या जीवनाच्या कथा). इबारा साईकाकू हा अशा कथांचा सर्वांत प्रभावी लेखक. या कथा तत्कालीन नवोदित अशा व्यापारीवर्गाच्या जीवनावर आधारलेल्या आहेत. श्रीमंत व्यापाऱ्यांचे कौटुंबिक आयुष्य, त्यांची अंगवस्त्रे व त्यांचे नागरी जीवन यांचे चित्रण या कथांमध्ये आढळते. याशिवाय काही विनोदी कथाही याच प्रकारात मोडतात. त्यातील जिप्पेन्शा इक्कू याने लिहिलेली 'दोचु हिचाकुरिगे' ही कथा प्रसिद्ध आहे. एजिमा किसेकी आणि ताकिझावा बाकिन हेही या काळातील दोन विख्यात कथालेखक होते.

हे नागरी वाङ्मय जरी लोकप्रिय झाले, तरी समाजाच्या वरच्या थरांमध्ये ते थिल्लर मानले गेले. तोकुगावा घराणे आणि त्यांचे मांडलिक यांच्या आश्रयाला राहणाऱ्या बुद्धिजीवी वर्गामध्ये जुने चिनी प्रभावाचे साहित्यप्रकार आवडीने जोपासण्यात आले. कन्फ्यूशसचे तत्त्वज्ञान, ऐतिहासिक लिखाण, जुन्या प्रकारच्या कविता इ. या वर्गाने जतन करून ठेवल्या.

आधुनिक कालखंड–उत्तर पर्व : (१८६८ नंतर). तोकुगावा घराण्याचा १८६८ साली बीमोड झाल्यावर व्यापारीवर्गाने राजकारणात मोठ्या प्रमाणावर प्रवेश केला. त्यामुळे त्या वर्गाच्या नागरी साहित्याचा प्रसार मोठ्या प्रमाणावर झाला.

या कालखंडात पाश्चात्त्य संस्कृतीशी व वाङ्मयाशी संबंध आल्यावर सर्व लिखाण बोलभाषेत आणि जपानी लिपीमध्ये करण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. त्यातून वर्तमानपत्रे व इतर नियतकालिके मोठ्या प्रमाणावर सुरू झाली. त्यातून 'गेम्बुन इचि' या प्रकारचे बोलभाषेतील वाङ्मय निर्माण झाले. त्यात विशेषेकरून कादंबऱ्या, नाटके आणि कविता यांचा समावेश होतो. या साहित्यात पाश्चात्त्य भाषांतील काही शब्द आणि वाक्यरचना यांचाही उपयोग हळूहळू होऊ लागला. त्यामुळे जपानी कवितांचे मूळचे ५–७–५–७ शब्दसंख्येचे छंदस्वरूप बदलून निरनिराळ्या शब्दसंख्या असलेले छंद प्रचारात आले.

उकीगुमो (उडते ढग) ही फुताबाते शिमे याने लिहिलेली पहिली आधुनिक कादंबरी. यानंतर *फुतोन* (रजई) आणि *हाकाई* (पाप) या दोन कादंबऱ्या विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला प्रसिद्ध झाल्या. प्रारंभीच्या जपानी कादंबरीने पाश्चिमात्य कादंबऱ्यांची बरीचशी नक्कलच केली. तथापि हळूहळू तिला एक खास जपानी वळण लागले. विशेषतः तानिझाकी जुन-इचिरो व ⇨ *कावाबाटा* यांच्या कादंबऱ्यांमध्ये हे जपानी वळण प्रामुख्याने दिसते. कावाबाटा यांना कादंबरीबद्दल नोबेल पारितोषिक मिळाले. *युकिगुनी* ही त्यांची सर्वांत प्रसिद्ध कादंबरी.

पाश्चिमात्य वाङ्मयाचा ठसा जपानी कथा-कादंबऱ्यांवर टिकून राहिला, तसा नाटक आणि काव्य यांवर मात्र टिकला नाही. नवकाव्य आणि नवनाट्य ह्या दोन्ही प्रकारांचा काही काळ जपानमध्ये प्रयोग झाला. तथापि जपानी कविता ही शेवटी खास जपानीच राहिली आणि जपानी रंगभूमीवरही पाश्चिमात्य धर्तीच्या नाट्यप्रयोगांचे बीज रुजू शकले नाही.

पूर्वी चिनी साहित्याची व आधुनिक काळात पाश्चिमात्य साहित्याची जपानी वाङ्मयावर इतकी जरी छाप पडली असली, तरी त्यात खास 'जपानीपणा' जाणवतोच. त्याचे मुख्य लक्षण म्हणजे जपानी लोकांची सौंदर्यदृष्टी. कित्येक जपानी कथांमध्ये कथानक जवळजवळ नसते आणि कालैक्यही नसते. फक्त मानव व निसर्ग यांची एकरूपता या एकाच सूत्राचा प्रभाव आढळतो. याचा संबंध शिंतो धर्मातील आणि ताओ पंथातील निसर्गपूजेशी असावा, असे वाटते.

जपानी वाङ्मयाचे दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे काही शब्दांचा व गोष्टींचा प्रतीकात्मक वापर. उदा., 'उगुइसु' (एक पक्षी) आणि 'उमे' (एक फूल) हे वसंत ऋतूचे आगमन दर्शवितात. तसेच 'होतोतोगिसु' (कोकिळा) ही अधुऱ्या प्रेमाचे प्रतीक असते. 'त्सुयु' (दव), 'आवा' (पाण्यावरील फेस) आणि 'साकुरा' (चेरी फुलांचा मोहर) ही सर्व आयुष्यातील क्षणभंगुरपणा दर्शवितात. या सर्व कल्पनांचा उपयोग तात्त्विक दृष्टीने केला जात नसून फक्त एका विशिष्ट क्षणी कवीच्या किंवा लेखकाच्या मनात काय भावना आहेत, हे दर्शविण्यासाठी केला जातो.

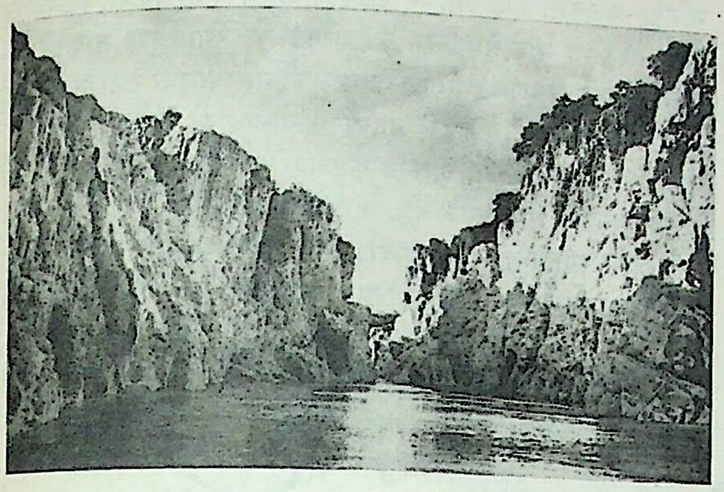
देशिंगकर, गि. द.

जप्ती : न्यायालयाने एखादी स्थावर किंवा जंगम मिळकत आदेशिकेद्वारे आपल्या ताब्यात घेणे म्हणजे जप्ती किंवा अभिग्रहण. जंगम मालाची जप्ती त्या मालाच्या स्वरूपावरून विविध प्रकारे केली जाते. स्थावर मिळकत ही कोणासही तिचा उपभोग घेण्याचा प्रतिबंध करण्याचा आदेश देऊन, जाहीरनाम्याद्वारे जप्त केली जाते. जरी जप्त मिळकत मालकाच्याच ताब्यात असली, तरी तिचे हस्तांतर त्यास करता येत नाही. दिवाणी व फौजदारी ही दोन्ही न्यायालये मिळकत जप्त करू शकतात. वापरते कपडे, स्वयंपाकाची भांडी, बाडबिस्तरा, धंद्याची उपकरणे, शेतकऱ्याचे घर व घराच्या उपभोगासाठी जरूर असलेली घराभोवतालची जागा, जमाखर्चाच्या वह्या, निवृत्तीचे वेतन, अनुतोषिक, सरकारी नोकराचा पगारापेक्षा कमी असलेला भत्ता, मजुरी, १०० रु. पर्यंतचा पगार व १०० रु. वरचा निम्मा पगार, पोटगीचा हक्क इ. बाबी जप्त होऊ शकत नाहीत. जप्त माल जर नाशवंत असेल, तर त्याची लगेच लिलावाने विक्री करण्यात येते. लिलावात धनकोस न्यायालयाच्या परवानगीशिवाय जप्त माल घेता येत नाही. न्यायाधीश जप्तीचा आदेश निकालपत्राच्या आधी वा नंतर देऊ शकतात. साक्षीदाराची मिळकत किंवा त्याच्या ताब्यातील वस्तूही जप्त करता येतात. गुन्ह्यात वापरली गेलेली किंवा गुन्ह्याचा विषय असलेली चीजवस्तू जप्त करता येते. जामीननियमांचा भंग झाल्यास जामीनदाराची मिळकत जप्त होण्यास पात्र होते. आरोपीची मिळकत दंड न दिल्यास अगर जामीनशर्तींचा भंग केल्यास जप्त होण्यास पात्र ठरते. इतर मिळकतीप्रमाणे पत्रदेखील जप्त करण्यात येतात. देशद्रोहासारखे काही गंभीर गुन्हे सिद्ध झाले, तर आरोपीची मिळकत शिक्षा म्हणून जप्त करता येते.

नाईक, सु. व.

जबलपूर : मध्य प्रदेश राज्यातील इंदूरनंतरचे दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर. लोकसंख्या उपनगरांसह ५,३४,८४५ (१९७१). मुंबई–अलाहाबाद–कलकत्ता व जबलपूर–गोंदिया या लोहमार्गावरील हे प्रस्थानक नागपूरच्या उत्तरईशान्येस सडकेने २४० किमी. आहे. शहराजवळच नर्मदेवरील महत्त्वाचा पूल आहे. हे नागरी–लष्करी महत्त्वाचे शहर खडकाळ द्रोणीत वसलेले असून भोवती टेकड्या व मोठाले ग्रॅनाइटी धोंडे आहेत. अशाच एका धोंड्यावर पूर्वीच्या एका गोंड राजाचा किल्लेवजा 'मदनमहाल' असून जवळच चौसष्ट योगिनींचे मदनपूर मंदिर आहे. १७८१ मध्ये मराठ्यांनी मंडला घेतल्यावर येथे आपले जावळीपाटण हे मुख्य ठाणे ठेवले होते. ब्रिटिश अमदानीत येथें जिल्हाधिकारी, विभाग आयुक्त, वनसंरक्षण अधिकारी इत्यादींच्या कचेऱ्या, मध्य प्रदेशाचे हायकोर्ट, कारागृह इ. असल्यामुळे याचे महत्त्व वाढले. समुद्रसपाटीपासून ३९७ मी. उंचीवर असल्यामुळे त्या भागात जबलपूरची हवा तुलनेने थंडच आहे. आजूबाजूंच्या प्रदेशातील गहू, तेलबिया, तांदूळ, डाळी इत्यादींचीही बाजारपेठ असून तेल, पीठ, लाकूड, कापड वगैरेंच्या गिरण्या, मृत्तिकाशिल्प, आसवनी, बर्फ, विडी, काच, हातमाग, अभियांत्रिकी इत्यादींचे कारखाने आहेत. तसेच मनोरुग्णालय, मिशनरी

आणि त्यांची प्रार्थनामंदिरे, अनाथालय, पूर्वी ठगांच्या बंदोबस्तानंतर त्यांच्यासाठी काढलेल्या उद्योगशाळेचे रूपांतर झालेली मुलांची सुधारशाळा, विद्यापीठ व त्याला संलग्न महाविद्यालये आहेत. १९०५ नंतर



भेडाघाटची संगमरवरी घळई, जबलपूर.

निघालेला अवजड वाहनांचा कारखाना, सेनासामग्रीचा कारखाना, सैनिकी दुग्धालय इत्यादींमुळे जबलपूरला नागरी, सैनिकी, औद्योगिक, व्यापारी, शैक्षणिक व सांस्कृतिक महत्त्व आहे. जबलपूरमध्ये प्रशस्त रस्ते व उद्याने असून भाषा मुख्यतः हिंदी आहे. साक्षरतेचे प्रमाण ५६% आहे. जबलपूरच्या उत्तरेस स्लेट, हेमाटाइट, लोह, मँगॅनीज, शिसे, तांबे, विटा, भांडी, काच इत्यादींस उपयुक्त माती इ. खनिजेही सापडतात. येथून सु. २० किमी. भेडाघाट ही नर्मदेची सुप्रसिद्ध संगमरवरी सु. ३०–३२ मी. उंचीची खडकांतील अद्‌भुतरम्य घळई व तिच्या अग्रभागी 'धुवांधार' हा नयनमनोहर धबधबा आहे.

कुमठेकर, ज. व.

जबलपूर विद्यापीठ : मध्य प्रदेश राज्यातील एक विद्यापीठ. याची स्थापना जबलपूर येथे १९५७ साली झाली. याची कक्षा जबलपूरच्या महसुली जिल्ह्यापुरतीच मर्यादित आहे. यातील २६ महाविद्यालये विद्यापीठाशी संलग्न आहेत. विविध भाषा व त्यांचे संशोधन करणारी संस्था या विद्यापीठातच विद्यापीठीय संस्था म्हणून अंतर्भूत केली आहे. याशिवाय विद्यापीठात पदव्युत्तर परीक्षांचे अध्यापन करणाऱ्या १८ विद्याशाखा आहेत. त्यांतून अध्ययन व संशोधन चालते. मुख्यतः हिंदी, संस्कृत, पाली, प्राकृत या भाषा व प्राचीन इतिहास व संस्कृती तसेच पुरातत्त्वविद्या, भौतिकशास्त्रे, शिक्षणशास्त्र, आयुर्वेद, वैद्यक, वाणिज्य हे विषय शिकविले जातात. मानव्य कक्षेतील प्रथम पदवीपर्यंत इंग्रजी व हिंदी माध्यम असून पुढील पदव्युत्तर शिक्षणाचे माध्यम इंग्रजी आहे. विद्यापीठाच्या कक्षेतील अध्यापक आणि स्त्रिया यांना बहिःस्थ विद्यार्थी म्हणून परीक्षांना बसण्याची परवानगी देण्यात येते. मात्र प्रयोगशाळांव्यतिरिक्त ज्यांचा अभ्यास करता येईल, असाच विषय असावा, असे बंधन आहे.

विद्यापीठाचे संविधान इतर विद्यापीठांप्रमाणेच असून कुलगुरू हा सवेतन सर्वोच्च प्रशासनाधिकारी आहे. त्याची मुदत चार वर्षांची असते. परदेशीय विद्यापीठांची माहिती देणारे एक खास कार्यालय येथे असून ते परदेशीय विद्यापीठे आणि उच्च-शिक्षण संस्था यांची माहितीपत्रके व वार्षिक इतिवृत्ते मिळवते आणि उच्च-शिक्षण घेऊ इच्छिणाऱ्या विद्यार्थ्यांना संबंधित विषयांचा अभ्यासक्रम, शुल्क आणि इतर सवलतींची माहिती देते. विद्यापीठाने त्रिवर्षीयपदवी-अभ्यासक्रम स्वीकारला आहे. बहुतेक संलग्न महाविद्यालये जबलपूर शहरात आणि आसपास आहेत. त्यामुळे या विद्यापीठाचा दर्जा एक स्वायत्त विद्यापीठ म्हणून वाढवावा, हा उद्देश आहे. यामुळे मुख्यतः पदव्युत्तर अभ्यासक्रम आणि साऱ्या विद्यापीठाचे संयुक्त जीवन विकसित होऊन आंतरमहाविद्यालयीन सहकार्याला पुष्कळच उत्तेजन मिळू शकेल.

विद्यापीठाचे उत्पन्न १९७१-७२ मध्ये ३८·३८ लाख रु. व खर्च ४०·५६ लाख रु. होता. विद्यापीठीय अभ्यासिका आधुनिक सुखसोयींनी सुसज्ज असून सु. ४०० विद्यार्थ्यांची त्यात एका वेळी अभ्यास करण्याची सोय आहे. ग्रंथालयात ७१,२७९ ग्रंथ असून २७५ नियतकालिके दरवर्षी येतात. १९७१-७२ मध्ये १८,३४५ विद्यार्थी विद्यापीठाच्या सर्व कक्षा तसेच संलग्न महाविद्यालये यांतून शिकत होते.

देशपांडे, सु. र.

जमखंडी : भूतपूर्व संस्थानची राजधानी व कर्नाटक राज्याच्या विजापूर जिल्ह्यातील त्याच नावाच्या तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या २९,९८१ (१९७१). हे बेळगावच्या ईशान्येस सु. ११३ किमी., कोल्हापूरच्या पूर्वेस सु. १०९ किमी., विजापूरच्या नैर्ऋत्येस सु. ६५ किमी. आणि कुडची रेल्वे स्थानकापासून सु. ५५ किमी. आहे. येथे अनेक हातमाग असून रेशमी कपड्यांचा व्यापार मोठ्या प्रमाणावर चालतो. तसेच व्यापार-धंदा, शिक्षण आणि उद्योगधंदे यांच्या एकत्रीकरणामुळे हे भरभराटीस येत आहे. संस्थानी अंमलातील अनेक सुंदर इमारती येथे असून 'दरबार हॉल'चा वापर महाविद्यालयाचे सभागृह म्हणून करण्यात येतो. उमा-रामेश्वर हे प्रमुख दैवत असून त्याचा वार्षिक उत्सव सहा दिवस चालतो; तसेच एप्रिलमध्ये जनावरांचा मोठा उत्सवही भरतो.

कापडी, सुलभा

जमखंडी संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील मुंबई इलाख्यातील दक्षिणेकडील एक संस्थान. क्षेत्रफळ सु. १,४२० चौ. किमी. लोकसंख्या सव्वा लाख (१९४१). जमखंडी, बिद्री आणि कुंदगोळ हे तालुके त्यात समाविष्ट होते. संस्थानचा प्रदेश सलग नव्हता. पेशव्यांनी पटवर्धन कुटुंबास दिलेल्या सरंजामातील हे एक संस्थान असून परशुरामभाऊ पटवर्धनांच्या जहागिरीची १८०८ मध्ये वाटणी झाली. त्यांचा मुलगा रामचंद्रपंत हा या संस्थानचा पहिला अधिपती झाला. तेव्हाचे त्याचे उत्पन्न सु. साडेपाच लाख रु. असून त्याबद्दल त्यास १,७२८ स्वार बाळगावे लागत. पेशवाई-अस्तानंतर अधिपती गोपाळराव यांनी इंग्रजांशी तह करून ३०० स्वार बाळगावे व तीस हजारांची त्यांना तैनात मिळावी असे ठरले. १८२१ मध्ये चिंचणी फुटून निघाली. १८४८ मध्ये तासगावला वारस नाही म्हणून ते खालसा झाले. सु. अडीच लाखांवर आलेल्या उत्पन्नापैकी तैनाती फौजेच्या बदल्यात इंग्रजांस संस्थानला २०,५१६ रु. खंडणी द्यावी लागे. गोपाळरावानंतर दत्तकपुत्र रामचंद्रराव गादीवर आले (१८४०). तेव्हा इंग्रजांनी नजराणाही घेतला. त्यांना अखत्यारी मिळेपर्यंत (१८५३), दत्तक आई व पुढे इंग्रज कारभारीच प्रशासनव्यवस्था पाहात होते. १८५७ च्या उठावात भाग घेतल्याच्या संशयावरून ते वर्षभर प्रतिबंधात होते. रामचंद्रराव व त्यांच्या मृत्यूनंतर गादीवर आलेले (१८९७) दत्तकपुत्र परशुरामभाऊ यांनी संस्थानात अनेक सुधारणा केल्या; विशेषतः प्राथमिक शिक्षण सक्तीचे व मोफत केले, त्यामुळे प्रजा शिक्षित झाली. आरोग्य, सरकारी बँक, जनावरांची प्रदर्शने, पाण्याची सोय इ. क्षेत्रांत कामे झाली. प्रजेची गाऱ्हाणी राजा जातीने ऐकत असे. प्रजेला शासनावर टीका करण्याचा अधिकार होता. स्वातंत्र्योत्तर काळात (१९४७) प्रथम ते मुंबई प्रांतात विलीन झाले. पुढे स्वतंत्र म्हैसूर (आता कर्नाटक) प्रांत झाल्यावर त्यामध्ये ते अंतर्भूत केले.

कुलकर्णी, ना. ह.

जमदग्नि : भृगुकुलातील एक गोत्रप्रवर्तक ऋषी आणि प्रवर. जमदग्नीपासून वत्स आणि बिद नावाचे दोन गोत्रगण उत्पन्न झाले. ह्या दोन्ही गणांतील गोत्रांचे प्रवर मतभेदाने पाच किंवा तीन आहेत. परशुराम भार्गवाचा जमदग्नी हा पिता. ऋचीक और्व नावाचा ऋषी आणि कान्यकुब्ज देशाच्या गाधी राजाची कन्या सत्यवती यांचा तो

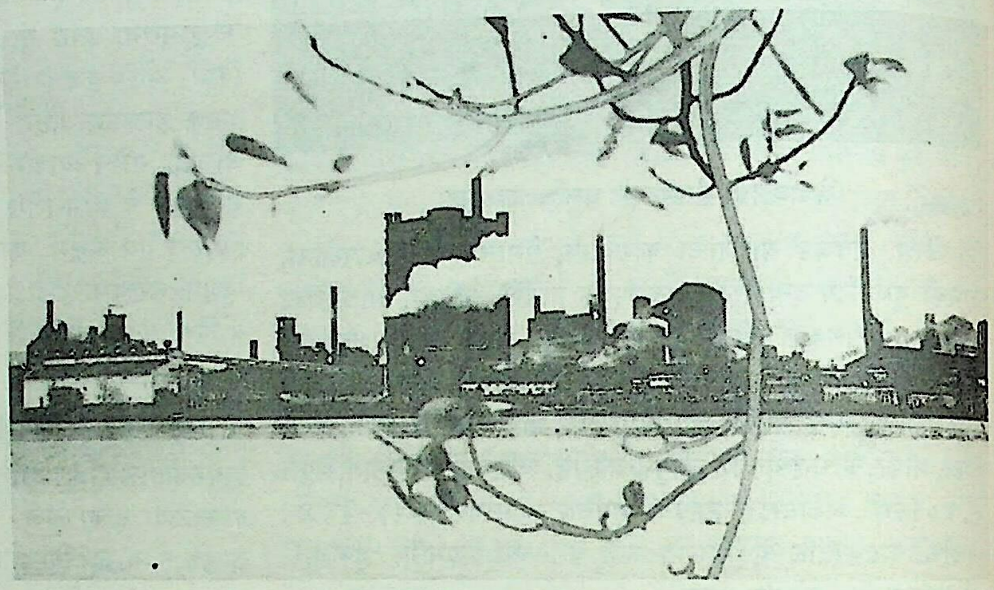
ज्येष्ठ पुत्र. विश्वामित्राचा भाचा. प्रसेनजिताची कन्या रेणुका ही त्याची पत्नी. तो एक सूक्तद्रष्टा ऋषी असून *ऋग्वेदा*तील काही सूक्तांचे (३·६२; ८·१०१; ९·६२, ६५) प्रणयन त्याने केले आहे. *ऋग्वेदा*तील १०·१६७ ह्या सूक्ताचे विश्वामित्रासमवेत त्याने प्रणयन केले आहे. ७·९६·३ व ९·९७·५१ ह्या *ऋग्वेद* ऋचांमध्ये जमदग्नीचा आणि ३·५३·१५,१६ ह्या ऋचांमध्ये त्याच्या परिवाराचा निर्देश आहे. *ऋग्वेदा*त एक वयोवृद्ध व ज्ञानी महर्षी म्हणून त्याचे दर्शन घडते. *तैत्तिरीय संहिते*त (३·१·७·३; ५·४·११·३) वसिष्ठास विरोध करणारा विश्वामित्राच्या पक्षाचा एक ऋषी म्हणून त्याचा उल्लेख येतो. *ऐतरेय ब्राह्मणा*त (७·१६) मात्र हरिश्चंद्राच्या राजसूय यज्ञात विश्वामित्र, वसिष्ठ आणि जमदग्नी हे अनुक्रमे 'होतृ', 'ब्रह्मन्' आणि 'अध्वर्यु' असल्याचा उल्लेख आढळतो. *अथर्ववेदा*तही (४·२९·३; ५·२८·७; ६·१३७·१; १८·३·१५, १६) जमदग्नीचा अनेक वेळा निर्देश आला आहे. *अथर्ववेदा*त (२·३२·३०; ६·१३०·१) इतर ऋषींसमवेतही त्याचे उल्लेख येतात. *तैत्तिरीय संहिते*त (३·३·५·२) एक महान तपस्वी म्हणून त्याचा उल्लेख आला आहे. अक्षरब्रह्माचा तो उपदेश करीत असे, असा त्याचा उल्लेख *तैत्तिरीय आरण्यका*त (१·९) आढळतो.

सर्व पौराणिक साहित्यात त्याला ऋचीक व सत्यवती यांचा पुत्र म्हटले आहे. तो अत्यंत कोपिष्ट स्वभावाचा होता. प्रत्यक्ष सूर्याचेही त्याने दमन केल्याची तसेच आपली भार्या रेणुका ही क्रीडारत चित्रांगद गंधर्वाच्या ऐश्वर्याने मोहित झाल्यामुळे तिचा आपला पुत्र परशुराम याच्या हाताने वध करविल्याची कथा पुराणात आढळते. रेणुकेचा वध करण्याची त्याची आज्ञा परशुरामाशिवाय त्याच्या इतर चार पुत्रांनी ऐकली नाही, म्हणून जमदग्नीने त्यांचाही वध केला. *महाभारतात* (अनु. १६५·४४) त्याला उत्तर दिशेचा स्वामी म्हटले आहे. अर्जुनाच्या जन्मोत्सवप्रसंगी तो उपस्थित असल्याचा (आ. ११४·४१) तसेच त्याने वृषादर्भीला 'प्रतिग्रहा'चे दोष सांगितल्याचा (अनु. ९३·४४) उल्लेखही *महाभारतात* येतो. वैवस्वतमन्वंतरातील सप्तर्षींपैकी जमदग्नी हा एक ऋषी असल्याचे *मत्स्य* (९), *ब्रह्म* (५) आणि *मार्कंडेय* (७९) पुराणांत म्हटले आहे. हिंदू धर्मातील श्राद्धविधीचा आरंभ त्यानेच केला असे मानतात. *पद्मपुराणात* (३·२४१) त्याने गंगातीरी एक हजार वर्षे तप करून एक ईश्वरांशभूत पुत्र व कामधेनू हे वर इंद्राकडून मिळविल्याचा उल्लेख आढळतो. त्याचा ईश्वरांशभूत पुत्र म्हणजेच परशुराम होय.

स्वतःच्या कोपिष्ट स्वभावामुळे भार्या व पुत्रवधाचे पातक आपल्या हातून घडले याचा जमदग्नीस पुढे पश्चात्ताप होऊन त्याने आपला कोपिष्ट स्वभाव सोडला आणि तो शांत झाला, अशी कथा *जैमिनी अश्वमेधात* (६८) आली आहे. जमदग्नीचा पुरातन शत्रू **हैहय** राजा कार्तवीर्य अर्जुन होता. त्याने जबरदस्तीने जमदग्नीची कामधेनू पळविली. याचा सूड म्हणून परशुरामाने कार्तवीर्याचा वध केला. या वधाचा सूड म्हणून कार्तवीर्यपुत्रांनी परशुराम तीर्थयात्रेस गेल्याची संधी साधून जमदग्नीचा शिरच्छेद केला, असे *महाभारतात* (वन. ११७) म्हटले आहे. *वाल्मीकि रामायणात* (बाल. ७५) तसेच *पद्मपुराणात* (उ. २६९·३६, ३७) जमदग्नीचा वध स्वतः कार्तवीर्य अर्जुनाने केल्याचे म्हटले आहे.

सुर्वे, भा. ग.

जमशेटपूर : बिहार राज्यातील पाटण्याच्या खालोखाल वस्तीचे व भारतातील एक प्रथम श्रेणीचे औद्योगिक शहर. लोकसंख्या उपनगरांसह ४,५६,१४६ (१९७१). याचे लोहमार्ग स्थानक टाटानगर हे मुंबई–नागपूर–कलकत्ता लोहमार्गावर कलकत्त्यापासून २६० किमी. वायव्येस आहे. १९०७ मध्ये सुवर्णरेखा व खारकई या नद्यांमधील साकची या गावी मुंबईचे दूरदर्शी उद्योगपती जमशेटजी नसरवानजी टाटा यांनी 'द टाटा आयर्न अँड स्टील कंपनी' हा लोखंड-पोलादाचा कारखाना काढला. छोटा नागपूर पठाराच्या आग्नेय कड्यावरील खनिजसमृद्ध प्रदेशातील लोहधातुक येथे शुद्ध करून बीड व अनेक गुणधर्मांचे पोलाद येथे बनविले जाते. कारखान्याने सु. ८ चौ. किमी. जागा व्यापली असून आता त्याभोवती शेतीअवजारे, पोलादी तारा, खिळे, स्क्रू, जस्ताचे पाणी दिलेले



टाटा लोखंड व पोलाद कारखाना, जमशेटपूर.

नळीचे पत्रे, निरनिराळ्या जाडीचे लोखंडी पत्रे, सळया, विजेच्या तारा, रेल्वे एंजिने व त्यांचे सुटे भाग, आगगाड्यांची चाके आणि आस, टायर, पोलादी नळ इ. अनेकविध वस्तूंच्या कारखान्यांची गर्दी झालेली आहे. नगररचना योजनापूर्वक केलेली असून प्रशस्त रस्ते, उद्याने, क्रीडांगणे, घरे, बाजार, करमणुकीची साधने, शाळा, महाविद्यालये इत्यादींची सोय करून स्वच्छता व सौंदर्य यांकडे लक्ष दिलेले आहे. येथील जूबिली पार्कने ८१ हे. क्षेत्र व्यापले आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

जमातिया : त्रिपुरा राज्यातील एक जमात. जमातियांची लोकसंख्या २४,३५९ (१९६१) होती. टिपेरा या जमातीची जमातिया ही एक उपशाखा आहे, असे रिझ्ली हा मानवशास्त्रज्ञ म्हणतो. यांच्यात मंगोलियन वंशसाम्य आहे. टिपेरा आपल्या जमातीत लुशाई, माघ व हिंदूंना समाविष्ट करून घेतात. यांचा धर्म हिंदू आहे. ते काली देवीला पूजतात. ते सत्यनारायणाचीही पूजा करतात.

माणूस मेला की लगेच प्रेत घरातून अंगणात हलवतात आणि कोंबड्याचा बळी देतात. मृताला ते जाळतात.

यांच्यात धार्मिक विधी करण्यास ब्राह्मण लागत नाही. औछाईला अथवा मांत्रिकाला बोलावून ते सारे विधी करतात.

लग्नविधी असा फारसा नसतोच. डुकराचा बळी देवतेला देतात. मुलीची आई मुलीला मद्याचा पेला देते. तो घेऊन मुलगी वराच्या मांडीवर जाऊन बसते आणि अर्धे मद्य आपण पिते व उरलेले त्याला देते. रात्री वराला वधूच्या खोलीत चोरून प्रवेश करावा लागतो आणि पहाटेच तिथून निघून जावे लागते. मग तो चार दिवस तेथे येत नाही. चौथ्या दिवशी तो बरीच मंडळी घेऊन येतो व मोठ्या समारंभाने मेजवानी पार पडते.

जमातियातील जमात पंचायत व ग्रामपंचायत अजून संघटित आहेत व आपली कार्ये बजावितात.

भागवत, दुर्गा

जमालगोटा : (जेपाळ, जयपा; गु. नेपाळो; क. दांती, जापाळद, नेपाळा; सं. जयपाल, कनकफल; इं. क्रोटन, पर्जिंग क्रोटन; लॅ. *क्रोटॉन टिग्लियम*; कुल—यूफोर्बिएसी). सु. ४·५–६·५ मी. उंचीचा हा लहान सदापर्णी वृक्ष चीन, मलेशिया, ब्रह्मदेश, श्रीलंका व भारत येथे जंगली अवस्थेत व बागांत आढळतो; बंगाल, द. कोकण व आसाम येथे तो स्थिरावला आहे, तथापि तो मूळचा खरा भारतीय नसावा. जुन्नरजवळ (जि. पुणे) हिवरे येथे पूर्वी याची विशेष प्रकारे लागवड केली होती. याला साधी, एकाआड एक, पातळ व सु. १८ सेंमी. लांब, अंडाकृती–दीर्घवृत्ताकृती (लंबगोल), लांब टोकाची, काहीशी दातेरी, कोवळेपणी केसाळ पाने येतात; त्यांच्या खालच्या बाजूस तळाशी दोन लहान प्रपिंडे (ग्रंथी) व वरच्या बाजूस पात्याच्या तळातून ३–५ प्रमुख शिरा निघालेल्या असतात; लवदार फुलोरा (मंजरी) फांद्यांच्या किंवा मुख्य खोडाच्या टोकास (सु. ८ सेंमी. लांब) येतो आणि त्यावर एकलिंगी, लहान व हिरवी फुले येतात. छदे (फुले वा फुलोरा ज्यांच्या बगलेत येतो अशी पाने) फार लहान; स्त्री-पुष्पे बहुधा फुलोऱ्याच्या तळाशी झुपक्यांनी येतात व पुं-पुष्पे वरच्या बाजूस असतात. संदले व प्रदले प्रत्येकी पाच, स्त्री-पुष्पात पाकळ्या फार लहान (क्वचित नसतात) पण पुं-पुष्पात संदलापेक्षा लहान; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, केसाळ (केस तारकाकृती) व तीन कप्प्यांचा व प्रत्येकात एक बीजक; किंजले तीन व प्रत्येक दुभंगलेले (किंजल्के सहा); पुं-पुष्पात १५–२० केसरदले, सुटी, प्रथम आत वळलेली पण नंतर सरळ; वंध्य किंज नसते [→ फूल]. त्रिखंडी बोंड (शुष्क फळ; १·८–२·५ सेंमी. लांब) पांढरे असून फुटून त्याची तीन शकले होतात व प्रत्येकातून (एरंडाप्रमाणे) एक लंबगोल, काहीसे दबलेले व तपकिरी, गुळगुळीत बी बाहेर पडते; त्यावर लहान बीजोपांग (बीजाच्या एका टोकास वाढलेली लहान गाठ) असून बीजात तांबूस पिंगट व तेलकट पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश) असतो; बीजावर आठ कंगोरे दिसतात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे एरंड कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात [→ यूफोर्बिएसी].

जमालगोटा : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) पुं-पुष्प, (३) स्त्री-पुष्प, (४) बोंड.

या वनस्पतीची मुळे तीव्र रेचक असून भिजवलेली पाने पाण्यात कुस्करून रस घेतल्यास तोही रेचक ठरतो. परंतु सर्वांत बी व त्याचे तेल अतितीव्र आणि भयंकर रेचक असून पूर्वी त्याचा उपयोग फार करीत; परंतु त्यापेक्षा अधिक चांगली रेचके अलीकडे उपलब्ध झाल्याने जमालगोट्यासारखे भयंकर औषध मागे पडले आहे. फारच जुनी बद्धकोष्ठता असल्यास सूक्ष्म व योग्य प्रमाणात अद्यापही काही वैद्य लोक हे देतात. ते तेल दाहक (आग करणारे) व चर्मरक्तकर (कातडीला लागल्यास ती लाल करणारे) असते. बियांची धूळही श्वासातून शरीरात गेल्याने वेदना व काहीशी बेशुद्धी आल्याची उदाहरणे नमूद आहेत. भारतीय जेपाळ तेल (क्रोटन ऑइल) पिवळट, शेंदरट व काहीसे चिकट असून ते बियांत ५५–५७ टक्के (काहींच्या मते ३०–४५ टक्के) असते; इंग्लिश तेल गर्द पिंगट असते, त्याची चव व वास मळमळण्याइतपत दुर्गंधीयुक्त असतात; रेचकांमध्ये त्याचा क्रमांक पहिला असून एखाद्या थेंबानेही तोंडात व पोटात भयंकर आग होते, ओकाऱ्या होतात व एक दोन तासांनी मुरडा होऊन पातळ ढाळ होतात. दुर्बळ रोग्यास किंवा आतड्यात दाह होत असल्यास हे देत नाहीत. दोन-तीन थेंबांनी मुले व वीस थेंबांनी प्रौढ माणसे व कुत्रीही मरतात. कातडीला तेलाचा संपर्क झाल्यास फोड येतात, त्वचा लाल होते, पळके जातात, इतकेच नव्हे तर रेचही होतात. न्यूमोनिया, सायाटिका (गृध्रसी, नितंबशूल) इत्यादींसारख्या तक्रारींत वरून लावण्याच्या मलमांत हे वापरतात; पशुवैद्यकातही काही मलमांत हे वापरतात. आसामातील काही आदिवासी बाणाच्या टोकास लावण्यास केलेल्या लेपात या वनस्पतीचा बियांशिवाय इतर भागांचा लगदा वापरतात. शत्रूवर विषप्रयोग करण्यास किंवा आत्महत्येकरिता अन्नातून बियांचा वापर करतात. बिया पोटात जाऊन विषबाधा झाल्यास बिस्मथची संयुगे उतारा म्हणून देतात. शोथशामक (दाहयुक्त सूज कमी करणारी), स्तंभक (अफूयुक्त स्तंभक), मलोत्सर्ग करणारी वगैरे प्रकारची औषधेही देतात. पशू किंवा मनुष्य यांच्या मरणोत्तर तपासणीत पोटात व आतड्यात दाह झाला असल्याची लक्षणे आढळतात. पाण्यात मिसळलेले बियांचे चूर्ण कीटकनाशकाप्रमाणे वापरले जाते. फळांचा वापर मत्स्यविष म्हणून कोठे कोठे करतात.

जेपाळ (क्रोटन) तेलात अनेक कार्बनी तेलांची (पामिटिक, टिग्लिक, फॉर्मिक, मिरिस्टिक, लॉरिक, स्टिअरिक इ.) ग्लिसराइडे आढळतात. क्रोटोनोलिक अम्ल हे तेलातील रेचक व राळयुक्त द्रव्य असून त्यामुळेच कातडीवर फोड येतात. यांशिवाय बियांत रिसिनीन हे अल्कलॉइड, क्रोटन ग्लोब्युलीन आणि क्रोटन अल्ब्युमीन ही विषारी प्रथिने (क्रोटीन) असतात. क्रोटोनॉसाइड हे ग्लायकोसाइडही त्यात असते, पण त्याचा विषारी परिणाम होत नाही. जेपाळचे लाकूड कमी प्रमाणात घाम आणणारे पण अधिक प्रमाणात वांतिकारक व रेचक असते. इच्छाभेदी वटिका, महानाराच रस, ऋकेशी रस इ. आयुर्वेदीय औषधांत जेपाळ तेलाचा अंश असतो. आचके, धनुर्वात, जुनाट बद्धकोष्ठता, जलोदर, चित्तभ्रम, दमा, संधिवात, पक्षाघात (अर्धांगवायू) इ. तक्रारींवर बियांचा उपयोग सावधपणे करतात. हानिकारक परिणाम झाल्यास लिंबाचा रस किंवा पाण्यात उगाळून कात देतात. जेपाळच्या वंशातील ⇨ घणसरी (गणसूर) च्या बियांचे तेल कीटकनाशक आहे.

पहा : वनस्पति, विषारी.

संदर्भ : 1. Chopra, R. N.; Badhwar, R. L.; Ghosh, S. *Poisonous Plants of India, Vol. 2*, New Delhi, 1965. 2. C. S. I. R., *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. 2*, New Delhi, 1950.

क्षीरसागर, व. ग.; परांडेकर, शं. आ.

जमाव : (क्राउड). समूहामधील घटकव्यक्तींच्या विचारसरणीवर, भावनाविष्कारावर तसेच वर्तनावर त्यांच्या या समूहसदस्यत्वाचे परिणाम होत असतात. म्हणून सामाजिक मानसशास्त्रज्ञांनी समूहाचे विविध प्रकार–उदा., कुटुंब, जनपद, मंडळे, संघटना यांसारखे कमी-अधिक स्थायी स्वरूपाचे समूह, तसेच प्रेक्षकसमुदाय, श्रोतृवृंद, जमाव वा झुंड यांसारखे अल्पकालिक समूह–अवलोकन करून त्या परिणामांचा अभ्यास केला आहे व त्यांची कारणमीमांसाही केली आहे. त्यांपैकी

जमाव वा झुंड हा समूहप्रकार अधिक लक्षवेधी होऊन बसला आहे.

ज्यांचे अवधान एकाच विषयावर केंद्रित आहे व त्या अवधान-विषयास अनुलक्षून ज्यांच्या वैचारिक, भावनात्मक व शारीरिक प्रतिक्रिया होत आहेत, अशा पुष्कळशा व्यक्तींचा मर्यादित जागेत जमलेला समुदाय म्हणजे जमाव होय. जमावाचे अनेक प्रकार असतात; तरीही जमावाची सर्वसामान्य लक्षणे अशी, की जमावातील व्यक्ती एकमेकींना स्पर्श होण्याइतक्या संनिध असतात. त्या सर्वांचा त्या वेळचा रसविषय एकच असतो; त्या सर्व एकाच मनोभूमिकेवर आलेल्या असतात; त्यांच्या विचारांत समानता आलेली असते; त्यांच्या ठिकाणी एकच भावना निर्माण झालेली असते, या अर्थाने सर्वांची मूल्ये त्या क्षणी समान बनलेली असतात आणि सर्वांच्या प्रतिक्रिया एरवीपेक्षा तीव्र प्रमाणात होत असतात.

'जमावा'चा व्यापक अर्थ घेतला, तर जमावाच्या सदरात पुढील प्रकारांचा समावेश होतो : लक्षवेधक घटना पाहण्यासाठी अचानक जमलेला समुदाय; क्रीडा, स्पर्धा वगैरे पाहण्यासाठी आलेल्यांचा प्रेक्षकवृंद, मोर्चे, घेराव, जाळपोळ वगैरेंत सामील झालेल्यांचा कृतिप्रवृत्त जमाव; भयभीत जमाव; भजन-पूजन, नृत्यादीरूपांनी भावनाभिव्यक्ती करण्यासाठी एकत्र आलेल्यांचा समुदाय इत्यादी. काही मानसशास्त्रज्ञांनी विवेचनाच्या दृष्टीने सोईस्कर असे पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण केले आहे : (१) सापेक्षतया निष्क्रिय जमाव. या सदरात, (अ) बघ्या लोकांचे प्रासंगिक व क्षणिक घोळके व (आ) खेळ पाहण्यासाठी किंवा व्याख्यान, प्रवचनादी ऐकण्यासाठी आलेल्या लोकांचे सहेतुक समुदाय, या प्रकारांचा अंतर्भाव करण्यात आला आहे. (२) प्रक्षुब्ध व कृतिप्रवृत्त जमाव. या सदरात, (अ) सामुदायिक रीत्या भजनपूजनादी भावाभिव्यक्तीत रंगलेल्यांचे मेळावे, (आ) भयभीत झालेले समुदाय, (इ) लुटालूट करणारे जमाव तसेच (ई) मोर्चे, घेराव, विध्वंसक कृत्ये इत्यादींत सामील झालेल्यांचे आक्रमक जमाव अथवा झुंडी यांचा समावेश होतो.

यांपैकी प्रक्षुब्ध व कृतिप्रवृत्त जमावांच्या व त्यातल्या त्यात झुंडींच्या वर्तनाने मानसशास्त्रज्ञांचे लक्ष विशेषकरून वेधून घेतले आहे. झुंडीचे वैशिष्ट्य तिच्यातील सर्व व्यक्तींचे अवधान एकाच गोष्टीवर असते हे नव्हे, किंवा झुंडीतील लोकांची संख्या फार मोठी असते, हेही नव्हे. तिचे वैशिष्ट्य तिच्या मनोवृत्तीत व वर्तनात असते. झुंडीत सामील झालेल्या व्यक्ती कोणी का असेनात; चारित्र्यगुणांनी, बुद्धीने, व्यवसायाने वगैरे त्या सारख्या असोत वा भिन्न असोत, त्यांनी एकदा का झुंडीचे रूप धारण केले, की त्यांच्या विचारांत, वृत्तींत व वर्तनांत विलक्षण फरक पडतो; इतका की जणू वेड लागलेल्या व्यक्तींप्रमाणे त्या वागू लागतात. त्यांची एरवीची विचारांची तसेच वर्तनाची पातळी सुटते; त्यांच्या प्रेरणांवरील सुसंस्कृत बुद्धीचा अंकुश आणि औचित्याचा विवेक लुप्त होतो आणि बेजबाबदारपणा निर्माण होतो. तात्कालिक ऊर्मींच्या आहारी त्या जातात. अशा प्रसंगी चर्चा अथवा विचारविनिमय करण्याच्या किंवा कोणाचे ऐकून घेण्याच्या मनःस्थितीत त्या असत नाहीत. संमोहित मनुष्याप्रमाणे झुंडीतील माणसे सूचनवश बनलेली असतात. तर्कबुद्धी चालवून कार्याकार्यतेचा किंवा कानावर पडलेल्या अफवांच्या खरेखोटेपणाचा निर्णय करण्याची त्यांची क्षमता त्या वेळी लोपलेली असते. त्यांच्या भावनाक्षोभास कमालीचे उधाण आलेले असते. आपण संख्येने अनेकजण आहोत या विचाराने त्यांच्या ठिकाणी सामूहिक अहंकार, आत्मगौरवाची भावना आणि विरोधकांविषयी द्वेष आणि असहिष्णु वृत्ती तसेच वाटेल ते करण्यास आपण समर्थ असल्याची समजूत, या गोष्टी निर्माण होत असतात. वळण नसलेल्या मुलाच्या वर्तनाप्रमाणे वा रानटी माणसांप्रमाणे आणि कधीकधी तर प्रक्षुब्ध पशूंप्रमाणे झुंडीचे वर्तन असते. सारांश, झुंडीतील व्यक्तींमध्ये त्या वेळी समानधर्मता, भावनेचा प्रकर्ष, आपण सर्वशक्तिमान आहोत असा भ्रम, विवेकबुद्धीचा अभाव, आत्यंतिक सूचनवशता व बेजबाबदारपणाची वृत्ती ही मानसिक व वार्तनिक लक्षणे दिसून येतात. झुंडीतील व्यक्तींचे वर्तन त्यांच्याच एरवीच्या वर्तनाहून इतके विलक्षण व वेगळे असते, की जणू काय एक नवीन समूहमनच निर्माण झाले आहे आणि त्याने प्रत्येक व्यक्तिमनाचा ताबा घेतला आहे, असे वाटावे.

झुंडरूप जमावाच्या वर्तनाची कारणमीमांसा अनेक समाजशास्त्रज्ञांनी केली आहे. ग्यूस्ताव्ह्‌ ल बाँ (१८४१–१९३१) याच्या मते जमावामध्ये व्यक्ती अधिक सूचनवश बनते, स्वतःविषयीच्या एरवीच्या कल्पनेला ती पारखी होते व वाढलेल्या सूचनवशतेमुळे इतरांचे भावनाविष्कार पाहून तिचीही भावना पराकोटीस पोहोचते. तसेच संख्याबलामुळे जमावातील व्यक्तींना आपली शक्ती अदम्य आहे, असे वाटू लागते.

विल्यम मॅक्डूगल (१८७१–१९३८) याच्या मते जमावातील भावनाप्रकर्षाच्या मुळाशी प्राथमिक कोटीची सहानुभूती असते; जमावात पुष्कळ लोक असल्याने प्रत्येकाची भावना अनेकगुणित व तीव्रतर बनत जाते आणि भावनेच्या प्राबल्यापायी व्यक्तीची तर्कबुद्धी आणि योग्यायोग्यतेचा विवेक लोप पावतो.

जमावाच्या वर्तनाच्या मीमांसेत व्यक्तींच्या प्रेरणा व वासना यांची दखल सिग्मंड फ्रॉइड, ई. डी. मार्टिन, एफ्. एच्. ऑल्पोर्ट वगैरेंनी घेतली आहे. फ्रॉइडच्या मते व्यक्तीच्या अबोध मनात ज्या दडपून टाकल्या गेलेल्या अतृप्त, असंस्कृत प्रेरणा असतात, त्यांना जमावामध्ये निरंकुश वाट मिळत असते. मार्टिनने याखेरीज असेही प्रतिपादन केले आहे, की व्यक्तीचा एरवी दबून राहिलेला अहंभाव झुंडीमध्ये सामुदायिक रूप धारण करतो व त्यापोटी कमालीचा दुराग्रह तसेच स्वतःच्या मोठेपणाचा व त्याबरोबरच आपले मोठेपण इतरांना सहन होत नाही, असा संभ्रम जमावातील व्यक्तीच्या ठायी उत्पन्न होतो. त्यातूनच द्वेषाची भावनाही निर्माण होत असते. ऑल्पोर्टच्या मते जमावामध्ये माणसांच्या क्षुधा, काम, स्वरक्षण इ. एरवीच्या मूलभूत व इतर प्रेरणाच; पण अधिक प्रकर्षाने आणि भावनातिरेकाने अभिव्यक्त होत असतात. त्या वेळच्या प्रसंगाचे स्वरूप ठाऊक असल्याने अभिव्यक्त होऊ पाहणाऱ्या प्रेरणा सर्वांच्या सारख्याच असतात. प्रेरणांच्या व भावनांच्या प्रकर्षाला, जमावातील व्यक्तींच्या निकट सान्निध्यामुळे होणारे अन्योन्य उद्दीपन अनुकूल ठरत असते. स्वतःच्या वृत्ती इतरांना चिकटवण्याच्या प्रक्षेपण-प्रवृत्तीचीही त्यात भर पडते व जमावातील व्यक्तींचा असा समज होतो, की माझ्याप्रमाणेच सर्वांनाही वाटते आहे व माझ्याप्रमाणेच सर्वजण वागत आहेत.

एन्. जे. स्मेल्सर तसेच मुझफर शेरिफ यांनी समाजशास्त्रीय दृष्टिकोनाची जोड देऊन झुंडरूप जमावांच्या वर्तनाची कारणमीमांसा केली आहे. स्मेल्सरच्या मते जेव्हा समाजातील काही गटांना असे वाटू लागते, की समाजव्यवस्थेत आवश्यक असलेले परिवर्तन प्रचलित संस्थांच्या आणि संघटनांच्या द्वारा अशक्यप्राय आहे, तेव्हा जमाव निर्माण होऊ लागतात व एखादे निमित्तकारण मिळाले, की धुमसत असलेला असंतोष, वैफल्यभाव, द्वेष वगैरे सामुदायिक रूपाने व्यक्त होऊ लागतात. शेरिफने म्हटले आहे, की प्रक्षुब्ध जमावाच्या वर्तनाच्या निमित्ताने जुन्या समाजव्यवस्थेचे आणि तिच्यात अनुस्यूत असलेल्या मूल्यांचे विध्वंसन होत असते व नवीन मूल्यांचे सर्जन होत असते.

संदर्भ : 1. Canetti, Elias; Trans. Stewart, Caro, *Crowds and Power*, London, 1962. 2. Lang, Kurt; Lang, Gladys, *Collective Dynamics*, New York, 1961. 3. Le Bon, Gustave, *The Crowd*, New York, 1947. 4. Smelser, N. J. *Theory of Collective Behavior*, London, 1963. 5. Turner, R. H.; Killian, L. M. *Collective Behavior*, Englewood Cliffs, N. J., 1957.

अकोलकर, व. वि.

जमियत उल उलेमा ए हिंद : भारतातील एक इस्लामी संघटना. खिलाफत चळवळीचे नेतृत्व भारतात मुस्लिम धर्मपंडितांनी (उलमा) केले होते. या चळवळीतून 'खिलाफत कॉन्फरन्स' ही संघटना पुढे आली; पण त्याचबरोबर सर्व मुस्लिम धर्मगुरूंना एका राजकीय व्यासपीठावर आणण्यासाठी 'जमियत उल उलेमा...' ही दुसरी एक संघटना १९१९ मध्ये स्थापन करण्यात आली. इस्लामी कायदा (शरीयत) अबाधित राखणे, मुस्लिम जनतेला धार्मिक मार्गदर्शन करणे, मुस्लिम व मुस्लिमेतर यांच्यात धर्मप्रसार करणे, भारताबाहेरील मुस्लिमांशी घनिष्ठ संबंध प्रस्थापित करणे, मुस्लिम धर्मस्थानांचे संरक्षण करणे, भारतातील मुस्लिमांची संघटना करणे इ. ध्येये या नवीन संघटनेने आपल्यासमोर ठेवली होती. १९३९ मध्ये जमियत उल उलेमाने पूर्ण स्वातंत्र्य हेही आपले ध्येय असल्याचे जाहीर केले. तिच्या स्थापनेच्या वेळी ही संघटना जेवढी व्यापक होती, तेवढी नंतर ती राहिली नाही. अरबस्तानात वहाबी राज्य आल्यानंतर सूफी पंथाला आणि परंपरांना विरोध झाला. जमियतने त्या विरोधाचे समर्थन केले. त्यामुळे सूफी उलमा जमियतमधून बाहेर पडले. मौलाना महंमद अली व खिलाफत कॉन्फरन्सचे काही नेते काँग्रेसमधून बाहेर पडले, तेव्हाही एक गट जमियतमधून बाहेर पडला. मौलाना मौदुदी यांनी 'मुस्लिम ब्रदरहुड'च्या पावलावर पाऊल टाकून 'जमात ए इस्लामी' ही संघटना उभारली, तेव्हाही जमियतला गळती लागली. १९४५ मध्ये स्वतंत्र पाकिस्तानच्या निर्मितीस अनुकूल असलेल्या उलमांनी 'जमियत उल उलेमा ए इस्लाम' हा नवा फुटीर पक्ष स्थापन केला.

मूळ संघटना मात्र सुरुवातीपासून आजतागायत काँग्रेसबरोबर राहिली आहे. जमियतचे नेते फार सनातनी आहेत. शारदा कायदा मुस्लिमांना लागू करण्यास आणि मुस्लिम कायद्यांत प्रागतिक व आधुनिक सुधारणा करण्यास त्यांनी प्रखर विरोध केला. जमियत उल उलेमाने पाकिस्तानच्या कल्पनेला सुरुवातीपासूनच विरोध केला होता; परंतु त्यासाठी एक विशिष्ट कारण सांगितले. ते कारण असे, की हिंदुस्थानची फाळणी केली, तर त्यामुळे इस्लामी धर्मप्रसाराचे क्षेत्र कमी होईल. पाकिस्तानची निर्मिती सोडून मुस्लिम लीगच्या जवळजवळ सर्वच राजकीय मागण्यांना जमियतने पाठिंबा दिला होता. पाकिस्तानला विकल्प म्हणून जमियतने मध्यवर्ती कायदेमंडळात मुस्लिमांना ४५% प्रतिनिधित्व, मध्यवर्ती सरकारात आणि सर्वोच्च न्यायालयात ५०% प्रतिनिधित्व इ. मागण्या केल्या.

स्वातंत्र्योत्तर काळात काही वर्षे जमियत उल उलेमाने आपले राजकीय कार्य स्थगित केले होते; परंतु नंतर मात्र तिने ते पुन्हा चालू केले आहे. 'जमात ए इस्लामी' ही दुसरी सनातन्यांची संघटना स्वातंत्र्योत्तर काळात खूपच विस्तार पावली. त्यामुळे जमियतचा प्रभाव फारच कमी झाला. तसेच ह्या संघटनेत दोन स्पष्ट गटही पडले आहेत. एक गट काँग्रेसबरोबर आहे, तर दुसरा गट जमात ए इस्लामीच्या निकट आहे.

करंदीकर, म. अ.

जमीन : एक मूलभूत उत्पादन-घटक. अर्थशास्त्रात व्यापक अर्थाने 'जमीन' या संज्ञेत शेतजमीन, कुरणे, जंगले, शहरांतील इमारतींच्या जागा, सर्व प्रकारची खनिज-द्रव्ये आणि खाणी, डोंगर, नद्या, समुद्रकिनारा, धबधबे वगैरे सर्व निसर्गदत्त उत्पादनाची साधने—ज्यांवर मानवी ताबा आणि मालकी हक्क चालू शकतो—अशा सर्वांचा समावेश होतो. जमिनीमध्ये समाविष्ट असलेल्या नैसर्गिक उत्पादन साधनांवर मानवी श्रम खर्ची पडलेले नसतात. सर्वसाधारणपणे जमीन ही संज्ञा शेतजमिनीच्या संदर्भात वापरली जाते. जमिनीची प्रत तिच्या सुपीकतेवरून ठरते. जमिनीची सुपीकता तिच्या अंगभूत गुणांमुळे असते; परंतु जमिनीची बांधबंदिस्ती करून, खतपाणी घालून, उत्तम बी-बियाणे वापरून मानवी श्रमाने काळजीपूर्वक व कुशलतेने जमिनीची मशागत केल्यास तिची सुपीकता वाढते. कित्येक वेळा शेतजमिनीच्या उत्पन्नात जमिनीची मूळची सुपीकता आणि मानवी श्रमाने सुपीकतेत झालेली वाढ, असा फरक करावा लागतो. कारण जमिनीची सुपीकता मानवी श्रम, भांडवल, संयोजन या उत्पादनघटकांचा वापर करून वाढविता येते.

वैशिष्ट्ये : (१) जमिनीचा एकंदर पुरवठा कायम आणि मर्यादित आहे. जमीन निसर्गाची देणगी असल्यामुळे तिचा उत्पादनखर्च शून्य आहे. कितीही मानवी श्रमाने लहानसाही जमिनीचा तुकडा निर्माण करणे शक्य नाही. जमिनीचे एकंदर क्षेत्र न बदलणारे आणि मर्यादित असते. (२) दुसरे वैशिष्ट्य जमिनीच्या उत्पादनक्षमतेची (सुपीकतेची) भिन्नता, हे होय. काही जमिनी अधिक सुपीक, तर काही जमिनी कमी सुपीक असतात. निरनिराळ्या जमिनी स्थानाच्या दृष्टीनेही भिन्न असतात. काही बाजारपेठेजवळ, तर काही बाजारपेठेपासून दूर असतात. बाजारपेठेपासून असणाऱ्या अंतरामुळे वाहतुकीचा खर्च वाढतो आणि त्यामुळे भिन्नता निर्माण होते. (३) सामाजिक दृष्टिकोनातून तिचा पुरवठा संपूर्णपणे अलवचिक असतो; अन्य उत्पादनघटकांप्रमाणे जमीन गतिक्षम नसते. कारण जमिनीचे स्थलांतर होणे शक्य नसते. मात्र जेव्हा जमिनीला दोन किंवा अधिक पर्यायी उपयोग असतात, तेव्हा कोणत्याही एका उपयोगाच्या संदर्भात जमीन सापेक्षतः गतिक्षम बनते. जमिनीचा उपयोग जेव्हा एखाद्या पिकाखाली अधिक फायदेशीर ठरण्याचा संभव असतो, तेव्हा दुसऱ्या पर्यायी उपयोगातून काढून जमिनीचा वापर त्या उपयोगासाठी करता येतो. उदा., जेव्हा एखाद्या जमिनीत कापूस, तेलबिया यांसारखी नगदी पिके काढणे जास्त फायदेशीर ठरते, तेव्हा शेतकरी ज्वारी आणि इतर अन्नधान्ये न पिकविता, जमिनीचा वापर कापूस व तेलबिया पिकविण्यासाठी करतील. अशा रीतीने कापूस आणि तेलबियांच्या पिकांखालील जमिनीचे क्षेत्र वाढेल. (४) जमिनीच्या पर्यायी उपयोगाच्या दृष्टिकोनातून पाहिले असता, जमिनीला बदली किंमत असल्यामुळे ती उत्पादनपरिव्ययाचा भाग होऊ शकते. म्हणून वैकल्पिक परिव्यय तत्त्वानुसार जमिनीला उत्पादनपरिव्यय मुळीच नाही, असे म्हणता येत नाही.

जमिनीची ही वैशिष्ट्ये लक्षात घेतल्यास जमीन इतर उत्पादनघटकांहून, विशेषतः भांडवलापासून, कशी निराळी आहे हे ध्यानात येते. यंत्रसामग्रीसारख्या वास्तविक भांडवलाप्रमाणेच जमीन हे एक प्रकारचे धन म्हणजे उत्पादनाचे साधन आहे. परंतु जमीन ही निसर्गाची देणगी आहे, तर यंत्रसामग्रीच्या स्वरूपात असलेले भांडवल हे मानवनिर्मित उत्पादनाचे साधन आहे. त्यामुळे दीर्घ काळात तरी वास्तविक भांडवलाचा पुरवठा वाढविता येतो. तसेच काही जमिनींना पर्यायी उपयोग असले, तरी सर्वसाधारणपणे जमिनीला विशिष्ट उपयोग असतो. शिवाय यंत्रसामग्रीचे स्थलांतर करता येते. जमिनीचे मात्र स्थलांतर करता येत नाही. सारांश, भांडवल जमिनीपेक्षा अधिक गतिक्षम असते आणि त्याचा पुरवठा अधिक लवचिक असतो.

पहा : खंड.

संदर्भ : Marshall, Alfred, *Principles of Economics*, London, 1959.

सुर्वे, गो. चिं.

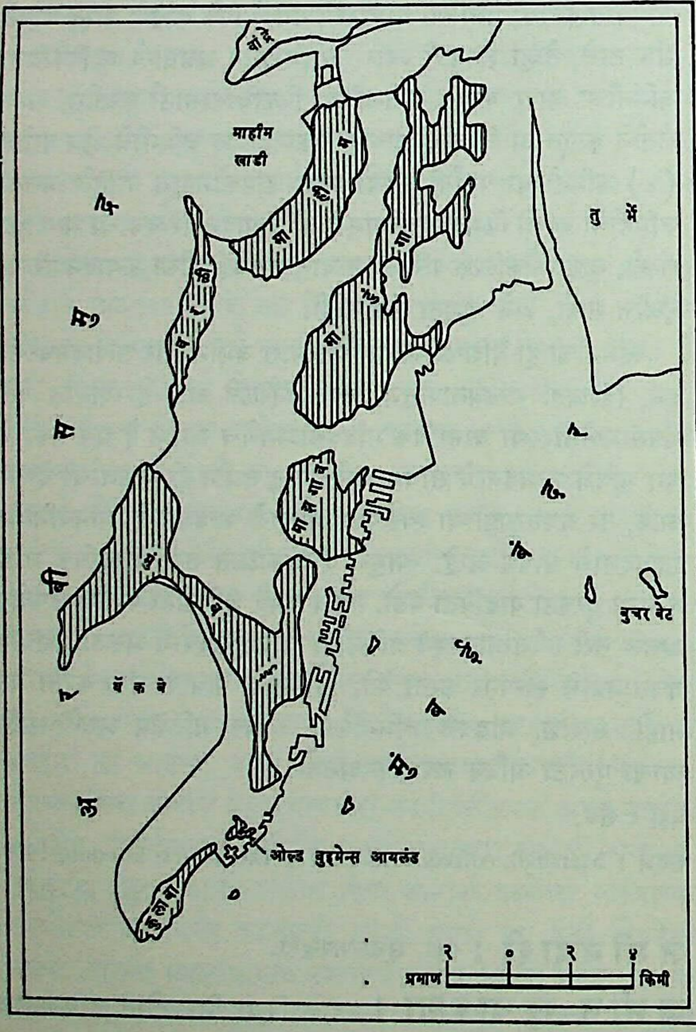
जमीनदारी : पहा भूधारणपद्धति.

जमीन सुधारणा : पडीक किंवा निरुपयोगी जमिनीतील दोषांचे निराकरण करून किंवा तीवरील अतिक्रमण दूर करून ती उपयुक्त करणे म्हणजे जमीन सुधारणा होय. यात पुढील प्रकारच्या सुधारणा समाविष्ट होतात : (१) सतत पाण्याखाली किंवा भरतीच्या वेळी समुद्राच्या पाण्याखाली असणारी जमीन शेतीकरिता किंवा नागरी वस्तीकरिता उपयुक्त करणे. (२) जमिनीच्या आत्यंतिक

सपाटीमुळे पावसाच्या अथवा इतर पाण्याचा निचरा होत नसल्यामुळे पाणथळ होऊन शेतीस अयोग्य झालेल्या जमिनीतील पाण्याचा निचरा करून ती लागवडीस योग्य करणे. (३) खाणकाम केल्यामुळे निकामी झालेल्या जमिनीची सुधारणा करून ती उपयुक्त करणे. (४) पावसाच्या दुर्भिक्षतेमुळे पडीक पण शेतीस योग्य असलेली जमीन पाण्याची सोय करून पिकाखाली आणणे. (५) माती वाहून गेल्यामुळे व घळ्या पडल्यामुळे निरुपयोगी झालेल्या जमिनीची सुधारणा करणे. (६) सुपीक जमीन सिंचाईच्या गैरवापरामुळे पाणथळ किंवा खारवट होऊन पडीक झाली असेल, तर ती पुन्हा शेतीस उपयुक्त करणे.

ज्या कारणामुळे जमीन निरुपयोगी ठरत असेल ते कारण नाहीसे करणे, हे जमीन सुधारण्याच्या पद्धतींमागील तत्त्व आहे. यामध्ये पुढील पद्धतींचा समावेश करण्यात येतो : (१) वाळूची, मातीची अथवा शहरातील कचऱ्याची भर घालून जमिनीची पातळी उंच करणे, (२) भर न घालता बांध घालून पाणी जमिनीवर येण्यास प्रतिबंध करणे, (३) सिंचाईची सोय करणे, (४) जमिनीवर व जमिनीत साचणारे अतिरिक्त पाणी पद्धतशीर चर खणून आणि त्याचा निचरा करून काढून टाकणे, (५) आवश्यक तेथे रासायनिक प्रक्रिया करून जमीन उपयुक्त करणे, (६) जमिनीवरील अडथळे नाहीसे करणे व (७) जमिनीची धूप थांबविणे.

समुद्राच्या पाण्याखालील जमिनी : या पद्धतीत समुद्राच्या पाण्याखाली येणाऱ्या जमिनीवर समुद्रातून काढलेली वाळू, डोंगर खणून



आ. १. मुंबईची मूळ सात बेटे

काढलेली माती अथवा शहरातील केरकचरा टाकून जमिनीची पातळी वाढविणे हा मुख्य भाग असतो. यामुळे समुद्राचे पाणी हटत जाऊन जमिनीची सुधारणा करता येते. सध्याचे मुंबई शहर हे या प्रकारचे उत्तम उदाहरण आहे. ईस्ट इंडिया कंपनीच्या वेळची मुंबई वा मुंबई बेट हे मुंबई, कुलाबा, ओल्ड वुइमेन्स आयलंड, माझगाव, वरळी, माहीम व माटुंगा अशा निरनिराळ्या सात बेटांचा एक समूह होता. आ. १ वरून ह्या बेटांच्या मर्यादांची कल्पना येऊ शकेल. ह्या बेटांना अलग करणाऱ्या खाड्या निरनिराळ्या वेळी वाळूची व मातीची भर टाकून बुजविण्यात आल्या व ही बेटे एकमेकांस जोडून सलग असे आजचे मुंबई बेट झालेले आहे. नंतर शहराच्या वाढीकरिता जागा अपुरी पडू लागल्यामुळे मुंबई बेटाच्या दक्षिण टोकाच्या पश्चिमेस समुद्रकिनाऱ्यालगत समुद्रात भर घालून पाण्याखालील जमीन नागरी वस्तीकरिता संपादन करण्यात आली. तेथे आज मरीन ड्राइव्ह, ब्रेबोर्न स्टेडियम, चर्नीरोड ते मरीन लाइन्स या रेल्वे स्थानकांच्या दरम्यान असलेली खेळाची मैदाने आणि नरिमन पॉइंट वगैरे दिसत आहेत. ही भरणी काही अंशी जमीन व डोंगर खणून दूर अंतरावरून आणलेल्या मातीने करण्यात आली व काही अंशी या भागाच्या पूर्वेस व पश्चिमेस असलेल्या समुद्राच्या तळातून काढलेल्या मातीने व गाळाने करण्यात आली. याच पद्धतीने आणखी सु. दोनशे हेक्टर जमीन संपादण्याचे काम हाती घेण्यात येत आहे.

खार व खाजण जमिनी : महाराष्ट्रातील ठाणे, कुलाबा व रत्नागिरी या जिल्ह्यांतील बऱ्याच भूभागावर भरतीचे पाणी शिरत असल्यामुळे निरुपयोगी झालेल्या अशा खार किंवा खाजण जमिनी मोठ्या प्रमाणात आहेत. अशा खार जमिनींची सुधारणा करण्याचे काम खार जमीन विकास मंडळ नावाच्या सांविधिक मंडळाकडून केले जात आहे. या मंडळाची स्थापना १९४९ साली झाली असून १९७३ पर्यंत त्याद्वारा ४३,२४६ हेक्टर एवढ्या खार जमिनीची सुधारणा करण्यात आली आणि त्याकरिता १·६४ कोटी रुपये एवढा खर्च झाला. भरतीचे पाणी शिरण्याच्या मार्गावर चिकणमातीचा संरक्षक बांध घालून भरतीचे पाणी जमिनीवर येणार नाही, अशी व्यवस्था करतात. जास्तीत जास्त सु. १·५ मी. उंचीपर्यंत भरतीच्या पाण्याखाली जाणाऱ्या जमिनी अशा तऱ्हेने सुधारतात. त्यासाठी हा संरक्षक बांध भरतीच्या पाण्याच्या उंचीपेक्षा ६० ते ९० सेंमी. उंच रचावा लागतो. या जमिनीवर येणारे पावसाचे पाणी बाहेर वाहून नेण्याकरिता बांधात अवश्य त्या ठिकाणी एकांगी झडपा ठेवण्यात येतात. त्यांस साकू किंवा उघडी अशीही नावे आहेत. या झडपा पाण्याच्या दाबाने बाहेरच्या बाजूस उघडल्या जाऊन आतील पाणी बाहेर वाहून जाऊ शकते, पण भरतीच्या वेळी बाहेरील भरतीच्या पाण्याच्या दाबाने त्या घट्ट मिटून बसतात व भरतीचे पाणी आत शिरू देत नाहीत. अशा तऱ्हेने सुधारलेली जमीन काही वर्षांत पिकाऊ होते. काही वेळा आत साचणारे पावसाचे पाणी पंपाच्या साहाय्यानेही बाहेर काढून टाकता येते, पण ही पद्धत खर्चाची असल्यामुळे व तीशिवाय भागण्यासारखे असल्यामुळे भारतात तिचा अवलंब करीत नाहीत [→ दलदल; सिंचाई].

नेदर्लंड्समधील जमीन सुधारणा : जमीन सुधारण्याच्या कामात यूरोपातील नेदर्लंड्स देश फार प्राचीन काळापासून प्रसिद्ध आहे. नेदर्लंड्सचा अर्थच समुद्रसपाटीपेक्षाही खालची सखल भूमी. या देशाच्या जमिनीपैकी ४० प्रतिशत जमिनीची पातळी समुद्रसपाटीच्या पातळीखाली आहे. तेथील जमीन सुधारण्याचा अगदी अलीकडील एक महान प्रकल्प म्हणजे झाइडर झी प्रकल्प होय. यात आइसेलमीर तलावापैकी काही भागासभोवार बांध घालून त्या बंदिस्त भागातील पाणी काढून टाकून शेतीस उपयोगी पडेल, अशी जमीन संपादन केली आहे [→ झाइडर झी]. जमीन संपादण्याच्या या पद्धतीस डच पद्धत म्हणतात. ही पद्धत भारतातील खार जमिनी सुधारण्याच्या कृतीसारखीच पण अतिशय प्रचंड प्रमाणावर व प्रचंड यांत्रिक साधनांनी केली जाणारी आहे. या पद्धतीत बांधात ठेवावयाच्या झडपांऐवजी यांत्रिक साधनांनी

उघड-झाप होणारी मोठी लोखंडी दारे असून शिवाय पाणी बाहेर काढून टाकण्याकरिता मोठे पंप अथवा पवनचक्क्या वापरण्यात येतात. या डच पद्धतीत जो एक सलग भूभाग संपादन केला जातो, त्यास पोल्डर व मातीच्या बांधास डाइक म्हणतात. नेदर्लंड्समधील तज्ञांनी दिलेल्या सल्ल्याप्रमाणे पोल्डर पद्धतीचा जमीन सुधारण्याचा एक प्रायोगिक प्रकल्प सौराष्ट्रात वल्लभीपूर येथे चालू केला असून त्यात खार जमिनीपैकी सु. १४,५०० हेक्टर जमीन उपयुक्त करण्यात येणार आहे.

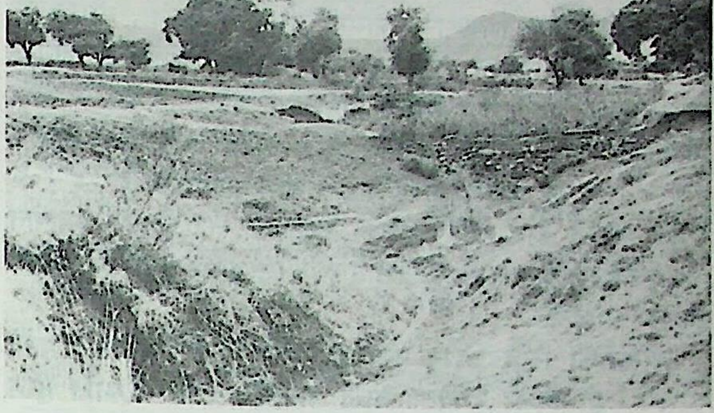
आत्यंतिक सपाटीमुळे पाण्याचा निचरा न होणाऱ्या जमिनी : असे काही भाग पंजाब, बिहार इ. राज्यांत आहेत. अशा परिस्थितीत पाण्याचा निचरा होण्याकरिता चर खणणे एवढाच मार्ग असतो.

खाणकामामुळे निकामी झालेल्या जमिनी : मँगॅनीज व इतर अनेक खनिज द्रव्ये पृष्ठभागापासून जवळच खाली असतात. अशा प्रकारच्या खाणीतून उपयुक्त भाग काढून घेतल्यानंतर टाकाऊ मालाचे उंच ढिगारे व मोठमोठे खड्डे असे स्वरूप अशा भूभागाला येते. याची सुधारणा करणे दुष्कर असते. काही प्रमाणात अशी जमीन सपाट करणे व तीवर वन्य झाडे उगवू देणे किंवा जंगलाची लागवड करणे इतक्याच प्रमाणात तिची सुधारणा व्यावहारिक समजली जाते. क्वचितच अशी जमीन शेतीलायक करता येते.

पाण्याच्या दुर्भिक्षतेमुळे पडीक राहिलेल्या जमिनी : पाण्याच्या अभावी पडीक पण मूलतः सुपीक जमिनी पाणी पुरवठ्याच्या सोईने पिकाखाली आणणे, हा जमीन सुधारण्याचा एक महत्त्वाचा प्रकार आहे. याची जाणीव भारतात गुप्त घराण्याच्या काळातही होती म्हणून तळी बांधून किंवा पाट काढून जो कोणी जमीन सुधारील किंवा पडीक जमीन प्रथम लागवडीखाली आणील त्याला त्या जमिनीतून त्याच्या भांडवली खर्चाच्या दुप्पट उत्पन्न येईपर्यंत त्या वेळच्या शेतीवरील करात सूट देत असत. अमेरिकेतील फार मोठा भूभाग कोरडा व उजाड असा होता व त्यात शेतीचे उत्पादन अगदीच अल्प होत असे. ह्या जमिनींची सुधारणा करण्याकरिता अमेरिकन सरकारने फेडरल रिक्लेमेशन ॲक्ट संमत केला. या कायद्यान्वये सिंचाई योजनांद्वारा कोरड्या व रुक्ष जमिनी पिकाखाली आणण्याकरिता १९५१ पर्यंत शंभरापेक्षा जास्त धरणे बांधून सु. ८५ अब्ज घ. मी. म्हणजे साधारण भाटघर धरणाच्या १२० पट किंवा कोयनेच्या शिवाजी सागराच्या ३० पट पाण्याचा साठा सिंचाईसाठी उपलब्ध करण्यात आला. पंजाबमधील भाक्रा धरणाने बनलेल्या गोविंद सागरमधील पाणी शेतीसाठी मिळून राजस्थानमधील मोठा उजाड प्रदेश सुधारण्यात येत आहे. मोसमकाळात अत्यल्प पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशातील जमिनीची सुधारणा पाझर तलाव तयार करूनही होते.

माती वाहून जाऊन घळ्या पडल्याने निरुपयोगी झालेल्या जमिनी : अशा जमिनी नदीच्या खोऱ्यात अनेक ठिकाणी आढळतात. गोदावरी, भीमा इ. नद्यांच्या काठी अशा जमिनी पुष्कळच आहेत. मध्य प्रदेशात चंबळखोऱ्यात खोल घळ्यांचे जाळे बनून जमीन निकामी पडली आहे. वेळीच जमिनीची धूप न थांबविणे व चुकीच्या तऱ्हेने जमिनीचा उपयोग करणे ही भावी नुकसानीची कारणे आहेत. हवेत पुरेशी आर्द्रता असलेल्या भागात जंगलाची योग्य तऱ्हेने लागवड व जोपासना करून निकामी जमिनी उपयोगात आणता येतात. इतर ठिकाणी उतारावर योग्य ठिकाणी बांध घालून (आ. २) व बांधाच्या वरच्या बाजूस जमिनी सपाट करून व पावसाच्या पाण्यासाठी सुरक्षित जागी सांडी ठेवून अशा जमिनीची सुधारणा करता येते व त्या काही काळानंतर सुपीक होऊ शकतात [→ जलसंधारण].

सिंचाईच्या गैरवापरामुळे पडीक झालेल्या जमिनी : शेतीविषयक विविध उत्पादन वाढविण्यासाठी सिंचाईची सोय असणे अपरिहार्य आहे. सिंचाईची सोय ही जरी उपयुक्त असली, तरी तिचा योग्य प्रकारे वापर केल्याशिवाय ती सर्व दृष्टींनी उपयुक्त ठरत नाही.



आ. २. घळीमुळे निरुपयोगी झालेली जमीन सुधारण्यासाठी घातलेला बांध

कारण जमिनीच्या धारणक्षमतेपेक्षा पाण्याचा जास्त वापर केल्यास जमिनीत ते साचून राहणे, जमीन खारावणे इ. दोष उत्पन्न होतात. अशा तऱ्हेच्या जमिनी कालव्याच्या क्षेत्रात फार मोठ्या प्रमाणावर आढळतात व त्यांचे पुनरुज्जीवन करून त्या उपयोगात आणणे अत्यंत आवश्यक आहे. भरतीच्या पाण्यामुळे लवणमय झालेल्या जमिनी व कालव्याच्या क्षेत्रातील लवणमय जमिनी पंजाब, उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात या भागांत उसार या नावाने ओळखल्या जातात. या जमिनीच्या वरच्या थरातील मृदा व तिच्या खाली असलेले इतर थर यांवर हे दोष उत्पन्न होण्याचे प्रमाण अवलंबून असते.

जमिनी व त्यांखालील थर : सिंचाईची सोय असलेल्या प्रदेशात जमिनीचा वरचा थर पिकांच्या उत्पादनाचे माध्यम असून पिकांच्या उभारणीसाठी महत्त्वाचा असतो. त्यावरून जमिनीची वर्गवारी करतात. हलक्या जमिनीत मृदेची खोली ४५ सेंमी. असते. मध्यम प्रतीच्या जमिनीत ती ४५ सेंमी. ते २·५ मी. पर्यंत असते. त्यापेक्षा जास्त खोली असलेल्या जमिनी भारी प्रतीच्या समजतात. पण अनावश्यक पाण्याचा निचरा होण्याच्या दृष्टीने जमिनीची वर्गवारी करताना मृदेखालचे थर महत्त्वाचे ठरतात. जमिनीचा वरचा थर हा काही प्रक्रिया करून सुधारता येतो. परंतु खालचे थर बदलणे शक्य नसते आणि केवळ याच कारणामुळे ठराविक लागवडीस योग्य जमिनीची निवड करणे हे जमिनीचा वरचा थर कसा आहे, यावर तितकेसे अवलंबून नसून खालचे थर व त्यांचे गुणधर्म यांवर अवलंबून आहे. म्हणून सिंचाई क्षेत्रातील जमिनीचा अभ्यास हा केवळ वरच्या थरापुरताच मर्यादित नसून त्याहीपेक्षा खाली असणाऱ्या थरांशी अधिक संबंधित आहे.

जमिनीच्या खाली खडक, मुरूम, माण, रेती, चिकणमाती, चोपण इ. एक अथवा अनेक स्वतंत्र अथवा मिश्र थर असून त्यांची निचरा शक्ती कमी जास्त असते. तसेच या थरांमध्ये विद्राव्य (विरघळणाऱ्या) लवणांचे प्रमाण प्रतिशत ०·०१ पासून १ पर्यंत असू शकते.

जमिनीतील खालील थरांच्या गुणधर्मांप्रमाणे जमिनीचे प्रकार पुढीलप्रमाणे ठरविण्यात आले आहेत : (१) मुरूम मिश्रित भरभरीत मृदा, (२) मुरुमावरील काळी मृदा, (३) चुनखडीवरील काळी मृदा, (४) चोपण थरावरील काळी मृदा, (५) धुपलेली जमीन—यात वरील मृदा वाहून खालचे थर उघडे पडतात.

मुरुमातून किंवा मुरुमावरील काळ्या मृदेतून झिरपणाऱ्या पाण्यात थोड्या प्रमाणात विद्राव्य लवणे असतात. परंतु खोल जमिनीतील पाणी अधिक लवणयुक्त असते.

कालव्यामुळे बिघडलेल्या जमिनी : कालव्याच्या क्षेत्रातील

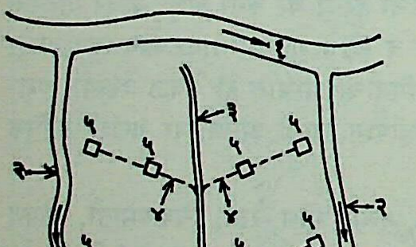
जमीन सुधारणा

जमिनीचे खालील थर व त्यांचे गुणधर्म यांचा अभ्यास करण्याचे महत्त्व त्या वेळी लक्षात न आल्यामुळे एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी व विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी महाराष्ट्रात नव्यानेच सुरू केलेल्या सिंचाई कालव्यांनी बऱ्याच भिजणाऱ्या जमिनी निरुपयोगी झाल्या. नीरा डावा कालवा सुरू झाल्यानंतर तीन वर्षांतच त्याखाली भिजणाऱ्या जमिनी उससारख्या महत्त्वाच्या पिकास निरुपयोगी झाल्या. पंजाब व उत्तर प्रदेशाच्या काही भागांत अशाच प्रकारे जमिनी निरुपयोगी झाल्या. १९३८ मध्ये त्या वेळच्या मुंबई प्रांतात कालव्याखालील सु. ३०,४०० हेक्टर जमीन निरुपयोगी झालेली आढळली. त्याचप्रमाणे पंजाबात १७ लक्ष हेक्टर आणि उत्तर प्रदेशात १२५ लक्ष हेक्टर जमीन निरुपयोगी झालेली आढळते.

जमिनीचा बिघाड दोन प्रकारांनी होतो. (अ) जमिनीत पाणी साचणे : ही क्रिया मुख्यतः जास्त पावसाचे पाणी जमिनीत मुरणे अथवा कालव्यामधून सतत पाणी झिरपणे अथवा पिकास वाजवीपेक्षा जास्त दिलेले पाणी यांमुळे होते. जमिनीत मुरणारे हे पाणी पार्य थरांमधून खाली झिरपते व त्यापुढे चोपणाच्या थर किंवा खडक लागल्यामुळे त्यास अडथळा होऊन पाझर बंद होतो. हे पाणी तसेच साठून राहते व त्यात वारंवार भर पडल्याने त्याची पातळी वाढत जाते. ही पातळी जमिनीच्या पृष्ठभागापासून सु. ३ मी. आत येऊन पोहोचली, तर संभाव्य धोक्याची सूचना समजून उपाययोजना करणे आवश्यक ठरते. ही पातळी १·२५ मी.च्या आत येते तेव्हा तर जमिनीत झालेला बिघाड स्पष्ट कळू लागतो.

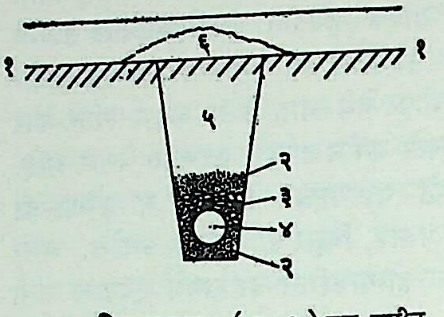
(आ) जमिनी खारावण्याची कारणे : पाण्याची पातळी हळूहळू वर चढत असताना जमिनीतील लवणे पाण्यात विरघळतात व पुढे हेच पाणी जमिनीच्या पृष्ठभागावर येते. तेथे त्याचे बाष्पीभवन होऊन त्यातील लवणे जमिनीच्या पृष्ठभागावर साचतात. अशा प्रकारे लवणे वाढत गेल्यावर जमिनीचा पोत बिघडतो व जमिनीतील उत्पन्न कमी होऊ लागल्यामुळे जमीन पडीक टाकण्यात येते व थोड्याच दिवसांत ह्या जमिनीवर लवणांचे थर स्पष्ट दिसू लागतात.

बिघडलेल्या जमिनी सुधारण्याचे काही उपाय : महाराष्ट्रातील पाणथळ व खारवट अशा नापीक जमिनींची सुधारणा करण्याकरिता १९१७-१८ च्या सुमारास एक विशेष यंत्रणा उभारण्यात आली. तिने कालव्याखालील जमिनींची पाहणी केली, पृष्ठभागावरील मृदेखालील थरांचा अभ्यास केला व अनेक निचरा योजना आखल्या. पाणथळ वा खारवट असे दोन्ही प्रकारचे दोष कमी करण्याकरिता मुख्य नाले आणि उपनाले खोल करणे व आवश्यक तेथे नवे चर खणणे इत्यादींचा त्यात समावेश आहे.



आ. ३. कृत्रिम चर व उपचर : (१) कालवा, (२) उपकालवे, (३) कृत्रिम उघडा चर, (४) निचरा नळ, (५) तपास कुंड्या, (६) ओढा अगर नदी.

पाण्याचा निचरा ज्या जमिनीतून स्वाभाविकपणे होत नाही व पाण्याची पातळी भूपृष्ठापासून ३ मी.च्या आत येऊ लागते, अशा जमिनीत चर व उपचर खणून एक जाळे तयार करतात. हे चर पाण्याचा निचरा होणाऱ्या थरात ०·५–१·२५ मी. जातील इतके व २·५ ते ३ मी. एकूण खोलीचे खणतात किंवा मुख्य चर चांगल्या उताराने जवळपासच्या नदीनाल्यात सोडतात (आ. ३). काही परिस्थितींत जमिनीतील पाण्याचा निचरा होण्याकरिता व लवणे धुवून काढण्याकरिता जमिनीत मोकळे सांधे असलेले १० ते १५ सेंमी. व्यासाचे नळ घालतात (आ. ४). अशा तऱ्हेने पाण्याची पातळी खाली गेल्यावर बहुतेक सर्व उपळलेला भाग कोरडा पडून मशागतीने सुधारतो व पीक लावण्यास योग्य होतो. निचरा योजना पूर्ण झाल्यावर त्या कार्यक्षम स्थितीत ठेवणे तितकेच महत्त्वाचे असते. कालव्याच्या आतील भागास अस्तर घालून पाण्याचे पाझर कमी करणे, जमिनीच्या मगदुराप्रमाणे तीत पिके घेणे व पिकास आवश्यक तेवढेच पाणी मोजून देणे वगैरे प्रतिबंधक उपाय अंमलात आणणे आवश्यक असते.



आ. ४. निचरा नळ : (१–१) मूळ जमीन, (२) वाळू, (३) गोटे, (४) नळ, (५) मातीची भरणी, (६) खोदाईतील उरलेली माती.

वेगवेगळ्या साखर कारखान्यांना जेव्हा मोठ्या प्रमाणावर ऊस लावण्यास परवानगी देण्यात आली तेव्हा आपापल्या क्षेत्रातील निचरा योजना कार्यवाहीत आणण्याची जबाबदारीही त्यांच्यावर टाकण्यात आली. या योजनांमुळे पाणथळ व खारवट जमिनींना आळा बसला. गूळ व साखर यांचे भाव वाढल्यानंतर अनेक ठिकाणी विहिरीच्या पाण्यावर ऊस लावण्याची स्पर्धा सुरू झाली व तीमुळे विहिरीमार्गे भूमिगत पाण्याचा उपसा होऊन काही प्रमाणात पाणथळ जमिनीत सुधारणा झाली.

खारवट जमिनीची सुधारणा करणे तितकेसे सोपे नाही. या बाबतीत आखावयाच्या योजना जमिनीच्या रासायनिक स्थितीवर बऱ्याच प्रमाणात अवलंबून असल्यामुळे त्या परिस्थितीची योग्य माहिती असणे आवश्यक असते. तसेच जमिनीच्या वेगवेगळ्या अवस्थांत जी पिके घ्यावयाची (कोष्टक पहा) ती घेऊन जमीन सुधारतात. जमिनीची परिस्थिती आणि तीतील पाण्याचे व लवणांचे प्रमाण जसजसे बदलते त्याप्रमाणे बदलून पिके घेतात. खारवट जमिनी सुधारण्याच्या योजनांचा क्रम सर्वसामान्यपणे पुढीलप्रमाणे असतो : (१) जमिनीतील लवणाचा थर खरवडून काढणे, (२) जमीन सपाट करणे, (३) जमिनीस पाणी देऊन तिच्यातील लवणे धुऊन काढणे व (४) खते वापरून आणि धैंचासारखी पिके घेऊन जमिनीचा पोत सुधारणे.

लवणनिरोधक पिके व त्यांचा वापर : जमिनीतील लवणांच्या प्रमाणानुसार व तिच्या pH मूल्यानुसार [→ पीएच मूल्य] जमिनीत कोष्टकात दिलेली पिके चांगली निभ्रतात आणि जमीन सुधारण्यास मदत होते.

जमीन सुधारण्याकरिता लावावयाची पिके.

पिकाचे नाव	लवणांचे प्रमाण प्रतिशत	pH मूल्य
धैंचा	३·०	९·९
गजराज गवत	२·२	९·४
लसूण घास	२·२	८·९
ऊस	२·०	८·९
जव	१·०	९·४
ज्वारी	१·०	९·४

धैंचा हे हिरवळीचे खत म्हणून फार उपयुक्त ठरले आहे. पिकाचा उतारा निम्म्यापेक्षा कमी आला, तर लवणे पुन्हा धुऊन काढावी लागतात. जमीन कठीण झाली असेल, तर ती जिप्सम घालून अगर लसूण घास व ऊस (कोईमतूर २९०,३१९) ही पिके घेऊन सुधारते. पिकाचा व मशागतीचा फेरपालट करून जमीन चांगलीच सुधारते. ज्या जमिनीचे

pH मूल्य ९·५ पेक्षा अधिक असते, ती जमीन सुधारणे खर्चाच्या दृष्टीने शक्य होत नाही.

संदर्भ : 1. Committee on Natural Resources, Planning Commission, *Study on Wastelands Including Saline and Alkaline and Waterlogged Lands and their Reclamation Measures*, New Delhi, 1963. 2. Van Veen, J. *Dredge, Drain and Reclaim*, The Hague, 1955.

कुलकर्णी, दि. गो.; नातू, शं. वि.

जमुनिया : (याकूत, ॲमेथिस्ट). खनिज. निळा, निळसर जांभळा किंवा नीलशोण रंगाचा स्फटिकी क्वॉर्ट्‌झाचा प्रकार. कठिनता ७. वि. गु. २·६५–२·६६. पारदर्शक. हे मुख्यतः ज्वालामुखी खडकांमधील पोकळ्यांत सर्वत्र आढळते. महाराष्ट्रातील बेसाल्टी (कातळ) खडकांत, धारवाडी खडकांत तसेच जबलपूरनजीक, बशरक्षेत्र (पंजाब) वगैरे ठिकाणी जमुनिया सापडते. याचा रंग सर्वत्र सारखा नसल्याने वापरण्यापूर्वी खनिज तापवून तो सारखा करून घेतात. मात्र जास्त तापविल्यास रंग उदी, पिवळा, क्वचित हिरवा होतो व शेवटी निघून जातो. याचे खडे व मणी दागिन्यांत आणि शोभिवंत वस्तूंमध्ये वापरतात. जमुनियाने दारूची नशा टाळता येते, या समजुतीमधून विषबाधेपासून निवारण करणारा खडा अशा अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून ॲमेथिस्ट हे इंग्रजी नाव आले आहे.

पहा : क्वॉर्ट्‌झ.

ठाकूर, अ. ना.

जमेका : कॅरिबियन समुद्रातील वेस्ट इंडीज बेटांपैकी एक बेट व ब्रिटिश राष्ट्रकुलातील राष्ट्र. १७° ४३′ ते १८° ३२′ उ. व ७६° ११′ ते ७८° २१′ प.; क्षेत्रफळ ११,५२५ चौ. किमी. लोकसंख्या १९,७२,१३० (१९७०). याच्या उत्तरेस १४५ किमी.वर क्यूबा, पूर्वेस जमेका खाडी व १९२ किमी.वर हैती व वायव्येस सु. ९६० किमी. वर पनामा असून जमेकाची जास्तीत जास्त लांबी २३१ किमी., रुंदी ३५ ते ८२ किमी. आहे. पेद्रो बँक आणि मरँट ही निर्मनुष्य बेटे तसेच केमॅन, टर्क्स व कायकोस ही बेटे जमेकाच्या आधिपत्याखाली आहेत. जमेकाची राजधानी किंग्स्टन आहे.

भूवर्णन : जंगल व पाणी यांचा प्रदेश या अर्थाने मूळ आरावाक इंडियनांनी या बेटास जमेका नाव दिले. जमेकाचा बहुतेक प्रदेश ज्वालामुखीजन्य डोंगराळ असून ब्ल्यू मौंटन हे सर्वोच्च शिखर २,२५६ मी. उंच आहे. पूर्वपश्चिम पसरलेल्या, अग्निजन्य व चुनखडक यांचे थर असलेल्या डोंगररांगांमधून विस्तीर्ण पठारे, दऱ्याखोरी आढळतात. जमेकाची किनारपट्टी दंतुर असून अनेक आखाते व बंदरे त्यावर आहेत. ब्लॅक, मिनो, कोब्रे वगैरे बऱ्याच नद्या जमेकात असल्या, तरी ब्लॅकशिवाय सर्वच लहान आहेत. बॉक्साइट व जिप्सम यांचे मोठे साठे आहेत. सोने, लोखंड, मँगॅनीज, तांबे, कोबाल्ट, जस्त, शिसे इ. खनिजेही जमेकात आहेत, तथापि यांतील बरीचशी खनिज संपत्ती आर्थिक दृष्ट्या किफायतशीर नाही. येथील हवामान सागरी व विषुववृत्तीय प्रकारचे आहे. जमेकाच्या किनारपट्टीवर हवामान २४°–२७° से. असते. अंतर्भागात उंचीनुरूप हवामानात फरक पडतो. वार्षिक सरासरी पर्जन्य २१२·५ सेंमी. असते. तथापि अधूनमधून येणाऱ्या वादळांचा तडाखा जमेकाला चांगलाच जाणवतो. नैसर्गिक अरण्ये उरलेली नाहीत; मात्र उत्तर व ईशान्येस जंगले असून त्यांत बांबू, मॉहॉगनी, पाइन, निलगिरी, सीडार, मोह, रोजवुड इ. वृक्ष आढळतात. रानडुक्कर, सरीसृप आणि अनेक जातींचे पक्षी या बेटावर आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : १४९४ साली या बेटाचा शोध कोलंबसाने लावला. त्याआधी किमान ५०० वर्षांपासून तेथे आरावाक इंडियनांची वस्ती होती. अमेरिकेतील स्पॅनिश साम्राज्याच्या वाटेवर असल्याने सोळाव्या शतकात स्पॅनिशांनी येथे वसाहत स्थापन केली. मूळ इंडियनांची हकालपट्टी करून स्पॅनिशांनी आफ्रिकेतील निग्रो गुलामांची आयात सुरू केली. १६६५ मध्ये जमेका इंग्रजांनी काबीज केले व १६७० मध्ये स्पॅनिशांनी त्यावरील इंग्रजांचा हक्क मान्य केला. स्पेनकडे अमेरिकेची लूट नेणाऱ्या स्पॅनिश जहाजांवर हल्ला करणाऱ्या ब्रिटिश चाच्यांचे हे सुरुवातीला आवडते ठिकाण होते. नंतर येथे ऊस, कोको, कॉफी, केळी इत्यादींच्या लागवडी सुरू झाल्या. १८३४ नंतर गुलामगिरी कायद्याने नष्ट झाली. जमेकातील गुलाम स्वतंत्र झाले. बरेच निग्रो लहान प्रमाणावर डोंगराळ भागात शेती करू लागले, म्हणून ब्रिटिश जमीनमालकांनी चिनी व भारतीय नोकरांची भरती केली. अमेरिकेचे यादवी युद्ध, जकात, संरक्षणात बदल, निग्रोंच्या दंगली इत्यादींमुळे एकोणिसाव्या शतकात जमेकात अशांतताच होती. शैक्षणिक, आरोग्यविषयक व राजकीय सुधारणांमुळे ही अशांतता कमी झाली, तथापि १९३० ची जागतिक आर्थिक मंदीची लाट जमेकाला चांगलीच जाणवली. त्यातच लोकसंख्येची झपाट्याने झालेली वाढ, केळ्यांच्या लागवडीवरील रोग आणि राजकीय जागृती यांमुळे निर्माण झालेल्या तणावासाठी १९४४ साली येथे स्वायत्त राज्यकारभाराची घटना बनविण्यात आली. १९५८ साली जमेका वेस्ट इंडीज राष्ट्रसमूहात सामील झाले, तथापि १९६१ साली हे त्यातून बाहेर पडले. ६ ऑगस्ट १९६२ रोजी जमेका स्वतंत्र राष्ट्र म्हणून जाहीर झाले.

स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर बनविलेल्या नवीन संविधानानुसार जमेका ब्रिटिश राष्ट्रकुलांतर्गत लोकशाही प्रजासत्ताक राष्ट्र बनले. द्विसदनी सभागृहांपैकी सिनेट २१ सदस्यांचे असून त्यांतील १३ पंतप्रधानांच्या व ८ विरोधी पक्षनेत्यांच्या सल्ल्यानुसार गव्हर्नर जनरल नेमतो. ५३ सदस्यांचे लोकसभागृह दर पाच वर्षांनी सार्वत्रिक प्रौढ मतदारांनी निवडलेले असून निवडलेले व निवडून देणारे जमेकाचे किमान १२ महिने रहिवासी असावे लागतात. महान्यायवादीचीही निवड होते व तो मंत्रिमंडळाचा कायदेसल्लागार असतो. बहुमतवाल्या पक्षाचे मंत्रिमंडळ बनते. पंतप्रधानाच्या सल्ल्याने इंग्लंडची राणी जमेकाच्या गव्हर्नर जनरलची नेमणूक करते. पीपल्स नॅशनल पार्टी व जमेका लेबर पार्टी असे दोन राजकीय पक्ष जमेकात असून १९७२ च्या निवडणुकीत पीपल्स नॅशनल पार्टीला बहुमत मिळाले आहे. किंग्स्टन व सेंट अँड्र्यू मिळून महानगरपालिका व १२ पॅरिश कौन्सिल यांच्या द्वारा स्थानिक कारभार चालतो. येथील न्यायव्यवस्था ब्रिटिश पद्धतीवरच आधारलेली आहे. स्वातंत्र्यानंतर संरक्षणाची जबाबदारी जमेकावरच असल्याने येथे लहान प्रमाणावर संरक्षण विभाग कार्य करू लागला असून १९६८ साली त्यात ८२ अधिकारी व २,९२० इतर लोक होते.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : जमेकाचे आर्थिक जीवन केळी, कोको, नारळ, लिंबू गटातील फळे, कॉफी, ऊस, तंबाखू इत्यादींवर अवलंबून आहे. यांपैकी बहुतेक वस्तू निर्यात होतात. त्याबरोबरच साखर, रम व इतर मद्ये, गूळ, खोबरे, डबाबंद फळे, पिर्मेटो (जमेका मिरी) इ. वस्तूही जमेकातून मोठ्या प्रमाणात निर्यात होतात. अन्नधान्यापैकी जमेकाची ८०% गरज येथेच भागते. बॉक्साइट साठा असणाऱ्यात व उत्पादनात जमेका अग्रेसर असून १९६३ साली जागतिक उत्पादनाच्या २५% बॉक्साइट उत्पादन जमेकात झाले होते. बॉक्साइटशिवाय निर्यातीचे महत्त्वाचे खनिज जिप्सम होय. १९५० पासून कारखान्यांना उत्तेजन देण्याचे प्रयत्न चालू असून बॉक्साइट शुद्धीकरण, साखर, कापड, साबण, सिमेंट, तेल शुद्धीकरण, सिगारेटी इत्यादींचे कारखाने निघाले आहेत. जमेकाला मत्स्यसंपत्तीचाही मोठा लाभ झाला आहे. जमेकाचा बहुतांशी व्यापार अमेरिका, इंग्लंड व कॅनडा या देशांशी होतो. किंग्स्टन हे महत्त्वाचे बंदर असून २५% माल येथून निर्यात होतो. देशात आणखी १२ महत्त्वाची बंदरे असून मॉंटिगो बे व पोर्ट अँटोनीओ या बंदरांतून मुख्यतः केळी व साखर तसेच पोर्ट एस्क्वीव्हेल व ओचो रीओस बंदरांतून बॉक्साइट निर्यात

होते. किंग्स्टन व मॉंटीगो बे येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून सर्व प्रमुख शहरी विमानतळ आहेत. देशात ३२८ किमी.ची रेल्वे असून ४,११६ किमी. लांबीच्या रस्त्यांचे जाळे सर्वत्र पसरले आहे. १९७२ साली देशात १० टपालकचेऱ्या व १९७३ साली ८१,८४९ दूरध्वनियंत्रे होती. दोन नभोवाणी केंद्रे असून १९७० साली १,००० माणसांमागे १९८ रेडिओ व २२ दूरचित्रवाणीयंत्रे होती. जमेका डॉलर हे येथील अधिकृत चलन असून १९७० साली ते १·२० अमेरिकन डॉलर बरोबर होते.

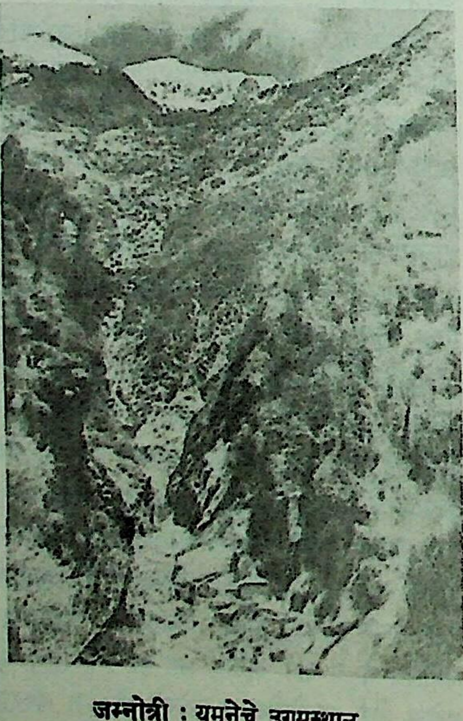
जमेकाच्या लोकसंख्येपैकी सु. ७६% आफ्रिकी निग्रोवंशीय, १५% निग्रो व यूरोपीय यांचे मिश्रण असलेले, १% चिनी, ३% भारतीय व ०·८ टक्का यूरोपीय वंशाचे आहेत. लोकसंख्येपैकी बहुसंख्य ख्रिस्ती पंथोपपंथांचे असून त्यांखेरीज हिंदू, बौद्ध, मुसलमान, ज्यू हेही आढळतात. भारत व आफ्रिकेतून आलेल्या लोकांमध्ये अद्याप स्मृतिगत रिवाज, श्रद्धा, आचार असले तरी बरीच वर्षे मूळ संस्कृतीपासून तुटल्यामुळे आणि पाश्चात्त्यांशी संबंध आल्यामुळे त्यांच्या सद्यःसंस्कृतीत बदल आढळतो. जमेकाची अधिकृत भाषा इंग्रजी आहे. ६ ते १५ वर्षांच्या मुलांना प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण मोफत आहे. १९६९ साली येथे ७९५ शाळा व ३,५९,९५८ मुले होती. प्रशिक्षित शिक्षकांचा अभाव मात्र येथे जाणवतो. किंग्स्टन येथे कृषी, कला व तंत्र यांची विद्यालये आहेत. १९६२ साली किंग्स्टन येथे वेस्ट इंडीज विद्यापीठ निघाले असून त्याच्याशी संलग्न असलेली महाविद्यालये येथे निघाली आहेत.

क्षय, कृमी व गुप्तरोग हे येथील महत्त्वाचे रोग असून शासकीय व खाजगी पातळीवर सामाजिक कल्याणाच्या योजना कार्यान्वित आहेत. जमेकात १९६७ मध्ये १,२५९ डॉक्टर, १६३ दंतवैद्य, ३,७१२ सुइणी व ४,८६९ परिचारिका होत्या.

आरोग्यदायी हवामान, नित्य उत्सवसम वातावरण, अमेरिकेच्या निकटवर्ती स्थान यांमुळे जमेकाला प्रवाशांची ये-जा मोठी आहे. गेल्या काही वर्षांत देशाच्या परदेशी हुंडणावळीपैकी ३८% या प्रवाशांमुळे आलेली होती. १९७२ साली ४,९३,४८८ प्रवाशांनी या बेटास भेट दिली होती. जमेकाच्या लोकसंख्येत भारतवंशीयांचे प्रमाण मोठे असल्याने भारताला जमेकाबाबत जिव्हाळा असणे स्वाभाविक आहे. (चित्रपत्रे २, १८).

शाह, र. रू.

जम्नोत्री : यमुना नदीचे उगमस्थान. हे पुण्यक्षेत्र उत्तर प्रदेश राज्याच्या उत्तरकाशी जिल्ह्यात ६,३१५ मी. उंचीच्या बंदरपूंछ शिखराच्या पश्चिमेस १० किमी. आहे. येथे हिमनदीतून यमुना-प्रवाह सुरू होतो. जवळच छोटीशी धर्मशाळा व यमुनेचे लाकडी मंदिर आहे. त्यातील यमुनेची कृष्णपाषाणाची व गंगेची पांढऱ्या संगमरवराची मूर्ती बर्फामुळे अश्विनी पौर्णिमेपासून अक्षय्यतृतीयेपर्यंत खालच्या खरसाळी गावात नेतात.



जम्नोत्री : यमुनेचे उगमस्थान.

जम्नोत्रीला भात शिजविता येईल इतक्या उष्ण पाण्याची कुंडे आहेत. येथपर्यंत जाणे कष्टाचे आहे.

कुमठेकर, ज. व.

जम्मू : जम्मू व काश्मीर राज्यातील जम्मू प्रांत व जिल्हा यांचे प्रमुख ठिकाण व राज्याची हिवाळी राजधानी. उपनगरांसह लोकसंख्या १,६४,२०७ (१९७१). बाह्य हिमालयाच्या पायथ्याशी, शिवालिकच्या मैदानी प्रदेशात, समुद्रसपाटीपासून सु. ३६४ मी. उंचीवर, चिनाबची उपनदी तावी हिच्या काठी हे वसले असून काश्मीर खोऱ्याचे प्रवेशद्वार समजले जाते. हे श्रीनगरच्या दक्षिणेस सडकेने २०६ किमी. व पठाणकोटच्या वायव्येस १०५ किमी. असून येथपर्यंत भारतीय रेल्वे आलेली आहे. अमृतसर, लेह, श्रीनगर, दिल्ली यांच्याशी येथून नियमित विमान-वाहतूक चालते. पाकिस्तानच्या सरहद्दीजवळ (लाहोर १४४ किमी.) मोक्याच्या जागी असल्याने जम्मूस मोठे लष्करी महत्त्व आले आहे. प्रांतातील ही सर्वांत मोठी बाजारपेठ आहे. येथे पिठाच्या गिरण्या, औषध संशोधन संस्था, रेशीम कारखाने, लाकूडकामाचे व विविध कलाकामांचे छोटे छोटे उद्योग, खिळ्यांचा कारखाना इ. असून येथील 'नारा' लेसप्रकार सुप्रसिद्ध आहे. शिक्षणाचेही हे मोठे केंद्र असून येथे विद्यापीठ, विविध महाविद्यालये व शाळा असून उपनगरात नुकतीच सैनिकी शाळा स्थापन झाली आहे. पूर्वीच्या संस्थानिकांची ही हिवाळी राजधानी असल्याने येथे त्यांचे राजवाडे असून त्यांत विविध कार्यालये आहेत. जम्मूमध्ये आकाशवाणी केंद्र असून अनेक सांस्कृतिक संस्था आहेत.

शाह, र. रू.

जम्मू व काश्मीर : भारताचे सर्वांत उत्तरेकडील राज्य. क्षेत्रफळ २,२२,२३६ चौ. किमी. पैकी सु. ७८,२१८ चौ. किमी. पाकिस्तानव्याप्त व सु. ४८,७३५ चौ. किमी. चीनव्याप्त. लोकसंख्या पाकव्याप्त व चीनव्याप्त सोडून ४६,१६,६१२ (१९७१). ३२° १०' उ. ते ३७° १०' उ. व ७२° ३०' पू. ते ८०° ३०' पू. यांदरम्यान असून दक्षिणोत्तर विस्तार सु. ६४० किमी. व पूर्वपश्चिम विस्तार सु. ४८० किमी. आहे. याच्या सीमांवर पूर्वेस तिबेट, ईशान्येस सिंक्यांग, उत्तरेस सिंक्यांग व अफगाणिस्तान, पश्चिमेस पाकिस्तान आणि दक्षिणेस पंजाब व हिमाचल प्रदेश ही राज्ये आहेत. या अधिकृत सीमांवर पश्चिमेकडून आणि वायव्येकडून १९४७ साली झालेल्या पाकिस्तानच्या आक्रमणानंतर १९४८ साली संयुक्त राष्ट्रांकडे काश्मीर तंटा गेला व १९४९ पासून जी युद्धबंदी रेषा ठरली, ती पश्चिम सीमेच्या आत दक्षिणेच्या मीरपूर जिल्ह्यापासून उत्तरेकडे मुझफरपूर जिल्ह्याच्या मध्यापर्यंत व तेथून पूर्वेस लडाखच्या सीमेपर्यंत जाते. या रेषेच्या पश्चिमेकडील व उत्तरेकडील प्रदेश पाकच्या ताब्यात असून उरलेला काश्मीर भारतात, त्यातही १९६२ मध्ये चीनने ईशान्य भागावर आक्रमण करून सु. ४२·७३५ चौ. किमी. प्रदेश बळकावला आहे.

भूवर्णन : एखाद्या अनेक मजली घराप्रमाणे काश्मीरची भूमी दक्षिणेकडून उत्तरेकडे पायऱ्या पायऱ्यांनी चढत गेली आहे; असे पुष्कळदा म्हटले जाते. मात्र एका मजल्यावरून त्याच्या वरच्या मजल्यावर जाताना प्रथम खाली उतरून मग तो वरचा मजला चढावा लागतो, हे या घराचे वैशिष्ट्य आहे. जम्मूच्या सपाट भूमीवर या घराचा दरवाजा आहे असे मानले, तर त्याच्या उत्तरेस शिवालिक टेकड्यांच्या पायथ्याचा 'कंडी' नावाचा निर्जल, दगडधोंड्यांचा प्रदेश म्हणजे घराचे जोते व मग शिवालिक किंवा जम्मू व पूंछ टेकड्या, मग हिमाचल किंवा मध्य हिमालय (इं. लेसर हिमालय) त्याच्या धौलधार व पीर पंजाल शाखा, त्यानंतर हिमाद्री (इं. ग्रेटर हिमालय) या दोहोंच्या दरम्यान सुप्रसिद्ध काश्मीरची दरी, हिमाद्रीतील नंगापर्वत, त्यापलीकडे देवसई व झास्कर पर्वतांची रांग व त्याच्याही पलीकडे लडाख पर्वतरांग व मग उत्तुंग काराकोरम पर्वत असे हे मजल्यावर मजले आहेत. उत्तरेकडील अफगाण

सीमेवर हिंदुकुशमधील मिंटाका खिंड ही जणू काही त्यापलीकडील पामीरच्या पठाराकडे पहावयाची खिडकीच आहे. या मजल्या-मजल्यां-दरम्यान चिनाब, झेलम, सिंधू व तिची मोठी उपनदी श्योक व इतर लहानमोठ्या नद्या व प्रवाह यांच्या दऱ्या व खोरी आहेत. जम्मू व काश्मीरची उत्तुंग पर्वतशिखरे, पर्वतरांगा, पठारे, दऱ्याखोरी, त्यांमधील छोटे छोटे मैदानी प्रदेश, हिमनद्या, नद्या यांनी भरलेल्या अत्यंत डोंगराळ, अरण्यमय व दुर्गम प्रदेशाचे हे अगदी स्थूल स्वरूप आहे.

जम्मू व काश्मीर राज्याच्या ईशान्येस भारतातील सर्वांत जास्त सु. ५,३०० मी. उंचीचे लडाख पठार आहे. हे इतके रुक्ष आहे, की भटके लोकही त्याच्याकडे फिरकत नाहीत. तेथील ५,८०० मी. उंची-पर्यंतच्या भागात निदान तीन स्थलीप्राय प्रदेशांचे अवशेष दिसतात. चांगचेन्मो रांगेने या पठाराचे दोन स्पष्ट भाग झाले आहेत. उत्तर भागात चांगचेन्मो या पश्चिमवाहिनी नदीचे सपाट तळाचे खोरे व अनेक उष्णोदकाचे झरे आहेत. या भागात अनेक खाऱ्या पाण्याची सरोवरे व अंतर्देशीय जलोत्सरणाचे खोलगट भाग आहेत. पठार अनेक सपाट्या व डोंगर यांत विच्छिन्न झाले असून त्यात उत्तरेकडून दक्षिणे-कडे सोड मैदान, अक्साई चीन, लोकझुंग पर्वत, लिंगझिटांग मैदान हे विभाग असून पूर्वीच्या हिमानी क्रियेचे स्पष्ट अवशेष दिसून येतात. सोड मैदानावरील पाणी करकाश नदी उत्तरेकडे वाहून नेते.

लडाख पठाराच्या दक्षिण कोपऱ्यात पंगाँग हे क्षारोदकाचे सरोवर असून त्याच्या दक्षिणेस चुश्चुल येथे भारतीय संरक्षक सैन्याची एक तुकडी ठेवलेली आहे. राज्याच्या वायव्य भागाकडे पंगाँगपासून गिलगिट-बल्टिस्तानपर्यंत प्रथम पंगाँग पर्वत व नंतर उत्तुंग काराकोरम पर्वत गेलेला आहे. काराकोरमच्या उत्तरेस अघिल पर्वतश्रेणी अगदी सीमेवर आहे. पंगाँग व काराकोरम या दोहोंच्यामधून उत्तर सीमेवरील शक्सगम खिंड व देपसंग मैदान यांकडून आलेली सिंधूची उपनदी श्योक आपला वायव्य-आग्नेय मार्ग बदलून काराकोरमच्या पश्चिमेकडून अगदी उत्तर दिशेने वाहत जाते. तिला काराकोरममधून नुब्रा व इतर अनेक नद्या येऊन मिळतात. काराकोरम म्हणजेच कृष्णगिरी. हा उत्तुंग गिरि-शिखरे व हिस्पार, सिमो, बिआरी, बल्तोरो, सिअचेन यांसारखे प्रचंड हिमनद यांसाठी प्रसिद्ध आहे. सिअचेनमधून नुब्रा नदी निघते, तर सिमो हिमनदीपासून यार्कंद व श्योक या दोन्ही नद्यांना पाणी मिळते. मौंट गॉडविन ऑस्टिन ऊर्फ के-टू हे एव्हरेस्टच्या खालोखाल जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचे उंच शिखर ८,६११ मी.; हिडन ८,०६८ मी.; ब्रॉड ८,०४७ मी. व गाशेरब्रुम-२–८,०३५ मी. ही जगातील चौदा 'आठ हजारी' शिखरांपैकी चार शिखरे तसेच रकपोशी ७,७८८ मी.; हार-मोश ७,३०७ मी.; मशेरब्रुम ७,८२१ मी.; दीसोघील ७,८८६ मी. यांसारखी उत्तुंग शिखरे काराकोरममध्ये आहेत. काराकोरमचे दृश्य सामान्यतः स्टेप प्रदेशासारखे किंवा मरुभूमिसदृश आहे. काही दऱ्या-खोऱ्यांतून पाणीपुरवठा असेल, तर मात्र सुंदर फळबागांचे मनोरम दृश्य मरूद्यानांसारखे दिसते. ब्राल्डू खोऱ्यातील आस्कोल हे यांपैकी काराकोरममधील सर्वांत जास्त उंचीवरील वस्तीचे ठिकाण आहे. कारा-कोरममध्ये सासेर – ५,३३५ मी. व अघिल पर्वतश्रेणीमधील कारा-कोरम–५,५८० मी. या खिंडीतून सिंक्यांगमध्ये जाण्यास वाट आहे. ती लडाख श्रेणीतील ५,६०२ मी. उंचीच्या खारडोंग खिंडीतून आलेली आहे. या जगातील सर्वांत जास्त उंचीवरील खिंडी आहेत.

राज्याच्या अगदी आग्नेय सीमेवरील डेमचोकपासून अगदी वायव्य-सीमेवरील थुइआन खिंडीपर्यंत एक सरळ रेषा मानली, तर तिचा सु. ६५० किमी. लांबीचा ७५% भाग सिंधू नदीने व्यापलेला आहे. तिबेटमध्ये गारटांग नदी मिळाल्यानंतर डेमचोकच्या आग्नेयीस सिंधू जम्मू-काश्मीरमध्ये शिरते. सु. १०० किमी. गेल्यावर ती एकदम काट-कोनात वळून थांगरा येथे लडाख पर्वतश्रेणी भेदून गेल्यावर लडाख व झास्कर पर्वतश्रेणींमधील अरुंद खोऱ्यातून पुन्हा वायव्येकडे वाहू लागते. येथील सुरुवातीचा रुक्ष विभाग लडाख पठाराप्रमाणे उंच –४,११५ मी. व रुक्ष असून त्यात त्सोमोरीरी हे खाऱ्या पाण्याचे सरोवर आहे. लेह-जवळून गेल्यावर सिंधूला डावीकडून हिमाद्रीतून आलेल्या झास्कर व त्यानंतर द्रास या नद्या मिळतात व पुढे उजवीकडून श्योक मिळते. तेथे खार्टाक्शो येथे ती पुन्हा झास्कर पर्वताला भेदून पलीकडे जाते. वरील दोन भेदस्थानांमधील लडाख पर्वत हा सु. ३०० किमी. अंगदी सरळ गेला असून त्याच्या दोन्ही बाजूंस सु. ४०–५० किमी. अंतरावरून सिंधू व श्योक वाहतात व त्यांच्यादरम्यान लडाख पर्वत ५,७९० मी. पर्यंत उंच जातो. त्याचा उत्तर उतार सौम्य असून त्यावर पूर्वीच्या हिमानी क्रियांचे, त्यांदरम्यानच्या उत्थापनाचे व क्षरण पातळ्यांचे पुरावे आढ-ळून येतात. स्कार्डूजवळ सिंधूला उत्तर शिगार नदी मिळते. डेमचोक ते हारमोश शिखराच्या पायथ्यापर्यंतच्या ५६० किमी. लांबीच्या सिंधूच्या प्रवाहाच्या उजव्या बाजूस ग्रॅनाइटी व डाव्या बाजूस तृतीयकालीन वालुकाश्म आणि शेल आहेत. हारमोश शिखराच्या डावीकडे सिंधू तिसऱ्यांदा लडाख पर्वत भेदून देवसई पर्वताला वळसा घालून एकदम दक्षिणेकडे वळून, बुंजीजवळ ५,२०० मी. खोलीच्या एका भयंकर खोल घळईतून वाहू लागते. नंगापर्वताच्या वायव्येकडून आणखी ९० किमी. जाऊन मग ती पाकिस्तानात शिरते. येथील तिच्या उत्तर-दक्षिण मार्गात तिला उजवीकडून गिलगिट आणि डावीकडून अस्तोर या नद्या मिळतात.

उत्तर शिगार आणि नुब्रा या नद्यांदरम्यानचा बल्टिस्तान व राज्याच्या अगदी वायव्येकडील गिलगिट हे प्रदेश अत्यंत डोंगराळ, उंच गिरि-शिखरे व २,५०० ते ३,००० मी. उंचीवरील दऱ्याखोरी यांनी भरलेले, दुर्गम व हुंझा, नगिर, गिलगिट, यासीन यांसारख्या अलग अलग वस्तीच्या विभागांनी युक्त आहेत. गिलगिट-अफगाण सीमेवर हिंदुकुश-मधील ४,७५५ मी. उंचीवरील मिंटाका खिंड आहे.

हिमाद्री (ग्रेटर हिमालय) ची सुरुवात काश्मीरमध्ये नंगापर्वतापासून होते. हा ८,१२६ मी. उंचीचा प्रचंड गिरिपिंड मुख्य रांगेपासून किशन-गंगा व अस्तोर नद्यांच्या खोऱ्यांमुळे आणि त्यांमधील बुर्झिल खिंडीमुळे काहीसा अलग दिसतो. नंगापर्वताचा गाभा ग्रॅनाइटी असून त्यावर अल्गाँक्रियन काळातील गाळखडकांचे थर आहेत. येथून वायव्य-आग्नेय दिशेने हिमाद्रीची ५,५०० मी. उंचीची रांग ८५० किमी. जाते. तिच्या दोहोबाजूस लहानमोठ्या द्रोणी असून त्यांपैकी देवसई द्रोणी तिच्या उभ्या बाजू व सपाट तळ यांमुळे प्राचीन काळचे हिम-गव्हर (सर्क) असावे असे वाटते. राज्याचा हा भाग अत्यंत उंचसखल व ओबडधोबड असून येथून ३,५२९ मी. उंचीच्या झोजी ला या मह-त्त्वाच्या खिंडीतून हिमाद्री ओलांडून करगिलवरून झास्कर पर्वत व सिंधू नदी ओलांडून लडाखची राजधानी लेहकडे एकमेव रस्ता जातो.

काश्मीर खोरे हा जम्मू-काश्मीरचा सर्वांत दाट लोकवस्तीचा आणि अत्यंत महत्त्वाचा विभाग होय. झेलम नदीच्या खोऱ्याचा हा वरचा भाग म्हणजे एका प्राचीन सरोवराचा तळ असून ती एक सांरचनिक द्रोणी आहे. ती उत्तरेस हिमाद्रीची एक शाखा व दक्षिणेस हिमा-चलाची (लेसर हिमालय) शाखा पीर पंजाल यांच्या दरम्यान १,७०० मी. उंचीवर असून तिची आग्नेय-वायव्य लांबी १५० किमी. व रुंदी ८० किमी. आणि क्षेत्रफळ १५,१२० चौ. किमी. आहे. पौराणिक कल्पनेप्रमाणे कश्यप ऋषींनी येथील सरोवराच्या पाण्याला वाट करून देऊन ते कोरडे केले व तेथे वस्ती करविली. भूविज्ञानाप्रमाणे हे सरोवर गाळाने भरून येऊन मग त्याचे उत्थान होऊन त्याला हल्लीचे स्वरूप आले. खोऱ्याच्या दक्षिणेच्या व्हेरनाग झऱ्यातून झेलमचा उगम होतो. ती वळणे घेत घेत १३० किमी. वायव्येकडे वुलर सरोवरापर्यंत जाते.

हे भारतातील सर्वांत मोठे गोड्या पाण्याचे सरोवर होय. त्यातून सोपूर-जवळ बाहेर पडून ती पीर पंजालमधील घळईत शिरते. तिला डोमेल-जवळ किशनगंगा नदी येऊन मिळाल्यानंतर ती मुझफराबादजवळ एकदम दक्षिणवाहिनी होऊन भारत-पाक सीमेवरून जाते. १०० किमी. गेल्यावर तिला पूंछ नदी मिळते व मग ती भारताबाहेर पडते. झेलमला उजवीकडून सिंद आणि लिद्दार नद्या मिळतात. लिद्दारच्या खोऱ्यात पहलगामजवळ हिमानी क्रियेचे अवशेष दिसतात. विशव, रोमुशी, सुखनाग, दूधगंगा, रामबियास या काश्मीरमधील इतर काही नद्या होत. झेलमच्या तीरावरील पूरमैदानावर 'करेवा' या स्थानिक नावाने प्रसिद्ध असलेले सपाट माथ्याचे उंच दरडींसारखे भाग आहेत; ते कोठे १३० मी. तर कोठे १,१०० मी. उंचीचे आहेत. ते सरोजन्य गाळाने किंवा कधी कधी पूर्वीच्या हिमोढांचे बनलेले असून दरवर्षी त्यांवर हिम पडते. त्यांपैकी काही केवळ पावसावर अवलंबून असतात, तर काहींना डोंगरातील प्रवाहांचे पाणी मिळून त्यांवर तांदूळ, मका किंवा केशर यांची लागवड होते. अनंतनागपासून बारामूलपर्यंत झेलम नौकासुलभ आहे. वुलर व इतर सरोवरेही काश्मीर खोऱ्यातील प्राचीन सरोवरांचे अवशेष नसून झेलमचेच पूर्वीचे परित्यक्त भाग किंवा धनुष्कोटी सरोवरे आहेत वा डोंगरावरून आलेल्या गाळाने अडविलेले जलाशय आहेत. काश्मीर खोऱ्यात गुलमर्गसारखी सुंदर स्थळे पुष्कळ आहेत. खुद्द श्रीनगर हे १,८९३ मी. उंचीवरील झेलमच्या दोन्ही तीरांवर वसलेले आहे. त्याच्याजवळच सुप्रसिद्ध दल सरोवर आहे. या खेरीज शेषनाग, अनंतनाग, मानसर, सुरिमसर, सनसर, अंचार, मानसबल, गंगाबल, कौंसरनागसारखी गोड्या पाण्याची अनेक सरोवरे व नीलनाग, बेहामा, अच्छीबल, केरीनाग, कुकरनाग, मलिकनाग, चष्मशाही असे कित्येक झरे काश्मीरच्या जलवैभवाची प्रतीके आहेत.

पीर पंजाल पर्वतश्रेणी काश्मीर खोऱ्याच्या दक्षिण सीमेवर असून तिची सुरुवात नंगापर्वताच्या नैर्ऋत्येस सु. १०० किमी. वर हिमाद्रीपासून होते व ती ४०० किमी. आग्नेयीकडे जाऊन मग चिनाब व रावी या नद्यांमधील जलविभाजक बनते. चिनाब (चंद्रभागा) नदी जेथे पीर पंजालला भेदून जाते तेथे किश्तवार व भद्रवाह ही दोन छोटीशी सुंदर खोरी आहेत. पीर पंजाल श्रेणीत ३,४९४ मी. उंचीवरील पीर पंजाल व २,८३२ मी. उंचीवरील बनिहाल या खिंडी आहेत. बनिहाल खिंडीतून काश्मीर खोऱ्यात जाता येते. या खिंडीखालून २,१९५ मी. उंचीच्या जवाहर बोगद्यातून आता मोटाररस्ता झाला आहे. पीर पंजालची सरासरी उंची ४,००० मी. असून पूर्वेकडे त्याची शिखरे हिमाच्छादित असतात व तेथून हिमनद्याही निघतात. रावी व चिनाब यांना बर्फाच्या पाण्याचाही पुरवठा होतो. चिनाब ही हिमाचलातील वैशिष्ट्यपूर्ण नदी होय. सु. २०० मी. उंचीवर पादर येथे या राज्यात शिरते. किश्तवार येथे तिला वडवान नदी मिळते आणि नुनकुन या ७,१३५ मी. वरील हिमनदीच्या पाण्याचा तिला बारमहा पुरवठा होतो. अखनूर येथे चिनाब सपाटीवर येते. रावी-कथुआ विभागातून राज्याच्या सीमेवरून जाते. पीर पंजालचे सर्वोच्च शिखर ४,७४३ मी. उंचीचे तटाकुटी, हे मात्र श्रीनगरच्या नैर्ऋत्येस ५० किमी. आहे. हिमालयाचा (लेसर हिमालय) या राज्यातील पट्टा सु. १०० किमी. रुंद व सरासरी ३,००० मी. उंच असून मुझफराबादजवळील झेलम घळईजवळ त्याची किमान उंची ४४० मी. आहे.

हिमालयाच्या दक्षिण पायथ्याच्या शिवालिक टेकड्या काश्मीरमध्ये झेलमपासून रावीपर्यंत पसरल्या आहेत. त्या पुष्कळच विच्छिन्न असून त्यामुळे कित्येक अधोवलींना आता कटक माथ्यांचे स्वरूप आले आहे. जम्मू शहर हे एका टेकडीवरच वसलेले आहे. तिच्या पायथ्याजवळून तावी नदी वाहते. पठाणकोट–जम्मू रस्त्यासाठी तावी व उझ नद्यांवर उंच पूल बांधावे लागले आहेत. या टेकड्यांच्या दक्षिणेस 'कंडी' नावाचा दगडाळ रुक्ष प्रदेश असून जम्मू टेकड्यांच्या उत्तरेस पूंछ टेकड्या आहेत. त्या ३,००० मी. पर्यंत उंच असून वालुकाश्म आणि शेल यांच्या बनलेल्या आहेत. पूंछ–उरी रस्ता पीर पंजालच्या हाजीपीर खिंडीतून जातो.

राज्याच्या नैर्ऋत्य सीमेवर सु. २४ किमी. रुंदीची मैदानी पट्टी सु. ३५० मी. उंचीवर आहे. ती पुष्कळशी घळ्यांनी भरलेली आहे.

या राज्यात हिमालयाचा सु. ३,५०,००० चौ. किमी. क्षेत्रफळाचा अत्यंत डोंगराळ व सर्वांत रुंद भाग समाविष्ट झालेला आहे. उंचसखलपणा, दुर्गमता, हवामान, मृदा, अरण्ये, प्राणिजीवन या दृष्टींनी त्याच्या वेगवेगळ्या भागांत विविधता आहे. हिमालय विभागातील सर्वांत जास्त हिम व हिमनद्या याच राज्यात आढळून येतात.

मृदा : सामान्यतः हिमालयातील मृदांवर प्रदेशाची उंची, वनाच्छादन, उतार, प्रदेशाचा मोहरा, हिमानी क्रिया यांचा परिणाम झालेला असतो. अगदी तळभागी जेथे डोंगर सुरू होतात तेथे खडे, माती व जाड वाळू आढळते. नद्यांच्या खोऱ्यांत गाळमाती व काही ठिकाणी तांबूस दुमट मृदा दिसते. उष्णकटिबंधीय जंगलात मृदांचे अपक्षालन होते. त्यामुळे क्षारादी द्रव्ये खालच्या थरांत जातात किंवा वाहून जातात. तथापि या मृदांत कुजलेले सेंद्रिय अवशेष–ह्यूमस–पुष्कळ असतात. वरच्या थरात ऑक्सिडीकरण पुष्कळच झालेले असते. मध्यम उंचीच्या पर्वतरांगांपर्यंत नद्यांच्या खोऱ्यात गाळमातीचे पट्टे आढळतात. नद्यांकाठच्या उंच प्रदेशात चांगली जलोढ मृदा असते. सूचिपर्णी वृक्षांच्या व पाइनच्या अरण्यांत अम्लधर्मी व पॉडसॉल (पडझोल) मृदा तयार होतात. ओक वृक्षांच्या अरण्यांत पिंगट वन्यमृदा असतात. दलदलीच्या प्रदेशांत पीट जातीच्या मृदा असतात. तीव्र उतारांवर अपक्व, पातळ, खडकाळ मृदा असते. उंच पर्वतीय भागांत प्रवाहांमुळे व हिमानी क्रियेमुळे झालेली, तर हिमनद्यांच्या व हिमक्षेत्रांच्या प्रदेशांत धोंडेमाती व उत्खालित मृदा असते.

जम्मू काश्मीरच्या कथुआ, साबा, जम्मू, अखनूर व राजौरी जिल्ह्यांत खडे, रेव व लोहमय माती असलेली मृदा आढळते. या दुमट, कमी चिकणमातीच्या आणि कमी चुन्याच्या परंतु भरपूर मॅग्नेशिया असलेल्या मृदेची अम्लता चुन्याने कमी होते. रासायनिक व हिरव्या खतांनी आणि शिंबी लागवडीने या मृदा जास्त उपयुक्त होत आहेत. हिमाचलाच्या (मध्य हिमालय) प्रदेशात ओक, पाइन, स्प्रूस, फर यांची बने धारण करणारी जाड मृदा आहे. किश्तवार व भद्रवाह प्रदेशांत खालच्या खडकांपासून निर्माण झालेल्या मृदेचा जाड थर आहे; परंतु रामबन विभागात स्लेट व शेलमुळे मृदा पातळ आहे. वनप्रदेशात पालापाचोळा कुजून मृदेत खतमातीचा भरपूर पुरवठा होतो. काश्मीर खोऱ्यातील गाळमातीत वनस्पती, प्राणी यांपासून मिळालेल्या द्रव्यांमुळे सेंद्रिय व नत्रयुक्त द्रव्ये भरपूर आहेत. खोऱ्याच्या कमी पावसाच्या भागात नत्रयुक्त खते देऊन सफरचंद, अक्रोड, बदाम, चेरी, पेअर, प्लम, पीच, जर्दाळू, द्राक्षे इत्यादींच्या बागांसाठी योग्य अशा मृदा तयार करतात. खोल, दुमट, अल्कली नसलेली आणि निचरा होणारी मृदा फळबागांस चांगली असते.

काश्मीर खोऱ्यात मृदांना विशिष्ट नावे आहेत. गुर्ती मृदेत चिकणमातीचे प्रमाण जास्त असते. ती नद्यांच्या गाळाबरोबर येते. बहिल मृदेत दुमट अंश अधिक असतो. तिची नीट परीक्षा करून मगच तिला रासायनिक खत द्यावे लागते. भातशेतीला ही काळी मृदा चांगली असते. सेकिल ही लोम व रेतीमिश्रित मृदा पाणीपुरवठा केल्यास भातशेतीला चांगली असते. ती काश्मीर खोऱ्याच्या वायव्येस आढळते. सुरझमीन मृदा ही भाजीपाल्याच्या उत्पादनास उपयोगी असते. नदीनाल्यांकाठी सोनखत आणि कंपोस्टसारखी खते घालून व पाणी देऊन तिचा उपयोग करतात. लॅब जमिनीत झरे असतात. ही घट्ट, कठीण,

चिकणमातीची मृदा असते. तरत्या बागांसाठी माती व गवत यांचे मिश्रण चटईसाठी वापरून याच्या गवतावर किंवा लव्हाळ्यांवर पसरून ते तळ्याच्या किंवा नदीच्या पाण्यावर तरंगत ठेवतात आणि मग त्यांच्यावर अनेक प्रकारच्या भाज्यांचे उत्पन्न काढतात. करेवा मृदा ही लोम, लोहयुक्त चिकणमाती व जाड वाळू यांची बनलेली असते. खोलीप्रमाणे ती अधिक घट्ट होत जाते. तिच्यात सेंद्रिय द्रव्ये कमी असतात व आर्द्रता धरून न ठेवता आल्यामुळे ती फारशी उपयोगीही येत नाही. तिचे अपक्षालन होते व ती पावसावर जास्त अवलंबून असते. नंबल मृदा चुनायुक्त असून तिचा सहज भुगा होतो. ती दलदलीच्या भागात आढळते. भातशेतीला व मका-राईसारख्या पिकांना ही चांगली असते. गाळाने दलदली भरून येऊन अधिक जमीन उपलब्ध होणे शक्य असते.

खनिजे : जम्मू प्रांतात अँथ्रासाइटसारखा व काश्मीर खोऱ्यात हलका कोळसा थोड्या प्रमाणात सापडतो. काश्मीर खोऱ्यात करेवाच्या भागात लिग्नाइट कोळसा सापडतो. पाकिस्तानमधील तेलक्षेत्र कोटली, नौशाहर, सरूइन सर, मानसर बाजूने रावीपलीकडे ज्वालामुखी क्षेत्रात गेले आहे. मानसर-रामनगर भागात नैसर्गिक वायू आढळला आहे. चक्कर, सलाल, खंडी आणि पुआनी येथे लोहधातुक आहे. रियासी भागात बॉक्साइटचे मोठे साठे आहेत. तांब्याची धातुके अनंतनाग जिल्ह्यात, सिंधू खोऱ्यात व चिनाब खोऱ्यात आढळत आहेत. करगिल भागात सिंधूच्या खोऱ्यात क्वचित थोडे सोने सापडते. श्रीनगरजवळ घर्षके व किश्तवारच्या पादरभागात क्वॉर्ट्झ मिळते. सोनमर्ग व कर्ना येथील क्वॉर्ट्झ दाब विद्युत्‌धर्मी आहे. जम्मू प्रांतात रामबन, बटोटे व अस्सर येथे आणि काश्मीर प्रांतात उरी, बारमूल व लच्छीपुरा येथे व अनंतनागजवळ जिप्सम मिळते. जम्मूत चेक्कर टिकरी व जंगलगली (सलाल) येथे चिनीमाती मिळते. बेंटोनाइट जम्मूत व संकोचन मृत्तिका (मुलतानी माती) बारमूलजवळ रामपुरा व जम्मूत राजौरी व बुदिल येथे मिळते. उरी तहसिलीत गेरू सापडतो. त्याचा उपयोग रंग, गिलावा वगैरेत होतो. ग्रामीण भागात घरे, दारे रंगविण्यास गेरूच वापरतात. किश्तवारमधील पादर येथे ४,४२० मी. उंचीवर कॉरंडम सापडते. व माणकेही सापडण्याची शक्यता आहे. बल्टिस्तानात द्रास येथे, स्कार्डूत दाप्त येथे, काश्मीर प्रांतात कर्ना येथे व किश्तवारमधील पादरभागात वैडूर्य व ॲक्वामरीन ही रत्ने सापडतात. शिगारच्या उत्तरेस मिळणाऱ्या सर्पेंटाइनपासून हिरवट रंगाच्या चहादाण्या, पेले इ. वस्तू बनवितात. पादर येथे सापडणाऱ्या रॉक क्रिस्टल व फेल्स्पारचा उपयोग ध्वनिक्षेपणाच्या कामी होतो आणि त्यापासून गुंड्या, कर्णभूषणे इ. वस्तूही होतात. पाकव्याप्त प्रदेशातील चुनखडक, ग्रॅफाइट इत्यादींचा उपयोग करता येत नाही. स्लेट, इंडिअनाइट वगैरे इतर काही खनिजे मिळण्यासारखी आहेत. त्यासाठी वाहतुकीच्या चांगल्या सोयी होणे आवश्यक आहे.

हवामान : अवघ्या सु. ६५० किमी. विस्तारात ३०० मी. पासून ८,००० मी. पलीकडे वाढत गेलेली उंची, इराण-अफगाणिस्तानकडून येणारी सौम्य आवर्ते, नैर्ऋत्य मोसमी वारे व लडाख पठारावरील वेगवान वारे यांमुळे जम्मू-काश्मीरच्या वेगवेगळ्या भागांत हवामानाचे तीव्र स्वरूपाचे बदल जाणवतात. जम्मू भागात सु. १११·६ सेंमी. पाऊस व उष्णकटिबंधीय हवामान, तर लडाखमध्ये अवघा ९·३ सेंमी. पाऊस व उप-आर्क्टिकसारखे हवामान असा फार मोठा फरक आहे. भूमध्य समुद्राकडून इराण-अफगाणिस्तानमार्गे येणाऱ्या सौम्य आवर्तांमुळे झेलमच्या खोऱ्याचा व आजूबाजूचा प्रदेश सु. पाच महिने हिमाच्छादित राहतो.

जम्मू विभागात म्हणजे जम्मू, कथुआ, उधमपूर, दोडा व पूंछ जिल्ह्यांत हिवाळ्यात तपमान ७° से. ते २३° से. पर्यंत असते आणि उन्हाळ्यात ते ४६° से. पर्यंत जाते. पर्जन्यमान पश्चिमेकडे ६३·५ सेंमी. व पूर्वेकडे ५२·८ सेंमी. पर्यंत असते. तपमान व पर्जन्यमान यांवर सर्वत्र उंची, आडोसा व झाडी यांचा परिणाम जाणवतो. जम्मू येथे वर्षास १११·६ सेंमी. पाऊस पडतो. बसोली १४८ सेंमी.; उधमपूर ३४ सेंमी.; भद्रवाह १११ सेंमी.; मीरपूर १०७ सेंमी.; रामबन ९८ सेंमी. व किश्तवार ९१ सेंमी. असे पावसाचे प्रमाण असून पाऊस मुख्यतः जुलै ते सप्टेंबर या काळात नैर्ऋत्य मोसमी वाऱ्यांपासून मिळतो.

काश्मीर खोऱ्यात पीर पंजाल श्रेणीच्या अडथळ्यामुळे नैर्ऋत्य मोसमी वारे क्वचितच पोहोचतात. तेथे वायव्येकडून येणाऱ्या सौम्य आवर्तांचा परिणाम अधिक जाणवतो. डिसेंबरपासून मार्चपर्यंत प्रदेश हिमाच्छादित असतो. मोसमी वारे फारतर उटी निदरीपर्यंत जातात. मार्चमध्ये सुरू झालेला वसंतऋतू मे महिन्यापर्यंत टिकतो व त्याच काळात सर्वांत जास्त पाऊस पडतो. जुलै आणि ऑगस्ट हे उन्हाळ्याचे महिने बहुतेक कोरडेच जातात. तथापि एका वेळी हवेची आर्द्रता पुष्कळच असते. त्यामुळे या महिन्यात काश्मीर खोऱ्यातील हवा उत्साहवर्धक नसते. ऑक्टोबर हा येथील सर्वोत्तम महिना होय. श्रीनगर येथे हिवाळा चांगलाच कडक असतो. जानेवारीचे सरासरी तपमान –०·७° से. असते ते जुलैमध्ये २२·८° से. पर्यंत चढते. वर्षाच्या एकूण ६५·३ सेंमी. पावसापैकी ३८ सेंमी. पाऊस जानेवारी ते मे या काळात बराचसा हिमरूपाने पडतो. जुलै-ऑगस्टमध्ये तो सु. १२ सेंमी. पडतो. श्रीनगरची उंची १,५८५ मी. तर झेलमच्या तीरावरील करेवांची व डोंगरांची उंची ३,६०० मी. पेक्षाही जास्त होत जाते. ईशान्येकडील पर्वतांमुळे लडाख पठारावरून येणारे अतिथंड वारे खोऱ्यात शिरत नाहीत. यामुळे काश्मीर खोऱ्याचे हवामान समशीतोष्ण, भूमध्यसामुद्रिक हवामानासारखे आहे. लडाखचे हवामान अगदी कोरडे व विषम आहे. लेह येथे सर्व वर्षात ८·५ सेंमी. पाऊस पडतो. उन्हाळ्यात व दिवसा जमीन व हवा फार तापते व हिवाळ्यात आणि रात्री अत्यंत थंड होते. वारे विलक्षण वेगाने वाहत असतात. लेह येथे जानेवारीचे सरासरी तपमान –८·२° से. व जुलैत १७° से. असते. प्रत्यक्ष किमान तपमान –२८·३° से. पर्यंत उतरते. पश्चिमेस स्कार्डू येथे हवा यापेक्षा थोडी सौम्य आहे. तीन हजार मी. पेक्षा अधिक उंचीच्या या भागात वातावरणाच्या विरळतेमुळे सूर्याकडून मिळणाऱ्या उष्णतेचा (सौरतपमानाचा) व निघून जाणाऱ्या उष्णतेचा (प्रारणाचा, विकिरणाचा) वेग फार मोठा असतो. यामुळे खडकाचे आकुंचन-प्रसरण मोठ्या प्रमाणात होऊन त्यांचे कायिक विदारण जास्त होते. पूर्वेकडे जेथे पर्वतरांगा संपतात आणि हिमनद्या किंवा हिमक्षेत्रापासूनही पाणी मिळत नाही, तेथे कायमस्वरूपी मनुष्यवस्ती अशक्यप्रायच होते.

उंचीप्रमाणे स्थूलमानाने पाहता ८०० मी. पर्यंत हवा उबदार, उष्णकटिबंधीय; ८०० ते १,२०० मी. पर्यंत उबदार, उपोष्ण कटिबंधीय; १,२०० ते २,४०० मी. पर्यंत थंड, समशीतोष्ण; २,४०० ते ३,६०० मी. पर्यंत शीत, समशीतोष्ण आणि ३,६०० मी. पेक्षा जास्त उंचीवर आर्क्टिक प्रकारची असते. गिलगिट-बल्टिस्तानमध्येही उंचीचा हा परिणाम दिसून येतो.

वनस्पती व प्राणी : समुद्रसपाटीपासून १,५५० मी. उंचीपर्यंत बांबू व झुडपे, पायथा टेकड्यात उपोष्ण कटिबंधीय सदाहरित वृक्ष, आर्द्र समशीतोष्ण भागात सदाहरित ओक, लॉरेल व चेस्टनट; १,५५० ते १,८६० मी. उंचीपर्यंत देवदार, फ्रेन, स्प्रूस; त्याच्यावर ३,१४० मी. उंचीपर्यंत सावलीच्या बाजूला ओक व उन्हाच्या बाजूला सीडार, सिल्व्हर फर, पाइन, यू, ब्ल्यू पाइन आणि अक्रोड; ३,७२० मी. पेक्षा जास्त उंचीला शुष्क समशीतोष्ण भागात सूचिपर्णी वृक्ष, देवदार, ज्युनिपर, ओक, ॲश; अल्पाइन हवामानात सिल्व्हर फर, ज्युनिपर, पाइन, बर्च, ऱ्होडोडेंड्रॉन, विलो व सदाहरित झुडपे असे झाडांचे प्रकार या राज्यात आढळतात. चीन व चिनार वृक्ष हे काश्मीरचे वैशिष्ट्य आहे.

ते सर्वत्र दिसतात. राज्याचा सु. १४% भाग वनाच्छादित आहे. पूर्व बल्टिस्तानात हिमरेषेखाली तुरळक गाळमैदानात झाऊ, डोंगरउतारावर बर्त्सेसारखी झुडपे, काही वन्य झुडपे व तुरळक गवत उगवते. बल्टिस्तानात २,४१० ते ३,१०० मी. उंचीवर दऱ्यांच्या उताराला पाइन व देवदारांची काही बने व प्रवाहांच्या कडेने पॉप्लर व विलो वृक्ष आहेत. फळझाडांपकी अक्रोड, जरदाळू, सफरचंद, पेअर, पीच, प्लम, तुती व बेरीजातींचे प्रकार बागांप्रमाणे वनांतूनही मधूनमधून आढळतात. काश्मीर खोऱ्यातील असंख्य उपयुक्त औषधी व मसाल्याच्या वनस्पतींपैकी धूपाचा गुग्गुळ, धाग्यासाठी अंबाडी, हिंग, जिरे, कमळबी, पाणगवत, अंतर्सालीकरता भूर्ज, बाभळीच्या जाती, वूण, धामणी, मंज, पपई, जंगली करडई, दंती, कुमुद, नीळ, टाकळा, बाहवा, अडुळसा, कण्हेर, डाँबिया, बोर, फुलाई इत्यादींचा उल्लेख करता येईल. वन्य प्राण्यांत विशेष उल्लेखनीय बारशिंगा, हनगाल काळवीट, मारखोर हा रानबकरा, कस्तुरीमृग, काळे व पिंगट अस्वल, आयबेक्स, लांडगा, खोकड, गोरल आदी जनावरे व निळा बगळा, हिमकुक्कुट, चकोर, पार्ट्रिज, फेझंट, सँड ग्राउज, ग्रीब, गल, प्लवर, स्नाइप, करकोचा, पारवा, बुलर सरोवरावरील गूज व बदकांचे अनेक प्रकार, गरुड, नाइटजार, खिफ्ट, कोकीळ, ससाणे, घुबडे, खंड्या, हूपू, बुलबुल इ. पक्षी आहेत. नद्यांतून १३ प्रकारचे मासे सापडतात. गुना, पोहर इ. विषारी सर्पही आढळतात. ओक, शा. नि.

इतिहास : इतिहासपूर्व काळापासून काश्मीरसंबंधी माहिती आढळते. काश्मीरमध्ये ⇨ *बुर्झाहोम* येथील उत्खननात सापडलेल्या दगडी आयुधांवरून आणि खळग्यांवरून लोक जमिनीत खोदलेल्या खड्ड्यांत रहात होते, असे तज्ञांनी अनुमान काढले आहे. बुर्झाहोम येथील संस्कृतीचे ब्रह्मपुरी (कोल्हापूर) व मस्की येथील संस्कृतींशी साम्य आढळते. *महाभारत*, *बृहत्संहिता*, *नीलमत* या ग्रंथांत काश्मीरसंबंधी माहिती सापडते. बाराव्या शतकातील कल्हण पंडिताच्या *राजतरंगिणी* व तसेच जोनराज, श्रीवर, प्राज्यभट्ट व शुक या कवींच्या ग्रंथांवरून १५८८ पर्यंत काश्मीरसंबंधी ऐतिहासिक माहिती मिळू शकते. पुढील माहिती फार्सी व इंग्रजी ग्रंथांवरून उपलब्ध होते.

काश्मीरमध्ये पुरातनकालापासून नाग, पिशाच, यक्ष लोकांची वस्ती होती, अशी समजूत आहे. त्यांनी आर्यांना विरोध केला. कश्यप, शंकर, पार्वती, विष्णु, श्रीलक्ष्मी, नीलनाग यासंबंधी तेथे अनेक पौराणिक कथा सांगितल्या जातात. *राजतरंगिणी*वरून काश्मीरमध्ये अनेक शतके गोनर्दीय वंशाचे राज्य होते असे दिसते. गोनर्द व त्यांचे तीन वारसदार मगध देशाच्या जरासंधाचे नातलग होते. गोनर्दाने श्रीकृष्णाविरुद्ध जरासंधाला मदत केली होती. त्याच्या कारकीर्दीत कौरव-पांडव युद्ध झाले. त्या घराण्यात ३५ राजे होऊन गेले. *राजतरंगिणी*त त्यांच्यासंबंधी माहिती आढळत नसली, तरी रत्नाकर या कवीने त्यासंबंधी माहिती दिलेली आहे. गोनर्दांच्या नंतर तेथे पांडव घराण्यातील राजांनी राज्य केले. अशोकापूर्वी तेथे लव, कुश, खगेंद्र, गोधर, सुवर्ण, जनक हे राजे होऊन गेले.

खि. पू. ५१२ च्या सुमारास इराणच्या पहिल्या डरायसने काश्मीरचा प्रदेश जिंकला होता. अलेक्झांडर हिंदुस्थानच्या स्वारीतून परत जात असताना पूंछ व नौशहर येथील राजा अभिसार त्यास शरण गेला. अशोक तक्षशिला येथे राज्यपाल असल्यापासून त्याचा काश्मीरशी संबंध आला होता. तो वरचेवर काश्मीरला भेट देत असे. कल्हणाच्या मताप्रमाणे श्रीनगर शहर अशोकाने वसविले. त्याने अनेक स्तूप व विहार बांधले. त्यानेच तेथे बौद्ध धर्माचा प्रसार केला. अशोकाच्या मुलांनी काश्मीरमध्ये राज्य केले. त्याच वंशातील दामोदर याला काश्मीरच्या सरहद्दीवर राज्य स्थापन करणाऱ्या म्लेंच्छांविरुद्ध युद्ध करावे लागले. तेथे ग्रीक-बौद्ध कलेचा किंवा गांधार कलेचा विकास झाला.

पहिल्या शतकात कुशाण वंशातील राजा कनिष्क याने काश्मीर जिंकून कनिष्कपूर शहर वसविले. कनिष्क, हुविष्क, जुष्क यांनी तेथे बौद्ध धर्माचा प्रसार केला. कनिष्काने तिसरी बौद्धसभा काश्मीरमध्ये भरविली होती. जुष्कानंतर गादीवर आलेल्या अभिमन्यूने बौद्ध धर्माला विरोध करून वैदिक धर्माचे पुनरुज्जीवन केले. त्यानेच अभिमन्यूपूर गाव वसविले. ५१५ मध्ये हूण वंशातील मिहिरकुल याने काश्मीरवर ताबा प्रस्थापित केला. त्याने तेथे मिहिरेश्वराचे मंदिर बांधले. माळव्याचा यशोवर्मन् व मगधाचा बालादित्य यांनी काश्मीरवर हल्ले केल्यामुळे मिहिरकुलाचे राज्य फार काळ टिकू शकले नाही. त्याच्यानंतर गादीवर बसलेल्या राजांपैकी युधिष्ठिर नावाच्या राजाला काश्मीरच्या रहिवाशांनी पदच्युत केले. त्यांनी विक्रमादित्याच्या एका नातलगास बोलावून आणून पहिला प्रतापादित्य या नावाने गादीवर बसविले. त्याने प्रजेची चांगली काळजी घेतली.

३५० मध्ये काश्मीरमधील हूणांची सत्ता नाहीशी झाली. तेव्हा गोनर्द घराण्यातील मेघवाहन याला राजपद देण्यात आले. तो बौद्ध धर्माचा पुरस्कर्ता होता. त्याने मेघवान गाव वसविले. त्याच्यानंतर गादीवर आलेला प्रवरसेन याने नष्ट झालेले श्रीनगर शहर पुन्हा वसविले. सहाव्या शतकानंतर प्रवरपूर ही काश्मीरची राजधानी झाली. प्रवरसेनानंतर गादीवर आलेल्या हिरण्य आणि तोरमाण यांच्यात तंटा सुरू झाला. हिरण्याच्या कारभाऱ्याने उज्जयिनीचा राजा विक्रमादित्य हर्ष याची मदत मागितली. तेव्हा विक्रमादित्याने मातृगुप्ताला काश्मीरमध्ये राज्य करण्यास सांगितले. काही काळ काश्मीर उज्जयिनीच्या विक्रमादित्याचे मांडलिक होते. पहिल्या प्रवरसेनाचा नातू दुसरा प्रवरसेन याने मातृगुप्ताला पळवून लावून आपल्या वंशाची गादी परत मिळविली. त्याने विक्रमादित्याचा मुलगा प्रतापशील याजकडून काश्मीर हस्तगत केले. त्याच्यानंतर दुसरा युधिष्ठिर, नरेंद्रादित्य, रणादित्य, बालादित्य यांनी राज्य केले. बालादित्याला मुलगा नसल्याने गोनर्द वंश नाहीसा झाला.

कर्कोट वंश : सातव्या शतकाच्या पूर्वार्धात बालादित्याचा जावई दुर्लभवर्धन हा काश्मीरच्या गादीवर बसला. यानेच कर्कोट घराण्याची स्थापना केली. दुर्लभवर्धनाने साठ वर्षे राज्य केले. त्याच्या कारकीर्दीतील अनेक नाणी सापडतात. त्या वेळेपासूनच काश्मीरचा तारीखवार इतिहास उपलब्ध होतो. तक्षशिला, हजारा, राजोरी, परणोत्स (पूंछ) येथील सत्ताधीश दुर्लभवर्धनाचे मांडलिक होते. नर्मदेपासून तिबेटपर्यंत त्याचे राज्य पसरले होते. त्याच्याच कारकीर्दीत चिनी प्रवासी ह्युएन्त्संगने काश्मीरला भेट दिली होती. दुर्लभवर्धनानंतर दुर्लभक व त्याचे मुलगे चंद्रापीड, तारापीड, ललितादित्य हे राजे होऊन गेले. तारापीड जुलमी होता. ललितादित्य हा कर्कोट वंशातील सर्वश्रेष्ठ राजा होता. त्याने कनौजच्या यशोवर्धनाचा, राष्ट्रकूट राजाचा, वल्लभीच्या मैत्रकाचा आणि चितोडच्या मौर्यांचा पराभव करून कनौज, मगध, गौड, कलिंग हे प्रदेश पादाक्रांत केले. त्याने तिबेटच्या राजाचाही पराभव केला. अशा तऱ्हेने त्याने काराकोरम पर्वतापर्यंत राज्यविस्तार करून हिंदुस्थान व चीन यांना जोडणाऱ्या रस्त्यावर आपला ताबा प्रस्थापित केला. गुप्त साम्राज्यानंतर बलाढ्य भारतीय साम्राज्य ललितादित्याचेच होते. त्याने जनतेच्या हिताच्या अनेक गोष्टी केल्या. त्याने बारमूला (वराहमूल) खोऱ्यातील नदीचे पात्र मोकळे करून तेथे होणारा पुराचा त्रास कमी केला. खोलगट भागात बांध घालून कालवे काढले. ललितादित्याने काश्मीरमध्ये अनेक देवालये आणि वास्तू बांधल्या. ललितपूर, फलपूर, पर्णोत्स इ. गावे वसविली. त्याने बांधलेले मार्तंडमंदिर व परिहासपूर नगर हे वास्तुकलेचे उत्कृष्ट नमुने म्हणून समजले जातात. ललितादित्य विद्येचा भोक्ता होता.

ललितादित्यानंतर क्रमाने गादीवर आलेले व त्याचे मुलगे वज्रादित्य, पृथ्व्यापीड, संग्रामापीड हे राजे दुर्बळ होते. पण त्यांचा भाऊ

जयापीड मात्र ललितादित्यासारखा पराक्रमी होता. त्याने प्रयागपर्यंत स्वाऱ्या करून अनेक छोटी राज्ये आपल्या सत्तेखाली आणली. त्याने विद्वान पंडितांना उदार आश्रय दिला; परंतु त्याने ब्राह्मणांचा छळ केला. जयापीडानंतर गादीवर आलेले राजे कर्तृत्ववान नव्हते. त्यांतील शेवटचा राजा व त्याचा नातू बृहस्पती अल्पवयी असल्याने त्याच्या मामाने राज्य बळकाविले. अशा तऱ्हेने कर्कोट वंशाचा शेवट झाला.

उत्पल घराणे : बृहस्पतीचा मामा उत्पल, याचा नातू व या घराण्याचा संस्थापक ⇨ *अवंतिवर्मन्* ८५५ मध्ये गादीवर आला. त्या वेळी काश्मीरची एकंदर परिस्थिती विस्कळित झालेली होती. अवंतिवर्मनने राज्यातील परिस्थिती सुधारून, शांतता आणि सुव्यवस्था प्रस्थापित केली. त्याने अवंतिपूर हे गाव वसविले. त्याच्या सूर्य (सुय्य) नावाच्या पंतप्रधानाने वितस्ता नदीला बांध घालून कालवे काढले. त्याने मुक्ताकण, शिवस्वामिन्, आनंदवर्धन, रत्नाकर इ. विद्वानांना आश्रय दिला होता. अवंतिवर्मननंतर त्याचा मुलगा शंकरवर्मन् गादीवर आला. हा जुल्मी होता. त्याने काबूल येथील शाही या हिंदू घराण्यातील राजा लल्लिय याच्या प्रदेशावर स्वारी करून अनेक मंदिरे लुटली. त्याने सुरू केलेली वेठबिगारीची पद्धत अनेक वर्षे काश्मीरमध्ये चालू राहिली. शंकरवर्मन् मेल्यानंतर काश्मीरमध्ये अराजकता निर्माण झाली. ९०२ मध्ये गादीवर बसलेला गोपालवर्मन् अल्पवयी असल्याने त्याची आई सुगंधा कारभार पहात असे. गोपालवर्मन् मेल्यानंतर सुगंधेने ९०४ ते ९०६ पर्यंत राज्य केले. तिने गोपाळपूर हे गाव वसविले. थोड्याच दिवसांत तंत्री नावाच्या सेना पथकाने आपल्या हातात सत्ता घेतली. त्यांनी सुगंधेला गादीवरून दूर केले. तंत्रींनी सुगंधेचा एक नातलग, पार्थ याला गादीवर बसविले. त्यानंतर निर्जितवर्मन्, चक्रवर्मन्, संभुवर्धन असे एकापाठोपाठ एक राजे होऊन गेले. चक्रवर्मनने डामरांच्या साह्याने तंत्रींचा पराभव करून सत्ता हस्तगत केली; परंतु चक्रवर्मन् व त्याच्यानंतर गादीवर आलेला उन्मत्तावंती हे दोघेही भोगविलासात मग्न असत. कमलवर्धन या सेनापतीने तंत्रींचा पराभव करून ब्राह्मणांच्या संमतीने यशस्कराला राज्यपद दिले (९३९–४८). त्याच्या कारकीर्दीत काश्मीरला शांतता व सुव्यवस्था लाभली. तो मरण पावल्यावर संग्रामदेव, क्षेमगुप्त हे गादीवर बसले. क्षेमगुप्ताने लोहराधिपती सिंहराज याची मुलगी दिद्दा हिच्याशी लग्न केले. क्षेमगुप्त ९५८ मध्ये मरण पावला. त्याचा मुलगा अभिमन्यू हा अल्पवयी असल्याने दिद्दा राणीच सर्व कारभार पहात असे. ती क्रूर, संशयी व विलासी होती. तिच्या प्रधानाने केलेले उठाव तिने मोडून काढले. सुरुवातीला अभिमन्यूची पालक म्हणून, नंतर राज्यकारभार पाहणारी मुख्य आणि शेवटी सर्वश्रेष्ठ सत्ताधीश राणी म्हणून तिने ९८१ ते १००३ पर्यंत सत्ता गाजविली. ती मरण पावल्यावर तिचा लोहर घराण्यातील भाचा संग्रामराज याला काश्मीरचे राज्य मिळाले.

लोहर घराणे : संग्रामराज हा लोहर घराण्याचा संस्थापक. त्याने १००३ ते १०२८ पर्यंत राज्य केले. तो कर्तबगार होता. त्याच्या कारकीर्दीत काश्मीरची भरभराट झाली. त्याच्यानंतर हरिहरराज, अनंतदेव हे राजे होऊन गेले. अनंतदेवाची पत्नी सूर्यमती ही कर्तबगार असून, हळूहळू तिने सर्व सत्ता आपल्या हातात घेतली. तिने स्वतःचा मुलगा कलश याच्यासाठी अनंतदेवाला राज्यपद सोडण्यास भाग पाडले. कलशाने राज्यात अनेक सुधारणा केल्या. त्याने काश्मीरच्या पश्चिमेकडील उरशा (हजारा) पासून पूर्वेकडून कस्तवतपर्यंतचा प्रदेश आपल्या सत्तेखाली आणला. छोट्या छोट्या सत्ताधीशांची राजधानीत सभा भरविली. कलशाचे शेवटचे दिवस त्याचा मुलगा हर्ष याच्याशी भांडण्यात गेले. हर्षाची विश्वासघातकी वागणूक पाहूनही कलश पुन्हा भोगविलासात मग्न होऊ लागला. त्याने त्याचा धाकटा मुलगा उत्कर्ष यास गादीवर बसवून हर्षाला तुरुंगात टाकले. १०८९ मध्ये हर्ष मेल्यानंतर उत्कर्षाला राज्यपद मिळाले. तो विद्वान व कवी होता. त्याला अनेक भाषा येत होत्या. तो कलेचा भोक्ता होता. ११०१ मध्ये तो मेल्यानंतर लोहर घराण्यातील उच्चल (११०१–१२) व सुस्सल (१११२–२०) आणि जयसिंह (११२८–५५) यांनी काश्मीरमध्ये राज्य केले. परंतु राज्यातील अंतर्गत कलहामुळे हिंदू राजांची सत्ता दुर्बळ झाली. या दुहीचा फायदा परकीयांनी घेऊन त्यांनी काश्मीरवर स्वाऱ्या केल्या.

महमूद गझनीने १०१५ व १०२१ साली काश्मीरवर दोनदा स्वारी केली. पण त्यांत त्याला यश आले नाही. बाराव्या शतकात सुस्सल व भिक्षाचार यांच्यात यादवी चालू असताना तुर्कांनी काश्मीरवर स्वारी केली. सु. १२९५ ते १३२४-२५ पर्यंत काश्मीरच्या गादीवर राजा सिंहदेव (सहदेव) राज्य करीत होता. त्याच्या कारकीर्दीत तिबेटमधून रिंचिन (१३२०–२३) व स्वातमधून शाह मीर हे काश्मीरमध्ये आले. राजाकडे नोकरी धरल्यामुळे त्यांना जहागिऱ्याही मिळाल्या. तेच सिंहदेवाविरुद्ध उठले. याच सुमारास चंगीझखानाच्या वंशातील एकाने काश्मीरवर स्वारी केली. सिंहदेव किश्तवारला पळाला. तेव्हा त्याचा प्रधान रामचंद्र याने स्वतः राजा झाल्याचे जाहीर केले. रिंचिनने त्याचा खून करून स्वतःच्या हातात सत्ता घेतली. काश्मीरचा हाच पहिला मुसलमान सत्ताधीश. रिंचिनने रामचंद्राची मुलगी कोटा राणी हिच्याशी लग्न केले. त्याने सद्रुद्दीन ही पदवी धारण केली. रिंचिनने हिंदू धर्म स्वीकारावा असा कोटा राणीने आग्रह धरला. राज्यात अनेक सुधारणा केल्या असल्या, तरी रिंचिनने हिंदूंचा छळ केला. रिंचिनच्या हातून सत्ता काढून घेण्यासाठी सिंहदेवाचा भाऊ उदयनदेव याने त्याच्यावर हल्ला केला. त्यात तो जखमी झाला. १३२० मध्ये तो मरण पावला. उदयनदेव जेव्हा मोठे सैन्य घेऊन गेला, तेव्हा कोटा राणीला त्याच्याविरुद्ध टिकाव धरणे शक्य नव्हते. तिने रिंचिनपासून झालेला मुलगा हैदर याचा गादीवरील हक्क डावलून उदयनदेवाला राज्य दिले आणि त्याच्याशी लग्न केले. तिने आपल्या स्वरूपाची, हुषारीची त्यावर छाप पाडली. कोटा राणी धैर्यवान होती. उदयननंतर शाह मीर या प्रधानाने तिच्याशी लग्न करण्याची इच्छा व्यक्त केली; परंतु तिने नकार दिला. शाह मीरच्या सैन्याने तिला घेरले. तेव्हा ती त्यास शरण गेली. वरकरणी लग्नाचे आश्वासन देऊन प्रत्यक्ष त्याच्या सहवासात राहण्याची वेळ आली, तेव्हा तिने स्वतःला खंजिराने मारून घेतले. अशा तऱ्हेने काश्मीरमधील एका राजकारणी, कारस्थानी स्त्रीचा शेवट झाला.

१३४३ मध्ये शाह मीर शम्सुद्दीन हे नाव धारण करून काश्मीरमध्ये राज्य करू लागला. १३४३ पासून काश्मीरमध्ये मुसलमानांचे राज्य सुरू झाले. १३४३ ते १५५४ पर्यंत अनेक सुलतान होऊन गेले. १५३२ मध्ये हुमायूनचा भाऊ कामरान याने काश्मीरवर स्वारी केली; परंतु त्याला यश आले नाही. १५५४ ते १५८६ पर्यंत काश्मीरमध्ये चक घराण्याची सत्ता होती. चक हे शिया पंथाचे होते. गाझीखान हा या घराण्यातील पहिला सत्ताधीश. त्याने अनेक हिंदूंना बाटविले. चक घराण्यात सात सत्ताधीश होऊन गेले. त्यांच्या कारकीर्दीत काश्मीरमध्ये यादवी माजली. चकांच्या काळात काश्मीरचे स्वातंत्र्य नष्ट झाले.

१५८७ मध्ये अकबराने काश्मीर आपल्या सत्तेखाली आणून मोगल साम्राज्यास जोडले. जहांगीरला काश्मीर पृथ्वीवरील स्वर्ग वाटले. औरंगजेबाच्या कारकीर्दीपर्यंत काश्मीरमध्ये अनेक मोगल सुभेदारांनी कारभार केला. औरंगजेबाच्या पश्चात मोगली सत्तेस उतरती कळा लागली. दिल्ली येथील अनागोंदी कारभाराचा परिणाम काश्मीरवर झाला. मुहम्मदशाहाच्या कारकीर्दीत काश्मीरमध्ये बारा सुभेदार होऊन गेले. मोगली सत्तेच्या पडत्या काळात मराठ्यांचा दिल्लीच्या राजकारणातील वरचष्मा पाहून जम्मूचा राजा रणजितदेव याने दुर्रानीचे वकील आपल्या राज्यातून हाकून लावले होते; पण पुढे अहमदशाह दुर्रानीने काश्मीर जिंकल्यापासून तेथे अफगाणसत्ता सुरू झाली. १८१९ पर्यंत

त्यांची सत्ता तेथे होती. अफगाणांच्या जुलमाला कंटाळून काश्मीरच्या पंडितांनी रणजितसिंगाची मदत मागितली. ही मदत रणजितसिंगाने ताबडतोब दिली. १८१९ मध्ये पठाणांचा पराभव झाला.

गुलाबसिंग हा काश्मीरमधील डोग्रा घराण्याचा संस्थापक. जम्मू भोवतालच्या प्रदेशात राजपूत सत्ताधीशांची सत्ता होती. मोगलांच्या सत्तेला उतरती कळा लागली, तेव्हा राजा ध्रुव व त्याचा मुलगा राजा रणजितदेव यांच्या नेतृत्वाखाली सर्व राजपूत एकत्र झाले. गुलाबसिंग याच रणजितदेव वंशातील होता. जम्मूमध्ये गोंधळ आहे असे पाहून रणजितसिंगाने १८०८ मध्ये भाई हुकूमसिंगाला जम्मू शीख राज्यात समाविष्ट करण्याची आज्ञा दिली. १८१५ ते १८२० च्या काळात गुलाबसिंगाने सरहद्दीवरील लढ्यात प्रामुख्याने भाग घेतला. १८२० मध्ये त्याला जम्मूचा प्रदेश जहागीर म्हणून दिला. १८४१ साली त्याने किश्तवार, लडाख, बल्टिस्तान हे प्रांत काश्मीर राज्यास जोडले. १८४५ साली झालेल्या इंग्रज-शीख युद्धात गुलाबसिंग तटस्थ राहिला. इंग्रजांना जय मिळाल्यानंतर त्यांनी गुलाबसिंगाला काश्मीर प्रांत दिला. गुलाबसिंगाने त्यानंतर गिलगिट प्रांत जिंकला. अशा तऱ्हेने काश्मीर संस्थान अस्तित्वात आले.

भारताला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर अनेक संस्थाने जेव्हा भारतीय संघराज्यात विलीन झाली, त्या वेळी जम्मू व काश्मीरच्या राजाने भारतात विलीन होण्याबाबत निर्णय देण्यास विलंब लावला. भारत स्वतंत्र झाल्यानंतर संस्थानिकांना भारताशी 'जैसे थे करार' करण्याची परवानगी होती. भारत आणि काश्मीर संस्थान यांच्यात 'जैसे थे करारा'संबंधी चर्चा होण्यापूर्वीच पाकिस्तानने काश्मीरच्या सरहद्दीवर हल्ले सुरू केले. २० ऑक्टोबर १९४७ रोजी पाकिस्तानने काश्मीरवरील आक्रमणाचा दिवस मुक्रर केला होता. त्या वेळी काश्मीरच्या महाराजांनी भारत सरकारकडे लष्करी मदत मागितली. जम्मू व काश्मीरला मदत देण्यापूर्वी भारत सरकारने तेथील महाराजांशी सामीलनाम्याचा करार करून घेतला. गव्हर्नर जनरल माउंटबॅटनने या कराराला संमती दिली. अशा तऱ्हेने कायदेशीर रीत्या जम्मू आणि काश्मीर हे २६ ऑक्टोबर १९४७ रोजी भारतात विलीन होऊन एक घटक राज्य झाले. [→ काश्मीर समस्या].

राजकीय स्थिती : काश्मीरवर झालेल्या पाकिस्तानच्या आक्रमणाच्या वेळी तेथील महाराज व त्यांचे मंत्रिमंडळ यांनी श्रीनगर सोडल्यामुळे तेथे कोणतेच सरकार नव्हते. त्यामुळे तेथे गोंधळ माजण्याचा संभव होता. तेव्हा नॅशनल कॉन्फरन्सने पुढाकार घेऊन स्थानिक कारभार आपल्या हातात घेतला. तेथे आणीबाणीचा कारभार सुरू झाला. त्यामुळे तेथे पंतप्रधानांचा आणि तत्कालीन सरकारचा असा दुहेरी कारभार सुरू झाला. हा कारभार सुरळीतपणे चालत नसल्याने काश्मीरच्या महाराजांनी ५ मार्च १९४८ रोजी जबाबदार राज्यपद्धती सुरू करण्यास मान्यता दिली. आणीबाणीच्या काळातील सरकारचे रूपांतर मंत्रिमंडळात होऊन शेख अब्दुल्लांची मुख्य प्रधान म्हणून नेमणूक झाली. लोकांना विश्वासात घेतल्याशिवाय नॅशनल कॉन्फरन्सला निर्णय घेता येत नव्हते. म्हणून १९५० साली नॅशनल कॉन्फरन्सच्या सल्लागार मंडळाने संविधान समितीसाठी निवडणुका घ्याव्यात, असे सुचविले. १९५१ च्या मे महिन्यात युवराजाने प्रौढ मतदान पद्धतीने निवडणुका व्हाव्यात म्हणून जाहीर केले. झालेल्या निवडणुकीत नॅशनल कॉन्फरन्सला ७५ जागा मिळाल्या. राज्यासाठी घटना तयार करून केंद्र सरकारशी राज्यकारभारविषयक व्यवस्था करणे, सत्ताधीश राजघराण्याचे भवितव्य ठरविणे, सोयीस्कर घटना तयार करणे इत्यादींसाठी घटना समिती बोलाविण्यात आली. घटना समितीने निरनिराळ्या उपसमित्या नेमल्या. नवीन घटना अंमलात येईपर्यंत घटना समितीचे रूपांतर राज्य-विधिमंडळात करावयाचे ठरले. घटना समितीने. जम्मू व काश्मीरच्या प्रमुखाला सदर-इ-रियासत संबोधण्याचे ठरविले. त्याची निवडणूक पाच वर्षांनी विधानसभेकडून होऊ लागली. जम्मू व काश्मीर संस्थानने अंतर्गत राजकीय सत्ता स्वतःकडेच ठेवल्यामुळे पंतप्रधान शेख अब्दुल्लांना अंतर्गत कारभारात संपूर्ण स्वातंत्र्य मिळाले. भारतापासून अलग होण्याची त्यांची इच्छा होती. जम्मूमधील प्रजापरिषदेने त्यांना काश्मीरच्या स्वतंत्र घटनेस व ध्वजास विरोध केला. सुरक्षिततेच्या दृष्टीने भारताच्या घटनेत जम्मू-काश्मीरची घटना समाविष्ट करावी, असे प्रजापरिषदेचे मत होते. १० एप्रिल १९५२ रोजी भारतीय संविधान काश्मीरला लागू होऊ देणार नाही, म्हणून शेख अब्दुल्लांनी जाहीर केले.

घटनेसंबंधी जम्मू-काश्मीर व केंद्र सरकार यांच्यात बोलणी झाल्यानंतर २४ जुलै १९५२ रोजी दिल्ली करारात भारतीय संघराज्यातील जम्मू व काश्मीर राज्याचे स्थान निश्चित ठरले. भारताने काश्मीरला विशेष स्थान, दर्जा व अंतर्गत संपूर्ण स्वायत्तता देण्याचे मान्य केले. वंशपरंपरेप्रमाणे राजाकडे असणारे अधिकार निवडून दिलेल्या सदर-इ-रियासतकडे देण्यात आले. राष्ट्राध्यक्षांना आणीबाणीच्या वेळी जादा अधिकार देण्यात आले. शेख अब्दुल्लांनी या कराराची अंमलबजावणी केली. १२ नोव्हेंबर १९५२ रोजी घटना समितीने महाराजांच्या जागी सदर-इ-रियासतची नेमणूक केली. सदर-इ-रियासतच्या पदी निवडून आलेल्या युवराजाला राष्ट्राध्यक्षांनी मान्यता दिली. काश्मीरमधील राजेशाही-सत्ता नाहीशी होऊन लोकसत्ताक राज्यपद्धतीस सुरुवात झाली.

राज्याच्या एकीला व स्थैर्याला धोका पोहचू नये म्हणून ८ ऑगस्ट १९५३ रोजी सदर-इ-रियासतने शेख अब्दुल्लांना मुख्यमंत्रिपदावरून बडतर्फ करून, कैद केल्यानंतर त्यांच्या नेतृत्वाखालील मंत्रिमंडळ बरखास्त केले. त्यानंतर ९ सप्टेंबर १९५३ रोजी बक्षी गुलाम मुहंमद हे मुख्यमंत्री झाले. १९५४ च्या फेब्रुवारीत घटना समितीने बक्षी गुलाम मुहंमद व त्यांचे मंत्रिमंडळ यांवर अविश्वासाचा ठराव संमत केला. ६ फेब्रुवारी १९५४ रोजी घटना समितीने भारतात सामील होण्याचे नक्की केले. १४ मे १९५४ रोजी राष्ट्राध्यक्षांच्या हुकुमाप्रमाणे राज्य-संविधान समितीच्या शिफारशी भारतीय संविधानात अंतर्भूत करून घेतल्या. १० ऑक्टोबर १९५६ रोजी मसुदा तयार करणाऱ्या समितीने विधानसभेला नवीन संविधान सादर केले. १७ डिसेंबर १९५६ रोजी तिचा स्वीकार झाला.

काश्मीरच्या राज्यघटनेत आणि भारतीय घटनेत बरेच साम्य आहे. काश्मीरच्या राज्यघटनेत लोकशाही पद्धतीचे सरकार, द्विसदनी विधानमंडळ, प्रौढ मतदान, स्वतंत्र न्यायमंडळ, लोकसेवा आयोग इ. गोष्टी अंतर्भूत केलेल्या आहेत. उच्चतम न्यायालयाच्या अधिकारकक्षा आणि भारताच्या नियंत्रक व महालेखापरीक्षकाचे अधिकार इतर घटक राज्यांप्रमाणेच आहेत. घटना धर्मनिरपेक्षता तत्त्वावर आधारलेली आहे. जम्मू आणि काश्मीरवरील भारताच्या निवडणूक मंडळाची व उच्चतम न्यायालयाची अधिकारकक्षा वाढविण्यासाठी राज्यघटनेत दुरुस्ती करण्याचे विधानसभेने ठरविले.

शासनाच्या सोयीसाठी जम्मू व काश्मीर राज्याचे काश्मीर (सरहद्दीवरील लडाख भाग धरून) आणि जम्मू असे दोन प्रांत पाडले. त्यांत श्रीनगर, बारामूल, अनंतनाग, लडाख, जम्मू, उधमपूर, कथुआ, दोडा, पूंछ व राजौरी हे दहा जिल्हे असून ३ नगरपालिका, ६ नगरक्षेत्र समित्या व २४ अभिसूचित क्षेत्र समित्या आहेत. श्रीनगर ही राजधानी आहे. अधिकृत राजभाषा उर्दू व इंग्रजी आहेत. विधिमंडळ द्विसदनी असून, विधानसभेचे ७५ आणि परिषदेचे ३६ सदस्य आहेत. काश्मीरमधून भारताच्या लोकसभेत ६ व राज्यसभेत ४ सदस्य निवडून दिले जातात. १८ मे १९७४ रोजी लोकसभेत ५ काँग्रेसचे व १ अपक्ष सभासद जम्मू आणि काश्मीर राज्याचे होते. राष्ट्राध्यक्षांनी नेमलेल्या राज्यपालाच्या संमतीनुसार मुख्यमंत्री काम पाहतात. जम्मू

येथे उच्च न्यायालय आहे. १९६७ च्या निवडणुकीत काँग्रेसला ६१, नॅशनल काँग्रेसला ५, जनसंघ ३, अपक्ष २ व ४ जागा रिकाम्या असे पक्षांचे सदस्य होते. गुलाम मुहंमद सादिक यांनी मुख्यमंत्रिपदाची सूत्रे हाती घेतली. त्यानंतर १९७४ मध्ये शेख अब्दुल्ला यांना मुक्त करण्यात आले आणि ते जम्मू व काश्मीरचे मुख्यमंत्री बनले (१९७५).

गोखले, कमल

आर्थिक स्थिती : कृषी हा राज्यातील लोकांचा मुख्य व्यवसाय आहे. १९७१ च्या जनगणनेप्रमाणे शेतकरी व शेतीकामगार मिळून सु. ९·३२ लाख किंवा एकूण काम करणाऱ्यांच्या संख्येपैकी ६७·८३ होते. भात, गहू व मका ही मुख्य पिके असून लडाखमध्ये 'ग्रिम' नावाची भरड बार्ली, अन्यत्र 'बकव्हीट' (रानगहू) सारखी किरकोळ पिके आणि जम्मू प्रदेशात ज्वारी व बाजरी काढण्यात येते. मूग, मटकी वगैरेंसारखी डाळी व कडधान्यांची पिकेही काढतात. शेतीखाली ८·६७ लाख हेक्टर जमीन असून त्यातल्या १·७५ हेक्टरवर एकाहून अधिक पिके निघतात. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेअखेर एकूण ओलित जमीन ३·२३ लाख हेक्टरवर होती. राज्यउत्पन्नाचा ३०% वाटा शेती उत्पादनाचा आहे. १९७२-७३ मध्ये तांदळाचे पीक सु. ३·४३ लाख, गव्हाचे १·८० लाख, मक्याचे ३·८० लाख मे. टन होते. १९७३-७४ मध्ये अन्नधान्ये १०·१३ लाख टन व ६१,००० हे. क्षेत्रातील फळे २·१६ लाख टन असे उत्पादन झाले. १·८६ लाख टन फळे निर्यात झाली. राज्यात १९७३ पर्यंत कथुआ कालवा व प्रताप कालवा या १७,१४० हे. क्षेत्रास पाणीपुरवठा करणाऱ्या योजना पूर्ण झाल्या असून तावी लिफ्ट योजनेत १३,४८० हे. क्षेत्राला पाणी मिळेल. शिवाय जवस, सरसूसारखी पिके अल्प प्रमाणात काढण्यात आली. चौथ्या योजनेतील संकल्पित २१२ नलिकाकूपांपैकी जम्मू भागात २४ पुरे झाले होते. भातशेतीला शेणखत पाटाच्या पाण्यानेच देण्यात येते, हिवाळ्यात ते साठवून ठेवलेले असते, उन्हाळ्यात गुराढोरांना व शेळ्यामेंढ्यांना शेतात बसवतात. जमिनीला कस आणण्यासाठी दलदलीकाठची गवताळ ढेकळेही शेतात घालतात. गुरचराईनंतर त्या जमिनीवर मका काढल्याने पीक चांगले येते. करेवा या पायऱ्या-पायऱ्यांच्या शेतीत कमी पावसाच्या भागात कपाशी निघू शकते. झेलम-काठच्या कुजलेल्या गवताच्या चिखलमातीत मका पिकतो. नद्यांच्या पाण्यात विलोची झाडे लावून त्या रांगेपासून कडेपर्यंत चिखलाचा भराव घालून तयार केलेल्या जमिनीवर फळे, मका, तंबाखू व मोहरी-सारखी पिके काढण्यात येतात. जेमतेम लागवड होऊ शकणाऱ्या जमिनीतून हवामानाच्या प्रतिकूल परिस्थितीतही भरड गहू व ग्रिमसारखी निकृष्ट बार्लीची पिके लडाखचे कष्टाळू शेतकरी काढतात. काश्मीर-खोऱ्यात डोंगरघळीतल्या प्रवाहांचे पाणी करेवा शेतीला पायथ्याच्या भागात, सहकारी 'कुल' पद्धतीने शेतांच्या कडेकडेने जाणाऱ्या नागमोडी पाटांनी देण्यात येते. हे डोंगरी प्रवाह नवा गाळ आणून जमिनीचा कसही वाढवतात. सरोवरांच्या पाण्याखालील वनस्पती काढून गुरांना चारा देण्यात येतो. सरोवरांच्या पृष्ठभागांवर तराफे बांधून त्यांवर दलदलीतील ढेकळे व गवत बसवून केलेल्या तरत्या शेतातून कांदे, बटाटे, टोमॅटो, वांगी, भेंडी, कोबी, नवलकोल, मिरची, गाजर, मुळा, काकडी इ. भाज्यांचे उत्पादन करण्यात येते. शहरांची घाण भाजीपाल्याच्या शेतीत कामी येते. फळबागा हे काश्मीरच्या कृषिव्यवसायातील महत्त्वाचे उत्पन्नाचे साधन आहे. १९७२-७३ मध्ये फळबागांखालील क्षेत्र ५६,७०० हे. होते व त्या वर्षी या राज्यातून १·५५ लाख टन फळे निर्यात झाली होती. समशीतोष्ण प्रदेशातील बहुतेक फळे आणि उंच प्रदेशात कवचीची फळे मोठ्या प्रमाणात काढण्यात येतात. ताज्या फळांत सफरचंद व सुक्या फळांपैकी जर्दाळू व अक्रोड ही निर्यातीत जास्त असतात. केशराचे उत्पादन अल्प प्रमाणात होते व द्राक्षमळ्यांचे पुनरुज्जीवन चालू आहे. नद्या-तळ्यांतून मच्छीमारी चालते. लडाख, गिलगिट व बल्टिस्तान या प्रदेशांत याक, मेंढ्या, बकऱ्या व तट्टांची पैदास होते. उंच पर्वतप्रदेशात ऋतुमानाप्रमाणे कळपांबरोबर गवताळ माळराने शोधीत हिंडणारे घोष स्थलांतरी भटके मेंढपाळ असतात. कथुआ, जम्मू, उधमपूर, राजौरी या भागांत गाई म्हशी पाळतात, तर हा भाग आणि लडाख सोडून इतर भागांत गाई व मुख्यतः शेळ्या-मेंढ्या पाळतात. कुक्कुटपालन व मत्स्योद्योगही विकास पावत आहेत. १९६६ मध्ये राज्यात १७,९१,००० गाई-बैल; ४,२८,००० म्हशी; ११,५२,००० मेंढ्या; ६,०५,००० शेळ्या; ६६,००० घोडे व १५,३५,००० कोंबड्या-बदके होती. वनव्यवसाय कापीव व जळाऊ लाकूडतोडी, मधुसंचय, राळ उत्पादन, औषधी वनस्पती संकलन अशा प्रकारचे आहेत. उपव्यवसाय— रेशमाची पैदास, रेशमी व लोकरी हातमागावरील कापड, कुटिरोद्योग, तसेच कोरीव लाकूडकाम, पॅप्ये मॅशे (लगदाकाम), चांदीवरचे नकस-काम, गालिचे, गब्बे, नमदे आणि चामड्याचे सामान बनविणे हे हस्तव्यवसाय राज्यात आहेत. रेशमी व लोकरी कापडांवर प्रक्रिया करण्याचे कारखाने श्रीनगरला, राळीचे जम्मू व मिरानसाहेब येथे, लाकडाचे बारमूल येथे आणि साखरेचा नवाबशहरला आहे. राज्यात आता अठरा व्यापारवसाहती चालू करण्यात आल्या आहेत. पर्यटन-व्यवस्था हा सर्वप्रमुख उद्योग असून त्या खालोखाल रेशीम-पैदास हा आहे. जे. अँड के. मिनरल्स लि. व जे. अँड के. इंडस्ट्रीज लि. ही दोन राज्य महामंडळे १८ औद्योगिक वसाहतींची व्यवस्था पाहतात. त्यांत धागा कातण्याच्या गिरण्या, राळ व टर्पेंटाइन कारखाना, रेशमी व लोकरी कापडांच्या गिरण्या, जोडकाम गिरण्या, आगपेटी कारखाना, विटा व कौले कारखाना, सिमेंट कारखाना, पूर्व-प्रतिबलित काँक्रीट कारखाना, इष्टिका संयंत्र यांचा समावेश आहे. रेशीम-पैदास हा महत्त्वाचा मोठा व्यवसाय असून त्यात २,००० लोकांस काम मिळते. शिवाय ४०,००० लोक रेशमाचे कोश मिळविण्याचा जोडधंदा करतात. श्रीनगर येथे एच्. एम्. टी. चा घड्याळांचा कारखाना व इंडियन टेलिफोन इंडस्ट्रीजचा अवलंबी कारखाना निघाला आहे. प्रमुख कुटिरोद्योग गालिचे व शाली विणण्याचे आहेत. तसेच लाकडावरील कोरीवकाम व इतर हस्तकला वगैरे परंपरागत व्यवसायांत ६०,००० लोक आहेत. १९६९ अखेर रेशीमकिड्यांच्या अंड्यांची आयात थांबवल्याने वर्षाला १५ लाख रु. परकीय चलन आता वाचू लागले आहे.

१९७२-७३ च्या अर्थसंकल्पात राज्याची अपेक्षित आवक (५५·७९ कोटी रु. केंद्रीय साहाय्य धरून) १०२·२१ कोटी रु. होती व अपेक्षित खर्च १०७·५२ कोटी रु. होता. उत्पन्नात आयकर ३·४४ कोटी; राज्य अबकारी ३·१ कोटी; वनविभाग ६·७५ कोटी; कर्जरोखा ४·४६ कोटी रुपये आणि खर्चात शिक्षण ११·२४ कोटी; सार्वजनिक कामे ९·९४ कोटी; पाणीपुरवठा १·३१ कोटी; आरोग्य ५·९ कोटी; पोलीस ५·९ कोटी; कृषी २·५३ कोटी; कारभार १·७६ कोटी; कर्जसेवा १६ कोटी रुपये या प्रमुख बाबी होत्या. १९७२-७३ ची वार्षिक योजना खर्चाची तरतूद ४०·७२ कोटी रु. होती. स्वातंत्र्योत्तर काळात गंडेर-बाल (१५ मेवॉ.), चेनानी (१५ मेवॉ.) व कालाकोट (२२·५ मेवॉ.) या विद्युत् योजना पूर्ण झाल्या आहेत. अपरसिंदे योजना, लोअर झेलम हायडेल योजना, सलाल जलविद्युत् योजना या कार्यान्वित आहेत. १९७३-७४ मध्ये वीजनिर्मिती क्षमता ८३ मेवॉ. ची होती. राज्यातील १,४१२ गावांत १९७३ पर्यंत वीज पोहोचलेली आहे. पर्यटनव्यवस्था हा राज्याचा एक महत्त्वाचा अर्थदायी उद्योग आहे. १३० कुटिरे, १३८ निवासस्थाने व ४१३ नौकागृहे पर्यटकांसाठी सिद्ध असून २० प्रवासी एजन्सीज नोंदलेल्या आहेत.

दळणवळण : क्रमांक १ ए हा राष्ट्रीय हमरस्ता जम्मूपासून उधमपूर-वरून बनिहाल बोगद्यातून श्रीनगरवरून बारमूल व उरीपर्यंत जातो.

जम्मू ते पुंछ व श्रीनगर ते सोनमर्ग हे दोन पक्के रस्ते वगळल्यास सोनमर्गहून बुर्झिल खिंडीतून गिलगिटवरून मिंटाका खिंड हा उत्तरेकडचा आणि सोनमर्गहून झोजी खिंडीतून करगिलवरून लेह हा पूर्वेचा, हे डोंगरी रस्ते केवळ तट्टू, खेचर, याक यांच्या मदतीने वाहतुकीस शक्य आहेत. लेहहून दक्षिणेस हिमाचल प्रदेशातील मनालीपर्यंत, पूर्वेस तिबेट सीमेवरील साका खिंडीपर्यंत आणि उत्तर सीमेला काराकोरम खिंडीपर्यंत दुर्गम पर्वतीय पथ आहेत. झेलम नदीचा उपयोग मुझफराबादपर्यंत नावेने मालवाहतुकीसाठी होऊ शकतो. ३ डिसेंबर १९७२ रोजी जम्मू–पठाणकोट हा लोहमार्ग सुरू होऊन हे राज्य भारतीय रेल्वेशी जोडले गेले. पाऊस, धुके किंवा बर्फ नसेल तेव्हा विमानवाहतूक दिल्ली ते श्रीनगर किंवा जम्मू अशी होऊ शकते. १९७१-७२ मध्ये राज्यात पक्के ५,५६४ आणि कच्चे ३,२६२ मिळून ८,८२६ किमी. रस्ते होते. १९७२ मध्ये राज्यात सरकारी व खाजगी १,१४० बसगाड्या होत्या. ३,३३० खाजगी गाड्या व जीप; ५,२६० ट्रक व २,०८० मोटारसायकली; ३९५ टॅक्सी; ५७ ऑटोरिक्षा ही इतर वाहने होती. १९६८ मध्ये ३५३ दूरध्वनी केंद्रे व सु. ६,००० दूरध्वनी होते. श्रीनगर, जम्मू व दिल्ली यांत थेट दूरध्वनी सेवा उपलब्ध आहे. १९७३ अखेर जम्मू, लेह व श्रीनगर येथे आकाशवाणी केंद्रे असून २,३५,४१६ रेडिओ परवाने होते. जानेवारी १९७३ मध्ये श्रीनगर येथे दूरचित्रवाणी केंद्र सुरू झाले व १९७३ अखेर राज्यात ८०६ दूरचित्रवाणी यंत्रे होती. काश्मीर खोऱ्यात २७२ सामूहिक यंत्रे बसविलेली आहेत. १९७३ मध्ये राज्यात १९ दैनिके, १११ साप्ताहिके व २३ इतर नियतकालिके प्रसिद्ध होत होती.

लोक व समाजजीवन : काश्मीरी लोक बव्हंशी आर्यवंशीय आहेत. १९७१ च्या शिरगणतीत राज्याच्या एकूण ४६ लाखांवर प्रजेपैकी सु. ३०.४ लाखांवर मुस्लिम, १४ लाखांवर हिंदू, अर्धा लाख बौद्ध, एक लाखावर शीख व अत्यल्प संख्येत ख्रिस्ती (७,१८२), जैन व १,१५० अन्य धर्मीय होते. बरेचसे काश्मीरी मुसलमान जुने धर्मांतरित हिंदू आहेत. त्यांच्यात सुन्नी पंथीय बहुसंख्य असून बाकीचे शिया, वहाबी, मौलवी, नूरबक्षीया, नक्षबंद अशा पंथांचे किंवा उपपंथांचे आहेत. मुस्लिमांतही व्यवसायानुसार जातिभेद आढळतो; पण ते सामान्यतः सौम्य, कष्टाळू व शांतताप्रिय लोक आहेत. हिंदूंत ब्राह्मण काश्मीरी पंडितांचा भरणा विशेष आहे. ते शैवपंथी पण हिंदूंच्या शिव, विष्णु, देवी या परंपरागत देवता मानणारे आहेत. या देवतांखेरीज रघुनाथ, कृष्ण, महावीर, भैरवनाथ, गणेशजी, शारदादेवी ही दैवते व वीर, सती, नाग अशी प्रतीकेही त्यांना पूज्य असतात. जम्मू भागातील डोग्रा हे हिंदू व मुस्लिमही आहेत. गिलगिट प्रदेशातील शिया इस्माइली पंथाचे आहेत, तर बल्टिस्तानातील सुन्नींचे उपपंथ स्थानिक श्रद्धांनुसार विविध आहेत. लडाखचे बौद्ध लामा पंथाच्या रक्तवस्त्र व पीतवस्त्र अशा दोन शाखांचे आहेत. काश्मीरी मुसलमानांत अजूनही जुन्या हिंदू चालीरीती आढळतात. जातकर्म, उपनयन व विवाह या संस्कारांत धर्म भिन्न असले, तरी काही रूढी मुस्लिमांत सारख्या दिसतात. असे समारंभ पुष्कळ दिवस चालतात आणि त्यांत मुसलमान स्त्रियाही भाग घेतात. विवाहप्रसंगी वधूवरांना गोलाकार रंगीत 'व्यूग' नामक आकृतीवर उभे करून साखर खायला देतात व नंतर सप्तपदी होते. सामान्यतः वधूवरांची निवड आईबापच करतात. जम्मूच्या हिंदूंत आणि लडाखच्या मुसलमानांतही साटेलोटे–वधूच्या भावाचे वराच्या बहिणीशी लग्न–पद्धत होती. वराला या जमातीत इच्छुक वराला भावी सासऱ्याकडे नोकरी करावी लागे, लडाखी बौद्धांत बहुपतित्वाचा रिवाज असे, परिस्थितीबरोबर अशा जुन्या प्रथाही बंद होत आहेत. काश्मीरी लोक संपन्न जीवनाचा उपभोग हौसेने घेणारे असून समारंभांत व जत्रांत उत्साहाने भाग घेतात. अमरनाथ, त्रिकूटतीर्थ येथील तशाच विष्णुदेवीची, चिनेनी शिवजीची अशा जत्रा लोकप्रिय आहेत. लोकरी, वसंतोत्सव, वैशाखी हे ऋतूत्सव सर्वत्र साजरे होतात. महाशिवरात्र (हेरथ), चैत्री पाडवा व पौष अमावस्या (खिचमावस) हे सण पाळण्यात येतात. मुसलमानांचा सैयद अब्दुल कादर जिलानी हा राष्ट्रीय संत आहे. १९७१ मध्ये पाकने आणि चीनने व्यापलेला प्रदेश वगळून उरलेल्या क्षेत्रात वस्तीची सरासरी घनता दर चौ. किमी. स ४५.५ होती. १९७१ च्या शिरगणतीत दर हजार पुरुषांमागे ८७८ स्त्रिया हे प्रमाण होते. लोकसंख्येपैकी खेड्यांत ८३% व नगरांत १७% असून १ लाखावर वस्तीची शहरे श्रीनगर व जम्मू, ५ ते ५०,००० वस्तीची नगरे २१ व ५,००० हून कमी वस्तीची नगरे २१ होती. खेड्यांची संख्या ६,५०३ होती. राज्यात अनुसूचित जातीचे लोक सु. ३.८१ लाख होते. १९७२ मध्ये साक्षरतेचे प्रमाण पुरुषांत २६.७५%, स्त्रियांत ९.२८% व एकूण प्रजेचे १८.५८% होते. सु. १३.७३ लाख कामकऱ्यांपैकी शेतीवर ९.३२ लाख, गृहोद्योगात ०.५५ लाख, कारखान्यांत व इतर सेवांत मिळून १.६ लाख, व्यापार व वाहतुकीस १०५.७ लाख, वनोद्योग-मच्छीमारी-खाणी मिळून ०.५२ लाख व इतर नोकरीधंद्यांत ०.६९ लाख होते. काश्मीरी मुसलमान काटक, मेहनती व हरहुन्नरी असून उद्योगांत गुंतलेले राहतात. पण काश्मीरी हिंदूंची प्रवृत्ती कारकुनी, शिक्षकी, अंमलदारी अशा प्रकारच्या धंद्यांकडे अधिक आढळते. मुस्लिमांचा पोषाख गोल टोपी, खमीस-जाकीट व ढिला चुणीदार पायजमा असा असतो. विशेष प्रसंगी ते शेरवानी किंवा लांब डगला घालून समारंभात शालही पांघरतात. हिंदू पंडित खांद्यावर उपरणे घेऊन कान झाकून रेखीव फेटा बांधतात. मुसलमान स्त्रियाही सलवार व कमीस पेहरून डोक्याला कसबा (रंगीत रुमाल) बांधतात. त्यांच्या पोषाखांवर कशिदा व नक्षी भरपूर असते. नानारंगी खड्यांचे व चांदीचे अलंकार घालण्याची त्यांना हौस असते. फक्त शहरांत त्या बुरखा घेतात. हिंदू स्त्रिया डोक्याला तरंगा (चौकोनी पांढरा रुमाल) बांधून वेणीसारखा मलमलीचा शेपटा पाठीवर सोडतात. आता शहरांतून स्त्री-पुरुषांचे पोषाख इतर भारतीयांसारखे आधुनिक होत चालले आहेत. आहारात भात, भाजी, डाळ-रोटी, प्रसंगी मांस-मासळी हे पदार्थ हिंदु-मुस्लिमांत सामायिक आहेत. मोसमात मिळणारी फळेही खाण्यात येतात. चहा आणि तंबाखूचे सेवन सर्वत्र चालते. घरे बहुधा लाकडी दुमजली असतात. तळमजल्याला गुरेढोरे आणि वरच्या मजल्यावर माणसे राहतात. पक्की विटांची घरे फक्त शहरांतून अगदी थोडीच दिसतात. कडक थंडीमुळे उबदार कपड्यांशिवाय अगदी अंगालगत कांग्री नावाची शेगडी घेण्याची इकडे पद्धत आहे, किंबहुना कांग्री हे काश्मीरचे वैशिष्ट्य आहे.

भाषा व शिक्षण : काश्मीर खोऱ्यात, बुर्झिल व झोजी खिंडींपर्यंतच्या प्रदेशात, त्याचप्रमाणे बनिहाल, रामबन व भद्रवाह या भागांत मिळून सु. २५,००० चौ. किमी. क्षेत्रातील अंदाजे २० लाख लोक काश्मीरी भाषा बोलतात. तिच्याखेरीज राज्यात डोग्री, लडाखी, पंजाबी, बाल्टी, दर्दी, उर्दू, बोधी व पहाडी भाषा बोलणारेही आहेत. जम्मूतील किश्तवारची किश्तवाडी ही काश्मीरचीच एक उपभाषा आहे. 'कःशुर' नामक मूळ देशभाषेचा उल्लेख तेराव्या शतकात प्रथम झालेला आढळतो. चौदाव्या शतकापर्यंत काश्मीरी भाषा शारदा लिपीत व नंतर फार्सीत लिहिली गेली. अलीकडे ती देवनागरी लिपीत आणण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. पंधराव्या शतकातील *महानयप्रकाश* हा सर्वांत प्राचीन काश्मीरी ग्रंथ मानला जातो. या भाषेच्या आदिकालातील रचना बव्हंशी धार्मिक व आध्यात्मिक होत्या. शितिकंठ, लल-द्यद वा लल्लेश्वरी, भट्टावतार, सूफी कवी शेख नूर-उद्-दीन नूरानी यांचे साहित्य त्या काळातले. प्रबंधकालात लौकिक, ऐतिहासिक व पौराणिक विषयांवर लेखन झाले. गीतिकालातील भावकाव्यावर फ़ार्सी छाप स्पष्ट होती हे हब्बा खातून, मिर्झा अकमल-उद्-दीन, साहिब कौल यांच्या कृती

दर्शवितात. प्रेमाख्यानकालात पौराणिक व इराणी कथांच्या आधाराने रमझान बट्ट, परमानंद, श्रीकृष्ण राझदान यांनी काव्ये केली. आधुनिक काळात वहहाब परे, मकबूल शाह, रसूल मीर, महजूर इ. लेखक काश्मीरी साहित्यात भर घालीत आहेत.

राज्यात १९७१ च्या जनगणनेप्रमाणे २६·७५% पुरुष व ९·२८% स्त्रिया असे साक्षरतेचे प्रमाण होते. राज्यात प्राथमिकपासून उच्च पदवी-पर्यंत मोफत शिक्षण आहे. १९७२ मध्ये ६ ते ११ वयाच्या मुलांपैकी ६४% मुले शाळांत होती. ५,३६३ प्राथमिक शाळांतून ६,९४५ शिक्षक व २,५३,००० विद्यार्थी; १,४०६ मिडलस्कूल्समधून ६,४८३ शिक्षक व १,६६,००० विद्यार्थी; ५७७ माध्यमिक शाळांतून ८,३८१ शिक्षक व २,११,००० विद्यार्थी; १९ महाविद्यालयांतून १,०५३ शिक्षक व २५,००० विद्यार्थी; ११ व्यावसायिक शिक्षणसंस्थांतून ३७० शिक्षक व ३,००० विद्यार्थी आणि २ विद्यापीठांतून १४६ शिक्षक व १,७८० विद्यार्थी होते. विद्यापीठांत ३१ विभाग व ४० संलग्न महाविद्यालये असून त्यांशिवाय १ कृषी, १ अभियांत्रिकी, २ अध्ययन, २ तांत्रिक व २ कला, १ वाणिज्य, २ वैद्यकीय आणि १ आयुर्वेदीय महाविद्यालये होती. जाग्रोटा येथे सैनिकी शाळा आहे. हुशार मुलांसाठी मानसबल येथे निवासी पब्लिक स्कूल निघत आहे.

आरोग्य : १९७३ मध्ये राज्यात ३२ रुग्णालये व ४,६०० वर खाटा, २४३ प्राथमिक वैद्यकीय केंद्रे व सु. ६०० चिकित्सालये व औषधालये होती. कुटुंब नियोजन केंद्रे ७५, डॉक्टर १,०४०, ४०० वर परिचारिका, १०० वर दाया, साहाय्यक दाया व परिचारिका २७८, हकीम व वैद्य ४३१ होते व दरडोई आरोग्यावर खर्च वार्षिक रु. १४·७५ होता.

कला : रेशमी व लोकरी शालींवर अप्रतिम भरतकाम, कशिदा, अक्रोडाच्या लाकडावरील कोरीवकाम, कागदलगद्याच्या सुंदर वस्तु, धातूच्या भांड्यांवरील नक्षी, लाखेरी लाकूडकारागिरी, वेताच्या करंड्या, नामांकित गालिचे, नमदे व चामड्याचे सफाईदार काम या कलांबद्दल काश्मीरची प्रसिद्धी भारताप्रमाणेच परदेशांतही आहे.

क्रीडा : पोलो हा तट्टांवर बसून खेळण्याचा मैदानी खेळ गिलगिट विभागातच प्रथम निघाला अशी परंपरागत समजूत आहे. तेथील लोक या खेळात प्रवीण असतात. श्रीनगरला होड्यांच्या शर्यती हा नव्यानेच सुरू केलेला खेळ लोकप्रिय झाला आहे.

पर्यटन : पर्यटनव्यवस्था व्यवसायाकडे शासनाने विशेष लक्ष पुरविले आहे. गुलमर्ग, चष्मशाही, कुकरनाग, अच्छीबल, दल सरोवर, पहलगाम इ. पर्यटन केंद्रे विकसित करण्यात आली आहेत. पर्यटकांसाठी विविध प्रकारचे निवास आणि क्रीडा यांची सोय केलेली आहे. पठाणकोट–श्रीनगर राष्ट्रीय महामार्गावर ८५ खास राज्यपरिवहन बसगाड्या धावतात. प्रेक्षणीय स्थळांच्या सहलींसाठी आरामगाड्या व मोटारींची सोय केलेली आहे. ठिकठिकाणी निवास व खाद्यपेयांची व्यवस्था आहे. हिवाळी बर्फ खेळांचे केंद्र म्हणून गुलमर्गचा खास विकास करण्यात येत आहे. विमानाने, मोटारीने किंवा बसने प्रथम श्रीनगरला जाऊन तेथून सर्व ठिकाणी जाता येते. राज्याचे पर्यटन खाते प्रवाशांच्या सुखसोयी पाहण्यात तत्पर आहे.

प्रेक्षणीय स्थळे : निसर्गसौंदर्याचे वैभव काश्मीरसारखे जगातील फारच थोड्या प्रदेशांस लाभले आहे. भारताचे नंदनवन ठरलेल्या या राज्यात श्रीनगरजवळची शालिमार, चष्मशाही, निशात, नसीम अशी रमणीय उद्याने; गुलमर्ग, खिलनमर्ग, सोनमर्ग हे नयनमनोहर भूप्रदेश; पहलगाम, अमरनाथ, लिद्दार दरी, हरमुख, नंगापर्वत अशी भव्य निसर्गदृश्ये; वुलर, दल, मानसबल, गंगाबल, शेषनाग, कौंसरनाग, नीलनागसारखी सरोवरे; अच्छीबल, कुकरनाग, व्हेरनाग, अनंतनागादी झरे; पीर पंजाल, बनिहाल, झोजी, बुर्झिल अशा खिंडी; मार्तंडमंदिर, वैष्णवदेवी, जम्मू-निकुटा, तुलामुला, क्षीरभवानी, शंकराचार्य टेकडी, शारदा, दुर्गादेवी इ. प्राचीन मंदिरे; श्रीनगरची शाह हमदान, हजरतबाल व पत्थर या मशिदी ही प्रेक्षणीय स्थळांत विशेष उल्लेखनीय आहेत. (चित्रपत्रे ३, १९)

ओक, शा. नि.

संदर्भ : 1. Bamsai, P. N. K. *A History of Kashmir*, Delhi, 1962. 2. Bose, S. C. *Geography of the Himalaya*, New Delhi, 1972. 3. Government of India, Publications Division, *India : A Physical Geography*, New Delhi, 1968. 4. Raina, A. N. *Geography of Jammu and Kashmir*, New Delhi, 1971. 5. Spate, O. H. K.; Learmonth, A. T. A.; Farmer, B. H. *India, Pakistan and Ceylon–The Regions*, New Delhi, 1972. 6. Sufi, G. M. D. *Kashmir, 2 Vols.*, New Delhi, 1974.

जम्मू विद्यापीठ : जम्मू व काश्मीर राज्यातील एक विद्यापीठ. पूर्वी जम्मू व काश्मीर या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या या विद्यापीठाची दोन स्वतंत्र विद्यापीठे करण्यात आली, त्यांपैकी एक. याची स्थापना जम्मू येथे १९६९ मध्ये झाली. याचे क्षेत्र जम्मू प्रांतापुरते मर्यादित असून त्यात जम्मू, उधमपूर, दोडा, कथुआ, पूंछ आणि राजौरी हे जिल्हे समाविष्ट होतात. विद्यापीठात दोन घटक महाविद्यालये असून १२ इतर महाविद्यालये संलग्न आहेत. विद्यापीठात मानव्यविद्या, भौतिकशास्त्रे, वाणिज्य, विधी, आयुर्वेद, वैद्यक, ललितकला, संगीत, पौर्वात्य भाषा वगैरे विषयांच्या विद्याशाखा आहेत. या विद्यापीठाचे वैशिष्ट्य म्हणजे ५०% गुणांचे अंतर्गत रीत्या मूल्यमापन केले जाते. त्रिवर्षीय अभ्यासक्रम येथे पाठनिर्देशांसह सुरू केला आहे.

विद्यापीठाचे संविधान इतर विद्यापीठांप्रमाणेच असून सवेतन कुलगुरू हाच सर्व विद्यापीठीय प्रशासनाचा प्रमुख असतो. त्याची नियुक्ती दर चार वर्षांनी केली जाते. विद्यापीठाचे वार्षिक उत्पन्न १९७१-७२ मध्ये ३२·४५ लाख रुपये होते. १९७१-७२ मध्ये ८,८६७ विद्यार्थी विद्यापीठात शिकत होते.

देशपांडे, सु. र.

जयकर, मुकुंद रामराव : (१३ नोव्हेंबर १८७३ – १० मार्च १९५९). भारतातील एक प्रसिद्ध विधिज्ञ, वक्ते व राजकीय पुढारी. मुंबईस मध्यमवर्गीय कुटुंबात जन्म. एल्फिन्स्टन विद्यालय व सेंट झेवियर महाविद्यालय यांतून शिक्षण घेतले आणि मुंबई विद्यापीठाच्या अनेक पदव्या त्यांनी संपादन केल्या. वयाच्या चोविसाव्या वर्षी इंग्लंडला जाऊन ते बॅरिस्टर झाले आणि मुंबई उच्च न्यायालयात कायदेपटू म्हणून लवकरच त्यांनी नाव कमावले. १९१९ साली पंजाबमध्ये झालेल्या हत्याकांडाची चौकशी करण्याकरता काँग्रेसने जी एक समिती नेमली होती, तिचे ते सदस्य होते. त्यांनी स्वातंत्र्याच्या चळवळीत सक्रिय असा भाग घेतला नाही; तरीही राजकीय वाटाघाटींत मध्यस्थ म्हणून ते यशस्वी ठरले. या दृष्टीने ⇨ *गांधी–आयर्विन करार* (१९३१) आणि ⇨ *पुणे करार* (१९३२) या बाबतींत त्यांची कामगिरी उल्लेखनीय आहे. याशिवाय त्यांनी टिळक स्वराज्य फंडाला मोठी देणगी दिली. मुंबईच्या विधिमंडळात त्यांनी १९२३–२६ च्या दरम्यान स्वराज्य पक्षाचे नेतृत्व केले. पुढे ते मध्यवर्ती विधिमंडळात राष्ट्रीय पक्षाचे उपनेते होते (१९२६–३०). प्रथम ते स्वराज्य पक्षात होते. नंतर त्यांनी केळकर प्रभृतींबरोबर प्रतिसहकार पक्ष काढला. ते प्रिव्ही कौन्सिल व फेडरल कोर्टातही न्यायाधीश झाले. तिन्ही गोलमेज परिषदांचे ते सभासद होते. त्यांना पुढे संविधान समितीचे

मु. रा. जयकर

सभासद म्हणून घेतले; पण फार दिवस ते काम त्यांनी केले नाही. आयुष्याच्या अखेरच्या दिवसांतील पुणे विद्यापीठाची स्थापना, ही त्यांची महत्त्वाची कामगिरी होय. ते पुणे विद्यापीठाचे पहिले कुलगुरू होते. वकिलीच्या धंद्यात त्यांना अतोनात पैसा मिळाला. त्यांपैकी दोन लाख रुपये त्यांनी शैक्षणिक, सामाजिक आणि सांस्कृतिक क्षेत्रांत काम करणाऱ्या संस्थांना देणगी रूपाने दिले.

त्यांनी *स्टडीज इन वेदान्त* हे पुस्तक संपादित केले आणि *मराठा मंदिर* या नियतकालिकातून आपले हिंदू धर्मासंबंधीचे विचार लोकांसमोर मांडले. त्यांचे आत्मचरित्रही प्रसिद्ध आहे. लहानपणापासून त्यांना कलासाहित्याची आवड होती. शास्त्रीय संगीताचा त्यांनी अभ्यास केला होता. त्यांचे इंग्रजी वक्तृत्व अत्यंत प्रभावी असे. मुंबई येथे त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : Jayakar, M. R. *The Story of My life*, 2 Vols., Bombay, 1958-59.
देवगिरीकर, त्र्यं. र.

जयगड : रत्नागिरी जिल्ह्यातील एक चांगले बंदर. लोकसंख्या २,४७६ (१९६१). हे मुंबईच्या दक्षिणेस सु. १६० किमी. व रत्नागिरीच्या उत्तरेस सु. ६५ किमी. आहे. हे बंदर जयगड खाडीवर शास्त्री नदीच्या मुखाशी असून किनारी वाहतुकीसाठी पूर्वीपासून उपयोगात आहे. हे सुरक्षित बंदर आहे. मालाची चढउतार आणि प्रवासी वाहतूक यांकरिता नवीन धक्का बांधण्यात येणार आहे. तसेच जहाजांच्या मार्गदर्शनासाठी पाण्यात तरते दिवे ठेवण्यात येणार आहेत. येथील दीपगृहाचा दिवा २१ किमी. वरूनही दिसतो. येथील निर्यातीत गूळ आणि जळाऊ लाकूड यांचा व आयातीत तांदूळ व मीठ यांचा समावेश असतो.

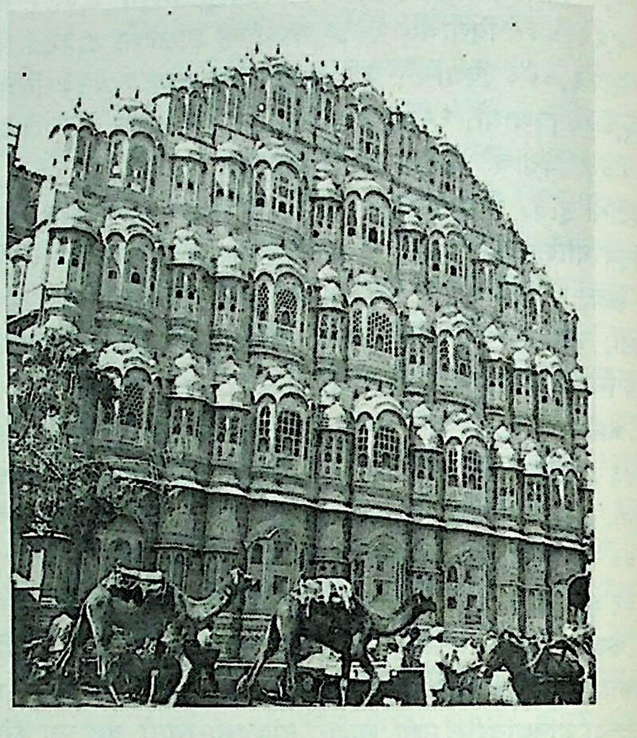
समुद्रकिनाऱ्याला लागून ६१ मी. उंच टेकडीवर जयगड किल्ला असून पायथ्याशीही विस्तृत क्षेत्रावर तटबंदी आहे. हा किल्ला विजापूरकरांनी सोळाव्या शतकात बांधला. बराच भाग शिवाजीनेही बांधला. १७१३ मध्ये हा किल्ला व बंदर कान्होजी आंग्रे यांच्या ताब्यात होते. पेशवाईनंतर ती दोन्ही इंग्रजांनी घेतली. किल्ल्यात दोन इमारती आहेत. गावात प्राथमिक व माध्यमिक विद्यालये आहेत.
कांबळे, य. रा.

जयदेव : (बारावे शतक). संस्कृतातील ⇨ *गीतगोविंद* ह्या विख्यात काव्याचा कर्ता. त्याच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती मिळत नाही. तथापि *गीतगोविंदा*तील काही उल्लेखांवरून जे थोडे चरित्रात्मक तपशील मिळतात, ते असे : त्याचा जन्म केंदुबिल्व–पश्चिम बंगाल राज्यातील बीरभूम जिल्ह्यामधील केंदुली—ह्या गावी झाला. त्याच्या पित्याचे नाव भोजदेव असून आईचे रामादेवी असे होते. *गीतगोविंदा*त काही ठिकाणी 'पद्मावती' ह्या नावाचा उल्लेख येतो. हे त्याच्या पत्नीचे नाव असण्याची शक्यता आहे. *गीतगोविंदा*तील प्रत्येक गीत कोणत्या रागात आणि तालात गायिले जावे, हे जयदेवाने स्पष्टपणे सुचविले आहे. त्यावरून त्याचे संगीताचे ज्ञानही चांगले असावे, असे दिसते. बंगालचा राजा लक्ष्मणसेन (कार. ११७८–सु. १२०५) ह्याच्या दरबारी जयदेव होता. श्रीधरदासाच्या *सदुक्तिकर्णामृता*त (१२०६) *गीतगोविंदा*तील काही श्लोक घेतलेले आहेत.
कुलकर्णी, अ. र.

जयधवला : गुणधरकृत *कषायप्राभृत* ह्या दिगंबर जैन सिद्धांतग्रंथावर वीरसेन व जिनसेन (नववे शतक) ह्या गुरुशिष्यांनी ६०,००० गाथांत लिहिलेली संस्कृत-प्राकृतमिश्रित टीका. ह्या ग्रंथाच्या पहिल्या २०,००० गाथा लिहून झाल्यावर वीरसेन निधन पावला. त्यानंतर ४०,००० गाथा लिहून जिनसेनाने ही टीका पूर्ण केली. ह्या टीकेत *कषायप्राभृता*वर ⇨ *यतिवृषभा*ने लिहिलेली *चूर्णिसूत्र*, उच्चारण आणि बप्पदेव ह्यांनी लिहिलेली *उच्चारणवृत्ति* इ. टीकांचा अंतर्भाव केला आहे. दिगंबर जैन तत्त्वज्ञानावरील *गोम्मटसार* वगैरे प्रख्यात ग्रंथ *जयधवले*च्या आधारे लिहिण्यात आले आहेत.

संदर्भ : फूलचंद्र, महेंद्रकुमार कैलाशचंद्र, संपा. *जयधवला*, मथुरा, १९४४.
तगारे, ग. वा.

जयपूर : भारताची सुरेख आणि सुंदर रचनेची गुलाबी नगरी म्हणून सुप्रसिद्ध असलेली राजस्थान राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ६,१५,२५८ (१९७१), संगनेर (११,६१७) व अंबेर (९,८९३) यांसह ६,३६,७६८. हे दिल्लीच्या नैर्ऋत्येस ३०७ किमी. व मुंबईच्या ईशान्येस लोहमार्गाने १,११४ किमी. आणि समुद्रसपाटीपासून ४३१ मी. उंचीवर आहे. उत्कृष्ट आखीव व रेखीव रचना, ३४ मी. रुंदीचे



हवामहल, जयपूर.

समांतर स्वच्छ रस्ते, प्रशस्त चौक, गावाभोवती सु. ६ मी. उंच आणि २.७५ मी. रुंदीचा तट व त्यांमधील आठ प्रशस्त वेशी आणि मुख्य म्हणजे इमारतींचा दर्शनी भागाचा सुंदर गुलाबी रंग, यांमुळे पाहणाऱ्याचे मन एकदम प्रसन्न होऊन जाते. नगरीचे हे वैशिष्ट्य कायम राहावे म्हणून नगरपालिका सदैव दक्ष असते. भोवतीच्या टेकड्यांवरील किल्ले आणि मनोरे यांमुळे नगरीच्या मध्ययुगीन वातावरणात भरच पडते. जवळच्या रामगढ तलावातून नगरीस पाणीपुरवठा होतो.

महाराजा सवाई जयसिंग दुसरा याने कल्पकतेने १७२८ मध्ये ही नगरी वसविली आणि सु. ११ किमी. वरील अंबेरहून राजधानी येथे आणली. त्याच्या नावावरूनच नगरीस जयपूर हे नाव मिळाले. हातमागावर कापड विणणे, हस्तिदंतावरील कोरीवकाम, जडावाचे काम, संगमरवरावरील जडावकाम, बांधणीची वस्त्रे–विशेषतः साड्या इ. कलाकौशल्याच्या कामांसाठी जयपूर प्रसिद्ध आहे. येथील मीन्याचे काम तर भारतात पहिल्या प्रतीचे समजले जाते. अशा कलांचे शिक्षण देणारी एक शाळाही येथे आहे. राज्यातील व्यापाराचेही ते केंद्र आहे.

येथील जुना राजवाडा हा दोनशे वर्षांपूर्वीचा मोगल-राजपूत शिल्पाचा उत्तम नमुना आहे. पाचमजली चंद्रमहाल व कोरीवकामासाठी प्रसिद्ध असलेला मुबारक महाल, वास्तुकलेच्या दृष्टीने महत्त्वाचा प्रतापसिंहाने बांधलेला हवामहल, जुने लेख, चित्रे, शस्त्रे यांचा संग्रह, जंतरमंतर ही उघड्यावरील वेधशाळा, सार्वजनिक उद्यान व तेथील प्राणिसंग्रहालय, नाहरगढ टेकडीजवळच्या पूर्वीच्या महाराजांच्या छत्र्या, टेकडीवरील सूर्यमंदिर, गोविंदजीचे मंदिर इ. ठिकाणे पाहण्यासाठी प्रवाशांची रीघ असते. अंबेर आणि संगनेर येथील देवालये आणि तेथून दिसणारा नयनरम्य देखावा पाहण्यासाठीही लोक जात असतात. १९४७ मध्ये राजस्थान विद्यापीठ स्थापन झाले.

पश्चिम रेल्वेच्या दिल्ली–अहमदाबाद मार्गावर जयपूर हे स्थानक आहे. सु. १३ किमी. वर संगनेर येथे विमानतळ आहे व राज्यातील आणि बाहेरच्या महत्त्वाच्या ठिकाणांस जोडणारे चांगले रस्ते आहेत.

दातार, नीला

जयपूर घराणे : ख्यालगायनाचे एक मान्यवर घराणे. याची सुरुवात उस्ताद ⇨ *अल्लादियाखाँ* (१८५५–१९४६) यांच्यापासून झाली. जयपूर संस्थानातील उनियारा गावी त्यांचे वास्तव्य असल्याने त्यांचे घराणे जयपूर ह्या नावानेच ओळखले जाते.

मूलतः धृपद-धमार गायकीची तालीम असलेल्या उस्ताद अल्लादियाखाँनी आपला आवाज काही कारणाने बिघडल्याने, त्यातूनही मांडता येईल अशी नवीन प्रभावी ख्यालगायकी निर्माण केली. या नव्या स्वरूपाची प्रेरणा त्यांना ग्वाल्हेर घराण्याचे पूर्वसूरी बडे महम्मदखाँ यांचे अनौरस पुत्र मुबारक अली यांच्या गायनापासून मिळाली, असे ते स्वतःच सांगत असत.

या गायकीची प्रमुख वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे नोंदविता येतील : अप्रचलित राग आणि प्रचलित ताल पण विलंबित लय यांचा नियमित वापर. तानक्रिया गुंतागुंतीची व प्रभावी बांधणीची. या घराण्याच्या एकंदर गायनात बांधेसूदपणा असून त्यातून विलक्षण बौद्धिक प्रभाव दिसून येतो.

या घराण्यातील भास्करबुवा बखल्यांसारख्या श्रेष्ठ गायकांनीही उस्ताद अल्लादियाखाँ यांना गुरुस्थानी मानले होते. या घराण्याच्या इतर नामवंत गायकांत अल्लादियाखाँचे बंधू हैदरखाँ व पुत्र मंजीखाँ आणि भुर्जीखाँ, केसरबाई केरकर, मोगूबाई कुर्डीकर, लक्ष्मीबाई जाधव, मल्लिकार्जुन मन्सूर, निवृत्तीबुवा सरनाईक, किशोरी आमोणकर इत्यादींचा समावेश होतो.

संदर्भ : १. देशपांडे, वा. ह. *घरंदाज गायकी*, मुंबई, १९६१. २. मारुलकर, ना. र. *संगीतांतील घराणी*, पुणे, १९६२.

देशपांडे, वामनराव

जयपूर संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील राजस्थानमधील एक मोठे संस्थान. क्षेत्रफळ ३८,९५० चौ. किमी., लोकसंख्या तीस लाखांवर (१९४१) आणि वार्षिक उत्पन्न सु. १,२९,७७,००० रुपये. उत्तरेस बिकानेर, लोहारू, पतियाळा; पश्चिमेस बिकानेर, जोधपूर, किशनगढ ही संस्थाने व ब्रिटिशांकित अजमेर जिल्हा; दक्षिणेस उदेपूर, बूंदी, टोंक, कोटा, ग्वाल्हेर व पूर्वेस करौली, भरतपूर, अलवर संस्थाने यांनी सीमित झाले होते.

दहाव्या शतकात राज्य वाढू लागलेल्या कच्छवाह राजपुतांपैकी दुल्हा राय याने अकराव्या शतकाच्या सुरुवातीस सासऱ्याकडून ढूंढारची जहागीर मिळविली; त्याची राजधानी दौसा येथे होती. येथूनच संस्थानचा प्रारंभ झाला. दुल्हा रायचा मुलगा कंकल याने आमारा (आमेर) जिंकल्यावर राजधानी तेथे हलविली (१०३७). चौदाव्या शतकात उदयकर्णाने शेखावती भाग राज्याला जोडला. नंतर संस्थानचा उत्कर्ष झाला. मोगलांची एकनिष्ठ सेवा केल्यामुळे आणि त्यांच्याशी शरीरसंबंध जोडण्यासाठी बहारमलने (१५४८–७४) अकबराला आपली मुलगी दिली व पंचहजारी मनसब मिळविली. त्याचा मुलगा भगवानदास हा अकबराचा महत्त्वाचा दरबारी व मित्र होता. भगवानदासाचा दत्तकपुत्र राजा मानसिंग (१५८९–१६१४) हा मोगल साम्राज्यात अनेक मुख्यांत अधिकारी व सेनापती होता. त्याला सातहजारी मनसब होती. मिर्झा राजा जयसिंहानेही (१६२७–६७) सर्व मोगल साम्राज्यभर त्यांच्यासाठी लढाया केल्या व औरंगजेबाची बाजू घेतली; तरीही त्याला औरंगजेबाचा विश्वास संपादता आला नाही. पुरंदरचा तह करून शिवाजीला आग्र्याला पाठविण्याची कामगिरी त्यानेच केली. संभाजीने त्याचा मुलगा रामसिंग याचे साहाय्य मिळविण्याचा प्रयत्न केला. आसामच्या स्वारीत रामसिंगाला यश न आल्याने औरंगजेबाचा त्याच्यावरचाही विश्वास कमी झाला. मोगलांच्या पडत्या काळात ⇨ *सवाई जयसिंग* (१७००–१७४३) याने बहादुरशाहाला गादीवर बसविण्यात मदत केली नाही, म्हणून त्याने सवाई जयसिंगाच्या धाकट्या भावाला काही काळ संस्थानावर नेमले (१७८७-८८); परंतु नंतर समझोता झाला. सय्यद-बंधूंनंतर मोगल राजकारणावर सवाई जयसिंगाचा बराच प्रभाव पडला होता. त्याने बूंदी, बिकानेर व जोधपूर यांच्या अंतःकलहांचा फायदा घेऊन राजपुतान्याच्या राजकारणावरही वर्चस्व स्थापिले. अखेरच्या काळात मराठ्यांशी मैत्री संपादून त्याने त्यास माळव्याची सुभेदारी मोगलांकडून देवविली. सवाई जयसिंगाने जयपूर वसवले (१७२८). तो ज्योतिर्विद असून त्याने जयपूर, उज्जयिनी, दिल्ली व काशी येथे वेधशाळा बांधल्या आणि विद्या व कला यांना आश्रय दिला.

त्याच्या मृत्यूनंतर जयपूरला उतरती कळा लागली. गादीसाठी सवाई जयसिंगाच्या मुलांत लागलेल्या तंट्यात मराठ्यांनी भाग घेतला. त्यात ईश्वरसिंगाने आत्महत्या केली, तर माधोसिंग मराठ्यांचा शत्रू झाला. अब्दालीला उत्तेजन देण्यात तो एक होता. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात शिंदे, होळकर, पवार जयपूरकडून खंडणी वसूल करीत. याच काळात जयपूरच्या मांडलिकीखालील अलवर स्वतंत्र झाले. होळकरांनी रामपुरा घेतले. भरतपूरकराने कामा, खोडी व पहाडी परगणे घेतले. वल्लभगढने फरीदाबाद, कायोड (कातोड), कंती व नारनोळ, इंग्रजांनी होडल, पलवल, अमीरखाँ पेंढाऱ्याने टोंक घेतल्यामुळे संस्थानचा संकोच झाला. महादजी शिंद्यांचे प्रभुत्व होतेच. याचे १ कोटीच्या आसपासचे उत्पन्न ८० लाखांवर आले, तरी सरंजामदारांच्या फौजा मिळून सु. ३०,००० सैन्य होते. शिंद्यांविरुद्ध संरक्षण म्हणून संस्थानाने १८०३ मध्ये इंग्रजांशी तह केला; पण यशवंतराव होळकराला मदत केली या सबबीवर इंग्रजांनीच दोन वर्षांनी तो मोडला. पुढील १५ वर्षांत उदयपूरच्या कृष्णाकुमारीसाठी जोधपूरशी केलेले युद्ध, शिंदे-पेंढाऱ्यांची आक्रमणे, अंतर्गत बंडाळ्या यांमुळे संस्थानाची शक्ती क्षीण झाली. अखेर १८१८ मध्ये संस्थान ब्रिटिशांचे कायमचे मांडलिक झाले. संरक्षणाच्या मोबदल्यात दरवर्षी वाढत जाणारी ८ लाखांपर्यंत खंडणी व लागेल तेव्हा सैन्य जयपूरने पुरवावयाचे ठरले. तिसरा जयसिंग अल्पवयीन असल्याने राणीने दिवाण जोतारामाच्या मदतीने सत्ता आपल्या हाती ठेवण्याचा प्रयत्न केला. तेव्हा १८३५ मध्ये इंग्रजांनी शेखावती-टोडावती भाग तात्पुरता आपल्या अंमलाखाली आणला. १८४२ मध्ये खंडणी ४ लाख ठरली; पण सांभर जिल्हा कायमचा ब्रिटिश सत्तेत आला. शिवाय शेखावतीच्या संरक्षणासाठी ठेवलेल्या सैन्याचा खर्च संस्थानालाच द्यावा लागे. १८४७ मध्ये जमीन महसूल सोडून संस्थानचे उत्पन्न सु. ३० लाख होते. १८५७ च्या उठावात संस्थान एकनिष्ठ राहिल्याबद्दल इंग्रजांनी काही प्रदेश बक्षिसादाखल दिला.

महाराजा रामसिंग (१८३७–९०) याच्या कारकीर्दीत संस्थानच्या प्रगतीचा पाया घातला गेला. शिक्षण, आरोग्य, पोलीस यांसाठी वेगळी खाती झाली. संस्थानाचे ५ शासकीय विभाग पाडून त्यांवर नाझिम हा विभागीय अधिकारी नेमला गेला. जयपूरच्या पाणीपुरवठ्याची व्यवस्था झाली. सती व गुलामगिरीविरुद्ध कायदे मंजूर झाले. भाट-चारणांना मिळणाऱ्या देणग्यांचे नियमन झाले. पोलीस संहिता तयार झाली. कारभारासाठी १८६७ मध्ये ८ जणांचे मंडळ नेमले गेले. त्यात पुढे आणखी दोन सभासद वाढले. ब्रिटिश डाकतार पद्धतीखेरीज संस्थानची स्वतःची डाकव्यवस्था होती, तसेच झाडशाही नाणी प्रचारात होती. रेल्वे, पक्क्या सडकांची सुरुवात झाली. सांभर येथील मिठावर ब्रिटिशांची मालकी असे. विविध जमातींच्या टोळ्यांपासून संस्थानाला बराच उपद्रव असे. संस्थानचे स्वतःचे सु. ५,००० सैन्य, याशिवाय घोडदळ,

उंटदल, तोफखाना वगैरे होता. संस्थानचा ⅔ प्रदेश जहागिरीत वाटला होता. जहागिरीपैकी सामोद, च्मू, झेल्ली, उनियारा, दिग्गी या जुन्या व महत्त्वाच्या तर शेखावती भागातील खांडेल, मनोहरपूर, सीकर आणि खेमी या फार मोठ्या जहागिरी होत्या. उरलेल्या ⅓ खालसा प्रदेशाचे सवाई जयपूर, दौसा, गंगापूर, हिंदौन, कोट कासिम, सवाई माधोपूर, मालपुरा, सांभर, शेखावती (वाटी), टोडावती (वाटी) असे जिल्हे पाडलेले होते. जयपूरखेरीज सीकर, फतेपूर, नवलगढ, रामगढ, लछमनगढ, हिंदौन, सवाई माधोपूर (रणथंभोरचा सुप्रसिद्ध किल्ला येथून ११ किमी. वर) वगैरे ल्हानमोठी २८ शहरे व ५,७३५ खेडी होती. आरोग्यावर ४½ लाख रु. खर्च होई. दवाखाने ५३ होते. कच्च्या व बांधणीच्या साड्या, जरीचे काम, सोने, लाख, संगमरवर यांवरील कलाकुसरीच्या कामाबद्दल संस्थानाची प्रसिद्धी होती. मिर्झा ईस्माइलसारख्या दिवाणांनी संस्थानाच्या प्रगतीला हातभार लावला.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला सेठ जुगल किशोर, अर्जुनलाल सेठी यांच्या सशस्त्र क्रांतीच्या कल्पनांनी मूळ धरले नाही. १९३१ मध्ये प्रजामंडळ स्थापन झाले. त्यावर १९३९ मध्ये संस्थानाने बंदी घातली; पण ती नंतर उठवली. तिचे अध्यक्ष सेठ जमनालाल बजाज काही काळ कैदेतही होते. खेमीच्या जहागिरदाराचे विवेकानंदांशी घनिष्ठ संबंध होते. सीकर भागात महसूल वाढीविरुद्ध बरेच आंदोलन झाले. १९२७ मध्ये जबाबदार राज्यपद्धतीची मागणी झाली; पण ब्रिटिश अधिकाऱ्यांनाच दिवाण नेमायचे धोरण चालू राहिले. १९३७ मध्ये हरिजन सेवक संघाची कचेरी जयपूरला आली. १८६१ मध्येच महाराजांना इंपीरियल लेजिस्लेटिव्ह कौन्सिलमध्ये प्रतिनिधित्व होते. १९४७ मध्ये ते संविधान समितीचेही सभासद झाले. १९४९ मध्ये संस्थान राजस्थान संघात सामील झाले आणि महाराज त्या गटाचे राजप्रमुख झाले. १ नोव्हेंबर १९५६ पासून संस्थान राजस्थान राज्याचा एक भाग बनले.

कुलकर्णी, ना. ह.

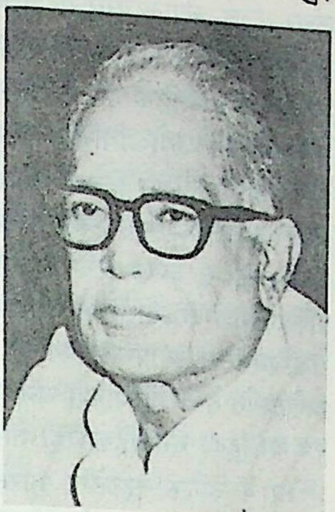
जयप्रकाश नारायण : (११ ऑक्टोबर १९०२–). भारतातील एक समाजवादी राजकीय धुरीण व सर्वोदय कार्यकर्ते. बिहारच्या सारन जिल्ह्यातील सिताबदियार येथे जन्म. तेथेच प्राथमिक व पुढे पाटणा येथे माध्यमिक शालेय शिक्षण. वयाच्या अठराव्या वर्षी प्रभावतीदेवी यांच्याशी त्यांचा विवाह झाला. सासरे ब्रजकिशोर हे बिहारमधील एक राष्ट्रीय नेते व प्रसिद्ध वकील होते. त्यांनीच चंपारण्यातील अन्यायाची दाद लावून घेण्यासाठी गांधीजींना बिहारमध्ये येण्यास पाचारण केले. प्रभावतीदेवींमुळे गांधीजींशी प्रथमपासून त्यांचा निकट संबंध जोडला गेला. इंटरमध्ये असताना त्यांनी असहकाराच्या चळवळीत भाग घेतला. १९२२ मध्ये ते अमेरिकेस गेले. विस्कॉन्सिन विद्यापीठाची समाजशास्त्रातील एम्. ए. पदवी त्यांनी घेतली. १९२९ मध्ये ते भारतात परत आले.

अमेरिकेतच जयप्रकाशांचा मार्क्सवादी विचारांशी परिचय झाला. मानवेंद्रनाथ रॉय यांचा 'आफ्टरमॅथ' ऑफ द नॉन-को-ऑपरेशन' हा निबंध व मार्क्स, लेनिन, ट्रॉट्स्की यांचे साहित्य वाचून ते कट्टर मार्क्सवादी बनले. गांधींची विचारप्रणाली व कार्यपद्धती यासंबंधी काही काळ ते असमाधानी होते. तथापि काँग्रेसच्या राष्ट्रीय चळवळीसंबंधीच्या भारतीय कम्युनिस्ट पक्षाच्या भूमिकेशीही ते सहमत नव्हते. मार्क्सवाद्यांनी मध्यमवर्गीयांशी सहकार्य करावे, त्यांनी चालविलेल्या वसाहतींमधील राष्ट्रीय चळवळीतून अंग काढून एकाकी पडू नये, या लेनिनच्याच मताचे ते होते. म्हणून भारतात परत आल्यानंतर त्यांनी काँग्रेसमध्ये प्रवेश केला. १९३० मध्ये जवाहरलाल नेहरू काँग्रेसचे अध्यक्ष असताना त्यांनी जयप्रकाशांना काँग्रेसच्या कामगार विभागाचे प्रमुख नेमले. गांधीजी गोलमेज परिषदेहून परत आल्यानंतर झालेल्या सत्याग्रह-चळवळीच्या दुसऱ्या पर्वात सर्व पुढारी तुरुंगात असताना जयप्रकाशांनी चळवळीची सूत्रे सांभाळली. १९३३ मध्ये मद्रास येथे त्यांना अटक होऊन एक वर्षाची शिक्षा झाली. अन्य समाजवादी तरुणांच्या साहाय्याने आणि सहकार्याने त्यांनी १९३४ मध्ये काँग्रेस समाजवादी पक्षाची स्थापना केली. जयप्रकाश या पक्षाचे सरचिटणीस म्हणून नेमले गेले. आपल्या भूमिकेची सांगोपांग चर्चा त्यांनी *व्हाय सोशॅलिझम* (१९३६) या पुस्तकात केली आहे. भारतीय कम्युनिस्टांनी काँग्रेसला राष्ट्रीय आघाडी म्हणून मान्य केल्यामुळे जयप्रकाशांना समाजवादी कम्युनिस्ट संयुक्त दलाची शक्यता वाटू लागली; म्हणून प्रमुख सहकाऱ्यांचा विरोध असतानाही भारतीय कम्युनिस्ट पक्षाबरोबर त्यांनी समझोता केला. परंतु ही एकता फार काळ टिकली नाही. १९३९ साली दुसरे महायुद्ध सुरू झाले, तेव्हा जयप्रकाशांनी युद्धविरोधाचे व स्वातंत्र्यलढा उग्र करण्याचे धोरण अवलंबिले. त्यामुळे १९३९ मध्ये त्यांना अटक होऊन नऊ महिन्यांची शिक्षा झाली. १९४१ मध्ये पुन्हा त्यांना अटक करून राजस्थानमधील देवळी तुरुंगात ठेवण्यात आले. तेथे राजबंद्यांवरील अन्यायांविरुद्ध ३१ दिवसांचे उपोषण करून सरकारला आपल्या मागण्या मान्य करण्यास त्यांनी भाग पाडले. १९४२ च्या सुरुवातीस त्यांना बिहारमधील हजारीबाग तुरुंगात हलविण्यात आले. यावेळी बाहेर 'छोडो भारत' आंदोलन सुरू झाले होते. त्यात भाग घेण्यासाठी ८ नोव्हेंबरला अत्यंत साहसपूर्ण रीतीने तुरुंगाच्या भिंतींवरून उडी मारून ते फरारी झाले व भूमिगत संघटनेचे नेतृत्व करू लागले. त्यांनी गनिमी तंत्राने लढणारे 'आझाद दस्ते' संघटित केले. त्यांच्या नेपाळमधील हालचालींचा सुगावा लागल्याने त्यांना नेपाळी पोलीस ब्रिटिश हद्दीत नेत असताना आझाद दस्त्याच्या सैनिकांनी अचानक हल्ला करून नेपाळी पोलीसांच्या हातून त्यांची सुटका केली. यानंतर जयप्रकाश भारतात परत येऊन भूमिगत राहून कार्य करू लागले. त्यावेळी सरकारने त्यांना पकडून देणाऱ्यास दहा हजार रुपयांचे इनाम जाहीर केले. १७ सप्टेंबर १९४३ रोजी अमृतसर रेल्वे स्थानकावर त्यांना पकडण्यात आले व तेथून १९४६ साली त्यांची सुटका झाली. त्यानंतर त्यांनी *टोअर्ड्झ स्ट्रग्ल* (१९४६) हे पुस्तक प्रसिद्ध करून राष्ट्रीय चळवळीची कारणमीमांसा केली.

ब्रिटिश सरकारने सुरू केलेल्या वाटाघाटींना, ब्रिटिश सरकारने नेमलेल्या संविधान परिषदेला तसेच देशाच्या फाळणीला जयप्रकाशांचा विरोध होता. अखेर म. गांधींच्या हत्येनंतर काँग्रेसमध्ये राहून समाजवादी समाजरचनेचे ध्येय साध्य होणार नाही; म्हणून त्यांनी १९४८ मध्ये अन्य सहकाऱ्यांच्या मदतीने स्वतंत्र समाजवादी पक्षाची स्थापना करून काँग्रेसला पर्यायी पक्ष निर्माण केला. पक्षाने नैतिक मूल्यांना सर्वोच्च स्थान द्यावे, साधनशुचितेचे महत्त्व मानावे, सत्ता धारण करणाऱ्यांपेक्षा सेवा करणाऱ्यांची प्रतिष्ठा अधिक मानावी, असे आपल्या कार्यकर्त्यांना जयप्रकाशांनी आवाहन केले. त्यांची भूमिका लोकशाही समाजवादाची झाली होती. हिंसेपेक्षा गांधीप्रणीत सत्याग्रह तंत्राचा समाजवाद्यांनी अवलंब करावा, ही त्यांची विचारसरणी पक्षाने स्वीकारली. पक्षाचे पहिले सरचिटणीस म्हणून त्यांचीच निवड झाली.

त्यांनी कामगार व किसान संघटनेकडे १९४८ ते १९५० च्या दरम्यान विशेष लक्ष दिले. हिंद मजदूर सभा, हिंद किसान पंचायत या संघटना त्यांच्याच प्रयत्नाने स्थापन झाल्या. अखिल भारतीय रेल्वे कामगार संघ, अखिल भारतीय टपाल व तार खाते संघ, अखिल भारतीय संरक्षण कामगार संघ यांचेही ते अध्यक्ष होते. १९५२ मध्ये त्यांनी आचार्य कृपलानी यांचा कृषक मजदूर प्रजा पक्ष व समाजवादी पक्ष यांचे विलीनीकरण घडवून आणण्यात पुढाकार घेतला. या विलीनीकरणातून अस्तित्वात आलेल्या प्रजासमाजवादी पक्षाचे तेच पहिले सरचिटणीस झाले. १९५२ च्या पहिल्या सार्वत्रिक निवडणुकीत प्रजासमाजवादी पक्षाचा पराभव झाला. त्याच सुमारास टपाल व तार खात्यातील कामगार

संपाच्या बाबतीत संबंधित खात्याच्या मंत्र्यांनी दिलेल्या तोंडी आश्वासनांवर भिस्त ठेवून त्यांनी संप मागे घेतला. आश्वासन मात्र पुरे करण्यात न आल्यामुळे अस्वस्थ होऊन जयप्रकाशांनी पुण्यात आत्मशुद्धीसाठी तीन आठवड्यांचे उपोषण केले. या वेळी केलेल्या विचारमंथनातून त्यांची नवी वैचारिक भूमिका तयार झाली. तत्त्वप्रणाली म्हणून त्यांनी आता जाहीर रीत्या मार्क्सवादाचा त्याग केला. मार्क्सच्या ऐतिहासिक भौतिकवादात माणसाने सदाचारी का असावे, याला उत्तर मिळत नाही, असे त्यांचे मत झाले. भौतिक गरजांची परिसीमा आणि समाजवाद, पक्षीय राजनीती, सत्तेचे विकेंद्रीकरण, मानवसमाजामध्ये राज्यसत्तेचे स्थान, जनतेचा समाजवाद विरुद्ध शासकीय समाजवाद, भावी समाजवादाचे रूप इ. प्रश्नांबाबत त्यांनी बराच ऊहापोह केला. १९५३ मध्ये नेहरूंनी जयप्रकाशांना वाटाघाटीस बोलाविले; जयप्रकाशांनी आपला पक्ष बरखास्त न करता मंत्रिमंडळात येऊन सहकार्य करावे, अशी नेहरूंची सूचना होती; परंतु किमान कार्यक्रमावर एकमत झाल्याशिवाय अशा प्रकारचे सहकार्य अशक्य आहे, अशी जयप्रकाश यांनी भूमिका घेतली. ती नेहरूंना मान्य न झाल्यामुळे वाटाघाटी अयशस्वी झाल्या. त्या वर्षी रंगून येथे झालेल्या आशियाई समाजवादी परिषदेत भारतीय प्रतिनिधिमंडळाचे त्यांनी नेतृत्व केले. आशियाई क्रांती ही किसान क्रांती असली पाहिजे; व ही लोकक्रांती अहिंसक मार्गाने करणे इष्ट आहे, असे विचार त्यांनी परिषदेपुढे मांडले.



जयप्रकाश नारायण

त्यांनी १९५३ नंतर विनोबाजींच्या भूदान आंदोलनात भाग घेण्यास सुरुवात केली. १९ एप्रिल १९५४ मध्ये बोधगया येथील सर्वोदय संमेलनात भूदान कार्यासाठी पक्षीय राजकारणातून त्यांनी संपूर्णतया अंग काढून घेतले. त्यांनी *ए प्ली फॉर द रिकंस्ट्रक्शन ऑफ इंडियन पॉलिटी* व *फ्रॉम सोशॅलिझम टू सर्वोदय* (१९५९) ही पुस्तके लिहिली. १९६१ च्या सर्वोदय संमेलनाच्या अध्यक्षपदावरून भाषण करताना आपल्या राजकारण-संन्यासाच्या मर्यादाही त्यांनी स्पष्ट केल्या होत्या; पक्षीय राजकारणाचा त्याग म्हणजे देशातील घडामोडींसंबंधी उदासीन राहणे नव्हे; उलट राष्ट्रीय जीवनात अधिक परिणामकारक व अधिक रचनात्मक भाग घेण्यासाठी पक्षीय व सत्तात्मक राजकारणातून आपण दूर झालो आहोत, असे स्पष्टीकरण त्यांनी केले. १९५४ ते १९७२ पर्यंत जयप्रकाश भूदान आंदोलनातच मग्न होते. परंतु या काळातही त्यांनी काही महत्त्वाची राजकीय कामे केली. १९६० मध्ये नवी दिल्ली येथे त्यांनी तिबेटच्या प्रश्नावर आफ्रो-आशियाई परिषद भरविली; १९६२ मध्ये पाकिस्तानबरोबर पुन्हा स्नेहसंबंध निर्माण व्हावा, या उद्देशाने 'पाकिस्तान रिकन्सिलिएशन ग्रुप' स्थापन केला; नागालँडमध्ये शांतता स्थापन करण्यासाठी भारत सरकारने नेमलेल्या शांतता मंडळाचे ते सदस्य होते. जयप्रकाशांच्या प्रयत्नाने १९६४ मध्ये भारत सरकार व नागा बंडखोर पुढारी यांत युद्धविराम तहावर सह्या झाल्या. १९६५ मध्ये त्यांना शांतता कार्याबद्दल रेमन मागसायसाय हा आंतरराष्ट्रीय पुरस्कार मिळाला. १९७० मध्ये त्यांनी बिहारच्या मुझफरपूर जिल्ह्यात दौरा काढून तेथील नक्षलवाद्यांचे हृदयपरिवर्तन करण्याचा प्रयत्न केला. १९७१ मध्ये त्यांनी बांगला देशामधील परिस्थिती जगापुढे मांडण्यासाठी जागतिक दौरा केला आणि त्यावर्षी सप्टेंबर महिन्यात नवी दिल्ली येथे आंतरराष्ट्रीय परिषद भरविली; मे १९७२ मध्ये मध्य प्रदेशातील २६७ अट्टल दरोडेखोरांनी जयप्रकाशांच्या विनंतीवरून भारत सरकार व मध्य प्रदेश सरकार यांच्या पुढे शरणागती पतकरली.

जयप्रकाशांनी संशोधन कार्य करणाऱ्या संस्थाही या काळात स्थापन केल्या. 'असोसिएशन ऑफ व्हॉलंटरी एजन्सीज फॉर रूरल डेव्हलपमेंट' 'गांधीयन इन्स्टिट्यूट ऑफ स्टडीज' आणि 'अखिल भारतीय पंचायत परिषद', या संस्थांचे ते अध्यक्ष किंवा मानसेवी संचालक होते. तसेच 'काँग्रेस फॉर कल्चरल फ्रीडम' या वैचारिक व सांस्कृतिक स्वातंत्र्यास वाहिलेल्या आंतरराष्ट्रीय संस्थेचे ते एक संस्थापक व अनेक वर्षे मानसेवी अध्यक्ष होते. 'इंडियन कमिटी फॉर कल्चरल फ्रीडम' या संस्थेचे सुरुवातीपासून ते सदस्य आहेत.

प्रभावतीदेवी १५ एप्रिल १९७३ मध्ये निधन पावल्यानंतर जयप्रकाश यांची प्रकृती अधिकच खालावत गेली; त्यांना मधुमेहाचा व रक्तदाबाचा विकार जडला.

१९७० पासून भूदान आंदोलनाबद्दल त्यांना असमाधान वाटू लागले. भूदान आंदोलनात केवळ अनुनयावर भर आहे, पण त्यांतून फलनिष्पत्ती होत नाही, असे अनुभवास आल्यामुळे अनुनय अयशस्वी ठरला, तर गांधीप्रणीत अहिंसात्मक असहकार अथवा प्रतिकाराचा मार्ग स्वीकारला पाहिजे, अशी भूमिका ते घेऊ लागले. या प्रश्नावर आचार्य विनोबांशी त्यांचे मतभेद झाले. देशातील सर्वंकष भ्रष्टाचार, दुबळ्या घटकांच्या विकासाकडे झालेले दुर्लक्ष इ. प्रश्नांनी अस्वस्थ होऊन त्यांनी देशाला सर्वंकष क्रांतीची गरज आहे ही भूमिका घेतली व तीनुरूप गुजरात राज्यातील राजकीय सत्तांतर व बिहारमधील आंदोलन यांचा पुरस्कार केला. २५ जून १९७५ पासून देशात आणीबाणी जाहीर झाली व त्यांना काही काळ स्थानबद्ध करण्यात आले. पुढे त्यांची प्रकृती बिघडल्याने त्यांची मुक्तता करण्यात आली. जयप्रकाश मार्क्सवाद, लोकशाही, समाजवाद या मार्गांनी सर्वोदयाकडे वळले होते. परंतु या सर्व विचारपरिवर्तनात त्यांचा क्रांतीवरील विश्वास ढळलेला नाही.

संदर्भ : 1. Bhattacharjea, Ajit, *Jayaprakash Narayan*, Kanpur, 1975. 2. Nargolkar, Vasant, *J. P.'s Crusade for Revolution, Crime and Non-Violence*, 1975.

३. बेनिपुरी, रामवृक्ष, *जयप्रकाश*, पाटणा, १९४७.

साक्रीकर, दिनकर

जयलाल : (सु. १८८५–१९४९). प्रख्यात कथ्थक नर्तक. आडनाव मिश्रा. ते ⇨ *कथ्थक नृत्य*परंपरेतील जयपूर घराण्याचे. तेथील एका नर्तक घराण्यात जन्म. प्रारंभीची साधना त्यांनी आपले वडील चुनीलाल यांच्या मार्गदर्शनाखाली केली. त्यानंतर लखनौ घराण्यातील प्रसिद्ध नर्तक बिंदादीन महाराज आणि स्वतःचे चुलते दुर्गाप्रसाद यांच्याकडेही त्यांची साधना झाली. जयपूर घराण्यातील नृत्यशैलीमध्ये प्रावीण्य संपादन केल्यानंतर त्यांनी रायगड, शाहपूर, मनोहरपूर, मुंबई, कलकत्ता येथे तसेच नेपाळमध्ये नृत्याचे कार्यक्रम सादर करून नावलौकिक मिळविला. काही काळ ते जयपूर दरबारीही होते. जयलाल तबला व पखावज वादनातही निपुण होते, तसेच ते उत्तम संगीतज्ञही होते. त्यांनी कथ्थकमध्ये चक्रधारीवजा दीर्घ परनांची (नृत्ताचा म्हणजे केवळ तालबद्ध अंगविक्षेपांचा एक प्रकार) रचना करून तीतून विविध तालांचे अनेक बारकावे सादर केले. तद्वतच कथ्थकमध्ये वैचित्र्य आणून तालांच्या नाना कसरती व लालित्य यांची त्यास जोड दिली. कथ्थक नृत्यशैलीला त्यांनी दिलेली ही अमूल्य देणगी होय. तोड्यातुकड्यांची पढन्त तयार करणे, जोषपूर्ण नृत्यांगांची साथ कथ्थकला देणे तसेच बोलल्यीतील अद्वितीयत्व ह्या सर्व वैशिष्ट्यांमुळे कथ्थकच्या इतिहासात त्यांचे स्थान मोठे आहे. जयलाल ह्यांनी आपला मुलगा रामगोपाल व मुलगी जयकुमारी ह्यांनाही उत्तम नर्तक म्हणून तयार केले. कलकत्ता येथे त्यांचे निधन झाले.

वडगावकर, सुरेंद्र

जयवल्लभ : पहा वज्जालग्ग.

जयसिंग, सवाई : (१ १६६९–२१ सप्टेंबर १७४३). जयपूरचा एक कर्तबगार व विद्याप्रेमी राजा. हा अंबेरच्या विष्णुसिंह कच्छवाहाचा मुलगा. १७०० मध्ये गादीवर येताच पूर्वापार चालत आलेले मोगलांबरोबरचे मैत्रीचे संबंध त्याने दृढ केले. बहादूरशाह व नंतरचा मुहम्मदशाह यांच्याशी त्याचे सलोख्याचे संबंध होते. त्यामुळे १७२०–१७२२ व १७३२ मध्ये त्यास माळव्याचा सुभेदार म्हणून नेमण्यात आले. त्याने उदेपूर व जोधपूर संस्थानांची मैत्री संपादिली. तसेच १७३४ मध्ये माळवा मोगल बादशाहाकडून मराठ्यांना अधिकृतपणे मिळवून देण्यात याचेच प्रयत्न विशेष कारणीभूत होते.

प्रजेच्या सुखासाठी जयसिंगाने धर्मशाळा, रस्ते, विहिरी बांधल्या; बादशाहाकडून जिझिया कर रद्द करविला; जाटांचा बंदोबस्त केला आणि नवीन कायदे तयार केले. १७२८ मध्ये जयपूर ही राजधानी वसवून त्या शहराची त्याने नवीन रचना केली.

जयसिंग संस्कृत, गणित, ज्योतिष, इतिहास वगैरे विषयांचा ज्ञाता होता. काशीच्या रत्नाकरभट्ट महाशब्दे याने लिहिलेला *जयसिंहकल्पद्रुम*, जगन्नाथ पंडिताचे *सिद्धांत सम्राट* व *रेखागणित* हे दोन ग्रंथ आणि जयपूर येथे वसविलेली स्वतंत्र ब्रह्मपुरी जयसिंगाने विद्वानांना दिलेल्या आश्रयाचे व प्रोत्साहनाचे फळ होय. जयसिंगाने जयपूर, दिल्ली, बनारस व उज्जयिनी या ठिकाणी वेधशाळा बांधून ग्रहांचा सूक्ष्म अभ्यास करण्यासाठी जयप्रकाश, सम्राट्यंत्र, भित्तियंत्र, वृत्तषष्ठांश ही उपकरणे तयार केली. त्यांवर ७-८ वर्षे विद्वान ज्योतिष्यांकडून वेध घेऊन *सिद्धांत सम्राट* हा संस्कृत व *झिज-इ-मुहम्मद* हा फार्सी असे दोन ग्रंथ लिहविले (१७२८). ग्रहांची सूची व त्यांच्या गतीसंबंधी माहिती मिळविण्यासाठी त्याने बनविलेली गोलाकार व अर्धगोल ताशीव संगमरवराची उपकरणे अद्यापही प्रेक्षणीय आहेत. महाराष्ट्रीय ब्राह्मणांविषयी त्यास विशेष आस्था होती; मात्र उदेपूरच्या राजघराण्यातील मुलीशी स्वतःचे लग्न जुळविण्यासाठी त्याने त्या घराण्यातील मुलीला मुलगा झाल्यास त्यास जयपूरची गादी मिळेल, असा ठराव केला. तसा मुलगा झाल्यावर त्यास ठार करण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. पुढे तो ठराव त्याच्या मुलांत कडाक्याचे भांडण लावण्यास कारणीभूत झाला.

खरे, ग. ह.

जयस्वाल, काशीप्रसाद : (२७ नोव्हेंबर १८८१–४ ऑगस्ट १९३७). प्रसिद्ध भारतीय प्राच्यविद्यापंडित व कायदेपटू. झालडा (मानभूम जिल्हा) येथे एका श्रीमंत व्यापारी कुटुंबात जन्म. शालेय शिक्षण मिर्झापूर येथे. ऑक्सफर्ड विद्यापीठातून एम्. ए. व टेम्पल इनमधून बॅरिस्टर होऊन १९१० मध्ये ते भारतात परतले. प्रथमपासून त्यांचा कल क्रांतिकारी चळवळीकडे होता आणि हरदयाळ व सावरकर यांच्याशी त्यांचे घनिष्ठ संबंधही होते. त्यामुळे कलकत्ता विद्यापीठातील नोकरी त्यांना सोडावी लागली. म्हणून त्यांनी प्रथम कलकत्यास व पुढे पाटणा येथील उच्च न्यायालयात वकिलीस सुरुवात केली व पाटण्यातच ते स्थायिक झाले (१९१४). या वेळी त्यांनी काँग्रेसमध्ये प्रवेश केला. राजेंद्रप्रसाद, मझरूल हक, सय्यद हसन इमाम वगैरे बिहारी पुढाऱ्यांशी त्यांचा निकटचा संबंध आला. तथापि उर्वरित आयुष्य त्यांनी वकिली आणि इतिहाससंशोधन यांतच व्यतीत केले.

प्राचीन भारतीय गणराज्यांची जगाला ओळख व्हावी, म्हणून त्यांनी प्रथम काही स्फुटलेख लिहिले व नंतर *हिंदू पॉलिटी* हा अत्यंत अभ्यासपूर्ण ग्रंथ लिहिला (१९२४). यानंतर त्यांनी *हिस्टरी ऑफ इंडिया १५० ए. डी. टू ३५० ए. डी.* हा ग्रंथ लिहिला (१९३३). बौद्ध धर्म तसेच बौद्ध काळ यांचा सर्वांगीण व सखोल अभ्यास करून यासंबंधी *जर्नल ऑफ द बिहार अँड ओरिसा रिसर्च सोसायटी*तून लेख लिहिले. याच सुमारास त्यांनी *राजनीतिरत्नाकर* व *आर्यमंजुश्री मूलकल्प* हे मूळ ग्रंथ राहुल सांकृत्यायन या विद्वान संशोधक इतिहासकाराच्या मदतीने सटीप संपादित केले. अधिक अभ्यासाकरिता त्यांनी उत्तर भारत, नेपाळ वगैरे प्रदेशांचे दौरे केले व बौद्ध साधनांचा पूर्णतः उपयोग करून *इंपीरियल हिस्टरी ऑफ इंडिया* (१९३४) हा अत्यंत चिकित्सक व मौलिक ग्रंथ लिहिला. 'हिंदू लॉ' चा त्यांचा व्यासंग फार मोठा होता. टागोर विधिव्याख्यानमालेत *मनुस्मृति* व *याज्ञवल्क्यस्मृति* यांवर त्यांनी दिलेली बारा व्याख्याने त्याची साक्ष देतात. ती पुढे १९३४ मध्ये पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाली. खारवेलाचा हाथीगुंफा लेख उजेडात आणण्याचे बहुतेक श्रेय जयस्वालांनाच द्यावे लागेल. इतिहाससंशोधनासाठी पाटणा वस्तुसंग्रहालय आणि बिहार व ओरिसा संशोधनसंस्था स्थापण्यात त्यांचा फार मोठा वाटा होता. जवळजवळ अखेरपर्यंत ते या संस्थांच्या जर्नलचे संपादक होते. याशिवाय *पाटलिपुत्र* या हिंदी साप्ताहिकाचेही ते संपादन करीत.

त्यांचे अनेक स्फुटलेख भारत व भारताबाहेरील इंग्रजी नियतकालिकांतून प्रसिद्ध झाले. नेपाळच्या भेटीनंतर त्यांनी *क्रॉनॉलॉजी अँड हिस्टरी ऑफ नेपाळ फ्रॉम ६०० बी. सी. टू ८०० ए. डी.* हे पुस्तक लिहिले. त्यांच्या कार्याचा गौरव पाटणा विद्यापीठाने त्यांना डॉक्टरेट ही पदवी देऊन केला (१९३६). भारतीय नाणकशास्त्र संस्था व इंडियन ओरिएंटल कॉन्फरन्स यांची अध्यक्षपदेही त्यांना लाभली (१९३३). एवढेच नव्हे, तर नाणकशास्त्र संस्थेने त्यांना एक विशेष पारितोषिक दिले.

जयस्वाल एक कट्टर हिंदू व राष्ट्रवादी होते. हिंदुविधीसंबंधी ते अधिकारी गणले जात. त्यांनी भारताच्या प्राचीन इतिहासाचे संशोधन करून प्राचीन इतिहास व संस्कृती यांची खरी ओळख भारतीयांना व जगाला करून दिली. त्यांची अनुमाने आणि मते यांबाबत नंतरच्या इतिहासकारांत मतभेद आहेत. तथापि त्यामुळे जयस्वालांच्या कार्याची महती यत्किंचितही कमी होत नाही. दीर्घ आजारानंतर पाटणा येथे त्यांचे निधन झाले. त्यांच्या स्मरणार्थ के. पी. जयस्वाल संस्था काढण्यात आली. तीत भारतविद्याविषयक संशोधन चालते.

देशपांडे, सु. र.

जयहिंद : पहा आझाद हिंद सेना.

जरथुश्त्र : पारशी (जरथुश्त्री) धर्माचा संस्थापक. झरथुष्ट्र वा झोरोॲस्टर अशीही त्याची नावे रूढ आहेत. जरथुश्त्र नेमका कोणत्या कालखंडात होऊन गेला, याबाबत निश्चित माहिती उपलब्ध नाही; तथापि अवेस्ता साहित्याबाबत झालेल्या आधुनिक लिखाणावर विसंबून त्याचा काळ काही यूरोपीय विद्वान इ. स. पू. ६५० च्या सुमारास असावा असे मानतात. काही प्राचीन ग्रीक लेखक मात्र त्याचा काळ इ. स. पू. सु. ६२०० किंवा त्याच्याही आधीचा गृहीत धरतात. *अवेस्ता* धर्मग्रंथातील 'गाथा' नावाचा अध्यात्मविद्यासंपन्न जो मंत्रविभाग आहे, तो *ऋग्वेदा*तील सूक्तांच्या समकालीन असल्याचा अभिप्राय अनेक विद्वानांनी व्यक्त केला आहे. ह्या गाथांचा जरथुश्त्र उद्गाता आहे. म्हणूनच ह्या गाथांचा आणि जरथुश्त्राचा काल *ऋग्वेद* संहितेइतका प्राचीन असल्याचे गृहीत धरले जाते. विविध पुराव्यांचा व प्रमाणांचा साधकबाधक विचार करता, स्थूलमानाने जरथुश्त्रप्रणीत गाथांचा रचनाकाल इ. स. पू. सु. १५०० वर्षे मानावयास हरकत नाही.

*अवेस्ता*मधील गाथांमध्ये वा अन्य प्रकरणांत जरथुश्त्राच्या जीवनाची समग्र माहिती उपलब्ध होत नाही; तथापि जरथुश्त्र इराणच्या वायव्येस असणाऱ्या आझरबैजान प्रांतातील रे नावाच्या गावी फरवरदिन महिन्यातील खोर्दादच्या दिवशी (पारशी नूतन वर्षदिन) जन्मला. त्याच्या पित्याचे नाव पोउरुषस्प, आईचे नाव दोग्धो किंवा दोग्धोवा आणि कुलनाम स्पितम होते, ही पारंपरिक माहिती सर्वमान्य आहे.

जरथुश्त्राच्या वैवाहिक जीवनाबद्दल फारशी सर्वमान्य प्रमाणभूत माहिती मिळत नाही; तथापि तो गृहस्थाश्रमी होता आणि त्याच्या पत्नीचे नाव 'हवोवी' होते, असे *अवेस्ता* ग्रंथावरून दिसून येते. 'गाथा'–यस्न २९·१ मध्ये असे म्हटले आहे, की 'भूमातेच्या आत्म्याने (गॅउश् उर्वा) आक्रंदन करून परमेश्वराकडे अशी तक्रार केली, की पृथ्वीवर खूप पाप व अनीती बोकाळली आहे. म्हणून ह्या पापापासून व विनाशापासून सृष्टीचे रक्षण करण्यासाठी कोणीतरी त्राता, मुक्तिदाता पाहिजे. हे परमेश्वरा (अहुर मज्दा) तुझ्याशिवाय आता दुसरा कोणीच त्राता नाही'. *भगवद्गीता* (४·७, ८) व *भागवत* (१०·१·१७, १८) यांतील विचारांशी व भावनांशी प्रस्तुत वचन अगदी मिळतेजुळते आहे.

जरथुश्त्र

जरथुश्त्राचा उदय होण्यापूर्वी इराणी प्रजेत धर्माच्या नावाखाली अज्ञानमूलक, विवेकहीन, भोळसट धार्मिक कल्पना तसेच दंभ, बाह्यावडंबर, अंधश्रद्धामूलक तामसी आचारविचारांना ऊत आला होता. मंत्रतंत्र, भूतपिशाच, जादूटोणा व क्षुद्र विचारांची आणि तदानुषंगिक आचाराची जबरदस्त पकड जनमानसावर होती. सत्य, अहिंसा व परोपकारमूलक विशुद्ध आणि निर्मल आचारविचारास इराणी प्रजा मुकली होती आणि दिवसेंदिवस दंभाचाराचे प्राबल्य माजत चालले होते. धर्माच्या शाश्वत, उच्च आणि उदात्त मूल्यांची पायमल्ली होऊन, धर्माच्या नावाखाली अधर्माचे प्राबल्य माजले होते. त्या काळी पुरोहित वर्गाचा आमजनतेवर पगडा बसला असल्याने धर्माच्या नावाखाली क्षुद्र व हीन आचारविचाराच्या कर्दमात दिवसेंदिवस इराणी प्रजा रुतत चालली होती. राजेरजवाडे आणि धनाढ्य व मांडलिक वर्गांवरही पुरोहित वर्गाचाच वरचष्मा होता. आसुरी आणि क्षुद्रशक्ती यांवर प्रजेचा जबरदस्त विश्वास होता. क्षुद्रदेवतांची आपणावर अवकृपा होऊ नये म्हणून, त्यांची कृपा संपादन करण्यासाठी हीन धर्माचाराने, कोपलेल्या क्षुद्रशक्तींना सर्वतोपरी संतुष्ट ठेवण्यात धन्यता व कृतार्थता मानली जात असे. जीवनाची विशालता आणि भव्यता यांपासून आमजनता वंचित झाली होती. जरथुश्त्राचा उदय होण्यापूर्वी इराणी प्रजेचे अशा प्रकारे अधःपतन झाले होते. पुरोहित वर्ग जरथुश्त्राच्या विरोधी होता. त्यामुळे आपल्या सद्धर्माचे बीजारोपण करताना जरथुश्त्रास सामाजिक रोषास तोंड द्यावे लागले व छळही सोसावा लागला. तरीही त्याने आपले व्रत सोडले नाही. इराणी जनतेस उदात्त एकेश्वरवादाची शिकवण दिली; सदाचार, सुविचार आणि सत्कृती यांचे दैनंदिन जीवनात परिपालन करण्याची प्रेरणा देऊन मनःशांती आणि शाश्वत स्थिरसुख प्राप्त होण्यासाठी सदाचारसंपन्न विशुद्ध जीवन जगण्यास शिकविले.

जरथुश्त्राने आपल्या आयुष्यातील आरंभीची वर्षे आत्मचिंतनात व अहुर मज्दापासून ज्ञान व प्रेरणा घेण्यात वेचली. 'यस्न' ३३·६ मध्ये अहुर मज्दाचे दर्शन घेण्याची व त्याच्याशी संभाषण करण्याची जरथुश्त्राची तळमळ किती पराकाष्ठेस पोहोचली होती, हे स्पष्टपणे प्रतिबिंबित होते.

अहुर मज्दाची कृपा संपादन करण्यासाठी जरथुश्त्राने दहा वर्षे एकांतात घालविली, आत्मचिंतन केले, परमात्म्याशी संवादही केला. आपली दुःखे, व्यथा आणि मनीषा परमात्मचिंतनात असता वा प्रार्थनारूपे त्याने अहुर मज्दास सांगितल्या. अहुर मज्दाची कृपा संपादन करून त्याने आत्मोद्धार साधला व दैवी प्रेरणेनुसार लोकोद्धाराच्या कार्यास प्रारंभ केला. परमात्मचिंतनात असताना जी उदात्त तत्त्वे व गूढ विचार जरथुश्त्रास स्फुरले ते 'गाथा' रूपाने अवेस्ता वाङ्मयात प्रसिद्ध आहेत. औपनिषदिक विचारांची गाढ छाया त्यावर पडली आहे.

जरथुश्त्राने प्रत्यक्ष अहुर मज्दाशी आत्मसंवाद प्रस्थापित करून ज्ञान प्राप्त करून घेतले आणि शाश्वत व त्रिकालाबाधिक सैद्धांतिक मार्गदर्शन मिळविले, हे 'गाथा'–यस्न ४४ वरून स्पष्ट होते. सर्व प्रकारचे ज्ञान प्राप्त झाल्यावर लोकांना आपल्या नव्या धर्माचा उपदेश करण्याची पात्रता अंगी आल्याचा आत्मविश्वास जरथुश्त्रास वाटू लागला. दैन्य, दुःख, उद्वेग, नैराश्य इत्यादींमुळे हतप्रभ झालेल्या तत्कालीन मानवी जीवनात नवीन आशा, विश्वास व प्रकाश आणण्याचा प्रयत्न जरथुश्त्राने केला. दैवी जीवनापासून वंचित न होता स्वतःच्या सुखासाठी आत्मविश्वास बाळगून मनुष्यमात्रास आत्मनिर्भर होण्यास त्याने शिकविले. लोकांना जागे करून सदाचरणाची महती पटविण्याचा तो प्रयत्न करतो तसेच पशुबली देणे, पशूंचा छळ करणे आणि सोमपान (होमपान) करणे यांचा उपदेश करणाऱ्या तत्कालीन खोट्या धर्मगुरूंपासून सावध राहण्याचाही इशारा तो लोकांना देतो. त्याच्या ह्या दिव्य उपदेशाकडे लोक सुरुवातीस लक्ष देत नाहीत; तथापि ईश्वरावर अढळ श्रद्धा ठेऊन तो आपले विहित कार्य, लोकांच्या उदासीन वृत्तीची आणि धर्ममार्तंडांच्या विरोधाची पर्वा न करता, अविरतपणे करत राहतो. त्याला अहुर मज्दाची सक्रिय मदत आणि मार्गदर्शन लाभते.

आत्मनिर्भर होण्याचा दैवी संदेश व उपदेश ऐकण्यासाठी जरथुश्त्राकडे जवळचे, लांबचे, इराणच्या कानाकोपऱ्यातील सारे लोक येत असत. जे जे मी सांगतो त्याचा विचार करा, त्यावर मनन करा, असे तो म्हणे. त्याच्या शिकवणीत विवेक आणि विचारस्वातंत्र्य अभिप्रेत आहे. सुरुवातीसुरुवातीस त्याच्या उपदेशास चांगला प्रतिसाद न मिळाल्याने त्याचे प्रयत्न निष्फल झाले. आपल्याला निष्ठावंत अनुयायी मिळत नाहीत म्हणून तो कष्टी होई. 'गाथा'– यस्न ४६ मध्ये त्याची ही कष्टी वृत्ती व तळमळ प्रतिबिंबित झाली आहे. ह्या कष्टी वृत्तीतूनच तो परमात्म्यास कळवळून 'मी कोठे जाऊ ? कोठे पाऊल टाकू ?' अशी प्रार्थनाही करी. पुढे त्याला पश्चिम इराणातून पूर्व इराणकडे जाण्याची ईश्वरी प्रेरणा मिळाली. आपल्या नव्या संदेशाचा, धर्माचा प्रचार व प्रसार करीत तो अखेरीस राजा विश्तास्प याच्या दरबारी बॅक्ट्रियातील (सध्याच्या अफगाणिस्तानातील) बाल्ख येथे गेला. हळूहळू त्याला अनेक अनुयायी मिळाले. स्पितम कुळातील हएचत्-अस्पाच्या वंशजांनी जरथुश्त्राचे अनुयायित्व प्रथम स्वीकारले ('गाथा'–यस्न ४६·१५). त्यानंतर लगेच व्होग्वा घराण्यातील फॅरषओष्त्राने जरथुश्त्रप्रणीत नव्या धर्माचा स्वीकार केला. पुढे लवकरच अनेक लोकांनी या धर्माचा स्वीकार केला. अखेरीस स्वतः राजा विश्तास्प याने जरथुश्त्राचे अनुयायित्व स्वीकारून त्याच्या नव्या धर्माचा स्वीकार केला. त्यानंतर मात्र जरथुश्त्री किंवा पारशी धर्माचा खूपच झपाट्याने प्रसार होऊन तो सर्व इराणचा राष्ट्रीय धर्म बनला.

गाथोत्तर रचलेल्या *अवेस्ता* धर्मग्रंथात जरथुश्त्राची मुक्त कंठाने स्तुती केलेली आहे. सद्विचार, सदुक्ती आणि सत्कृती यांचे अधिष्ठान असलेला हा आद्य मानव होय. त्याच्या जन्मकाली आणि वाढत्या वयात अखिल सृष्टिजात आनंद पावली आणि हर्षोद्रेकाने उद्गारली, की 'आमचे कल्याण झाले; कारण स्पितम घराण्यातील आथ्रव जरथुश्त्र जन्मास आला आहे'. थोर विभूतिमत्त्व लाभलेल्या जरथुश्त्राच्या निधनानंतरही अनेक शतके इराणी प्रजेच्या हृदयमंदिरात तो अत्यंत आदराचे स्थान प्राप्त करून होता. त्याने आपला दिव्य संदेश, पारशी धर्माची शिकवण, देशास देऊन देश ऊर्जितावस्थेस आणला व सर्व प्रजेस आत्मनिर्भर केले. जरथुश्त्राच्या उपदेशाने अंतर्बाह्य निर्मल व निरोगी जीवन जगण्याची प्रेरणा इराणी लोकांना मिळाली आणि त्यामुळे त्यांना उत्कर्ष व प्रगतीचा नवा मार्ग दिसला. *अवेस्ता*नंतरच्या

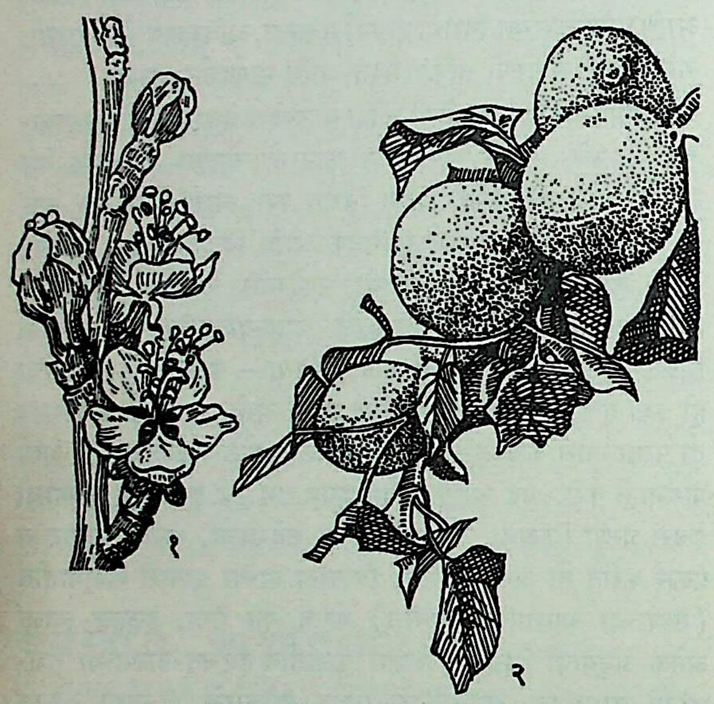
पारशी साहित्यात जरथुस्त्राच्या दिव्य जीवनाभोवती अनेक आख्यायिकांचे व अद्भुत चमत्कारांचे जाळे विणले गेले. *देनकर्त*च्या सातव्या भागात जरथुस्त्राच्या जन्माबाबतची व जीवनाबाबतची अद्भुत कथा आली आहे. प्रत्यक्ष अहुर मज्दाच्याच तेजाचा दिव्य अंश दोग्धोवाच्या उदरातील गर्भात प्रविष्ट झाला आणि त्या दिव्य तेजाने युक्त असा जरथुस्त्र जन्माला आला, असे त्या कथेचे सार आहे.

जरथुस्त्राच्या निधनासंबंधी *अवेस्तात* कसलाच उल्लेख नाही; तथापि *पेह्लवी* ग्रंथात मात्र त्याचा मृत्यू एका अग्निमंदिरात (अग्यारीत) तुरबरातुर नावाच्या एका नराधमाच्या हातून झाला, असा उल्लेख आहे. निधनसमयी त्याचे वय ७८ वर्षांचे होते.

संदर्भ : 1. Henning, W. B. *Zoroaster*, New York, 1951. 2. Herzfeld, Ernst, *Zoroaster and His World, 2 Vols.*, Oxford, 1947. 3. Jackson, A. V. Williams, *Zoroaster : The Prophet of Ancient Iran*, New York, 1899.

तारापोर, जे. सी. (इं.); सोनटक्के, ना. श्री. (म.)

जरदाळू : (हिं. झरदाळू, खुबनी; इं. ॲप्रिकॉट; लॅ. *प्रूनस आर्मेनियाका*; कुल-रोझेसी). सु. ९-१० मी. उंचीचा हा वृक्ष मूळचा



जरदाळू : (१) फुलांसह फांदी, (२) फळांसह फांदी.

चीन व मध्य आशिया येथील असून आर्मेनियामार्गे त्याचा प्रसार भारत, इराण, ईजिप्त व ग्रीस या देशांत झाला. आर्मेनियात तो अनेक वर्षे लागवडीत होता व त्यावरून लॅटिन नावातील जातिवाचक शब्द दिला गेला. अलेक्झांडर द ग्रेट यांच्या कारकीर्दीत त्याचा यूरोपात प्रवेश झाला. वायव्य हिमालयात तो भरपूर आढळतो. तो उत्तर भारतात काश्मीर, हिमाचल प्रदेश, कुलू आणि कुमाऊँमध्ये हल्ली लागवडीत आहे. तसेच सिरिया, इराण व इराक येथेही त्याची लागवड आहे. व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची लागवड हल्ली अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, आफ्रिका, इटली, फ्रान्स, स्पेन इ. प्रदेशांत आढळते. याच्या खोडावरची साल लालसर आणि पाने साधी, एकाआड एक, अंडाकृती; ५–९ सेंमी. लांब, टोकदार व दातेरी असतात. देठ प्रपिंडयुक्त (ग्रंथियुक्त). फुले लालसर, एकेकटी, बिनदेठाची असून संरचना गुलाब गणात [→ रोझेलीझ] वर्णिल्याप्रमाणे. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळे पिकल्यावर पिवळट लालसर, मोठ्या आवळ्याएवढी असतात. त्यांच्यातील गर्द पिवळट लालसर मगज (गर) गोड व खाद्य असतो. आठळीवर एका बाजूस जाड कंगोरा असतो. बीज गर्द तपकिरी व खाद्य असते. सुकी फळे किंवा डबाबंद फळे यांना व्यापारी महत्त्व आहे. मगज व बिया अनेक खाद्यपदार्थांत वापरतात (उदा., मिठाई, आइसक्रीम इ.). बियांचे तेल सौंदर्यप्रसाधने, औषधे व स्वयंपाक यांत वापरतात; तसेच दिव्यांत जाळण्यास व केसांना लावण्यासही वापरतात. इंधन व खत म्हणून पेंड उपयुक्त असते. फळांतील मगजात शर्करा, थायामीन, लोह आणि अ जीवनसत्त्व असते; एकूण खाद्य भाग ८६ टक्के असतो. आठळीची टरफले सक्रियित (अधिक क्रियाशील केलेल्या) कार्बनाकरिता वापरतात. लाकूड करडे भुरे व त्यावर गर्द तपकिरी कर्बुरण (चित्रविचित्र रंगाच्या आकृती) असते; ते मध्यम कठीण असून विविध प्रकारे त्याचा उपयोग करतात.

परांडेकर, शं. आ.

जरदाळूला समशीतोष्ण हवामान लागते. थंडीचा कडाका त्याला अपायकारक असतो. सच्छिद्र, सकस, निचऱ्याची गाळवट जमीन याच्या लागवडीस योग्य समजतात. कैशा, न्यू कॅसल, रॉयल, शिप्ली अर्ली व सेंट ॲंब्रोझ या प्रकारांची लागवड करण्याची शिफारस केली जाते. जंगली जरदाळू किंवा सप्ताळूच्या खुंटावर चांगल्या जरदाळूचे डोळे भरून केलेली कलमे ६–८ मी. अंतरावर लावतात. कलम लावून वर्ष झाल्यावर त्याला आकार देण्याकरिता जमिनीपासून ५०–७५ सेंमी. उंचीवर त्याचा शेंडा छाटतात. खोडाच्या बाजूंकडून फांद्या फुटू देऊन त्याच्या विस्ताराला आकार आणला जातो. राखलेल्या ३–५ फांद्यांची पहिल्या हंगामाच्या अखेरीला छातीइतक्या उंचीवर छाटणी करतात. पुढे तिसऱ्या-चौथ्या वर्षी व नंतर विस्तारात दाटी न होईल अशा प्रकारे फांद्या छाटल्यास विस्ताराच्या मध्यभागी सूर्यप्रकाश मिळून झुंडिका येऊन त्यांच्यावर फुलांचा बहार येतो. झाडांवर फळे दाट लागतात. चांगली पोसली जाऊन मोठी व्हावी म्हणून ती विरळ करतात. लागवडीनंतर ४-५ वर्षांनी फळे येऊ लागून पुढे ३०–३५ वर्षांपर्यंत ती येत रहातात. पक्व फळे खातात आणि काही वाळवितात. वाळविलेले जरदाळू अफगाणिस्तानातून भारतात येतात.

चौधरी, रा. मो.

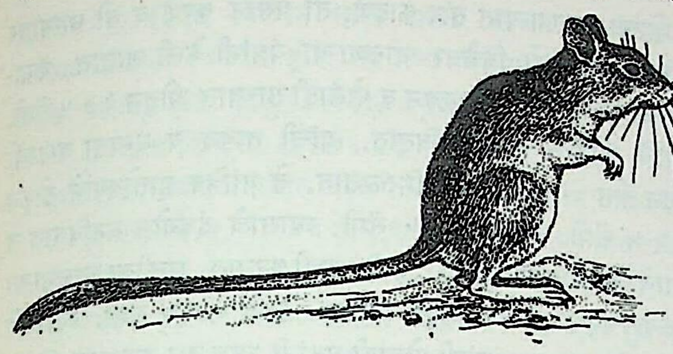
जरदाळूवरील रोगांमध्ये खैरा किंवा डिंक्या हा एकच रोग महत्त्वाचा आहे. तो *स्यूडोमोनस* वंशातील सूक्ष्मजंतूंमुळे होतो. त्याचा प्रादुर्भाव खोडावर, फांद्यांवर व फळांवर आढळून येतो व त्या जागी डिंकासारखा पदार्थ तयार झालेला आढळतो. रोगट भाग कापून नष्ट करतात. या रोगाशिवाय पानावरील ठिपके, तपकिरी तांबेरा इ. लहानसहान रोगही यावर आढळतात.

रुईकर, स. के.

जरबिल : कृंतक गणातील (कुरतडणाऱ्या प्राण्यांच्या गणातील) क्रिसेटिडी कुलातील जरबिलीनी या उपकुलातला हा प्राणी आहे. जरबिलीनी या उपकुलात १२ वंश असून त्यांतील सर्व प्राण्यांना जरबिल म्हणतात. जरबिलांच्या सु. १०६ जाती आहेत. आशिया व आफ्रिका खंडांच्या उष्ण व शुष्क प्रदेशांत जरबिल आढळतात. वालुकामय जमिनीत राहणे त्यांना जास्त आवडते. उघडा सपाट प्रदेश, गवताळ राने व अतिशय निर्जल वाळवंटे यांतही ते राहतात. त्यांचे मागचे पाय पुढच्या पायांपेक्षा जास्त लांब असल्यामुळे ते उड्या मारतात. ते झाडांवर किंवा इतर उंच जागी केव्हाही चढत नाहीत. त्यांच्या शरीरावर फिक्कट रंगाचे मऊ रेशमी केस असतात. बहुतेक जातींच्या शेपटीवर केस असून तिच्या टोकावर लहान किंवा मोठा केसांचा गोंडा असतो. यांच्यात संघवृत्ती असल्यामुळे यांची बिळे जवळजवळ असतात.

भारतात जरबिलांच्या कित्येक जाती आहेत; त्या बहुधा वाळवंटी प्रदेशात आढळतात. यांपैकी दोन–भारतीय जरबिल व भारतीय वाळवंटी जरबिल–सार्वत्रिक आहेत. भारतीय जरबिल टॅटेरा वंशाचा असून त्याचे शास्त्रीय नाव *टॅटेरा इंडिका* आहे. भारतीय वाळवंटी जरबिल *मेरिओनीस* वंशाचा असून त्याचे शास्त्रीय नाव *मेरिओनीस हुरिॲनी* आहे. दोहोंपैकी भारतीय जरबिल मोठा आहे.

भारतीय जरबिल (*टॅ. इंडिका*) हिमालयापासून कन्याकुमारीपर्यंत सर्वत्र आढळतो. तो पाकिस्तान, तुर्कस्तान, इराण, इराक, सिरिया, अरबस्तान व श्रीलंका या देशांतही आढळतो. मैदानी प्रदेश, गवताळ राने व जंगले यांखेरीज बागा व लागवडीखालील शेते यांतही तो राहतो.

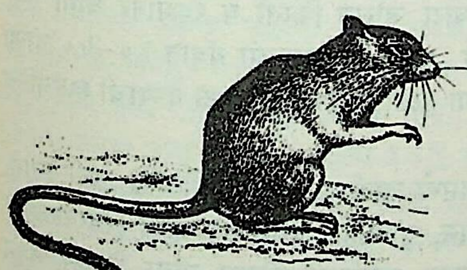


आ. १. भारतीय जरबिल (*टॅटेरा इंडिका*)

डोक्यासकट शरीराची लांबी ९–१९ सेंमी. व शेपटीची १२–२४ सेंमी. असते. मागचे पाय २·८–४·५ सेंमी. लांब असतात. प्रौढ प्राण्याचे वजन ३०–१०० ग्रॅम असते. अंगावरचे केस मऊ असतात. पाठीकडचा रंग रेतट करडा, फिक्कट पिवळसर करडा किंवा रेतट तपकिरी असतो; शरीराचा खालचा भाग पांढरा किंवा पांढरट असतो. हात व पाय फिक्कट रंगाचे असतात. बहुतेक प्रकारांत शेपटीची वरची व खालची बाजू जास्त काळसर असते. शेपटीच्या टोकाच्या भागावर काळ्या केसांचा गोंडा असतो. सामान्यतः डोळे व कान मोठे असून त्यांच्या वर आणि मागे आणि नाकाच्या दोन्ही बाजूंवर पांढरे ठिपके असतात. मादीला सहा किंवा आठ स्तन असतात.

हे प्राणी रात्रिंचर आहेत. यांची बिळे झुडपांच्या जाळ्यांजवळ किंवा कुंपणाजवळ असतात अथवा झुडपांच्या खाली असतात; पण कधीकधी ती अगदी उघड्यावर असतात. नर व मादी थोडी भिन्न रचना असलेल्या वेगवेगळ्या बिळांत राहतात. बिळे एक मी. किंवा त्यापेक्षाही जास्त खोल गेलेली असतात. आत जाण्याच्या व बाहेर पडण्याच्या मार्गांचा एक प्रकारे व्यूह बनलेला असतो आणि त्याच्या मध्यभागी घर असते. याशिवाय शत्रुपासून बचाव करण्याकरिता पळत येऊन लपून बसण्याकरिता बिळे असतात, पण ती फार खोल नसून जमिनीखाली ३० सेंमी. असतात. घराकडे जाणारे मार्ग भुसभुशीत मातीने बंद केलेले असतात.

जरबिल चारही पाय टेकून चालतात, पण भीती वाटल्याबरोबर लांब उड्या मारीत ते पळतात. एका उडीत ते सु. ३·५ मी. अंतर तोडतात. मुळे, कंद, धान्य, हिरव्या वनस्पतींचे भाग व कीटक हे यांचे अन्न होय. अंडी व पक्ष्यांची पिल्लेदेखील हे प्राणी खातात.



आ. २. भारतीय वाळवंटी जरबिल (*मेरिओनीस हुरिॲनी*)

काही जातींत प्रजोत्पादन वर्षभर चालू असते, पण काहींत ते ठराविक काळीच होते. *टॅटेरा आफ्रा* या जातीत गर्भावधी २२ दिवसांचा असून मादीला एका वेळी ४–८ पिल्ले होतात. पिल्ले ३-४ आठवडे घरट्यात (बिळात) राहतात.

वाळवंटी जरबिलाच्या (*मेरिओनीस हुरिॲनी*) सवयी भारतीय जरबिलाच्या सवयींसारख्याच असतात. हा जरबिल जास्त संघवृत्तीचा असल्यामुळे त्यांचे लहान निवह (वसाहती) असतात. वाळवंटी व निमवाळवंटी प्रदेशांत हा मुबलक आढळतो. वाळवंटी जरबिल दिनचर असून सगळ्या ऋतूंत दिवसभर याचे उद्योग चालू असतात. ग्रंथिल (गाठाळ) मुळे, गवत, धान्य, पाने व फुले यांवर हे उदरनिर्वाह करतात. मिरजोळीच्या (पीलू) झाडाची फळेदेखील हे खातात. कित्येकदा अन्न बिळात साठविलेले असते. हिवाळ्यात ते शीतसुप्तीत (अंशतः किंवा पूर्ण गुंगीत) जातात असे म्हणतात. माद्यांना एप्रिल ते सप्टेंबरपर्यंत पिल्ले होतात. गर्भावधी २५–२९ दिवसांचा असून मादीला सामान्यतः ३-४ पिल्ले होतात. ती एका वर्षात कित्येकदा विते. तीन-चार आठवड्यांनंतर पिल्ले स्वतंत्रपणे राहू लागतात.

यार्दी, ह. व्यं.

जरबेरा जमेसोनी : (इं. बार्बर्टन डेझी, ट्रान्सव्हाल डेझी; कुल-कंपॉझिटी). ही खुजी, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) व काहीशी केसाळ ⇨ *ओषधी* मूळची द. आफ्रिकेतील असून तिचा प्रसार इतरत्र बागांतून, मैदानी प्रदेशांत, टेकड्यांत सर्वत्र झाला आहे. ही वाफ्यांत, वाफ्यांच्या कडेने अथवा कुंड्यांत लावण्यास किंवा हिची फुले कापून फुलदाणीत घालून ठेवण्यास फार सोयीची असतात. जमिनीवर खोड नसते व जमिनीत नाममात्रच असते. पानांच्या खालच्या बाजूस लोकरीसारखी लव असून पाने जमिनीलगत झुबक्याने (गुच्छ) येतात; ती माल्यासारखी १५·२ सेंमी. लांब असून थोडीफार विभागलेली व दातेरी असतात. फुलांचे स्तबक [फुलोरे; → पुष्पबंध] पानांच्या झुबक्यांतून सु. ४० सेंमी. लांब देठावर हिंवाळ्यात व उन्हाळ्याच्या आरंभी येतात. स्तबकाचा व्यास १२·५–१५ सेंमी. असून त्यातील बाहेरील किरण पुष्पके (लहान फुले) पिवळी, लाल, पांढरी, गुलाबी किंवा नारिंगी असतात व मध्यवर्ती बिंबपुष्पके पिवळी असतात [→ कंपॉझिटी; फूल]. एकेरी व दुहेरी किरण पुष्पकांचे विविधरंगी प्रकार संकराने काढले आहेत व ते बागेची शोभा वाढवितात. स्तबके फुलदाणीत बरेच दिवस टिकतात. या वनस्पतीच्या यशस्वी लागवडीकरिता सुपीक जमीन व भरपूर सूर्यप्रकाश आवश्यक असतो. पानांचे झुबके काढून विभागून पुन्हा २५–३० सेंमी. अंतरावर लावून किंवा बियांपासून नवीन लागवड करता येते. (चित्रपत्र ५०).

जमदाडे, ज. वि.

जर व कलाबतू : चांदीची पातळ व पसरट तार रेशमी, कृत्रिम रेशमी वा सुती धाग्यावर गुंडाळून तयार करण्यात येणाऱ्या धाग्याला 'चांदीची जर' किंवा 'कलाबतू' असे म्हणतात. ती नम्य (लवचिक) व चकचकीत असून वस्त्रांमध्ये विणता येते. चांदीच्या तारेवर सोन्याचे पाणी देऊन किंवा रासायनिक प्रक्रियेने 'सोनेरी जर' तयार करतात. नकली जर तांब्याच्या अथवा पितळेच्या तारेपासून तयार करतात. जर व कलाबतू यांचा उपयोग वस्त्रे विणण्यासाठी व भरतकामासाठी प्रामुख्याने करण्यात येतो.

इतिहास : या कलेचा उगम भारतातच झाला असावा असे मत आहे. 'जर' तयार करण्याची कला आर्यांना माहीत होती. *ऋग्वेदात* (१०·१५५,६) 'हिरण्मयानत्कान' असा सोनेरी वस्त्रांसंबंधी आणि *यजुर्वेदात* 'पेशस्कारी' म्हणजे 'जरीची वेलबुट्टी काढणारी स्त्री' असे उल्लेख आढळतात. *ऋग्वेदात* पेशस्, पेशन या जरीच्या वस्त्रांचा उल्लेख आढळतो. शुक्रनीतिकारांनी जरीची कला ही चौसष्ट कलांत गणली आहे. *रुद्रयामल तंत्रात* धातुकल्पामध्ये या कलेचे सविस्तर वर्णन केलेले आहे. तथापि या ग्रंथाचा काळ निश्चित नाही. तसेच *महाभारतातही* जरीच्या वस्त्रांचा उल्लेख आढळतो. संस्कृतेतर वाङ्मयांत जरीचा इतका जुना उल्लेख आढळत नाही, म्हणून ही कला भारतातून मध्य-पूर्व आशियामार्गे यूरोपात आली असावी, असे पाश्चात्त्यांचे मत आहे.

यानंतरचा इतिहास व कलेची प्रगती कशीकशी होत गेली, याबद्दल माहिती उपलब्ध नाही. तरीपण आठव्या-नवव्या शतकात बनारस व पैठण ही शहरे या धंद्यासाठी प्रसिद्ध होती. मुसलमानी अंमलात या

शहरांचे महत्त्व कमी झाले. तथापि त्यांच्या काळात या कलेला उत्तेजनच मिळाले व दिल्ली, लखनौ, कानपूर, बऱ्हाणपूर, बीड, जालना, येवले, सालेम, मदुरा, मद्रास इ. नवीन पेठा तयार झाल्या.

*बायबल*च्या जुना करारात जरीसंबंधी उल्लेख आढळतो. *इलिअड* व *ओडिसी* या ग्रीक महाकाव्यांतही जरीच्या वस्त्रांचा उल्लेख आढळतो. ॲसिरिया, बॅबिलोनिया इ. प्रदेशांतील लोकांमध्ये ही कला लोकप्रिय होती. त्यानंतर पर्शियन आणि नंतर ग्रीक लोकांनी या कलेला उत्तेजन दिले. प्लिनी यांच्या ग्रंथात त्यासंबंधी उल्लेख आढळतात. रोमन ग्रंथांतही या वस्त्रांचा उल्लेख आढळतो. ईजिप्त व बॅबिलोनिया येथील थडग्यांत जरीची वस्त्रे सापडली आहेत. मध्ययुगात यूरोपात कॉन्स्टँटिनोपल आणि पालेर्मो येथे जरीची वस्त्रे तयार करीत असत. यानंतर स्पेनमधील मूर लोकांमध्ये बाराव्या शतकात या कलेचा प्रसार झाला. त्यानंतर सायप्रसमध्ये मोठ्या प्रमाणावर व नंतर हळूहळू इटलीत जर तयार होऊ लागली. चौदाव्या शतकानंतर इटली जरनिर्मितीत अग्रेसर होता. त्यानंतर जर्मनीतील न्यूरेंबर्ग येथे जरनिर्मिती होऊ लागली. पोलादी पट्टीतील छेदातून चांदीची तार ओढून बारीक करण्याच्या कृतीचा व साधनाचा (जंत्राचा) शोध न्यूरेंबर्ग येथेच चौदाव्या शतकात लागला असावा, असे तज्ञांचे मत आहे.

कच्चा माल व निर्मिती : सोने, चांदी, तांबे व पितळ यांच्या अतिशय बारीक तारा हे पदार्थ जरनिर्मितीतील प्रमुख कच्चा माल होत. यांशिवाय उत्कृष्ट प्रतीचा रेशमी धागा, विशिष्ट जाडीचा रेयॉन धागा व सुती धागा यांचाही जरनिर्मितीत वापर केला जातो.

पूर्वी खरी जर उष्ण विलेपन (तापवून लेप देण्याच्या) प्रक्रियेने तयार करीत. विद्युत् विलेपनाने (विद्युत् प्रवाहाच्या साहाय्याने लेप देण्याच्या प्रक्रियेने) तयार केलेल्या जरीपेक्षा ही जर टिकाऊ असते व तिच्यावर ओरखडे उठत नाहीत. चांदीमध्ये २–४ टक्के तांबे मिसळून ३०–३४ सेंमी. लांब, ५ सेंमी. व्यासाचे गज तयार करतात आणि ठोकून त्यांना दंडगोल आकार देऊन दोन्ही टोके निमुळती करतात. ते सुवर्णपर्णात गुंडाळून जवळजवळ दोन्ही वितळेपर्यंत तापवितात. विलेपित गज गुळगुळीत जेडने (एक प्रकारच्या हिरव्या खनिज पदार्थाने) घासतात व थंड होऊ देतात.

सुवर्णविलेपित चांदीच्या गजाचे एक टोक पकडीच्या (क्लँपच्या) साहाय्याने पकडलेल्या पोलादी पट्टीच्या छिद्रात घालतात व लाकडी रहाटासारख्या साधनाच्या मदतीने बाहेर ओढून काढतात. पुनःपुन्हा अधिकाधिक लहान छिद्रांतून तार ओढून काढतात. या कामात मेणाचा वंगण म्हणून उपयोग करतात. १२ ग्रॅम वजनाची ११ मी. लांबीची तार होईपर्यंत वरीलप्रमाणे तार ओढून काढतात. या कामाला एक ओढणारा व दुसरा तार आत घालणारा असे दोन मजूर लागतात. तार आत घालणारा तार गरम ठेवतो व तिला मेण लावतो. एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेने फिरणाऱ्या दोन रुळांमध्ये ठेवलेल्या छिद्रयुक्त पोलादी थाळीतून ओढून मग ही तार आणखी बारीक करतात. तार मोठ्या रुळाला गुंडाळतात, एक टोक थाळीमधून जाऊन लहान रुळावर पक्के केलेले असते व ते फिरवितात. सर्व तार काढून झाल्यावर पहिली थाळी काढून लहान छिद्रांची दुसरी थाळी बसवितात व उलट्या दिशेने तार ओढतात. जरूर तेवढी बारीक तार मिळेपर्यंत वरील प्रक्रिया करतात. काही निर्मितिकेंद्रांत पोलादी थाळीऐवजी पितळी थाळी वापरतात. त्यांच्या छिद्रात रत्नाचे खडे बसविलेले असतात. पट्टीचे नुकसान न होता तार तयार करण्याची पद्धती अजून तरी उपलब्ध झालेली नाही. अंगमेहनतीमुळे जरीच्या उत्पादनाची किंमत वाढते. केसासारखी बारीक तार उत्तम गुळगुळीत केलेल्या बहिर्वक्र ऐरणीवर गुळगुळीत केलेल्या बहिर्वक्र हातोडीने ठोकून पसरट करतात.

ही पसरट तार रेशमी किंवा सुती धाग्यावर गुंडाळतात. सामान्यतः जरीसाठी नारिंगी रेशमी धागा वापरतात व कलाबतूसाठी पांढरा रेशमी धागा वापरतात. छतामध्ये एक आकडा बसवून त्यापासून धागा लोंबता सोडतात व तारेचे एक टोक धाग्याला जोडून ती बाजू कामगार आपल्या हातात धरतो. टकळी फिरवून कामगार धाग्यावर तार गुंडाळतो.

मोठ्या कारखान्यात तार काढणे, ती पसरट करणे व ती धाग्यावर गुंडाळणे ही कामे विजेवर चालणाऱ्या यंत्रांनी केली जातात. ग्रॅफाइटाच्या मुशीत चांदी वितळवून व पोलादी साच्यात ओतून ३७·५ सेंमी. लांबीचे चांदीचे गज बनवितात. त्यांची ताकद व नम्यता वाढावी म्हणून तीत ०·५ टक्का तांबे मिसळतात. ते यांत्रिक हातोड्याने ठोकून ११२·५ सेंमी. लांब व १·२५ सेंमी. व्यासाचे दंडगोल बनवितात व हाताने यंत्र चालवून त्यांची टोके निमुळती करतात. शक्तीवर चालणाऱ्या फिरत्या चक्कीमधून ते पाठवून त्यांचे ०·६ ते ०·९७ सेंमी. व्यासाचे दंड बनवितात. ह्या दंडांची पोलादी मुद्रांनी भरड तार काढतात. तिच्या १२ ग्रॅमची लांबी ४·८ मी. भरते. मेणाचा वंगण म्हणून उपयोग करतात. तिसऱ्या वा चौथ्या काढणीला तार लाकडी गाभ्याच्या रिळावर गुंडाळतात व कोळशाच्या उष्ण राखेच्या भट्टीत तिचे १५–३० मिनिटे मंद शीतन करतात.

भरड तारेचे मंद शीतन केल्यावर ती पितळी रिळावर गुंडाळतात. मृदू साबणाचे पाणी, तेल व मेण यांचे मिश्रण किंवा तेल आणि साबण यांचे पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण) यांनी भरलेल्या भांड्यात रिळे ठेवतात आणि मग हिऱ्याच्या निरनिराळ्या मुद्रांनी पुनःपुन्हा तार काढून ती एवढी बारीक करतात की, १२ ग्रॅम वजनाची तार सु. २४४ मी. लांब भरते. अगदी बारीक जरीची तार काढण्यासाठी '७ पी' थाळी व कलाबतूसाठी '८ पी' थाळी वापरतात. त्याच्यापेक्षा बारीक तार न तुटता काढता येत नाही. ७ पी थाळीने काढलेली तार सुती धाग्यावर गुंडाळतात व ८ पी थाळीने काढलेली तार रेशमी धाग्यावर गुंडाळतात. बारीक तार दोन थोड्या ओल्या केलेल्या शमाय चामड्याच्या तुकड्यांमधून पाठवून व मग खूप वेगाने फिरणाऱ्या चक्कीच्या गुळगुळीत केलेल्या दोन रुळांमधून पाठवून पसरट करतात. अशा तारेला उत्तम चमक असते.

तार रिळावर गोळा करून सुती किंवा रेशमी धाग्यावर यांत्रिक चात्यांनी गुंडाळतात. गुंडाळी यंत्राच्या मागे रंगविलेला रेशमी धागा भरलेले लाकडी रीळ ठेवलेले असते. चातीच्या छिद्रातून धागा जातो व पुढच्या बाजूला बसविलेल्या लाकडी रिळावरून पुढे काढला जातो. धागा भरलेले लाकडी रीळ जोरात फिरणाऱ्या चातीवर सैल ठेवलेले असते. त्या चातीला धोटा जोडलेला असतो. त्यामुळे रिळावरून धागा सुटण्यास मदत होते. धोटा जोरात फिरतो व रेशमावर धागा एकसारखा गुंडाळला जातो. धागा गुंडाळणाऱ्या यंत्रात ३०–५० चात्या असतात व एखादा धागा तुटला, तरी त्याकडे लक्ष देण्याची स्वयंचलित रचना असते.

विद्युत् विलेपन कुंडामध्ये चांदीच्या तारेला सोन्याचे पाणी देतात. धाग्याची गती, तापमान, कुंडातील द्रव्याची संहती (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण) व विद्युत् प्रवाहाची तीव्रता यांवर नियंत्रण ठेवून निक्षेपणाचा (लेपनाचा) एकसारखेपणा व विशिष्ट छटा मिळवितात. चांदीची तार सहा बश्यांच्या गटातून जाते. पहिल्या बशीत वाळू व सोडियम कार्बोनेटाचा तीव्र विद्राव असतो. त्यामधून तार गेली असता ती स्वच्छ होते. दुसऱ्या बशीत ऊर्ध्वपातित (वाफ करून व मग ती थंड करून मिळविलेल्या) पाण्याने ती धुतली जाते. सोने व पोटॅशियम यांचे दुहेरी सायनाइड असलेल्या तिसऱ्या बशीत विलेपन होते. उरलेल्या बश्यांमध्ये विलेपित तार स्वच्छ होते आणि धुतली जाते. त्यांत अनुक्रमे क्षाराच्या (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थाच्या, अल्कलीच्या) अल्पांशाचे ⇨ *उदासिनीकरण* करण्यासाठी विरल

ॲसिटिक अम्ल, रिठ्याचा अर्क, बारीक वाळू व ऊर्ध्वपातित पाणी असते. पहिल्या व तिसऱ्या बशांचे तापमान विद्युत् तापनाने नियंत्रित करतात. शेवटच्या बशीतून बाहेर येणारी विद्युत् विलेपित तार हवेच्या उष्ण प्रवाहाने सुकविली जाते आणि रिळावर गुंडाळली जाते. उष्ण विलेपनापेक्षा विद्युत् विलेपन स्वस्त असते. कारण त्यामध्ये तारेच्या उघड्या भागावर विलेपन होते, तर उष्ण विलेपनात तारेच्या दोन्ही बाजूंवर विलेपन होते. विद्युत् विलेपित तारेत कमाल सु. १·५ टक्का सोने असते, तर उष्ण विलेपित तारेत ६ टक्के सोने असते.

निरनिराळ्या आकारमानांत जरीची निर्मिती केली जाते. साधारणतः प्रत्येक २८ ग्रॅममध्ये सु. १,१०० ते २,३०० मी. लांब तार मावेल अशा आकारमानात जर तयार करण्यात येते. २८ ग्रॅममध्ये किती लांब जर आहे, यावरून त्यांच्या आकारमानांचे क्रमांक देतात. एका गुंडाळीचे २८ ग्रॅम वजन असलेल्या व अशा आठ गुंडाळ्या असलेल्या पाकिटां-मधून (मार्कमधून) सोन्या-चांदीची जर आणि २८ ग्रॅमच्या रिळाच्या स्वरूपात चांदीची तार बाजारात मिळते.

खरी जर बहुधा काळी पडत नाही. ती जाळल्यास पांढरी पडते. तिचा कस पांढरा दिसतो.

नकली जर : नकली जर तयार करण्यासाठी तांब्याची व पितळेची तार मोठ्या प्रमाणावर वापरली जाते. खरी जर तयार करण्याच्या प्रक्रिये-नेच नकली जर तयार करण्यात येते. सर्वसाधारणतः ३० एसडब्ल्यूजी (स्टँडर्ड वायर गेज, प्रमाणित जाडीची तार) तांब्याच्या सर्पिल तारेवर स्थिर कुंडात सोन्या-चांदीचे विद्युत् विलेपन करतात. विलेपित तार धुवून अखंड यंत्रातून पुन्हा काढून हवी तेवढी बारीक व पसरट करून सुती धाग्यावर गुंडाळतात. नकली सोन्याची तार तयार करण्यासाठी चांदीच्या तारेवर पितळेचे गिलीट करतात किंवा लॅकर व्हार्निशाचा सोनेरी रंग देतात.

नकली जर तयार करण्यासाठी लोखंड, जर्मन सिल्व्हर इत्यादींचा वापर करण्यात येतो. नकली जर लवकर काळी पडते. जाळली असता ती काळी पडते. तिचा कस लाल दिसतो. हल्ली 'प्लॅस्टिक जर' या नावाने ओळखण्यात येणारी नकली जर तयार करण्यात येते.

भारतीय उद्योग : जरीच्या उद्योगाची सुरुवात भारतातच झाली असावी, असे मानले जाते. मोगल काळात या धंद्याला ऊर्जितावस्था आली व त्या काळात तयार होणारी जरदोझी, कलाबतू, कशिदा व कालघाई ही वस्त्रे भारतात व परदेशी लोकप्रिय होती. ही वस्त्रे इटली, जर्मनी व फ्रान्स या देशांना निर्यात करण्यात येत होती.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस फ्रान्समधून आयात होणाऱ्या जरी-मुळे भारतीय धंद्याला उतरती कळा आली. पहिल्या महायुद्धामुळे आयात बंद झाली व धंदा थोडाफार सावरला गेला; पण युद्ध थांबल्या-नंतर मात्र परत आयात सुरू झाली म्हणून १९२२ मध्ये चांदीची तार व तत्सम मालाच्या आयातीवर ३०% आयात कर बसविण्यात आला, त्यामुळे परकीय मालाच्या स्पर्धेत हा धंदा थोडाफार टिकू शकला. याच वेळी त्या वेळच्या मुंबई सरकारच्या मदतीमुळे उत्पादन पद्धतीत सुधारणा झाल्या व परंपरागत चालत आलेल्या उष्ण विलेपन पद्धतीऐवजी विद्युत् विलेपन पद्धतीचा वापर जरनिर्मितीत करण्यात येऊ लागला. त्यामुळे उत्तर भारताची जरीची मागणी पुरविणे शक्य झाले.

इ. स. १९३१ मध्ये सरकारने आयात कर ५०% पर्यंत वाढविला. यामुळे उत्तर भारताबरोबरच दक्षिण भारताची गरज देशी उत्पादनामुळे भागू लागली. दुसऱ्या महायुद्धामुळे जरीची आयात पूर्णपणे बंद झाली.

भारतात हा धंदा सुरत व बनारस येथे मोठ्या प्रमाणावर चालतो. यांशिवाय दिल्ली, जलंदर, अजमेर व बंगलोर येथेही थोड्या प्रमाणात हा धंदा चालतो.

सुरतेत हा धंदा मोठ्या प्रमाणावर व चांगल्या संघटित रीतीने चालतो. जर तयार करण्याच्या सर्व प्रक्रिया असणारे फारच थोडे कारखाने सुरतेत असून इतर कारखान्यांतून विशिष्ट प्रक्रियाच करण्यात येत असत. येथील कारागीर तीन प्रकारचे आहेत. काही यंत्रमालक असून कच्चा माल विकत घेऊन पक्का माल विकणारे, तर काही यंत्रमालक असून कच्चा माल पुरविणाऱ्या व्यापाऱ्यांकरिताच निर्मिती करणारे, तर काही व्यापाऱ्यांच्या कारखान्यात काम करणारे आहेत. १९५५ साली सुरतेत सु. ५०० पेक्षा जास्त कारखाने खरी जर व सु. १,००० पेक्षा जास्त कारखाने नकली जर तयार करीत होते व या सर्वांत मिळून सु. २५,००० पूर्ण वेळ आणि सु. ३,००० अर्ध वेळ कामगार काम करीत होते.

बनारसमधील धंदा हा कुटिरोद्योग स्वरूपाचा असून प्रत्येक कार-खान्यातून एक-दोन प्रक्रिया करण्यात येतात. कच्चा माल व्यापारी पुरवितात. तेथे १९५५ साली सु. २५० कारखाने होते आणि त्यांत सु. २,५०० लोक काम करीत होते.

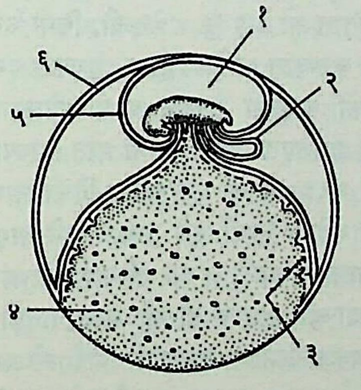
सोन्या-चांदीच्या नकली जरनिर्मितीबद्दल दिल्ली प्रसिद्ध आहे. १९१४ पर्यंत तेथे हातानेच जरनिर्मिती करण्यात येत असे. सुरतेला यंत्रांचा वापर सुरू झाल्यापासून दिल्लीला नकली जर मोठ्या प्रमाणावर तयार करण्यात येऊ लागली. यासाठी लागणारी यंत्रे फ्रान्स व जर्मनी येथून मागविण्यात आली.

जरनिर्मितीसाठी लागणाऱ्या कच्च्या मालापैकी सोने व चांदी देशा-तच उपलब्ध होतात. तांब्याची तार अमेरिकेहून आयात करण्यात येत असे. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी ती जपान व जर्मनीमधून आयात होत असे. जरनिर्मितीसाठी लागणारे रेशीम, रेयॉन आणि सुती धागा देशातच उपलब्ध आहे. जरनिर्मितीसाठी लागणाऱ्या मुद्रा माणकाच्या व हिऱ्याच्या करतात आणि त्या सुरत व बनारस येथे तयार होतात. मंदुरोला चांदीची पिवळी तार हळदीचा वापर करून हाताने तयार करण्यात येते व मग ती रंगविलेल्या सुती धाग्यावर गुंडाळली जाते.

भारतात तयार होणाऱ्या जरीचा दर्जा आयात करण्यात येणाऱ्या जरीइतकाच उत्कृष्ट असतो. जमदाडे, ज. वि.

जरायु :

उल्बी प्राण्यांच्या (ज्या प्राण्यांच्या भ्रूणांत उल्ब ही भ्रूण-कला म्हणजे भ्रूणाला वेढणारा पातळ पेशीमय थर असतो अशा प्राण्यांच्या) कित्येक भ्रूणबाह्य कलांपैकी सर्वांत बाहेरची आणि भ्रूण व त्याच्या इतर सर्व कलांना वेढणारी कला. जरायू दोन स्तरांचे बनलेले असते. बाहेरचा स्तर बाह्यस्तर-कोशिकांचा (पेशींचा) व आतला स्तर मध्यस्तर-कोशि-कांचा बनलेला असतो; या दोन्ही स्तरांना मिळून आच्छकायास्तर हे नाव दिलेले आहे. हे दोन्ही स्तर भ्रूणाच्या त्या त्या स्तरांशी अखंड असतात. जरायू उल्बाला जोडूनच उत्पन्न होते. सरीसृप (सरपटणारे प्राणी), पक्षी व काही सस्तन प्राणी यांत आच्छकायास्तराला घड्या पडून त्यांचे भ्रूणाच्या वर सायु-ज्यन (एकीकरण) होते व अशा



कोंबडीच्या पिल्लाच्या भ्रूणबाह्य कलांच्या विकासातील एक अवस्था (चौथा दिवस) : कवच व कवच-कला दाखविलेली नाहीत; अनुदैर्घ्य छेद : (१) उल्ब गुहा, (२) अपरा-पोषिका, (३) पीतक-कोश, (४) पीतक, (५) उल्ब, (६) जरायू.

प्रकारे उल्ब तयार होते. उल्ब आणि पीतक-कोश (भ्रूणाला चिकटलेली व आत पीतक म्हणजे पोषकद्रव्य असलेली अतिशय पातळ पिशवी) यांच्यापासून जरायू एका द्रवाने भरलेल्या जागेमुळे अलग झालेले

असते. ही जागा भ्रूणबाह्य देहगुहा अथवा देहगुहा (आंतरांगाभोवती असणारी पोकळी) होय. ज्या सस्तन प्राण्यांत उल्व घड्यांच्या सायुज्यनाने उत्पन्न होण्याऐवजी कोशिकांच्या पुंजांत कोटरीभवनाने (कोशिकांचे समूह अलग होऊन पोकळी तयार होण्याने) उत्पन्न होते, त्यांत जरायू प्रत्यक्ष बीजपोषक (ट्रोफोब्लास्ट) संपुटापासून तयार होते.

सरीसृप व पक्षी यांत जरायू अपरापोषिकेशी (भ्रूणाच्या आहारनालाच्या म्हणजे अन्नमार्गाच्या मागच्या भागापासून निघणाऱ्या पातळ पिशवीशी) सायुज्यित होऊन जरायु-अपरापोषिका बनते व ती कवचकलांच्या लगेच खाली असते. या संयुक्त कलेच्या मध्यस्तरात एक विस्तीर्ण रुधिरवाहिका तंत्र (रक्त वाहून नेणारी यंत्रणा) उत्पन्न होऊन त्याचा श्वसनाकरिता आणि उत्सर्जनाकरिता (निरुपयोगी पदार्थ बाहेर टाकून देण्यासाठी) आद्य अथवा प्राथमिक अंग म्हणून उपयोग होतो. शिशुधान-स्तनींपेक्षा (मादीच्या पोटावर पिल्लू ठेवण्याकरिता पिशवी असणाऱ्या सस्तन प्राण्यांपेक्षा) वरच्या दर्जाच्या सगळ्या सस्तन प्राण्यांत जरायूपासून विशेष प्रकारचे बोटांसारखे प्रवर्ध (विस्तार) अथवा जरायुअंकुरिका उत्पन्न होतात आणि त्या पृष्ठावरून बाहेर पसरलेल्या असतात. सस्तन प्राण्यांच्या निरनिराळ्या जातींत जरायूच्या अंकुरी क्षेत्राचे कमीअधिक प्रमाणात मातेच्या गर्भाशयाच्या श्लेष्मकलेशी (एक प्रकारचा गिळगिळीत स्राव उत्पन्न करणाऱ्या कलेशी) अथवा गर्भाशयाच्या अस्तराशी दृढ संयोग होऊन अपरेचे (वारेचे) विविध प्रकार तयार होतात.

पहा : अपरापोषिका; उल्व; गर्भकला. कर्वे, ज. नी.

जरावा : अंदमान द्वीपसमूहातील एक जमात. त्यांची वस्ती मुख्यत्वे दक्षिण व मध्य अंदमानाच्या पश्चिम किनाऱ्यावर आहे. जरावांची लोकसंख्या ३०० (१९७४) असून परक्या लोकांपासून फटकून राहण्याची त्यांची वृत्ती आहे. परकीयांशी ते वैरभावाने वागतात. जरावा-ओंग या नावानेही ते प्रसिद्ध असून नेग्रिटो वंशसमूहातील आहेत. त्यांच्याशी पाश्चात्त्यांचा प्रथम संबंध १७८८च्या सुमारास आला. १८५८ साली पोर्ट ब्लेअरच्या परिसरातून त्यांची हकालपट्टी झालेली होती. १८७३मध्ये मॅक्फरसन सामुद्रधुनीजवळ प्रथम त्यांच्याशी ब्रिटिशांचा मुकाबला झाला. पहिल्या वसाहतवाल्यांनी आणलेल्या रोगराईने ग्रस्त होऊन हे लोक उत्तरेकडे गेले व त्यांनी इतरेजनांचा संपर्क टाळण्यास सुरुवात केली. ते राहातात तो टापू सु. ८०२ चौ. किमी.चा असून तो सुरक्षित म्हणून घोषित करण्यात आलेला होता. पृथकत्व दूर करण्यासाठी सरकारने त्यांच्यापैकी काहींना पकडून व माणसाळवून आणि त्यांचे मनःपरिवर्तन करून शांतिदूत म्हणून त्यांना परत त्यांच्या भागात पाठविण्याचे प्रयत्न केले. १९३८ साली एक स्त्री व तिची चार मुले पळवून आणली होती. ती स्त्री व तिची मुले स्नेहभावाने वागू लागली; पण एवढ्यात जपानी आक्रमण आले व त्या स्त्रीमार्फत तिच्या जातीशी स्नेहसंपर्क साधला जाण्याच्या आतच ती स्त्री मरण पावली. नंतर काही जरावांना फिरून पकडल्यानंतर जरावांनी पोर्ट ब्लेअर सोडले (१९४८). त्यांच्याशी संपर्क साधण्यात १९७४ पर्यंत कोणत्याही मानवशास्त्रज्ञास म्हणावे तसे यश आलेले नव्हते. १९७५-७६ मध्ये बख्तावार सिंग या अधिकृत लष्करी अधिकाऱ्याच्या नेतृत्वाखाली जरावांशी मैत्रीचे संबंध प्रस्थापित करण्यात काही प्रमाणात यश आले. त्यांच्या चालीरीती व इतर सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये यांचा अभ्यास शासननियुक्त मानवशास्त्रज्ञ त्रिलोकीनाथ पंडित करीत आहेत. भागवत, दुर्गा

जरीआई-मरीआई : उग्र प्रकृतीची एक भारतीय क्षुद्रदेवता. 'जरी' म्हणजे तापाची साथ. 'मरी' म्हणजे पटकी, देवी यांसारख्या रोगांची साथ. प्राणघातक साथींच्या रोगांची एक देवी कल्पून ती 'जरी-मरी' वा 'जरीआई-मरीआई' ह्या नावाने महाराष्ट्रात तसेच दक्षिण भारतात पूजिली जाते. मरीआईचेच 'मरीअम्म', 'मारी', 'मरीमाय', 'मरीभवानी' अशी नामांतरे प्रदेशपरत्वे आढळतात. जरी-मरीचे स्थान गावात एका कोपऱ्याला किंवा गावाबाहेर एखाद्या झाडाखाली असते. देवळातच तिची प्रतिष्ठापना करावी, असा नियम नाही. कोठे तिच्यावर केवळ आच्छादन असते, तर कोठे ती नैसर्गिक स्थितीतच स्थानापन्न झालेली दिसते. तिच्या उत्पत्तीबाबत विविध

जरीआई-मरीआई

कथा रूढ आहेत. एका चांभाराने आपण ब्राह्मण असल्याचे भासवून एका ब्राह्मणकन्येशी विवाह केल्याची त्यांतील एक कथा विशेष प्रचलित आहे. तिची ठराविक अशी मूर्ती नसते, तर स्वयंभू तांदळाच पूजिला जातो. मरीआई ही मूळची आंध्र प्रदेशातील देवता असावी, असे प्र. कृ. प्रभुदेसाई यांचे मत आहे. तिचा पुजारी प्रायः शूद्र वर्णातील असून त्याला पोतुराजा वा पोतराज म्हणतात. तो मरीआईचा देव्हारा डोक्यावर घेऊन गावोगाव फिरत असतो. आंध्र प्रदेशात अनेक गावी तिची पूजा होते. कर्नाटकात कारवार जिल्ह्यातही शिर्सी येथे मारीचे एक मंदिर असून दरवर्षी तेथे तिची यात्रा भरते. तिच्या भक्तांत खालच्या वर्णांतील लोकांचाच अधिक भरणा आहे. तिच्या यात्रेच्या वेळी तिला कोंबडा, बकरा, मेंढा, रेडा यांचा बली देतात. देवीची मूर्ती लाकडी व शेंदूरचर्चित असते. शेंदूर हे रक्ताचे प्रतीक असून त्यावरून तिची रुधिरप्रियता व तामसवृत्ती दिसून येते.

दक्षिण भारतातील पोलेरम्मा नावाची ग्रामदेवताही मरीआईचेच रूप असून तिच्याबाबत रेड्याशी तिची झुंज झाल्याची कथा रूढ आहे. रोगराईपासून ती गावाचे संरक्षण करते, अशी समजूत आहे. पश्चिम महाराष्ट्रात मारीलाच मरीआई, विदर्भात मरीमाय व उत्तर भारतात मरीमाई, मरी वा मरीभवानी म्हणतात. उत्तर भारतातही ती पटकीसारख्या प्राणघातक साथींच्या रोगांची देवता मानली जाते. उत्तर प्रदेश तसेच पंजाबातही तिला कोंबडा, बकरा, रेडा इत्यादींचा बली देतात. एकाच घावात बली द्यावयाच्या प्राण्याचे शिर धडापासून वेगळे व्हावयास पाहिजे, असा ह्या बलिविधीचा संकेत आहे. तिला संतुष्ट केल्याने गावावरील रोगराईचे संकट टळते, अशी तेथील लोकांचीही श्रद्धा आहे.

महाराष्ट्रात तसेच दक्षिण भारतातील मरीआईच्या पूजाद्रव्यात कडुनिंबाच्या पाल्याला विशेष महत्त्व आहे. पोतराज हा मरीआईचा उपासक वा भगत असून त्याच्या मार्फत मरीआईला प्रसन्न करून घेता येते, अशी सर्वत्र समजूत आहे. गावात आलेल्या साथीच्या शमनार्थ मरीआईचा गाडा गावसीमेपर्यंत नेण्यासाठी पोतराजच लागतो. मंगळवारी वा शुक्रवारी हा गाडा गावसीमेपर्यंत नेण्याचा विधी होतो. त्यामुळे गावातून साथ सीमेपार जाते अशी लोकश्रद्धा आहे. हा गाडा सीमेपार नेण्याच्या कार्यक्रमाला वा विधीला 'जरी-मरीची जत्रा' म्हणतात.

भाविक लोक तिला विविध नवस करतात व ते मोठ्या श्रद्धेने फेडतात. बगाड घेणे, विस्तवावरून अनवाणी चालणे, शरीरातून दाभण वा सुया टोचून घेणे इ. प्रकारे शरीरक्लेश करून घेण्याचे प्रकार ह्या नवसात विशेष आढळतात. पोतराजालाच काही ठिकाणी जरीमरी वा कडकलक्ष्मी म्हणतात.

पहा : ग्रामदैवते; पोतराज.

संदर्भ : 1. Dubois, Abbe, J. A.; Beauchamp, H. K. *Hindu Manners, Customs and Ceremonies*, Oxford, 1959.
२. जोशी, महादेवशास्त्री, *गाजती दैवते*, पुणे, १९५९. ३. प्रभुदेसाई, प्र. कृ. *आदिशक्तीचे विश्वस्वरूप अर्थात देवीकोश, खंड ३ रा*, पुणे, १९६८.

सुर्वे, भा. ग.

जरीर : (६५०–७२८). उमय्या कालखंडातील एक श्रेष्ठ अरबी कवी. पूर्ण नाव इब्न अतिय्या इब्न अल्-खतफा. जन्म उथायफीया येथे. औपरोधिक लेखन करण्यात विशेष प्रख्यात असलेले अल्-अखतल आणि अल्-फरजदाक हे दोघेही त्याचे विरोधक होते. अल्-फरजदाक याच्याशी तर त्याचा चाळीस वर्षे प्रदीर्घ संघर्ष होता.

इराकचे राज्यपाल अल्-हज्जाज यांच्यावरील स्तुतिपर कवनांनी त्याला लोकप्रियता मिळवून दिली. 'नसीब'–स्तुतिपर कवनांचा प्रास्ताविक भाग–लिहिण्यातील त्याचे प्रभुत्व आणि उपमाकौशल्य अल्-अखतलनेही वाखाणले आहे. जरीर काही काळ दमास्कस येथे खलीफा अब्दुल मलिक याच्या दरबारी होता; त्याच्यावरही त्याने अनेक स्तुतिपर कवने केली आहेत. राजदरबारातील स्त्रियांबद्दल औपरोधिक लेखन केल्यामुळे अब्दुल मलिकचा वारस अल्-वलीद याची मात्र त्याच्यावर विशेष मर्जी नव्हती.

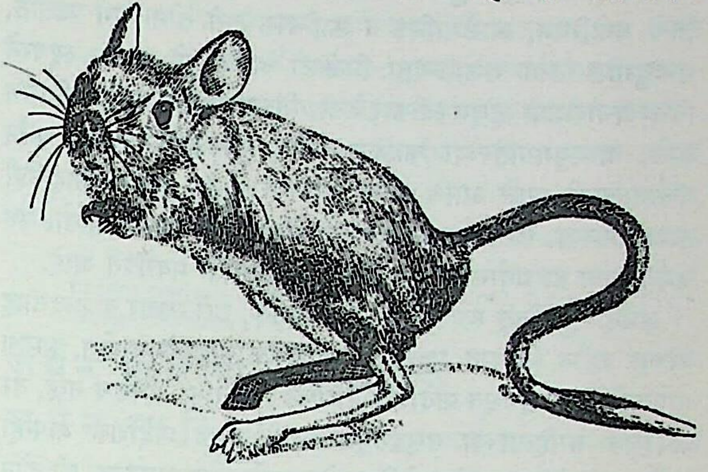
जरीरचे औपरोधिक लेखन तत्कालीन चाळिसांहून अधिक कवींच्या विरोधातच आहे. त्यांपैकी बहुतेक कविता अल्-फरजदाकच्या विरोधी आहेत. त्याची लेखनशैली प्रभावी व ओघवती असून तीबाबत अरबी समीक्षकांचेही एकमत दिसून येते. त्याच्या बहुतेक उपरोधिका आणि स्तुतिगीते 'कसीदां'मध्ये रचलेल्या आहेत. त्याने काही विलापिका आणि चतुरोक्तीही लिहिल्या आहेत. त्याचे लेखनसामर्थ्य व त्यातील उणिवाही लक्षात घेता तो प्राचीन बेदुइन कवींचा वारसच म्हणता येईल. ए. ए. बेव्हनने त्याचे कवितासंग्रह प्रकाशित केले आहेत (१९०५–१२). यमामा येथे तो निधन पावला.

नईमुद्दीन, सैय्यद

जर्दा : पहा तंबाखू.

जर्बोआ : कृंतक गणातील (कुरतडणाऱ्या प्राण्यांच्या गणातील) डायपोडिडी हे कुल फक्त जर्बोआंचेच कुल आहे. यांचे १० वंश आणि २५ जाती असून त्या उत्तर आफ्रिका, नैर्ऋत्य आशिया, मध्य आशिया, उत्तर चीन आणि दक्षिण मँचुरिया या प्रदेशांत आढळतात. याचे मूळ उत्पत्तिस्थान आशिया असावे, असा समज आहे. ओसाड व निम-ओसाड प्रदेश आणि विस्तीर्ण माळराने यांत राहणारा हा प्राणी आहे. जर्बोआच्या काही जाती : वाळवंटी जर्बोआ, *जॅक्युलस जॅक्युलस*; जाड शेपटीचा व तीन बोटांचा जर्बोआ, *स्टायलोडायपस टेलम*; चार बोटांचा जर्बोआ, *ॲलॅक्टागा टेट्राडॅक्टिला*; लांब कानांचा जर्बोआ, *युक्रोन्यूटीस नॅसो*.

रुक्ष प्रदेशात जमिनीत बिळे करण्याची त्यांची सवय आणि लांब उड्या मारण्याकरिता झालेले त्यांच्या मागच्या पायांचे असामान्य अनुकूलन ही यांची विशेष लक्षणे होत. यांचे मागचे पाय पुढच्यांपेक्षा निदान चौपट तरी लांब असतात. मागच्या पायाची लांबी २–७ सेंमी. असते. त्यांवर बहुधा तीन बोटे असतात. मागच्या पायांवर जर पाच बोटे असली, तर पहिले आणि पाचवे अतिशय लहान असते आणि मधली तीनच बोटे पायाला आधार देतात. *ॲलॅक्टागा टेट्राडॅक्टिला* या जर्बोआच्या मागच्या पायांवर चार बोटे असतात. रेताड जमिनीवर राहणाऱ्या जर्बोआंच्या मागच्या पायांच्या बोटांखाली व तळव्यांवर केसांचे झुपके असतात. वाळूतून चालताना या प्राण्यांना केसांच्या या झुपक्यांमुळे आधार मिळतो. रेताड प्रदेशात राहणाऱ्या जर्बोआंमध्ये



वाळवंटी जर्बोआ (*जॅक्युलस जॅक्युलस*)

आणखी एक अनुकूलन आढळून येते. जोराने वाहणाऱ्या वाऱ्याने उडालेली बारीक वाळू कानात शिरू नये म्हणून यांच्या कानाच्या भोकावर राठ केसांचा झुपका असतो.

जर्बोआचा रंग सामान्यतः करडा किंवा फिक्कट पिवळसर असतो. केस मखमलीसारखे मऊ व गुळगुळीत असतात. डोक्यासकट शरीराची लांबी ४–१५ सेंमी. आणि शेपटीची ७–२५ सेंमी. असते. शेपटी शरीरापेक्षा लांब असून बहुतकरून तिच्या टोकावर पांढरा गोंडा असतो. हा प्राणी ताठ बसला असताना शेपटीचा आधार घेतो आणि उडी मारताना शरीराचा तोल सांभाळण्याकरिता तिचा उपयोग करतो. इतर रात्रिंचर प्राण्यांप्रमाणेच याचेही डोळे मोठे असतात. जमिनीवर हळूहळू पुढे जात असताना हा आपल्या चारही पायांचा उपयोग करून सशाप्रमाणे उड्या मारत चालतो किंवा फक्त मागच्या दोन पायांनी माणसांप्रमाणे चालतो. शत्रूपासून बचाव करण्याकरिता मागच्या दोन पायांनी तो लांब उड्या मारतो. एका उडीत तो साधारणपणे १·५ ते ३ मी. अंतर तोडतो.

उन्हाळ्यात दिवसा बिळात गुडदी वसवून जर्बोआ बीळ बंद करून घेतो. कधीकधी रात्री बिळातून बाहेर पडताना तो अशाच तऱ्हेने बीळ बंद करतो. बाहेरच्या उष्णतेचा त्रास होऊ नये आणि बिळातील आर्द्रता कायम रहावी म्हणून तो हा उपाय योजतो. याच्या बिळापासून बोगदे तयार केलेले असतात आणि ते जमिनीवर निरनिराळ्या ठिकाणी उघडतात. शत्रूपासून बचाव करण्याकरिता तो या बोगद्यांचा उपयोग करतो. सामान्यतः एका बिळात एकच जर्बोआ राहतो, पण मादी आपल्या पिल्लांसह एका बिळात राहते. जर्बोआंच्या बहुतेक जाती हिवाळ्यात सुप्तावस्थेत असतात.

जर्बोआंच्या सगळ्या जाती वनस्पतींचे रसाळ भाग व बिया यांच्यावर उपजीविका करतात. *ॲलॅक्टागा*सारख्या काही जाती कलिंगडे, खरबुजे, खराची रोपे इत्यादींचे बरेच नुकसान करतात. हे प्राणी किडेदेखील खातात. जर्बोआंना पाणी पिण्याची विशेषशी गरज भासत नाही.

जर्बोआच्या बहुतेक जातींच्या माद्यांची एका वर्षात एकापेक्षा अधिक वेळा वीण होते. काही जातींत गर्भावधी २५–३० दिवसांचा, तर काहींत तो ४२ दिवसांचा असतो. मादीला एका खेपेस २–६ पिल्ले होतात.

यार्दी, ह. व्यं.

जर्मन भाषा : जर्मन भाषा ही इंडो-यूरोपीय कुटुंबाच्या जर्मानिक शाखेची मध्य यूरोपातील एक महत्त्वाची भाषा असून ती मुख्यतः

ऑस्ट्रिया, जर्मनी व त्याच्या आसपासचा काही भाग यांत बोलली जाते. तिच्या भाषिकांची संख्या दहा कोटींच्या आसपास असावी.

जर्मनचे 'हाय जर्मन' व 'लो जर्मन' असे दोन गट आहेत. हाय जर्मनचा सर्वांत जुना पुरावा आठव्या शतकातील ग्रंथटीपांचा असून तिचे बव्हेरियन, आलेमानिक व फ्रान्सिस्क असे तीन भाग पडतात. मध्ययुगात तिला राजमान्यता मिळाली आणि पुढे मार्टिन ल्यूथरने तिचा प्रचारभाषा म्हणून स्वीकार केला. तिच्यात समृद्ध साहित्य निर्माण झाले. मध्ययुगानंतरच्या काळात अनेक पूर्व-यूरोपीय देश जर्मन वर्चस्वाखाली आले आणि अनेक ठिकाणी मोठ्या जर्मन वसाहतीही स्थापन झाल्या. लो जर्मनमध्ये डच व फ्लेमिश यांचा समावेश होतो. पण जर्मन भाषा हा प्रयोग मात्र फक्त हाय जर्मनपुरता मर्यादित आहे.

जर्मनचे लिखित रूप सर्वत्र एकच असले, तरी उच्चार व शब्दसंग्रह यांच्या दृष्टीने तिच्यात महत्त्वाची प्रादेशिक वैशिष्ट्ये आहेत. प्रमाण भाषेतही तिची मूलभूत प्रादेशिक वैशिष्ट्ये दिसतात. एवढेच नव्हे, तर प्रादेशिक साहित्याच्या समृद्धतेमुळे काही प्रमाण प्रादेशिक भाषाही आहेत. कित्येकदा असे प्रादेशिक भेद इतके तीव्र असतात, की दोन भिन्न बोलींच्या लोकांचे म्हणणे एकमेकांना नीट कळू शकत नाही. व्हिएन्नाच्या सुशिक्षित माणसाचे बोलणेही बर्लिनच्या विद्वानाला विचित्र व दुर्बोध वाटते.

हाय जर्मनची एक महत्त्वाची बोली यिद्दिश ही असून ती ज्यू लोकांकडून बोलली जाते. तिचे दोन प्रकार आहेत : बाल्टिकपासून काळ्या समुद्रापर्यंत पसरलेला पूर्वेकडील प्रकार व ॲल्सेस-लॉरेनच्या भागात बोलला जाणारा पश्चिमेकडील प्रकार. यिद्दिश बोली हिब्रू लिपीत लिहिली जाते. जवळजवळ दहा लाख यिद्दिश भाषिक न्यूयॉर्क शहरात स्थायिक झालेले आहेत.

इंग्रजी, स्पॅनिश, फ्रेंच इ. भाषांप्रमाणे जर्मनचा बाह्य जगात फारसा प्रसार झाला नाही; पण पूर्व यूरोपात बरीच शतके ती प्रतिष्ठापूर्ण भाषा समजली जात होती आणि बहुतेक सुशिक्षितांना ती उत्तम प्रकारे लिहितावाचता येत असे.

जर्मनची शब्दनिर्मिती बरीच आत्मनिष्ठ व दीर्घ समासांची असल्यामुळे यूरोपातील इतर सांस्कृतिक भाषांच्या शब्दसंग्रहात असणारे साम्य तिच्या बाबतीत आढळत नाही. दीर्घ समासांमुळे ती बोजड वाटते; तसेच आद्य अवयव जोराने उच्चारणे या व इतर उच्चारवैशिष्ट्यांमुळे ती खडबडीत वाटते.

जर्मनची अक्षरे लॅटिनइतकी असली, तरी त्यांचे वळण गॉथिक आहे. अलीकडच्या काळात मात्र रोमन वळणाची लिपी तिच्या जागी येत चालली आहे.

ध्वनिविचार : जर्मनची ध्वनिव्यवस्था पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर : आ, इ, ए, ई, ऍ, उ, ओ, ऑ, अ.

व्यंजने : स्फोटक – क, ट (त), प, ग, ड (द), ब.

घर्षक – ख, फ, व, श, झ, स, झ, ह.

अर्धस्फोटक – च (त्स)

अनुनासिक – ङ, न, म.

कंपक – र

पार्श्विक – ल

अर्धस्वर – य, व.

उच्चार व लेखनवैशिष्ट्ये : उच्चारातील आघात शब्दांच्या आद्य अवयवावर येतो. शब्दांच्या शेवटी येणारे व्यंजन (लेखनात सघोष दिसले तरी) अघोष असते.

स्वर आघातयुक्त असल्यास, त्यानंतर h आल्यास किंवा तो दोनदा लिहिला गेलेला असल्यास दीर्घ असतो. ä, ö, ü यांवरील टिंबे हे स्वर तालव्य आहेत असे दर्शवितात. त्यांचे उच्चार अनुक्रमे ए, ऍ (ओठ गोलाकृती करून उच्चारलेला ए) व ई (ओठ गोलाकृती करून उच्चारलेली इ) असे आहेत. äu व eu चा उच्चार ऑय आणि ei चा उच्चार आय होतो. ie या अक्षरक्रमातील e अनुच्चारित असते. स्वरानंतर दोन व्यंजने किंवा व्यंजनयुग्म आल्यास तो ऱ्हस्व असतो. शब्दारंभी h चा उच्चार 'ह' असतो. इतरत्र तो शून्य असतो. f, ph व v यांचा उच्चार 'फ' असा होतो. s नंतर p किंवा t ही व्यंजने आल्यास त्याचा उच्चार 'श' असा होतो; इतर व्यंजने आल्यास किंवा शब्दान्ती स्वरानंतर तो 'स' असतो. sch चा उच्चार 'श' होतो. ch चा उच्चार 'ख' वा 'श'. z चा उच्चार 'च', sz चा 'स'. c नंतर e, i, y आल्यास 'च', इतरत्र 'क'.

नामाचे आद्याक्षर कॅपिटल लिहिण्याचा संकेत आहे.

व्याकरण : व्याकरणात नाम, सर्वनाम, विशेषण, क्रियापद, क्रियाविशेषण, उपसर्ग, उभयान्वयी अव्यय व उद्‌गारवाचक यांचा विचार होतो. जर्मन भाषा अजूनही बरीच विकारक्षम आहे; पण तिचा शब्दक्रम निश्चित असल्यामुळे तिची विकारक्षमता हे एक लोढणे झाले आहे.

नाम : नामात तीन लिंगे, दोन वचने व चार विभक्त्या आहेत. नामाचे अनेकवचन मूळ नामाला प्रत्यय लावून, त्यातील स्वराला विकार करून किंवा या दोन्ही साधनांचा उपयोग करून होते : der Mann–die Männer; die Haut–die Häute; das Auge–die Augen.

विभक्त्या चार आहेत : प्रथमा, द्वितीया, चतुर्थी व षष्ठी. नमुन्यादाखल der Sohn (मुलगा) या नामाची रूपे पहा :

	ए. व.	अ. व.
प्रथमा	der Sohn	die Söhne
द्वितीया	den Sohn	die Söhne
चतुर्थी	dem Sohn (e)	den Söhnen
षष्ठी	des Sohn (e) s	der Söhne

नामांची अनेकवचने व विभक्त्या यांच्या अनुरोधाने त्यांचे गट पाडलेले असून नामांचा बिनचूक उपयोग करण्यासाठी ते लक्षात ठेवणे आवश्यक असते. सर्व नामांना लागू पडणारा एकमेव नियम म्हणजे त्या सर्वांचे चतुर्थीचे अनेकवचन (e) n हा प्रत्यय लागून होते, हा होय.

निश्चित निर्गुण विशेषण पु. der, स्त्री. die, न. das असून अनिश्चित विशेषण पु. ein, स्त्री. eine, न. ein हे आहे. त्यांची आणि इतर विशेषणांची विभक्तिरूपे होतात.

सर्वनाम : मुख्य सर्वनामे पुढीलप्रमाणे आहेत : ich–wir–'मी–आम्ही'; du–ihr– 'तू–तुम्ही'; er, sie, es–sie–'तो, ती, ते–ते, त्या, ती'; wer–'कोण; जो... तो'; was–'काय, जे... ते'.

सर्वनामांपासून स्वामित्वदर्शक विशेषणेही बनतात : ich–mein–'मी–माझा, माझी–माझे'; du–dein–'तू–तुझा' इत्यादी; er'–sein इत्यादी; 'तो–त्याचा' इत्यादी; sie–ihr– 'ती–तिचा इत्यादी; es–sein–'ते–त्याचा' इत्यादी; wir–unser–'आम्ही–आमचा' इत्यादी; ihr–euer –'तुम्ही–तुमचा' इत्यादी; sie–ihr–'त्यांचा' इत्यादी.

विशेषण : विशेषण नामापूर्वी आल्यास त्याची रूपे विकारयुक्त होतात. अशा विशेषणापूर्वी निश्चित किंवा अनिश्चित निर्गुण विशेषण आल्यास किंवा या दोहोंपैकी काहीही न आल्यास विशेषणाचे रूप काही ठिकाणी भिन्नपणे विकारयुक्त होते. उदा., guter, der, gute, ein guter.

क्रियापद : जर्मन क्रियापदाच्या शेवटी en किंवा क्वचित n येतो. उदा., lieben – 'प्रेम कर – '; kaufen – 'विकत घे – '; thun –'कर'; sein–'अस'.

haben, sein, werden ही कालवाचक साहाय्यक क्रियापदे आहेत,

तर können, wollen, sollen, müssen, mögen, dürfen ही शक्यता, कर्तव्य, आवश्यकता इ. भावदर्शक सहायक क्रियापदे आहेत.

क्रियापदांचे सौम्य व तीव्र असे दोन प्रकार आहेत. सौम्य क्रियापदांना भूतकाळात (e) te हा प्रत्यय लागतो. त्यांचे भूतकालवाचक धातुसाधित, धातूला ge हा उपसर्ग व –(e)t हा प्रत्यय लागून होते. तीव्र क्रियापदांचा भूतकाळ धातूतील स्वराला विकार करून होतो. भूतकालवाचक धातुसाधितातील स्वर धातूतील, भूतकाळातील किंवा या दोहोंतीलही स्वरापेक्षा भिन्न असतो व धातुसाधितापूर्वी ge– हा उपसर्ग येतो.

वर्तमानकालवाचक धातुसाधिताचा प्रत्यय end हा आहे.

खाली sagen या सौम्य आणि sprechen या तीव्र क्रियापदांची वर्तमानकाळाची व भूतकाळाची रूपे दिली आहेत.

	ए. व.	अ. व.	ए. व.	अ. व.
प्र.	ich sage	wir sagen	ich spreche	wir sprechen
द्वि.	du sagst	ihr sagt	du sprichst	ihr sprecht
तृ.	er sagt	sie sagen	er spricht	sie sprechen
प्र.	ich sagte	wir sagten	ich sprach	wir sprachen
द्वि.	du sagtest	ihr sagtet	du sprachst	ihr spracht
तृ.	er sagte	sie sagten	er sprach	sie sprachen
वर्तमानकालवाचक धातुसाधित			sagend	sprechend
भूतकालवाचक धातुसाधित			gesagt	gesprochen

पूर्णभूत haben ह्या कालवाचक साहाय्यक क्रियापदाचा वर्तमानकाळ व इष्ट धातूचे भूतकालवाचक धातुसाधित वापरून होतो. उदा., ich habe gesagt, ich habe gesprochen. अतिपूर्णभूत, haben चा भूतकाळ व इष्ट धातूचे भूतकालवाचक धातुसाधित वापरून होतो. उदा., ich hatte gesagt, ich hatte gesprochen. भविष्यकाळ werden ह्या कालवाचक सहायक क्रियापदाचा वर्तमानकाळ व इष्ट धातूचे मूळ क्रियापद वापरून होतो. उदा., ich werde sagen, ich werde sprechen. इतर साहाय्यक क्रियापदेही वर्तमानकाळात व इतर काळांत वापरली जातात व त्यानंतर क्रियापदांचे मूळ रूप येते.

क्रियाविशेषण : काही क्रियाविशेषणे स्वतःसिद्ध आहेत उदा., wo, oben hinten. जवळजवळ सर्व विशेषणांचा क्रियाविशेषणासारखा उपयोग करता येतो. कित्येकदा नामाला किंवा विशेषणाला weise हा प्रत्यय लावूनही क्रियाविशेषण साधता येते.

उपसर्ग : काही नामे, विशेषणे किंवा यांच्या बरोबर त्यांचे अर्थ निश्चित करणारे, अधिक स्पष्ट करणारे किंवा परंपरेने आवश्यक असे शब्द येतात. त्यांना उपसर्ग हे नाव आहे. काही उपसर्ग नामाच्या विशिष्ट विभक्तीबरोबर येतात. काहींची विभक्ती संदर्भानुसार नक्की होते. काही उपसर्ग क्रियापदांना जोडून येतात. त्यांतील काही अविभाज्य, म्हणजे नेहमी क्रियापदाला जोडलेले, तर काही विभाज्य, म्हणजे क्रियापदापासून वेगळे, काही कित्येकदा अविभाज्य, तर कित्येकदा विभाज्य असतात. उदा., अविभाज्य–ich besuche die schule–'मी शाळेत जातो'. विभाज्य–ich mache die Tur auf–'मी दरवाजा उघडतो'. be, emp, ent, er, ge, misz, ver, hinter, wider हे उपसर्ग अविभाज्य आणि durch, uber, un, unter, voll, wieder कधी विभाज्य तर कधी अविभाज्य असतात. बाकीचे विभाज्य आहेत.

वाक्यरचना : वाक्यातील शब्दांचा क्रम सामान्यपणे कर्ता + क्रियापद + अप्रत्यक्ष कर्म + प्रत्यक्ष कर्म असा आहे : Der Vater Schenkt Seinem Sohn ein Buch 'बाप मुलाला एक पुस्तक भेट देतो'. पण धातुसाधित किंवा क्रियापदाचे मूळ रूप शेवटी येते : Der Vater hat seinem Sohn ein Buch geschenkt–'बापाने मुलाला एक पुस्तक भेट दिले'. Der Vater wird seinem Sohn ein Buch schenken 'बाप मुलाला एक पुस्तक भेट देईल'.

प्रश्नार्थक वाक्यात क्रियापद कर्त्यापूर्वी येते. त्याचप्रमाणे वाक्याची सुरुवात विशेषण, क्रियाविशेषण, कर्म इत्यादींनी झाल्यासही ही रचना येते : ist der Knabe Krank ?–'मुलगा आजारी आहे का?'; Angenehm ist der Fruling–'वसंत ऋतू आल्हाददायक असतो'. Auf einem Baum sasz eine Taube–'एका झाडावर कबूतर बसले होते'.

संदर्भ : 1. Cohen, Marcel; Meillet, Antoine, *Les langues du monde*, Paris, 1952. 2. Meillet, Antoine, *Les langues dans l' Europe nouvelle*, Paris, 1928. 3. Otto, Emil, *German Conversation–Grammar*, Heidelberg, 1930.

कालेलकर, ना. गो.

जर्मन मीझल्स : पहा वारफोड्या.

जर्मन साहित्य : इ. स. ८०० पर्यंतचे जर्मन साहित्य हे मौखिक परंपरेने जपलेले लोकसाहित्य होते. काही जर्मानिक जमातींची वीरगीते, पेगन धर्मसूक्ते इत्यादींचा त्यात समावेश होता. रोमन इतिहासकार टॅसिटस ह्याने *गेरमानिआ* ह्या इ. स. ९८ मध्ये लिहिलेल्या आपल्या ग्रंथात जर्मानिक जमातींचे वर्णन केले आहे. ह्या जमातींपैकी गॉथ हे विशेष प्रगत होते. ते 'गॉथिक' ही पूर्व–जर्मानिक भाषा बोलत. त्यांचा बिशप ⇨ *वुल्फिला* (३११–सु. ३८२) ह्याने गॉथिकमध्ये *बायबल*चा अनुवाद केला. हा अनुवाद लेखनिविष्ट करण्यासाठी त्याला ग्रीक, लॅटिन व रूनिक मूळाक्षरांच्या आधारे सांकेतिक अशी मूळाक्षरे तयार करावी लागली. ह्या अनुवादाचा फार थोडा भाग आज उपलब्ध असला, तरी तोही जर्मानिक भाषांच्या अभ्यासकांना मोलाचा वाटेल असा आहे. गॉथिक भाषेचा वाङ्मयीन उपयोग करून तिच्या विकासासाठी त्याने एक दिशा उपलब्ध करून दिली होती. तथापि चौथ्या शतकाच्या अखेरीस हूणांच्या हल्ल्यांनी ह्या जर्मानिक जमातींच्या जगाला फार मोठा धक्का दिला. त्यांच्यावर स्थानांतराची वेळ आली व त्या यूरोपभर पसरल्या. त्यासाठी त्यांना करावी लागलेली भ्रमंती, धडपड, लढाई ह्यांतूनच जर्मानिकांच्या पुढे झालेल्या लोकमहाकाव्यांच्या व सागांच्या रचनेला योग्य अशी पार्श्वभूमी व सामग्री निर्माण झाली. आइसलँडिकमध्ये तिने एड्डांचे रूप धारण केले, [→ आइसलँडिक साहित्य] तर जर्मन भाषेत ⇨ *नीबलुङ्गनलीड*सारख्या लोकमहाकाव्याचे. ह्या महाकाव्यासंबंधीचे विवेचन पुढे येईलच.

आपणास उपलब्ध असलेले जुन्यातील जुने जर्मन लेखन म्हणजे आठव्या शतकातील काही टीपा होत. भाषाशास्त्रीय अभ्यासाच्या दृष्टीने त्या उपयुक्त आहेत.

जर्मन साहित्यातील आरंभीची ग्रंथरचना ख्रिस्ती मठवासियांनी केलेली आहे. नीत्युपदेश हा त्यांचा गाभा आहे. काही ग्रंथ लॅटिनवरून अनुवादिलेले आहेत. अशा अनुवादांत सेंट गॉलच्या मठातील एक संन्यासी नोट्कर ह्याने बोईथिअस ह्या रोमन तत्त्वज्ञाच्या *द कन्सोलाशिओन फिलोसोफी*चा केलेला अनुवाद उल्लेखनीय आहे. *बायबल*च्या काही भागांचेही त्याने भाषांतर केले आहे. स्वतंत्र ग्रंथरचनेत ओट्फ्रीड फोन वायसेनबुर्गच्या *एव्हान्गेलीएनबूख* (८६५) ह्या काव्याचा उल्लेख आवश्यक आहे. *क्रिस्ट* ह्या नावानेही ते ओळखले जाते. ख्रिस्तजीवनावर आधारलेल्या ह्या काव्यात जर्मानिक काव्यपरंपरेत सामान्यतः रूढ असलेल्या अनुप्रासयुक्त रचनेऐवजी अंत्ययमकाचा वापर केलेला आढळतो. ख्रिस्तजीवनाचे विशेष परिणामकारक दर्शन *हेलिआंड* (इं. शी. द सेव्हर) ह्या काव्यात आढळते. त्याचा कर्ता मात्र अज्ञात आहे. संपन्न शब्दकळा, वेधक प्रतिमा व छंदहाताळणीतील कौशल्य ही त्याची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये. लोकपरंपरेला हे काव्य

अधिक जवळचे आहे. *लुडविगास्लिड* (८८१, इं. शी. सँग ऑफ लुडविग) हे ख्रिस्ती वीरगीताचे एक उदाहरण. ख्रिस्ती धर्मासाठी लढणाऱ्या राजांची अशा गीतांत प्रशंसा असे. जर्मन भाषेतील ख्रिस्ती मठप्रणीत धर्मसाहित्यातील *दस वेसोब्रुनर गेबेट* (८००, इं. शी. प्रेअर ऑफ वेसोब्रुनर) आणि *मुसपिलि* (सु. ८३०) ही दोन काव्येही उल्लेखनीय होत. पहिल्यात जगन्निर्मितीसंबंधी काही ओळी आलेल्या असून दुसऱ्यात निवाड्याच्या दिवसाचे चित्रण आहे.

ख्रिस्ती मठातील संन्याशांनी लेखनबद्ध करून ठेवलेले काही पेगन साहित्यही आहे. त्यात *हिल्डब्रांडस्लीड* (सु. ८००, इं. शी. सँग ऑफ हिल्डब्रांड) आणि *मेर्सेबुर्गेर त्साउबर श्प्रुश* ह्यांचा समावेश होतो. जर्मानिकांचे शौर्य, त्यांचे मानबिंदू आणि त्यांचा नियतिवाद ह्यांचा प्रत्यय *हिल्डब्रांडस्लीड*मधून येतो. हिल्डब्रांड हा एक सैनिक. अनेक वर्षे इटलीतील आपल्या घरापासून तो दूर असतो. तो इटलीत परततो, तेव्हा प्रत्यक्ष त्याचा मुलगाही त्याला ओळखू शकत नाही. उलट तो त्याला युद्धाचे आव्हान देतो. ते स्वीकारून हिल्डब्रांड त्याच्याशी लढतो आणि त्याला ठार करतो. *मेर्सेबुर्गेर...* मध्ये काही मंत्र आहेत. जखमा भरून काढणे, सर्दीसारखे विकार नाहीसे करणे, तुरुंगातील कैद्यांना मुक्त करणे अशा विविध हेतूंच्या पूर्ततेसाठी हे मंत्र आहेत.

प्राचीन हाय जर्मन कालखंडात जर्मन भाषेला अधिकृत वाङ्मयीन भाषा म्हणून स्थान मिळविण्यासाठी लॅटिनशी झगडावे लागले; परंतु विद्वज्जनांचे ग्रंथ मुख्यतः लॅटिनमध्येच रचिले जात. परिणामतः लॅटिनमध्ये काही लेखन झाले. सेंट गॉलच्या मठातील एकेहार्ट ह्या भिक्षूने लिहिलेले *वाल्टरिउस मानुफोर्टीस* (सु. ९३०, इं. शी. वॉल्टर ऑफ द स्ट्राँग हँड) हे लॅटिन महाकाव्य उल्लेखनीय होय. हे काव्य लॅटिन भाषेत लिहिलेले असले, तरी हूणांचा हल्ल्यांमुळे जर्मानिकांना कराव्या लागलेल्या स्थानांतरांच्या इतिहासाची प्रेरणा त्याच्या मागे आहे. काही बोधवादी नाटकेही लिहिली गेली. ख्रिस्ती धर्म आणि पेगनिझम ह्यांतील संघर्ष त्यांतून मांडलेला आढळतो.

मध्ययुगीन हाय जर्मन कालखंड (१०५०–१४५०) : दहाव्या-अकराव्या शतकांत आध्यात्मिक पुनरुत्थानाच्या चळवळीने आकार घेतला. ख्रिस्ती धर्माचा स्वीकार केल्यानंतर आरंभीच्या काळात जर्मनांकडून ख्रिस्ती धर्मतत्त्वांचे कठोर पालन होत नसे. उदा., त्यांच्यातील अनेक धर्मगुरू विवाह करून सांसारिक जीवन जगत. तथापि काळाच्या ओघात ख्रिस्ती धर्माच्या आंतरिक शिस्तीचा त्यांच्यावर प्रभाव पडला. मठवासीयांनी त्या शिस्तीचे काटेकोरपणे पालन केले पाहिजे, असा विचार बळावला. क्लूनी येथील बर्गंडियन मठाने ह्या विचाराचे नेतृत्व केले. मठवासियांनी पूर्णपणे विरक्त होऊन ऐहिक सुखांचा त्याग केला पाहिजे, लौकिक साहित्यनिर्मितीपासूनही त्यांनी अलिप्त राहिले पाहिजे इ. नियम प्रचारात आणले गेले. सर्वसामान्यांकडून एवढ्या कडक शिस्तीची अपेक्षा नसली, तरी त्यांनी ख्रिस्तोपदेशाचे गंभीरपणे पालन करून ख्रिस्ताचे सुजाण अनुयायी व्हावे, असे मत व्यक्त केले जाऊ लागले. ह्या वातावरणाचा साहित्यावर प्रतिकूल परिणाम झाला. सु. एक शतकाच्या कालावधीत फारसे लेखन झाले नाही. पुन्हा ग्रंथनिर्मिती होऊ लागली, तेव्हा जर्मन भाषेच्या स्वरूपात महत्त्वाचे फेरबदल घडून आलेले होते. तसेच ख्रिस्ती नीत्युपदेशापेक्षा सरदारी–शिलेदारीचा प्रभाव साहित्यावर पडू लागला होता. ही परिवर्तने प्राचीन जर्मन साहित्य आणि मध्ययुगीन जर्मन साहित्य ह्यांच्यामधील संक्रमणकालाची सूचक होत.

ह्या संधिकालीन साहित्यात बामबेर्कचा डीकन एझो ह्याने लिहिलेले सूक्त उल्लेखनीय आहे. सुंदर प्रतिमा–रूपकांतून मानवाच्या अंतिम पारलौकिक कल्याणाचे तत्त्वज्ञान त्याने मांडले आहे. कोलोनचा बिशप आनो ह्याच्या स्तुतिपर *आनोलीड* (सु. १०९०, इं. शी. सँग ऑफ सेंट आनो) रचिले गेले. त्यात आनोचे जीवन आणि स्तुती ह्यांबरोबरच बरेचसे ऐतिहासिक आणि अन्य तपशीलही आलेले आहेत. जगदुत्पत्ती, ख्रिस्तजन्म, ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार, युद्धे, आनोच्या थडग्यापाशी झालेले चमत्कार इत्यादींचा त्यांत समावेश होतो.

मध्ययुगीन हाय जर्मन कालखंडात प्रेमकविता (मिन्निसाँग) आणि महाकाव्य हे दोन साहित्यप्रकार विशेष हाताळले गेले.

प्रेमकविता : मध्ययुगीन जर्मन प्रेमकविता सु. ११७० ते १२३० ह्या कालखंडात मध्य आणि दक्षिण जर्मनीत बहरली. ती रचिणारे कवी ⇨ *मिनस्येंगर* (प्रेमकवी) ह्या नावाने ओळखले जात असत. दक्षिण फ्रान्समधील ⇨ *त्रूबदूरांचा* आदर्श त्यांच्यासमोर होता. शिलेदार-सरदारांच्या प्रेमभावनेचा उत्कट आविष्कार ह्या प्रेमकाव्यांतून आढळतो. ह्या प्रेमकवींपैकी काही विविध सरदारांच्या सेवेत होते, तर काही सरदारवर्गातील होते. त्यांच्या कवितांतून मांडला जाणारा प्रेमसंबंध सरदार आणि विवाहित स्त्री अशा प्रकारचा आहे, हे लक्षणीय. वॉल्टर फोन डर फोगेलवायड (सु. ११७०–सु. १२२८) हा सर्वश्रेष्ठ प्रेमकवी. जर्मन भावकवितेवर त्याचा दीर्घकाल प्रभाव होता. उत्कट प्रेमकविता तर त्याने लिहिल्याच; परंतु देशभक्तिपर सुंदर गीतेही लिहिली. सूक्ष्म सौंदर्यदृष्टी आणि निसर्गप्रेम ही त्याच्या कवितेची अन्य वैशिष्ट्ये.

महाकाव्य : जर्मन महाकाव्यांची परंपरा ठिकठिकाणच्या दरबारांतून वीरगीते गाणाऱ्या चारणांनी (स्पीलमॅयट) निर्माण केली, असे दिसते. विविध वीरगीतांतील कथादुवे एकत्र जुळवून त्यांतून महाकाव्ये उभी करण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला. *क्योनिग रोथर* (सु. ११६०, इं. शी. किंग रोथर) हे अशा महाकाव्याचे एक उदाहरण होय. वाङ्निश्चित वधूचे अपहरण हा ह्या महाकाव्याचा विषय. कॉन्स्टँटिनोपलच्या राजाची मुलगी राजा रोथर पळवून आणतो. ह्या महाकाव्याच्या नायकाने पौर्वात्य वधू प्राप्त करून घेण्याचा प्रयत्न करावा, हे लक्षणीय आहे. यूरोपीय धर्मयुद्धांचा हा प्रभाव असावा. असा प्रभाव अन्य काही काव्यांवरही पडलेला आढळतो. *हेर्त्सोग एर्न्स्ट* (सु. ११८०) मध्ये ड्यूक एर्न्स्ट हा धर्मयुद्धासाठी पूर्वेकडे जातो, असे दाखविले आहे. यूरोपीय धर्मयुद्धांनी धर्मवीर सरदाराची एक सर्व-यूरोपीय प्रतिमा निर्माण केली होती. प्रेमाचे, साहसाचे विविध रंग तीत मिसळले गेले आणि ती प्रतिबिंबित करणारे वैशिष्ट्यपूर्ण साहित्यही निर्माण होऊ लागले. फ्रान्समधील प्रॉव्हान्स हे त्याचे मूलकेंद्र ठरले आणि तेथून विविध यूरोपीय साहित्यांत हा नवा प्रवाह येऊन मिसळला. ह्या संदर्भात फ्रेंच महाकाव्यांच्या आधारे रचिलेली *दस अलेक्झांडर लीड* व *दस रोलांड्स्लीड* ही दोन जर्मन महाकाव्ये उल्लेखनीय ठरतात. पहिले लाम्प्रेख्ट-नामक धर्मगुरूने लिहिलेले असून त्यात अलेक्झांडरच्या पूर्वेकडील स्वाऱ्यांचे वर्णन आहे. रोलंड हा शार्लमेनचा पुतण्या. बास्क लोकांच्या फौजांशी लढत असताना त्याला मृत्यू आला. उपर्युक्त दुसऱ्या महाकाव्याचा तो नायक. कोनराट नावाच्या एका धर्मगुरूने ते लिहिलेले आहे.

नीबलुङ्गन्लीड हे जर्मनांचे राष्ट्रीय महाकाव्य ह्याच कालखंडात लिहिले गेले. ह्या महाकाव्याचा आपणास उपलब्ध असलेला सर्वांत जुना पाठ सु. १२०० चा आहे. जर्मन चारणांच्या कलेचा प्रकर्ष त्यात आढळतो. ह्या महाकाव्यास फार मोठी लोकप्रियता लाभली. बर्गंडियन राजा ग्यूंटर ह्याची बहीण क्रीमहिल्ड ही ह्या महाकाव्यातील मध्यवर्ती व्यक्तिरेखा होय. ग्यूंटरच्या सांगण्यावरून त्याचा नोकर हागेन क्रीमहिल्डच्या पतीचा–सीगफ्रीडचा–वध करतो. पतिनिधनानंतर हूणांच्या राजा एत्सेल (ॲटिला) ह्याच्याशी क्रीमहिल्ड विवाह करते व यथावकाश सीगफ्रीडच्या वधाचा सूड घेते. ह्या महाकाव्याचा कर्ता अज्ञात आहे; तथापि त्यातून त्याने निर्मिलेले सूडनाट्य विलक्षण प्रत्ययकारी आहे.

जर्मनांच्या राष्ट्रीय महाकाव्यांत ⇨ *गुड्रूनलीड* किंवा *कुड्रूनलीड* ह्या तेराव्या शतकात रचिल्या गेलेल्या महाकाव्याचा उल्लेखही आवश्यक आहे. अनेक आपत्तींना धैर्याने तोंड देऊन स्वतःच्या प्रियकराशी एकनिष्ठ राहणाऱ्या गुड्रून नावाच्या स्त्रीभोवती हे काव्य मुख्यतः गुंफले गेले आहे. ह्या महाकाव्याचा कर्ताही अज्ञात आहे. *गुड्रूनलीड*ला *नीबलुङ्गन्लीड* एवढी लोकप्रियता लाभल्याचे दिसत नाही. ऑस्ट्रोगॉथांचा राजा डीट्रिख अथवा थीओडोरिक द ग्रेट ह्याच्या जीवनाभोवती गुंफलेले काही रोमान्सही चारणांनी लिहिले. डीट्रिख हा जर्मनांच्या दृष्टीने राष्ट्रीय वीरांचे प्रतीक होय.

राष्ट्रीय महाकाव्यांबरोबरच फ्रेंच साहित्याच्या प्रभावातून दरबारी महाकाव्ये लिहिली गेली; काहींची जर्मन रूपांतरे झाली. आइल्हार्ट फोन ओबेर्ग (बारावे-तेरावे शतक) ह्याचे *ट्रिस्टान उंड इसोल्ट* हे काव्य अशा रूपांतरांपैकी पहिले होय. तथापि हाइन्‌रिख फोन फेल्डेके (बारावे शतक) हा खऱ्याखुऱ्या अर्थाने दरबारी महाकाव्याचा जनक मानला जातो. व्हर्जिलच्या *ईनिड* ह्या महाकाव्यातील इनीअस आणि डायडो ह्यांची प्रेमकथा मध्ययुगीन शिलेदारी मूल्यांच्या चौकटीत बसविण्याचा प्रयत्न त्याने *एनायट* (सु. ११८६) हे महाकाव्य रचून केला. तथापि हे करीत असताना *ईनिड*वर आधारलेला एक फ्रेंच रोमान्स त्याच्यासमोर होता. ह्या रोमान्सची वैशिष्ट्ये *एनायट*मध्ये उतरलेली असली, तरी फेल्डेकेने आपली स्वतंत्र वृत्तीही अनेक ठिकाणी दाखविलेली आहे. तथापि दरबारी महाकाव्यांची परंपरा समृद्ध करण्याचे श्रेय मुख्यतः ⇨ *हार्टमान फोन औए* (सु. ११७०–१२२०), ⇨ *व्होल्फ्राम फोन एशेनबाख* (११७० – १२२०) व ⇨ *गोट्फ्रीट फोन स्ट्रासबुर्ग* (तेरावे शतक) ह्यांच्याकडे जाते. जातिवंत सरदाराला आवश्यक अशा संयम, निष्ठा, श्रद्धा, नम्रता, निर्भयपणा आणि ईश्वरभक्ती ह्या गुणांचा गौरव त्यांनी आपल्या महाकाव्यांतून केला. *एरेक*, *इवाइन* व *डर आर्मे हाइन्‌रिख* ही हार्टमानची उल्लेखनीय महाकाव्ये. *डर आर्मे हाइन्‌रिख*मध्ये ईश्वर व माणूस ह्यांच्यातील नातेसंबंध त्याने परिणामकारकपणे दाखविला आहे. सुबोध शैली आणि प्रभावी निवेदन ही त्याच्या महाकाव्यांची महत्त्वाची वैशिष्ट्ये. व्होल्फ्रामचे *पार्झिवाल* हे दरबारी महाकाव्यांत सर्वश्रेष्ठ गणले जाते. एक सामान्य तरुण स्वप्रयत्नांनी आपल्या व्यक्तिमत्त्वाचा विकास कसा घडवून आणतो, हे दाखविणारी ही कथा प्रतीकात्मक पातळीवर ईश्वराचा शोध घेण्यासाठी धडपडणाऱ्या मानवाची कथा ठरते. ट्रिस्टान आणि इसोल्ट ह्या प्रेमी युगुलाची कहाणी गोट्फ्रीटने आपल्या ⇨ *ट्रिस्टान उंड इसोल्ट*मध्ये मांडली आहे. ह्या विषयावर लिहिल्या गेलेल्या मध्ययुगीन महाकाव्यांत गोट्फ्रीटचे हे महाकाव्य सर्वश्रेष्ठ गणले जाते. गोट्फ्रीटचा दृष्टिकोण ऐहिकतेकडे विशेष झुकलेला दिसतो.

ह्या तीन महाकवींच्या नंतर दरबारी महाकाव्य ऱ्हासाला लागल्याचे दिसते. ह्या तिघांचे अनुकरण करण्याचे प्रयत्न मात्र झाले. हाइन्‌रिख फोन डेम ट्यूर्लीन आणि कोनराट फ्रेक (तेरावे शतक) ह्यांनी अनुक्रमे हार्टमान आणि गोट्फ्रीट ह्यांच्या अनुकरणाने महाकाव्ये लिहिली; परंतु ती यशस्वी ठरली नाहीत. रूडोल्फ फोन एम्स (तेरावे शतक) ह्या बोधवादी प्रवृत्तीच्या कवीने एका बौद्ध कथेवर *बारलाम उंड जोसाफट* (इं. शी. बारलाम अँड जोसाफट) हे महाकाव्य लिहिले.

कोनराट फोन व्युर्झबुर्ग (तेरावे शतक) ह्याचे *डेर ट्रोयानीश क्रीग* हे मध्ययुगीन जर्मन साहित्यातील सर्वांत दीर्घ महाकाव्य असले, तरी रचनेच्या दृष्टीने ढिसाळ आहे. तेराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात दरबारी महाकाव्यांचा काळ संपुष्टात आला. व्हेर्नर डर गेर्ट्नरचे *मायर हेल्मब्रेष्ट* (सु. १२५०) हे त्या दृष्टीने विशेष लक्षणीय. सरंजामी समाजव्यवस्थेच्या अवनतीचे वास्तववादी चित्रण त्यात केले आहे.

अन्य साहित्य : मध्ययुगीन जर्मन साहित्यात गद्यनिर्मिती फारशी झाल्याचे दिसत नाही. तत्कालीन गद्याच्या स्वरूपाचा शोध घेण्यासाठीं खिस्ती संन्याशांची प्रवचने, काही विधिविषयक ग्रंथ ह्यांकडे वळावे लागते. तथापि ह्या अल्पशा गद्यातही सुंदर परिपक्व शैलीचे नमुने आढळतात. बेर्टोल्ट फोन रेगन्सबुर्ख ह्या खिस्ती संन्याशाची प्रवचने त्या दृष्टीने उल्लेखनीय आहेत. ती साधी, सुबोध पण नाट्यात्म असून त्यांतून वेधक प्रतिमांचा परिणामकारक उपयोग केलेला आहे. त्यानंतर ⇨ *माइस्टर एक्हार्ट* (१२६० ?–१३२७ ?) आणि त्याच्या प्रभावाखालील टाऊलर आणि झुझो ह्या गूढवाद्यांच्या लेखनाने जर्मन गद्यात आणखी मोलाची भर घातली.

तेराव्या शतकापासून जर्मन भाषेत धार्मिक स्वरूपाची नाटके लिहिली जाऊ लागली. अशा नाट्यलेखनाचे नमुने त्रुटित स्वरूपात आढळतात. ह्या धार्मिक नाटकांखेरीज फार्सवजा लौकिक नाटकेही केली जात. त्यांना 'फास्टनाख्टस्पील' असे म्हणतात. पंधराव्या शतकाच्या मध्यास हान्स रोझेन्प्लूट आणि हान्स फोल्झ ह्या दोघांनी अशा प्रकारची नाटके रचिली.

१४५०–१६०० : १४५० नंतरच्या जर्मन साहित्यात मुख्यतः मानवतावादाचा प्रभाव दिसून येतो. १४५३ मध्ये तुर्कांनी कॉन्स्टँटिनोपल जिंकून घेतल्यानंतर प्रबोधनाचे वारे यूरोपात वाहू लागले. ह्या प्रबोधनाकडून जर्मन मानवतावादाने स्फूर्ती घेतली. यूरोपीय प्रबोधनाचा प्रवाह जर्मनीत मुख्यतः इटलीतून आला. पीत्रार्क, बोकाचीओ इ. श्रेष्ठ इटालियन साहित्यिकांच्या साहित्याचे तसेच ग्रीक-लॅटिन अभिजात साहित्यकृतींचे जर्मनमध्ये अनुवाद केले गेले. ते करणाऱ्या अनुवादकांमध्ये आल्ब्रेख्त फोन आइप (१४२०–७५), हाइन्‌रिख स्टाइनहॉवेल (१४१२–७८), नीक्लास फोन व्हील (सु. १४१० – सु. १४९८) इत्यादींचा समावेश होतो. त्यांच्या अनुवादांनी जर्मन गद्याच्या विकासाला महत्त्वाचा हातभार लावला. तथापि पंधराव्या शतकाच्या अखेरच्या पादात आणि त्यानंतर सोळाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत केवळ लॅटिन ग्रंथनिर्मितीवर भर राहिला. लॅटिन ग्रंथांचा प्रभाव सर्वसामान्यांपर्यंत फारसा पोचू शकला नाही. नाटकाच्या क्षेत्रात मात्र मानवतावाद्यांनी एक महत्त्वाची कामगिरी केली. विद्यापीठीय अभ्यासक्रमाचा भाग म्हणून रोमन नाटकांचे प्रयोग करण्याची पद्धत त्यांनी पाडली. त्या नाट्यकृतींचा घाट, त्यांची अंकवार विभागणी, मर्यादित पात्रे इ. वैशिष्ट्यांच्या प्रभावातून जर्मन नाटकाच्या विकासाला चालना मिळाली.

बाराव्या-तेराव्या शतकांत बहरलेले शिलेदारी साहित्य सरदारवर्गाचे होते. ज्या यूरोपीय धर्मयुद्धांनी सरदाराची एक अद्‌भुतरम्य प्रतिमा निर्माण केली होती, ती प्रमुख धर्मयुद्धेच तेराव्या शतकाच्या अखेरीस संपुष्टात आल्यामुळे त्या शिलेदारी साहित्याचा मूलाधारच नाहीसा झाला. बंदुकीच्या दारूचा शोध लागला आणि युद्धांमध्ये व्यक्तिगत पराक्रमापेक्षा सामूहिक कृतीला विशेष महत्त्व आले. जुनी उमरावशाही यथावकाश नाहीशी होऊन मध्यम वर्गाचा उदय झाला व त्या वर्गाच्या जाणिवा साहित्यातून अवतरू लागल्या. शिलेदारी साहित्याच्या पार्श्वभूमीवर हे मध्यम वर्गीय साहित्य कलात्मकतेच्या संदर्भात फार उणे वाटते. बोधवादी आणि व्यावहारिक प्रवृत्ती मात्र त्यात प्राधान्याने आढळतात. शिलेदारी साहित्याची परंपरा टिकविण्याचे काही प्रयत्न झाले; परंतु बदललेल्या सामाजिक परिस्थितीत ते तग धरू शकले नाहीत. ह्या संदर्भात 'अखेरचा सरदार' म्हणून ओळखला जाणारा जर्मनीचा राजा व पवित्र रोमन साम्राज्याचा सम्राट पहिला माक्सिमीलिआन (१४५९–१५१९) ह्याचा उल्लेख आवश्यक आहे. मध्ययुगीन शिलेदारी साहित्याचा हा अखेरचा आश्रयदाता. *टॉयरडांक* (१५१७) हे दरबारी महाकाव्य त्याच्या नावावर मोडते. दरबारी महाकाव्याच्या अवनतावस्थेची सर्व लक्षणे त्यात दिसून येतात.

दरबारी प्रेमकवितेचा जोरही हळूहळू ओसरला. तेराव्या शतकाच्या आरंभापासून तिच्या ऱ्हासाची लक्षणे दिसू लागली. त्यानंतर माइस्टरसिंगर संप्रदायाचा उदय झाला. ⇨ *माइस्टरसिंगर* (मास्टरसिंगर) हे संगीत जाणणारे कवी मुख्यतः कारागिरांच्या आणि व्यापाऱ्यांच्या वर्गांतून आलेले होते. जर्मनीतील शहरी मध्यम वर्गीयांना वाटू लागलेल्या काव्यविषयक आस्थेचे हा संप्रदाय म्हणजे एक प्रतीक होते. पूर्वकालीन बारा श्रेष्ठ कवींचा (मास्टर्स) वारसा ते सांगत. उत्स्फूर्त काव्यस्रोतापेक्षा कवितेच्या काटेकोर तंत्रनियमांवर त्यांचा विशेष भर होता. ते शिकविण्यासाठी त्यांनी स्वतंत्र गीतशाळा स्थापन केलेल्या होत्या. हान्स रोझेनप्लूट आणि हान्स फोल्झ हे उल्लेखनीय मास्टरसिंगर. ⇨ *हान्स झाक्स* हा सर्वश्रेष्ठ मास्टरसिंगर. त्याने माइस्टरसिंगर संप्रदायातील गीते तर लिहिलीच; परंतु सु. २०८ नाटकेही लिहिली. आकृतिबंधाच्या दृष्टीने ती काहीशी विस्कळितच असली, तरी खरीखुरी, जिवंत पात्रे निर्माण करण्याचे व उत्तम संवाद लिहिण्याचे सामर्थ्य त्याच्या नाटकांत होते.

स्वेबीया येथे काही रूपक कथाकाव्ये लिहिली जात होती. शिलेदारी साहित्यनिर्मितीची उणीव मात्र या काव्यांनी भरून निघाली नाही. अशा काव्यांत हेर्मान फोन झाक्सेनहाइम ह्याने लिहिलेली *स्पीगेल्स आबेनटॉयर* (इं. शी. द मिरर्स अडव्हेंचर) आणि *म्योरिन* ह्यांचा समावेश होतो. बॅलड आणि लोकगीते ह्यांचीही रचना झाली. तथापि मध्यम वर्गीयांना विनोदी, साहसप्रधान कथा विशेष आवडत. एकाच नायकावर आधारित अशा अनेक कथांची एक मालाच तयार होई. टिल ऑयलेनश्पीगेल हा असाच एक नायक. हा एक हुषार, हजरजबाबी तरुण. एका शेतकऱ्याचा तो मुलगा. शहरातील अनेक भोळसटांना तो ठकवतो. ऑयलेनश्पीगेलच्या कथांचा स्ट्रॅसबुर्ग येथे १५१५ मध्ये प्रसिद्ध झालेला एक संग्रह उपलब्ध आहे. ह्या कथांना सर्व-यूरोपीय कीर्ती प्राप्त झाली. पशुकथांनाही बरीच लोकप्रियता लाभली. इसापच्या नीतिकथा जर्मन भाषेत आणण्यात आल्या. धार्मिक वादांमध्येही त्यांचा उपयोग केला जाई. *रायनेकफुक्स* (१४९८, इं. शी. रेनार्ड द फॉक्स) ह्या लो जर्मनमध्ये लिहिलेल्या एका रोमान्समध्ये एका कोल्ह्याच्या कथेआडून मानवी स्वभावावरच उपरोधप्रचुर भाष्य केले आहे. झेबास्टिआन ब्रांट (१४५७–१५२१) ह्याने *नारेनशिफ* (१४९४, इं. शी. शिप ऑफ फूल्स) हे उपरोधपर काव्य लिहिले. त्याचा उपरोध अधिक उघड आणि स्पष्ट असा होता. त्याने विविध प्रकारच्या मूर्खांची वर्गवारी करून तत्कालीन जीवनातील विसंगतींवर आणि अपप्रवृत्तींवर टीका केली. तत्कालीन धार्मिक जीवनातील दोषही त्याला दिसत होते; पण धर्मविषयक नवा दृष्टिकोण देण्याची क्षमता त्याच्या अंगी नव्हती. रोमन साम्राज्याचे ख्रिस्ती वैभव टिकवून धरण्याच्या जर्मन सम्राटाच्या प्रयत्नांना त्याचा पाठिंबा होता. तथापि ह्या कृतीला सर्व-यूरोपीय कीर्ती मिळाली; तिचे अनुवाद-अनुकरणही झाले.

सोळाव्या शतकात मार्टिन ल्यूथरने आरंभिलेल्या धर्मसुधारणेच्या चळवळीने जर्मनीतील सामाजिक-राजकीय जीवन ढवळून निघाले. चर्चमधील अपप्रवृत्ती नाहीशा व्हाव्यात, असे मानवतावाद्यांनाही वाटत होते. तथापि सैद्धांतिक बदलांना त्यांचा विरोध होता; त्यामुळे काही अपवाद वगळता ह्या चळवळीपासून ते सामान्यतः अलिप्तच राहिले. अशा अपवादांत उलरिख फोन हुटेन (१४८८–१५२३) ह्याचा समावेश होतो. अनेक पुस्तपत्रे लिहून त्याने ल्यूथरला आपला पाठिंबा व्यक्त केला. हुल्ड्राइख त्स्विंग्ली ह्या स्विस धर्मसुधारकाने धर्मसुधारणेची आपली चळवळ स्वतंत्रपणे चालू ठेवली होती. काही सैद्धांतिक मुद्यांवर ल्यूथरचे आणि त्याचे मतभेद होते. धर्मसुधारणेच्या चळवळीमागे प्रखर उपरोधपर लेखन करणाऱ्या व्यक्ती फारशा आढळत नाहीत. नीक्लास मानूएल (१४८४–१५३०) ह्या स्विस लेखकाने धर्मसुधारणेच्या बाजूने काही उपरोधप्रचुर नाटके लिहिली; तथापि कॅथलिक पंथीय टोमास मुर्नेर (१४७५–१५३७) ह्याचा उपरोध फारच तीव्र होता. *फोम ग्रोसेन ल्यूथरिशेन नारेन* (इं. शी. अबाउट द ग्रेट ल्यूथरन फूल) हे पुस्तक लिहून कॅथलिक पंथाचे त्याने जोरदार समर्थन केले. धर्मसुधारक व त्यांचे विरोधक ह्यांच्या झगड्यातून वादप्रवण असे काही लेखन झाले; तरीही धर्मसुधारणेच्या चळवळीचा जर्मन साहित्यावर प्रत्यक्षपणे काही परिणाम झाला, असे दिसत नाही. ह्याला अपवाद सामान्यतः ल्यूथरच्या लेखनाचाच. जर्मन भाषेत *बायबल*चा सुंदर अनुवाद करून जोमदार जर्मन शैलीचा त्याने एक आदर्शच निर्माण केला. त्याने प्रॉटेस्टंट पंथीयांसाठी सामूहिक स्तोत्रगायनाची पद्धत घालून दिली आणि त्यासाठी स्वतः काही उत्कृष्ट स्तोत्रे रचिली. त्याच्या स्तोत्रांनी धर्मस्तोत्ररचनेची एक परंपराच निर्माण केली. *बायबल*मधील अनेक विषयांवर नाट्यरचना करण्याची प्रेरणा दिल्यामुळे अनेक नाटककारांनी लक्षणीय स्वरूपाचे नाट्यलेखन करून ल्यूथरची शिकवण सर्वसामान्यांपर्यंत पोचवली. अशा नाटककारांत बुर्कहार्ट व्हाल्डिस आणि पाउल रेबहून ह्यांचा समावेश होतो.

धर्मसुधारणेच्या चळवळीची लाट ओसरल्यानंतर निर्भेळ रंजनासाठी निर्मिलेल्या साहित्यास महत्त्व आले. त्याचा वाचकवर्ग मुख्यतः शहरवासीयांचा होता. जुन्या रोमान्समधून घेतलेल्या कथा, संतचरित्रे, आख्यायिका ह्यांच्या आधारे मनोरंजक पुस्तके लिहिली जाऊ लागली. त्यांना 'फोल्क्सब्युशर' (इं. शी. चॅपबुक्स) म्हणत. सोळाव्या शतकानंतरही ती आवडीने वाचली जात होती. विनोदी गद्यकथाही लोकप्रिय होत्या. योहानेस पाउली ह्याचा *शिम्फ उंड एर्न्स्ट* (१५२२), आणि यर्ख विक्राम ह्याचा *दस रोलवागेन ब्युश्लाइँन* (१५५५, इं. शी. कोच ट्रॅव्हलर्स कंपॅनिअन) हे कथासंग्रह उल्लेखनीय आहेत. पाउलीचा दृष्टिकोण बोधवादी, तर विक्रामचा इहवादी; रंजनवादी. विक्रामने काही कादंबऱ्याही लिहिल्या आहेत. फ्रेंच साहित्याच्या प्रभावातून त्याने आरंभी अद्‌भुतरम्य साहसांवर भर दिला; परंतु *डेअर गोल्डफाडेन* (१५५७) ह्या कादंबरीपासून तो वास्तववादाकडे झुकला. *क्नाबेन स्पीगेल* (१५५४, इं. शी. मिरर ऑफ बॉइज) मध्ये त्याने सामान्य माणसालाही स्वप्रयत्नाने मोठ्या पदावर कसे जाता येते, हे दाखविले आहे. आधुनिक कादंबरीची आरंभचिन्हे विक्रामच्या ह्या कादंबऱ्यांत दिसून येतात.

योहान फिशार्ट हा सोळाव्या शतकाच्या अखेरच्या पादातील सर्वश्रेष्ठ लेखक. प्रॉटेस्टंट पंथाचा पुरस्कार करून कॅथलिकांना आणि जेझुइटांना त्याने आपल्या उपरोधिकांतून प्रखर विरोध केला. त्या दृष्टीने *दस येसूइट्टेन ह्युटलाइन* (१५८०, इं. शी. द जेझुइट्स कॅप) हे उपरोधपर काव्य लक्षणीय आहे. ह्याशिवाय *दस ग्ल्युकहाफ्ट शिफ फोन त्सुरिच* (१५७६, इं. शी. द लकी शिप फ्रॉम झुरिक) हे महाकाव्य त्याने लिहिले; राब्लें ह्या विख्यात फ्रेंच लेखकाच्या *गारगान्टुआ* ह्या विनोदी रोमान्सचा *गेशीश्टसक्लिटरुंग* हा विस्तृत अनुवाद केला. बोधवादी प्रवृत्ती फिशार्टच्या लेखनातही दिसून येतातच.

गेऑर्ग रोलेनहागेन हा आणखी एक उल्लेखनीय कवी. *डेअर फोशमॉयझेलर* (१५९५, इं. शी. द फ्रॉग्ज वॉर अगेन्स्ट द माइस) ही त्याची महाकाव्य-विडंबिका प्रसिद्ध आहे. बेडूक-उंदीर युद्धाच्या रूपकातून रोलेनहागेनने प्रॉटेस्टंट आणि कॅथलिक ह्यांच्यातील वादावर उपरोधपूर्ण भाष्य केले असून उपरोधाचा रोख कॅथलिकांविरुद्ध विशेष आहे.

सतरावे शतक : ह्या शतकाच्या पूर्वार्धात तीस वर्षांच्या युद्धाची छाया जर्मनीवर पडलेली होती. कॅथलिक आणि प्रॉटेस्टंट सत्तांमधील हे युद्ध मुख्यतः जर्मनीच्या भूमीवर लढले गेले. त्यात मनुष्यहानी फार मोठ्या प्रमाणावर झाली; जीविताची आणि मालमत्तेची शाश्वती राहिली नाही; दारिद्र्य वाढले; लोकांचे मनोधैर्य खचले.

ल्यूथरप्रणीत धर्मसुधारणेच्या चळवळीला उत्तर देण्यासाठी सोळाव्या शतकात कॅथलिकांनीही मर्यादित धर्मसुधारणेची चळवळ सुरू केली होती. प्रतिधर्मसुधारणा (काउंटर रेफॉर्मेशन) ह्या नावाने ती ओळखली जाते. ल्यूथरपंथीय आणि हे प्रतिधर्मसुधारक ह्यांच्यामधील झगडाही ह्या शतकात चालू होता. सोळाव्या शतकात ल्यूथरच्या चळवळीमुळे निर्माण झालेल्या धार्मिक संघर्षाच्या प्रभावाने जर्मनीचे वातावरण भारलेले असल्यामुळे यूरोपीय प्रबोधनाच्या प्रवृत्तींना तेथे फारसा वाव मिळाला नव्हता; परंतु ह्या शतकात त्या दिसू लागल्या. बरोक कलेचा उदय हे ह्या शतकाचे आणखी एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. चित्रकला, वास्तुकला, संगीत, साहित्य इ. विविध कलाक्षेत्रांवर तिचा प्रभाव पडला. वाङ्मयाच्या संदर्भात साहित्यकृतींच्या घाटाची काटेकोर जाणीव, भव्यता आणि अत्यलंकृतता हे तिचे विशेष होत. धर्मसुधारणेला विरोध करण्यासाठी बरोक साहित्याचा उपयोग करण्यात आला. भाषाशुद्धीचे प्रयत्न झाले. त्यासाठी संस्था उभारण्यात आल्या. त्यांपैकी फ्रुख्टब्रिंगेंड गेसेलशाफ्ट (इं. शी. द फ्रूटबेअरिंग सोसायटी) ही सर्वांत महत्त्वाची संस्था १६१७ मध्ये स्थापन झाली. जर्मन कवितेचा विकास हे ह्या संस्थेचे उद्दिष्ट असले, तरी काव्य आणि भाषा ह्यांचे निकटचे नाते लक्षात घेऊन भाषेच्या विचाराला तीत प्राथम्य देण्यात आले होते. भाषाशुद्धीकरणाच्या संदर्भात ⇨ *ओपित्स फोन बोबरफेल्ट* (१५९७–१६३९) ह्या जर्मन कवी-समीक्षकाचे कार्य उल्लेखनीय आहे. प्रगल्भ अभिव्यक्तीची क्षमता विशुद्ध जर्मन भाषेच्या ठायी कशी आहे, हे सप्रमाण दाखविण्याचा त्याने प्रयत्न केला. 'द फ्रूटबेअरिंग सोसायटी'चा तो सदस्य होता. *बूख डेर डॉयत्शेन पोएटेराय* (१६२४, इं. शी. बुक ऑन जर्मन पोएट्री) ह्या त्याच्या ग्रंथातून त्याने जर्मन कवितेच्या विकासास मार्गदर्शक असे विचार व्यक्त केले; तिला तिचे नियम आणि भूमिका दिली. कवी म्हणून ओपित्स श्रेष्ठ नव्हता; परंतु काव्यविचाराच्या संदर्भातील त्याचे कार्य मोलाचे आहे. जर्मन प्रबोधनाचा तो नेता होता, असे म्हटले तरी चालेल.

ह्या शतकातील जर्मन साहित्यात मुख्यतः भावकविता, नाटक व कादंबरी हे साहित्यप्रकार हाताळले गेले. मानवी जीवनाची दैवाधीनता व क्षणजीवित्व, इहलोकीच्या सुखांचे भ्रामक स्वरूप, मरणापलीकडील चिरंतनत्व असे विषय ह्या साहित्यातून पुन्हापुन्हा येत राहतात.

कविता : ओपित्स फोन बोबरफेल्ट याने पुरस्कारिलेल्या काव्यरचनातंत्राच्या अनुरोधाने सतराव्या शतकातील बरोक कविता मुख्यतः लिहिली गेली. ती व्यक्तिनिष्ठ असण्यापेक्षा प्रातिनिधिक आहे. कविता समाजासाठी लिहिली जात होती; बोधवादाला तीत प्राधान्य होते. साहजिकच ह्या शतकात कलात्मक सुभाषितवजा कवितांची (एपिग्रॅम्स) लक्षणीय निर्मिती झाली. अशा सुभाषितकारांत फ्रीड्रिख फोन लोगाऊ (१६०४–५५) ह्याची रचना विशेष उल्लेखनीय आहे. जर्मनांकडून होणाऱ्या परकीयांच्या—विशेषतः फ्रेंचांच्या—पोषाखादी अनुकरणावर त्याने आपल्या उपरोधप्रचुर सुभाषितांतून टीका केली. योहानेस शेफलर (१६२४–७७, अँजेलस सिलीशिअस ह्या टोपण नावाने त्याने काव्यरचना केली) ह्याच्या कवितेवर याकोप ब्योम ह्या तत्त्वज्ञाच्या *आरोरा ओडर मोर्गेन रोट इन अन्फांग* (१६१२, इं. शी. अरोरा ऑर मॉर्निंग रेडनेस इन बिगिनिंग) ह्या ग्रंथातील विचारांचा प्रभाव होता. शेफलर हा पुढे कॅथलिक झाला, तरी त्याने रचिलेली अनेक सुंदर धार्मिक स्तोत्रे प्रॉटेस्टंटांच्या स्तोत्रपाठातही अठराव्या शतकात अंतर्भूत केली गेली. जेझुइट कवी फ्रीड्रिख फोन श्पे ह्याच्या *ट्रुट्झनाख्टिगाल* (१६४९, इं. शी. इन स्पाइट ऑफ द नाइटिंगेल) ह्या संग्रहातील काव्यरचना लोकगीतांच्या परंपरेतील आहेत. याकोप बाल्ड (१६०४–६८) याच्या काव्यात जर्मन भावकवितेचे परिणत रूप आढळते. देशभक्तीने भारलेल्या सुंदर उद्देशिका त्याने लिहिल्या. पाउल फ्लेमिंग याने आपल्या काव्यातून स्टोइक विचारांचा प्रभावी आविष्कार घडवून आणला आहे. उत्कट धर्मश्रद्धा आणि जीवनाच्या क्षणभंगुरत्वाच्या जाणिवेतून आलेली विरक्ती ⇨ *आंड्रेआस ग्र्युफिउस* (१६१६–६४) याच्या काव्यातून लक्षणीयपणे प्रत्ययास येते. होफमान फोन होफमान्सवाल्डाऊ याच्या कवितेवर समकालीन इटालियन कवितेचा प्रभाव प्राधान्याने जाणवतो. विविध इंद्रियसंवेदनांची प्रभावी अभिव्यक्ती त्याने आपल्या कवितेतून घडवून आणली.

नाटक : आरंभीची जर्मन नाटके इंग्रजी नाट्यकृतींच्या अनुकरणाने लिहिली गेली. डानिएल कास्पार फोन लोहेन्श्टाइन (१६३५–८३) हा प्रॉटेस्टंट नाटककार. कॅथलिक पंथाचा विजय हा अशिवाचा (इव्हिल) विजय होय, असा विचार आपल्या नाटकांतून रूपकात्मक पद्धतीने त्याने मांडला. त्याच्यावर सेनीका ह्या रोमन नाटककाराचा प्रभाव दिसून येतो. क्रौर्य, रक्तपात ह्यांच्या वर्णनात त्यास विशेष रस असल्याचे *क्लेओपात्रा*, *सोफोनिस्ब*, *अग्रीप्पिना* ह्यांसारख्या त्याच्या नाटकांतून दिसून येते. या शतकातील सर्वश्रेष्ठ नाटककारांमध्ये आंड्रेआस ग्र्युफिउस आणि याकोप बिडरमान (मृ. १६३९) यांचा उल्लेख आवश्यक आहे. शब्दांची कौशल्यपूर्ण आणि परिणामकारक मांडणी ही बरोक साहित्यशैलीची वैशिष्ट्ये ग्र्युफिउसच्या नाट्यकृतींत दिसून येतात. अनिश्चिततेची दुःखद जाणीव आणि स्टोइक जीवनदृष्टी हे त्याच्या नाटकांचे लक्षणीय विषय. तथापि ही नाटके मुख्यतः वाङ्मयीन स्वरूपाची आहेत. त्यांचा सर्वसामान्यांवर आणि पुढील पिढ्यांवरही फारसा प्रभाव पडू शकला नाही.

कादंबरी : जर्मन बरोक साहित्य मुख्यतः अन्य यूरोपीय साहित्यांच्या प्रभावातून उभे राहिले. जर्मन कादंबरीनेही परभाषांतील कादंबऱ्यांच्या जर्मन अनुवादांतून स्फूर्ती घेतली. स्वतः ओपित्सने कादंबरीचा आदर्श निर्माण करण्यासाठी जॉन बार्क्ले या स्कॉटिश लेखकाच्या *आर्जेनिस* ह्या लॅटिन कादंबरीचा अनुवाद केला. इजीडिअस आल्बेर्टेनुस याने जर्मन भाषेला 'पिकरेस्क' कादंबरीचा परिचय करून दिला. या शतकात दोन श्रेष्ठ कादंबरीकार निर्माण झाले. योहान बीअर आणि हान्स याकोप क्रिस्टोफेल फोन ग्रिमेल्सहाउझेन हे ते होत. बीअरच्या कादंबऱ्यांतून आढळणारी वास्तववादी दृष्टी लक्षणीय आहे. ग्रिमेल्सहाउझेन याने लिहिलेली ... *सिम्प्लीसिसिमुस* (१६६८–६९) ही जर्मन साहित्यातील एक श्रेष्ठ कादंबरी होय. तीस वर्षांच्या युद्धाच्या काळातील जर्मनीचे वास्तववादी, परिणामकारक चित्र त्याने या कादंबरीत रंगविलेले आहे. फिलिप फोन त्सेझेन (१६१९–८९) आणि डानिएल कास्पार फोन लोहेन्स्टाइन हेही ह्या शतकातील उल्लेखनीय कादंबरीकार. त्सेझेनसमोर फ्रेंच रोमान्सलेखनाचा आदर्श होता. *आड्रिआटिश रोझमुंड* (१६४५, इं. शी. रोझमुंड फ्रॉम व्हेनिस ऑन द ॲड्रिॲटिक सी) ही प्रेम आणि मृत्यू ह्या विषयावर त्याने लिहिलेली कादंबरी. ह्या कादंबरीत काही आत्मचरित्रात्मक संदर्भही आहेत. *आर्मिनिउस* (१६८९) ही त्याची कादंबरी अपूर्णच आहे. गुंतागुंतीचे कथानक असलेल्या ह्या कादंबरीत जर्मानिक जमातींचा इतिहास, शौर्य, सद्गुण ह्यांचे चित्रण आहे.

अठरावे शतक : धर्मविचार ही सतराव्या शतकातील घडामोडींमागील महत्त्वाची प्रेरणा होती, तर अठराव्या शतकात बुद्धिवाद प्रभावी ठरला. लायप्निट्सखारख्या बुद्धिवादी तत्त्वज्ञांनी आपले विचार रुजवले. ईश्वर आणि मानव ह्यांच्या नातेसंबंधाचा विचार ख्रिस्ती धर्मश्रद्धेच्या काटेकोर चौकटीत करण्याची प्रवृत्ती मंदावली. विश्व सुसूत्र, सुसंवादी आणि आकलनीय आहे; तथापि माणसाने आपली प्रज्ञा अधिकाधिक समर्थ आणि कार्यक्षम करीत राहिले पाहिजे, अशी भूमिका दृढावली. पारलौकिकापेक्षा इहलोकाचा विचार निकटचा ठरला. कोणत्याही जगापेक्षा आपण राहतो ते जग—ही पृथ्वी—अधिक श्रेष्ठ आहे,

असा विचार लायप्निट्सने मांडला. तीस वर्षांच्या युद्धाने ढासळलेले जर्मनीतील बौद्धिक जीवन पुन्हा स्थिरस्थावर होऊ लागले. नव्या वातावरणात व्यावहारिक दृष्टी व उद्दिष्टे ह्यांना विशेष महत्त्व प्राप्त झाले. बोधवादी प्रवृत्ती वाढल्या; जोपासल्या गेल्या.

अठराव्या शतकातील पहिल्या सु. चाळीस वर्षांतील जर्मन साहित्य मुख्यतः अनुकरणात्मक आहे. सतराव्या शतकातील फ्रेंच साहित्य हा त्याचा आदर्श. सतराव्या शतकाच्या अखेरीसच बरोक साहित्यशैलीचा प्रभाव ओसरू लागला. फ्रीड्रिख रूडोल्फ फोन कानिट्झ (१६५४–९९), बेंजामिन नॉयकिर्श (१६६५–१७२९) ह्यांसारख्या कवींच्या संयत व सुबोध अभिव्यक्तीतून ह्याचा प्रत्यय येतो. त्यांचे कवित्व मात्र सामान्यच होते. योहान क्रिस्टिआन ग्यूंटर (१६९५–१७२३) हा ह्या काळातील एक विशेष उल्लेखनीय कवी. अकाली मृत्यूमुळे त्याचे काव्यकर्तृत्व परिणतावस्थेत पोचण्यापूर्वीच संपुष्टात आले. तथापि त्याच्या मरणोत्तर प्रसिद्ध झालेल्या *गेडिश्ट* (१७२४) ह्या त्याच्या काव्यसंग्रहातून त्याच्या श्रेष्ठ प्रतिभेची बीजे जाणवतात.

सुसूत्र आणि सुसंवादी विश्वाच्या संकल्पनेशी सुसंगत असा साहित्यविचार पुढे आला. साहित्यकृतीचा सुनिश्चित घाट व तिला नियंत्रित करणारे सुसूत्र नियम अभिजाततावाद देऊ शकत होता. सतराव्या शतकातील अभिजाततावादी फ्रेंच साहित्याच्या प्रभावातून ⇨ *योहान ख्रिस्टॉफ गोट्शेट* (१७००–६६) ह्याने जर्मन साहित्यासाठी अभिजाततावादी मानदंडांचा प्रखर पुरस्कार केला. *फरसुख आयनर क्रिटिशेन डिस्टकुन्स्ट* (१७३०, इं. शी. अटेम्प्ट ॲट अ क्रिटिकल आर्ट ऑफ पोएट्री) हा त्याचा ग्रंथ त्या दृष्टीने उल्लेखनीय आहे. गोट्शेटच्या प्रभावामुळे जर्मन नाटकांत काही इष्ट परिवर्तने घडून आली; त्या नाटकांना वाङ्मयीन अंग लाभले. तथापि फ्रेंच आदर्शांच्या आग्रहामुळे जर्मन नाटकांतील विकासोन्मुख अशा अनेक बाबींची उपेक्षा झाली. गोट्शेटने फ्रेंच साहित्याच्या केवळ बाह्य रूपाकडे व नियमांकडे पाहिले. त्याचे अंतःसामर्थ्य त्याने जाणले नाही. ही त्याच्या अभिजाततावादाची मर्यादा होती. छद्म-अभिजाततावाद (स्यूडोक्लासिसिझम) म्हणून तो ओळखला जातो.

गोट्शेटच्या वाङ्मयीन भूमिकेस योहान बोड्मर व योहान ब्रायटिंगर ह्या दोन स्विस समीक्षकांकडून लवकरच विरोध सुरू झाला (१७४०). साहित्यकृतीत प्रतिभेच्या उत्स्फूर्त आविष्काराला वाव असला पाहिजे; सर्जनशील कल्पनाशक्तीवर बुद्धीने सत्ता गाजवणे अनिष्ट आहे, अशी ह्या समीक्षकांची भूमिका होती. स्वतःला गोटशेट्चे अनुयायी म्हणवणाऱ्या अनेक साहित्यिकांनी बोड्मर आणि ब्रायटिंगर ह्यांना बऱ्याच प्रमाणात आपला पाठिंबा दिला. गोट्लीप व्हिल्हेल्म राबेनर हा उपरोधकार, क्रिस्टिआन फ्यूर्स्टेगोट गेलर्ट हा कवी आणि बोधकथाकार (फॅब्युलिस्ट), योहान श्लेगेल हा नाटककार ह्यांचा त्यांत समावेश होतो. हाल येथे १६९४ मध्ये स्थापन झालेल्या विद्यापीठातील बाउमगार्टेनसारख्या गुरूंनी आणि अनेक छात्रांनी बोड्मर व ब्रायटिंगर ह्यांच्या विचारांचे स्वागत केले.

हाल येथे इमान्युएल प्यूरा आणि साम्युएल गोट्होल्ड लांग हे दोन कवी उदयाला आले. प्यूराच्या कवितेवर मिल्टनचा प्रभाव होता, तर लांगच्या कवितेवर *बायबल*च्या भाषेचे संस्कार होते. ह्या दोघांनी निर्यमक पद्यरचनाही केली. त्यांच्यानंतर प्रसिद्धी पावलेल्या ⇨ *फ्रीड्रिख गोट्लीप क्लोपश्टोक* (१७२४–१८०३) ह्यानेही निर्यमक छंदाचा पुरस्कार केला. *डर मेसिआस* (१७४८–७३, इं. शी. द मेसिआ) ह्या ख्रिस्तजीवनावर लिहिलेल्या त्याच्या महाकाव्याने क्लोपश्टोकला फार मोठी कीर्ती मिळवून दिली. ह्या महाकाव्याचा काही भाग क्लोपश्टोकने विद्यार्थिदशेतच लिहिला होता. त्याच्या उद्देशिकादी भावकविताही ख्याती पावल्या. यमकांच्या बंधनातून त्याने जर्मन भावकवितेची मुक्तता केली; तीतून विशुद्ध आत्मनिष्ठेची जोपासना केली. त्याच्या महाकाव्यापेक्षाही त्याचे हे कर्तृत्व अनेक अभ्यासकांना अधिक मोलाचे वाटते. *बायबल*मधील विषयांवर त्याने काही नाटकेही लिहिली.

जेम्स मॅक्फर्सन (१७३६–९६) ह्या स्कॉटिश कवीने १७६३ मध्ये ओसियनच्या गेलिक काव्यांचा इंग्रजी अनुवाद म्हणून काही काव्यखंड प्रसिद्ध केले. गेलिक साहित्यात ओसियन ही एक आख्यायिकीय व्यक्तिरेखा आहे. गेलिकमधील काही काव्ये त्याची, असे परंपरा मानते. ह्या अनुवादांत मॅक्फर्सनचे स्वतःचेच कवित्व जास्त होते आणि मूळ गेलिक कवितांचा फार थोडा भाग होता [⟶ मॅक्फर्सन, जेम्स]. तथापि ह्या कविता लोकप्रिय झाल्या. त्यांचा जर्मन अनुवाद १७६४ मध्ये प्रसिद्ध होताच जर्मन साहित्यविश्वावरही त्यांची मोहिनी पडली आणि तथाकथित 'ओशियॅनिक' कवितांचे अनुकरण होऊ लागले. स्वतःला चारण (बार्ड) म्हणवून घेण्यात अनुकारकांना धन्यता वाटू लागली. अशा अनुकारकांत हाइनरिख व्हिल्हेल्म फोन गेर्स्टेनबेर्ख हा विशेष उल्लेखनीय. त्याचे *गेडिश्ट आयनेस स्काल्डेन* (१७६६, इं. शी. पोएम ऑफ अ स्काल्ड) हे काव्य ह्या दृष्टीने वाचनीय आहे.

योहान व्हिल्हेल्म लूट्व्हिख ग्लाइम, योहान पेटर ऊट्स, योहान निकोलाउस ग्योट्झ, व्हिल्हेल्म रामलर, एवाल्ड फोन क्लाइस्ट ह्यांसारख्या कवींनी प्राचीन ग्रीक भावकवी ⇨ *आनाक्रेऑन* ह्याच्या काव्यानुकरणाने कविता लिहिल्या. मद्य, प्रेम, राजकारण, उत्सवप्रसंग असे विषय आनाक्रेऑनने आपल्या काव्यांतून हाताळलेले आहेत...ह्या 'आनाक्रेऑंटिक' कवींनी इंद्रियानुभवांचे मोल मान्य केले, तरी बुद्धीला डावलले नाहीच, हे लक्षात घेण्याजोगे आहे. दुसऱ्या फ्रीड्रिखच्या मोहिमांनी प्रभावित होऊन ग्लाइमने देशभक्तिपर कविताही लिहिल्या.

लेसिंग : अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात ⇨ *गोट्होल्ट एफ्राइम लेसिंग* (१७२९–८१) हा श्रेष्ठ जर्मन समीक्षक उदयाला आला. ह्याने सर्व–यूरोपीय कीर्ती संपादन केली. लेसिंग हाही अभिजाततावादी होता; तथापि त्याचे अभिजाततावादी आदर्श त्याने थेट ग्रीक साहित्यातून स्वीकारले होते; गोट्शेट्प्रमाणे फ्रेंचमधून घेतलेले नव्हते. लेसिंगने नाट्यलेखनही केले. नाट्यलेखनाच्या संदर्भात इंग्रज नाटककारांचा त्याच्यावर विशेष प्रभाव होता. कोणत्याही नाटककाराने शेक्सपिअरचा आदर्श समोर ठेवला पाहिजे, असे त्याचे मत होते. ॲरिस्टॉटलचे नाट्यनियम शेक्सपिअरला ज्ञात नसतानाही त्यांचे पालन फ्रेंच नाटककारांपेक्षा त्याच्या कडूनच अधिक कसोशीने झालेले आहे, अशी लेसिंगची धारणा होती. *मिस सारा सँप्सन* (१७५५), *मिना फोन बार्नहेल्म* (१७६७), *एमिलिआ गालोटी* (१७७२) आणि *नाथान डेर वाइज* (१७७९, इं. शी. नाथान द वाइज) ही लेसिंगची काही नाटके. *मिस सारा सँप्सन* ही सर्वसामान्यांच्या जीवनावर आधारलेली पहिली जर्मन कौटुंबिक शोकात्मिका. *हांबुर्गिश ड्रामाटुर्गी* (१७६७–६८, इं. शी. ड्रॅमॅटिक नोट्स फ्रॉम हॅंबर्ग) हा त्याचा नाट्यसमीक्षात्मक ग्रंथही प्रसिद्ध आहे. *लाओकून* ... (१७६६, इं. शी. लाओकून ऑर द लिमिटेशन्स ऑफ पोएट्री ॲंड पेंटिंग) हा त्याचा आणखी एक उल्लेखनीय समीक्षात्मक ग्रंथ. *लाओकून* ...मध्ये काव्य आणि चित्रकला ह्यांच्या सीमारेषा स्पष्ट केल्या आहेत ... *ब्रीफ, डी नॉयेस्ट लिटराटूर बेट्रेफेंड* (इं. शी. लेटर्स ऑन द मोस्ट रिसेंट लिटरेचर) ह्या साप्ताहिकातही त्याने मोझेस मेंडेल्सझोन हा जर्मन ज्यू तत्त्वज्ञ आणि क्रिस्टोफ फ्रीड्रिख नीकोलाई हा जर्मन समीक्षक ह्यांच्याबरोबर दर्जेदार समीक्षात्मक लेख लिहिले. पुढील जर्मन समीक्षेला हे लेखन मार्गदर्शक ठरलेले आहे.

फ्रेंच साहित्याच्या वर्चस्वातून आणि अनुकरणातून बाहेर पडून स्वत्व शोधण्याची प्रेरणा लेसिंगने जर्मन साहित्यिकांना दिली; तसेच हे स्वत्व अधिक सामर्थ्यशील करण्याच्या दृष्टीने इंग्रजी साहित्यही प्रेरक ठरू शकेल, ह्याची जाणीव त्यांना करून दिली. लेसिंगमुळे जर्मन साहित्याने

प्रगतीचा एक मोठा टप्पा गाठला. अठराव्या शतकाच्या प्रथमार्धातील आणि उत्तरार्धातील जर्मन साहित्याचा तौलनिक विचार केल्यास हे सहज ध्यानात येते.

कादंबरी : कादंबरीच्या क्षेत्रात ⇨ *क्रिस्टोफ मार्टीन व्हीलांट* (१७३३–१८१३) ह्याने महत्त्वपूर्ण कामगिरी बजावली. व्हीलांटवर फ्रेंच साहित्यिकांचा प्रभाव होता. *आगाथोन* (१७६६-६७) व *डी आब्डेरिटेन* (१७७४, इं. शी. द पीपल ऑफ ॲब्डिरा) ह्या त्याच्या प्रसिद्ध कादंबऱ्या. *आगाथोन* ही जर्मन भाषेतील पहिली यशस्वी मनोविश्लेषणात्मक कादंबरी म्हणता येईल. बुद्धी आणि इंद्रिये ह्यांतील संघर्ष हा ह्या कादंबरीचा विषय. ग्रीसमधील ॲब्डिरा शहरातील रहिवाशांवर विनोदपूर्ण टीका करण्याची भूमिका घेऊन व्हीलांटने समकालीन सामाजिक-राजकीय वास्तवातील दोष आणि विसंगती उघड केल्या आहेत. *ओबेरोन* (१७८०) हे एक महाकाव्यही त्याने लिहिले. सुंदर परीकथेचे वातावरण त्यात आहे. *अरेबियन नाइट्स*चा व शेक्सपिअरच्या *अ मिडसमर नाइट्स ड्रीम* ह्या नाटकाचा त्यावर प्रभाव पडलेला आहे.

जर्मन कादंबरीच्या विकासात *आगाथोन*ला एक निश्चित स्थान असले, तरी जर्मन कादंबरीवर इंग्रजी कादंबरीकारांचे झालेले संस्कारही लक्षणीय आहेत. स्वतः व्हीलांटवर *आगाथोन* लिहिताना सॅम्युएल रिचर्ड्सनच्या तंत्राचा प्रभाव होता, हे जाणवते. व्हीलांटने शेक्सपिअरच्या २२ नाटकांचे जर्मन अनुवाद केले, ही त्याची आणखी एक उल्लेखनीय कामगिरी. व्हीलांटला काही अनुयायी लाभले. त्यांत मोरिट्स आउगुस्ट फोन थ्युमेल, योहान बाप्टिस्ट फोन आलक्सिंगर, योहान आलॉयस ब्लुमावर, कार्ल आर्नोल्ट कोर्टुम ह्यांचा समावेश होतो.

क्रिस्टिआन फ्यूरख्टेगोट गेलर्ट (१७१५–६९) ह्याने लिहिलेली *लेबेन डेअर श्वेडिशेन ग्रेयफिन फोन गे* (१७४६, इं. शी. लाइफ ऑफ द स्वीडिश काउंटेस जी ...) ही कादंबरीही प्रसिद्ध आहे. गेलर्टसमोरही सॅम्युएल रिचर्ड्सनचा आदर्श होता.

उद्‌बोधनात्मक लेखन : योहान त्सिमरमान, मोझेस मेंडेल्स्झोन, योहान पेस्टालोत्सी आदींनी असे लेखन केले. त्सिमरमानच्या *बेट्राख्टुंगेन युबर डी आइनसामकाइट* (१७५६, इं. भा. *सॉलिटय़ूड : ऑन माइंड अँड द हार्ट*, सर्वोत्कृष्ट आवृ. १८२५) ह्या ग्रंथातील विचार मौलिक आणि आधुनिक आहेत. मेंडेल्स्झोनने आत्म्याच्या अमरत्वावर लिहिलेला फाडोन (१७६७) हा प्लेटॉनिक संवाद त्याच्या उल्लेखनीय लेखनापैकी होय. पेस्टालोत्सीने शिक्षणविषयक विचार मांडले. *वी गेर्ट्रूट ईर किंडर लेअर्ट* (१८०१, इं. भा. *हाउ गर्ट्रूड एज्युकेट्स हर चिल्ड्रन*, १८९४) हा त्याचा महत्त्वाचा ग्रंथ. त्यात त्याने आपली शिक्षणपद्धती स्पष्ट केली आहे. *डी आबेंडस्टुंड आयनेस आइनसीडलर्स* (१७८०, इं. शी. ईव्हनिंग अवर्स ऑफ अ हर्मिट) ही बोधवादी कादंबरीही त्याने लिहिली.

स्टुर्म उंड ड्रांग : अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात बुद्धिवादाला विरोध होऊ लागला. बुद्धीला तिच्या मर्यादा असल्यामुळे केवळ बुद्धी हीच संस्कृतीचे अधिष्ठान असणे अयोग्य ठरेल; संस्कृतिसंवर्धनाच्या प्रक्रियेत मानवी भावनेचेही मोल ओळखणे आवश्यक आहे; भावना आणि बुद्धी ह्यांच्या सुसंवादातूनच व्यक्तित्वाचा पूर्ण विकास साधता येईल, असे विचार व्यक्त होऊ लागले. बुद्धिवादविरोधी भूमिकेचा पहिला संघटित आविष्कार 'स्टुर्म उंड ड्रांग' (इं. अर्थ स्टॉर्म अँड स्ट्रेस) ह्या चळवळीने घडविला. ह्या चळवळीतील एक नाटककार फ्रीड्रिख माक्सिमीलिआन क्लिंगर ह्याच्या *स्टुर्म उंड ड्रांग* ह्या नाट्यकृतीचेच नाव ह्या चळवळीला देण्यात आले होते.

ह्या चळवळीतील साहित्यिकांनी आत्मनिष्ठा जोपासली; व्यक्तिगत सदसद्‌विवेकबुद्धी हाच अंतिम कायदा मानला; प्रतिभा व मौलिकता ह्यांचे महत्त्व प्रतिपादिले निसर्गाचा गौरव केला; त्याच्या ठायी देवत्व पाहिले. मध्ययुगाबद्दल त्यांना आकर्षण होते, तर समकालीन संस्कृतीबद्दल असमाधान वाटत होते. फ्रेंच विचारवंत रूसो ह्याच्या विचारांचा प्रभाव ह्या चळवळीवर होता. मध्ययुगाबद्दल आकर्षण असलेला जेम्स मॅक्फर्सनसारखा कवी ह्या चळवळीला जवळचा वाटत होता. योहान गेओर्ग हामान ह्या बुद्धिवादविरोधी तत्त्वज्ञाचे विचारही ह्या चळवळीस फार प्रेरक ठरले. अस्तित्वविषयक मूलभूत सत्यांचे आकलन श्रद्धा आणि इंद्रियानुभव ह्यांच्या द्वारा करून घेतले पाहिजे अशी हामानची शिकवण होती. ⇨ *योहान गोट्‌फ्रीट हेर्डर* (१७४४–१८०३) हा हामानचा शिष्य. स्टॉर्म अँड स्ट्रेस ह्या चळवळीला त्याने मोलाचे विचार दिले. हेर्डरने भावनेला विचाराचे माध्यम मानले. आदिमतेचे त्याला आकर्षण होते. फ्रेंच वाङ्मयीन आदर्शांचा तो विरोधक होता. शेक्सपिअरबद्दल त्याला आदर होता. शेक्सपिअर हा पेरिक्लीझच्या काळानंतर झालेला सर्वश्रेष्ठ नाटककार होय, असे त्याचे मत होते. लोकसाहित्याबद्दल त्याला जिव्हाळा वाटे. राष्ट्राची अंतःप्रतिभा त्यातून व्यक्त होते, अशी त्याची धारणा होती. विविध देशांची लोकगीते त्याने जमविली होती.

फ्रागमेंट युबर डी नॉयर डायच लिटराटूर १७६६-६७ (१७६७, इं. शी. फ्रॅगमेंट्स ऑन मॉडर्न जर्मन लिटरेचर १७६६-६७), *क्रिटिश वेल्डर* (१७६९, इं. शी. फॉरेस्ट्स ऑफ क्रिटिसिझम), *उरस्प्रुंग डेर स्प्राख* (१७७२, इं. शी. एसे ऑन द ऑरिजिन ऑफ लँग्वेज), *शेक्सपिअर* (१७७३), *श्टिमेन डेअर फ्योल्‌करइन लीडर्न* (१७७८, इं. शी. व्हॉइसीस ऑफ द पीपल इन सॉंग्ज), *इडेएन त्सूर फिलोसोफी डेअर गेशिश्ट डेअर मेन्शहाइट* (४ खंड, १७८४–९१, इं. भा. *आयडियाज ऑन द फिलॉसॉफी ऑफ हिस्टरी ऑफ मनकाइंड*, १८००) हे त्याचे उल्लेखनीय ग्रंथ होत. भाषा, साहित्यसमीक्षा, इतिहासाचे तत्त्वज्ञान इ. विविध क्षेत्रांत हेर्डरने आपल्या कर्तृत्वाचा ठसा उमटविला.

अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात उदय पावलेला विश्वविख्यात जर्मन साहित्यिक ⇨ *गटे* (१७४९–१८३२) ह्याच्यावरही हेर्डरचा प्रभाव पडला आणि आपल्या वाङ्मयीन कारकीर्दीच्या आरंभीच्या काळात गटे स्टॉर्म अँड स्ट्रेसकडे ओढला गेला. *ग्योट्स फोन बेर्लिशिंगेन* (१७७३, इं. शी. गट्स ऑफ बेर्लिशिंगेन) ही त्याने लिहिलेली शोकात्मिका आणि *डी लायडेन डेस युंगेन वेर्थरस* (१७७४, इं. शी. द सॉरोज ऑफ यंग वेर्थर) ही त्याची कादंबरी ह्या स्टॉर्म अँड स्ट्रेसच्या प्रभावातून निर्माण झालेल्या श्रेष्ठ साहित्यकृती होत. गटेच्या *फाउस्ट* ह्या जगद्‌विख्यात साहित्यकृतीचा आरंभीचा काही भाग तो ह्या चळवळीच्या प्रभावाखाली असतानाच लिहिला गेला.

विख्यात जर्मन नाटककार ⇨ *योहान क्रिस्टोफ फ्रीड्रिख फोन शिलर* (१७५९–१८०५) हाही काही काळ ह्या चळवळीत होता. *डी रॉयबर* (१७८१, इं. शी. द रॉबर्स), *डी फरश्वोयरुंग डेस फिएस्को इन गेनुआ* (१७८२, इं. शी. द कॉन्स्पिरसी ऑफ फिएस्को इन जीनोआ) आणि *काबाल उंड लीब* (१७८३, इं. शी. इंट्रिग अँड लव्ह) ह्या त्याच्या तीन गद्यनाटकांवर स्टॉर्म अँड स्ट्रेसचा प्रभाव आहे. नंतरच्या *डॉन कार्लोस* (१७८७) ह्या निर्यमक छंदात रचिलेल्या पद्यनाटकात मात्र तो कमी झालेला दिसतो.

स्टॉर्म अँड स्ट्रेसमधील अन्य नाटककारांत याकोप मिखाइल राइनहोल्ट लेंट्स, फ्रीड्रिख माक्सिमीलिआन क्लिंगर, फ्रीड्रिख म्यूलर (मालर म्यूलर) ह्यांचा अंतर्भाव होतो. गटेच्या *ग्योट्स फोन बेर्लिशिंगेन* ह्या नाट्यकृतीचा प्रभाव त्यांच्या नाट्यलेखनावर जाणवतो.

स्टॉर्म अँड स्ट्रेसमधील नाटककारांपुढे शेक्सपिअरने निर्मिलेल्या

व्यक्तिरेखांचा आदर्श होता व नाट्यलेखनाच्या इतर अंगांना व्यक्तिरेखनाच्या मानाने त्यांनी दुय्यम स्थान दिले होते, असे सामान्यतः दिसून येते. जर्मनीच्या राष्ट्रीय रंगभूमीच्या उभारणीत ह्या चळवळीतील नाटककारांनी उचललेला वाटा मोठा आहे.

ओ. एच्. फोन गेमिंगेन, एफ्. एल्. श्रडर आणि ए. डब्ल्यू. इफ्लांट हे अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धातील आणखी काही नाटककार. गेमिंगेन हा दीद्रोचा अनुकारक. श्रडर आणि इफ्लांट हे दोघे श्रेष्ठ नट. श्रडरने काही इंग्रजी नाटकांचे जर्मन अनुवाद केले, तर इफ्लांटने दैनंदिन जीवनावर आधारलेली बोधवादी नाटके लिहिली.

'द सॉरोज ऑफ यंग वेर्थर' ह्या गटेच्या कादंबरीने स्टॉर्म अँड स्ट्रेसमधील काही कादंबरीकार प्रभावित झाले होते. योहान मार्टीन मिलर याची *सीगवार्ट : आयन क्लोस्टरगेशिश्ट* (१७७६) ही कादंबरी त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे. काहींनी आत्मचरित्रपर कादंबऱ्या लिहिल्या. कार्ल फिलिप मोरिट्स ह्याच्या *आंटोन रायझर*चा (१७८५–९०) त्यांत अंतर्भाव होतो.

आपल्या भावकवितांतून क्लोपस्टोकने निर्माण केलेला आत्मनिष्ठेचा आदर्श ही स्टॉर्म अँड स्ट्रेसच्या आगमनाची एक पूर्वखूण होती. क्लोपस्टोकचा प्रभाव असलेले; परंतु स्टॉर्म अँड स्ट्रेसच्या मुख्य प्रवाहापासून अलिप्त असलेले काही साहित्यिक होते. १७७२ मध्ये गटिंगेन येथे स्थापन झालेल्या 'ग्योटिंगर हायनबुंड' ह्या कविमंडळातील कवी त्यांपैकीच होत. *ग्योटिंगर मुझेनअलमनाक* ह्या पत्रिकेत त्यांच्या कविता त्यांनी प्रसिद्ध केल्या. मैत्री, देशभक्ती व स्वातंत्र्य ही त्यांची तत्त्वत्रयी होती. योहान हाइनरिख फोस, लूटव्हिख हल्टी, क्रिस्टिआन त्सु श्टोलबेर्ख आणि फ्रीड्रिख लेओपोल्ट श्टोलबेर्ख हे बंधू, माटीआस क्लाउडिउस, जे. एम्. मिलर, ब्यूर्गर हे ह्या मंडळातील काही कवी होत. धार्मिक, देशभक्तिपर इ. विविध प्रकारची भावकविता त्यांनी लिहिली. फोसचे लुईझ (१७८३) हे जानपद महाकाव्य प्रसिद्ध आहे. हल्टी हा स्वप्नाळू वृत्तीचा कवी होता. हळुवार भावकाव्ये त्याने लिहिली. स्वातंत्र्य आणि देशभक्ती हे श्टोलबेर्ख बंधूंच्या कवितांचे प्रमुख विषय. उत्कट धर्मभावना क्लाउडिउसच्या कवितेत आढळते. मिलरच्या साध्या, सुंदर भावकविता लोकगीतांच्या जवळपास येतात. ह्या सर्व कवींपैकी ब्यूर्गर हा स्टॉर्म अँड स्ट्रेसला अधिक जवळचा. ब्यूर्गर हा त्याच्या लेनोर (१७७३) ह्या बॅलडमुळे प्रसिद्धी पावला. ह्या बॅलडने वॉल्टर स्कॉटला प्रभावित केले होते.

अभिजाततावाद : स्टॉर्म अँड स्ट्रेस ही चळवळ हळूहळू क्षीण होत गेली. ह्या चळवळीत असलेले गटे आणि शिलर ह्यांसारखे श्रेष्ठ साहित्यिक अभिजाततावादाचा पुरस्कार करू लागले. १७७५ मध्ये व्हायमारच्या ड्यूकने गटेला आपल्या मंत्रिमंडळात घेतले होते. ड्यूकच्या नोकरीत असताना गटेला शासकीय जबाबदाऱ्या पार पाडाव्या लागल्या. त्यामुळे शिस्त आणि संयम हे गुण त्याच्या ठायी विकसित झाले. १७८६–८८ ह्या काळात गटेचे वास्तव्य इटलीत होते. तेथे प्रबोधनकालीन श्रेष्ठ कलाकृती पाहिल्यानंतर अभिजाततावादी कला-साहित्यपरंपरांविषयी त्याला आदर वाटू लागला. जर्मन पुरातत्त्वज्ञ आणि कलासमीक्षक योहान व्हिंकेलमान ह्याच्या *गेडांकेन युबर डी नाखआमुंग डेअर ग्रीशिशेन वेर्के* (१७५५, इं. शी. थॉट्स ऑन द इमिटेशन ऑफ ग्रीक वर्क्स) व *गेशिश्ट डेअर कुन्स्ट डेस आल्टरटुम्स* (१७६४, इं. शी. हिस्टरी ऑफ द आर्ट ऑफ अँटिक्विटी) ह्या ग्रंथांचाही प्रभाव त्याच्यावर पडला. उदात्त साधेपणा आणि प्रशांत भव्यता ह्या अभिजाततावादी कलाकृतींच्या वैशिष्ट्यांचा तो गौरव करू लागला. ही नवी जाणीव त्याच्या *इफिगेनीअ* (१७८७), *एग्मोंड* (१७८८), *टोरक्वाटो तास्सो* (१७९०) ह्या नाट्यकृतींतून दिसून येते. *व्हिल्हेल्म माइस्टर्स लेरयार* (४ खंड, १७९५-९६, इं. शी. व्हिल्हेल्म माइस्टर्स अप्रेंटिस्शिप) ही त्याची शैक्षणिक कादंबरीही त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे.

*डॉन कार्लोस*च्या लेखनानंतर शिलर इतिहास आणि तत्त्वज्ञान ह्या विषयांकडे वळला. ह्या विषयांच्या अभ्यासातून त्याच्याही विचारांना वेगळे वळण मिळाले. स्वातंत्र्याच्या उथळ कल्पना सोडून देऊन संयम आणि स्वयंशिस्त निर्माण केली पाहिजे, असे तो प्रतिपादू लागला. जर्मन तत्त्वज्ञ कांट ह्याचा शिलरवर प्रभाव पडला आणि त्यातून तो सौंदर्यशास्त्राच्या अभ्यासाकडे वळला. तात्त्विक आशयाच्या सुंदर भावकविता त्याने लिहिल्या; *युबर आनमूट उंड व्युर्डे* (१७९३, इं. शी. ऑन ग्रेसफुलनेस अँड डिग्निटी) आणि *युबर डी एस्थेटिश एर्टिसहुंग डेस मेन्शन* (१७९५, इं. शी. ऑन द एस्थेटिक एज्युकेशन ऑफ मॅन) सारखे विवेचक ग्रंथ लिहिले. *डेअर आब्फाल डेअर नीडरलांड* (१७८८, इं. शी. द रिव्होल्ट ऑफ द नेदरलँड्स) आणि *डी गेशिश्ट डेस ड्रायसिगयेरिगेन क्रीगेस* (१८०२, इं. शी. द हिस्टरी ऑफ द थर्टी यीअर्स वॉर) हे त्याचे उल्लेखनीय इतिहासग्रंथ.

गटेच्या आग्रह-उत्तेजनाने शिलर पुन्हा ललित साहित्याकडे वळला व त्याने *वालेन्स्टाइन* (१७९९), *मारिआ स्टुअर्ट* (१८००), *डी युंगफ्राउ फोन ओर्लेआन्स* (१८०१, इं. शी. द मेड ऑफ ओर्लेआन्स), *डी ब्राउट फोन मेसिना* (१८०३, इं. शी. द ब्राइड ऑफ मेसिना) इ. श्रेष्ठ अभिजात नाट्यकृती रचिल्या. फाउस्टचा पहिला भाग गटेने पूर्ण करण्यास शिलरचे उत्तेजन कारणीभूत झाले. *हेर्मान उंड डोरोथेआ* हे श्रेष्ठ महाकाव्यही गटेने लिहिले (१७९७, इं. शी. हेर्मान अँड डोरोथेआ).

जर्मन साहित्याच्या अभिजाततावादी कालखंडात गटे आणि शिलर ह्यांसारख्या काही श्रेष्ठ साहित्यिकांचा अपवाद वगळता, प्रतिभाशाली व्यक्ती फारशा आढळत नाहीत.

आउगुस्ट फोन कोट्सेबू (१७६१–१८१९) हा ह्या काळातील लोकप्रिय नाटककार. श्रेष्ठ दर्जाची प्रतिभा त्याच्यापाशी नव्हती; परंतु रंगभूमीच्या गरजा काय आहेत, ह्याची उत्तम समज त्याला होती. *मेन्शेनहास उंड रॉय* (१७८९, इं. शी. मिसँथ्रॉपी अँड रिपेंटन्स) आणि *डी स्पानिअर इन पेरू* (१७९६, इं. शी. द स्पॅनिआर्ड्स इन पेरू) ही त्याची काही विशेष लोकप्रिय नाटके.

फ्रीड्रिख फोन माटिसोन, जी. एल्. कोझेगार्टेन, क्रिस्टोफ आउगुस्ट टीड्गे हे काही उल्लेखनीय कवी. माटिसोनवर गटिंगन कविमंडळाचा काही प्रभाव जाणवतो, तर कोझेगार्टेनवर फोसचा. टीड्गेची कविता बोधवादी आहे. कॅप्टन कुकबरोबर जगपर्यटनास गेलेल्या गओर्ग फोर्स्टरची प्रवासवर्णने उत्कृष्ट गद्यशैलीने नटलेली आहेत.

स्वच्छंदतावाद : गटे आणि शिलर ह्यांनी अभिजाततावादाचा आदर्श आपल्या साहित्यकृतींतून पूर्णत्वास नेण्याचा प्रयत्न केला होता. परंतु त्या दोघांच्या हयातीतच अभिजाततावाद मंदतेज होऊन स्वच्छंदतावादी संप्रदाय उदयाला आला. अभिजाततावादी संप्रदायाचे प्रभावक्षेत्र समजल्या जाणाऱ्या बर्लिन शहरातच १७९८ मध्ये ⇨ *लूटव्हिख टीक* (१७७३–१८५३), श्लेगेल बंधू, फ्रीड्रिख फोन हार्डेनबेर्ख उर्फ ⇨ *नोव्हालिस* (१७७२–१८०१) ह्यांसारख्या साहित्यिकांनी एकत्र येऊन ह्या नव्या संप्रदायाची स्थापना केली. *आथेनेउम* (१७९८–१८००) ह्या नावाचे एक मुखपत्रही त्यांनी चालू केले. १७९९ पासून येना हे शहर ह्या संप्रदायाचे प्रमुख केंद्र बनले.

स्वच्छंदतावादाचा उदय ज्या काळात झाला तो काळ नव्याच्या आगमनासाठी उत्सुक होता. केवळ कला-साहित्याच्याच नव्हे, तर जीवनाच्या विविध क्षेत्रांतील प्रस्थापित प्रातिनिधिक मूल्यांचा पुनर्विचार उमलत्या पिढीला आवश्यक वाटत होता. सान्ताच्या माध्यमातून अनंताचे आकलन करण्याची ईर्षा प्रबल झाली होती. काव्य, तत्त्वज्ञान, संगीत, राजकारण, धर्म इ. क्षेत्रांचे पृथक्त्व अप्रस्तुत वाटत होते.

व्यक्तिवादाला प्राधान्य मिळू लागले होते. स्टॉर्म अँड स्ट्रेस ह्या चळवळीनेही व्यक्तिवाद जोपासला होता; पण ह्या चळवळीमागे परिपक्व विचार नव्हता. स्वच्छंदतावाद्यांनी व्यक्तिस्वातंत्र्य हे एक मूलभूत तत्त्व मानले असले, तरी तिच्या मागे व्यक्तिविकासाची प्रगल्भ जाणीव होती. व्यक्तिवादाच्या पायावर बुद्धी आणि भावना; जीवन आणि कला ह्यांच्यात एक विलोभनीय सुसंवाद साधण्याचा स्वच्छंदतावाद्यांचा प्रयत्न होता. काव्य ही मानवाची मातृभाषा होय, असे हेर्डर म्हणत असे. स्वच्छंदतावाद्यांना काव्य हे विश्वव्यापी तत्त्व वाटत होते आणि निसर्ग, धर्म, विज्ञान, भाषा, संगीत, मानवी मनाची अज्ञात सृष्टी इत्यादींतून मिळणाऱ्या ह्या महान तत्त्वाच्या प्रत्ययाची अभिव्यक्ती करणे, हे त्यांना आपले कर्तव्य वाटत होते.

लूटव्हिख टीक हा स्वच्छंदतावादी चळवळीतील एक प्रमुख साहित्यिक. कादंबऱ्या, नाटके, समीक्षा, परीकथा इ. विविध प्रकारचे लेखन त्याने केले. शेक्सपिअर-साहित्याचा आणि एलिझाबेथकालीन अन्य इंग्रजी साहित्याचा त्याचा गाढ व्यासंग होता. परभाषेतील विविध साहित्यकृतींचे त्याने अनुवाद केले; श्लेगेल बंधूंपैकी आउगुस्ट ह्यास शेक्सपिअरच्या नाट्यकृतींचे जर्मन अनुवाद करण्यासाठी मोलाचे साहाय्य दिले. टीकने केलेली शेक्सपिअरसमीक्षाही उल्लेखनीय आहे. स्वच्छंदतावादाची तात्त्विक भूमिका श्लेगेल बंधूंनी सिद्ध केलेली होती. आपल्या वाङ्मयीन प्रकृतीशी प्रामाणिक राहण्याचा प्रत्येक प्रतिभावंताला हक्क आहे, असे ते मानीत. आकलन व आस्वाद ही समीक्षेची आद्य कर्तव्ये होत, अशी त्यांची धारणा होती. फ्रीड्रिख श्लेगेलने *लुसिंड* (१७९९) ही कादंबरी लिहून मुक्त प्रेमाचा आणि भावविवशतेचा उद्घोष केला; समीक्षात्मक लेखनही केले. आउगुस्टने केलेला शेक्सपिअरच्या नाट्यकृतींचा अनुवाद व व्हिएन्ना व बर्लिन येथे दिलेली कला-साहित्यावरील व्याख्याने महत्त्वाची आहेत. त्यांनी त्याला यूरोपीय कीर्ती प्राप्त करून दिली. व्हिल्हेल्म व्हाकेनरोडर ह्याने स्वच्छंदतावादी कलाकल्पना मांडण्यासाठी लिहिलेले *हेर्त्सेंन्सएअरगिसुंगेन आयनेस कुन्स्टलीबेण्डेन क्लोस्टरब्रुडर्स* (१७९७, इं. शी. एफ्यूजन्स ऑफ ॲन आर्ट-लव्हिंग फ्रायर) हे पुस्तक जर्मन स्वच्छंदतावादाची १७९८ मध्ये अधिकृतपणे स्थापना होण्याच्या आधीचे. कलानिर्मितीस त्याने धर्मकृत्याचे महत्त्व दिले आहे. ईश्वराचे गुणगान गात चित्रशिल्पादी कलाकृती निर्मिणाऱ्या मध्ययुगीन कलावंतांमध्ये त्याने संतत्व पाहिले. ह्या पुस्तकातील काही लेखन टीकचे आहे. नोव्हालिस हा श्रेष्ठ भावकवी. *ह्युमनेन आन डी नाख्ट* (१८००, इं. शी. हिम्स टू नाइट) हे त्याचे एक उत्कृष्ट भावकाव्य. *वेन इश ईन नूर हाब* ही खिस्ताला आणि कुमारी मेरीला उद्देशून त्याने लिहिलेली सूक्तेही सुंदर आहेत. *हायन्रिश फोन ओफ्टरडिंगेन* ह्या त्याच्या कादंबरीने नीलपुष्पाच्या शोधात असलेला नायक दाखविलेला आहे. अप्राप्य ध्येयासाठी झुरणे हे स्वच्छंदतावादाचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. ह्या कादंबरीतील नीलपुष्प हे एका अप्राप्य ध्येयाचेच प्रतीक होय. तत्त्वज्ञानाच्या क्षेत्रात ⇨ *फिक्टे* आणि ⇨ *शेलिंग* ह्या दोन तत्त्वज्ञांनी स्वच्छंदतावाद आणला, तर ⇨ *फ्रीड्रिख शायरमाखर* ह्या ईश्वरविद्यावेत्त्याने धर्मविचारात व्यक्तिवादाचे महत्त्व प्रतिपादिले.

स्वच्छंदतावादाच्या उत्कर्षकाळातच ⇨ *फ्रीड्रिख हल्डरलीन* (१७७०–१८४३) हा श्रेष्ठ भावकवी होऊन गेला. जर्मनीतील स्वच्छंदतावादी संप्रदायाचा तो सदस्य नव्हता; तथापि त्याचे आत्मनिष्ठ काव्य स्वच्छंदतावादाला जवळचे होते. प्राचीन ग्रीसच्या सांस्कृतिक वैभवाची त्याला ओढ होती. प्राचीन ग्रीसमध्ये होते, तसे आदर्श युग जर्मनीत अवतरावे अशी त्याची इच्छा होती; तथापि ह्या अप्राप्य ध्येयामुळे अटळपणे येणारी निराशा त्याने अनुभवली. त्याच्या उत्कट पण चिंतनशील कविता त्याच्या हयातीत अनेकांना समजल्या नाहीत. *ह्युपेरिओन* (१७९७) नावाची एक कादंबरीही त्याने लिहिली. तुर्कांच्या जोखडातून ग्रीसची मुक्तता करण्यासाठी झगडणाऱ्या एका ग्रीक तरुणाची ही कथा आहे.

झां पाउल रिक्टर ऊर्फ ⇨ *झां पाउल* (१७६३–१८२५) हा ह्या काळातील एक उल्लेखनीय आणि लक्षणीय कादंबरीकार. झां पाउलच्या कादंबऱ्यांना घाट असा नव्हताच. त्याची गद्यशैलीही विक्षिप्त होती. त्याच्या कादंबऱ्या म्हणजे अभिजाततावादी सुसंबद्धतेचे विरुद्ध टोक होते. त्याची सहृदय विनोदबुद्धी मात्र त्यांतून स्पष्टपणे प्रत्ययास येते. *ट्रिस्ट्रम शँडी* लिहिणारा इंग्रज कादंबरीकार ⇨ *लॉरेन्स स्टर्न* ह्याचा झां पाउलवर प्रभाव जाणवतो. *हेस्पेरुस* (१७९५), *टिटान* (१८००–०३), *फ्लेगेलयार* (१८०४) ह्या त्याच्या काही उल्लेखनीय कादंबऱ्या. झां पाउलचे लेखन त्यातील नावीन्यामुळे त्याच्या काळात खूपच लोकप्रिय झाले होते.

एकोणिसावे शतक : लूटव्हिख टीक, श्लेगेल बंधू, नोव्हालिस आदींनी प्रवर्तिलेल्या जर्मन स्वच्छंदतावादाचे पहिले पर्व १८०४ च्या सुमारास संपले. १८०१ मध्ये नोव्हालिस मरण पावला आणि १८०४ मध्ये टीक दीर्घकालीन वास्तव्यासाठी इटलीत निघून गेला. त्यानंतर दोन वर्षांनी हायडल्बर्ग येथे स्वच्छंदतावादाचे दुसरे पर्व सुरू झाले. क्लेमेन्स ब्रेंटानो (१७७८–१८४२), आखिम फोन आर्निम (१७८१–१८३१) आणि याकोप योझेफ फोन गरेस (१७७६–१८४८) हे त्याचे नेते होते. मध्ययुगात रमलेले पहिल्या पर्वातील साहित्यिक जर्मन जनतेपासून काहीसे दूरच होते. तथापि नव्या पर्वातील स्वच्छंदतावाद्यांनी चळवळीतील हे न्यून नाहीसे केले. स्वच्छंदतावादाला प्रखर राष्ट्रवादाचे एक प्रभावी परिमाण त्यांनी प्राप्त करून दिले. आपल्या कलाकल्पना जोपासताना प्रचलित काळाचे भान सुट्ट न देण्याची खबरदारी त्यांनी घेतली; त्यामुळे जर्मन लोकजीवनावर त्यांचा पडलेला प्रभाव अधिक होता. इतिहासग्रंथ लिहून त्यांनी जर्मन जनतेत देशाच्या इतिहासाविषयीची आस्था जागृत केली. मध्ययुगीन साहित्याच्या आणि भाषाशास्त्राच्या आस्थेवाईक अभ्यासाचे मोल त्यांनी जाणले. राष्ट्रीय संचितातील एक मोलाचा ठेवा म्हणून लोकसाहित्याकडे त्यांनी पाहिले. ब्रेंटानोने आखिम फोन आर्निमच्या साहाय्याने *डेस क्नाबेनवुंडरहोर्न* (१८०५, इं. शी. द बॉइज मॅजिक चार्म) हा जर्मन लोकगीतांचा संग्रह प्रसिद्ध केला. १८०७ मध्ये गरेसने *डॉयचेन फोल्कूसब्यूशर* (इं. शी. जर्मन चॅपबुक्स) प्रसिद्ध केले. ⇨ *याकोप ग्रिम* (१७८५–१८६३) आणि व्हिल्हेल्म ग्रिम (१७८६–१८५९) ह्या दोघा बंधूंचा स्वच्छंदतावाद्यांशी संपर्क आलेला होता. याकोपने *डॉयच ग्रामाटिक* (४ खंड, १८१९–३७) हा ऐतिहासिक आणि तौलनिक जर्मन व्याकरणविषयक ग्रंथ लिहून जर्मानिक भाषाशास्त्राचा पाया घातला. *किंडर उंड हाउसमेयर्शेन* (३ खंड, १८१२, १८१५, १८२२; इं. शी. हाउसहोल्ड टेल्स) हे ह्या बंधूंनी केलेले परीकथासंकलन आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे ठरले.

हायड्ल्बर्ग येथील स्वच्छंदतावाद्यांनी नेपोलियनविरुद्ध प्रतिकाराची भावना चेतवली. एर्न्स्ट मोरिट्स आर्न्ट, कार्ल टेओडोर कर्नर आणि माक्स फोन शेंकेनडोर्फ ह्यांसारख्या कवींच्या उत्कट देशभक्तिपर कवितांतून ती व्यक्त झालेली आहे.

ब्रेंटानो आणि आखिम फोन आर्निम हे १८०८मध्ये हायड्लबर्ग सोडून बर्लिन येथे गेले आणि स्वच्छंदतावाद्यांचे हे दुसरे मंडळ विस्कळित झाले. तथापि बर्लिनमध्ये ह्या दोघांनी ए. फोन शामिसो आणि ⇨ *योझेफ फोन आयकेनडोर्फ* (१७८८–१८५७) ह्यांसारखे नवे साहित्यिक जमविले. जर्मन स्वच्छंदतावादाचे हे तिसरे पर्व. *डी क्रोनेन वेख्टर* (१८१७, इं. शी. द. गार्डिअन्स ऑफ द क्राउन) ही आपली उत्कृष्ट ऐतिहासिक कादंबरी आखिम फोन आर्निमने ह्याच पर्वात लिहिली. शामिसो हा फ्रेंच होता; तथापि जर्मन भाषेत श्रेष्ठ दर्जाचे काव्यलेखन

त्याने केले. मध्ययुगीन इतिहासावर, साध्यासुध्या जानपद विषयांवर त्याने सुंदर कविता रचिल्या. आयकेन्डोर्फ हा एक श्रेष्ठ कवी. जन्मभूमी-बद्दलचा जिव्हाळा, निसर्गप्रेम, मनःशांतीची ओढ ही त्याच्या काव्याची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये. त्याची भाषा साधी पण गेयोत्कट आहे. आयकेन्डोर्फने कादंबऱ्याही लिहिल्या.

अन्य उल्लेखनीय कवींत ⇨ *फ्रीड्रिख न्यूकर्ट* (१७८८–१८६६) आणि ⇨ *व्हिल्हेल्म म्यूलर* (१७९४–१८२७) ह्यांचा अंतर्भाव होतो. न्यूकर्ट हा पौर्वात्य भाषांचा अभ्यासकही होता. पौर्वात्य काव्यांपासून त्याने स्फूर्ती घेण्याचा प्रयत्न केला. *ओस्टलिश रोजेन* (१८२२) हा त्याचा काव्यसंग्रह त्या दृष्टीने उल्लेखनीय. म्यूलरने ग्रीसबद्दलचे आपले उत्कट प्रेम आपल्या भावकवितांतून व्यक्त केले. स्वातंत्र्यासाठी झगडणाऱ्या ग्रीक जनतेविषयी जर्मनीत सहानुभूती निर्माण करण्याचा त्याने प्रयत्न केला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या पहिल्या दशकात ⇨ *हाइन्रिख फ्रोन क्लाइस्ट* (१७७७–१८११) ह्या प्रशियाच्या सर्वश्रेष्ठ नाटककाराने स्वच्छंदतावादी वळणाची नाटके लिहिली; काव्यात्म कथा लिहिल्या. स्वच्छंदतावाद्यांच्या गटापासून मात्र क्लाइस्ट काहीसा अलिप्तच राहिला. *अँफिट्रिऑन* (१८०७), *डेअर त्सरब्रोखेन क्रूग* (१८०८, इं. शी. द ब्रोकन जार), *डी हेरमान्सश्लाख्ट* (इं. शी. हर्मान्स बॅट्ल इन टोइटोबुर्क फॉरेस्ट), *डेअर प्रिन्स फ्रोन हामबुर्ग* (इं. शी. द प्रिन्स ऑफ हँबर्ग) ही त्याची काही उल्लेखनीय नाटके. ताणतणाव, हिंसा आणि नैराश्य ह्यांचे प्राबल्य त्याच्या नाट्यकृतींतून आढळते. गटेला त्याची नाटके आवडली नव्हती; पण आज अभिव्यक्तिवाद्यांना आणि अस्तित्ववाद्यांना क्लाइस्टमध्ये आपला आद्य समानधर्मा दिसतो. क्लाइस्टने उत्कृष्ट कथाही लिहिल्या. 'मिशाएल कोलहास' ही त्याची दीर्घकथा जागतिक कथासाहित्यात मान्यता पावली आहे. त्साखारीआस व्हेर्नर हा असंतुलित प्रतिमेचा नाटककार. गूढवाद आणि नियतिवाद ह्यांनी तो भारलेला होता. *डेअर २४ फेब्रुआर* (१८१०, इं. भा. *द ट्वेंटिफोर ऑफ फेब्रुवारी*, १९०३) ही त्याची विशेष उल्लेखनीय शोकात्मिका म्हणजे एक नियतिनाट्यच आहे.

⇨ *एन्स्ट टेओडोर आमाडेउस होफ्मान* (१७७६–१८२२) ह्या कादंबरीकाराला अतिमानुष, भेदक विषयांचे आकर्षण होते. *डी एलिक्झिअर डेस टॉयफेल्स* (२ खंड, १८१५-१६, इं. शी. द डेव्हिल्स एलिक्सिर्स) ही त्याची विख्यात कादंबरी.

स्वच्छंदतावादाचा प्रभाव हळूहळू क्षीण होत गेला. त्याचा अखेरचा टप्पा स्वेबीया येथे योहान लूटव्हिख ऊलांट ह्या कवीच्या नेतृत्वाखाली सुरू झाला. इतरत्र ऱ्हासाला लागलेल्या स्वच्छंदतावादी परंपरांची जपणूक करण्याचा हा प्रयत्न होता, युसटीनुस कर्नर, गुस्टाफ श्वाप, व्हिल्हेल्म व्हाइबलिंगर, व्हिल्हेल्म हाउफ आणि ⇨ *एडुआर्ट मरिके* (१८०४–७५) हे स्वेबीया येथील स्वच्छंदतावादी होत. श्रेष्ठ बॅलड-रचनेबद्दल ऊलांटचा लौकिक झाला. जर्मनीचा इतिहास, भाषाशास्त्र आणि समकालीन राजकीय प्रश्न ह्यांबद्दल त्याला आस्था होती. कर्नरनेही बॅलड लिहिले; परंतु ऊलांटची प्रतिभा त्याच्यापाशी नव्हती. श्वाप ह्याने संपादिलेले जर्मन *फोल्क्सब्युशर* (१८३६-३७) प्रसिद्ध आहे. त्याने लिहिलेली अनेक गीतेही लोकप्रिय झाली. व्हाइबलिंगरने ग्रीसवर उत्कृष्ट भावकविता लिहिल्या. हाउफ हा कथा-कादंबरीकार. वॉल्टर स्कॉटच्या 'वेव्हर्ली कादंबऱ्यां'चा विशेष प्रभाव त्याच्यावर होता. मरिके हा चिंतनशील कवी. लोकगीतांशी नाते जोडणाऱ्या साध्यासुध्या भाषेत त्याने आपल्या उदात्तगंभीर भावकविता लिहिल्या. निसर्गाची आणि ग्रामजीवनाची हृद्य चित्रे त्याने आपल्या कवितांतून रंगविली. स्वेबीयन कविमंडळातील ऊलांट, कर्नर, हाउफ ह्यांसारख्या कवींपेक्षा त्याची कविता श्रेष्ठ दर्जाची होती.

१८३२ मध्ये गटे मरण पावला आणि जर्मन साहित्यातील एक महान पर्व संपुष्टात आले. जर्मन अभिजाततावादाचा गटे हा अखेरचा श्रेष्ठ प्रतिनिधी. अभिजाततावादानंतर उदयाला आलेला स्वच्छंदतावादही आता ऱ्हासालाच लागलेला होता. त्याच्या परंपरांच्या जपणुकीचे स्वेबीयात प्रयत्न झाले, तरी इतरत्र त्याचा प्रभाव बव्हंशी संपला होता. ऑस्ट्रियात मेटरनिखच्या कारकीर्दीत विचारस्वातंत्र्याची गळचेपी चालू होती. त्यामुळे जर्मन साहित्यिकांत आणि विचारवंतांत वैफल्याची तीव्र जाणीव निर्माण झालेली होती. औद्योगिकीकरणाच्या आरंभापासून निर्माण झालेली सामाजिक अस्वस्थता जाणवत होती. भ्रमनिरासाचे वातावरण होते. राजकीय-सांस्कृतिक ध्येयांची पूर्तता होण्याची आशा दुरावली होती. ह्या नैराश्यजनक परिस्थितीचे प्रतिबिंब साहित्यातून पडू लागले.

आनास्टासिउस ग्र्यून (आंटोन आलेक्झांडर फोन औअर्सपेर्ख) ह्याच्या *श्पात्सिएरगेंग आइनेस वीनर पोएटेन* (१८३१, इं. शी. प्रॉमिनेड्स ऑफ अ व्हिएन्नीज पोएट) मधील कवितांतून मेटरनिखच्या दडपशाहीविरुद्ध प्रतिक्रिया व्यक्त झालेली आहे. ⇨ *फ्रांट्स ग्रिलपार्ट्सर* (१७९१–१८७२) ह्या ऑस्ट्रियन नाटककाराचे नाट्यलेखन ह्याच काळातले. निरंकुश, जुलमी सत्तेची त्याला चीड होती. मेटरनिखच्या कारकीर्दीत विचारस्वातंत्र्यावर पडलेल्या बंधनांमुळे त्याने आपले काही लेखन प्रसिद्ध केले नाही. इच्छाशक्तीचे दौर्बल्य हा त्याच्या नाटकांतून लक्षणीयपणे येणारा विषय. औदासीन्याची छाया त्यांवर पडलेली आहे. ग्रिलपार्ट्सरच्या नाट्यकृतींचे विषय स्वच्छंदतावादाला जवळचे असले, तरी त्याने त्यांना अभिजाततावादी घाट देण्याचा जाणीवपूर्वक प्रयत्न केला. *कोयूनिक ओटोकार्स ग्ल्युक उंड एंड* (१८२५, इं. भा. *किंग ओटोकार, हिज राइझ अँड फॉल*, १९३८), *डेअर ट्राउम आइन लेबेन* (१८३४, इं. भा. *अ ड्रीम इज लाइफ*, १९४६), *लिबुसा* (१८७२) ह्या त्याच्या काही उल्लेखनीय नाट्यकृती. ग्रिलपार्ट्सरने भावकविताही लिहिल्या. त्याच्या व्यक्तिगत दुःखांचा उत्कट आविष्कार त्यांत आढळतो. ग्रिलपार्ट्सरच्या नाट्यकृतींतून प्रत्ययास येणारी नैराश्यवृत्ती ह्या काळातील अन्य काही नाटककारांच्या नाट्यलेखनातूनही दिसून येते. उदा., क्रिस्टिआन ग्राब आणि कार्ल गेओर्ग ब्यूरव्नर. परीकथांतील अद्भुतरम्य प्रसंगांवर फर्डिनांड रायमुंटने आपल्या सुखात्मिका रचिल्या, तथापि त्यांतूनही विषण्णतेचा एक अंतःस्वर जाणवतोच. योहानेस नेस्ट्रॉयच्या सुखात्मिकांतून येणाऱ्या विनोदाचे लक्ष्य समाज आणि राजकारण हे होते.

नैराश्यवादाने पछाडलेल्या भावकवींत नीकोलाउस लेनाऊ (१८०२–५०) हा विशेष उल्लेखनीय. मानवी आकांक्षांचे वैयर्थ्य त्याच्या कवितांतून प्रभावीपणे व्यक्त झालेले आहे. आउगुस्ट ग्राफ फोन प्लाटेन ह्याने आपल्या *सोनेट्ट आउस व्हेनेडिग* (१८२५, इं. भा. *सॉनेट्स*, १९२३) मध्ये परभाषासाहित्यातील सुनीतासारखा काव्यप्रकार जर्मन भाषेच्या प्रकृतीशी कौशल्याने जुळवून घेतला. न्यूकर्टप्रमाणे प्लाटेननेही पौर्वात्य साहित्याचा अभ्यास केलेला होता. त्याच्या *घासेलेन* (१८२१) मध्ये पौर्वात्य छंदांत रचिलेल्या त्याच्या कविता संगृहीत आहेत. नेटकी रचना आणि घोटीव शैली ही प्लाटेनच्या काव्यरचनेची वैशिष्ट्ये.

उत्कट धर्मभावना आणि सूक्ष्मवास्तव निसर्गचित्रण ही ⇨ *आनेट फोन ड्रोस्ट-ह्यूलसहोफ* (१७९७–१८४८) ह्या कवयित्रीच्या कवितेची लक्षणीय वैशिष्ट्ये. आधुनिक माणसाची परिवेदना आणि अस्वस्थ आत्मशोध तीतून प्रत्ययास येतात.

तरुण जर्मनी : स्वच्छंदतावाद्यांनी जर्मन राष्ट्रवादाला अधिक चैतन्यशील आणि प्रखर बनविले; परंतु ह्या राष्ट्रवादातून निर्माण झालेली स्वप्ने नेपोलियनचा पराभव झाल्यानंतरही पूर्ण होऊ शकली नाहीत. उलट स्वातंत्र्याचा अपहार आणि वाढती दडपणूक अनुभवास आली. स्वच्छंदतावाद्यांच्या साहित्यातून उमटलेल्या स्वप्नाळू राष्ट्रवादाची

आवाहकता नव्या आशा निर्माण करण्याच्या कामी अपुरी पडू लागली. सामाजिक-राजकीय परिस्थितीचा डोळसपणे विचार करण्याची प्रवृत्ती दृढावली. स्वच्छंदतावाद्यांनी राष्ट्रवादाचा आणि देशभक्तीचा उद्‌घोष केला, तरी एक प्रकारच्या अ-भौतिक आदर्शांची त्यांची ओढ कायमच राहिली. तथापि नव्या परिस्थितीच्या संदर्भात व्यावहारिक, भौतिक दृष्टीची आवश्यकता तीव्रतेने जाणवू लागली. सर्वदेशीय (कॉस्मॉपॉलिटन) दृष्टीचे परिमाण राष्ट्रवादाला लाभले पाहिजे, अशी धारणा निर्माण होऊ लागली. ह्या वातावरणात काही तरुण जर्मन साहित्यिक पुढे आले. ह्या साहित्यिकांचा गट नव्हता. त्यांच्यापैकी प्रत्येकजण स्वतंत्रपणेच आपले कार्य करीत होता; त्यामुळे त्यांच्या कर्तृत्वाला संघटित चळवळीचे स्वरूप नव्हते. तथापि ह्या नसलेल्या चळवळीचा 'तरुण जर्मनी' म्हणून उल्लेख करण्याची प्रथा पडली. ⇨ *हाइन्‌रिख हाइन* (१७९७–१८५६), लूडोल्फ व्हीनबार्ख, कार्ल गुट्‌स्को, हाइन्‌रिख लाउबे, टेओडोर मुंट, लूटव्हिख बोर्न ही 'तरुण जर्मनी' मध्ये अंतर्भूत केली जाणारी काही नावे होत. उदारमतवाद आणि स्वातंत्र्यप्रेम 'तरुण जर्मनां' ना मोलाचे वाटत होते. त्याबद्दल त्यांच्यापैकी काहींना अन्य देशांत परागंदा व्हावे लागले. १८३५ मध्ये सरकारने त्यांच्या लेखनावर कायद्याने बंदी आणली.

हाइन्‌रिख हाइन हा 'तरुण जर्मनां' तील सर्वश्रेष्ठ साहित्यिक. आरंभी स्वच्छंदतावादाने प्रभावित झालेला हाइन पुढे 'तरुण जर्मन' बनला. त्याच्या उदारमतवादी प्रवृत्तीला जर्मनीत थारा नसल्यामुळे १८३१ मध्ये तो पॅरिसला आला. तेथे असताना जर्मन आणि फ्रेंच ह्यांच्यात अर्थपूर्ण सांस्कृतिक संवाद साधण्याचे कार्य तो करू लागला. फ्रेंचांनी आणि जर्मनांनी परस्परांच्या साहित्यविषयक भूमिका समजावून घ्याव्या, असे त्याला वाटे. जर्मनीवर त्याचे प्रेम असले, तरी परागंदा झाल्याची कडवट जाणीवही होती. 'आट्टा ट्रोल' आणि 'डॉइचलांड' यांसारख्या काव्यांतून त्याने स्वदेशातील दांभिकतेवर उपरोधपूर्ण टीका केली; राष्ट्रीय दुर्गुणांवर प्रहार केले. हाइन हा श्रेष्ठ कवी तसाच समर्थ गद्यलेखक. विशुद्ध भावनांची उत्कट अभिव्यक्ती साधणारी, भव्यतेची प्रचीती देणारी कविता त्याने समर्थपणे लिहिली; तसेच सुंदर, सफाईदार ओघवत्या गद्यशैलीचा एक आदर्श निर्माण केला. *राइझबिल्डर* (१८२६–३१) ही प्रवासचित्रे आणि *डी रोमांटिश शूल* (१८३६, इं. शी. द रोमँटिक स्कूल) हे त्याचे दोन गद्यग्रंथ विशेष उल्लेखनीय होत.

'तरुण जर्मनां' पैकी लूडोल्फ व्हीनबार्ख ह्याने आपल्या लेखनातून सामाजिक-राजकीय प्रश्नांना भिडणाऱ्या नव्या साहित्याची आवश्यकता प्रतिपादन केली. कार्ल गुट्‌स्को ह्याने आपल्या *वाली डी त्स्वाइफ्लरिन* (१८३५, इं. शी. डाउटिंग वाली) ह्या कादंबरीतून सांकेतिक नैतिक मूल्यांवर टीका केली. हाइन्‌रिख लाउबेच्या *दस युंग ऑयरोपा* (१८३३, इं. शी. द यंग यूरोप) मध्ये सामाजिक जीवनाचे परिणामकारक विश्लेषण आले आहे. टेओडोर मुंटने आपल्या *माडोन्ना आयन हायलिग* (१८३५) ह्या कादंबरीत परंपरानिष्ठ, सनातन धार्मिक मते आणि समकालीन नीतिमूल्ये ह्यांतून मुक्ती मिळविण्याची आस व्यक्त केली. लूटव्हिख बोर्न हा हाइनप्रमाणेच फ्रान्समध्ये परागंदा झालेला होता. त्याच्या *ब्रीफ आउस पारीस* (१८३०–३३, इं. शी. लेटर्स फ्रॉम पॅरिस) मधून त्याची लोकशाहीवरील श्रद्धा आणि पददलितांबद्दलची सहानुभूती व्यक्त झालेली आहे. ही पत्रे जर्मन भाषेतील उत्कृष्ट गद्याचे नमुने आहेत. स्वदेशातील अन्यायावर मुंटनेही टीकाच केली.

स्थितिवादी : 'तरुण जर्मनां'चे लेखन चालू असताना पारंपरिक, स्थितिवादी वृत्तीचे (कन्सर्व्हेटिव्ह) लेखक-कवी होतेच. इमान्यूएल गायबेल ह्याच्या देशभक्तिपर कवितांना त्या काळी लोकप्रियता लाभली असली, तरी त्यांची भाषा आणि त्यांतील प्रतिमा सांकेतिक आहेत. बव्हेरियाचा राजा दुसरा माक्सिमीलिआन ह्याच्या आश्रयाने उभ्या राहिलेल्या म्यूनिक संप्रदायातील गायबेल हा प्रमुख कवी. तरुण जर्मनांनी निर्माण केलेल्या वाङ्‌मयप्रवृत्तींना प्रतिरोध करण्यासाठी म्यूनिक येथे हा साहित्यसंप्रदाय स्थापण्यात आला होता. ⇨ *पाउल हाइझ* (१८३०–१९१४) ह्याच्या कादंबऱ्या घाटाच्या दृष्टीने सफाईदार असल्या, तरी त्यांची मांडणी सांकेतिकच आहे. हाइझ हाही म्यूनिक संप्रदायातील एक प्रमुख साहित्यिक होय. १९१० साली साहित्याचे नोबेल पारितोषिक त्यास मिळाले. योझेफ व्हिक्टोर फोन शेफेल ह्याने *डेअर ट्रोम्पेटर फोन सेयकिंगेन* (१८५३, इं. शी. द ट्रंपेटर ऑफ सेयकिंगेन) हे महाकाव्य व *एकेहार्ट* (१८५५) ही ऐतिहासिक कादंबरी लिहिली. ह्या दोन्ही कृती त्या काळी फार लोकप्रिय होत्या.

वास्तववाद : अठराव्या-एकोणिसाव्या शतकांत जर्मन साहित्यात अभिजाततावाद आणि स्वच्छंदतावाद ह्या दोन साहित्यसंप्रदायांचे उदयास्त झाले आणि हळूहळू ते साहित्य वास्तववादाकडे झुकू लागले. साहित्यकृतींतून दैनंदिन जीवनातील वास्तव प्रकटले पाहिजे, असा विचार वास्तववादाला पायाभूत होता. ह्या वाङ्‌मयीन स्थित्यंतराला विशिष्ट सामाजिक परिस्थितीही कारणीभूत होती. शहरीकरणाची आणि औद्योगिकीकरणाची प्रक्रिया सुरू झालेली होती. त्यांतून निर्माण झालेल्या सामाजिक प्रश्नांवर टीकात्मक भाष्ये होऊ लागली होती. कार्ल मार्क्सच्या '*दास कापिटाल*'ह्या ग्रंथाचा पहिला खंड १८६७ मध्ये प्रकाशित झाला. वैज्ञानिक प्रगतीमुळे विकसित झालेला वस्तुनिष्ठ दृष्टिकोण माणसाचा विचार करताना वापरला जाऊ लागला. हेगेलच्या तत्त्वज्ञानाने इतिहाससंकल्पनेत तर्कशास्त्र आणून उभ्या केलेल्या बुद्धिवादाच्या चौकटीत स्वच्छंदतावादी आत्मनिष्ठेला वाव नव्हता. अशा परिस्थितीत जीवनातील समकालीन वास्तवतेचे भान हरवून चालणार नव्हते.

विशिष्ट प्रदेशातील जीवनाचे चित्रण साहित्यकृतींतून घडविण्याचे प्रयत्न झाले. त्यासाठी संबंधित प्रदेशांतील बोलींचा उपयोग करण्यात येऊ लागला. *ऊट ड फ्रान्तसोझेनटेयीड* (१८५९, इं. शी. ड्यूरिंग द टाइम ऑफ द फ्रेंच कॉंक्वेस्ट) आणि *ऊट मिन स्ट्रोमटीड* (१८६४, इं. शी. ड्यूरिंग माय अप्रेंटिसशिप) ह्या फ्रिट्झ रॉइटर ह्याच्या लो जर्मन कादंबऱ्यांत बोलीभाषेचा प्रभावीपणे उपयोग करून घेण्यात आलेला आहे. प्रसन्न विनोद हे ह्या कादंबरीचे आणखी एक वैशिष्ट्य. रॉइटरने आपल्या कादंबऱ्यांसाठी लो जर्मनचा उपयोग केला ही गोष्ट विशेष महत्त्वाची. क्लाउस ग्रोट ह्या कवीने आपल्या काव्याभिव्यक्तीसाठी लो जर्मनचा उपयोग केला. त्याच्या *क्विकबोर्न* (१८५३) ह्या कवितासंग्रहाने त्याला मोठी कीर्ती मिळवून दिली. ⇨ *येरेमीआस गोट्‌हेल्फ* (१७९७–१८५४) ह्या स्विस कादंबरीकाराने *उली डेअर क्नेख्ट* (१८४१, इं. भा. *अल्‌रिक द फार्म सर्व्हंट*, १८८६) आणि *उली डेअर पेख्टर* (१८४९, इं. शी. उली द फार्मर) ह्यांसारख्या आपल्या कादंबऱ्यांतून बर्न व त्याच्या आसमंतातील ग्रामीण जीवन ह्यांचे वास्तववादी दर्शन घडविले. स्विस शेतकऱ्यांच्या जीवनाचे सूक्ष्म निरीक्षण त्यांतून प्रत्ययास येते. बेर्टोल्ट आउअरबाख ह्याच्या *श्वार्त्सवेल्डर डोर्फगेशिख्टेन* (४ खंड, १८४३–५४, इं. भा. *ब्लॅक फॉरेस्ट व्हिलेज स्टोरीज*) मधून व कार्ल इमरमान ह्याच्या 'डेअर ओबरहाफ' ह्या दीर्घकथेतूनही कृषिजीवनाचे चित्रण आलेले आहे. वास्तववादी जर्मन साहित्यात पुढे बहरास आलेल्या ग्रामीण कथा-कादंबऱ्यांचे ते पूर्वसूरी म्हणता येतील. तथापि अशा प्रकारच्या साहित्याचा येरेमीआस गोट्‌हेल्फ हा पहिला महत्त्वपूर्ण प्रतिनिधी.

⇨ *आडालबेर्ट श्टिफ्टर* (१८०५–६८) हा बोहीमियात जन्मलेला लेखक. तेथील निसर्गाने तो भारावून गेलेला होता. तेथील अरण्ये आणि डोंगरदऱ्या त्याच्या साहित्यातून सचेतन झाल्या आहेत. दैनंदिन जीवनातील घटनांतून भावगर्भ आशयाची प्रतीके त्याने

पाहिली आणि आपल्या साहित्यकृतींतून ती प्रामाणिकपणे गोचर करण्याचा प्रयत्न केला. *स्टुडिएन* (१८४४–५०, इं. शी. स्टडीज) आणि *बुंटस्टाइन* (१८५३, इं. शी. स्टोन्स ऑफ मेनी कलर्स) हे त्याचे उल्लेखनीय कथासंग्रह. *डेअर नाखझोमर* (१८५७, इं. शी. द इंडियन समर) ही त्याची एक श्रेष्ठ कादंबरी. 'गटेच्या *व्हिल्हेल्म* 'माइस्टरप्रमाणे ह्या कादंबरीत एका तरुणाच्या व्यक्तिमत्त्वाच्या विकासाचे चित्रण आढळते. *विटिको* (१८६५–६७) ह्या कादंबरीत त्याने मध्ययुगीन बोहीमियन इतिहासातील घटनांच्या प्रतीकातून न्याय आणि शांतता ह्यांच्या प्रस्थापनेसाठी चाललेल्या मानवाच्या लढ्याचे दर्शन घडविले. *ओटो लूटव्हिख* (१८१३–६५) हा कादंबरीकार आणि नाटककार. त्याच्या वास्तववादी लेखनात मनःचित्रणाची जाणीव दिसून येते. *त्स्विशेन हिमेल उंड एर्डे* (१८५६, इं. भा. *बिट्वीन हेव्हन अँड अर्थ*, १९२८) ह्या कादंबरीत एका कुटुंबातील दोन भावांतील संघर्ष प्रभावीपणे रंगविलेला आहे. *डेअर एर्बफोर्स्टर* (१८५०, इं. शी. द हिरेडिटरी फॉरेस्टर) ह्या त्याच्या नाट्यकृतीत एका वनाधिकाऱ्याची शोकात्मिका परिणामकारकपणे मांडली आहे. शेक्सपिअरच्या नाट्यकृतींचा त्याने अभ्यास केला होता. *शाक्सपिआर–स्टुडिएन* (१८७१, इं. शी. शेक्सपिअर स्टडीज) ह्या त्याच्या ग्रंथातून नाट्यकलातंत्राचे त्याचे उत्तम ज्ञान दिसून येते.

स्विस कथा-कादंबरीकार ⇨ *गोट्फ्रीट केलर* (१८१९–९०) ह्याच्या *डेअर ग्र्यून हाइन्रिख* (४ खंड, १८५४-५५, इं. भा. *ग्रीन हेन्री*) ह्या कादंबरीतील कलावंत नायक आपल्या जीवनाचा हेतू आणि तत्त्वज्ञान शोधून काढण्याचा प्रयत्न करतो; जीवनातील विविध अनुभव घेतो. कलावंताने दैनंदिन जीवनातील वास्तवाशी जुळवून घेण्याची आवश्यकता केलरने ह्या कादंबरीत दाखवून दिली आहे. 'डी लॉयट फोन सेल्ट्वीला' (१८५६–७४, इं. भा. द पीपल ऑफ सेल्टवीला, १९२९) ह्या कथेतून त्याच्या विनोदबुद्धीचा प्रत्यय येतो.

कवि-कथाकार ⇨ *टेओडोर श्टोर्म* (१८१७–८८) हा श्लेस्विग–होल्स्टाइनचा रहिवासी. तेथील वातावरण त्याच्या साहित्यकृतींत आलेले आहे. त्याच्या आरंभीच्या कवितांवर आणि कथांवर स्वच्छंदतावादाचा प्रभाव असला, तरी हळूहळू त्याचे लेखन वास्तववादी झाले. जीवनाच्या क्षणभंगुरतेची उदास जाणीव मात्र त्याच्या एकूण लेखनाला व्यापून राहिल्याचे दिसते. व्हिलिबाल्ट आलेक्सिस, ⇨ *कोनराट फेर्डिनांट मायर* (१८२५–९८), गुस्टाफ फ्रायटाख ह्यांनी ऐतिहासिक कथा-कादंबऱ्या लिहिल्या. *रोलांड फोन बेर्लीन* (१८४०, इं. शी. रोलांड ऑफ बर्लिन) आणि *डेअर फाल्श वोल्डेमार* (१८४२, इं.शी. द रॉंग वोल्डेमार) ह्या ब्रांडनबुर्क-प्रशिया ह्यांच्या इतिहासावर व्हिलिबाल्ट आलेक्सिस ह्याने लिहिलेल्या कादंबऱ्या. त्याच्या कथांपैकी 'डी होझेन डेस हेर्न फोन ब्रेडो' (१८४६, इं. शी. द होस ऑफ मिस्टर फोन ब्रेडो) ही विनोदी कथा विशेष प्रसिद्ध आहे. सत्तालालसेपायी रसातळाला गेलेल्या थोरांचे चित्रण स्विस लेखक आणि कवी मायर ह्याने प्रभावीपणे केले आहे. प्रबोधनकालाविषयी त्याला आस्था होती. तीतूनच त्याच्या काही साहित्यकृतींना प्रेरणा लाभली. *दस आमुलेट* (१८७३, इं. शी. द आर्मलेट), *युर्ग येनाट्श* (१८७६), *डेअर हायलिग* (१८८०, इं. शी. द सेंट), *डी फरझुरखुंग डेस पेस्कारा* (१८८७, इं. शी. द टेंप्टेशन ऑफ पेस्कारा) ह्या त्याच्या काही उल्लेखनीय कथा-कादंबऱ्या. साहित्यकृतीच्या घाटाची उत्तम जाणीव आणि रेखीव, प्रासादिक शैली ही त्याच्या लेखनाची वैशिष्ट्ये. त्याने सुंदर भावकविताही लिहिल्या.

गुस्टाफ फ्रायटाख ह्याने *डी आनेन* (१८७२–८१, इं. शी. द ॲन्सेस्टर्स) ह्या नावाने लिहिलेल्या आठ ऐतिहासिक कथा फारशा यशस्वी झाल्या नसल्या, तरी *झोल उंड हाबेन* (१८५५, इं. शी. डेबिट अँड क्रेडिट) ह्या आपल्या कादंबरीत त्याने समकालीन आर्थिक-सामाजिक परिवर्तनांचे परिणामकारक चित्रण केले आहे. फ्रीड्रिख फोन श्पीलहागेन ह्यानेही आपल्या *इन राइह उंड ग्लीड* (१८६७, इं. शी. इन रँक अँड फाइल), *हामर उंड आंबोस* (१८६९, इं. शी. हॅमर अँड ॲन्व्हिल) ह्यांसारख्या कादंबऱ्यांतून समकालीन सामाजिक समस्या मांडल्या आहेत. ह्या कादंबऱ्यांना त्या काळी मोठी लोकप्रियता लाभलेली होती.

व्हिल्हेल्म राबने केलेले सामाजिक जीवनाचे विश्लेषण अधिक सखोल आहे. पारंपरिक मूल्यांचा हळूहळू विध्वंस होत असून जीवनात आणि इतिहासात अर्थ शोधण्याचा प्रयत्न व्यर्थ आहे, अशी त्याची धारणा जाणवते. *डेअर हुंगरपास्टोर* (१८६४, इं. शी. द हंग्री पार्सन), *आबू टेल्फान* (१८६८) आणि *डेअर श्यूडरूंप* (१८७०, इं. शी. द प्लेग कार्ट) ह्या त्याच्या तीन कादंबऱ्या विशेष उल्लेखनीय आहेत. राब हा मूलतः निराशावादी असला, तरी *आल्ट नेस्टर* (१८८०, इं. शी. ओल्ड नेस्ट्स) आणि *'श्टोप्फकुखेन'* (१८९१, इं. शी. 'फेक ईटर') ह्यांसारख्या नंतरच्या काही कृतींत त्याने जीवनाबद्दल बरेच अगत्य व्यक्त केलेले आहे. त्यांतून प्रत्ययास येणारी त्याची विनोदबुद्धीही लक्षणीय आहे.

व्हिल्हेल्म बुश हा श्रेष्ठ आणि लोकप्रिय विनोदकार. त्याचा विनोद साधा, सरळ पण खळखळून हसविणारा. आपल्या विनोदातून मानवी जीवनातील विसंगती त्याने मार्मिकपणे टिपल्या आहेत.

ऑस्ट्रियातील कथाकार फेर्डिनांट फोन झार आणि कादंबरीकर्त्री मारी फोन एब्नर-एशेनबाख ह्यांनी ऑस्ट्रियन समाजातील बूर्ज्वांचे आणि कृषक वर्गाचे वास्तववादी चित्रण केले आहे. ⇨ *लूटव्हिक आन्त्सेनग्रूबर* (१८३९–८९) ह्याच्या नाट्यकृतींतून ऑस्ट्रियन ग्रामीण जीवनाचे वास्तववादी चित्रण आलेले आहे. *डेअर फारर फोन किर्शफेल्ड* (१८७०, इं. शी. प्रीस्ट ऑफ किर्कफेल्ड) आणि *दस फिअर्टे गेबोट* (१८७७, इं. भा. द फोर्थ कमांडमेंट, १९१२) ही त्याच्या विशेष उल्लेखनीय नाटकांपैकी काही होत. कादंबरीकार पेटर रोझेगर ह्याच्या *इडिलेन आइनर उंटरगेहेंडेन वेल्ट* (१८९९, इं. शी. आयुडिल्स ऑफ अ व्हॅनिशिंग वर्ल्ड) ह्या कृतीत औद्योगिकीकरणातून निर्माण झालेल्या आधुनिक जीवनातील दुःखे दाखवून देण्याचा प्रयत्न आहे.

जर्मन साहित्यातील वास्तववादाचा प्रकर्ष ⇨ *फ्रीड्रिख हेब्बेल* (१८१३–६३) ह्याच्या नाट्यकृतींतून प्रत्ययास येतो. सूक्ष्म मनोविश्लेषण हे त्याच्या नाट्यकृतींचे एक महत्त्वपूर्ण वैशिष्ट्य. जगाबरोबर संघर्ष करणाऱ्या स्वत्वनिष्ठ व्यक्तींच्या आयुष्याची होणारी शोकात्मिका त्याच्या नाट्यकृतींतून दिसते. *युडिथ* (१८४०), *हेरोडेस उंड मारिआम्न* (१८५०, इं. शी. हेरोड अँड मारिआम्न) आणि *गायगेस उंड झाइन रिंग* (१८५६, इं. शी. गायगेस अँड हिज रिंग) ह्या त्याच्या शोकात्मिकांत तडजोड नाकारल्यामुळे पराभूत झालेल्या व्यक्ती त्याने रंगविल्या आहेत. *आग्नेस बेर्नाउअर*मध्ये राजकीय कारणांसाठी आग्नेस ह्या सुंदर तरुणीस ठार केले जाते. तिचे सौंदर्यच तिच्या नाशाला कारणीभूत होते. जर्मनांच्या *नीबलुङ्गन्लीड* ह्या राष्ट्रीय महाकाव्यावर हेब्बेलने आपले *डी नीबेलुङ्गेन* हे त्रिनाट्य (ट्रिलॉजी) लिहिले. आपल्या प्रकृत्यनुसार हेब्बेलने ह्या नाट्यकृतीत मूळ महाकाव्यकथेला मनोविश्लेषणपद्धतीने हाताळून तिचा अर्थ लावण्याचा प्रयत्न केला. हेब्बेलने भावकविताही लिहिल्या.

प्रथम कवी म्हणून नावारूपास आलेला टेओडोर फॉंटान उत्तरायुष्यात कादंबरीलेखनाकडे वळला. *फोर डेम श्टुर्म* (१८७८, इं. शी. बिफोर द स्टॉर्म) ही त्याची पहिली कादंबरी. त्यानंतर *लाडुल्तेरा* (१८८२, इं.शी. द ॲडल्टरेस), *इरुंगेन, विरुंगेन* (१८८८, इं. शी. ट्रायल्स अँड ट्रिब्यूलेशन्स), *फ्राउ येनी ट्राइबेल* (१८९२), *एफी*

ग्रीस्ट (१८९५) आणि *डेअर श्टेश्लिन* (१८९९) ह्यांसारख्या उत्कृष्ट कादंबऱ्या त्याने लिहिल्या. सूक्ष्म निरीक्षण, प्रभावी व्यक्तिरेखन, सखोल मानसशास्त्रीय दृष्टी आणि सामाजिक समस्यांचे उत्तम आकलन फाँटानच्या कादंबऱ्यांतून प्रत्ययास येते. अटळपणे उद्‌ध्वस्त होत चाललेल्या जुन्या संस्कृति-मूल्यांकडे एक वस्तुस्थिती म्हणून उघड्या डोळ्यांनी पाहणारा फाँटान औद्योगिकीकरण, शहरीकरण इ. प्रक्रियांतून निर्माण झालेल्या सामाजिक परिस्थितीमधील न्यूने दाखवून देण्याचा प्रयत्न करतो.

⇨ *फ्रीड्रिख नीत्शे* (१८४४–१९००) ह्या श्रेष्ठ तत्त्वज्ञाने जर्मन साहित्याच्या संदर्भातही मोलाची कामगिरी केली. *डी गेबुर्ट डेअर ट्रागोयूडी आउस डेम गाइस्ट डेअर मुझीक* (१८७२, इं. शी. द बर्थ ऑफ ट्रॅजिडी आउट ऑफ द स्पिरिट ऑफ म्यूझिक) ह्या ग्रंथात अपोलो आणि डायोनायसस ह्यांच्या एकात्मतेतून कला संभवते, असा विचार नीत्शेने मांडला होता. अपोलो हे कलाकृतीच्या घाटाचे, यथामित आकृतिबंधाचे, संयमाचे आणि विवेकाचे प्रतीक; तर डायोनायसस हे अनाकृततेचे (फॉर्मलेसनेस), अनियंत्रित भावनोद्रेकांचे आणि उत्कट आनंदाचे प्रतीक. ह्या दोहोंच्या एकसंधनातून ग्रीक शोकात्मिका निर्माण झाली, अशी नीत्शेची भूमिका होती. ह्या भूमिकेवर काही विद्वानांनी टीका केली, तरी अभिजाततावादी साहित्यकृतींच्या विचाराची एक वेगळी दिशा त्याने दाखवून दिली, हे निश्चित. विख्यात जर्मन संगीतकार ⇨ *रिखार्ट व्हाग्नर* (१८१३–८३) हा त्या वेळी आपल्या संगीतिका लिहीत होता. व्हाग्नर हा जर्मन साहित्यातील वास्तववादाच्या काळात वावरत असूनही वृत्तीने स्वच्छंदतावादीच होता. मध्ययुगीन जर्मन कथांचा आणि आख्यायिकांचा त्याने आपल्या संगीतिकांसाठी उपयोग करून त्या लोकप्रिय केल्या होत्या. नीत्शेने व्हाग्नरला आरंभी ग्रीक नाटककारांचा वारसदार मानले; तथापि पुढे व्हाग्नरवर कठोर टीका केली. तत्त्वज्ञ ह्या नात्यानेही नीत्शेने पुढील साहित्याला प्रेरक असे विचार दिले.

निसर्गवाद : विख्यात फ्रेंच साहित्यिक ⇨ *एमिल झोला* (१८४०–१९०२) ह्याचा आदर्श पुढे ठेवून काही साहित्यिक ⇨ *निसर्गवादाचा* पुरस्कार करू लागले. कला-साहित्यात वैज्ञानिक वस्तुनिष्ठतेचा आग्रह निसर्गवाद्यांनी धरला. बर्लिनमध्ये हाइन्रिख हार्ट आणि यूलिउस हार्ट ह्या दोघा बंधूंनी आपल्या *क्रिटिश वाफेनगँग्य* (१८८२–८४, इं. शी. क्रिटिकल जुस्ट्स) ह्या जर्नलमधून निसर्गवादी विचार मांडले. म्यूनिकमध्ये मिखाएल गेओर्ग कोनराट ह्याच्या *डी गेझेलशाफ्ट* (१८८५–१९०२) ह्या नियतकालिकानेही निसर्गवादाची बाजू उचलून धरली. आर्नो होल्ट्स हा श्रेष्ठ निसर्गवादी भावकवी उदयाला आला. *दस बूख डेअर त्साइट* (१८८६, इं. शी. द बुक ऑफ टाइम) आणि *फांटासुस* (१८९८) ह्या त्याच्या काव्यसंग्रहांतून नव्या निसर्गवादी प्रवृत्ती प्रत्ययास येतात. योहानेस श्लाफ ह्या लेखकाच्या साहाय्याने त्याने *पापा हॅम्लेट* हा तीन कथांचा संग्रह प्रसिद्ध केला. अत्यंत सूक्ष्म, तपशीलवार वर्णने ह्या कथांतून आलेली आहेत. त्यांपैकी 'आइन टोड' (इं. शी. डेथ) ही कथा विशेष उल्लेखनीय. द्वंद्वयुद्धात घायाळ होऊन मरणोन्मुख झालेल्या एका विद्यार्थ्याच्या बिछान्याभोवती त्याचे मित्र गोळा झालेले आहेत आणि ह्या परिस्थितीत एक रात्र कशी जाते, ह्याचे अत्यंत प्रभावी वर्णन त्या कथेत आलेले आहे. होल्ट्सने आपली वाङ्‌मयीन भूमिका *डी कुन्स्ट, इ्र वेझेन उंड इ्रर गेसेट्‌स* (१८९१, इं. शी. आर्ट, इट्‌स नेचर अँड लॉज) ह्या चिकित्सक लेखनातून मांडली.

जर्मन निसर्गवाद ⇨ *गेर्हार्ट हाउप्टमान* (१८६२–१९४६) ह्याच्या नाट्यकृतींतून प्रकर्षाने प्रकटला आहे. *फोर झोनेनआउफगांग* (१८८९, इं. शी. बिफोर डॉन), *डी वेबर* (१८९२, इं. शी. द वीव्हर्स), *फ्लोरिआन गायर* (१८९६) ही त्याची काही उल्लेखनीय निसर्गवादी नाटके. 'बिफोर डॉन' मध्ये मद्यपानामुळे उद्‌ध्वस्त झालेल्या एका कुटुंबाचे चित्रण आहे, तर 'द वीव्हर्स' मध्ये गरीब विणकरांच्या दुःखाचे परिणामकारक दर्शन घडविलेले आहे. ह्या दोन्ही नाटकांत नायक नाही. ऐतिहासिक नाटकात निसर्गवादाचा प्रयोग करण्याच्या हेतूने हाउप्टमानने *फ्लोरिआन गायर* लिहिले; परंतु ते फारसे यशस्वी झाले नाही. निसर्गवादाच्या मर्यादा त्याला जाणवल्या होत्या. *हान्नेलेस हिम्मेलफार्ट* (१८९४, इं. शी. द ॲसंप्शन ऑफ हान्नेल) ह्या नाट्यकृतीपासून तो प्रतीकवादाकडे वळला. *डी फरझुंकेन ग्लोक* (१८९६, इं. शी. द संकन बेल) हे त्याने प्रतीकवादी तंत्राने लिहिलेले एक श्रेष्ठ नाटक होय.

हाउप्टमानने कादंबरीकार म्हणूनही यश मिळवले. *डेअर नार इन क्रिस्टो, इमानुएल क्विंट* (१९१०, इं. भा. द फूल इन ख्राइस्ट, इमानुएल क्विंट, १९११) आणि *आटलांटिस* (१९१२) ह्या त्याच्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या. त्याच्या प्रभावी निवेदनशैलीचा प्रत्यय त्यांतून येतो. १९१२ मध्ये हाउप्टमानला साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

निसर्गवाद्यांपैकी अन्य उल्लेखनीय साहित्यिकांत ⇨ *हेर्मान झूडरमान* (१८५७–१९२८), माक्स हाल्बे आणि गेर्हार्ट हाउप्टमानचा बंधु कार्ल हाउप्टमान ह्यांचा अंतर्भाव होतो. झूडरमानच्या *डी एर* (१८८९, इं. भा. *व्हॉट मनी कॅनॉट बाय*, १९०६) ह्या नाटकाचा जर्मनीतील निसर्गवादी चळवळीतील एक महत्त्वाचा टप्पा म्हणून बोलबाला झाला होता. *हायमाट* (१८९३, इं. भा. *मॅग्डा*, १८९६; मराठी रूपांतर *गृहपाश*, १९४०) ह्या त्याच्या दुसऱ्या एका नाटकात स्त्रीच्या समान हक्कांचा पुरस्कार त्याने केलेला आहे. मध्यमवर्गीय, बूर्ग्वा नीतिमूल्यांचा उपहास झूडरमानच्या ह्या दोन नाटकांतून दिसतो.

पौगंडावस्थेतील प्रेमावर आधारलेल्या *युगेंड* (१८९३, इं. शी. यूथ) ह्या शोकात्मिकेसाठी माक्स हाल्बे हा ओळखला जातो. कार्ल हाउप्टमानने आपल्या *आइनहार्ट डेअर लेश्लर* (१९०७, इं. शी. आइनहार्ट द स्माइलर) ह्या कादंबरीत कलावंताच्या मानसिक संघर्षांचे चित्रण केले आहे. त्याने काही नाटकेही लिहिली.

विसावे शतक : ह्या शतकात वाङ्‌मयीन प्रयोगनिष्ठा जोपासली गेली. पारंपरिक अभिव्यक्तितंत्रांच्या मर्यादा अनेक साहित्यिकांना जाणवल्या. त्यांतून विमुक्त होऊन आपल्या स्वतंत्र सर्जनशीलतेचा ठसा उमटविण्याचा प्रयत्न साहित्यिक करू लागले. अर्थात ह्या प्रयोगशीलतेलाही एकोणिसाव्या शतकातील वाङ्‌मयीन संचिताचा भक्कम आधार होताच. शिवाय ह्या नव्या, प्रयोगशील प्रवृत्ती एकदम अवतरल्या नाहीत; त्यांचा प्रभाव हळूहळूच गोचर होऊ लागला. एकोणिसाव्या शतकात प्रभावी ठरलेल्या निसर्गवादी संप्रदायांचे संस्कार ह्या शतकातील आरंभीच्या साहित्यावर जाणवतात. किंबहुना संस्कारवाद (इंप्रेशनिझम) हा ह्या शतकातील पहिला महत्त्वपूर्ण संप्रदाय निसर्गवादी संप्रदायाशी निकटचे नाते ठेवून होता, असे काही साहित्यकृतींवरून वाटते. अनुभवाचा लेखकाच्या मनावर झालेला केवळ संस्कार विश्लेषणावाचून अथवा स्पष्टीकरणात्मक तपशिलावाचून नमूद करून वाचकाला त्या अनुभवाची पुनर्निर्मिती स्वतःच्या मनात करावयास लावण्याचा आवाहक प्रयत्न संस्कारवादी साहित्यात केला जातो. हेर्मान बार ह्याने संस्कारवादाची उद्दिष्टे आणि भूमिका मांडली. बार हा ऑस्ट्रियन साहित्यिक. विविध संप्रदायांच्या प्रभावातून तो गेलेला होता. 'त्सुर क्रिटिक डेअर मोडेर्ने' (१८९०) व 'डी युबरविंडुंग डेस नाटुरालिस्मुस' (१८९१, इं. शी. द डिस्प्लेसमेंट ऑफ नॅचरॅलिझम) हे दोन निबंध लिहून त्याने नव्या संस्कारवादी संप्रदायाची सूचना दिली. आपल्या उद्दिष्टपूर्तीसाठी संस्कारवादी साहित्यिकांनी आवश्यकतेनुसार नवी शब्दकळाही घडविली. रिखार्ट डेमेल ह्या जर्मन कवीने आपल्या कवितांतून संस्कारवादी

शैली आणि निसर्गवादाला साजेसे विषय ह्यांचा समन्वय घडवून आणल्याचे दिसून येते. अधःपतित नागरी जीवन, जीवन आणि कामेच्छा ह्यांतील संघर्ष तो प्रभावीपणे व्यक्त करतो.

ह्या शतकारंभी ⇨ *गेऑर्ग श्टेफान* (१८६८–१९३३) ह्या श्रेष्ठ कवीने आपले 'गेऑर्ग मंडळ' स्थापन केले. सौंदर्यान्वेषी वृत्तीचा हा कवी होता. कवितेचा घाट घोटीव, कातीव असला पाहिजे, हा त्याचा आग्रह होता. कवी म्हणजे प्रेषित आणि काव्यनिर्मिती हाच धर्म असे गेऑर्गने मानले. गेऑर्गच्या कविता काही काळ अत्यंत खाजगीपणे प्रसिद्ध होत आणि आपल्या मंडळातील कवींवर त्याची पूर्ण हुकमत होती. कवितेतील शब्दांचा वर्णक्रम आणि विरामचिन्हे त्याने आपल्या इच्छेनुसार योजिलेली असत. फ्रेंच प्रतीकवाद्यांचा आणि प्री-राफेएलाइट कवींचा गेऑर्गवर मोठा प्रभाव होता. *ब्लेटर फ्युर डी कुन्स्ट* (१८९२–१९१९, इं. शी. पिरिऑडिकल फॉर आर्ट) हे गेऑर्ग मंडळाचे मुखपत्र होते. विख्यात कवी ⇨ *हूगो फोन होफ्मान्स्टाल* (१८७४–१९२९) ह्या कवीला आपल्या मंडळात अंतर्भूत करून घेण्याचा गेऑर्गने प्रयत्न केला होता. जीवनाच्या क्षणभंगुरतेची जाणीव होफ्मान्स्टालच्या कवितेला व्यापून राहिलेली आहे. प्रकृतीने तो स्वच्छंदतावादी होता. त्याची काव्यशैली नादमधुर होती. उत्कट भावात्मकता हे त्याच्या कवितेचे आणखी एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. तथापि उत्कट भावाभिव्यक्तीसाठी शब्दांचे माध्यम त्याला अपुरे वाटे. त्याने श्रेष्ठ नाट्यकृतीही लिहिल्या. त्याची नितळ, नादवती भाषा त्याच्या *डेअर टोर उंड डेअर टोड* (१८९३, इं. शी. डेथ अँड द फूल) सारख्या नाटकांतूनही प्रत्ययास येते. नैतिक समस्यांचे त्याचे भान तीव्र आहे. *एलेक्ट्रा* (१९०३) आणि *ओयडिपुस उंड डी स्फिंक्स* (१९०६, इं. शी. ईडिपस अँड द स्फिंक्स) ह्या नाट्यकृती लिहून त्याने ग्रीक नाटकांना आधुनिक रूप देण्याचा प्रयत्न केला. ⇨ *आर्टुर श्निट्स्लर* (१८६२–१९३१) ह्याच्या नाट्यकृतींवून सूक्ष्म मनोविश्लेषण आढळते. फ्रॉइडचा त्याच्यावर प्रभाव होता. *लॉयटनाण्ट गुस्टल* (१९०१, इं. शी. नन बट द ब्रेव्ह) ह्या कादंबरीत त्याने संज्ञाप्रवाहपद्धतीचा उपयोग केला होता. ⇨ *रोबेर्ट मुसिल* (१८८०–१९४२) ह्याच्या *डेअर मान ओन आयगेनशाफ्टेन* (३ खंड, १९३०–'५२, इं. शी. अ नॉन्डिस्क्रिप्ट मॅन) ह्या कादंबरीतून बूर्झ्वांच्या जगातील कृत्रिमता आणि पोकळपणा प्रभावीपणे दाखवून दिलेला आहे.

प्रतीकवाद : ह्या शतकात प्रतीकवादाचा प्रभाव पडलेल्या साहित्यिकांत कवी ⇨ *रायनर मारीआ रिल्के* (१८७५–१९२६) आणि कथा-कादंबरीकार ⇨ *टोमास मान* (१८७५–१९५५) हे प्रमुख होत.

दस श्टुंडेनबुख (१९०५, इं. शी. द बुक ऑफ अवर्स) ह्या काव्यसंग्रहाने रिल्केला ख्याती प्राप्त करून दिली. त्यात रिल्केने आध्यात्मिक मूल्यांचा शोध घेण्याचा प्रयत्न केला आहे. रिल्के रशियाला दोन वेळा जाऊन आला होता. तेथे टॉलस्टॉयसारख्या श्रेष्ठ मानवतावाद्यांचा प्रभाव त्याच्यावर पडला होता. भटकणारे संन्यासी त्याने रशियात पाहिले होते. उपर्युक्त काव्यसंग्रहावर रशियाभेटीचा प्रभाव जाणवतो. तथापि रिल्केची ईश्वरकल्पना त्याच्या कलेच्या साफल्याविषयीच्या कल्पनेशी व धडपडीशी निगडित झालेली होती. *डी डुइनेझर एलेगीएन* (१९२३, इं. शी. डुइनोज एलिजीज) ही तो आपली सर्वश्रेष्ठ कृती मानत असे. दहा कवितांची ही माला. रिल्केचा आध्यात्मिक संघर्ष त्यांतून परिणामकारकपणे व्यक्त झालेला आहे. जीवन आणि मृत्यू ह्यांकडे एका महान साकल्याचे अंश म्हणून रिल्केने पाहिले. मानवी जीवनातील न्यूनांचे भान ठेवूनही त्याने त्याचा गौरव केला. *डी सोनेट आन् ऑर्फेउस* (१९२३, इं. शी. सॉनेट्स टू ऑर्फिअस) मध्ये त्याने कवितेच्या सामर्थ्याचा गौरव केला. त्यात ऑर्फिअस हा त्याचे स्वतःचे प्रतीक म्हणून आलेला आहे.

प्रतीकांचा आणि मिथ्यकथांचा आपल्या कथा-कादंबऱ्यांसाठी टोमास मानने उपयोग करून घेतला. गुंतागुंतीच्या कल्पनाही त्याने प्रभावी निवेदनशैलीने साकारल्या. यूरोपीय समाजाच्या ऱ्हासाचे वास्तव, सखोल, परिणामकारक चित्र त्याने आपल्या साहित्यातून रंगविले. *डेअर त्सावबरबेर्ग* (१९२४, इं. शी. द मॅजिक माउंटन) ही कादंबरी त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे. कलाकाराच्या समाजातील स्थानाचा विचार त्याच्या सर्वच लेखनात पुन्हा पुन्हा येताना दिसतो. ऱ्हासाच्या कल्पनेबद्दल मानला एक प्रकारचे आकर्षण वाटे आणि त्याच्या आरंभीच्या काही लेखनात कला ही ऱ्हासाचे प्रतीक म्हणूनच येते. *बुड्डेनब्रुक्स* (१९०१) या त्याच्या श्रेष्ठ कादंबरीत एका खानदानी घराण्याच्या चार पिढ्यांचा ऱ्हास दाखविला आहे. *कोयनिग्लिश होहाइट* (१९०९, इं. शी. रॉयल हायनेस) यात लोकसेवा आणि लोकहित ह्यांच्या विचारावर भर दिला आहे. राज्याचा त्याग करून देश वाचविणारा राजा ह्या कादंबरीत दाखविलेला आहे. *डेअर टोड इन व्हेनेडिग* (१९१२, इं. शी. द डेथ इन व्हेनिस) ह्या कादंबरिकेत नेहमीचे जीवन व कलावंताचे जीवन यांतील संघर्ष दाखविला आहे. *डोक्टोर फाउस्टुस* (१९४३) या कादंबरीत विसाव्या शतकातील सांस्कृतिक अधःपाताची जाणीव देऊन आजपर्यंतची चांगली मूल्ये राक्षसी शक्तींमुळे नष्ट होणार ही भीती व्यक्त केलेली आहे. *टोनिओ क्रोयगर* (१९०३) आणि *ट्रिस्टान* (१९०३) ह्या त्याच्या उल्लेखनीय कादंबरिका. टोमास मानने कथा-कादंबऱ्यांबरोबरच राजकीय-ऐतिहासिक-तात्त्विक स्वरूपाचे लेखनही केले. नीत्शे आणि शोपेनहौअर ह्या तत्त्वज्ञांचा त्याच्यावर प्रभाव होता. पहिल्या महायुद्धाच्या काळात त्याने राष्ट्रीय धोरणाचा पुरस्कार केला होता. तथापि नाझीवादाच्या उदयानंतर तो परागंदा झाला आणि लोकशाहीवादी विचारांचा त्याने उद्घोष केला. टोमास मानला १९२९ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

अन्य कादंबरीकार-नाटककार : टोमास मानचा भाऊ हाइन्रिख मान ह्याने सामाजिक-राजकीय विषयांवर उपरोधप्रचुर कादंबऱ्या लिहिल्या. ⇨ *हेर्मान हेस* (१८७७–१९६२) ह्याच्या कादंबऱ्यांत नव-स्वच्छंदतावादी प्रवृत्ती दिसते. *पेटर कामेन्त्सिड* (१९०४), *डेमिआन* (१९१९), *स्टेप्पेन वोल्फ* (१९२७, इं. शी. द वुल्फ ऑफ द स्टेप्स), *नार्सिस उंड गोल्डमुंड* (१९३०, इं. शी. डेथ अँड द लव्हर) आणि *दस ग्लासपेर्लेनश्पील* (१९४३, इं. शी. द ग्लासपर्ल्स प्ले) ह्या त्याच्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या. आध्यात्मिक व आधिभौतिक ह्यांच्यातील संघर्ष 'डेथ अँड द लव्हर' आणि 'द ग्लासपर्ल्स प्ले' मध्ये त्याने मांडलेला आहे. *डेमिआन*मध्ये प्रभावी मनोविश्लेषण आढळते. पौगंडावस्थेतील समस्या त्यात त्याने मांडल्या आहेत. मानवामधल्या पाशवी प्रवृत्ती आणि सांस्कृतिक बंधने ह्यांतील विरोध द वूल्फ ऑफ द स्टेप्समध्ये व्यक्त केला आहे. *पेटर कामेन्त्सिड*मध्ये संवेदनशील कलावंताचे चित्रण आहे. माणसांच्या स्वभावातील द्वैत हेस परिणामकारकपणे दाखवून देतो. हेसला १९४६ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

रिकार्डा हूख ही एक उल्लेखनीय कादंबरीकर्त्री. स्वच्छंदतावादी वळणाच्या कादंबऱ्या तिने लिहिल्या. जर्मनीतील खानदानी कुटुंबांचा ऱ्हास हा तिच्या कादंबऱ्यांतील एक महत्त्वाचा विषय. तिने कथालेखनही केले.

⇨ *श्टेफान त्स्वाइख* (१८८१–१९४२) ह्याच्या कादंबरी लेखनात सूक्ष्म मनोविश्लेषण आढळते. *एर्स्टेस एर्लेबनिस* (१९११, इं. शी. फर्स्ट एक्स्पिरिअन्स), *ड्रायमाइस्टर* (१९२०, इं. शी. थ्री मास्टर्स) आणि *आमोक* (१९२२) ह्या त्याच्या विशेष उल्लेखनीय कादंबरिका. कोल्बेनहॉयर ह्याने जीवनाच्या प्रश्नांचा जीवशास्त्रदृष्ट्या उलगडा करण्याच्या कामी ऐतिहासिक कथांचा उपयोग केला आहे.

गुस्टाव्ह फ्रेन्सेन, लूटव्हिख फिन्ख, लूटव्हिख थोमा, फ्रीड्रिख ग्रीज, फ्रीड्रिख लीनहार्ड इत्यादींनी मोठी शहरे, निरनिराळे प्रांत, प्रदेश ह्यांतील जीवनावर वास्तववादी कादंबरीलेखन करून प्रादेशिक साहित्य निर्माण केले.

पाउल एर्न्स्ट व व्हिल्हेल्म फोन शोल्त्स ह्यांसारख्या साहित्यिकांनी नव-अभिजाततावादाचा पुरस्कार केला. *ब्रूनहिल्ड* (१९०९) आणि *क्रीमहिल्ड* (१९१०) ह्यांसारखी एर्न्स्टची नाटके नव-अभिजातता-वादी परंपरेतील आहेत. शोल्त्सवर मॉरिस मातरलिंक ह्या बेल्जियन नाटककाराचा प्रभाव जाणवतो.

अभिव्यक्तिवाद : पहिल्या महायुद्धाच्या काळात जर्मनीत ही नवी चळवळ उभी राहिली. १९१० च्या सुमारास जर्मनीतील नव्या पिढीने समकालीन संस्कृतीची समीक्षा आरंभिली होती आणि एका दिशाहीन वातावरणात आपण वावरतो आहोत, असेही तिला वाटू लागले होते. पहिले महायुद्ध १९१४ मध्ये पेटले. तथापि त्याची छाया जाणवत होती. सर्व बूर्झ्वा मूल्ये नष्ट झाल्याची जाणीव झाली होती आणि नव्या मूल्यांची आस निर्माण झाली होती. ह्या पार्श्वभूमीवर ⇨ *अभिव्यक्तिवादा*चा उदय झाला. ह्या असंतोषाच्या सर्व संदर्भांबरोबरच हुसर्ल ह्या जर्मन तत्त्वज्ञाने प्रतिपादिलेला अंतःप्रज्ञावादी रूपविवेचनवाद, फ्रॉइडचे मनोविश्लेषण, स्ट्रिंडबर्ग ह्या स्वीडिश नाटककाराची नाटके ह्यांसारखे संदर्भही ह्या चळवळीच्या उदयामागे आहेत. संस्कारवादाला विरोधी म्हणून अभिव्यक्तिवाद पुढे आला. जीवनानुभवाच्या दृश्य व बुद्धिगम्य स्वरूपाखाली जी अनपेक्षित, चमत्कृतिपूर्ण अशी भावनात्मक सत्ये व अवस्था प्रतीत होतात, त्यांची आवेगपूर्ण, उत्कट व यथार्थ अभिव्यक्ती करणे हे अभिव्यक्तिवादी संप्रदायाचे उद्दिष्ट होते. फ्रांक व्हेदेकिंट (१८६४–१९१८) हा नाटककार चित्रपटीय क्षणचित्रतंत्राचा वापर करून कल्पनारंजित देखाव्यांची माला आपल्या नाटकांत उभी करीत असे. जर्मन अभिव्यक्तिवादी नाटकांचा तो पूर्वसूरी होय. राइनहार्ट योहानेस झॉर्ज (१८९२–१९१६) ह्याचे *डेर बेटलर* (१९१२, इं. शी. द बेगर) हे खऱ्या अर्थाने पहिले अभिव्यक्तिवादी नाटक मानले जाते. अन्य अभिव्यक्तिवादी नाटककारांत वॉल्टर हाझेनक्लेव्हर, पाउल कोर्नफेल्ड, एर्न्स्ट बार्लाख हा मूर्तिकार, ऑस्कर कोकोश्का हा चित्रकार, ⇨ *एर्न्स्ट टोलर* (१८९३–१९३९), गेओर्ग कायझर ह्यांचा समावेश होतो. जर्मन नाटककार कार्ल गेओर्ग ब्यूखनर ह्याचे *व्होझेक* (१८३६) हे नाटक अभिव्यक्तिवादी आहे. *डी मशिनेन स्टुर्मेर* (१९२२, इं. भा. द *मशीन रेकर्स*, १९२३) आणि *मास मेन्श* (१९२१, इं. भा. *मॅन अँड द मासेस*, १९२४) ही टोलरची दोन विशेष उल्लेखनीय अभिव्यक्तिवादी नाटके राजकीय विषयांवर आहेत. ध्येयवाद्यांचा भ्रमनिरास ह्या दोन्ही नाट्यकृतींतून दाखविलेला आहे. गेओर्ग कायझर हा अभिव्यक्तिवादी चळवळीतील एक प्रमुख साहित्यिक. प्रचलित समाजव्यवस्थेवर टीकात्मक भाष्य करण्यासाठी त्याने नाट्यकृतीचे माध्यम वापरले. *डी कोराल* (१९१७, इं. शी. द कोरल) *गास I* व *गास II* (१९१८–२०, इं. शी. गास फर्स्ट, गास सेकंड) ही त्याची उल्लेखनीय नाटके. यंत्रयुगाचे मानवी जीवनावर होणारे भीषण परिणाम त्याने मांडले. माणूस हा केवळ ऑटोमेटन होत आहे हे त्याने दाखविले. स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्व असलेल्या पात्रांऐवजी वर्गवाचक, प्रातिनिधिक स्वरूपाची पात्रे त्याने रंगभूमीवर उभी केली, हेही महत्त्वाचे आहे. विख्यात अमेरिकन नाटककार ⇨ *यूजीन ओनील* (१८८८–१९५३) ह्याच्यावर कायझरचा प्रभाव पडला होता.

एर्न्स्ट स्टॅडलर, गेओर्ग हाइम, ⇨ *गेओर्ग ट्राक्ल* (१८८७–१९१४), ⇨ *फ्रांट्स व्हेर्फेल* (१८९०–१९४५), आउगुस्ट स्ट्राम, टेओडोर डायब्लर, गोट्फ्रीट बेन आणि एल्स लास्कर-श्यूलर ह्यांच्या कवितांतून अभिव्यक्तिवादी वैशिष्ट्ये प्रत्ययास येतात. मृत्यूच्या आणि विनाशाच्या जाणिवेची उदास छाया ट्राक्लच्या कवितेवर पडलेली आहे. आधुनिक संस्कृतीबद्दल त्याच्या मनात उद्वेग होता. निरर्थकतेची त्याला येणारी प्रचीती त्याच्या काव्यभाषेतूनही प्रतिबिंबित झालेली आहे. शब्द आणि प्रतिमा निखळलेल्या दुव्यांसारख्या असून केवळ काव्यलयीनेच त्या एकत्र जोडल्यासारख्या वाटतात. आउगुस्ट स्ट्रामची भाषाही तुटक, असंबद्ध आहे. भयाण सर्वनाशाचे चित्र हाइमनेही आपल्या कवितेतून उभे केले. आधुनिक शहरी जीवनातून येणारी अस्वस्थता स्टॅडलरच्या कवितेत आढळते. गोट्फ्रीट बेन हा व्यवसायाने वैद्य होता. त्याच्या कवितेत मानवी दुःखयातनांचे विच्छेदन वैद्यकीय वस्तुनिष्ठतेने केलेले आहे. पुढे तो शून्यवादाकडे वळला. एल्स लास्कर-श्यूलर ह्या कवयित्रीच्या कवितेत पौर्वात्य देशांची स्वप्नचित्रे आहेत. टेओडोर डायब्लर ह्याने *दस नोर्डेलिश्ट* (१९१०–२१, इं. शी. लाइट फ्रॉम द नॉर्थ) ह्या महाकाव्यात सूर्य आणि पृथ्वी ह्यांचा संघर्ष रंगविला आहे. अभिव्यक्तिवाद्यांपैकी फ्रांट्स व्हेर्फेल ह्याची कविता विख्यात अमेरिकन कवी वॉल्ट व्हिट्मन ह्याच्या कवितेशी नाते सांगणारी आहे. मानवतेवरील उत्कट प्रेम त्याने तीतून व्यक्त केले आहे. 'ब्रूडर मेन्श'– माणूस माझा बंधू–हा त्याचा उद्घोष होता. धर्मभावनेचा उत्कट सूर त्याच्या कवितांतून उमटलेला आहे. व्हेर्फेलने नाटके आणि कादंबऱ्याही लिहिल्या. *डेअर श्पीगेलमेन्श* (१९२०, इं. शी. द मिरर–मॅन) ह्या त्रिनाट्यातून माणसाचा खरा स्वभाव आणि त्याने चेहऱ्यावर चढविलेला मुखवटा ह्यांतील विरोध प्रत्ययकारीपणे दाखविला आहे. धर्मभावना आणि नैतिक मूल्यांची जाणीव त्याच्या कथा-कादंबऱ्यांतूनही दिसून येते. श्रेष्ठ साहित्यिक ⇨ *फ्रांट्स काफ्का* (१८८३–१९२४) ह्याने *डेर प्रोत्सेस* (१९२५, इं. शी. द ट्रायल), *डेस श्लोस* (१९२६, इं. शी. द कासल), *अमेरिका* (१९२७) ह्या कादंबऱ्या व काही कथा लिहिल्या. त्याच्या लेखनातही काही अभिव्यक्तिवादी वैशिष्ट्ये दिसून येत असली, तरी त्याच्या प्रतिभेची स्वतंत्र प्रकृतिवैशिष्ट्ये विशेषत्वाने प्रत्ययास येतात. मानवी अस्तित्वाच्या मूलप्रश्नांचे काफ्काने आपल्या साहित्यकृतींतून प्रतीकात्म, प्रत्ययकारी दर्शन घडविले. भयनिराशेने कोंडमारा झालेले आधुनिक मानवी मनच त्याच्या कथा-कादंबऱ्यांतून विस्तारल्यासारखे वाटते. न्याय, सुरक्षितता ह्यांसारख्या मूलभूत मानवी अपेक्षांचे वैयर्थ्य काफ्काने आपल्या साहित्यातून भेदकपणे दाखवून दिले आहे. अस्तित्ववादी साहित्यिक म्हणूनही काफ्काचा उल्लेख केला जातो. ⇨ *बेर्टोल्ट ब्रेक्ट* (१८९८–१९५६) ह्याच्या नाटकांवर अभिव्यक्तिवादाचा प्रभाव जाणवत असला, तरी मार्क्सवादी दृष्टिकोण हे त्याच्या नाटकांचे एक विशेष लक्षणीय वैशिष्ट्य आहे. नाझींच्या राजवटीत त्याला परागंदा व्हावे लागले होते. ब्रेक्टच्या नाटकांत प्रचार असला, तरी त्यांची नाट्यवत्ता मोठी होती; त्याने वापरलेले रंगतंत्रही वैशिष्ट्यपूर्ण होते. रंगभूमीवरील घटनांवर ध्वनिवर्धकातून निवेदकाने भाष्य करणे, नटांनी आपण कोण आहोत आणि काय करतो आहोत हे प्रेक्षकांना सांगणे इत्यादींचा त्यात अंतर्भाव होतो. *मुट्टर कुराज उंड इर किंडर* (१९४१, इं. शी. मदर करेज अँड हर चिल्ड्रन) ही त्याची विशेष लोकप्रिय व गाजलेली नाट्यकृती. तीत एका स्त्रीच्या कथेतून युद्धाची विध्वंसकता दाखविली आहे. *डेअर गूट मेन्श फ्रोन सेत्सुआन* (१९४३, इं. भा. द *गुड वूमन ऑफ सेत्सुआन*, १९४३), *डेअर कौकाझिश कायडक्लाइस* (१९४७, इं. शी. कॅकेशियन चॉक सर्कल) ह्या त्याच्या अन्य उल्लेखनीय नाट्यकृती. 'कॅकेशियन चॉक सर्कल'चे मराठी रूपांतर चिं. त्र्यं. खानोलकर ह्यांनी *अजब न्याय वर्तुळाचा* ह्या नावाने केले आहे. लेओनार्ट फ्रांक ह्याने *डेअर मेन्श इस्ट गूट* (१९१७, इं. शी. मॅन इज गुड) या आपल्या कथासंग्रहातून युद्धविरोधी भूमिका मांडली आहे.

पहिल्या महायुद्धानंतर : ह्या काळात अभिव्यक्तिवादाचा प्रभाव कमी होत गेला आणि 'नॉय साखलिशकाइट'चा म्हणजेच नव्या वस्तुनिष्ठतेचा आग्रह सुरू झाला. युद्धोत्तर काळात एका कठोर वस्तुस्थितीला तोंड द्यावे लागले. चलनवाढ, महामंदी ह्यांसारख्या संकटांनी दारिद्र्य, बेकारी वाढली. नवमूल्यनिर्मितीच्या आकांक्षेतून उभ्या राहिलेल्या अभिव्यक्तिवादालाही मर्यादा आहेत, असे जाणवू लागले आणि एका नव्या, वस्तुनिष्ठ दृष्टिकोणातून परिस्थितीचे निर्विकार, अलिप्त विश्लेषण व मूल्यमापन करण्याची प्रवृत्ती दृढावली. तिच्या प्रभावाखाली लिहिल्या गेलेल्या कादंबऱ्यांत युद्धविषयक कादंबऱ्यांचे प्रमाण अर्थातच मोठे आहे. ⇨ आनोंल्ट त्स्वाइख (१८८७–१९६८) ह्याची *डेअर श्ट्राइट उम डेन सेर्जांआंटेन ग्रिशा* (१९२७, इं. शी. द केस ऑफ सार्जंट ग्रिशा) आणि ⇨ एरिख मारीआ रेमार्कच्या (१८९८–१९७०) *इम वेस्टेन निश्टस नॉयेस* (१९२८, इं. शी. ऑल क्वाएट ऑन द वेस्टर्न फ्रंट) ह्या दोन प्रसिद्ध कादंबऱ्या ह्या संदर्भात विशेष उल्लेखनीय आहेत. युद्धातील अनुभवांचा भेदकपणा त्या प्रत्ययकारीपणे दाखवून देतात. हान्स फाल्लाडाने *क्लाइनर मान वास नून?* (१९३२, इं. शी. लिट्ल मॅन, व्हॉट नाऊ?) ह्या कादंबरीत महायुद्धोत्तर जर्मनीतील सामाजिक-राजकीय परिस्थितीवर विदारक भाष्य केलेले आहे.

डेअर हाऊप्टमान फोन क्योपेनिक (१९३१, इं. शी. द कॅप्टन ऑफ क्योपेनिक) ह्या आपल्या नाट्यकृतीत कार्ल त्सुकमायरने लष्करशाहीचा तीव्र उपरोध केला आहे. *डेस टॉयफेल्स गेनेराल* (१९४६, इं. शी. द डेव्हिल्स जनरल) ह्या त्याच्या नंतरच्या नाटकात हिटलरच्या अन्यायी राजवटीची जाणीव झालेल्या एका सेनानीचे प्रभावी चित्र त्याने रेखाटले आहे. आपण एका सैतानाचे सेनानी आहोत, ही जाणीव झालेला एक जनरल अखेरीस आत्मघात करून घेतो, असे ह्या नाट्यकृतीत दाखविले आहे. *बेर्लीन आलेक्सांडर प्लात्स* (१९२९, इं. शी. अलेक्झांडर स्क्वेअर, बर्लिन) मध्ये आल्फ्रेड डब्लीन ह्याने संज्ञाप्रवाहतंत्राचा प्रभावी उपयोग करून घेतला आहे. अभिव्यक्तिवादी प्रवृत्ती ह्या कादंबरीत आढळतात. एरिक केस्टनरने नाझींची सत्ता येण्यापूर्वीच्या जर्मनीतील परिस्थितीचे उपरोधपूर्ण चित्र *फाबिअन, डी गेशिश्ट आयनेस मोरालिस्टेन* (१९३१, इं. शी. फाबिअन, द स्टोरी ऑफ अ मोरलिस्ट) ह्या कादंबरीत रंगविले आहे.

हेर्मान ब्रोख ह्याच्या *डी श्लाफवांडलर* (१९३१-३२, इं. शी. द स्लीपवॉकर्स) ह्या कादंबरीत्रयाचा (ट्रिलॉजी) उल्लेख आवश्यक आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपासून महायुद्धापर्यंत जर्मन समाजाच्या झालेल्या ऱ्हासाचा हा इतिहासपट शैलीचे विविध प्रयोग करीत ब्रोखने उलगडीत नेला आहे. *टोड डेस व्हर्जिल* (१९४५, इं. शी. डेथ ऑफ व्हर्जिल) ह्या त्याच्या नंतरच्या कादंबरीत त्याने संज्ञाप्रवाहतंत्राचा परिणामकारक वापर केला. स्वप्नवास्तवांचे एकसंधन साधणाऱ्या विलक्षण प्रभावी शैलीत ब्रोखने व्हर्जिलचे अखेरचे क्षण टिपले आहेत. ब्रोखच्या चिंतनशील व्यक्तिमत्त्वाचा व सामाजिक-राजकीय प्रश्नांसंबंधीच्या आस्थेचा ठसा त्याच्या साहित्यावर लक्षणीयपणे उमटलेला आहे. ⇨ एर्न्स्ट युंगरचे (१८९५–) *इन श्टालगेविटर्न* (१९२०, इं. शी. स्टॉर्म ऑफ स्टील) हे युद्धाचे स्वागत करणारे पुस्तक जर्मन राष्ट्रवादी तरुणांना स्फूर्तिदायक ठरले होते. एर्न्स्ट युंगरमध्ये नाझींना आपला समानधर्मा दिसत होता; तथापि युंगरने 'आउफ डेन मार्मोरक्लिप्पेन' (१९३९, इं. शी. ऑन द मार्बल क्लिफ्स) ही प्रतीकात्मक कथा लिहून संस्कृतीच्या श्रेष्ठ मूल्यांना पायदळी तुडविणाऱ्या शासनपद्धतीचा निषेध केला आणि नाझी राजवटीबद्दल नापसंती व्यक्त केली.

एर्न्स्टचा बंधू फ्रीड्रिख युंगर हा कवी होता. क्लोपस्टोक आणि हल्डरलीन ह्यांच्या कवितांचा प्रभाव त्याच्या कवितेवर जाणवतो. परंपरेचे तीव्र भान त्याने ठेवलेले आहे. आर्. ए. श्रडर आणि योसेफ व्हाइनहेबर ह्यांच्यातही ते आढळते. अभिजाततावादी परंपरांचे पुनरुज्जीवन करण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला. आकृतिबंधाची जाणीव त्यांनी काळजीपूर्वक जोपासली.

स्विस कवी ⇨ *कार्ल श्पिटेलर* (१८४५–१९२४) ह्याला १९१९ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक मिळाले. तथापि त्याच्या महत्त्वाच्या कृति–*प्रोमेथॉयस उंड एपिमेथॉयस* आणि *ओलिम्पिशर फ्रन्यूलिंग* ही दोन महाकाव्ये–अनुक्रमे १८८१ आणि १९०५ मध्ये प्रसिद्ध झाली. नीत्शेच्या *आल्झो श्प्राख् त्सारा‌थुस्ट्रा* (१८८३) ह्या ग्रंथातील व्यक्तिवादी विचारसरणीशी जुळणारे तत्त्वज्ञान *प्रोमेथॉयस*...मध्ये आले आहे. नीत्शेचा हा ग्रंथ प्रसिद्ध होण्याआधी दोन वर्षे हे महाकाव्य प्रसिद्ध झाले होते. दुसऱ्या महाकाव्यात प्राचीन मिथ्यकथाधारे आदर्श स्वित्झर्लंडचे स्वप्नप्रतीक उभे केले आहे आणि शिवाशिवांतील संघर्ष दाखविला आहे.

कॅथलिक धर्मपंथाच्या मूल्यांचा प्रभाव असलेल्या साहित्यिकांत गेर्ट्रूट फोन ल फोर्ट ह्या कवयित्री-कादंबरीकर्त्रीचा आणि व्हेर्नर बेर्गेनग्र्यून ह्या कथा-कादंबरीकाराचा समावेश होतो.

एमिल लूटव्हिख ह्याने गटे, लिंकन, नेपोलियन, बिस्मार्क इत्यादींची चरित्रे लिहिली. १९०६ ते १९४२ पर्यंत हे चरित्रलेखनाचे कार्य तो करीत होता.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरचे जर्मन साहित्य : नाझी चळवळ विनाशक स्वरूपाची होती आणि तिचा परिणाम जर्मनीला भोगावा लागला. दुसऱ्या महायुद्धात जर्मनी पराभूत झाले; त्याची फाळणी झाली. सामाजिक-आर्थिक जीवन उद्ध्वस्त झाले. ह्या परिस्थितीचा परिणाम साहित्यावरही झाला. दर्जेदार साहित्यनिर्मितीला अनुकूल असे वातावरण नंतर हळूहळू निर्माण झाले. नाझी राजवटीत अनेक साहित्यिकांच्या साहित्यावर बंदी आणण्यात आलेली होती. ते साहित्य युद्धोत्तर काळात प्रकाशात आले. नाझींच्या हातून मारली गेलेली गेर्ट्रूट कोल्मार ही एक श्रेष्ठ कवयित्री मरणोत्तर ख्याती पावली.

ओस्कार ल्योर्के आणि व्हिल्हेल्म लेमान ह्या दोन निसर्गकवींचा प्रभाव काव्यक्षेत्रात पडला. निसर्गाचे सूक्ष्म निरीक्षण त्यांच्या कवितेत आढळून येते. 'डेअर आटेम डेअर एर्डे' (१९३०) हे ओस्कार ल्योर्केचे काव्य प्रसिद्ध आहे. आनेट फोन ड्रोस्ट-ह्यूलसहोफ ह्या कवयित्रीच्या परंपरेतला हा कवी वाटतो. *डेअर ग्र्यून गोट्* (१९४२, इं. शी. ग्रीन गॉड) हा लेमानचा एक उल्लेखनीय काव्यसंग्रह. लेमानची कविता वनस्पतिजीवनाशी आणि प्राणिसृष्टीशी इतकी एकरूप झालेली आहे, की तिच्या परिपूर्ण आकलनासाठी वनस्पतिशास्त्राचे व प्राणिजीवनाचे ज्ञान आवश्यक वाटते.

इंगबोर्ग बाखमान, रूडोल्फ हागेनस्टांग, कार्ल क्रोलो, हाइन्त्स पिओटेक, ग्यूंटर आइश आणि पाउल सेलान हे आणखी काही उल्लेखनीय कवी. आपापल्या परीने जर्मन काव्य समृद्ध करण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला. काव्याच्या आकृतिबंधाच्या संदर्भात ते प्रयोगशील होते. ह्या सर्वांत पाउल सेलान हा विशेष महत्त्वाचा. त्याची कविता तंत्राच्या दृष्टीने सफाईदार आहेच; तथापि तिच्यात एक व्यापक आवाहनक्षमताही आहे.

माक्स फ्रिश आणि फ्रीड्रिख ड्यूरेनमाट ह्या दोन स्विस नाटककारांनी दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या जर्मन नाट्यवाङ्‌मयाला महत्त्वाचा हातभार लावला. *नून झिंगेन झी वीडर* (१९४६) व *आंडोरा* (१९६२) ही फ्रिशची नाटके म्हणजे आधुनिक जीवनातील नीतिनाट्येच (मोरॅलिटी प्लेज) होत. आधुनिक जगात बुद्धिमंतांचे स्थान काय, ह्याचा शोध फ्रिशने आपल्या कादंबऱ्यांतून घेतला. *डेअर बेसूख डेअर आल्टेन डाम* (१९५५) हे ड्यूरेनमाटचे नाटक विख्यात आहे. अप्राप्य ध्येयांची निरर्थकता ड्यूरेनमाटने आपल्या नाटकांतून दाखवून दिली;

समाजातील तथाकथित प्रतिष्ठितांच्या दंभावर मार्मिकपणे बोट ठेवले

⇨ *हाइन्‌रिख ब्योल* (१९१७–) हा श्रेष्ठ कादंबरीकार. युद्धोत्तर काळातील वैफल्याचे आणि विस्कटलेल्या जीवनाचे दर्शन ब्योल आपल्या कादंबऱ्यांतून प्रभावीपणे घडवितो. *हाउस ओन हूटर* (१९५४) ही कादंबरी त्या दृष्टीने विशेष उल्लेखनीय. युद्धात मारल्या गेलेल्यांच्या मुलांच्या आणि विधवांच्या उद्‌ध्वस्त जीवनाचे चित्रण तीत आले आहे. ब्योलला १९७२ चे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

गेर्ड गायझरच्या *श्लुसबाल* (१९५८) ह्या कादंबरीत नाझींच्या गुन्ह्यांबद्दल बेफिकिरी दाखविणाऱ्या प्रवृत्तीचा निषेध आहे. *डी ब्लेशट्रोमेल* (१९५९) ही ग्यूंटर ग्रास ह्याची एक उपरोधपूर्ण कादंबरी. एका वेड्याला डॅन्‌झिग हे शहर नाझीपूर्व आणि नाझी राजवटीच्या काळात कसे दिसले त्याचे वर्णन ह्या कादंबरीत आहे. जर्मनीच्या फाळणीमुळे निर्माण झालेले प्रश्न, ऊव यॉन्झोन ह्याने आपल्या *मूटमासुंगेन युबर याकोब* (१९५९) ह्या कादंबरीत मांडलेले आहेत.

संदर्भ : 1. Bertaux, Felix; Trans. Trounstine, J. *Panorama of German Literature from 1871 to 1931*, New York, 1935. 2. Bithell, Jethro, *Modern German Literature : 1880–1950*, London, 1959. 3. Bruford, W. H. *Germany in the 18th Century*, Cambridge, 1935. 4. Francke, Kuno, *History of German Literature as Determined by Social Forces*, New York, 1931. 5. Friedrich, Werner P. *History of German Literature*, New York, 1948. 6. Natan, Alex, *German Men of Letters : 12 Critical Essays*, London, 1961. 7. Robertson, J. G. *History of German Literature*, Edinburgh, 1931. 8. Rose, Ernest, *A History of German Literature*, New York, 1960. 9. Scherer, W.; Trans. Conybeare, F. *History of German Literature*, Oxford, 1906. 10. Thomas, Calvin, *History of German Literature*, New York, 1928.

११. घारपुरे, न. का. *जर्मन वाङ्मयाचा इतिहास*, पुणे, १९७३.
१२. फ्रीड्रिख, व्हेर्नर पी.; अनु. चापेकर, र. ना. *जर्मन वाङ्मयेतिहासाची रूपरेषा*, पुणे, १९७२.

कुलकर्णी, अ. र.; घारपुरे, न. का.

जर्मन सिल्व्हर : (निकेल सिल्व्हर). चांदीसारखी दिसणारी निकेल, तांबे व जस्त यांची मिश्रधातू. तांबे व निकेल यांची धातुके (कच्च्या स्वरूपातील धातू) वितळवून चिनी लोक पाकटाँग ही मिश्रधातू तयार करीत असत. मानवाने प्रथम वापरलेल्या मिश्रधातूंपैकी ही एक होय. नंतर तीत जस्ताची धातुके मिसळून सुधारणा करण्यात आली व तिची ईस्ट इंडिया कंपनीमार्फत यूरोपात निर्यात होऊ लागली. १८४० नंतर ती यूरोपात तांबे, निकेल व जस्त या तीन धातूंचे मिश्रण करून तयार करण्यात येऊ लागली. १९१४ सालापर्यंत ही मिश्रधातू जर्मन सिल्व्हर नावाने परिचित होती. आता तिला निकेल सिल्व्हर म्हणतात.

हिच्यात १७ – ३० % निकेल, ५३ – ६३ % तांबे व सु. २० % जस्त असते; परंतु सामान्यपणे निकेलाचे प्रमाण वाढविले, तर जस्ताचे प्रमाण कमी करतात. चांदीसारखा शुभ्र रंग, चांगली तन्यता, ओतण्याची, लाटण्याची व तारा काढण्याची सुलभता, अम्ल व गंज प्रतिरोधी या गुणधर्मांमुळे हिला उद्योगधंद्यांत महत्त्व प्राप्त झाले. चांदीचा मुलामा देण्यासाठी ही सुयोग्य अशी आधार धातू आहे. विद्युत् विलेपित (विद्युत् प्रवाहाच्या साहाय्याने मुलामा दिलेले) तक्ते, चांदीसारखी दिसणारी शोभिवंत भांडी, रोल्ड-गोल्ड मुलाम्याचे अलंकार, दागिन्यांचे धातुकाम, रासायनिक उपकरणे, सागरी उपकरणातील जोडभाग इत्यादींसाठी हिचा उपयोग करतात. हिच्या लाटीव कठीण अशा पट्ट्या स्प्रिंगा तयार करण्यासाठी वापरतात. या स्प्रिंगा विशेषतः विद्युत् व दूरध्वनी अभिचलित्रामध्ये (विद्युत् प्रवाह नियंत्रित करणाऱ्या साधनामध्ये) वापरल्या जातात.

ठाकूर, अ. ना.

जर्मनी : मध्य यूरोपातील औद्योगिक दृष्ट्या व आर्थिक दृष्ट्या प्रगत राष्ट्र. जर्मनीला 'यूरोपचे हृदय' असे म्हणतात. ट्यूटॉनिक भाषा बोलणारे लोक या देशात राहतात. हा देश ४७° १६′ उत्तर अक्षांशापासून ५५° उत्तर अक्षांशापर्यंत व ६° पूर्व रेखांशापासून १५° पूर्व रेखांशापर्यंत पसरला आहे. १९४९ मध्ये या देशाचे प. जर्मनी व पूर्व जर्मनी अशा दोन राजकीय भागांत विभाजन झाले. उत्तर सीमेलगत उत्तर समुद्र, बाल्टिक समुद्र व डेन्मार्क; प. सीमेलगत नेदर्लंड्स, बेल्जियम आणि फ्रान्स; दक्षिण सीमेलगत स्वित्झर्लंड, ऑस्ट्रिया व चेकोस्लोव्हाकिया व पूर्व सीमेलगत पोलंड हे देश आहेत. या देशाचे एकूण क्षेत्रफळ ३,५६,७७९ चौ. किमी. असून लोकसंख्या ७,९०,५२,६५१ होती (१९७३). एकूण लोकसंख्येपैकी ७० % ते ७२ % लोकसंख्या मोठमोठ्या शहरांत केंद्रित झाली आहे.

भूवर्णन : भूपृष्ठरचनेच्या दृष्टीने जर्मनीचे तीन भागांत विभाजन करता येते. अगदी उत्तरेकडे उत्तर समुद्र आणि बाल्टिक समुद्र यांच्या किनाऱ्यालगत सखल मैदानी भाग पसरलेला आहे. तो फ्रान्सच्या नैर्ऋत्य भागापासून पूर्वेकडे सोव्हिएट रशियापर्यंत पश्चिम-पूर्व असा पसरलेला आहे. उत्तर जर्मनीचा सु. ⅔ भाग यात मोडतो. पूर्वेकडे ओडर व पश्चिमेकडील एल्ब या नद्यांच्या मुखाजवळील भाग सुपीक असून इतर भाग रेतीमिश्रित जमिनीचा आहे.

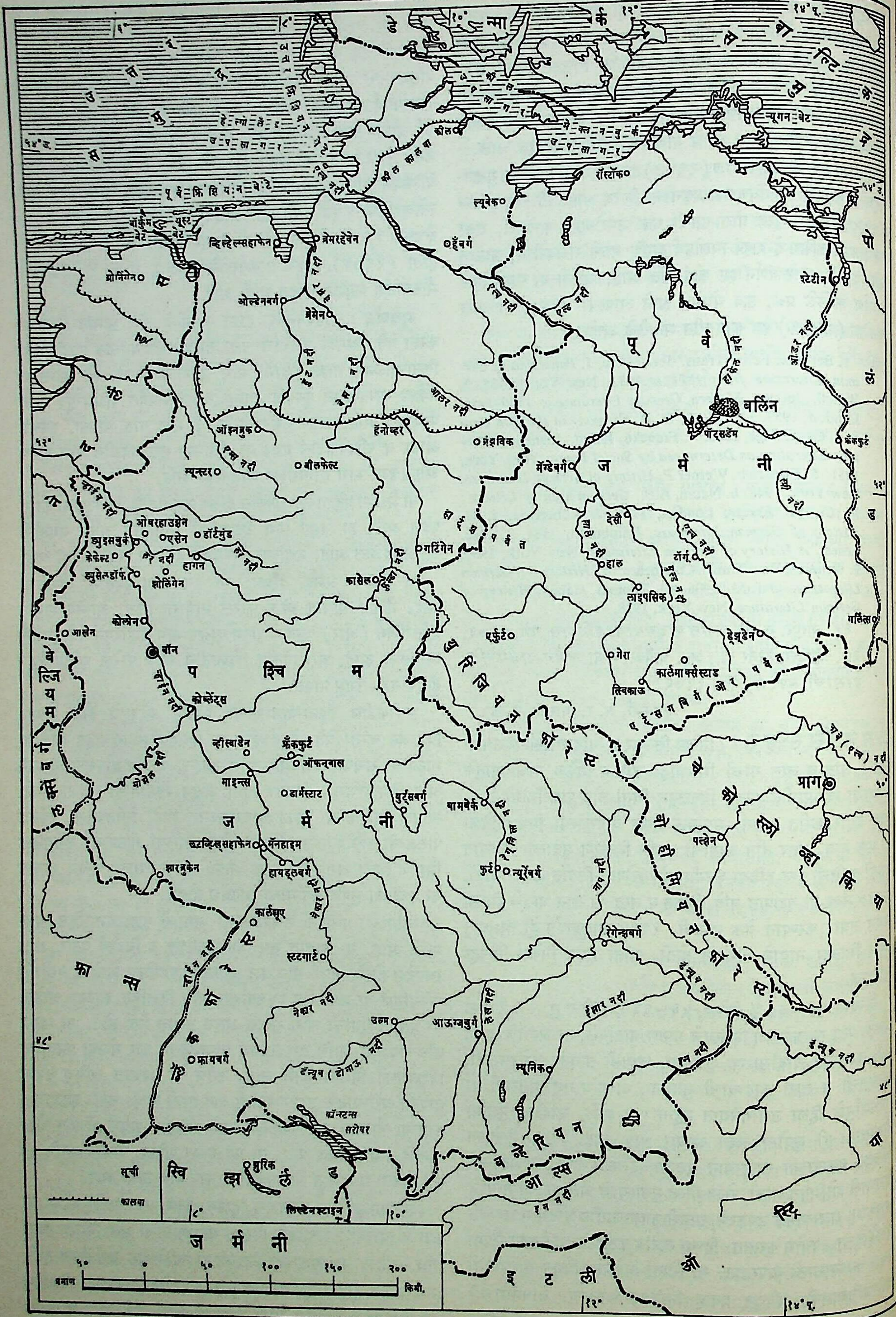
या मैदानी प्रदेशाच्या दक्षिणेस दक्षिण जर्मनीतील उंचवट्यांचा पठारी प्रदेश आहे. हा संपूर्ण भाग टेकड्यांनी व्यापलेला असून जंगलांनी आच्छादिलेला आहे. नद्यांच्या खोऱ्यांमुळे हा भाग विदीर्ण झाला आहे.

या देशाचा अगदी दक्षिण भाग उंच अशा पर्वतांनी व्यापलेला आहे. नैर्ऋत्य भागात ब्लॅक फॉरेस्ट नावाचा पर्वत, आग्नेय भागात एर्ट्सगबिर्ग (ओर) पर्वत व संपूर्ण दक्षिण भाग बव्हेरियन पर्वतरांगांनी व्यापलेला आहे. या पर्वतीय प्रदेशातील ब्लॅक फॉरेस्ट पर्वतमालेतून डॅन्यूब नदी उगम पावते.

उत्तरेकडील किनाऱ्यालगतच्या मैदानी प्रदेशाचे दोन भागांत विभाजन करता येते. हे दोन्ही भाग हिमनदीबरोबर वाहत आलेल्या गाळाच्या संचयनांनी निर्माण झाले आहेत. जटलंड द्वीपकल्पाचा भाग अंत्य हिमोढापासून निर्माण झाला असून रेतीमिश्रित मृदेचा आहे. त्यामुळे नापीक व विरळ लोकसंख्येचा आहे. ब्रेमेनपासून पूर्वेकडे पोलंडच्या सीमेपर्यंतचा मैदानी प्रदेश नद्यांच्या गाळाच्या संचयनाने निर्माण झाला असून तो सुपीक आहे. याच्या अगदी पश्चिम भागात रूर नदीच्या सुपीक खोऱ्याचा समावेश होतो.

जर्मनीच्या मध्यवर्ती उंचवट्याच्या भागाची भूपृष्ठरचना क्लिष्ट स्वरूपाची आहे. या भागात सुप्त ज्वालामुखीशंकू व विदीर्ण पठारे यांचा समावेश होतो. संपूर्ण भाग दाट जंगलाने व्यापलेला आहे व नद्यांच्या खोऱ्यांमुळे या भागातील टेकड्यांच्या रांगा विखंडित झाल्या आहेत. या भागात नद्यांची खोरी सुपीक असून सखोल शेती होते. या भागातील नद्यांच्या आणि सरोवरांतील पाण्यापासून फार मोठ्या प्रमाणावर विद्युत्‌शक्ती निर्माण केली जाते, तसेच या प्रदेशात खनिज संपत्ती सापडत असल्यामुळे उद्योगधंद्यांची वाढ झाली आहे. सपाट प्रदेशात व नद्यांच्या खोऱ्यांत दाट लोकसंख्या आहे. सॅक्सनी पठारी प्रदेशात लोकसंख्येचे प्रमाण जास्त आहे. या प्रदेशाच्या पश्चिम, वायव्य आणि पूर्व सीमांलगतच्या भागांत उद्योगधंद्यांची फार वाढ झाली आहे.

विभाजनापूर्वी या प्रदेशातून ऱ्हाईन, वेझर, एल्ब आणि ओडर या नद्या व त्यांच्या उपनद्यांमुळे विस्तृत जलप्रणालीचा भाग निर्माण झाला होता. पहिल्या महायुद्धापूर्वी व्हिश्चला ही नदीदेखील जर्मनीच्या हद्दीतूनच वाहत होती. दुसऱ्या महायुद्धानंतर ओडर नदीच्या पूर्वेकडील भाग पोलंडमध्ये समाविष्ट झाला व पोलंड आणि पूर्व जर्मनी यांमधील


ज र्म नी
प्रमाण
किमी.
सूची
कालवा
उत्तर समुद्र
बाल्टिक समुद्र
डेन्मार्क
पूर्व जर्मनी
पश्चिम जर्मनी
पोलंड
फ्रान्स
स्वित्झर्लंड
इटली
ऑस्ट्रिया
चेकोस्लोव्हाकिया
बेल्जियम
लक्सेंबर्ग
नेदर्लंड्स
पूर्व फ्रिशियन बेटे
यूगन बेट
कील
ल्यूबेक
रॉस्टॉक
हँबर्ग
ब्रेमरहेवेन
व्हिल्हेल्म्सहाफेन
ग्रोनिंगेन
ओल्डेनबर्ग
ब्रेमेन
श्टेटीन
बर्लिन
पॉट्सडॅम
फ्रँकफुर्ट
हॅनोव्हर
ऑस्नाब्रुक
ब्रंझविक
मॅगडेबर्ग
बीलफेल्ड
म्यून्स्टर
ओबरहाउझेन
एसेन
डॉर्टमुंड
ड्यूइसबुर्ग
क्रेफेल्ड
ड्युसेलडॉर्फ
झोलिंगेन
हागन
गटिंगेन
कासेल
देसौ
हाल
लाइपसिक
कोलोन
आखेन
बॉन
एर्फुर्ट
गेरा
ड्रेझ्डेन
गर्लिट्स
त्स्विकाऊ
कार्लमार्क्सस्टाड
कोब्लेंट्स
व्हीस्बाडेन
फ्रँकफुर्ट
ऑफनबाख
माइन्त्स
डार्मस्टाट
व्युर्ट्सबर्ग
बामबेर्क
प्राग
पल्झेन
फुर्ट
न्यूरेंबर्ग
लूटव्हिख्सहाफेन
मॅनहाइम
हायड्लबर्ग
झारब्रुकेन
कार्लस्रूए
स्टटगार्ट
रेगेन्सबर्ग
उल्म
आउग्जबुर्ग
म्युनिक
फ्रायबर्ग
कॉन्स्टन्स सरोवर
झुरिक
लिख्टेनस्टाइन
हार्झ पर्वत
थुरिंजियन फॉरेस्ट
एर्त्सगबिर्ग (ओर) पर्वत
बोहीमियन फॉरेस्ट
ब्लॅक फॉरेस्ट
बव्हेरियन आल्प्स
एल्ब नदी
वेझर नदी
आलर नदी
एम्स नदी
र्‍हाइन नदी
मोझेल नदी
नेकार नदी
डॅन्यूब (डोनाउ) नदी
इन नदी
ईझार नदी
ओडर नदी
हाव्हेल नदी
साल नदी
म्युल्डे नदी
लेख नदी
नाब नदी
व्हल्टाव्हा नदी

ही नदी सीमा झाली. ओडर नदीचा खाडीचा भागही आता पोलंड-मध्ये समाविष्ट झाला आहे. आता जर्मनीमध्ये वेझर, एल्ब आणि ऱ्हाईन या तीनच नद्यांच्या जलप्रणालीच्या भागाचा समावेश होतो. यांतील वेझर आणि एल्ब या जर्मनीमधून उत्तरेकडे वाहत जाऊन जर्मनीच्या ताब्यात असलेल्या समुद्राला जाऊन मिळतात. ऱ्हाईन ही नदी जर्मनी-तून वाहत असली, तरी शेवटी रॉटरडॅम या डच बंदराजवळ समुद्राला जाऊन मिळते. या नद्या मध्यवर्ती उंचवट्याच्या भागातून उगम पावून उत्तरेकडे वाहत जाऊन समुद्राला मिळतात. या भागात भरपूर हिम-वर्षाव होत असल्यामुळे या नद्यांना बाराही महिने भरपूर पाणी असते. त्यामुळे या नद्या वर्षभर जलवाहतुकीस उपयुक्त असतात.

ऱ्हाईन ही नदी व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची आहे. या नदीची एकूण लांबी १,२८० किमी. असून तीवरून कच्च्या व पक्क्या मालाची भर-पूर वाहतूक चालते. या नदीवर अंतर्गत भागातही व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची बंदरे आहेत. ही सर्व बंदरे अत्याधुनिक आहेत. नदीवर एकूण २० महत्त्वाची शहरे आहेत. त्यांपैकी कोलोन, ड्युसेलडॉर्फ, एसेन आणि हायडल्बर्ग ही शहरे व्यापारी व औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत. या नदीच्या खोऱ्यातच यूरोपातील सर्वांत मोठी कोळसा व लोहखनिज उत्पादनक्षेत्रे पसरलेली आहेत.

वेझर आणि एल्ब या नद्यांच्या मुखांवर ब्रेमेन आणि हँबर्ग ही दोन प्रमुख बंदरे आहेत. ब्रेमेन हे आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे प्रमुख बंदर आहे. एल्ब हीदेखील जलवाहतुकीच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाची नदी आहे. ही चेकोस्लोव्हाकियामधून उगम पावते व पूर्व जर्मनीतील ड्रेझ्डेन व मॅग्डेबर्ग या शहरांजवळून वाहत जाते. त्यानंतर ही पूर्व व पश्चिम जर्मनीच्या सीमेवरून वाहत जाते आणि शेवटी प. जर्मनीतील हँबर्ग या शहराच्या आग्नेयीकडून वाहत जाते. जर्मनीतील संपूर्ण अंतर्गत जलवाहतूक या नदीतून चालते.

हवामान : जर्मनीच्या उत्तर सीमेलगत समुद्र असला, तरी जर्म-नीच्या मध्यवर्ती स्थानामुळे समुद्रसान्निध्याचा फायदा सर्वच भागांना सारख्या प्रमाणात मिळत नाही. पश्चिमेकडून पूर्वेकडे गेल्यास समुद्र-सान्निध्याचा परिणाम कमीकमी होत जातो. त्यामुळे अगदी पूर्व भागा-तील हवामान खंडांतर्गत प्रकारचे आहे. हिवाळ्यात या देशात दोन प्रकारचे हवामान आढळते. या वेळी हवेवर उष्णकटिबंधीय सागर भागावरून येणाऱ्या अस्थिर हवेच्या राशींचा व ध्रुवीय प्रदेशाकडून येणाऱ्या थंड व कोरड्या स्थायी हवेच्या राशींचा परिणाम होतो. उत्तर समुद्र किनाऱ्यालगतच्या भागात हिवाळ्यातील सरासरी मासिक तपमान १·७° से. व जुलै महिन्यातील सरासरी मासिक तपमान १५·६° से. इतके असते. वार्षिक सरासरी तपमान कक्षा फारच कमी असते. हँबर्ग येथे तपमान कक्षा –०·६° से. इतकी असते. वर्षभर आकाश ढगांनी व्यापलेले असते व पाऊस पडतो.

ऱ्हाईनपासून एल्ब नदीच्या खोऱ्यापर्यंत खंडांतर्गत हवामानाचा सुधारित प्रकार आढळतो. या भागात जानेवारी महिन्याचे सरासरी तपमान –१·१° से. व जुलै महिन्याचे सरासरी तपमान १५·६° से. असते. जुलै महिन्यात या भागात भरपूर सूर्यप्रकाश असतो. या भागा-तील मॅग्डेबर्ग येथील सरासरी वार्षिक तपमान कक्षा १·१° से. इतकी असते. पाऊस फार थोडा पडतो.

एल्ब नदीच्या पूर्व भागात हिवाळा अतितीव्र; परंतु उन्हाळा सौम्य असतो. जानेवारी महिन्यात सरासरी तपमान कक्षा –२·२° से. व उन्हाळ्यात २०° से. असते. सखल भागात थोडा पाऊस पडतो; परंतु पश्चिम भागात पावसाचे प्रमाण जास्त असून उन्हाळ्यात मुसळधार पाऊस पडतो. हिवाळ्यात पावसाचे प्रमाण कमी असते. उन्हाळ्यात अभिसरण पर्जन्य पडतो.

बव्हेरियातील अल्पाइन पर्वतभागात हवामान थंड असते. जानेवारी-मध्ये सरासरी तपमान कक्षा – ११·७° से. व जुलै महिन्यात १·७° से. असते. हिवाळ्यात भरपूर हिमवृष्टी होते व उन्हाळ्यात पावसाचे प्रमाण जास्त असते.

हिवाळ्यात नैर्ऋत्येकडून ईशान्येकडे आवर्त प्रवास करतात; परंतु उन्हाळ्यात ते उत्तरेकडे वळतात. या आवर्तांचाही हवामानावर परि-णाम होतो. अल्पाइन खोऱ्यांच्या भागात व मध्यवर्ती उंचवट्याच्या प्रदेशात स्थानिक कारणांमुळे प्रचलित वाऱ्यांची दिशा बदलत असते. वसंत ऋतूत फॉन वाऱ्यांमुळे बव्हेरियन प्रदेशाकडे उष्ण व कोरडी हवा वाहू लागते. यावेळी उंच भागातील हिम वितळू लागते. ऱ्हाईन नदीच्या खोऱ्याकडे वाहणाऱ्या दरीतील वाऱ्यांमुळे वसंत ऋतूत दाट धुके पडते. या धुक्यामुळे फळबागांचे फार नुकसान होते.

पावसाच्या वितरणावर आवर्तांचा व प्राकृतिक भूपृष्ठरचनेचा परि-णाम होतो. उत्तर समुद्र किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशात वार्षिक सरासरी पर्जन्य ७० सेंमी. असून ऱ्हाईन नदीच्या उंच भागाकडे व दक्षिण जर्मनीकडे पावसाचे प्रमाण वाढते. ब्लॅक फॉरेस्ट पर्वतभागात सरासरी पर्जन्य ८७ सेंमी., हार्झ भागात १५० सेंमी., बव्हेरियन उंचवट्यांच्या भागात १५० ते २०० सेंमी. व आल्प्स पर्वतभागात २०० सेंमी. पाऊस पडतो. दऱ्यांच्या भागात पावसाचे प्रमाण कमी म्हणजे ७५ सेंमी. असते.

वनस्पती : २७% भाग वनस्पतींनी आच्छादिलेला आहे. यातील ६७% जंगलाचा भाग सूचिपर्णी अरण्याचा. स्प्रूस आणि पाइन वृक्षांची लागवड केली आहे. ऱ्हाईन नदीच्या खोऱ्याच्या मध्यवर्ती भागात व द. जर्मनीमध्ये पानझड वृक्षांची अरण्ये आहेत. सूचिपर्णी अरण्यातील झाडांमध्ये ४५% झाडे स्कॉट पाइनची आहेत. मध्यवर्ती उंचवट्याच्या भागात व दक्षिणेकडील पर्वतीय प्रदेशात सूचिपर्णी अरण्ये असतात. ब्लॅक फॉरेस्ट व बव्हेरियन आल्प्स भागात १,२०० मी. ते १,५०० मी. उंचीपर्यंतच्या भागात सूचिपर्णी अरण्यात स्प्रूस, बीच आणि सिल्व्हर फर वृक्षांची जंगले आहेत.

सखल प्रदेशात खुरटी वनस्पती आढळते. फेन, मार्श बॉग आणि फर या प्रकारच्या वनस्पती उत्तर भागातील दलदलीच्या भागात आढळ-तात. उत्तर समुद्र किनाऱ्यालगतचे दलदलीचे भाग सुधारून त्यांवर गवताची लागवड केली आहे. तसेच काही भागातील जंगले तोडून त्या भागात गवताची कुरणे आढळतात. अल्पाइन खोऱ्याचे भाग, हर्सिनियन उंचवट्याचा प्रदेश व बव्हेरियन डोंगराळ भागात उतारावर गवताची विस्तीर्ण कुरणे पसरलेली आहेत. एल्ब आणि ओडर नद्यांच्या दरम्यानच्या भागातही या प्रकारची गवताची कुरणे आढळतात.

मृदा : जर्मनीमध्ये पॉडसॉल (पडझोल) जंगलातील पिंगट मृदा, चेर्नोसेम (चेर्नोझम), गाळाची मृदा व क्षारयुक्त मृदा इतके मृदांचे प्रकार आढळतात.

उत्तरेकडील सखल प्रदेशात व दक्षिणेकडील उंचवट्याच्या भागात पॉडसॉल मृदा आढळते. ही राखी रंगाची मृदा जर्मनीच्या बऱ्याचशा भागात आढळते. या प्रकारच्या मृदेत स्कॉट पाइन वृक्षांची चांगली वाढ होते. द. जर्मनीत ब्लॅक फॉरेस्ट भागात या प्रकारची मृदा रेतीमिश्रित आहे. एल्ब नदीच्या पूर्व भागात व बव्हेरियन पठारी भागात पिंगट मृदा आढळते. ही मृदा हिमोढांपासून तयार झाली आहे. पानझड वृक्षांच्या जंगल भागातही या प्रकारची मृदा आढळते.

चेर्नोसेम ही काळ्या रंगाची मृदा जर्मनीच्या जवळजवळ सर्व भागांत आढळते. या मृदेत चुनखडीचे प्रमाण जास्त असते व ही लोएस मृदे-सारखीच असते. या प्रकारच्या मृदेचे भाग गवताने आच्छादिलेले आहेत. ऱ्हाईन व डॅन्यूब नद्यांच्या मैदानी भागात गाळाची मृदा आढ-ळते. ऱ्हाईन नदीच्या खालच्या टप्प्यात कोलोनपासून डच सीमेपर्यंत

ही मृदा पसरलेली आहे. त्याचप्रमाणे उत्तर समुद्र किनाऱ्यालगतच्या भागात या प्रकारची मृदा आढळते.

उत्तर समुद्र किनाऱ्यालगतच्या दलदलीच्या भागात क्षारयुक्त मृदा आढळतात. एम्स, वेझर आणि एल्ब नद्यांच्या मुखालगतच्या भागात या प्रकारची मृदा विस्तृत प्रमाणात आढळते. या प्रकारच्या मृदेच्या भागात गवताची कुरणे आढळतात.

खनिज संपत्ती : कोळसा, लोहधातू, तांबे, निकेल व जस्त, पोटॅश आणि इतर क्षारखनिजे सापडतात. यांशिवाय थोड्याफार प्रमाणात खनिज तेलाचे व नैसर्गिक वायूचे उत्पादन होते.

यूरोप खंडात जर्मनीमध्ये डामरी कोळशाचे भरपूर साठे आहेत. उद्योगधंद्यांच्या दृष्टीने कोळसाखाणकामास महत्त्वाचे स्थान आहे. रुर नदीच्या खोऱ्यात सु. ३,२०० चौ. किमी. क्षेत्रात उच्च प्रतीच्या डामरी कोळशाचे भरपूर साठे आहेत. रुर खोऱ्यातील वेस्टफेलिया कोळसा उत्पादनक्षेत्रात जर्मनीच्या कोळशाच्या एकूण साठ्याच्या ९० % कोळशाचे साठे आहेत. ८६ % कोळशाचे उत्पादन या एका प्रदेशातून येते. या प्रदेशातील रुर नदीच्या खोऱ्यात कोळशाच्या खाणीजवळ लोखंड-पोलाद व इतर आधुनिक कारखाने स्थापन झाले आहेत. झार कोळसा उत्पादक क्षेत्र पश्चिम जर्मनीतील दुसरे महत्त्वाचे कोळसा उत्पादक क्षेत्र आहे. या क्षेत्रातून एकूण उत्पादनाच्या १२ % कोळशाचे उत्पादन होते.

पूर्व जर्मनीत डामरी कोळशाचे अल्पसे साठे आहेत. सॅक्सनीच्या दक्षिण भागात टेकड्यांच्या पायथ्यालगतच्या भागात कोळशाचे साठे आहेत. या प्रदेशातील ड्रेझ्डेनच्या नैर्ऋत्येस असलेले क्षेत्र कोळशाच्या उत्पादनात महत्त्वाचे आहे. याशिवाय थुरिंजियन फॉरेस्ट भागात व बर्लिनच्या आग्नेय भागात लहान कोळसा उत्पादनक्षेत्रे पसरलेली आहेत.

लिग्नाइट कोळशाच्या उत्पादनात जगात जर्मनी हा देश अग्रेसर आहे. पूर्व जर्मनीमध्ये अशा कोळशाचे विशाल साठे पसरले आहेत. भूपृष्ठापासून १५ मी. ते ३० मी. खोलीवर हा कोळसा सापडतो. उत्तर भागात या प्रकारच्या कोळशाचे बरेच साठे आहेत. प. जर्मनीमध्ये ऱ्हाईन नदी व बेल्जियम सीमेचा भाग यांच्या दरम्यान लिग्नाइट कोळशाचे साठे आढळतात. पूर्व जर्मनीत लिग्नाइट कोळशाचे साठे असलेली दोन विस्तृत क्षेत्रे आहेत. पहिले क्षेत्र लाइपसिक शहराच्या सभोवताली ३,२०० चौ. किमी. क्षेत्रात पसरलेले आहे व दुसरे क्षेत्र एल्ब नदीच्या पूर्व भागात १,९०० चौ. किमी. क्षेत्रात पसरलेले आहे. हे क्षेत्र ड्रेझ्डेनपासून ओडर नदीपर्यंत आहे. जर्मनीमध्ये या कोळशाचा विद्युत्‌शक्ती निर्माण करण्यासाठी फार उपयोग करतात. तसेच या कोळशापासून डामर व इतर रासायनिक पदार्थ तयार केले जातात.

या देशात लोहखनिजाचे साठे असले, तरी एकूण गरजेच्या मानाने उत्पादन कमी पडते. मध्यवर्ती उंचवट्याच्या प्रदेशात उच्च प्रतीच्या लोहधातूंच्या खाणी आहेत. कोलोनच्या पूर्वेस असलेल्या झाउअरलांट भागात व तसेच थुरिंजियन व बोहीमियन उंचवट्याच्या प्रदेशात लोखंडाचे साठे आहेत. सॅक्सनीच्या दक्षिण भागात ओर पर्वतभागातही लोहखनिज सापडते. हलक्या प्रतीच्या लोहधातूचे साठे उत्तर भागातील मैदानी प्रदेशात सापडतात. हॅनोव्हर आणि ब्रंझविक येथील खाणींतील लोखंड जवळच उभारण्यात आलेल्या कारखान्यांत शुद्ध केले जाते. पूर्व जर्मनीत लोहधातूचे साठे फारच कमी आहेत. प. जर्मनीचे लोहधातूचे उत्पादन २५ लक्ष टन इतके आहे.

अलोह धातूंच्या उत्पादनात फार पूर्वीपासून हा देश प्रसिद्ध आहे. पूर्व जर्मनीत हार्‌झ पर्वताजवळ मॅन्सफील्ड येथे तांब्याच्या खाणी आहेत. त्याचप्रमाणे याच भागात शिसे, जस्त आणि चांदी सापडते.

पोटॅशच्या उत्पादनात जर्मनीला महत्त्वाचे स्थान आहे. सॅक्सनी प्रदेशात पोटॅशचे भरपूर साठे आहेत. पोटॅशच्या जागतिक उत्पादनाच्या ४० % पोटॅशचे उत्पादन एकट्या जर्मनीतून होते. पोटॅशचे एकूण उत्पादन ४७ लक्ष टन असून सैंधवाचे उत्पादनही भरपूर आहे. मध्यवर्ती पठारी प्रदेशाच्या उत्तर सीमेजवळ सैंधवाचे साठे आहेत. त्यांचा रासायनिक पदार्थ व खते तयार करण्यासाठी उपयोग करतात.

जर्मनीमध्ये खनिज तेलाचे साठे फारच कमी आहेत. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी हॅनोव्हर आणि ब्रंझविकजवळ असलेल्या खनिज तेल क्षेत्रातून खनिज तेलाचे उत्पादन होत होते. हल्ली एम्स नदीचे खोरे व थुरिंजिया प्रदेश, बव्हेरिया व उत्तर समुद्रकिनाऱ्यालगत असलेल्या ब्रेमरहेवेनजवळील क्षेत्रातून खनिज तेलाचे उत्पादन होते. वार्षिक उत्पादन ७० लक्ष मे. टन. नैसर्गिक वायूचे उत्पादन ९१·५ कोटी घ. मी. इतके होते.

जर्मनीमध्ये विद्युत्‌शक्तीचा जास्तीत जास्त विकास झाला आहे. औष्णिक विद्युत्‌शक्तीचे उत्पादन जास्त. विजेच्या एकूण उत्पादनाच्या १५ % उत्पादन जलविद्युत्‌शक्तीचे. प. जर्मनीमधील रुर कोळसा उत्पादक प्रदेशात औष्णिक विद्युत्‌शक्ती निर्माण करणारी अनेक केंद्रे उभारण्यात आली आहेत. बव्हेरियन आल्प्स पर्वतभागात जलविद्युत्‌शक्ती केंद्रे उभारण्यात आली आहेत.

शेती : सु. ५० % जमीन शेतीस उपयुक्त आहे. सामुदायिक शेती-पद्धतीचा व मिश्र शेती पद्धतीचा अवलंब केला जातो. सखोल पद्धतीने शेती केली जाते. उत्तर जर्मनीच्या मध्यवर्ती भागात लोएस मातीच्या प्रदेशात सखोल पद्धतीने शेती केली जाते. उत्तर भागातील सुपीक व मैदानी प्रदेशात गहू, बीट आणि बटाटे ही पिके विपुल प्रमाणात काढली जातात. या प्रदेशात आधुनिक यंत्रांचा व रासायनिक खतांचा वापर करून शेती केली जाते. काही भागात शेतीयोग्य जमिनीचे भाग कुरणासाठी राखून ठेवलेले आहेत. ऱ्हाईन नदीच्या वरच्या टप्प्यातील प्रदेशात मिश्र शेती होते. गहू, मका, तंबाखू आणि फळफळावळ ही मुख्य पिके काढली जातात. ब्लॅक फॉरेस्ट व बर्गस्ट्रासी भागात द्राक्षाचे मळे आहेत.

शेतीयोग्य जमिनीच्या ६० % जमीन अन्नधान्याच्या पिकांसाठी वापरली जाते. गहू, राय, ओट आणि बार्ली ही महत्त्वाची पिके. यांशिवाय मका आणि बटाटे ही पिके घेतली जातात. अन्नधान्याच्या पिकांत रायचे उत्पादन जास्त. बटाट्याच्या उत्पादनात हा देश जगात अग्रेसर आहे. खाद्यपदार्थ व डुकराचे खाद्य म्हणून याचा फार उपयोग होतो. एल्ब नदीच्या वरच्या टप्प्यात बटाट्याची विस्तृत प्रमाणावर लागवड होते, त्याचप्रमाणे दक्षिण जर्मनीमध्ये ऱ्हाईन नदीच्या खोऱ्यातही केली जाते.

नेपोलियन युद्धाच्या काळात या देशात बीटच्या लागवडीस प्रारंभ झाला. बीटपासून साखर तयार केली जाते त्याचप्रमाणे जनावरांचे खाद्य म्हणूनही त्याचा वापर केला जातो. ज्या भागात गव्हाची शेती होते, त्या भागात आलटून पालटून बीटची लागवड केली जाते. याशिवाय कोरड्या हवामानाच्या प्रदेशातील मेक्लनबुर्क, ऋचगॉ आणि नेकार भागांत बीटची लागवड होते.

मोझेल व ऱ्हाईन नद्यांच्या खोऱ्यांत उतारावरील भागात व बर्गस्ट्रासी भागात द्राक्षांची विस्तृत प्रमाणावर लागवड केली जाते. नैर्ऋत्य व दक्षिण भागांत तंबाखूची लागवड केली जाते. ऱ्हाईन नदीच्या वरच्या टप्प्यातील भरपूर सूर्यप्रकाश मिळणाऱ्या भागात फळांची लागवड होते. याशिवाय मोझेल, नेकार, बामबेर्क या भागांतही फळफळावळ होते.

दाते, सु. प्र.

इतिहास : जर्मनी या शब्दाची व्युत्पत्ती किंवा त्याचा इतिहास स्पष्ट नाही. जर्मन हे नाव मूलतः ऱ्हाईन नदीच्या पूर्वेकडील केल्टिक टोळ्यांच्या संदर्भात वापरले असावे. नंतर ट्यूटॉनिक टोळ्या त्याच प्रदेशात स्थायिक झाल्यानंतर त्यांच्या संदर्भातही तीच संज्ञा वापरली असावी, असा अंदाज आहे. अतिप्राचीन मानवाच्या तेथील अस्तित्वाविषयी काही खुणा सापडल्या आहेत. होमो हायडेलबर्गेनसिस नावाचा

मानववंशीय नमुना जर्मनीत अतिप्राचीन काळी मानवी अस्तित्व असल्याचे सिद्ध करतो. इसवी सनाच्या आसपास जर्मनीचा बहुतेक भाग निरनिराळ्या टोळ्यांनी व्यापलेला होता. ज्यूलियस सीझरने जर्मनीचा काही भाग जिंकला होता. पुढे तो या भागावर सुभेदार होता.

इसवी सनाच्या आरंभापासून सु. २५० वर्षांचा काळ म्हणजे जर्मन टोळ्यांच्या आपसांतील व रोमन सम्राटांशी झालेल्या लढायांचा काळ होय. त्यांत कधी टोळ्यांचा, तर कधी सम्राटांचा विजय होई. पाचव्या शतकात हूण व इतर टोळ्यांचे जर्मनीत वर्चस्व होते. याच काळात जर्मनीचे ख्रिस्तीकरण मोठ्या प्रमाणात झाले. आठव्या शतकाच्या प्रारंभापर्यंत तेथे मेरोव्हिंजिअन घराण्यातील राजपुरुषांचे प्राबल्य होते. नंतर कॅरोलिंजिअन घराण्यातील राजपुरुष पुढे आले. त्या सर्वांत शार्लमेन हा अतिशय प्रख्यात राजा होऊन गेला. त्याने सॅक्सनेतर टोळ्यांचाही पराभव केला होता, त्याच्या नंतर त्या घराण्यास उतरती कळा लागली. ९११ पासून पुढे जर्मनीत राजा निवडण्याची पद्धत सुरू झाली. येथपर्यंतच्या काळातही रोमन सम्राट व जर्मन राजे यांमध्ये सत्तास्पर्धा एकसारखी चालू होती. दहाव्या शतकाच्या आरंभी सॅक्सन घराणे पुढे आले. त्यातील राजांनी सु. शंभर वर्षे राज्य केले. या घराण्याच्या काळात जर्मन साम्राज्याला पवित्र रोमन साम्राज्य हे नाव मिळाले (९११–१०२४). नंतर फ्रँकोनिअन घराणे पुढे आले. त्याचे राज्य सु. २५० वर्षे जर्मनीवर होते (१०२४–१२७३). त्यानंतर हॅप्सबर्ग, लक्सेंबर्ग, बव्हेरिया इ. ठिकाणी राजांनी सु. १५० वर्षे राज्य केले (१२७३–१४३८). नंतर ऑस्ट्रियातील घराणे उदयास आले. त्या घराण्याची सत्ता सु. ३५० वर्षे होती (१४३८–१७९२). ऑस्ट्रियन घराण्यातील पहिला मॅक्सिमिलिअन याच्या कारकीर्दीत मार्टिन ल्यूथर पुढे आला. त्याने ख्रिस्ती धर्मसुधारणेची मोठी चळवळ केली. तीसाठी तीस वर्षांचे युद्धही झाले (१६१८–४८). तरीही बरीच वर्षे जर्मनीत त्याच्या प्रॉटेस्टंट पंथाने मूळ धरले नाही. त्याच्या पंथाचा प्रसार मुख्यतः त्याच्या मृत्यूनंतर उपर्युक्त युद्धानंतर झाला.

उपर्युक्त युद्धामुळे राज्याची घडी विस्कळित झाली होती. प्रॉटेस्टंट चळवळ व युद्ध यांमुळे निर्माण झालेली राष्ट्रीय भावना परस्पर हेवेदावे यामुळे नाहीशी झाली. परिणामी सतराव्या शतकाच्या अखेरीस जर्मनीत अनेक छोटीमोठी राज्ये अस्तित्वात आली. धार्मिक भावनाभिन्नत्वामुळे एकवाक्यता नव्हती. पवित्र रोमन साम्राज्याचे अस्तित्व तात्त्विक होते. प्रत्यक्षात प्रत्येक राज्य स्वयंपूर्ण आणि सार्वभौम होते. ऑस्ट्रिया, बव्हेरिया, सॅक्सनी, हॅनोव्हर, ब्रांडनबुर्क, प्रशिया ही त्यांपैकी काही महत्त्वाची राज्ये होती. ऑस्ट्रियाची जर्मन राज्यातील भूमिका दिवसेंदिवस गौण होऊ लागली. ऑस्ट्रियाच्या पश्चिमेस उत्तर डॅन्यूबवर असलेल्या बव्हेरियात व्हिटेल्सबाख घराणे राज्य करीत होते. जर्मन राजकारणात याचे स्थान दुय्यम राहिले.

सॅक्सनीचे राज्य उत्तर एल्बवर बोहीमिया व ब्रांडनबुर्क यांच्यामध्ये वसले होते. भौगोलिक दृष्ट्या हे जर्मनीचे केंद्रस्थान असून येथील व्हेटीन हे राजघराणे प्रॉटेस्टंट असून फ्रीड्रिखने (१४६३–१५२५) मार्टिन ल्यूथरला आश्रय आणि संरक्षण दिले होते. सतराव्या शतकात अनेक गुणी परंतु निर्बल राजांनी सॅक्सनी आणि ऑस्ट्रिया यांच्यात समझोता घडवून आणला. पहिला फ्रीड्रिख ऑगस्टस (१६९४–१७३३) याने तर पोलंडचे राज्य मिळविण्यासाठी कॅथलिक पंथ स्वीकारला. बहुतेक उत्तर जर्मनी प्रॉटेस्टंट होता. त्यांवरील सॅक्सनीचे वर्चस्व नाहीसे होऊन नेतृत्वपदी ब्रांडनबुर्क घराणे येऊन प्रशियाने पदार्पण केले.

हॅनोव्हर घराणे प्रॉटेस्टंट होते. इंग्लंडचे घराणे व जर्मनीचे नियुक्त राजे या युतीमुळे जर्मन राजकारणात इंग्लंडचे महत्त्व वाढले. तथापि हॅनोव्हर घराणे हे जर्मन राजकारणाचे केंद्र कधीच नव्हते.

उत्तर जर्मनीत ओडर नदीकाठी बर्लिन शहराभोवती केंद्रित झालेला ब्रांडनबुर्कचा परगणा मूलतः पवित्र रोमन साम्राज्याच्या सरहद्दीचा प्रांत म्हणून निर्माण झाला होता. १४१५ मध्ये त्यास निर्वाचक प्रदेशाचा दर्जा देण्यात येऊन तो नवीनच होहेंझॉलर्न घराण्याकडे गेला. सोळाव्या शतकात ब्रांडनबुर्कच्या राजाने ल्यूथरची शिकवण अंगिकारली. त्यामुळे त्याचे राजकीय स्वातंत्र्य वाढून चर्चच्या संपत्तीची राजसंपत्तीत भर पडली. त्रिदशसांवत्सरिक युद्धाच्या प्रारंभी या राजांना विवाहसंबंधातून कॅलव्हचा परगणो मिळाला. १६१८ मध्ये त्यांना पूर्व प्रशियाचा भाग मिळाला. तेराव्या शतकात प्रशियाचे राज्य ट्यूटॉनिक शिलेदार ह्या कॅथलिक धार्मिक संघटनेने निर्माण केले. त्यांनी जर्मन संस्कृती व ख्रिस्ती धर्म यांचा प्रचार केला. सोळाव्या शतकात त्यांच्या पुढाऱ्याने प्रॉटेस्टंट पंथाचा स्वीकार केला व प्रशियात वंशपरंपरागत राज्य सुरू झाले. १६१८ मध्ये होहेंझॉलर्न घराणे नामशेष झाल्यापासून हे राज्य ब्रांडनबुर्कच्या राजास मिळाले. त्यापूर्वी पोलंडशी झालेल्या युद्धात पश्चिम प्रशियाचा भाग पोलंडमध्ये समाविष्ट करण्यात येऊन पूर्व प्रशियास मांडलिकाचे स्थान दिले गेले. वेस्टफेलियाच्या तहान्वये ब्रांडनबुर्कला हाल्बरस्टाट, मिंडन आणि मॅग्डेबर्ग हे प्रांत व पॉमेरेनीयाचा पूर्व भाग मिळाला. कित्येक वर्षे चाललेल्या युद्धाच्या उत्तरार्धात ब्रांडनबुर्कच्या गादीवर आलेल्या फ्रीड्रिख विल्यम (द ग्रेट इलेक्टर) ह्याने जर्मनीतील वर्चस्व वाढविले. स्वीडन-पोलंड युद्धाचा फायदा घेऊन पूर्व प्रशियावरील पोलंडचे सार्वभौमत्व झुगारून दिले. फ्रान्सच्या चौदाव्या लूईने पुकारलेल्या डच युद्धात त्याने फ्रान्सविरुद्ध भाग घेतला व स्वीडनचा पराभव केला. युद्धविरामानंतर जिंकलेले प्रांत त्यास परत करावे लागले, तरी ब्रांडनबुर्क-प्रशियाचे महत्त्व यूरोपभर पसरले. त्याने राज्यात अंतर्गत सुधारणा घडवून आणून अनियंत्रित सत्तेस सुरुवात केली. राज्यात एकसूत्रीपणा आणून आर्थिक सत्ता आपल्या हाती ठेवली. धर्मसहिष्णुतेचे धोरण स्वीकारून आर्थिक उन्नतीकडे लक्ष दिले. फ्रेंच राजांनी हाकलून दिलेल्यांना आपल्या राज्यात स्थायिक करून घेतले. खडे सैन्य ठेवून त्याची कार्यक्षमता वाढविण्याचा प्रयत्न केला. यूरोपीय इतिहासात प्रथमतः त्यानेच लष्करी अधिकाऱ्यांना सर्वांगीण शिक्षण दिले व कर्तृत्व आणि गुण ह्या अटी बढतीसाठी ठेवल्या. प्रशियाची प्रगती झपाट्याने होऊ लागली.

त्याचा मुलगा तिसरा फ्रीड्रिख ह्याच्या काळात (१७०१) प्रशियाच्या सामंतांना राजा हा किताब सम्राट लेओपोल्टने बहाल केला. अठराव्या शतकात प्रशियाचे सामर्थ्य वाढीस लागले. पहिला फ्रीड्रिख विल्यम ह्याने प्रशियाचे आर्थिक व लष्करी सामर्थ्य वाढविले. सैन्य ३८,००० वरून ८०,००० वर नेले. राज्यात कडक लष्करी शिस्त निर्माण केली. १७४० मध्ये त्याचा मुलगा दुसरा फ्रीड्रिख (१७१२–८६) गादीवर आला. हाच फ्रीड्रिख द ग्रेट या नावाने प्रसिद्ध पावला. त्याच्या कारकीर्दीत प्रशियाचे महत्त्व वाढले. पोलंडची फाळणी करून, ऑस्ट्रियाशी युद्ध करून, फ्रीड्रिखने पूर्व व पश्चिम प्रशिया एकत्रित केले. प्रशियन प्रदेशाचा विस्तारही केला. ⇨ *ऑस्ट्रियन वारसा युध्दा*मध्ये भाग घेऊन प्रशियाच्या लष्करी सामर्थ्याची जाणीव त्याने यूरोपला करून दिली. १७७८-७९ मध्ये निर्माण झालेल्या बव्हेरियन वारसाच्या वादात त्याने ऑस्ट्रियाविरोधी धोरण स्वीकारून आपले वर्चस्व प्रस्थापित केले. १७८५ मध्ये ऑस्ट्रियन सम्राट दुसरा जोझेफ याच्याविरुद्ध केलेल्या जर्मन सत्ताधीशांच्या संघाचे नेतृत्व फ्रीड्रिखकडे गेलेले दिसते. १७८६ मध्ये दुसरा फ्रीड्रिख विल्यम गादीवर आला. १७८६–९७ ह्या त्याच्या कारकीर्दीत जर्मनीत आणि यूरोपभर फ्रेंच राज्यक्रांतीमुळे वेगळेच वातावरण निर्माण झाले.

फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या प्रारंभी जर्मनीची स्थिती ‘ईश्वरनिर्मित गोंधळ’ अशा शब्दात वर्णिली जाते. पवित्र रोमन साम्राज्य नाममात्रच राहिले होते. ऑस्ट्रिया, प्रशिया, बव्हेरिया, हॅनोव्हर आदी प्रबळ सामंत

राज्यांनी आपली सत्ता वाढविल्यामुळे मध्यवर्ती सत्ता कमकुवत झाली होती. एकोपा किंवा राष्ट्रीय भावना अस्तित्वात नव्हती. पश्चिम व पूर्व जर्मनीच्या सामाजिक जीवनातही महत्त्वाचे फरक होते. शेतकरी-वर्गाची स्थिती अनुकंपनीय व शेतीपद्धती अवभृत होती. सरदार वा सामंतवर्गाने व्यापारउदीम करणे शिष्टसंमत नव्हते. लष्करभरती निरनिराळ्या राज्यांतून होई. त्यामुळे लष्करात स्वामिनिष्ठेऐवजी धंदेवाईकपणा आला होता. संधिसाधुत्वामुळे जर्मन सामंतांमध्ये तेढ वाढली होती. प्रजा प्रवाहपतित व प्रगतिपराङ्मुख होती. नेपोलियनच्या हस्ते पराभवाचे तडाखे बसल्यानंतर ही परिस्थिती काहीशी बदलली.

१७८९ मध्ये फ्रेंच राज्यक्रांतीचा उठाव झाला. त्या वेळी जर्मन विचारवंतांनी तिचे स्वागत केले. सामंतांची प्रतिक्रिया मात्र वेगवेगळी झाली. राजघराण्याशी असलेल्या आपल्या संबंधामुळे साहजिकच ऑस्ट्रिया, फ्रेंच क्रांतिकारकांच्या घातपाती कृत्यासंबंधी साशंक झाला. सामान्य जनतेच्या उठावाविरुद्ध प्रतिक्रिया राजेशाहीच्या तत्त्वज्ञानातून निर्माण झाली. ती सर्वत्र सारखीच होती. विशेषतः १७९१ च्या जूनमध्ये फ्रेंच राजा सोळावा लूई याच्या पलायनाच्या अयशस्वी प्रयत्नानंतर ती अधिक तीव्र झाली. २७ ऑगस्ट १७९१ रोजी ऑस्ट्रियाचा राजा दुसरा लेओपोल्ट व प्रशियाचा दुसरा फ्रीड्रिख विल्यम यांची पिल्निट्स येथे भेट होऊन त्यांनी जर सर्व यूरोप तयार असेल, तरच आपण फ्रान्समध्ये हस्तक्षेप करू; असा फतवा काढला. ७ फेब्रुवारी १७९२ रोजी त्यांनी फ्रान्सविरुद्ध करार केला. फ्रान्सने ऑस्ट्रिया आणि प्रशियाविरुद्ध युद्ध पुकारले. विकल अशा फ्रान्सचा आपण पराभव करू ही भावना होती; परंतु फ्रेंच क्रांतिकारी लष्कराने प्रशियाचा २० सप्टेंबर १७९२ रोजी व्हाल्मी येथे पराभव केला. प्रशियन सैन्याने लाजिरवाणी माघार घेतली. फ्रेंच सेनानी क्युस्टीन याने माइन्त्स,मेट्स, श्पायर आणि फ्रँकफुर्ट जिंकून घेतले. १७९३ मध्ये इंग्लंड, हॉलंड व स्पेन यांविरुद्ध फ्रेंचांनी युद्ध पुकारले. त्यांत सर्व आघाड्यांवर फ्रान्सचा विजय झाला. १७९५ मध्ये प्रशियाने फ्रान्सशी बाझेल येथे तह करून युद्ध संपुष्टात आणले. त्याचप्रमाणे सॅक्सनी, हॅनोव्हर, एसेन व कासेल या जर्मन राज्यांनी फ्रान्सशी तह केला. ह्या तहान्वये ऱ्हाईन नदीचा पश्चिम भाग अंतिम तहापर्यंत फ्रान्सकडे रहावा; फ्रान्सने पूर्व भाग सोडून द्यावा व उत्तर जर्मनीने तटस्थ रहावे असे ठरले. पण गुप्त कलमान्वये प्रशियाने पश्चिम ऱ्हाईन किनारा फ्रान्सला देण्यास मान्यता दिली. त्याच्या बदल्यात प्रशियास पूर्व किनाऱ्यावरील छोट्या धर्म संस्थानांचा प्रदेश मिळावा असे ठरले. १७ ऑक्टोबर १७९७ रोजी नेपोलियन बोनापार्टशी केलेल्या तहात ऑस्ट्रियाने फ्रान्सला पश्चिम ऱ्हाईन किनारा देण्याचे कबूल केले. त्याबद्दल ऑस्ट्रियास जर्मनीचा काही भाग मिळणार होता. १८०१ मध्ये झालेल्या ऑस्ट्रिया-फ्रान्स यांच्यातील तहान्वये फ्रान्सने पश्चिम ऱ्हाईनचा प्रदेश ताब्यात घेतला आणि ऱ्हाईनपर्यंत आपली सरहद्द आणली. ह्यामुळे नुकसान झालेल्या राजांना जर्मनीचे प्रदेश देऊन नुकसानभरपाई देण्यात आल्याने जर्मनीचा सु. ६५,२१८ चौ. किमी. चा प्रदेश आणि ३५,००,००० रहिवासी इतर राष्ट्रांच्या हाती गेले. १८०३ मध्ये ह्या तहाची अंमलबजावणी होऊन जर्मनीचे विभाजन करण्यात आले. ह्यात सर्व महत्त्वाच्या जर्मन राजांचा फायदा झाला; परंतु उरलासुरला एकोपा नाहीसा होऊन व्यक्तिगत लालसा बळावली. ऑस्टरलिट्झच्या २ डिसेंबर १८०५ च्या लढाईनंतर प्रशियाने नेपोलियनशी करार करून ऱ्हाईनच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील आपला सर्व भाग फ्रान्सला दिला व हॅनोव्हरचे राज्य मिळविले. २६ डिसेंबरच्या तहान्वये ऑस्ट्रियाने बव्हेरिया, वर्टम्बर्ग, बाडेन आदी जर्मन भागांना प्रदेश दिला. १२ जुलै १८०६ रोजी ऱ्हाईन संघ अस्तित्वात आला. ह्यामध्ये प्रिन्स प्रायमेट, बव्हेरिया, वर्टम्बर्गचे राजे तसेच बाडेन, एसेन, डार्मस्टाट इत्यादींचे अमीर-उमराव अंतर्भूत होते. पुढे ऑस्ट्रिया, प्रशिया, ब्रंझविक, एसेनचा इलेक्टर वगळता बाकी सर्व राजे ह्या संघात सामील झाले. नेपोलियन ह्या संघाचा संरक्षक असल्याने बहुतेक सर्व जर्मन प्रदेश फ्रान्सच्या वर्चस्वाखाली गेला. पवित्र रोमन साम्राज्य बरखास्त झाले. १८०६-०७ मध्ये झालेल्या प्रशिया-फ्रान्स युद्धात फ्रान्सने प्रशियाचा येना आणि आउअरश्टेट येथे संपूर्ण पराभव केला. टिल्झिट तहान्वये प्रशियाने ऱ्हाईन आणि एल्ब यांच्यामधील सर्व प्रदेश फ्रान्सला दिला आणि इंग्लंडशी व्यापार बंद केला. येना आणि आउअरश्टेटच्या युद्धानंतर प्रशिया-जर्मनीत फ्रान्सविरोधाची प्रचंड लाट निर्माण झाली आणि खऱ्या अर्थाने जर्मन राष्ट्रवादाचा उदय झाला. टूगेंटबूंट नामक राष्ट्रीय संघटना निर्माण झाली. १८०९ मध्ये जर्मनीत झालेले उठाव नेपोलियनने कडकपणे मोडून काढले. ह्या नव्या राष्ट्रीय उद्रेकाचा परिणाम राजकीय घडामोडींवर होऊन प्रशिया-रशिया युतीने फ्रान्सविरुद्ध युद्ध पुकारले. १८ ऑक्टोबर १८१३ रोजी लाइपसिक येथे लढाई होऊन नेपोलियनचा पराभव झाला. १८१५ मध्ये नेपोलियनचा पाडाव झाल्यावर व्हिएन्ना येथे भरलेल्या सर्वराष्ट्रीय परिषदेने जर्मनीची राजकीय पुनर्रचना केली. त्यामुळे ऑस्ट्रिया, प्रशिया वगैरे जर्मन भूभागांचा फायदा झाला. त्याबरोबरच बरखास्त झालेल्या पवित्र रोमन साम्राज्याची जागा घेण्यासाठी जर्मन संघ निर्माण करण्यात आला. ह्या संघात ३९ प्रमुख जर्मन भूप्रदेशांचा समावेश होता. इतर जर्मन भूप्रदेशांना दुय्यम स्थान देण्यात आले होते. जर्मन संघात ऑस्ट्रियन साम्राज्याला वरिष्ठ मान राहिला. तो टिकविण्याचे श्रेय मेटरनिखकडे जाते. प्रशियात लोकाभिमुख सुधारणा होऊन देश घटनात्मक राजवटीचा होईल, अशी उदारमतवाद्यांची कल्पना होती. परंतु हारडनबेर्खनंतरचे मंत्री पुराणमतवादी निघाले. फक्त बव्हेरिया, बाडेन आणि सॅक्सवायमारमध्ये उदारमतवादाचा पुरस्कार झाला.

उदारमतवादाचा पुरस्कार झपाट्याने होऊन नवी पिढी भारावून गेली; परंतु मेटरनिखच्या दहशतवादी धोरणामुळे उदारमताला थारा मिळेनासा झाला. हा सर्वच काळ ऑस्ट्रिया आणि मेटरनिख यांच्या वर्चस्वाचा होता. जुलै १८१९ मध्ये बाखच्या हुकुमान्वये उदारमत-पुरस्कारावर कडक निर्बंध घालण्यात आले.

प्रशियाने जकात संघटना निर्माण करून ऑस्ट्रियाच्या वाढत्या वर्चस्वाला आळा घालण्याचा प्रयत्न केला. १८२९ च्या मेपर्यंत ऑस्ट्रिया, हॅनोव्हर, ओल्डेनबर्ग, मेक्लनबुर्क सोडून जवळजवळ सर्व जर्मनीने जकात संघात प्रवेश केला. या संघाच्या निमित्ताने बहुतेक जर्मन संघाच्या राजांत आर्थिक एकोपा घडवून प्रशियाने ऑस्ट्रियावर मोठा विजय मिळविला. १८३० मधील उदारमतवादी वादळ अशा रीतीने नेस्तनाबूत केले गेले.

१८०० मध्ये प्रशियाच्या गादीवर चौथा फ्रीड्रिख विल्यम आला. त्याच्या २१ वर्षांच्या राजवटीत प्रशियात काही उदारमतवादी प्रयोग झाले; परंतु हॅप्सबर्ग घराण्याच्या वर्चस्वामुळे त्याचे जर्मनीतील वर्चस्व कमी झाले. १८४८ च्या क्रांतिपर्वाचे परिणाम सर्व जर्मनीवर झाले. सर्व प्रयत्न मोडून काढले गेले. परंतु ह्या चळवळीने संसदीय पद्धतीखाली जर्मनीचे एकीकरण करण्याचा प्रयत्न केला. १८४९ मध्ये फ्रँकफुर्ट घटना तयार करून (२७ मार्च) सर्व जर्मनीचे एक संघराज्य निर्माण करण्यात आले. प्रशियाच्या राजास सम्राटपद देण्याचा प्रस्ताव रशियन राजाने मांडला; पण तो अमान्य झाला.

एकीकरणाचे प्रयत्न : प्रशियाची महत्त्वाकांक्षा आणि जर्मन लोकांची इच्छा यांचा समन्वय होऊन जर्मन एकीकरणास प्रोत्साहन मिळाले. १८४८ च्या क्रांतिकारकांनी फ्रँकफुर्ट संसद स्थापून सर्व जर्मन उदारमतवाद्यांना एकत्र येण्यासाठी व्यासपीठ तयार केले. त्याला जवळजवळ सर्व जर्मन राजांची संमती होती. जर्मन संघाची संसद बरखास्त केली गेली. नव्या घटनेनुसार प्रशियाच्या राजास सम्राटपद द्यावे असे

ठरले; परंतु त्याने ते नाकारले. त्यामुळे ह्या लोकशाहीप्रधान प्रयोग फसला. यूरोपीय संघाची कल्पना त्यात मांडली. त्यात ऑस्ट्रियाचाही समावेश होता. त्याबरोबरच अंतर्गत संघराज्य स्थापन करण्याचा प्रयत्न झाला. त्यालाच प्रशियन संघ असेही म्हणतात. त्यात प्रशिया, सॅक्सनी आणि हॅनोव्हर सामील झाले. प्रशियाच्या भीतीने अनेक छोट्या जर्मन भूप्रदेशांच्या सत्ताधाऱ्यांनी मान्यता दिली. एर्फुर्ट येथे राष्ट्रीय सभेची बैठक बोलावण्यात आली; परंतु आपले वर्चस्व कमी होईल या भीतीने ऑस्ट्रियाने १८१५ च्या जर्मन संघास उचलून धरले. जेव्हा एसेनच्या इलेक्टरने आपल्या पार्लमेंटविरुद्ध जर्मन संघ-सभेकडे मदत मागितली, तेव्हा एसेन प्रशियन संघाचा सभासद आहे, ह्या आधारावर प्रशियानेही त्यास मदत म्हणून एसेनमध्ये फौज पाठविली. ऑस्ट्रियन फौजा जर्मन संघाच्या वतीने हजर झाल्या. रशियाने ऑस्ट्रियास मदत देण्याचे कबूल केले. तेव्हा प्रशियन सैन्याने माघार घेतली आणि ऑलॅमोत्स येथील बैठकीत प्रशियाने प्रशियन संघ बरखास्त करून जुन्या जर्मन संघास मान्यता दिली. प्रशियन इतिहासकार ह्यास 'ऑलॅमोत्सचा अपमान' असे संबोधतात. अशा रीतीने १८५० मध्ये जर्मनीच्या एकीकरणातील पहिले पर्व संपले.

ऑलॅमोत्सनंतर मात्र जर्मन एकीकरणाचे प्रयत्न चालू राहिले. जर्मन जकात संघात प्रवेश करण्याचा ऑस्ट्रियाचा प्रयत्न प्रशियाने हाणून पाडला. त्याचबरोबर जकात इतकी कमी करण्यात आली की, ऑस्ट्रियन उद्योगधंद्यांवर त्याचा विपरीत परिणाम घडू लागला. १८५३ मध्ये हॅनोव्हर, ब्रंझविक आणि ओल्डेनबर्ग जकात संघात सामील झाले. ऑस्ट्रियाखेरीज सर्व जर्मनी आर्थिक दृष्ट्या एकत्र करण्यात आला. ह्या काळात प्रशियाचे अंतर्गत धोरण मात्र दडपशाहीचे होते. सर्व उदारमतवाद्यांचा निःपात करण्यात आला. १८५८ मध्ये फ्रीड्रिख विल्यमचा भाऊ पहिला विल्यम हा प्रथम पालक म्हणून व १८६१ नंतर राजा म्हणून प्रशियन गादीवर आला. फ्रान्सच्या ऱ्हाईन किनाऱ्याच्या धोरणाला शह म्हणून लष्करी सुधारणा घडवून आणण्याची त्याची योजना पार्लमेंटने धुडकावून टाकली. त्याने प्रशियाचा फ्रान्समधील राजदूत ⇨ *ऑटो फॉन बिस्मार्क* यास मंत्रिमंडळ बनविण्यास पाचारण केले (सप्टेंबर १८६२). १८९० पर्यंतचा त्याच्या मंत्रिपदाचा काळ हा बिस्मार्क-पर्व म्हणून ओळखला जातो. ह्या काळात प्रशियाच्या नेतृत्वाखाली जर्मनीचे एकीकरण होऊन १८७१ मध्ये जर्मन राज्य अस्तित्वात आले.

जर्मनीमध्ये एकसूत्रीपणा येऊन समाजवादाचा प्रसार मोठ्या प्रमाणावर झालेला दिसतो. बिस्मार्कने वेगवेगळ्या पक्षांशी वेळोवेळी संगनमत करून आपले वर्चस्व कायम ठेवले. परंतु १८९० मध्ये ⇨ *दुसरा विल्यम कैसर* गादीवर आल्यावर त्याचे व बिस्मार्कचे पटेनासे झाले. १८ मार्च १८९० रोजी बिस्मार्कने राजीनामा दिला.

१८९० ते १९१४ हा कालखंड सर्व दृष्ट्या अत्यंत महत्त्वाचा आहे. ह्या काळात जर्मनीने वसाहतींकडे लक्ष वळविले आणि नौदलाच्या वाढीस सुरुवात केली. दुसरा विल्यम कैसर याने कामगारांसाठी वेगवेगळ्या योजना अंमलात आणल्या. एकंदरीत धोरण कामगारकल्याणाचे होते. ह्या धोरणामुळे कामगार समाजवादापासून दूर जातील, असे त्याला वाटले.

बिस्मार्कच्या तहामुळे जर्मनीच्या आंतरराष्ट्रीय संबंधात अनेक गोंधळ निर्माण झाले होते. फ्रान्स व रशिया जर्मनीपासून दूर जाऊ लागले होते. दुसऱ्या कैसरच्या काळात हे संबंध पुन्हा प्रस्थापित करण्याचे अनेक प्रयत्न झाले. जर्मनीने इंग्लंडशी वसाहत करार करून, इंग्लंडला पूर्व आफ्रिकेतील बराचसा मुलूख देऊन हेलोलँडचे बेट घेतले. ह्या निरुपयोगी बेटाच्या व्यापाराचे केवळ इंग्लंडशी संबंध सुधारण्याची इच्छा स्पष्ट झाली. रशियाने फ्रान्सची बाजू घेतल्यामुळे ६ मे १८९१ रोजी त्रिराष्ट्र-मैत्री-करार पुन्हा एकदा बदलून जर्मनीने इतरांच्या संरक्षणाची मोठी जबाबदारी स्वीकारली. फ्रान्स व रशिया यांचे संबंध दिवसेंदिवस घनिष्ठ होऊ लागले. १८९३ मध्ये जर्मन लष्करी कायदा संमत झाल्यावर परस्परसंबंध बळकट करणे फ्रान्स व रशिया यांस आवश्यक वाटले. १८९३ च्या डिसेंबरमध्ये रशिया-फ्रान्स यांच्यात (जर्मनीविरुद्ध) लष्करी करार झाला. परंतु १८९४ च्या मार्चमध्ये रशियाने जर्मनीशी जकात करार करून संबंध टिकविण्याचा प्रयत्न केला. त्याचप्रमाणे १८९५ च्या एप्रिलमध्ये जपानवर दबाव आणण्यात जर्मनीने रशियास मदत केली. ऑगस्टमध्ये जर्मन सम्राट व सॉल्झबरी यांची भेट होऊन पूर्व समस्येवर चर्चा झाली. जर्मनांचा गैरसमज झाल्याने ह्या भेटीचा परिणाम विपरीत झाला. १८९७ मध्ये जर्मनीने चीनचा काही प्रदेश ताब्यात घेऊन आपले वसाहतवादाचे धोरण स्पष्ट केले. २८ मार्च १८९८ रोजी जर्मनीने पहिला नाविक कायदा संमत केला. त्या अन्वये नाविक दल वाढवून इंग्लंडशी टक्कर देण्याची ईर्षा व्यक्त झाली. इंग्लंडची प्रतिक्रिया प्रतिकूल असली, तरी धोरण समझोत्याचे होते. जर्मनी-इंग्लंड यांतील आफ्रिकेतील पोर्तुगीज वसाहतींच्या समझोत्यामुळे अनेक गैरसमज झाले. आपल्या कडक धोरणास फळे येऊ लागल्याचा विश्वास जर्मनीस उत्पन्न झाला. २५ नोव्हेंबर १८९९ रोजी तुर्कस्तानने जर्मनीस बगदाद रेल्वे बांधण्याचे अधिकार दिले. जर्मनी, इंग्लंड, फ्रान्स, रशिया हे स्पर्धक होते. जर्मनीच्या मुत्सद्याने सर्वांवर मात केली. त्यामुळे इतर तिन्ही राष्ट्रांत जर्मनीविषयी वैरभाव निर्माण झाला. १९०० नंतर जर्मनी व इंग्लंड यांचे संबंध अधिक बिघडले. चीनमधील वसाहतीसंबंधात ते सुधारतील असा अंदाज होता, परंतु तो चुकला. जर्मनीचे परराष्ट्रधोरण फ्रान्स व इंग्लंड यांचे परस्परविरोधी संबंध लक्षात घेता दोघांशी मैत्री ठेवणे या पद्धतीने आखले होते. वसाहतीचे धोरण, नाविक दलाची वाढ व बाल्कन प्रश्नात ऑस्ट्रियाचे धोरण यांमुळे इंग्लंडशी स्नेहसंबंध दुरावले. वसाहतीच्या धोरणातील वाढत्या यशाबरोबरच इतर वसाहतवादी राष्ट्रांचे जर्मनीशी वैर वाढू लागले. प्रबळ इच्छा असूनही जर्मनीला आपले संबंध इतर राष्ट्रांशी मैत्रीचे ठेवता आले नाहीत. जर्मन लोकांची साम्राज्याची इच्छा आणि जर्मन मुत्सद्यांचे धरसोडीचे धोरण, ह्याची परिणती पहिल्या महायुद्धात झाली. प्रथमतः विजय मिळूनही १९१७ नंतर जर्मनीची पीछेहाट झाली.

सम्राट कैसर ह्याने ९ नोव्हेंबर १९१८ रोजी राज्यत्याग केल्याची घोषणा प्रिन्स मॅक्सिमिलिअनने बर्लिनमध्ये केली आणि जर्मनीतील राजसत्ता संपुष्टात आली. जर्मनीमध्ये प्रजासत्ताकाची घोषणा करण्यात आली. रोझा लक्संबर्ग आणि कार्ल लीपकनेख्ट यांच्या नेतृत्वाखाली हंगामी सरकारची स्थापना करण्यात आली. राष्ट्रीय घटना परिषद बोलावण्याची कल्पना मंजूर झाली. बर्लिनमध्ये १९१९ च्या जानेवारीत झालेल्या दंगलीत लक्संबर्ग व लीपकनेख्ट यांचा वध झाला. १९ जानेवारीत निवडणुका होऊन ६ फेब्रुवारीस घटना परिषदेची बैठक वायमार येथे भरली व फ्रीड्रिख एबर्ट याची जर्मन प्रजासत्ताकाचा पहिला अध्यक्ष म्हणून निवड झाली. ह्याच सुमारास बर्लिनमध्ये कम्युनिस्टांनी बंड केले. ते मोडून काढण्यात आले. तसेच बव्हेरियात सोव्हिएट प्रजासत्ताकाची स्थापना झाली, तीही मोडून टाकण्यात आली. ऱ्हाईनलँड प्रजासत्ताक फ्रान्सच्या चिथावणीने निर्माण झाले. नागरिकांच्या विरोधामुळे ते कोलमडून पडले. २३ जून १९१९ रोजी जर्मनीने व्हर्सायचा तह मान्य केला. ३१ जुलै १९१९ रोजी वायमार घटना अंमलात आली. कम्युनिस्टांचे वर्चस्व आणि त्यास वाढता विरोध ह्या दोन प्रेरणा स्पष्ट दिसू लागल्या. मार्चमध्ये रुर प्रांतात बंड झाले. ते मोडून काढण्यात आले. वायमार घटनेनुसार जर्मनी प्रजासत्ताक राष्ट्र झाले. अध्यक्षाची निवडणूक राष्ट्रीय पातळीवर होऊन त्याची मुदत सात वर्षांची होती. अध्यक्षाने चॅन्सलरची व चॅन्सलरने मंत्रिमंडळाची नेमणूक करावी. मंत्रिमंडळास

संसदेचा पाठिंबा असावा. संसदेत अठरा प्रांतांचे प्रतिनिधी असावेत. कुठल्याही प्रांतास ⅖ पेक्षा अधिक प्रतिनिधी असू नयेत. निवडणुका प्रांतिक अथवा जिल्हा पातळीवर व्हाव्यात असे ठरले.

वायमार घटनेस कार्य करण्याची योग्य संधीच मिळाली नाही. वायमारच्या मुत्सद्यांवर व्हर्सायचा तह मान्य केल्याबद्दलचा राग होता. त्यामुळे घटनाविरोधी मनोभूमिका तयार होती. व्हर्सायच्या तहाने जर्मनीची केलेली नाकेबंदी, तहातील अपमानास्पद अटी व फ्रान्सच्या सूडभावनेने ह्यावर केलेला कळस, ह्यांमुळे लष्करी पक्षाची जोपासना होऊ लागली. बिस्मार्कने निर्माण केलेले जर्मन राष्ट्र धुळीस मिळाले व त्यास समाजवादी लोकपक्ष, सेंटरपक्ष वगैरे राजकारणी पक्ष कारणीभूत आहेत, अशी हाकाटी करण्यात आली. गुस्टाव्ह स्ट्रेझमान याने आपल्या मुत्सद्दीपणाने व्हर्साय तहातील अनेक अटी पूर्ण करण्याचा प्रयत्न केला. जर्मनीस युद्धदंड भरावयास व अंतर्गत आर्थिक परिस्थिती सुधारण्यासाठी परदेशी बाजारपेठांची आवश्यकता आहे, हे जाणून अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व इंग्लंड यांच्याशी याने चांगले संबंध ठेवण्याचा प्रयत्न केला. १९२३ ते १९२९ च्या प्रत्येक सरकारात स्ट्रेझमानचा समावेश होता. ११ जानेवारी १९२३ रोजी फ्रेंच व जर्मन फौजांनी रुर प्रदेश आपल्या ताब्यात घेतला. परंतु आंतरराष्ट्रीय राजकारणात स्ट्रेझमानने आपली बाजू प्रभावीपणे मांडली आणि १९२५ पर्यंत परकी सेना ह्या प्रांतातून परत गेल्या. १९२४ मध्ये जर्मनीने डॉझ योजना मान्य केली. तीनुसार जर्मनीमधील राष्ट्रीय बँकेची पुनर्रचना करण्यात आली. जर्मनीस इतर देशांतील पैसा कर्जाऊ द्यावा असे ठरले. १९२५ मध्ये स्ट्रेझमानने लोकार्नो करारास जर्मनीची संमती मिळविली. त्या करारान्वये फ्रान्स, बेल्जियम व जर्मनी यांनी आपल्यामधील सीमारेषांचे पालन करण्याचे अभिवचन दिले आणि जर्मनीने पोलंड, चेकोस्लोव्हाकिया, बेल्जियम, फ्रान्स यांच्यात वेगवेगळे लवाद-करार केले. १९२६ च्या मार्चमध्ये जर्मनीने राष्ट्रसंघात प्रवेश मिळविला. २८ फेब्रुवारी १९२५ रोजी जर्मन प्रजासत्ताकाचे अध्यक्ष एबर्ट मृत्यू पावले. त्या जागी फील्डमार्शल हिंडनबुर्ग यांची निवड झाली. जर्मनीच्या पुनरुत्थानाची ही सुरुवात होय. १९२७ मध्ये हिंडनबुर्गने जर्मनी युद्धास जबाबदार होती, हे म्हणणे साफ नाकारले. तत्पूर्वी नॅशनल सोशॅलिस्ट पार्टी (नाझी) ने बव्हेरियात उठाव करण्याचा प्रयत्न केला; तो अयशस्वी झाला. तेव्हापासूनच ⇨ *हिटलर*चा उदय झाला. १९२९ मध्ये स्ट्रेझमानचा मृत्यू झाला. १९३० च्या निवडणुकांत हिटलरच्या नाझी पक्षास बहुमत मिळाले. त्या पक्षाचा व्हर्सायच्या तहास विरोध असल्याने त्याची लोकप्रियता वाढली. कम्युनिस्टविरोध हेही एक तत्त्व होतेच. एकसूत्रीपणा आणण्यासाठी म्हणून नाझी पक्षाने दहशतवादास सुरुवात केली. १९३२ मध्ये त्यावरील निर्बंध उठविल्यानंतर नाझी पक्षाची वाढ झपाट्याने झाली. १९३३ च्या जानेवारीत हिंडनबुर्गने हिटलरला चॅन्सलर नेमले. नाझी कामगार संघटनेने कामगारांमध्ये वंशभेदाच्या आणि राष्ट्रीय प्रश्नांवर भावना भडकवून वर्चस्व मिळविले. १९२९ पासूनच्या जागतिक आर्थिक मंदीचे दुष्परिणाम जर्मनीस मोठ्या प्रमाणावर भोगावे लागले. रुर, झारलँड, ऱ्हाईनलँड हे प्रांत परकीयांच्या हाती गेल्याने, तसेच खंडणीचा भार वाढल्याने, सामान्य जनता थोडी विरोधी बनली होती. व्हर्सायचा तह हा राष्ट्रीय अपमान आहे, ही भावना नाझींनी दृढ केली. हिटलरने कम्युनिस्ट पक्ष बेकायदा ठरवला. कामगारांचे नेतृत्व एकट्या नाझी पक्षाकडे आले. १९३३ च्या मार्चच्या निवडणुकांत नाझींचे बहुमत झाले. १३ मार्चला संसदेने सरकारला हुकूमशाही अधिकार देणारा कायदा संमत केला. त्या अन्वये १ एप्रिल १९३७ पर्यंत सरकारला अनिर्बंध अधिकार देण्यात आले. ह्या नाझी क्रांतीचे परिणाम फार दूरगामी झाले. जर्मनीत नाझी हा एकच पक्ष अस्तित्वात राहिला. [→ नाझीवाद].

१९३३ च्या मेमध्ये डॅन्झिग शहराच्या निवडणुकीत नाझींना बहुमत मिळाले. ऑक्टोबरमध्ये जर्मनी राष्ट्रसंघाच्या बाहेर पडली. जर्मनीचे स्वतंत्र परराष्ट्रीय धोरण सुरू झाले. २ ऑगस्ट १९३४ रोजी हिंडनबुर्गचा मृत्यू झाला. १९ ऑगस्ट रोजी हिटलरची अध्यक्षपदी निवड झाली. झारलँडमध्ये जर्मनीशी एकीकरणाच्या बाजूने निकाल लागला. हिटलरचे महत्त्व वाढले. १६ मार्च १९३५ रोजी हिटलरने व्हर्सायचा तह झुगारून देऊन लोकार्नो करारही धुडकावून लावला. मध्यंतरात इंग्लंडशी नाविक करार करून इंग्लंडच्या ३५ टक्के आपले दल ठेवण्याची कबुली दिली. त्यापूर्वी जर्मनी व ऑस्ट्रिया एकत्र आणण्यासाठी नाझी पक्षाने कट करून चॅन्सलर डोलफूस याचा खून केला; परंतु इटलीच्या धोरणामुळे जर्मनीस ऑस्ट्रिया बळकावता आला नाही. पुनश्च लष्करीकरणास प्रारंभ झाला. १६ मार्च १९३५ च्या कायद्यान्वये सक्तीचे लष्करी शिक्षण देण्यास सुरुवात झाली. १९३८ मध्ये जर्मनीजवळ प्रबळ सेना, अत्याधुनिक शस्त्रास्त्रे व सुसज्ज विमानदळ होते.

१९३८ च्या मार्चमध्ये जर्मनीने ऑस्ट्रिया जिंकून आपल्या प्रदेशास जोडला. चेकोस्लोव्हाकियातील जर्मनांना संरक्षण देण्याच्या उद्देशाने जर्मनीने तेथे हस्तक्षेप करण्यास प्रारंभ केला. सप्टेंबरमध्ये सुडेटन भागातील जर्मनांवर वर्चस्व प्रस्थापिले. १९३९ च्या मार्चमध्ये बोहीमिया व मोरेव्हिया हे प्रदेश व्यापले. पोलंडशी अनधिकृत युद्ध सुरू केले. ३ सप्टेंबर १९३९ रोजी पोलंडचे संरक्षक ह्या नात्याने इंग्लंड व फ्रान्स ह्यांनी जर्मनीविरुद्ध युद्ध पुकारले आणि दुसऱ्या जागतिक महायुद्धास प्रारंभ झाला.

हिटलरच्या आंतरराष्ट्रीय धोरणानुसार जर्मनीने रशियाशी तह केला होता; त्यामुळे प्रारंभी जर्मनीस फक्त फ्रान्स व इंग्लंड ह्याच दोन प्रबळ राष्ट्रांशी युद्ध करावे लागले. वरवर पाहता बर्लिन–रोम–टोकिओ मैत्री लष्करी दृष्ट्या अत्यंत प्रभावी होती; परंतु जसे युद्ध रेंगाळू लागले, तशी ह्या मित्रराष्ट्रांची आर्थिक व अन्नविषयक परिस्थिती बिघडू लागली. फ्रान्स व इंग्लंड ह्यांना त्यांच्या वसाहतींमुळे जवळजवळ सर्व जगातून अन्न व लष्कर पुरवठा होत होता. अमेरिकेची सहानुभूती इंग्लंडकडेच असल्याने इंग्लंडला युद्धसामग्रीचाही तुटवडा पडला नाही. फ्रान्सचा जरी संपूर्ण पराभव झाला, तरीही २२ जून १९४४ रोजी रशियावर स्वारी करून जर्मनीने पूर्वेकडे नवी आघाडी उघडली. जर्मनीचा दोस्त जपान ह्याने ७ डिसेंबर १९४१ रोजी पर्ल हार्बरवर हल्ला करून अमेरिकेशी युद्ध सुरू केले. ११ डिसेंबर रोजी जर्मनीने अमेरिकेशी युद्ध पुकारले. अमेरिकेकडून सतत वाहणारा युद्धसामग्रीचा ओघ बंद करणे जर्मनीस अशक्य झाले. ६ जून १९४४ रोजी दोस्त राष्ट्रांच्या फौजा नॉर्मंडीच्या किनाऱ्यावर उतरल्या. तेथून पुढे जर्मनीचा पराभव झपाट्याने झाला. १९४५ च्या मेमध्ये दोस्त राष्ट्रांनी जर्मनीचा आणि बर्लिन शहराचा ताबा घेतला.

हिटलरने ३० एप्रिल १९४५ रोजी आत्महत्या केली. तत्पूर्वी ॲडमिरल डनिट्स ह्याला त्याने आपला वारसदार नेमले होते. ८ मे रोजी इंग्लंड व अमेरिका आणि ९ मे रोजी रशिया यांनी युद्ध संपल्याचे जाहीर केले. जर्मनीच्या शरणागतीनंतर तिची राजकीय व्यवस्था लावणे महत्त्वाचे होते. दोस्त राष्ट्रांच्या नियामक समितीत आयझनहौअर, फील्ड मार्शल मॉँटगोमेरी आणि मार्शल झूकॉव्ह यांचा समावेश करण्यात आला. जर्मनीचे चार भाग पाडण्यात आले. ते अमेरिका, रशिया, इंग्लंड व फ्रान्स यांनी व्यापले. आपापल्या भागात सेनानींनी संपूर्ण अधिकार हाती घेतले. तरीही पॉट्सडॅम करारान्वये (१७ जुलै ते २ ऑगस्ट १९४५) हे विभक्तीकरण नव्हते. जर्मनीच्या सीमा ३१ डिसेंबर १९३७ च्याच कायम ठेवल्या. २५ फेब्रुवारी १९४७ रोजी दोस्तांनी प्रशियाचे राष्ट्र बरखास्त केले. त्या जागी सॅक्सनी, आनहाल्ट, ब्रांडनबुर्क, मेक्लनबुर्क व थुरिंजिया ही राज्ये निर्माण केली.

बर्लिन शहर चारी दोस्तांनी व्यापले. १ जुलै १९४५ रोजी अमेरिकन, ब्रिटिश व फ्रेंच फौजांनी तेथे प्रवेश केला. ११ जुलैला दोस्तांनी एक बर्लिन नियामक समिती स्थापिली. १९ जुलै १९४८ रोजी सोव्हिएट प्रतिनिधींनी यातून अंग काढून घेतले. पूर्व बर्लिन सोव्हिएट वर्चस्वाखाली राहिले आणि पश्चिम बर्लिन पश्चिम जर्मनीकडे राहिले. जर्मनीची दोन स्वतंत्र राष्ट्रे झाली.

देशपांडे, अरविंद

संदर्भ : 1. Flenley, Ralph, *Modern German History*, London, 1964. 2. Simon, W. M. *Germany*, New York, 1969. 3. Winch, Michael, *Introducing Germany*, London, 1967.

जर्मनी, पश्चिम : जर्मन प्रजासत्ताक संघराज्य (फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी). मध्य यूरोपातील आर्थिक दृष्ट्या प्रगत देश असून या देशाचा विस्तार ४७° उ. पासून ५५° उ. व ६° पू. पासून १४° पू. पर्यंत पसरलेला आहे. या देशाच्या उत्तर सीमेलगत डेन्मार्क, पूर्व सीमेलगत पूर्व जर्मनी व चेकोस्लोव्हाकिया, दक्षिण सीमेलगत स्वित्झर्लंड व ऑस्ट्रिया आणि पश्चिम सीमेजवळ नेदर्लंड्स, बेल्जियम, लक्सेंबर्ग व फ्रान्स हे देश आहेत. वायव्य किनाऱ्यालगत उत्तर समुद्र व ईशान्य किनाऱ्यालगत बाल्टिक समुद्राचा भाग पसरलेला आहे. उत्तर-दक्षिण लांबी ८२७·२ किमी. व पूर्व-पश्चिम ४५० किमी. आहे. पश्चिम जर्मनीमध्ये बर्लिनचा पश्चिम भाग समाविष्ट केला आहे. या देशाचे एकूण क्षेत्रफळ २,४८,६०१ चौ. किमी. असून या देशाचे राज्यकारभारासाठी एकूण दहा प्रांतांत विभाजन करण्यात आले आहे. या प्रांतांनाच 'लँडर्स' असे म्हणतात. ३१ डिसेंबर १९७३ ची एकूण लोकसंख्या ६,२१,०१,४०० असून पुरुष २,९७,१३,८६० व स्त्रिया ३,२३,८७,६०० आहेत.

भूवर्णन : भौगोलिक दृष्ट्या पश्चिम जर्मनीचे पाच भागांत विभाजन करता येते. उत्तर समुद्राच्या किनाऱ्यालगत विस्तृत सखल प्रदेश पसरलेला आहे. किनाऱ्यालगतचा भाग वाळवंटी असून मध्यवर्ती भागाकडे या सखल मैदानाची उंची ३०० मी.पर्यंत वाढत गेली आहे. हा प्रदेश ऱ्हाईनपासून पूर्व जर्मनीपर्यंत पसरलेला आहे. पश्चिम भागात ऱ्हाईन नदीच्या खचदरीचा भाग येतो. जर्मनीचा दक्षिण भाग पठारे आणि पर्वतरांगा यांनी व्यापलेला आहे. यात ब्लॅक फॉरेस्ट व ओडनव्हाल्ट या प्रमुख पर्वतरांगा असून त्या पुढे २,००० ते ३,००० मी. उंचीच्या बव्हेरियन आल्प्स या अती उंच पर्वतरांगेला येऊन मिळतात. या पर्वतरांगेपुढे स्वित्झर्लंड आणि ऑस्ट्रिया हे भाग पश्चिम जर्मनीपासून विलग झाले आहेत. त्सुकस्पिट्स हे पश्चिम जर्मनीमधील सर्वांत उंच शिखर आहे. समुद्रसपाटीपासून या शिखराची उंची ३,२०० मी. आहे. कॉन्स्टन्स हे या देशातील सर्वांत मोठे सरोवर आहे; परंतु या सरोवराचा काही भाग स्वित्झर्लंड आणि ऑस्ट्रियामध्ये मोडतो. देशाचा दक्षिण भाग सोडल्यास या देशातील सर्व नद्या उत्तर समुद्राकडे वाहत जातात. पश्चिम भाग ऱ्हाईन व तिच्या उपनद्यांनी व्यापलेला आहे. मोझेल आणि मेन या तिच्या दोन उपनद्या आहेत. ऱ्हाईन नदी खचदरीतून सु. ८०० किमी. अंतरापर्यंत वाहत जाते. पूर्व भागात एम्स, वेझर आणि एल्ब या नद्या आहेत. या नद्यांच्या मुखांशी खाड्या निर्माण झाल्या आहेत. या खाड्यांवर उत्तम बंदरे वसली आहेत. दक्षिण भागातून डॅन्यूब नदी सु. ६४० किमी. अंतरापर्यंत पश्चिमेकडून पूर्वेकडे वाहत जाते. पश्चिम जर्मनीच्या वायव्य किनाऱ्यालगत फ्रिझियन बेटे आहेत. एल्ब नदीच्या मुखाशी हेल्गोलँड नावाचे लहानसे बेट आहे.

हवामान : पश्चिम जर्मनीचे हवामान सौम्य असले, तरी हवेत एकसारखा बदल होत असतो. जानेवारी महिन्याचे सरासरी तपमान सखलप्रदेशात −२·८° से. ते १·१° से. इतके असते. पर्वतीय भागात जानेवारी महिन्याचे तपमान सर्वांत कमी म्हणजे −६·१° से. इतके असते. उत्तरेकडील सखल प्रदेशात जुलै महिन्यातील सरासरी तपमान १६·१° से. ते १८·९° से. इतके असते. ऱ्हाईन नदीच्या वरच्या टप्प्यातील प्रदेशात जुलै महिन्यातील तपमान जास्त म्हणजे २०° से. इतके असते. वार्षिक सरासरी तपमान ८·९° से. असते. पश्चिमेकडून वाहणाऱ्या वाऱ्यांपासून वर्षभर पाऊस पडतो. उत्तरेकडील सखल प्रदेशात स्थलपरत्वे पावसाचे प्रमाण ५० ते ७० सेंमी., मध्य भागातील पर्वतीय प्रदेशात ६८ ते १०० सेंमी. इतके असते. बव्हेरियन आल्प्स पर्वतावर पावसाचे प्रमाण सर्वांत जास्त म्हणजे १९५ सेंमी. असते. जानेवारी ते मार्च या कालावधीत उंच पर्वतशिखरे हिमाने आच्छादिलेली असतात. जानेवारी महिन्यात हिमावरणाचे प्रमाण जास्त असते.

प्राणी व वनस्पती : पश्चिम जर्मनीमध्ये मध्य यूरोपात आढळणारे प्राणी व वनस्पती आढळतात. येथे नद्यांत व उत्तर समुद्रात कार्प, ट्रेंच, स्टर्जन, सॅमन इ. मासे सापडत असून स्थलांतरित पक्षीही बरेच आहेत. जंगली कबूतर, कोकीळ, सुतारपक्षी, जे इ. पक्षी असून रानडुक्कर, बॅजर, ऑटर, लिंक्स वगैरे प्राणी आढळतात. बराचसा भाग सूचिपर्णी अरण्यांनी व्यापलेला आहे. या प्रकारची अरण्ये पर्वतभागात आढळतात. यांशिवाय कमी पावसाच्या प्रदेशात पानझडी वृक्षांची अरण्ये आढळतात. बीच आणि ओक या प्रमुख झाडांच्या जाती आढळतात. उंच पर्वतभागात स्प्रूस वृक्षांची जंगले, तर किनाऱ्यालगतच्या रेताड जमिनीवरच्या भागात पाइन व लार्च वृक्षांची जंगले आढळतात. ऋतूनुसार या भागात निरनिराळ्या जातींचे पक्षी स्थलांतर करताना आढळतात.

दाते, सु. प्र.

राजकीय स्थिती : मे १९४९ मध्ये हे संघराज्य स्थापन झाले. या संघराज्याचे दहा घटक प्रदेश आहेत. पश्चिम बर्लिन या प्रजासत्ताकाचा शासकीय घटक आहे. १९५५ मध्ये या संघराज्याला संपूर्ण सार्वभौमत्व देण्यात आले. प्रजासत्ताकाचे संविधान अंमलात येऊन सार्वत्रिक निवडणुका झाल्यानंतर पश्चिमी देशांनी आपला लष्करी ताबा उठविला व लष्करी प्रश्नांवर स्वतंत्रपणे करार केले. या संघराज्याची राजधानी बॉन आहे.

पश्चिम जर्मनीत जुन्या अविभक्त जर्मनीच्या बहुतेक औद्योगिक विभागांचा समावेश आहे. १९४९–६३ या काळात डॉ. ⇨ *कोनराड आडनौअर* यांचे कणखर राजकीय नेतृत्व व लुडविग एरहार्ट यांचे कुशल आर्थिक धोरण पश्चिम जर्मनीला मिळाले. अमेरिकेच्या मार्शल योजनेनुसार १९४८–५१ या काळात ३ अब्ज ६३ कोटी डॉलर आर्थिक मदत तिला लाभली. पश्चिमी राष्ट्रांचा विश्वास संपादन करून जर्मनीच्या पुनर्रचनेला त्यांचे सहकार्य मिळविण्याचे आडनौअर यांचे धोरण होते.

१९५२ मध्ये आडनौअर यांनी फ्रान्स आणि इटली यांच्या सहकार्याने यूरोपीय कोळसा व पोलाद समूह म्हणजे कोळसा आणि पोलादासाठी यूरोपची सामूहिक बाजारपेठ स्थापन केली. १९५८ मध्ये यूरोपीय सामायिक बाजारपेठ व परमाणू संशोधनाची सामूहिक यंत्रणा (यूरोटॉम) निर्माण केली. आडनौअरच्या या उपक्रमांनी यूरोपात आर्थिक सहकार्याचे एक नवे युग सुरू झाले व प. जर्मनीला यूरोपमध्ये पुन्हा मानाचे व प्रतिष्ठेचे स्थान प्राप्त झाले. आपल्या चौदा वर्षांच्या कारकीर्दीत आडनौअर यांनी प. जर्मनीची यूरोपशी एकात्मता घडवून आणली. पश्चिमी देशांशीच मित्रत्व राखून दुभंगलेल्या जर्मनीचे पुन्हा एकीकरण करता येईल, अशी त्यांची धारणा होती. पूर्व जर्मनीच्या स्वतंत्र राज्याचे अस्तित्व त्यांनी कधीच मान्य केले नाही. फ्रान्स व जर्मनीच्या एकतेला ते विशेष महत्त्व देत.

मे १९५५ मध्ये प. जर्मनी संपूर्ण सार्वभौम राष्ट्र झाले. नाटो या लष्करी करारातही प. जर्मनीला स्थान मिळाले. कोळशाच्या खाणी असलेला झारलँड प्रदेश फ्रान्सने आपल्या ताब्यात ठेवला होता. तोही १९५७ मध्ये प. जर्मनीला परत मिळाला. युद्धाच्या विध्वंसातून प. जर्मनीचे

जे पुनरुत्थापन झाले, तो आधुनिक काळातील एक चमत्कार समजला जातो. १९५० पासून यूरोपीय व्यापारी देशांत प. जर्मनीने दुसऱ्या क्रमांकाचे स्थान मिळविले. १९५६ मध्येच प. जर्मनीचे उत्पादन १९३८ च्या तिप्पट झाले होते. राष्ट्रीय उत्पादनाच्या वाढीच्या दृष्टीने यूरोपीय देशांत प. जर्मनीचे स्थान सर्वश्रेष्ठ आहे.

१९६३ मध्ये आडनौअर यांनी फ्रान्सला भेट देऊन त्या देशाशी मैत्री जोडली. आडनौअर यांच्या राजवटीत अनेक नाझी व्यक्ती मोठ्या अधिकारपदांवर असल्यामुळे ब्रिटनमध्ये मात्र त्यांच्याबद्दल तेवढा विश्वास निर्माण झाला नाही.

१९६९ मध्ये सोशॅलिस्ट डेमॉक्रॅटिक पक्षाचे विली ब्रांट हे चॅन्सलर झाल्यावर प. जर्मनीच्या विदेशनीतीला त्यांनी नवे वळण दिले. रशिया व पूर्व यूरोपमधील समाजवादी देशांबरोबर मैत्रीचे संबंध जोडण्याचे धोरण त्यांनी स्वीकारले. सोव्हिएट रशियाशी राजकारणात शस्त्रबळाचा वापर न करण्यासंबंधी करार केला. पोलंड व हंगेरीशीही त्यांनी सख्य जोडले. पोलंडला लागून असलेली ओडर नदीची सीमारेषा मान्य केली. विली ब्रांट यांच्या प्रयत्नांमुळेच १९७२ च्या डिसेंबरमध्ये पश्चिम व पूर्व जर्मनीत करार होऊन उभय देशांत राजनैतिक संबंध प्रस्थापित झाले. नागरिकांना सवलती मिळाल्या व या करारामुळेच दोन्ही देशांना सप्टेंबर १९७३ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांत प्रवेश मिळाला. १९७४ मध्ये विली ब्रांट यांचे निकटवर्ती सचिव हे पूर्व जर्मनीचे हेर असल्याचे उघडकीस आल्यामुळे त्यांनी राजीनामा दिला.

पश्चिम जर्मनीचे संविधान संघराज्यात्मक आहे. प. जर्मनीच्या घटक-राज्यांना अमेरिकेतील घटकराज्यांपेक्षा अधिक स्वायत्तता देण्यात आली आहे. संघराज्याच्या शासकीय यंत्रणेला समांतर अशी शासकीय यंत्रणा घटक राज्यांत आहे. प. जर्मनीच्या घटनेतही मानवी हक्कांच्या मूलभूत तत्त्वांना ग्रथित करण्यात आले असून न्यायखात्याला निरपवाद स्वातंत्र्य देण्यात आले आहे.

बुनडेसटाख म्हणजे केंद्रीय विधिमंडळ. दर चार वर्षांनी प्रौढ मतदानाने व प्रमाणशीर प्रतिनिधित्वाच्या पद्धतीने ते निवडले जाते. वरिष्ठ विधिमंडळात घटक राज्यांचे प्रतिनिधी राज्यांनीच निवडून पाठवावयाचे असतात. प. बर्लिनला सल्लागार सदस्य म्हणून दोन्ही सदनांत आपले प्रतिनिधी पाठविता येतात. राष्ट्राध्यक्ष हा राष्ट्रप्रमुख आणि चॅन्सलर (महामंत्री) संघराज्याचा शासनप्रमुख असतो. बुनडेसटाखमध्ये निर्णायक बहुमताने संघराज्याचे प्रतिनिधी निवडले जातात. संघराज्याकडे पर-राष्ट्रव्यवहार, संरक्षण, नागरिकत्व, चलन, जकात, रेल्वे, टपाल इ. खाती असतात. शिक्षण व पोलीस ही खाती घटक राज्यांकडे आहेत. ६ ते १८ वर्षांपर्यंत शिक्षण सक्तीचे असते. राष्ट्राध्यक्षाची निवड पाच वर्षांकरिता होते.

पश्चिम जर्मनीचे संविधान संघराज्यात्मक असले, तरी न्यायव्यवस्था केंद्रीय आहे. शहर, जिल्हा, राज्य व केंद्र अशा चढत्या श्रेणीतील न्यायालये आहेत. केंद्रीय न्यायालयाचे न्यायाधीश संसदेच्या दोन्ही सदनांनी निवडलेले असतात. संसदेने मंजूर केलेल्या एखाद्या विधेयकाने संविधानास अथवा त्यात दिलेल्या हमीस बाधा येत असेल, तर अशी विधेयके रद्द करण्याचा या श्रेष्ठ न्यायालयाला अधिकार आहे. प. जर्मनीत देहान्ताची शिक्षा नाही. साक्रीकर, दिनकर

संरक्षणव्यवस्था : दुसऱ्या जागतिक महायुद्धात नाझी जर्मनीचा पराभव झाला. दोस्त राष्ट्रांनी जर्मनीला संपूर्ण निःशस्त्र केले. अमेरिका, ग्रेट ब्रिटन व फ्रान्स यांनी प. जर्मनीत लष्करशाही किंवा तत्सम विचार निर्माण न होण्याची काळजी घेतली; परंतु पूर्व जर्मनीमध्ये लष्करी बळाची होत असलेली वाढ पाहून, मे १९५५ मध्ये प. जर्मनीला नाटोचे (नॉर्थ अटलांटिक ट्रीटी ऑर्गनायझेशन) सदस्य करण्यात आले. सदस्यत्वाबरोबर नाटो लष्करी संघटनेला लष्करी साहाय्य देण्याची जबाबदारी पश्चिम जर्मनीवर पडली आणि १९५६ मध्ये संरक्षणव्यवस्था अंमलात येऊन स्वेच्छा व सक्तीची सैनिकभरती सुरू झाली. १९७० पर्यंत सु. पाच लक्ष सैनिक भरती झाले. भूसेना, नौसेना, वायुसेना व सीमारक्षक सेना असे लष्करी व्यवस्थेचे चार भाग आहेत. संरक्षण-संघटनेला 'बुंडश्वेहर' म्हणतात. इतर राष्ट्रांच्या संरक्षण संरचनेप्रमाणे बुंडश्वेहरमध्ये जनरल स्टाफ नाही. संरक्षण व संबंधित समस्यांचा विचार आणि कार्यक्रम ही कामे एक समिती करते. ही समिती प. जर्मनीच्या बुंडेसटाखला(लोकसभेला)जबाबदार आहे. संरक्षणमंत्री या समितीचा अध्यक्ष असतो. नाटोच्या विभागीय सेनापतीच्या आधिपत्याखाली प. जर्मन सेना लष्करी कामे करते.

शीघ्रतेने हालचाल व चलन करू शकेल, या दृष्टीने भूसेनेची संरचना, शस्त्रास्त्रे व वाहनसामग्री योजलेली आहे. लष्करात चिलखती दलांचे प्राबल्य आहे. वायुसेनेकडे लढाऊ अंतर्भेदी व आघाती विमाने आहेत. बाल्टिक समुद्रात वॉर्सा करारातील पूर्व यूरोपीय देशांच्या नौसेनेशी मुकाबला करू शकेल अशी नौसेना आहे. नाटो संघटनेच्या लष्करी तंत्राप्रमाणे पारंपरिक किंवा अण्वीय युद्ध लढू शकेल, अशी संरक्षणबलाची उभारणी केली आहे. अमेरिका व नाटो संघटनेतील राष्ट्रांकडून लष्करी सामग्री पुरविली जाते. रणगाडे, जहाजे, प्रक्षेपणास्त्रे वगैरे प. जर्मनीत तयार केली जातात.

यूरोपातील राजकीय आणि प्रादेशिक स्थित्यंतरामुळे प. जर्मनीवर १९४५ नंतर फार दूरगामी परिणाम झाले. गुंतागुंतीच्या सामाजिक व राजकीय समस्यांवर मात करणे आवश्यक होऊन बसले. लोकांचे खचलेले मनोधैर्य, सार्वत्रिक पसरलेली युद्धघृणा, लष्करी अधिकाऱ्यांची कमतरता, समाजवादी राष्ट्रांनी चालविलेला प्रचार इ. समस्या लष्करी बलसंवर्धनाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत.

संरक्षणबलासंबंधीच्या १९७५-७६ साली उपलब्ध झालेल्या आकडेवारीवर आधारित माहिती पुढीलप्रमाणे आहे. एकूण संरक्षण खर्च : १,२६६ कोटी ९० लक्ष डॉलर; स्वेच्छा व सक्तीची भूसेना : सैनिक ३,४५,०००; रणगाडे : १६ ब्रिगेड्स (६,००० रणगाडे); चिलखती पायदळ : १२ ब्रिगेड्स (३,३५० चिलखती वाहने); मोटरगामी पायदळ : ३ ब्रिगेड्स, डोंगरी ब्रिगेड्स २ व छत्रीधारी ब्रिगेड्स ३; प्रक्षेपणास्त्र : १५ बटालियन; नौसेना : नौसैनिक ३९,०००, किनारी पाणबुड्या २४, विनाशिका ११, फ्रिगेट ११, लढाऊ गस्ती, टेहळणी, पाणबुडीविरोधी जहाजे-बोटी १२४; वायुसेना : वायुसैनिक १,११,०००, लढाऊ विमाने ४४४ (एफ्.–४–१०४ व जी. ९१), वायुप्रक्षेपणास्त्र तुकड्या ६८, शिवाय हेलिकॉप्टर व वाहतुकी विमाने; सीमारक्षक सैनिक २,००,०००; राखीव सैनिक सु. १३ लक्ष. दीक्षित, हे. वि.

आर्थिक स्थिती : यूरोपच्या युद्धोत्तर काळात एकीसाठी पश्चिम जर्मनीने नेटाने जे प्रयत्न केले, त्यांना आर्थिक क्षेत्रात विशेष यश मिळाले. त्या प्रयत्नांतूनच १९५२ मध्ये 'यूरोपीय कोळसा व पोलाद समूह' आणि १९५७ मध्ये 'यूरोपीय सामायिक बाजारपेठ' (ईईसी) व 'यूरोपीय अणु-ऊर्जा समूह' (युरेटम) यांची स्थापना झाली. यामुळे पश्चिम जर्मनीचा फायदा होऊन तिच्या आर्थिक प्रगतीचा वेग वाढला आणि पश्चिम जर्मनी हे पश्चिम यूरोपातील प्रमुख औद्योगिक राष्ट्र बनले. अमेरिकेकडून मार्शल योजनेखाली मिळालेली भरपूर आर्थिक मदत, सर्व थरांतील जर्मन लोकांनी केलेले कष्ट, कामगारांची कमी वेतनावर काम करण्याची तयारी व जर्मन व्यवस्थापकांचे व्यवस्थापनकौशल्य, हीच जर्मन आर्थिक विकासाची प्रमुख कारणे होत. ऑगस्ट १९७० मध्ये रशिया व पश्चिम जर्मनी यांच्यात अनाक्रमणाचा तह झाला. त्यामुळे उभय राष्ट्रांतील तणाव कमी होऊन आर्थिक प्रगती अधिक सुकर झाली.

शेती : पश्चिम जर्मनी हा छोट्या शेतकऱ्यांचा देश आहे. वारसाहक्कामुळे शेतीची विभागणी आणि तुकडीकरण सतत चालू असते.

१९७१ मध्ये १२ लक्ष शेतांपैकी पाच लक्ष शेते पाच हेक्टरांहून कमी आकाराची होती. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी पश्चिम जर्मनीच्या २१७ लक्ष हे. जमिनीपैकी १४७ लक्ष हे. शेतीखाली व ७० लक्ष हे. जंगलाखाली होती. १९३८ मध्ये एकूण शेतांपैकी ९३% शेतांचे क्षेत्रफळ प्रत्येकी २० हेक्टरांहून कमीच होते. ५० हेक्टरांपेक्षा अधिक क्षेत्रफळ असलेल्या शेतांची संख्या एकूण शेतांच्या एक टक्क्याहूनही कमी होती. कृषीमध्ये त्यावेळी यांत्रिकीकरणाचा फारसा प्रभाव नव्हता. एकूण गरजेपैकी २०% अन्नधान्य आयात करावे लागे. राष्ट्रीय उत्पादनात शेतीच्या उत्पादनाचा भाग केवळ नऊ टक्के होता; परंतु त्यासाठी एकूण कर्मचारीवर्गापैकी २२% लोकांना शेतीवर काम करावे लागे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर मात्र कृषिव्यवसायाची उत्पादकता बरीच वाढली. खतांचा मोठ्या प्रमाणात वापर आणि यांत्रिकीकरणातील उल्लेखनीय प्रगती यांमुळे शेतीवर काम करणाऱ्यांचे प्रमाण कमी होऊनही कृषिउत्पादन बरेच वाढले. १९६०–७० दरम्यान शेतीकाम करणाऱ्यांची संख्या ३६ लक्षांवरून २४ लक्षांपर्यंत घसरली. लोकसंख्येत वाढ झाली, तरी देशाची ७०% गरज भागविण्याइतके शेतीउत्पादन होऊ लागले. युद्ध संपले तेव्हा प्रतिदिनी प्रत्येकास १,००० कॅलरी इतके खाद्य मिळत असे, परंतु पाच वर्षांतच त्याचे प्रमाण २,८३८ कॅलरीपर्यंत वाढले होते. जसजसे कृषीमध्ये यांत्रिकीकरणाचे प्रमाण वाढत गेले, तसतसे शेतीचे एकत्रीकरणही वाढू लागले. कृषीची ही प्रगती समाधानकारक होती, तरी कृषिव्यवसायाला संरक्षणाची मदत चालूच ठेवावी लागली. १९७३ मध्ये पश्चिम जर्मनीमधील जमिनीचा वापर खालील तक्त्यात दाखविल्याप्रमाणे होता.

कृषि-उत्पादनाचा वाटा १९७१ च्या सुमारास एकूण राष्ट्रीय उत्पादनाच्या फक्त चार टक्के असून कृषीमध्ये एकूण लोकसंख्येच्या दहा टक्क्यांहून कमी लोक गुंतलेले होते. कृषिव्यवसायातील उत्पादकतेची वाढ अन्य व्यवसायांतील उत्पादकतेतील वाढीशी बरोबरी करू शकली नाही. साहजिकच अन्नपदार्थ आयात करणे पश्चिम जर्मनीस आवश्यकच आहे. गहू, ओट बटाटे यांच्या बाबतीत मात्र ते राष्ट्र हळूहळू स्वयंपूर्ण बनत असून रायच्या उत्पादनाबाबत ते स्वयंपूर्ण आहे. १९७३ मध्ये लागवडीखालील जमीन लक्षात घेता पश्चिम जर्मनीतील प्रमुख पिके पुढीलप्रमाणे होती (लक्ष हे.): बार्ली १६·७, गहू १६·००, ओट ८·२, राय ७·४, बटाटे ४·८, बीट ३·५ व इतर धान्ये ३·४. पिकांचे उत्पादन लक्षात घेतल्यास पिकांची क्रमवारी १९७३ मध्ये पुढीलप्रमाणे होती (लक्ष मे. टन): बीट १५८·५८, बटाटे १३६·७६, गहू ७१·३४, बार्ली ६६·२२, ओट ३०·४५, राय २५·७६ आणि इतर धान्ये १२·२६. फळांचे उत्पादनही पश्चिम जर्मनीत बरेच होते. द्राक्षे मुख्यतः नैर्ऋत्य जर्मनीत होतात व तेथील दारू प्रसिद्ध आहे. १९७२ मध्ये दुधाचे उत्पादन सु. २१५ लक्ष मे. टन होते व अंड्यांचे उत्पादन १,६०७·८ कोटी होते. लोणी व चीज ह्यांचे उत्पादन अनुक्रमे ४·८९ लक्ष मे. टन व २·४९ लक्ष मे. टन होते. दारूचे उत्पादन १९७२ मध्ये ७५ लक्ष हेक्टोलिटर होते. १९७२ अखेर देशातील प्राणिसंपत्ती पुढीलप्रमाणे होती (लक्ष) : गुरे १४३·६४, घोडे ३·१९, मेंढ्या १०·१५, डुकरे २०४·५१, कोंबड्या १,०२१·७३; बकऱ्यांची संख्या ३९,९०० होती.

जमिनीचा वापर	(लक्ष) हेक्टर
पिकांची लागवड	७५·५२
जंगले	७१·७२
कुरणे व गायराने	५३·४७
बागबगीचे व द्राक्षमळे	५·२९
इमारती व पडीत	४१·६२
एकूण	२४७·६२

जंगल संपत्ती : प. जर्मनीला लागणाऱ्या एकूण इमारती लाकडापैकी ⅓ लाकूड आयात करावे लागते. यूरोपीय देशांशी तुलना करता, लाकूड उत्पादनाच्या बाबतीत, जर्मनीचा स्वीडन, फिनलंड व फ्रान्स यांच्यानंतर म्हणजे चौथा क्रमांक लागतो. १९७२ सालचे जंगलसंपत्तीचे पुढीलप्रमाणे उत्पादन होते; कापीव इमारती लाकूड ९५·९२ लक्ष घ. मी., लाकूड लगदा सु. ८·४८, कागद ४२·८८, वृत्तपत्री कागद सु. ४·९२, सेल्यूलोज ६·९२, बोर्ड व कार्डबोर्ड १४·०९ (लक्ष टन). १९७३ साली जंगलव्याप्त क्षेत्र ७१·७२ लक्ष हे. एवढे होते. जंगल उद्योगांचे फार मोठे महत्त्व मानण्यात आले असून, केंद्रशासनच शास्त्रीय पद्धतींनी त्यांची काळजी वाहत असते.

खनिज संपत्ती : पश्चिम जर्मनीचे सर्वांत महत्त्वाचे खनिज पदार्थ कोळसा, पेट्रोल, नैसर्गिक वायू, कच्चे लोखंड व पोटॅश हे होत. खनिजांचे मोठे साठे पुढीलप्रमाणे आढळतात : नॉर्थ ऱ्हाईन-वेस्टफेलिया क्षेत्र : कोळसा, लोखंड व इतर धातू; मध्य जर्मनी : दगडी कोळसा; लोअर सॅक्सनी : झाल्ट्सगिटर येथे लोहधातुक, हार्ट्स येथे इतर धातु-खनिजे. देशातील प्रमुख तेलखाणी एम्सलांट (लोअर सॅक्सनी) येथे आहेत. पश्चिम जर्मनीचे कोळशाचे साठे पश्चिम यूरोपात सर्वांत महत्त्वाचे मानले जातात. उच्च प्रतीच्या डामरी कोळशाचे व तपकिरी कोळशाचे साठे अनुक्रमे १२,००० ते २०,००० कोटी टनांपर्यंत व ६,००० कोटी टन (मुख्यतः ऱ्हाईनलँड भागात) असल्याचा अंदाज करण्यात आला आहे. उत्तम प्रतीचा दगडी कोळसा झारलँड व रुर भागांत सापडतो, तर लिग्नाइट कोळसा प्रामुख्याने ऱ्हाईनलँड भागात आहे. दगडी कोळशाचे १९७३ मधील उत्पादन ९७३·३९ लक्ष मे. टन व लिग्नाइटचे उत्पादन १,१८६·५८ लक्ष मे. टन होते. कोळशाची थोड्या प्रमाणात निर्यातही करण्यात येते. कच्चे लोखंड पश्चिम जर्मनीत काही प्रमाणात सापडते व त्यातून त्याची ४० टक्के गरज भागते. ६० टक्के लोखंड बाहेरून–मुख्यतः स्वीडन व फ्रान्समधून–आयात करावे लागते. १९७३ साली लोहधातुकाचे उत्पादन ६४·२९ लक्ष मे. टन व इतर धातुखनिजांचे उत्पादन १५·०७ लक्ष मे. टन होते. खनिज तेल थोड्या प्रमाणातच उपलब्ध असल्याने एकूण गरजेच्या ९२ टक्के पेट्रोल बाहेरून आणावे लागते. १९७३ सालचे खनिज तेल उत्पादन ६६·३८ लक्ष मे. टन झाले. पोटॅशचे उत्पादनही बऱ्याच प्रमाणात पश्चिम जर्मनीत होते (१९७३ साली २४९·५० लक्ष टन). तांबे, शिसे, जस्त व बॉक्साइट हे धातू अल्प प्रमाणात आढळतात.

विद्युत्‌शक्ती : पश्चिम जर्मनीला कोळसा भरपूर प्रमाणात उपलब्ध असल्याने त्याचे वीजउत्पादन यूरोपातील सर्व राष्ट्रांपेक्षा अधिक आहे. सु. ८० टक्के वीज कोळशापासून निर्माण केली जाते व इतर २० टक्के जलविद्युत् केंद्रे व अणुशक्ती केंद्रे यांतून मिळते. राष्ट्राच्या गरजेच्या मानाने वीजउत्पादन कमी पडत असल्याने विजेची आयात करावी लागते व म्हणून अणुकेंद्रे वाढवून वीजउत्पादन वाढविण्याकडे पश्चिम जर्मनीचा कल आहे. १९७३ साली एकूण वीजउत्पादन २९,८९९·५ कोटी किवॅ. ता. एवढे झाले. १९६०–७० च्या दरम्यान पश्चिम जर्मनीतील ऊर्जेच्या उगमांमध्ये आश्चर्यकारक बदल घडून आला. एकूण ऊर्जेचा उपयोग ५० टक्क्यांनी वाढला. परंतु तीतील कोळशाचे प्रमाण शेकडा ६१ पासून शेकडा ३१ पर्यंत कमी झाले, तर लिग्नाइटच्या उपयोगाचे प्रमाण शेकडा १५ वरून शेकडा ९ पर्यंत उतरले. याउलट याच काळात तेलाच्या उपयोगाचे प्रमाण शेकडा २१ वरून शेकडा ५२ पर्यंत वाढले. तेल व नैसर्गिक वायूच्या वापराचे महत्त्व वाढल्याने पश्चिम जर्मनीला त्यांसाठी अधिककरून आयातीवर विसंबून रहावे लागते. कोळशाच्या उत्पादनात घट होत असली, तरी नैसर्गिक वायूचे उत्पादन वाढत आहे. १९७२ साली नैसर्गिक वायूचे १,९२३·९ कोटी घ. मी. उत्पादन झाले. १९७५ पर्यंत जर्मन नैसर्गिक वायूचे उत्पादन

राष्ट्राची फक्त १० टक्केच गरज भागवू शकेल व उर्वरित गरज नेदर्लंड्स आणि रशिया यांच्याकडून आयात केल्या जाणाऱ्या नैसर्गिक वायूने भागविली जाईल, असा अंदाज आहे. विजेच्या उत्पादनापैकी ९० टक्के उत्पादन औष्णिक केंद्रांतून होते. १० टक्के अणुकेंद्रे व जलविद्युत् केंद्रे यांद्वारा होत असते. एकंदरीत, दगडाच्या व धातूच्या खाणींचे पश्चिम जर्मनीच्या अर्थकारणातील स्थान गौण असून राष्ट्रीय उत्पन्नात त्यांचा वाटा अवघा ४ टक्के आहे.

मत्स्योद्योग : मत्स्योत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होत असले, तरीही बाहेरून माशांची आयात करावीच लागते. उत्तर समुद्रात प्रमुख मत्स्य-केंद्रे असून त्यांमधून एकूण मत्स्योत्पादनापैकी २५% मासे–विशेषतः हेरिंग–सापडतात; उत्तर अटलांटिकमध्येही मत्स्योत्पादन केंद्रे बरीच आहेत. १९७३ साली एकूण मत्स्योत्पादन ४·५६ लक्ष मे. टन झाले. त्याचे मूल्य ४,२६० लक्ष डॉइश मार्क होते. त्याच वर्षी मासेमारी जहाजांची संख्या १०१ ट्रॉलर, १० लगर व ८६३ कटर एवढी होती.

उद्योग : पश्चिम जर्मनीत औद्योगिकीकरणाचा वेग चांगलाच असून विविध उद्योग तेथे चालू आहेत. औद्योगिक व्यवसायात पुढील क्षेत्रे प्रमुख आहेत : (१) रुर व वेस्टफेलिया क्षेत्र – हे सर्वांत मोठे क्षेत्र असून यामध्ये रसायने व धातूंवर आधारित अवजड उद्योग, कापडकारखाने व उपभोग्य वस्तू निर्माण करणारे उद्योग विशेषत्वाने आढळतात. (२) अपर ऱ्हाईन खोरे–मोटारी, रसायने व इतर वस्तू निर्माण करणारे उद्योग. (३) दक्षिण जर्मनी – म्यूनिक, ऑग्झबर्ग यांसारख्या केंद्रांत मोटारी व इतर यंत्रे बनविणारे उद्योग आहेत. (४) ब्रेमेन व हँबर्ग – या विभागात जहाजे बांधण्यात येतात. (५) पश्चिम बर्लिन – हा भाग विद्युत् यंत्रे, यंत्रसामग्री व उपभोग्य वस्तू बनविणाऱ्या कारखान्यांचे मोठे केंद्र आहे. (६) मध्य जर्मनी – या विभागात मोटार कारखाने व इतर उद्योग आहेत. या विभागात झाल्ट्सगिटर, कासेल, हॅनोव्हर, ब्रंझविक यांसारखी मोठाली औद्योगिक शहरे आहेत. १९७० मध्ये निर्मितिउद्योगांचे उत्पादन राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या ४३ टक्के होते. १९६०–७० या दशकात ते ७५ टक्क्यांनी वाढले. उपभोग्य वस्तूंपेक्षा भांडवली वस्तूंचे उत्पादन अधिक वेगाने वाढल्याचे दिसते. भांडवली वस्तु-उद्योगांमधील अग्रेसर उद्योग म्हणजे विद्युत् अभियांत्रिकी, वाहतूक-सामग्री व बांधकाम यंत्रसामग्री हे होत. १९६० च्या पुढे प्रति-कामगार उत्पादन व प्रति-कामगार तास उत्पादन या दोन्ही दृष्टींनी उत्पादकतेत वाढ झाल्याचे दिसून येते.

दुसऱ्या महायुद्धात जर्मन कारखाने उद्ध्वस्त झाल्यामुळे औद्योगिक उत्पादन बरेच घटले. जर्मन उद्योगधंदे पुन्हा आपले वर्चस्व प्रस्थापित करू शकतील की नाही, याविषयी त्यावेळी बऱ्याच लोकांना शंका होती. कारखान्यांच्या नुकसानीची काळजीपूर्वक पाहणी केल्यानंतर असे आढळून आले की, औद्योगिक क्षमता युद्धपूर्व क्षमतेच्या ६० टक्क्यांहूनही अधिक शिल्लक होती. पूर्व जर्मनीकडून पूर्वी चढ्या भावाने घ्यावा लागणारा कच्चा माल आता पश्चिम जर्मनीला जागतिक बाजारपेठांतून कमी किंमतीस घेता येऊ लागला. मनुष्यबळाची कमतरताही पश्चिम जर्मनीला फारशी भासली नाही; कारण स्त्रियांना रोजगार देणे, कामाचे तास वाढविणे, सेवानिवृत्तीचे वय लांबविणे यांसारख्या उपायांनी औद्योगिक उत्पादकता वाढविता आली. युद्धकाळात काही कारखाने जरी उद्ध्वस्त झाले होते, तरी काही नव्यानेही उभारण्यात आले होते. या नव्या कारखान्यांतील यंत्रसामग्री आधुनिक आणि जास्त कार्यक्षम होती. पश्चिम जर्मनीवर रशियाचा प्रभाव पडू नये, अशी दोस्त राष्ट्रांची प्रबळ इच्छा असल्याने त्यांनी पश्चिम जर्मनीस मार्शल योजनेद्वारा आणि अन्य साधनांद्वारा मदत करून तेथील औद्योगिक विकासास शक्य तेवढी संधी उपलब्ध करून देण्याचे धोरण पतकरले. तरीसुद्धा रुर भागातील सु. ६६ टक्के कारखाने युद्धात उद्ध्वस्त झाले होते. सायलीशिया व सॅक्सनी भागांतील कोळसा आणि लोखंडाच्या खाणींच्या उत्पादनास पश्चिम जर्मनीस मुकावे लागले होते. शिवाय पॉट्सडॅम तहानुसार काही कारखाने मोडीत काढणे भाग होते व काही उद्योगांवर बंधनेही आली होती. साहजिकच युद्धसमाप्तीनंतर लगतच्या काही वर्षांत पश्चिम जर्मनीची फारशी प्रगती होऊ शकली नाही. १९३६ च्या मानाने जर्मनीचे औद्योगिक उत्पादन १९४६ मध्ये सु. ३३ टक्केच होते, १९४७ मध्ये ते ४० टक्के झाले. चलनसुधारणेची योजना १९४६ मध्ये तयार झाली, तरी तिला पूर्व जर्मनीचे सहकार्य १९४८ पर्यंतही मिळण्याचे चिन्ह दिसेना. म्हणून जून १९४८ मध्ये दोस्त राष्ट्रांनी पश्चिम जर्मनीत नवीन चलन अंमलात आणण्याचे ठरविले. जुन्या चलनापैकी ९० टक्के चलन प्रचारातून काढून घेण्यात आले. या चलनसुधारणेच्या आधारावर जर्मन अर्थव्यवस्थेचा विकास झपाट्याने होऊ लागला. याच सुमारास मार्शल योजनेची मदत पश्चिम जर्मनीला मिळाल्याने औद्योगिक प्रगतीचा वेग वाढू लागला. युद्धोत्तर औद्योगिक विकासाला जर्मनीने स्वीकारलेले आर्थिक धोरण मुख्यतः कारणीभूत झाले. मध्यवर्ती बँकेच्या नियंत्रणाखाली चलनाची स्थिरता टिकवून धरणे व खाजगी उद्योगपतींना विकासाची भरपूर संधी देणे, यांवर एरहार्ड या अर्थमंत्र्यांचा विशेष भर होता. आर्थिक व सामाजिक दृष्ट्या इष्ट त्या उद्योगांमध्ये गुंतवणूक व्हावी, या दृष्टीने योग्य असे राजकोषीय व करविषयक धोरण अवलंबिण्यात आले. शिधावाटप व भावनियंत्रणे शक्य तेवढी रद्द करण्यात आली. कोरियातील युद्धामुळे उत्पादनास वाढती मागणी आल्यानेही जर्मनीच्या औद्योगिक विकासास मदत झाली. १९५१ पर्यंत पश्चिम जर्मनीतील औद्योगिक उत्पादनाची पातळी १९३६च्या पातळीबरोबर जाऊन पोहोचली. १९५८ मधील औद्योगिक उत्पादन १९५० पेक्षा ७७ टक्क्यांनी अधिक होते. एकूण औद्योगिक उत्पादनाचा २३ ते २५ टक्के हिस्सा कारखाने आणि यंत्रसामग्री सुस्थितीत ठेवण्यासाठी व त्यांचा विकास करण्यासाठी गुंतविण्यात आल्यामुळे व बाहेरून, विशेषतः पूर्व जर्मनीतून, आलेल्या कामगारांना कारखान्यातील रोजगारात सामावून घेतल्यामुळे हा औद्योगिक विकास शक्य झाला. त्यामुळे १९५१ मधील बेकारीचे प्रमाण १० टक्के होते, ते १९५९च्या सुमारास २ टक्क्यांवर आले. याच काळात कामगारांची उत्पादकताही १९३६ च्या मानाने ५० ते ६८ टक्क्यांनी वाढली. निर्यातीत झपाट्याने वाढ होत गेल्यामुळेही औद्योगिक विकासास भरपूर संधी मिळाली. १९५८ साली एकूण खनिज पदार्थांच्या विक्रीमध्ये निर्यात विक्रीचे प्रमाण २० टक्के होते. यंत्रसामग्री, रसायने, अवजारे यांच्या बाबतींत निर्यातीचे प्रमाण १८ ते २५ टक्क्यांपर्यंत होते. त्याच सुमारास प्रतिवर्षी निर्मित वाहनांपैकी ३० टक्के आणि जहाजांपैकी ५० टक्के निर्यात होत असत. १९६०–७० या काळात औद्योगिक उत्पादन ७५ टक्क्यांहून अधिक वाढले. विद्युत् अभियांत्रिकी, वाहतूक सामग्री व यंत्रनिर्मिती या विभागांत औद्योगिक विकास प्रामुख्याने झाला. १९७१ मध्ये सु. १३२ लक्ष (एकूण कामकऱ्यांच्या ५० टक्के) कर्मचारी औद्योगिक क्षेत्रात गुंतले होते. सर्वांत महत्त्वाचे उद्योग यांत्रिक अभियांत्रिकी, रासायनिके, कापड व कपडे आणि वाहतूकसामग्री हे होते. १९७३ साली देशात त्यांमध्ये ५५,५०३ कारखाने (किमान दहा व त्यांहून अधिक कामगार) असून ८३,५२,५९९ कामगार गुंतले होते. त्यांची विभागणी पुढीलप्रमाणे होती (आकडे लक्षांत) : यंत्रे व यंत्रसामग्री निर्मितिउद्योग १०·८१, कापड उद्योग ४·३५, विद्युत् अभियांत्रिकी उद्योग १०·८२, खाण उद्योग २·६१ आणि रसायनोद्योग ५·८५. महत्त्वाच्या औद्योगिक पदार्थांचे उत्पादन १९७३ साली पुढीलप्रमाणे होते (आकडे लक्ष टनांत) : ॲल्युमिनियम ५·३३, पेट्रोल १३९·९९, डीझेल तेल १०९·७९, सिमेंट ४१०·११, रासायनिक खते २५·४८, लाटीव पोलाद (रोल्ड स्टील) ३६७·०६, मोटारी ३६·४३ लक्ष, प्रवासी

गाड्या व बसगाड्या २·९२ लक्ष, मोटार-सायकली आणि सायकली २९·०६ लक्ष, घड्याळे व मनगटी घड्याळे ४५४·५५ लक्ष.

जर्मनीमध्ये घडून आलेल्या फार मोठ्या प्रमाणावरील औद्योगिक विकासाचे महत्त्वाचे कारण म्हणजे आर्थिक मंदीच्या काळातही देशात करण्यात आलेली मोठी भांडवल गुंतवणूक हे होय. जपानप्रमाणेच जर्मनीनेही राष्ट्रीय उत्पन्नाचा मोठा हिस्सा (१९७१ मध्ये राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या २७%) भांडवल गुंतवणुकीकडे वळविला. १९७१ मध्ये एकूण श्रमशक्तीच्या (१३२·२० लक्ष) ५० टक्के कामगार औद्योगिक क्षेत्रात गुंतलेले होते; एकट्या निर्मितिउद्योगांत त्यांची संख्या ९८ लक्ष होती. रोजगार व आर्थिक प्राप्ती या दोन्ही दृष्टींनी सर्वांत मोठे उद्योग पुढीलप्रमाणे होते : यांत्रिक अभियांत्रिकी, विद्युत् अभियांत्रिकी, रसायने, कापड व वस्त्रोद्योग आणि वाहतूकसामग्री. हे उद्योग, कापड व वस्त्रोद्योग वगळता, जर्मनीचे आघाडीचे निर्यात उद्योगही आहेत.

औद्योगिक क्षेत्राच्या कित्येक उद्योगधंद्यांत १९६० च्या पुढील काळात, औद्योगिक एकत्रीकरणाची प्रवृत्ती मोठ्या वेगाने वाढत चालल्याचे आढळून आले आहे. ही गोष्ट विशेषेकरून पोलाद व पेट्रोरसायन उद्योगांमध्ये लक्षणीय ठरली आहे. १९७० च्या पुढे सरकारने मोठ्या उद्योगांच्या विलीनीकरणाच्या प्रवृत्तीला बांध घालण्यासाठी कार्टेल–प्रतिबंधक कायद्याची योजना आखली असली, तरीही जागतिक स्पर्धेला तोंड देण्याकरिता औद्योगिक एकत्रीकरणाची प्रवृत्ती पुढेही चालूच राहील असे दिसते. १९७१ साली पश्चिम जर्मनीच्या होक्सवॅगन या मोटारी उत्पादन करणाऱ्या व अंशतः सरकारी मालकीच्या उद्योगाचा सबंध यूरोपात चौथा क्रमांक होता. असे थोड्या प्रमाणात सरकारी मालकी असलेले काही उद्योगधंदे सोडले, तर पश्चिम जर्मनीचे उद्योगधंदे बव्हंशी खाजगी क्षेत्रातच आढळतात.

पश्चिम जर्मनीतील औद्योगिक संबंधांना वैध वळण आहे. संघ कामगार न्यायालय व संघ संविधानीय न्यायालय यांचा मालकसंघ आणि कामगार संघटना यांच्यातील परस्पर-संबंधांवर बराच प्रभाव पडतो. १९७१ मध्ये एकूण कामगारांपैकी कामगार संघटनांचे ३३% हून थोडेसे कमी कामगार सदस्य होते. युद्धोत्तर न्यायालयीन निवाड्यांमुळे संपाच्या हक्कावर बंधन आले आहे. त्यामुळेच इतर औद्योगिक राष्ट्रांच्या मानाने पश्चिम जर्मनीतील संपांचे प्रमाण बरेच कमी आहे. एप्रिल १९७१ च्या जनगणनेनुसार आर्थिक दृष्ट्या लाभदायक रोजगारीत गुंतलेल्या कामगारांची एकूण संख्या ६१२ लक्ष होती. त्यांची विभागणी अशी (आकडे लक्षांत) : स्वयंव्यावसायिक : २६·६३, कौटुंबिक कामगार : १६·४७, कर्मचारी : २१७·९, शेती व जंगल उद्योग : २२, विद्युत्शक्ती, खाणकाम, निर्मितिउद्योग व बांधकाम : १२८·५८, वाणिज्य व दळणवळण : ४६·७४, इतर उद्योग व सेवा : ६३·७१, बेकार : २·०६. जून १९७२ मध्ये परदेशी कामगारांची संख्या २३·१७ लक्ष होती. जर्मन ट्रेड युनियन फेडरेशन (डी. जी. बी.) या कामगार महासंघाशी वेगवेगळ्या उद्योगधंद्यांतील १६ मोठ्या कामगार संघटना (६८ लाखांहून जास्त कामगार सदस्य संबद्ध) आहेत. पांढरपेशा व वेतनदार वर्गाचीही 'जर्मन ऑफिस एम्प्लॉईज युनियन' अशी कामगार संघटना असून तिची सदस्य-संख्या सु. ४·७१ लक्ष आहे. कोळसा आणि पोलाद उद्योगांतील कामगारांना १९५१ पासूनच औद्योगिक व्यवस्थापनात भागीदारीचा हक्क मिळालेला असून, १९५२ च्या अधिनियमान्वये इतर उद्योगांतील कामगारांनाही मर्यादित प्रमाणात असा हक्क मिळाला आहे. सर्व उद्योगधंद्यांत कामगार समित्या स्थापन करण्यात आल्या आहेत. ४४ तासांचा कामाचा आठवडा सर्वमान्य होत असला, तरी कायद्याने साडेपाच दिवसांचा किंवा ४८ तासांचा (स्त्रियांसाठी ४४ तास) आठवडा निर्मितिउद्योग व बांधकाम उद्योगांतील कामगारांसाठी असून, २५ टक्के अतिकालिक वेतन, पगारी सुट्ट्या व रजा (किमान १२ कामाचे दिवस) आणि रात्रपाळीच्या कामाबद्दल १० टक्के वेतनदर त्यांना मिळतो. १ मे १९५९ पासून जर्मन कोळसा कामगारांसाठी सर्वप्रथम ४० तासांचा आणि पाच दिवसांचा कामाचा आठवडा करण्यात आला.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या १५–२० वर्षांच्या कालावधीत पश्चिम जर्मनीचा जो आश्चर्यकारक आर्थिक विकास घडून आला, त्याला 'आर्थिक चमत्कार' असे संबोधतात. या काळात तेथील एकूण राष्ट्रीय उत्पादन १९५० च्या मानाने सु. तिप्पट झाले. १९६०–७० या काळात पश्चिम जर्मनीचे औद्योगिक उत्पादन ७४ टक्क्यांनी वाढले. घरांचा तुटवडा १९५० मध्ये ६० लक्ष होता, तो १९६८ पर्यंत फक्त ५ लक्षच उरला. पश्चिम जर्मनीतील मोटारींचे उत्पादन यूरोपमधील इतर कोणत्याही राष्ट्रापेक्षा अधिक होते. दहा वर्षांत तेथील पोलादाचे उत्पादन चौपट झाले व त्यात अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने आणि रशिया यांच्या खालोखाल पश्चिम जर्मनीचा क्रमांक होता. पेट्रोरसायने आणि विजेची उपकरणे यांसारखे नवे उद्योग पश्चिम जर्मनीत सुरू झाले. जर्मनीचे डॉइश मार्क हे चलन यूरोपमधील अत्यंत स्थिर चलन समजले जाऊ लागले आणि त्यामुळेही आर्थिक विकासाचा वेग वाढण्यास मदत झाली. १९७४ मध्ये पश्चिम जर्मनी हे जगातील चौथे सर्वांत मोठे औद्योगिक राष्ट्र बनले. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया व जपान यांच्या खालोखाल पश्चिम जर्मनीचा क्रमांक लागतो. या सर्व घटनांचा जर्मन नागरिकांच्या राहणीमानावर अनेक प्रकारे परिणाम झाला. त्यांचे खाणेपिणे वाढले आणि कपडे व पर्यटन यांवर ते अधिक खर्च करू लागले. या भरभराटीतूनच उद्योगपतींची एक नवी पिढी उदयास आली व त्यांनी विशिष्ट उत्पादनक्षेत्रे वाढवून औद्योगिक विकासात भर टाकली. उदा., ग्रुंडिग याने रेडिओ, दूरचित्रवाणी संच आणि फीतमुद्रक यांचे उत्पादन हाती घेऊन आपले एक भलेमोठे साम्राज्यच फुर्थ येथे निर्माण केले. १९४६ मध्ये दहाबारा कामगारांसह काढलेल्या त्याच्या कारखान्यात १९६५ मध्ये तीस हजारांहून अधिक लोक कामावर होते. आज पश्चिम जर्मनीचे राहणीमान यूरोपमध्ये सर्वांत उच्च दर्जाचे आहे. तेथील कामगारांची आजची राहणी आरामशीर आहे. त्यांची घरेही चांगली आहेत. तेथे झोपडवस्त्या आढळत नाहीत.

ह्या आर्थिक चमत्काराची अनेक कारणे आहेत : एक तर, जर्मन लोकांनी केलेले कष्ट. जर्मन नागरिक हा जात्याच उद्योगप्रिय आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर त्याला आपल्या कामाखेरीज अन्यत्र लक्ष देण्याचे कारण उरले नाही. राजकारणापासून तो काहीसा अलिप्तच राहिला. अमेरिकेकडून मिळालेल्या आर्थिक मदतीचा पुरेपूर फायदा घेण्याची संधी त्याने वाया घालविली नाही. जुने कारखाने उद्ध्वस्त झाल्याने नवीन कारखाने आधुनिक यंत्रांनी सुसज्ज करता आले. १९४९–६३ पर्यंत अर्थमंत्री म्हणून एरहार्ड याने अंमलात आणलेल्या आर्थिक धोरणालाही जर्मन विकासाचे बरेचसे श्रेय देण्यात येते. त्याने मुक्त बाजाराच्या धोरणास विशेष पाठिंबा दिला. कोळसा व पोलाद यांच्या राष्ट्रीयीकरणास विरोध करून आयातीवरील बंधने कमी केली, आयात कर कमी केले व उद्योगसंस्थांना करांमध्ये सवलती देऊन त्यांना उत्पादन वाढविण्यास उद्युक्त केले; चलनसुधारणा करून चलनात स्थैर्य आणले व काळ्या बाजाराचे उच्चाटन केले; निर्यातीला योग्य प्रोत्साहन देऊन निर्यातीचे प्रमाण वाढविले. जर्मन कामगारसंस्थांनी संपाचे अस्त्र न वापरण्याचे व वेतनवाढीच्या मागण्यांवर भर न देण्याचे धोरण स्वीकारल्यामुळे जर्मन उद्योगांची प्रगती सुकर झाली. शिवाय अमेरिकेकडून मिळालेल्या आर्थिक मदतीचा परिणाम जर्मन उद्योगपतींवर व व्यवस्थापकांवर होणे अपरिहार्य होते. महत्त्वाकांक्षी लोकांना व संस्थांना विकासाची भरपूर संधी देणे व सतत मेहनत करून औद्योगिक उत्पादन वाढविणे, ही अमेरिकन अर्थव्यवस्थेची ध्येये जर्मन उद्योगपतींनीही स्वीकारली.

जर्मन औद्योगिक विकासातूनच प. जर्मनीच्या गेल्या काही वर्षांतील अडचणीही उद्‌भवल्या आहेत. जर्मनीचा औद्योगिक विकास झाला खरा, पण तो प्रामुख्याने निर्यात व्यापारात त्या राष्ट्राला मिळालेल्या सुयशावर आधारित होता. म्हणूनच जर्मन अर्थव्यवस्था निर्यातावलंबी बनली आहे. निर्यात व्यापार पुढेही कसा टिकवून धरावयाचा हा प. जर्मनीपुढील यक्षप्रश्न आहे. निर्यात वाढविण्यासाठी जर्मन अर्थव्यवस्थेने भांडवली वस्तूंच्या उत्पादनावरील विनियोगाचे प्रमाण अतोनात वाढविले. त्या मानाने सेवानिर्मिती व उपभोग्य वस्तूंचे उत्पादन यांकडे दुर्लक्ष झाले. याचा परिणाम भाववाढ होण्यात झाला. भाववाढ रोखण्यासाठी चलनाचे पुनर्मूल्यन जेव्हा जेव्हा केले, तेव्हा तेव्हा मक्तेदारीवत् स्वरूपाच्या निर्यात मालाच्या किंमती वाढवून निर्यात चालू ठेवली व निर्यातदारांना कामगारांच्या वेतनवाढीच्या मागण्या मान्य करणे शक्य झाले. परिणामी जर्मनीतील भाववाढ कायमच राहिली. १९७३ पासून इतर पश्चिम यूरोपीय राष्ट्रांप्रमाणेच प. जर्मनीला पुढील अडचणी विशेष जाणवत आहेत : कच्च्या मालाच्या वाढत्या किंमती, भाववाढ, मुद्राविषयक अनिश्चितता, जागतिक खनिज तेलटंचाई आणि बिघडते औद्योगिक संबंध. एकूण राष्ट्रीय उत्पादन १९७३ मध्ये ५·३ टक्क्यांनी वाढले असले तरी १९७४ मध्ये ही वाढ दोन टक्क्यांहूनही कमीच असण्याची शक्यता दिसते. १९७४ च्या सुरुवातीस झालेल्या संपावरून औद्योगिक संबंधांतही बराच बिघाड झालेला दिसतो. त्यामुळेच संघीय शासनाला सरकारी क्षेत्रातील सु. ४० लक्ष कामगारांना सु. १२·५ टक्के वेतनवाढ देणे भाग पडले. शिवाय सहभागीदारीचे तत्त्व सर्व मोठ्या कंपन्यांना लागू करण्यासाठी कायदाही करावा लागला.

पश्चिम जर्मनीपुढे देवघेवींच्या ताळेबंदाची एक मोठी समस्या आहे. औद्योगिक विकासासाठी प. जर्मनीला आप्रवासी कामगारांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर करावा लागत असल्यामुळे काही अडचणी उद्‌भवतात. हे कामगार आपापल्या देशाला आपल्या मिळकतीचा काही हिस्सा पाठवीत असतात. त्यामुळे प. जर्मनीला अप्रत्यक्ष व्यापारात वाढती तूट येते. ती भरून काढण्यासाठी प्रत्यक्ष व्यापारात वस्तूंची निर्यात वाढत्या प्रमाणावर करणे आवश्यक होते. निर्यात व्यापारात अवजड यंत्रसामग्री, जहाजे, मोटारी, विमाने यांना विशेष महत्त्व आहे. अशा वस्तूंना असलेली मागणी चिरकाल टिकू शकत नाही व ती कमी झाल्यास जर्मन कारखान्यांना दुसऱ्या वस्तूंच्या उत्पादनाकडे वळणे जड जाण्याची शक्यता आहे. औद्योगिक विकासासाठी लागणारे जादा मनुष्यबळ प. जर्मनीकडे नसल्याने तिला आप्रवासी कामगारांवरच अवलंबून रहावे लागते व आप्रवासी कामगारांच्या वाढत्या लोकवस्त्यांमुळे जर्मन अर्थव्यवस्थेत आर्थिक व सामाजिक अडचणी उत्पन्न झाल्या आहेत. भाववाढीमुळे जर्मन कामगारही वेतनवाढीचा आग्रह धरू लागले आहेत आणि त्यांच्या मागण्या टाळता येणे उद्योगपतींना व शासनाला कठीण होत आहे.

एकूण राष्ट्रीय उत्पादन : एकूण राष्ट्रीय उत्पादन लक्षात घेता प. जर्मनी हे पश्चिम यूरोपातील सर्वांत प्रमुख आर्थिक राष्ट्र झाले असून त्या बाबतीत त्याने फ्रान्स व ब्रिटनलाही मागे टाकले आहे. प्रतिडोई एकूण राष्ट्रीय उत्पादनाच्या बाबतीत स्वीडन, स्वित्झर्लंड व डेन्मार्क यांच्या खालोखाल प. जर्मनीचा क्रमांक लागतो.

व्यापार : आयात मालाचे राष्ट्रात वाटप करणारी हँबर्ग व ब्रेमेन ही दोन प्रमुख केंद्रे आहेत. खनिज तेल व तत्सम पदार्थ, वनस्पती तेले, तंबाखू, रबर आणि पक्का माल हँबर्गमधून आयात होतो. कापूस, लोकर व अन्नधान्ये यांची आयात ब्रेमेनमधून होते. घाऊक व्यापारकेंद्रे अंतर्गत व्यापार हाताळतात. १९६६ मध्ये घाऊक व्यवसाय संस्थांची संख्या सु. १,२७,००० होती, तर किरकोळ व्यापारकेंद्रे सु. ४,२५,००० होती. किरकोळ व्यापारसंस्थांपैकी ६३ टक्के अल्प प्रमाणावर विक्री करणाऱ्या होत्या. ७,६५३ सहकारी भांडारे अन्नपदार्थांच्या वाटपात भाग घेत. १९६५ मध्ये अन्नपदार्थांच्या वाटप क्षेत्रातील सहकारी संस्थांची सभासदसंख्या सु. २५ लाख होती. साखळी दुकाने व टपाल विक्री व्यवसायही प. जर्मनीत बरेच वाटप करीत असतो. देशात महत्त्वाच्या अशा २० साखळी दुकानांच्या संघटना आहेत. टपाली विक्री व्यवसाय करणाऱ्या संस्थांमध्ये क्वेले केजी, नेकेरमान केजी, श्वाब केजीए व ऑटो व्हेर्सांट या अतिशय प्रसिद्ध टपाली विक्री संघटना आहेत. स्वयंसेवा विक्री केंद्रांची संख्या मोठ्या प्रमाणावर वाढत आहे. किरकोळ विक्री केंद्रे सकाळी ९ ते संध्याकाळी ६ पर्यंत व्यवहार करतात. जाहिरात व्यवसाय मुख्यत: वृत्तपत्रे, मासिके, दूरचित्रवाणी, रेडिओ व चित्रलेखन या माध्यमांद्वारा चालतो. १९७२ साली मागील वर्षापेक्षा माध्यमांद्वारा जाहिरातींचे प्रमाण ११ टक्क्यांनी वाढले. विविध जाहिरातमाध्यमांचे खर्चाचे शेकडा प्रमाण पुढीलप्रमाणे होते : मासिके ४०·९५, वृत्तपत्रे ३०·९८, दूरचित्रवाणी १६·३५, व्यापारी प्रकाशने ६·५ व रेडिओ ५·२२. १९७२ सालचा जाहिरातींवरील एकूण खर्च ४३१ कोटी डॉ. मा. होता. मोठमोठ्या शहरांतून व्यापारजत्रा वेळोवेळी भरत असतात. प. बर्लिनमध्ये प्रतिवर्षी औद्योगिक प्रदर्शन व कृषिजत्रा भरतात. हॅनोव्हर जत्रेत औद्योगिक माल, फ्रँकफुर्ट जत्रांतून पुस्तके व उपभोग्य वस्तू, न्यूरेंबर्ग जत्रेत खेळणी, म्यूनिक जत्रेत हस्तव्यवसायाचा माल, कोलोन जत्रेत लोखंडी सामान व गृहोपयोगी वस्तू, ड्युसेलडॉर्फ जत्रेत आंतरराष्ट्रीय व्यापारी माल आणि प्लॅस्टिक उद्योग अशी निरनिराळ्या जत्रांची वैशिष्ट्ये आहेत.

एकूण जागतिक व्यापारात १९६८ मध्ये प. जर्मनीचा १० टक्के हिस्सा होता. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनंतर जगातील दुसरे मोठे व्यापारी राष्ट्र म्हणून प. जर्मनीची गणना होते. १९७० मध्ये प. जर्मनी हे जगातील दुसरे सर्वांत अधिक निर्यात करणारे राष्ट्र होते व १९७१ मध्ये ते जगातील दुसरे सर्वांत अधिक आयात करणारे राष्ट्र होते. १९६० पासून पुढे विदेश व्यापाराला पश्चिम जर्मनीच्या अर्थव्यवस्थेत अधिक महत्त्वपूर्ण स्थान मिळत गेले. १९७१ मधील आयात व निर्यात अनुक्रमे स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनाच्या २० व २१·५ टक्के होती. १९६१–७० या दशकात परदेशी बाजारपेठांत जर्मन मालाची स्पर्धाक्षमता अतिशय दृढ राहिल्याचे दिसून येते. याच दशकात सरासरी वार्षिक निर्यात विकास दर ११·१ टक्के होता. निर्यात व्यापारामधील एक वैशिष्ट्यपूर्ण प्रवृत्ती ही की, त्यामध्ये निर्मितिउद्योगाचा माल अधिक करून (अलीकडील काही वर्षांत ८५ % हूनही जास्त) असतो. एकूण निर्यातीमध्ये पक्का माल ८५ % होता. त्यामध्ये प्रामुख्याने यंत्रे व अवजारे, रसायने, पोलादाचे पदार्थ, वाहने व वाहतूक सामग्री, विद्युत अभियांत्रिकीय वस्तू, कापड व वस्त्रे, सूक्ष्म व अचूक यंत्रे, प्रकाशीय उपकरणे आणि जहाजे यांचा समावेश होतो. शिवाय मोटरी व विमाने, विजेची उपकरणे, घड्याळे आणि कोळसा व कोक यांचीही मोठ्या प्रमाणावर निर्यात होते. आयात व्यापारात मुख्यत: अन्नपदार्थ, तेल व डांबर, कापड व कपडे, यंत्रे, धातू, कागद व लगदा आणि इमारती लाकूड यांचा समावेश होतो. निर्यात माल विशेषेकरून फ्रान्स, अमेरिका, नेदर्लंड्स, इटली, बेल्जियम, स्वित्झर्लंड, ग्रेट ब्रिटन, ऑस्ट्रिया व स्वीडन या देशांकडे जातो. आयात मालही मुख्यत: त्याच देशांतून येतो. पूर्व जर्मनीशीदेखील बऱ्याच मोठ्या प्रमाणावर व्यापार चालतो. प. जर्मनी जरी यूरोपमधील सर्वांत महत्त्वाचे निर्यात करणारे राष्ट्र असले, तरी अलीकडे कपडे व प्रशीतक यांच्या निर्यातीत त्याला इटलीने मागे टाकले आहे. त्याचप्रमाणे मोटरी, कॅमेरे व इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे यांच्या बाबतींत जपानी मालाची स्पर्धा जर्मनीला अधिक धोक्याची वाटू लागली आहे.

पश्चिम जर्मनीची निम्मी निर्यात यूरोपीय आर्थिक संघ-राष्ट्रांकडे जाते,

त्यांमध्ये पहिला क्रम फ्रान्सचा लागतो; त्यापाठोपाठ नेदर्लंड्स, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, इटली व बेल्जियम–लक्सेंबर्ग हे देश येतात. १९६१–७० या दशकात आयात विकासाचा सरासरी वार्षिक दर ११% म्हणजे निर्यात विकास दराएवढाच होता. १०% निर्यात विकसनशील राष्ट्रांना व ५% पूर्व यूरोपीय राष्ट्रांना होते. आयातीपैकी ४५% माल यूरोपीय आर्थिक संघ राष्ट्रांकडून, १६% विकसनशील राष्ट्रांकडून व ४% पूर्व यूरोपीय गटाकडून येतो.

अर्थकारण : डॉइश मार्क हे अधिकृत चलन असून १ डॉ. मा. १०० फेनिगमध्ये विभागलेला आहे. एक, दोन, पाच, दहा व ५० फेनिगची आणि एक, दोन व पाच डॉइश मार्कची नाणी असून ५, १०, २०, ५०, १००, ५०० व १,००० डॉइश मार्कच्या कागदी नोटा वापरात आहेत. मार्च १९७४ मध्ये विदेश विनिमय दर १०० डॉ. मा. = १६·२९ स्टर्लिंग पौंड = ३७·८१ अमेरिकन डॉलर असा होता.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर दोस्त सैनिकी शासनाने जर्मनीच्या मध्यवर्ती बँकव्यवस्थेचे विकेंद्रीकरण केले, राइशबँक या मध्यवर्ती बँकेऐवजी प्रादेशिक लोक बँकांचा समूह अस्तित्वात आणला. परंतु १९५७ मध्ये संघीय शासनाखाली नवीन मध्यवर्ती जर्मन संघीय बँक फ्रँकफुर्टमध्ये स्थापून तिच्या अकरा शाखा निरनिराळ्या राज्यांत सुरू केल्या. नवीन मध्यवर्ती बँक ही एक स्वतंत्र संस्था असली, तरी तिच्या अध्यक्षाची व संचालक मंडळाची नेमणूक संघीय शासन करीत असते व तिचे भांडवलही संघशासनाच्या मालकीचे आहे. मध्यवर्ती बँकेचे सर्व अधिकार तिला देण्यात आले असून इतर मध्यवर्ती बँकांप्रमाणेच तिची कार्ये आहेत. परंतु मध्यवर्ती बँकेवर संघशासनाचे काहीही नियंत्रण नसल्यामुळे शासनाशी तिचे वारंवार मतभेद संभवतात. मध्यवर्ती बँकेशिवाय इतर चार प्रकारच्या बँका प. जर्मनीमध्ये आहेत : व्यापारी बँका, बचत बँका, गहाण व स्थावर संपदा बँका आणि सहकारी बँका. १९७१ मध्ये ३११ व्यापारी बँकांपैकी सु. १७२ खाजगी मालकीच्या होत्या. सर्वांत मोठ्या असलेल्या ६ व्यापारी बँका एकूण बँकांच्या मत्तेपैकी ४० टक्क्यांवर अधिसत्ता चालवितात व एकूण बँकव्यवहारांपैकी ३० टक्के व्यवहार त्यांच्यातर्फे चालतात. तीन मोठ्या बँका 'द डॉइश बँक एजी', 'द ड्रेझ्नर बँक एजी' व 'कोमर्झ बँक एजी' या असून त्यांच्या शाखांचे सबंध देशभर जाळे पसरले आहे. चौथी सर्वांत मोठी बँक प. जर्मनीच्या मोठ्या कामगार महासंघातर्फे सहकारी तत्त्वांवर चालविली जाते. या मोठ्या बँकांचे केवळ वित्तक्षेत्रावरच वर्चस्व आहे, असे नसून औद्योगिक क्षेत्रात प्रत्यक्ष भाग घेण्याची त्यांची प्रदीर्घ परंपरा आहे. या तीन मोठ्या बँका परंपरेने चालत आलेला वैश्विक बँकव्यवहार करतात : डॉइश बँक व कोमर्झ बँक यांच्या अनुक्रमे ८०० व ७०० हून अधिक शाखा असल्या, तरी या दोन्ही बँकांच्या ८३ % शाखा लहान असून त्यांमध्ये दहापेक्षाही कमी कर्मचारी असतात. बचत बँका ८५०, गहाण व स्थावर संपदा बँका ४८ व सहकारी बँका २,१४४ होत्या. याशिवाय १७ खास सहकारी पतसंस्था होत्या. दुसऱ्या महायुद्धानंतर पुढील चार खास बँकाही अस्तित्वात आल्या आहेत : पुनर्निर्माण कर्ज निगम (उद्योगधंद्यांना उभारणीसाठी कर्जे तसेच विकसनशील देशांनाही कर्जे देतो), निर्यात पत निगम (निर्यातीसाठी कर्जे), उद्योग पत बँक (उद्योगधंद्यांना मध्यम-व दीर्घ-मुदतीची कर्जे पुरविते) व युद्धबळी आणि निर्वासितांसाठी स्थापिलेली बँक. पश्चिम जर्मनीतील बँक व्यवसायाचे एक खास वैशिष्ट्य हे की, या व्यवसायाकडून उद्योगधंदे, सरकार व स्थानीय प्राधिकरण संस्था यांना दीर्घ मुदतीचे कर्जसाहाय्य मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध केले जाते.

पश्चिम जर्मनीत कोलोन (देशातील सर्वांत जुना), ब्रेमेन, प. बर्लिन, ड्युसेलडॉर्फ, फ्रँकफुर्ट, हँबर्ग, हॅनोव्हर, म्यूनिक व स्टटगार्ट येथे रोखेबाजार आहेत. कॉफी व साखर वायदे बाजार हँबर्गमध्ये व कापूस वायदे बाजार ब्रेमेनमध्ये आहेत. विशिष्ट शेतमालासाठी देशात इतरत्रही वायदे बाजार आहेत. देशात सु. ८,९०० विमाकंपन्या व ३१ बांधकाम संस्था आहेत. २५१ विमाकंपन्या (आयुर्विमा), २२० निवृत्तिवेतने, १०० अपघातविमा, १७२ सर्वसाधारण विमा, ८५ कृषिविमा, ३८ जहाजविमा आणि ३४ पुनर्विमाविषयक व्यवहार करतात. १६८ परदेशी विमाकंपन्याही देशात कार्यशील आहेत. मूलभूत कायद्यानुसार उलाढाल कर, आयात-निर्यात कर, जकात कर व उपभोग कर या अप्रत्यक्ष करांचे उत्पन्न संघशासनाकडे जाते, तर प्रत्यक्ष करांचे उत्पन्न राज्य शासनांना मिळते. मात्र राज्य शासनांना प्रत्यक्ष करांच्या वसुलीचा काही हिस्सा संघशासनाला द्यावा लागतो. एकूण करांच्या उत्पन्नापैकी सु. ३६% उलाढाल करापासून मिळते, तर आयकराचे उत्पन्न एकूण करवसुलीच्या सु. २५ टक्क्यांइतके असते. कंपनी कराचे (अविभाजित नफ्यावर ४५%) उत्पन्न सु. ७% आहे. जुलै १९७० पासून प्राप्तिकर व कंपनीकर या दोहोंवर प्रत्येकी १०% उपरिकर आकारण्यात येऊ लागला. उदार व्यापार धोरणामुळे आयात कराचे उत्पन्न अलीकडील काळात बरेच कमी झाले आहे. साखर, बीर, मीठ, अल्कोहॉल, कॉफी, आगकाड्या, चहा, पत्ते, तंबाखू, पेट्रोलियम आणि तज्जन्य पदार्थ, प्रदीपक, व्हिनेगर, मद्ये व वाहतूक सामग्री यांवर अबकारी कर आकारला जातो. १९७४ पासून अप्रत्यक्ष करांवर अधिक भर देण्यात येऊ लागला. यूरोपीय आर्थिक समूहाच्या धोरणांमुळे प. जर्मनीच्या वित्तरचनेत बरेच बदल होऊ लागले आहेत. १९७१ पासून यूरोपीय आर्थिक समूहाच्या एकत्रित अर्थसंकल्पात कृषीपासून शासनाला मिळणारे महसुली उत्पन्न जमा होऊ लागले आहे. १९७५ सालापासून समूहाच्या एकत्रित अर्थ-संकल्पात आयात-निर्यात कर उत्पन्न तसेच १% विक्रीकर उत्पन्न जमा करण्याच्या योजना होत्या. समूहाच्या आर्थिक निर्णयानुसार प. जर्मनीने १९६८ पासून मूल्यवर्धित करपद्धती (व्हॅल्यू ॲडेड टॅक्स) अवलंबिली आहे. १९७३ च्या अर्थसंकल्पात महसुली उत्पन्न (राजस्व) व खर्च अनुक्रमे ११,६२९ कोटी डॉ. मा. व १२,०३९ कोटी डॉ. मा. होते. राजस्वामध्ये पुढीलप्रमाणे उत्पन्न मिळाले (कोटी डॉ. मा.) : केंद्राचे कर व आयात-निर्यात कर यांपासून ३,५२२·१, केंद्र व राज्यांचे संयुक्त कर व व्यापार कर यांपासून ७,७४७·९ आणि इतर करांपासून ३५८·३. खर्चाच्या बाबी पुढीलप्रमाणे (कोटी डॉ. मा.) : संरक्षण २,७८४·६, सामाजिक सुरक्षा ३,४२०·३, शेती व अन्न ३२३, दळणवळण ९८४·७, वीज, गॅस व पाणी ३१३·२, शिक्षण व विज्ञान ६६६·६, गृहनिवसन, १८२·२ आणि इतर ३,३६४·४.

आंतरराष्ट्रीय पातळीवर तुलना करू जाता १९७०–७५ या काळात प. जर्मनीची आर्थिक परिस्थिती फारशी चिंताजनक नव्हती. या काळात चलनवाढ समस्या ही केवळ घरगुती स्वरूपाचीच नव्हती, तर तिला जागतिक स्वरूप प्राप्त झाले होते. अर्थव्यवस्थेमधील ठळक दोष असा की, १९७० पर्यंतच्या काळात अर्थव्यवस्थेत जी तेजी निर्माण झाली होती, ती मुख्यतः निर्यात आघाडीचा परिणाम होता आणि त्याच कारणासाठी जर्मनीचा आर्थिक विकास हा तिच्या महत्त्वाच्या बाजारपेठांवर अवलंबून होता. यावर उपाय म्हणजे निर्यातीवर खर्ची पडणारा साधनसामग्रीचा ओघ अर्थव्यवस्थेच्या अधःसंरचनेचा विकास करण्यासाठी वळविणे हे काम अवघड होते. शासनाने शाळा, रुग्णालये व सामाजिक सेवासुविधा यांचा दर्जा सुधारण्याकरिता त्यांवर बराच खर्च केला असला, तरी दूरगामी अशी सुधारणा करणे, मोठ्या प्रमाणात कर वाढविल्याखेरीज शक्य नाही, हेही तितकेच खरे. कृषिविभाग व अर्थव्यवस्थेचे इतर विभाग यांमधील उत्पन्नाची दरी कमी करण्याचा शासनाचा प्रयत्न चालूच आहे.

परकीय भांडवल : प. जर्मनीच्या सर्व औद्योगिक क्षेत्रांत परदेशी

भांडवलाची गुंतवणूक फार मोठ्या प्रमाणात झाली आहे. अलीकडील काही वर्षांत सु. अर्धी परदेशी गुंतवणूक खनिज तेल, रसायन, मोटार व विद्युत् यंत्रे या उद्योगांत विशेषकरून झाली. १९६८च्या अखेर, परदेशी भांडवल-गुंतवणूक ७०० कोटी डॉ.मा. (१३·५ टक्के) होती. ही गुंतवणूक खालील क्षेत्रांत अधिककरून झाली आहे : तेलशुद्धीकरण व प्रक्रिया उद्योग एकूण परदेशी भांडवलाच्या २१%, यंत्रे व मोटार-उद्योग १४%, रसायने आणि प्लॅस्टिके १२·१%, विद्युतीय परिशुद्धी यंत्रे व प्रकाशीय उद्योग ११·३%, खाद्यपदार्थ आणि पेये ९·९%. परदेशी भांडवल मालकीचे प्रमाण पुढीलप्रमाणे आहे : तेलशुद्धीकरण ८४%, खाद्यान्ने व पेये ४८%, प्लॅस्टिक व रबर ३५%, वीज उद्योग ३१%, मोटार यंत्रोद्योग २५% आणि खाणकाम २५%. परदेशी गुंतवणूक मुख्यत्वे पुढील देशांकडून होते : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने ४३·६%, नेदर्लंड्स १३·४%, स्वित्झर्लंड १२·६% आणि ग्रेट ब्रिटन १०%. एकूण परदेशी गुंतवणुकीपैकी ९०% निर्मितिउद्योगात असते. १९५२ पासून जर्मनीने परदेशांत भांडवल गुंतवण्यास प्रारंभ केला. १९६६ च्या सुमारास प. जर्मनीची परदेशांतील भांडवल गुंतवणूक ९०० कोटी डॉइश मार्कच्या घरात पोहोचली होती. या गुंतवणुकीची विभागणी अशी होती : जवळजवळ अर्धीअधिक रक्कम यूरोपमध्ये, अमेरिका खंडांतर्गत देशांत ७,६०० लक्ष डॉ., आफ्रिका १,४१० लक्ष डॉ., आशिया ७८४·५ लक्ष डॉ. आणि ऑस्ट्रेलिया व ओशिॲनिया ३८४·५ लक्ष डॉलर. जर्मनीची परदेशांतील गुंतवणूक मुख्यतः अवजड उद्योगधंदे, रसायने व औषधी उद्योग, वीजनिर्मिती, यंत्रे व यंत्रसामग्री आणि वाहने या उद्योगांमध्ये झालेली आहे.

वाहतूक व संदेशवहन : प. जर्मनीमध्ये लोकसंख्या दाट व औद्योगिक विकास भरपूर असल्यामुळे वाहतुकीस विशेष महत्त्व आहे. शिवाय यूरोपच्या मध्यभागी असल्यामुळे प. जर्मनीला यूरोपची मालवाहतूक आणि प्रवासी वाहतूक मोठ्या प्रमाणावर हाताळावी लागते. म्हणूनच देशाची वाहतूकव्यवस्था प्रगतिशील व विकसित अशी आहे. तिच्यात दिवसेंदिवस सुधारणा करण्याच्या योजनाही अंमलात येत आहेत. वाहतूक मुख्यत्वे उत्तर-दक्षिण मार्गांवरून होत असते. एकूण मालवाहतुकीपैकी ३३% रेल्वेने, २५% अंतर्गत जलमार्गाने, १५% सागरमार्गाने व मोटर-ट्रकने होत असते.

रेल्वेमार्ग : जर्मनीची पहिली आगगाडी १८३५ साली न्यूरेंबर्ग–फ्यर्ट या ८ किमी. मार्गावर धावू लागली. १९२० च्या सुमारास सरकारी मालकीची झालेली ही रेल्वेयंत्रणा एका शासकीय निगमामार्फत कार्य करू लागली. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी जर्मनीमध्ये सु. ५६,३२७ किमी. लांबीचे लोहमार्ग होते. त्यांपैकी महायुद्धानंतर प. जर्मनीकडे सु. ३०,५७७·५ किमी. लांबीचे रेल्वेमार्ग शिल्लक राहिले व त्यांच्यापैकी बरेचसे उद्‌ध्वस्त झालेले होते. ते दुरुस्त करून मोठ्या प्रमाणावर त्यांचे आधुनिकीकरण करावे लागले. १९७० मध्ये त्यांची एकूण लांबी २९,७७३ किमी. होती व त्यांच्यापैकी ८,५२९·५ किमी. लांबीच्या मार्गांवर विजेची एंजिने वापरली जात. जहाजवाहतूक, रस्ते वाहतूक व रेल्वेवाहतूक या विविध प्रकारची मालवाहतूक त्वरित हाताळली जावी, या दृष्टीने रेल्वे मार्गावर आधानपात्र सेवेच्या (कन्टेनराइज्ड-फ्रेट फॅसिलिटिज) सर्व सोयी करण्यात आल्या. केवळ प. जर्मनीतील शहरांसाठीच नव्हे, तर यूरोपमधील इतर शहरांना जर्मन फेडरल रेल्वे द्रुत गाड्यांची (ट्रान्स यूरोपियन एक्स्प्रेसेस) सोय पुरविते. या गाड्या ताशी १४४ किमी. वेगाने धावतात. याहीपेक्षा जास्त वेगाने आगगाड्या धावविण्याचा प्रयत्न चालू आहे. हँबर्ग ते म्यूनिक हे ८४० किमी. लोहमार्गीय अंतर तोडण्यास अशा द्रुत आगगाड्यांना फक्त सात तास लागतात. १९७२ मध्ये प. जर्मन आगगाड्यांनी सु. ३,८८२ कोटी प्रवासी-किमी. प्रवासी-वाहतूक आणि ६,५६८ कोटी टन-किमी. मालवाहतूक हाताळली.

रस्ते : दुसऱ्या महायुद्धानंतर सु. १,२०,७०१ किमी. लांबीचे रस्ते प. जर्मनीकडे राहिले व त्यांपैकी सु. २,१४० किमी. मोटररस्ते होते. हे सर्व रस्ते युद्धोत्तर काळातील मोटरवाहतूक समर्थपणे पेलण्यास अपुरे होते आणि त्यांच्यात सुधारणा करण्याचीही गरज होती. १ जानेवारी १९७२ रोजी एकूण रस्ते १,६५,२९७ किमी. लांबीचे असून त्यांपैकी ऑटोबान्स ४,८२८ किमी., राजमार्ग (हमरस्ते) ३२,५९० किमी., प्रथमश्रेणी मार्ग ६५,३४० किमी. व द्वितीय श्रेणी मार्ग ६२,५३९ किमी. लांबीचे होते. १९८५ पर्यंत हमरस्त्यांची लांबी ५८,७४१ किमी. पर्यंत वाढविण्याची योजना आहे. १९३०–३५ च्या दरम्यान नाझी राजवटीत ऑटोबान्स-द्रुतगती मार्ग बांधण्यास प्रारंभ झाला. १९४२ साली त्यांची लांबी २,१०८ किमी. होती. १९५७ पासून हे मार्ग मोठ्या प्रमाणात बांधण्यास व त्यांचा विस्तार करण्यास शासनाने सुरुवात केली. १९७२ मध्ये त्यांची लांबी ४,८२८ किमी. होती. जर्मनीतील मोटररस्त्यांवरून नेदर्लंड्स, बेल्जियम व ऑस्ट्रिया यांसारख्या शेजारच्या राष्ट्रांच्या मोटररस्त्यांवर प्रवास करता येतो. अशाच प्रकारचा प्रवास डेन्मार्क, फ्रान्स व स्वित्झर्लंड या देशांतील रस्त्यांवर करता येईल, अशी योजना कार्यवाहीत येणार आहे. १९७२ अखेर प. जर्मनीतील एकूण मोटरवाहनांची संख्या सु. १९३·१० लक्ष होती. त्यांपैकी १५०·६४ लक्ष मोटरी, १२·५९ लक्ष इस्टेट कार, १०·६० लक्ष ट्रक, १५·१६ लक्ष ट्रॅक्टर, १·९७ लक्ष मोटरसायकली, ७·८ लक्ष ट्रेलरगाड्या व इतर वाहने २·१३ लक्ष होती.

जलमार्ग : पश्चिम जर्मनीतील अंतर्गत जलमार्गांची लांबी ६,००० किमी. आहे (१९७२). त्यांपैकी ४,०२३ किमी. नदीमार्ग व इतर कालवामार्ग आहेत. एकूण अंतर्गत जलवाहतुकीपैकी ७५% ऱ्हाईन नदीतून होते. या जलमार्गांत सतत सुधारणा करण्यात येत असतात. या मार्गावरून भारी माल, कच्चा माल व इंधने यांची कमी खर्चात वाहतूक होऊ शकते व म्हणून हे मार्ग बोटींनी गजबजलेले असतात. जर्मनीच्या महत्त्वाच्या कालव्यांपैकी मिटलँड कालवा (३२२ किमी. लांबीचा) हा एक आहे. दुसरा महत्त्वाचा कील कालवा होय. त्याची लांबी ९८ किमी. असून त्याने १८९५ पासून उत्तर समुद्र व बाल्टिक समुद्र जोडलेले आहेत. अंतर्गत जलवाहतुकीच्या बाबतीत जर्मनी,व सर्व यूरोप यांना फायदेशीर ठरणारी महत्त्वाची घटना म्हणजे उत्तरेकडील नद्या व कालवे हे डॅन्यूब, तिच्या उपनद्या व कालवे यांना जोडण्याची योजना. नवव्या शतकातील शार्लमेन राजाच्या काळापासून ह्या प्रकल्पाची योजना विचाराधीन असल्याचे आढळते. उत्तर समुद्र व काळा समुद्र यांना जोडणारा हा आंतर-यूरोपीय प्रकल्प १९८० च्या सुमारास कार्यान्वित होईल असा अंदाज आहे. १९७२ साली अंतर्गत जलमार्गांनी २,२८० लक्ष मे. टन मालवाहतूक करण्यात आली.

पश्चिम जर्मनीचा व्यापारी जहाजांच्या संख्येच्या बाबतीत जगात आठवा क्रमांक लागतो (८७ लक्ष टन एकूण नोंदलेला टनभार). हँबर्ग हे देशाचे प्रमुख बंदर आहे. १९७२ मध्ये प. जर्मनीच्या जहाजांची संख्या २,२४३ व टनभार सु. ७८ लक्ष टन होता.

हवाई वाहतूक : वैमानिकी विद्येच्या विकासात जर्मनीने लावलेले अनेक शोध लक्षात घेता, जर्मन राष्ट्र हे दोन महायुद्धांच्या दरम्यान हवाई वाहतुकीच्या क्षेत्रात अग्रेसर राष्ट्रांपैकी एक ठरले असल्यास नवल नाही. मुळातील १९२६ मध्ये स्थापन झालेल्या 'डॉइश लुफ्तहंसा एजी'या खाजगी हवाई कंपनीवरूनच आताच्या सरकारी मालकीच्या हवाई कंपनीने 'लुफ्तहंसा' हे नाव घेतले. मूळची कंपनी यूरोपभर नियमित प्रवासी वाहतूक करण्यात अग्रेसर होती व १९३६ च्या सुमारास उत्तर अटलांटिक हवाई मार्गांवरून वाहतूक करीत होती.

६ जानेवारी १९५३ रोजी शासनाने ही कंपनी आपल्या ताब्यात घेतली व तेच नाव कायम ठेवले. तेव्हापासून जगामधील मोठ्या हवाई वाहतूक कंपन्यांमध्ये 'लुफ्तहंसा' कंपनीचे नाव सुविख्यात झाले आहे. या कंपनीचे ४० कोटी डॉ. मा. भांडवल असून तिचे प्रधान कार्यालय कोलोन शहरात आहे. ७४·३% भांडवल शासनाच्या मालकीचे असून, खाजगी उद्योगाच्या मालकीचे १७·८% भांडवल आहे. प. जर्मनीतील जलद रेल्वेगाड्यांमुळे अंतर्गत हवाई वाहतुकीला फारसे महत्त्व नाही; परंतु प. जर्मनीचे स्थान यूरोपात मध्यवर्ती असल्यामुळे यूरोपच्या हवाई प्रवासी-वाहतुकीमध्ये प. जर्मनीचा फार मोठा वाटा आहे. १९७२ साली 'लुफ्तहंसा' विमानांनी ८,५२० लक्ष प्रवासी, २·०८ लक्ष टन माल व ३५,५६९ टन टपाल यांची वाहतूक केली.

फ्रँकफुर्टचा -ऱ्हाईन-मेन हा विमानतळ लंडन व पॅरिस यांच्या खालोखाल यूरोपमधील सर्वांत मोठा विमानतळ समजला जातो. त्याशिवाय प. जर्मनीत आणखी दहा विमानतळ मोठ्या शहरांना हवाई वाहतुकीची सोय पुरवितात. म्यूनिक व हँबर्ग या शहरांकरिता मोठे विमानतळ बांधण्यात येत आहेत. प. जर्मनीला ५५ परदेशी हवाई वाहतूक कंपन्या आपली वाहतूकसेवा उपलब्ध करतात.

देशात १९७१ च्या अखेरीस, २४,८९२ डाककचेऱ्या व १०,८८९ दूरसंचरण कार्यालये होती. १९७२ मध्ये दूरध्वनी, रेडिओ व दूरचित्रवाणी यांची संख्या अनुक्रमे १,६५,२१,०००; १,९१,९९,३२० व १,७१,००,१३३ होती.

पर्यटन : पश्चिम जर्मनीत येणाऱ्या पर्यटकांची संख्या दिवसेंदिवस वाढत आहे. १९५१ मध्ये त्यांची संख्या ३३ लक्ष होती; परंतु १९७० मध्ये ८० लक्ष प्रवाशांनी प. जर्मनीला भेट दिली. पर्यटक मुख्यत्वे अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, नेदर्लंड्स, फ्रान्स, इंग्लंड, डेन्मार्क व बेल्जियम या देशांतून येतात. प्रवाशांना जर्मनीत अनेक आकर्षणे आहेत. उदा., ऱ्हाईन नदीचे खोरे व जलपर्यटन, दक्षिण भागातील पर्वतांतील केंद्रे व किनाऱ्यावरील प्रवासकेंद्रे. जर्मन लोक स्वतः अत्यंत प्रवासप्रिय असून यूरोप व इतर देशांत पर्यटनासाठी जाणाऱ्या जर्मनांची संख्या सतत वाढत आहे. १९७२ साली जर्मनीस सु. ७५·६५ लक्ष प्रवाशांनी भेट दिली व ५९७·३० कोटी डॉ. मा. खर्च केले. १९७३ साली निवासांमध्ये प्रवाशांसाठी ११,४६,८६६ खाटा उपलब्ध होत्या.

धोंगडे, ए. रा.

लोक व समाजजीवन : ३१ डिसेंबर १९७३ रोजी या देशाची बर्लिनचा पश्चिम भाग वगळून एकूण लोकसंख्या सु. ६,००,५३,५०० होती. लोकसंख्येचे सरासरी घनत्व दर चौ. किमी. ला २५० इतके आहे. प. बर्लिनची लोकसंख्या सु. २०,४७,९०० इतकी होती. एकूण लोकसंख्येपैकी २३% लोकसंख्या २,००० पेक्षा कमी लोकसंख्या असलेल्या गावांमध्ये, ३९% लोकसंख्या २,००० ते ५,००० लोकसंख्या असलेल्या गावांमध्ये, २२% लोकसंख्या ५०,००० ते ५,००,००० लोकसंख्या असलेल्या शहरांमध्ये व १६% लोकसंख्या ५ लक्ष किंवा त्यापेक्षा जास्त लोकसंख्या असलेल्या मोठमोठ्या शहरांमध्ये समाविष्ट झाली आहे. प. बर्लिन, हँबर्ग, म्यूनिक, कोलोन, एसेन, ड्युसेलडॉर्फ, फ्रँकफुर्ट, डॉर्टमुंड, स्टटगार्ट, हॅनोव्हर, ब्रेमेन आणि न्यूरेंबर्ग ही पाच लाखांपेक्षा जास्त लोकसंख्या असलेली मोठी शहरे आहेत. सु. २,८३,२६० लोकसंख्या असलेले बॉन हे शहर प. जर्मनीचे राजधानीचे ठिकाण आहे. एकूण लोकसंख्येपैकी ९९% लोक जर्मन आहेत. उरलेल्या लोकसंख्येत डॅनिश लोकांचे प्रमाण जास्त आहे. शुद्ध जर्मन भाषा ही राष्ट्रीय भाषा आहे. स्थलपरत्वे भाषेमध्ये फरक पडताना जाणवतो. उत्तर समुद्रकिनाऱ्यावरील भागात राहणाऱ्या लोकांच्या भाषेत अपभ्रंश आढळतो. या लोकांच्या भाषेवर डॅनिश लोकांच्या भाषेचा प्रभाव पडलेला जाणवतो.

१९५०–७० या काळात जननप्रमाण हजारी १६ व मृत्युप्रमाण हजारी ११ होते. या काळात लोकसंख्या प्रतिवर्षी २,९१,००० नी वाढल्याचे दिसते. केवळ हँबर्ग आणि प. बर्लिन या दोन ठिकाणी मृत्यूचे प्रमाण जन्मप्रमाणापेक्षा अधिक राहिल्याने लोकसंख्येत घट झालेली आढळते. प. बर्लिन एकाकी पडत असल्यामुळे तरुण पिढीतील रहिवाशांना तेथे टिकवून धरणे किंवा आकर्षून घेणे ही समस्या सतत असते. १९७० साली लोकसंख्येपैकी ४७·५ टक्के लोक ४५ किंवा त्यापेक्षा अधिक वयाचे होते आणि त्यांपैकी ४५ टक्के लोकांचे वय ६५ पेक्षाही अधिक होते. १९७२ साली प. जर्मनीच्या लोकसंख्येत घट झालेली आढळते. जर्मनीत प्रथम विवाहाचे वय सावकाशपणे कमी होत असले, तरी जर्मन महिलांचे मुले होण्याचे वय तुलनेने उशिरा म्हणजे २९ ते ३० च्या आसपास आहे.

पश्चिम जर्मनीत सु. २५,००,००० स्थलांतरित लोक आहेत. यांत विदेशी लष्करी अधिकारी व त्यांचे कुटुंबीय यांच्या संख्येचा समावेश केलेला नाही. यांतील ⅔ ते ¾ लोक दक्षिण यूरोपातून हंगामी वास्तव्यासाठी आलेले कामगार आहेत. कामगारांची तूट हा प. जर्मनीला सतत भेडसावणारा प्रश्न आहे; तेव्हा कमीअधिक प्रमाणात अशा नोकरदार स्थलांतरितांची बदलती संख्या जर्मनीच्या लोकसंख्येत नेहमी आढळणारे वैशिष्ट्य आहे. जर्मनीत येणारे हे कामगार आपली कुटुंबे स्वतःबरोबर सहसा आणत नाहीत किंवा जर्मनीतील आपल्या वास्तव्यात विवाह उरकून घेण्याचीही त्यांची प्रवृत्ती नसते. बहुतांशी ते मायदेशी परततात. असे फारच थोडे लोक जर्मनीत कायम वास्तव्य करून राहतात, पण ते अल्पसंख्याक म्हणून जर्मनीत आढळतात. यूगोस्लाव्हिया, इटली, तुर्कस्तान, ग्रीस, स्पेन आणि पोर्तुगाल या क्रमाने जर्मनीत या देशांतून आलेल्या स्थलांतरितांची संख्या आहे.

जर्मनीतील जवळजवळ निम्मी लोकसंख्या १० प्रमुख महानगरांमधून आढळते, तरीसुद्धा एकंदरीत जर्मनीतील लोकसंख्येचे वितरण बरेचसे अनुकूल व समप्रमाणात झालेले आहे. इतर यूरोपीय देशांत एखाददुसऱ्या महानगरात लोकसंख्येचे केंद्रीकरण होऊन बाकी प्रदेशांत फारच विषम वाटणी आढळते; परंतु जर्मनीत मात्र असे केंद्रीकरण एका महानगरापुरते आढळत नाही. जर्मनीतील परंपरागत प्रादेशिकतेमुळे अशा रीतीने हितकारी आणि सम जनसंख्या-वितरण येथे झालेले आहे. त्याचप्रमाणे जर्मनीतील आर्थिक अनुकूलताही एखाद्या विशिष्ट शहराच्या परिसरात वा विशिष्ट क्षेत्रात एकवटलेल्या नाहीत.

एकतृतीयांशापेक्षाही थोडे अधिक लोक अद्यापिही ५,००० पेक्षा कमी वस्तीच्या खेड्यांतून राहतात आणि अवघे पाव हिस्सा लोक दहा हजार ते एक लाख वस्तीच्या शहरांमध्ये आहेत. पूर्वीच्या तुरळक वस्तीच्या मागासलेल्या क्षेत्रात झालेला व होणारा हलक्या उद्योगधंद्यांचा प्रसार आणि सर्वत्र उत्तम वाहतूकव्यवस्थेचा होणारा प्रसार यांमुळे लोकसंख्येचे हे सम वितरण जर्मनीत बराच काळ टिकू शकेल.

मेन नदीच्या उत्तरेकडील रहिवासी हे जर्मन माणसाविषयी ज्या सर्वसामान्य कल्पना आहेत, त्यांच्याशी बरेचसे मिळते-जुळते आहेत; म्हणजे पिंगटवर्णी, निळसर डोळ्यांचे, कष्टाळू, उद्यमशील, सौम्य प्रवृत्तीचे लोक. ऱ्हाईनलँडमधील जर्मन मात्र त्यांच्या चिंतायुक्त स्वभावामुळे आणि लॅटिन यूरोपशी असणाऱ्या त्यांच्या गेलिक जवळिकीमुळे वेगळे वाटतात. दक्षिणेकडील फ्रँकोनियन मजबूत बांध्याचे, कामाला वाहिलेले आणि आपले परंपरागत वळण जतन करू पहाणारे तसे सनातनी वाटतात. 'चलता है' प्रवृत्तीचे, सर्व गोष्टी लीलया स्वीकारणारे बाडेनमधील रहिवासी आणि त्यांच्याबरोबरचे ॲलेमॅनियन–स्वेबियन यांच्यातील तफावत विरोधाने जाणवते. स्वेबियन हे सर्वांत जास्त उद्योगी, कष्टकरी, चोख व्यवहारी, अंतर्मुख आणि स्वावलंबी जर्मन मानले जातात. बव्हेरियन तसे तगडे, राकट प्रवृत्तीचे, विनोदप्रिय

आणि अतिउत्साहाने वागणारे लोक होते. स्वेबीया बुद्धिवंतांचे व कवींचे, तर बव्हेरिया हे कलावंतांचे माहेरघर आहे.

प. जर्मनीने धर्मस्वातंत्र्य मान्य केलेले आहे. प्रॉटेस्टंट आणि रोमन कॅथलिक धर्मीयांची संख्या बरीचशी समसमान आहे. लोकसंख्येपैकी प्रॉटेस्टंट ४९% व रोमन कॅथलिक सु. ४५% आहेत. धार्मिक बंधने शिथिल झाली आहेत. त्याचबरोबर चर्च कर टाळण्यासाठी निधर्मीपणा वाढत आहे. ऱ्हाईनलँड, अपर बव्हेरिया हे रोमन कॅथलिकांचे, उ. जर्मनी प्रॉटेस्टंटांचे तर ऱ्हाईन-मेन, फाल्झ आणि नैर्ऋत्य जर्मनीतील जिल्ह्यांत दोन्ही धर्मपंथी आढळतात. जर्मनीत सध्या ६०,००० ज्यू असून ते बर्लिन, कोलोन, ड्युसेलडॉर्फ, फ्रँकफुर्ट या शहरांतून आणि बव्हेरियात विखुरलेले आहेत. देसाई, दा. सी.

१९७२ मध्ये ३,५१९ इस्पितळांमधून ७,०१,२६३ खाटांची सोय होती. उच्च प्रतीची रुग्णसेवा उपलब्ध असून खेडोपाडीसुद्धा उत्तम सोयी आहेत. १९७० मध्ये दर ६१२ नागरिकांमागे एक डॉक्टर असे प्रमाण होते. निम्मे डॉक्टर खाजगी व्यवसाय करतात. ३२,००० दंतवैद्यांपैकी ३०,००० खाजगी व्यवसाय करतात. क्षयरोगाचे प्रमाण खूपच कमी करण्यात यश मिळाले आहे. स्थानिक सार्वजनिक आरोग्य-संस्था क्ष-किरण चिकित्सेची मोफत व्यवस्था करतात. सार्वजनिक स्वच्छतासेवा उत्तम प्रतीची आहे.

कामगारांना, कमी पगाराच्या कर्मचाऱ्यांना आणि सेवानिवृत्तांना आरोग्य विमा सक्तीचा आहे. त्याखाली रोगावर इलाज, औषधे, इस्पितळ व शुश्रूषा सेवा, प्रसूतिसेवा, विमाधारक व त्यांचे कुटुंबीय यांना मृत्यु-उपदान व आजारसमयी सेवा इ. व्यवस्था आहे. सु. ९०% लोकसंख्येस सक्तीच्या आरोग्य विम्याचा लाभ मिळतो आणि खर्चाच्या ९०% रक्कम विमाधारकास मिळू शकते.

सर्व कामगारांना अपघात विमा सक्तीचा आहे. याशिवाय खाणीतील कामगार, वृद्ध शेतकरी व कामगार, अनाथ मुले, युद्धबळी इत्यादींसाठी स्वतंत्र विमाव्यवस्था आहे.

थोडक्यात, प. जर्मनीची समाजकल्याण सेवांची व्यवस्था ही जगामध्ये अतिशय प्रगत असून इतर राष्ट्रांनी या राष्ट्राच्या पावलावर पाऊल टाकून आपापल्या व्यवस्था उभारल्या आहेत.

दुसऱ्या महायुद्धात प. जर्मनीतील एकूण घरांपैकी २०% घरे उद्ध्वस्त झाली व एकूण ५०% घरांची मोडतोड झाली. १९६५ पर्यंत २·५ कोटी लोकांसाठी ८८ लक्ष घरांची बांधणी पूर्ण झाली होती. सुरुवातीस यासाठी शासनाने पैसा पुरवला आणि काही परकीय मदतही मिळाली; परंतु १९६५ च्या सुमारास गृहनिवसनासाठी लागणाऱ्या भांडवलाचा सु. ६६% हिस्सा खाजगी भांडवलरूपाने उभा करण्यात येत होता. व्यक्तीने काही वर्षे नियमित बचतीचे हप्ते भरल्यास शासनाकडून त्याला कर्जरूपाने घर बांधण्यास मदत मिळू शकते. अजूनही प. जर्मनीची घरटंचाई पूर्णपणे नाहीशी झाली नाही. घरभाडी व घरांच्या किंमती अद्यापही उच्च पातळीवर आहेत. १९७२ साली ६,६१,००० नवी घरे बांधण्यात आली. १९७३ मध्ये हे प्रमाण ५० टक्क्यांनी घसरले (३,३०,६२४ घरे). १९७३ मधील मासिक सरासरी गृहनिवसन-प्रमाण २७,४५२ एवढे होते.

भाववाढ बरीच झाली असूनही सामान्य कामगाराचे राहणीमान बरेच वरच्या दर्जाचे आहे. संपत्तीचे विभाजनही फारसे विषम नाही. मध्यमवर्गीय कर्मचारी व औद्योगिक कामगार यांच्या उत्पन्नांत फारशी तफावत दिसून येत नाही.

युद्धपूर्व जर्मनीच्या वास्तुशिल्पीय संपत्तीपैकी बऱ्याचशा वास्तू प. जर्मनीकडे राहिल्या. त्याचप्रमाणे प. जर्मनीकडे बरीचशी ग्रंथालये, चित्रवीथी आणि नाट्यशाळा आल्या. जर्मनीच्या विभाजनानंतर पूर्व जर्मनीतून सांस्कृतिक मूल्यांची जपणूक आणि निर्मिती करणारे बरेच कलावंत प. जर्मनीत आले.

कलांना शासकीय मदत व उत्तेजन देण्याची जर्मनीची चारशे वर्षांपासूनची जुनी परंपरा आहे. नाट्यगृहे बांधणे, संग्रहालये व ग्रंथालये स्थापणे, कवी, लेखक, चित्रकार व नट यांना पुरस्कार देणे ही अखंड जर्मनीची परंपरा प. जर्मनीतही चालू आहे. प. जर्मनीतील १९५ नाट्यगृहांना शासनाकडून किंवा नगरपालिकांकडून अनुदान मिळते. शिवाय ७० खाजगी नाट्यगृहेही आहेत. त्यांत ६० ऑपेरा संच आपापले कार्यक्रम पेश करीत असतात. जर्मन प्रेक्षक सर्व थरांतून येत असतात. संगीत जलसेही मोठ्या प्रमाणावर भरतात. निरनिराळ्या शहरांतून वर्षातील निरनिराळ्या वेळी संगीत महोत्सव होतात. उदा., बाइरॉइटमधील व्हागनर महोत्सव, बर्लिन महोत्सव; बॉनमधील बेथोव्हन महोत्सव; वुर्ट्सबर्गमधील मोट्सार्ट महोत्सव.

असे असूनही वाङ्मयनिर्मिती वा नाट्यनिर्मितीच्या क्षेत्रात युद्धोत्तर जर्मनीला आपली पूर्वीची प्रतिष्ठा अद्याप मिळविता आली नाही. विसाव्या शतकात फक्त चारच कवी-लेखकांना जागतिक कीर्ती मिळू शकली : फ्रांट्स काफ्का (१८८३–१९२४), टोमास मान (१८७५-१९५५), रायनर मारीआ रिल्के (१८७५–१९२६) व बेर्टोल्ट ब्रेक्ट (१८९८–१९५६). कादंबरीकारांपैकी फक्त दोघांच्याच कादंबऱ्यांची इतर भाषांतून भाषांतरे मोठ्या प्रमाणावर झाली आहेत. हाइन्रिख ब्योल व ग्युंटर ग्रास, ब्रेक्ट व त्सुकमायर यांच्याखेरीज झीखफ्रीट लेंट्स आणि पेटर व्हाइस यांची नाटकेही जगात प्रसिद्धी पावली.

प. जर्मनीत पाचशेहून अधिक संग्रहालये आहेत. प. बर्लिन, म्यूनिक, माइन्त्स, फ्रँकफुर्ट व बॉन येथील संग्रहालये विशेष प्रसिद्ध आहेत. यांशिवाय अनेक लहानलहान कलावीथी देशभर पसरल्या आहेत. विशिष्ट कलाप्रदर्शने वारंवार भरत असतात.

प. जर्मनीतील मोठ्या ग्रंथालयांपैकी पुढील अतिशय प्रसिद्ध आहेत: म्यूनिकचे बव्हेरियन राज्य ग्रंथालय, मारबर्गचे पश्चिम जर्मन ग्रंथालय, हायड्लबर्ग, कोलोन, गटिंगेन, ट्यूबिंगेन व म्यूनिक या विद्यापीठांची ग्रंथालयेही प्रसिद्ध आहेत. शिवाय प्रांतीय शासनांनी व नगरपालिकांनी चालविलेली ग्रंथालयेही ठिकठिकाणी आढळतात.

जर्मनीत सु. २,५०० प्रकाशनसंस्था आहेत. त्यांतील बऱ्याचशा मध्यम व लहान आकाराच्याच आहेत. १९७१ मध्ये सु. ४७,००० पुस्तकांचे प्रकाशन झाले, त्यांपैकी सु. ३९,००० चे प्रथमच प्रकाशन झाले.

प. जर्मनीत १९७१ च्या अखेरीस ३,३१४ चित्रपटगृहे होती आणि त्यांमधून सु. १३ लाख प्रेक्षकांची बसण्याची सोय होती. चित्रपटनिर्मितीच्या बाबतीत प. जर्मनीने विशेष प्रगती केल्याचे आढळत नाही.

प. जर्मनीत १९७३ मध्ये ४३२ दैनिके व ६३ साप्ताहिके (रविवार) असून त्यांच्या एकूण सरासरी २१० लक्षांच्यावर प्रतींचा खप होतो. हे प्रमाण सबंध यूरोप खंडात पहिल्या क्रमांकाचे आहे. त्याच वर्षी मासिके आणि नियतकालिके यांचा आकडा ८७८ व एकूण खप सु. ९०० लक्ष होता. इतर राष्ट्रांत इतकी वृत्तपत्रे क्वचितच असतात. देशातील ॲक्सेल स्प्रिंगर समूह हा सबंध यूरोप खंडात सर्वांत मोठा वृत्तपत्रसमूह गणला जातो. रेडिओ व दूरचित्रवाणी, टपाल व दळणवळण मंत्रालयाच्या आधिपत्याखाली सार्वजनिक निगम, आकाशवाणी आणि दूरचित्रवाणी सेवा पुरवितात. निगमांना आपापले धोरण ठरविण्याची मुभा असते. दहा निगम निरनिराळ्या प्रदेशांत आकाशवाणी सेवा पुरवितात. १९७२ मध्ये रेडिओ परवानेधारक १,९१,९९,३२० आणि दूरचित्रवाणी परवानेधारक १,७१,००,१३३ होते.

संगीताच्या बाबतीत श्रोत्यांना अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकातील बंदिशकार विशेष प्रिय वाटतात. प्रत्येक मोठ्या शहराचा वाद्यवृंद आहे. संगीताच्या मैफली वारंवार भरत असतात. बाइरॉइट येथे

प्रतिवर्षी व्हागनर संगीतोत्सव भरतो. बर्लिन, व्हीस्बाडेन, बॉन, वुर्ट्सबर्ग येथील संगीतोत्सवही प्रसिद्ध आहेत. बर्लिन, बामबेर्क, स्टटगार्ट येथील वाद्यवृंदांची जगातील अग्रेसर वाद्यवृंदांमध्ये गणना होते.

पश्चिम जर्मनीत नभोवाणी व दूरचित्रवाणी सेवा लोक निगमांमार्फत पुरविल्या जातात व त्यांना आपापली धोरणे आखण्यास मुभा आहे. दहा प्रादेशिक निगम निरनिराळ्या प्रदेशांसाठी नभोवाणी कार्यक्रम आखतात. एक निगम तीस भाषांतूनही जगाच्या निरनिराळ्या भागांसाठी कार्यक्रम सादर करीत असतो. १९७२ मध्ये प. जर्मनीत सु. १९२ लक्ष नभोवाणी परवाने व १७१ लक्ष दूरचित्रवाणी परवाने चालू होते.

शिक्षण : शालेय शिक्षण ६ ते १८ वयाच्या सर्व विद्यार्थ्यांसाठी मोफत व सक्तीचे आहे. शिक्षणव्यवस्थेच्या बाबतीत प्रत्येक प्रांतास स्वातंत्र्य असले, तरी अभ्यासक्रम व शिक्षणमान यांत एकरूपता साधण्याचे सतत प्रयत्न चालू असतात. दहा वर्षे वयापर्यंत सर्व मुले प्राथमिक शाळांत शिकतात. त्यांच्यापैकी बरीचशी मुले पुढील पाच वर्षांसाठी मुख्य शाळांत जातात. त्यानंतर व्यावसायिक शाळांतून त्यांना व्यापारी वा औद्योगिक शिक्षण मिळू शकते. सु. १४% विद्यार्थी उच्च माध्यमिक (जिम्नेसिअम) शाळांतून ७ ते ९ वर्षे अवधीचा अविश्रांत अभ्यासक्रम पूर्ण करून 'अबितुर' हे प्रमाणपत्र मिळवून विद्यापीठ-प्रवेशास पात्र होतात.

मध्ययुगीन काळापासून जर्मन विद्यापीठांनी दोन स्वातंत्र्यांची जपणूक केली आहे. काय शिकवावे हे त्यांनीच ठरवायचे व काय, कसे, कोठे व किती वर्षांत शिकावयाचे हे स्वातंत्र्य विद्यार्थ्यांना असे; परंतु उच्च शिक्षणासाठी येणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या झपाट्याने वाढू लागल्यामुळे जर्मन विद्यार्थ्यांचे स्वातंत्र्य आता अबाधित राहू शकले नाही. त्याचप्रमाणे प्राध्यापकाच्या अधिसत्तेवरही बंधने आली आहेत. उच्च शिक्षणाची पुनर्रचना करण्याचे प्रयत्न अद्याप यशस्वी झाले नाहीत. विद्यार्थ्यांवरील येणाऱ्या बंधनांविरुद्ध त्यांनी १९६०–७० मध्ये उठाव केले. हे उठाव आता थंडावले असले, तरी उच्च शिक्षणपद्धतीतील परिवर्तनाची दिशा अद्याप अस्पष्टच आढळते.

ऑक्टोबर १९७२ मध्ये प. जर्मनीत १९,५९० प्राथमिक व माध्यमिक शाळा होत्या. त्यांत २,०९,९५९ शिक्षक व ६५,०९,२८६ विद्यार्थी होते. विशिष्ट शाळांमधून २५,०८९ शिक्षक ३,६४,६८८ विद्यार्थ्यांना शिकवीत होते. २,२२० आधुनिक माध्यमिक शाळांत ४०,२४८ शिक्षक आणि ९,८१,२०२ विद्यार्थी होते. २,२६८ ग्रामर शाळांत ७५,६३६ शिक्षक व १५,६७,२७४ विद्यार्थी होते. शिवाय १४५ समावेशक शाळांतून व्यावसायिक शाळा निराळ्या होत्या. १,५५० अर्धवेळ शाळांत २५,३९९ शिक्षक व १६,१९,२१६ विद्यार्थी आणि २,८३१ पूर्णवेळ शाळांत ११,५७४ शिक्षक व २,३९,०३४ विद्यार्थी होते. प्रगत व्यावसायिक शाळा १,३८० असून त्यांमधून १,२२,७४७ विद्यार्थी शिकत होते.

१९७२ मध्ये १४७ उच्च तांत्रिक महाविद्यालये होती व त्यांत १,०३,४८६ विद्यार्थी होते. उच्च शिक्षणाच्या एकूण ५९ संस्था होत्या. त्यांत ४६ विद्यापीठे (३,८०,०७९ विद्यार्थी) व १३ धर्मपंथीय महाविद्यालये होती. शिक्षक-प्रशिक्षण संस्था ४९ असून त्यांत ७४,७८४ शिक्षक प्रशिक्षणार्थी होते. शिवाय १४ संगीत महाविद्यालये, १२ कला महाविद्यालये व १ चित्रपट व दूरचित्रवाणी महाविद्यालय असून त्यांतील विद्यार्थ्यांची एकूण संख्या १३,२३९ होती.

धोंगडे, ए. रा.

भाषा साहित्य : जर्मन भाषा बोलणाऱ्या मंडळीत खूपच विविधता आणि वैचित्र्य आहे. त्यांचे वांशिक, बोली-भाषिक, राजकीय, सांस्कृतिक व धार्मिक असे अनेक गट पडू शकतील. यांखेरीज जर्मनीत आलेल्या कामगारांची संख्या तेवीस लक्षांच्या घरात जाते. प. जर्मनीतील परंपरागत लोक हे बरेचसे आजच्या प्रादेशिक विभागांशी मिळतेजुळते आहेत. त्यांचा उगम रोमन राजवटीतील टोळीवाल्यांशी संबंधित आहे. बाल्टिक भागातून मध्य यूरोपात उतरलेल्या या लोकांनी तेथील केल्टिकांना पश्चिमेकडे रेटले व काहींना आपल्यात सामावून घेतले. नद्या, डोंगर, वस्त्यांची नावे मूलतः केल्टिक आढळतात. उदा., ऱ्हाईन, डॅन्यूब, नेकार इत्यादी. जर्मनीत आढळणाऱ्या प्रमुख जमाती म्हणजे ॲलेमॅनिक, बव्हेरियन, थुरिंजियन, फ्रँक, सॅक्सन, फ्रिझियन. जर्मनीत अल्पसंख्य असणारे इतर लोक म्हणजे ज्यू, स्लाव्ह, ह्यूगेनॉट, डेन; गोलिश इत्यादी.

९९ टक्के लोक अर्थातच जर्मन आहेत. जर्मन लोक उद्यमशील, शिस्तप्रिय, कर्तव्यदक्ष व विज्ञाननिष्ठ म्हणून ओळखले जातात. मध्यंतरी नाझी राजवटीत ते उद्धट, हिंसाचारी, आक्रमक म्हणून ओळखले जात. आजचा जर्मन हा त्याची कार्यक्षमता, कर्तृत्व, शिस्तबद्धता इत्यादींनी जगात आघाडीवर राहण्यात प्रयत्नशील आहे. राष्ट्र-उभारणीच्या व राष्ट्र अग्रेसर बनविण्याच्या महत्त्वाकांक्षेने झपाटून जर्मन लोक जलदीने कामाचा उरक पाडीत आहेत.

जर्मन ही राजभाषा आहे. बोलीभाषेतील फरक शहरी विभागात जाणवत नाहीत. बोलीभाषांनुसार जर्मनीत तीन विभाग आहेत : (१) अपर जर्मन–द. जुरा, डॅन्यूब खोरे आणि आल्प्समधील डोंगराळ प्रदेश, (२) सेंट्रल जर्मनी–मध्यवर्ती उंचवट्याचे प्रदेश, (३) लोअर जर्मनी–उत्तर जर्मनीचे मैदान.

साहित्यनिर्मितीला शासकीय उत्तेजन इतक्या मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध असूनसुद्धा अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांतील साहित्यिकांशी बरोबरी करू शकणारे कवी व लेखक फारच अल्प प्रमाणात निर्माण झाले आहेत. अलीकडील प्रसिद्ध साहित्यिकांमध्ये फ्रांट्स काफ्का, टोमास मान, रायनर मारीआ रिल्के व बेर्टोल्ट ब्रेक्ट यांची गणना होते. जर्मन कादंबरीकारांपैकी हाइनरिख ब्योल व ग्यूंटर ग्रास या दोघांच्याच कादंबऱ्यांची इतर भाषांत भाषांतरे झाली आहेत. ब्रेक्ट, त्सुकमायर, लेंट्स व पेटर व्हाइस यांच्या नाटकांचे जर्मनीबाहेर चांगले स्वागत झाले आहे.

जर्मन भाषा, साहित्य व संस्कृती यांची इतर देशांना ओळख पटावी म्हणून खास प्रयत्न करणाऱ्या काही संस्था आहेत. पुस्तके व चित्रपट यांद्वारा अशा संस्था जर्मन संस्कृतीची माहिती पुरवितात. शिवाय इतर देशांतील साहित्यिकांना जर्मनीस येण्याचे निमंत्रणही दिले जाते. म्यूनिकमधील गटे इन्स्टिट्यूटच्या प. जर्मनीत २१ आणि परदेशांत १२० शाखा असून त्या जर्मन भाषाप्रसाराचे कार्य करीत असतात.

प्रेक्षणीय स्थळे : प. जर्मनी हा प्रामुख्याने छोट्या व मध्यम शहरांचा देश आहे. बर्लिन, हँबर्ग व म्यूनिक या तीन शहरांची वस्ती तेवढी प्रत्येकी दशलक्षांवर आहे. ४७% वस्ती पुढील दहा केंद्रांच्या वाणिज्य आणि नागरी प्रभावाखाली येते. ऱ्हाईन-रूर, ऱ्हाईन-मेन, हॅनोव्हर-ब्रंझविक, प. बर्लिन, मॅनहाइम-लूटव्हिख्सहाफेन व झारलँड. ऱ्हाईन-रूर हा भाग यूरोपातील सर्वांत जास्त गजबजलेला, अवजड व हलक्या उद्योगांचे माहेरघर असलेला विभाग आहे. हँबर्ग-ब्रेमेन विभागात नौकानयन, व्यापार, सागरी उद्योग आणि उत्पादन केंद्रित झालेले आहे. प. बर्लिन, हॅनोव्हर, ब्रंझविक म्हणजे कारखाने व व्यापार यांची केंद्रे आहेत. ऱ्हाईन-मेन विभाग अवजड उद्योगधंदे, व्यापारकेंद्रे यांबद्दल महत्त्वाचा आहेच; परंतु त्याच्या मध्यवर्ती स्थानामुळे तो वाहतूककेंद्रही बनला आहे. स्टटगार्ट विभागात थोडेसे प्रमुख उद्योगधंदे आहेतच, पण मुख्यतः लघु व मध्यम उद्योगांची तेथे बरीच भरभराट झालेली आहे. म्यूनिक या आग्नेयीकडील प्रमुख केंद्रात युद्धोत्तर काळात छोटे उद्योगधंदे खूप विकसित झाले आहेत. झारलँडची ख्याती कोळसा, लोखंड आणि पोलाद निर्मितीसाठी तर फ्रँकफुर्ट, ड्युसेलडॉर्फ ही अर्थपुरवठा करणारी केंद्रे आहेत. फ्रँकफुर्ट, ड्युसेलडॉर्फ, म्यूनिक व हँबर्ग येथे

बड्या आंतरराष्ट्रीय महामंडळांची प्रमुख केंद्रे आहेत. (चित्रपत्रे ४,२०).

देसाई, दा. सी.

संदर्भ : 1. Beaver, S. H. Ed. *A Geographic and Economic Survey of Central Europe*, 1965. 2. Dickinson, R. E. *Germany : A General and Regional Geography*, London, 1961. 3. Hoffman, G. W. Ed. *A Geography of Europe*, London, 1961. 4. Pounds, N. J. G. *The Economic Patterns of Modern Germany*, London, 1966. 5. Stopler, Gustav, *German Realities*, New York, 1948. 6. Wallich, H. C. *Mainsprings of the German Revival*, New Haven, 1955.

जर्मनी, पूर्व : जर्मन लोकशाही प्रजासत्ताक (जर्मन डेमॉक्रॅटिक रिपब्लिक). पूर्व यूरोपमधील अत्यंत पुढारलेला आणि औद्योगिक दृष्ट्या जागतिक महत्त्वाचा देश. बर्लिनचा ४०३ चौ. किमी.चा पूर्व भाग धरून एकूण क्षेत्रफळ १,०८,१७८ चौ. किमी. लोकसंख्या १,६९,५१,२५१ (१९७३). विस्तार ५०° १०' उ. ते ५४° ४१' उ. आणि ९°५४' पू. ते १५° २' पू.; पश्चिम जर्मनीशी याची सीमा १,३८१ किमी.; पूर्वेकडे पोलंडशी ओडर-नीस या नद्यांच्या अनुरोधाने ४५६ किमी. व दक्षिणेकडे चेकोस्लोव्हाकियाशी ४३० किमी.; याच्या उत्तरेस बाल्टिक समुद्र आहे.

भूवर्णन : अगदी उत्तरेकडील बाल्टिक समुद्रकिनाऱ्यालगतचा भाग वालुकामय असून तो लहान टेकड्यांनी, वाळूच्या टेकड्यांनी व सरोवरांनी व्यापलेला आहे. अगदी मध्यवर्ती भाग सुपीक व मैदानी असला, तरी याचा काही भाग पर्वतांनी व वाळूने व्यापलेला आहे. दक्षिण भागात मिट्‌ल्जबर्ग पर्वतरांग व उत्तर जर्मन मैदानाचा भाग असून हा सर्व भाग जंगलांनी आच्छादिलेला आहे. फिख्टेलवेर्क हे एर्ट्‌सगबिर्ग पर्वतरांगेतील १,२१४ मी. उंचीचे सर्वांत मोठे उंच शिखर आहे. बाल्टिक समुद्रकिनाऱ्यालगत थोडीच बेटे आहेत, त्यांतील ऱ्यूगन हे सर्वांत मोठे आहे. ओडर, नीस, एल्ब, हाफेल, स्प्री, झाले (साल) या येथील प्रमुख नद्या होत.

हवामान : पूर्व जर्मनीचे हवामान समशीतोष्ण आहे. वायव्य भागाला समुद्रसान्निध्याचा फायदा मिळत असल्याने वर्षभर हवामानात विशेष फरक जाणवत नाही; परंतु आग्नेय भागात हवामान थोडे विषम स्वरूपाचे असते. दैनंदिन तपमानात फारसा फरक पडत नाही. बर्लिन शहराचे जानेवारी महिन्याचे सरासरी तपमान १·१° से. आणि जुलै महिन्याचे सरासरी तपमान १७·२° से. असते. दक्षिण भागात असलेल्या ड्रेझ्डेन या शहराचे जानेवारी महिन्याचे सरासरी तपमान ०° से. व जुलै महिन्याचे तपमान १८·३° से. असते. वार्षिक सरासरी तपमान ८·९° से. असते. उन्हाळ्यात पावसाचे प्रमाण जास्त असून वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ६०·४ सेंमी. असते.

वनस्पती व प्राणी : उत्तर, मध्य व पश्चिम यूरोपात आढळणाऱ्या वनस्पती व प्राणी पूर्व जर्मनीतही आढळतात. पर्वतीय भागात पाइन, स्प्रूस, ओक आणि बीच वृक्षांची जंगले आहेत. अनेक प्रकारची फुले, नेचे, शैवाल इ. आढळतात. हरिण, जंगली डुकरे, कोल्हे, बॅजर, बीव्हर इ. प्राणी आढळतात. पक्षी बहुतेक स्थलांतरी असून ते ईशान्य-नैर्ऋत्य दिशेने स्थलांतर करतात. मासे थोडेसेच सापडतात. दाते, सु. प्र.

राजकीय स्थिती : हा देश पूर्व यूरोपातील समाजवादी देशांत सर्वांत अधिक विकसित आहे. त्याची स्थापना ७ ऑक्टोबर १९४९ रोजी झाली. पूर्व जर्मनीचे सरकार सोशॅलिस्ट यूनिटी नावाच्या पक्षाच्या नियंत्रणाखाली होते. १९४६ साली सोशल डेमॉक्रॅटिक पक्ष आणि कम्युनिस्ट पक्ष यांचे विलीनीकरण करून हा नवीन पक्ष बनविण्यात आला. पूर्व जर्मनीच्या नव्या शासनाचे पहिले अध्यक्ष व्हिल्हेल्म पीक, पंतप्रधान ऑटो ग्रोट्‌व्होल आणि उपपंतप्रधान व्हाल्टर उलब्रिख्ट हे होते. हे सरकार स्थापन झाल्यानंतर रशियन लष्करी शासन काढून घेण्यात आले व त्याऐवजी रशियन नियंत्रण मंडळ नेमण्यात आले. वॉर्सा करार झाल्यानंतर हे मंडळही बरखास्त करण्यात आले.

ऑक्टोबर १९४९ मध्येच प्रस्तुत करण्यात आलेले पूर्व जर्मनीचे पहिले संविधान काही बाबतींत वायमार संविधानाच्या धर्तीवर रचलेले होते. या संविधानात मानवी आणि नागरी हक्कांची हमी देण्यात आली आहे. पीपल्स चेंबर आणि स्टेट्स चेंबर अशी द्विगृही पद्धती स्वीकारण्यात आली असून सर्व कार्यकारी अधिकार पीपल्स चेंबरने निवडलेला राष्ट्राध्यक्ष व बहुमतपक्षाने नेमलेला पंतप्रधान यांना देण्यात आले आहेत.

राज्यव्यवस्थेत १९५२ मध्ये बदल करण्यात आला. घटकराज्ये बरखास्त करून त्यांऐवजी बारा जिल्हे बनविण्यात आले व ते केंद्र सरकारच्या प्रत्यक्ष अंमलाखाली ठेवण्यात आले. १९६० मध्ये राष्ट्राध्यक्षाचे पद रद्द करण्यात आले व पुढे १९७५ साली स्टेट्स चेंबर बरखास्त करण्यात आले. राष्ट्राध्यक्षाचे स्थान कौन्सिल ऑफ स्टेटच्या अध्यक्षाला देण्यात आले. पूर्व जर्मनीत एकंदर चार पक्ष आहेत : सोशॅलिस्ट यूनिटी, ख्रिश्चन डेमॉक्रॅटिक, लिबरल डेमॉक्रॅटिक आणि नॅशनल डेमॉक्रॅटिक.

पहिल्या १९५० मध्ये झालेल्या निवडणुकीपासून सर्व पक्षांच्या उमेदवारांची एकत्र यादी मतदारांनी सादर करण्याची पद्धत चालू आहे. त्यामुळे चार पक्ष असले, तरी वस्तुतः एकपक्षीय राज्यपद्धतीच आहे. १९६८ मध्ये नवे संविधान अंमलात आले. ते रशियन संविधानाच्या धर्तीवर आहे. या संविधानानुसार पूर्व जर्मनी हे जर्मन समाजवादी राष्ट्र असल्याचे घोषित करण्यात आले. सर्व सत्ता कामगार आणि शेतकरीवर्गांची आहे. रशिया व अन्य समाजवादी देशांशी मैत्रीचे धोरण व जागतिक शांतता हे विदेशनीतीचे सूत्र संविधानात नमूद करण्यात आले आहे.

ओडर व नीस नद्यांच्या पूर्वेकडील जर्मन प्रदेश दुसऱ्या महायुद्धानंतर पोलंडमध्ये समाविष्ट करण्यात आला होता. पूर्व जर्मनीने १९५१ मध्ये ओडर नदीची ही नवी सीमा मान्य करणारा करार पोलंडशी केला. प. जर्मनीने बराच काळ या कराराला मान्यता दिली नव्हती; परंतु विली ब्रांटच्या कारकीर्दीत प. जर्मनीनेही त्यास मान्यता दिली.

या प्रारंभीच्या काळात पूर्व जर्मनीला बिकट आर्थिक परिस्थिती व तीमुळे निर्माण झालेला जनतेचा असंतोष यांना तोंड द्यावे लागले. रशियाने नुकसानभरपाईबद्दल पूर्व जर्मनीतील कारखाने व यंत्रसामग्री रशियात हलविली. महायुद्धात झालेल्या संहारात देशाची तरुण पिढी बळी पडली होती. समाजवादी राष्ट्र निर्माण करण्याच्या निर्धाराने आर्थिक धोरणे आखली गेली आणि त्यांत मोठ्या उद्योगधंद्यांच्या पुनर्रचनेवर भर देण्यात आला. त्यामुळे उपभोग्य वस्तूंचा तुटवडा पडला. त्यातच सरकारने १०% कामाचे तास वाढविले. त्यामुळे असंतोषाचा भडका उडाला. जून १९५३ मध्ये पूर्व बर्लिन, लाइपसिक, मॅग्डेबर्ग, हाल इ. शहरांत कामगारांची उग्र निदर्शने झाली. ती रशियन सैन्याच्या मदतीने दडपून टाकण्यात आली.

बिकट आर्थिक परिस्थितीमुळे पूर्व जर्मनीतील लोक मोठ्या प्रमाणावर प. जर्मनीत जाऊ लागले. त्यांत तंत्रज्ञ व कुशल कामगार यांचा विशेष भरणा होता. तेव्हा १९६१ साली बर्लिनमध्ये प. जर्मनीच्या सीमेवर भिंत बांधून हा लोंढा थांबविण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. भिंतीमुळे काही प्रमाणात हा लोंढा थांबला; पण त्याहीपेक्षा आर्थिक परिस्थितीत झालेल्या सुधारणेचा परिणाम अधिक होता. १९५६ ते १९७२ या काळात औद्योगिक उत्पादन तिपटीने वाढले. या आर्थिक चमत्कारामुळे पू. जर्मनीला यूरोपमधील उद्योगप्रधान देशांत स्थान मिळाले. आर्थिक विकासाच्या दृष्टीने पूर्व यूरोपातील समाजवादी देशांत पू. जर्मनी सर्वाधिक संपन्न व प्रगत देश झाला. पूर्व जर्मनीची अर्थव्यवस्था सर्व समाजवादी देशांप्रमाणेच केंद्रीय स्वरूपाची आहे. ९८% औद्योगिक उत्पादनाचे राष्ट्रीयीकरण झालेले आहे. एप्रिल १९६० मध्ये संपूर्ण शेती सामुदायिक बनली.

राजकीय व संरक्षण यांबाबतीतही पूर्व जर्मनी हा रशिया आणि पूर्व यूरोपातील समाजवादी राष्ट्रे यांच्याशी संलग्न आहे. १९५५ मध्ये रशियाशी शांततेचा करार झाला. १९६४ मध्ये रशियाशी पुन्हा मैत्री, परस्परसाहाय्य व सहकार्य यांविषयी वीस वर्षांचा करार करण्यात आला. वॉर्सा करारात पूर्व जर्मनी सामील आहे.

१९६० पर्यंत पूर्व जर्मनीला फक्त साम्यवादी देशांचीच मान्यता होती. १९७१ मध्ये विली ब्रांट प. जर्मनीचे चॅन्सलर झाल्यानंतर त्यांनी पू. जर्मनीशी मर्यादित प्रमाणात राजनैतिक संबंध स्थापन करण्याचा मूलभूत करार केला. त्या वेळीच बर्लिनच्या प्रश्नावर अमेरिका, रशिया, फ्रान्स व ग्रेट ब्रिटन या राष्ट्रांत तडजोड झाली. त्यानंतर बर्लिनचा प्रश्नही जवळजवळ मिटला आहे. हा करार झाल्यानंतर सर्व पश्चिमी देशांची पू. जर्मनीला मान्यता मिळाली आणि सप्टेंबर १९७३ मध्ये पू. जर्मनीला प. जर्मनीबरोबर संयुक्त राष्ट्रांत प्रवेश मिळाला.

पश्चिम जर्मनीशी झालेल्या करारानुसार पूर्व आणि प. जर्मनीतील नागरिकांना उभय देशांत प्रवास करण्याच्या सवलती मिळाल्या. प. जर्मनीप्रमाणेच पू. जर्मनीच्या संविधानातही दोन्ही जर्मनीच्या अंतिम एकीकरणाचे ध्येय ग्रथित करण्यात आले असून हे एकीकरण समाजवादाच्या आधारे व्हावे, असे नमूद केले आहे.

व्हाल्टर उलब्रिख्ट यांच्या मृत्यूनंतर १९७१ पासून एरिख होनकर हे पू. जर्मनीचे राष्ट्रप्रमुख असून तेच सोशॅलिस्ट यूनिटी पक्षाचे पहिले चिटणीस होत.

साक्रीकर, दिनकर

संरक्षणव्यवस्था : दुसरे जागतिक महायुद्ध चालू असतानाच पू. जर्मनीला पूर्णपणे निःशस्त्र करणे चुकीचे ठरेल, असे सोव्हिएट रशियाचे मत होते. सोव्हिएट रशियात असलेल्या जर्मन युद्धबंद्यांतून १९४३ मध्ये एक जर्मन अधिकारी संघ स्थापण्यात आला. महायुद्धात बरेच युद्धबंदी नाझी जर्मनीच्या विरुद्ध लढल्याचे आढळते. १९४५ मध्ये अशाच युद्धबंद्यांपैकी जनरल म्यूलर, आर्नो फोन लेन्स्की वगैरेंनी पू. जर्मनीची संरक्षणव्यवस्था करण्यात भाग घेतला होता. महायुद्धाअखेर रशियाने पू. जर्मनीत पोलीस संघटना या नावाखाली संरक्षणबल उभारण्यास प्रारंभ केला. ऑक्टोबर १९४५ मध्ये कामगार-किसानांची संरक्षणसेना स्थापण्यात आली, असे जर्मन लोकशाही प्रजासत्ताकाचे अध्यक्ष ऑटो ओपित्सने घोषित केले. १९४६ ते १९५० या काळात वेगवेगळ्या क्षेत्रांतील पोलीस संघटना स्थापण्यात आल्या. या संघटनांत जुने नाझी जर्मन अधिकारी नेमण्यात आले. रशियाचे जनरल पेट्राकोव्हस्की व इतर लष्करी अधिकारी या संघटनांचे सल्लागार होते. स्पेनच्या यादवी युद्धात जनरल गोमेझ म्हणून प्रसिद्ध असलेले जनरल व्हिल्हेल्म त्सायसर हे संघटना सेनापती झाले. दुय्यम म्हणून हाइंट्स होफमान होते. होफमान यांनी रशियातील फ्रुस अकादमीत लष्करी शिक्षण घेतले होते. मे १९५२ मध्ये ही पोलीस संघटना म्हणजे प्रत्यक्षातील संरक्षणव्यवस्थाच आहे, असे पू. जर्मनीने जाहीर केले. १८ जानेवारी १९५६ रोजी पू. जर्मनीच्या लोकसभेतील एका ठरावान्वये राष्ट्रीय लोकसेवा व राष्ट्रीय संरक्षण मंत्रालय स्थापण्यात आले. वॉर्सा करारातील तरतुदीप्रमाणे राष्ट्रीय लोकसेना ही वॉर्सा लष्करी संघटनेत दाखल झाली.

पुढे १९६० साली होफमान संरक्षणमंत्री झाले व राष्ट्रीय संरक्षण समितीची स्थापना करण्यात आली. या राष्ट्रीय संरक्षण समितीला आपत्कालात हुकूमनाम्याचे अधिकार आहेत. लोकसेनेत दाखल होऊन देशाचे व कामगारवर्गाचे संरक्षण करणे, हे प्रत्येक नागरिकाचे कर्तव्य ठरविणारा कायदा आहे. १९६२ च्या आरंभी सक्तीच्या लष्कर भरतीचा कायदा जारी झाला. १९६३ मध्ये लष्करी न्यायालये चालू झाली.

पूर्व जर्मनीला रशियाकडून लष्करी सामग्री मिळते. हलकी शस्त्रास्त्रे आणि वाहने पू. जर्मनीत तयार होतात. लष्करी संघटना रशियाच्या लष्करी संघटनेप्रमाणेच आहे. लष्करी शिक्षणात आक्रमक वृत्तीवर व रात्रीच्या लढाईवर भर दिला जातो.

संरक्षणबल (१९७५-७६) : भूसेना : सैनिक ९८,०००, रणगाडा डिव्हिजन २ (२,०००–३,००० रणगाडे); मोटरवाहनी पायदळ : डिव्हिजन ४; याशिवाय विमाने व रणगाडाभेदी क्षेपणास्त्रेही भरपूर आहेत. नौसेना : नौसैनिक १७,००० असून पाणबुड्यांचा पाठलाग करणारी प्रक्षेपणास्त्रयुक्त, टॉर्पेडो, गस्ती, सुरुंग पेरणारी व काढणारी अशा प्रकारची १०४ जहाजे व बोटी आहेत. भर समुद्रावर लढाई करण्यास नौसेना समर्थ नाही. किनारासंरक्षण हीच एवढी कामगिरी ती करू शकते. वायुसेना : वायुसैनिक २८,००० असून लढाऊ, हल्लेखोर, अंतर्भेदी अशी ३३० लढाऊ विमाने आहेत. विमानविरोधी प्रक्षेपणास्त्रे व तोफखाना असून दोन छत्रीधारी बटालियन वायुसेनेत आहेत. सीमासंरक्षण व इतर बिगर लष्करी आणि राखीव सैनिक वगैरेंची संख्या सु. ८ लाख आहे. २३३ कोटी ३० लाख डॉलर वार्षिक लष्करी खर्च होतो.

दीक्षित, हे. वि.

संरक्षण संरचना : येथील संरक्षण संरचना रशिया व इतर समाजवादी राष्ट्रांतील संरक्षण संरचनेप्रमाणेच आहे; तिची रूपरेखा अशी :

राष्ट्रीय लोकसभा
|
राष्ट्रीय संरक्षण समिती
|
संरक्षण मंत्रालय (संरक्षणमंत्री)

- प्रक्षेपण व तोफखाना | चिलखती सेना | अभियांत्रिकी | स्थापत्य | परिवहन | सैनिकी विज्ञान | वैद्यक
- केंद्रीय सेना | सीमासंरक्षण सेना | प्रादेशिक सेनाविभाग (भूदल, नौदल, वायुदल).
- दुय्यम मंत्री व मुख्य पिछाडी सेवासंघटन. | दुय्यम मंत्री व मुख्य योजना. | दुय्यम मंत्री व मुख्य लष्करी शिक्षण. | दुय्यम मंत्री व मुख्य राजकीय विभाग.
- दुय्यम मंत्री व मुख्य भूसेना. | दुय्यम मंत्री व मुख्य वायुबल आणि वायुसंरक्षण संघटना. | दुय्यम मंत्री व मुख्य नौसेना.

आर्थिक स्थिती : नाझी राजवटीत पू. जर्मनीचा भाग शेतीप्रधान होता. जे थोडेबहुत कारखाने होते, त्यांतील बरेच युद्धात उद्ध्वस्त झाले होते व उरलेल्यांची बरीचशी यंत्रसामग्री रशियनांनी नुकसानभरपाई म्हणून रशियास नेली होती. शिवाय तेथे कायम ठेवण्यात आलेल्या रशियन सैन्यास पोसण्याची जबाबदारीही पू. जर्मन लोकांवरच टाकण्यात आली होती. असा आर्थिक बोजा शिरावर असताना रशियाने लादलेल्या धोरणानुसार अवजड उद्योग उभारण्याची कारवाई पू. जर्मनीला करावी लागल्यामुळे, तेथील जनतेचे राहणीमान दीर्घकाळपर्यंत खालावलेल्या स्तरावरच राहिले. त्यामुळे धुमसत असलेल्या असंतोषाचा स्फोट होऊन १९५३ मध्ये पू. बर्लिन व इतर शहरांतील जर्मन जनतेने बरीच बंडाळी माजविली; परंतु रशियन सैन्याने ती मोडून काढली. तिचा परिणाम म्हणून आर्थिक धोरणात शासनाने बदल केला व जनतेचे राहणीमान सुधारण्याच्या प्रयत्नांकडे विशेष लक्ष दिले. जनतेमधील असंतोषामुळे तेथील बरेच लोक निर्वासित होऊन आपली सुटका करून घेऊ लागले. सुटकेचा मार्ग म्हणजे पू. बर्लिनमधून प. बर्लिनमध्ये शिरावयाचे व तेथून प. जर्मनीत जावयाचे. बरेचसे कुशल कामगार व डॉक्टर आणि इतर व्यावसायिक अशा रीतीने पू. जर्मनी सोडून गेले. हे निर्वसन थांबविण्यासाठी पू. जर्मनीला १९६१ मध्ये पू. आणि प. बर्लिन यांमध्ये एक मोठी तारेची भिंतच उभारावी लागली. कालांतराने ती काँक्रीटची करण्यात आली. १९४५–६२ च्या दरम्यान उलट बाजूनेही म्हणजे प. जर्मनीतून सु. ७ लक्ष लोक पू. जर्मनीत आले.

सुरुवातीची काही वर्षे पू. जर्मनीला आर्थिक टंचाईची गेली, तरी त्यानंतर व विशेषतः १९६३ मध्ये नवे आर्थिक धोरण अंमलात आल्यानंतर, प. जर्मनीप्रमाणेच पू. जर्मनीने विस्मयजनक प्रगती केली असून पूर्व यूरोपमध्ये मानाचे स्थान पटकाविले आहे. देशातील दरडोई उत्पन्न चेकोस्लोव्हाकिया सोडल्यास यूरोपमधील अन्य कोणत्याही साम्यवादी देशांपेक्षा अधिक आहे. १९५० पासून पू. जर्मनी कोमेकॉन (Comecon) चा सभासद आहे. पू. जर्मनीने या सभासदत्वाचा काही विशिष्ट औद्योगिक वस्तूंच्या उत्पादनात शीघ्र गतीने वाढ करण्यासाठी उपयोग केला आहे. १९६४ मध्ये पू. जर्मनीचा रशियाबरोबर वीस वर्षांच्या कालावधीचा मैत्री, परस्परसाहाय्य व सहकार्य यांबाबतचा करार झाला आहे.

पूर्व जर्मनीतील सोशॅलिस्ट एकता पक्षाने राष्ट्राचे सामाजिक जीवन व्यवस्थितपणे संघटित केले असून तेथील युवक संघ, स्त्रीसंघटना व कामगार संघटना आपापले कार्य सांभाळीत आहेत. १९७२ साली औद्योगिक उत्पादनापैकी ९९·९ टक्के उत्पादन राष्ट्रीयीकृत व ०·१ टक्के उत्पादन खाजगी मालकीचे होते. शेतीचे सामूहिकीकरणही ८५ टक्के कृषिक्षेत्राला लागू आहे. अशा रीतीने राष्ट्राचे सर्वंकष जीवन शासनाच्या व अधिकारारूढ पक्षाच्या ताब्यात आहे.

शेती : राष्ट्रीय उत्पन्नात १९७० साली शेतीचा १२ टक्के वाटा असून देशातील एकूण श्रमशक्तीच्या १३ टक्के लोक या व्यवसायात गुंतलेले होते. पूर्व जर्मनीच्या एकूण जमिनीपैकी ६० टक्के जमीन पिकांच्या लागवडीस योग्य आहे. १३·४ टक्के चराऊ जमीन असून सु. २५ टक्के वनव्याप्त आहे. १९४५ पासून रशियनांनी पू. जर्मनीचा ताबा घेतल्यानंतर जमिनीचे पुनःसंघटन केले. १०० हेक्टरांपेक्षा मोठी शेते व युद्धगुन्हेगारांची शेते यांचा मालकांकडून सक्तीने ताबा घेण्यात आला. या शेतांचे एकूण क्षेत्रफळ ३६३ लक्ष हे. होते. ३१ लक्ष हे. जमीन शेतकऱ्यांत वाटण्यात आली. सामूहिकीकरणाचे धोरण १९५२ पासून अंमलात आले व १९७० पर्यंत एकूण शेतजमिनीच्या ८९·८ टक्के जमीन ९,००० सामूहिक शेततुकड्यांखाली आणली गेली. तीमध्ये राष्ट्रीयीकृत शेतजमीन मिळविल्यास सामूहिक शेतीखाली एकूण कृषिक्षेत्रापैकी ९४·१ टक्के जमीन सामील होती. १९७२ साली कृषियोग्य जमीन ४६,४८,९०८ हे., चराऊ जमीन १४,४८,४९८ हे. आणि जंगलांसाठी २९,४९,७४१ हे. जमीन होती. त्याच वर्षी सामूहिक शेतांची संख्या ७,५७५ (५४·१ लक्ष हे.) आणि सरकारी शेते (४,४६,७२७ हे.) होती. खाजगी मालकीखालील जमिनीचे एकूण क्षेत्रफळ सर्व कृषिक्षेत्राच्या केवळ ५·९ टक्के होते. ३०·७५ हेक्टरांमागे एक ट्रॅक्टर असे येथील प्रमाण आहे. पूर्व यूरोपीय देशांपैकी फक्त चेकोस्लोव्हाकियानेच हे प्रमाण मागे सारले आहे. त्याचप्रमाणे दरहेक्टरी २२० पौंड रासायनिक खतांचा वापर हे प्रमाणही साम्यवादी व अनेक यूरोपीय भांडवलशाही राष्ट्रांच्या मानाने फार मोठे आहे. युद्धपूर्व काळाच्या मानाने हे प्रमाण ४० टक्क्यांनी अधिक आहे. परिणामी पीक भरपूर येत असले, तरी अन्नधान्यासाठी देशाला आयातीवर अवलंबून राहावे लागतेच.

पूर्व जर्मनीमधील प्रमुख पिके बटाटे, बीट, गहू, बार्ली, राय आणि ओट ही आहेत. १९७० मध्ये अन्नधान्यांच्या लागवडीखालील जमीन सु. २·१ लक्ष हे. होती. १९३४–३८ मध्ये अन्नधान्य पिकविणाऱ्या जमिनीपेक्षा ती जवळजवळ १० लक्ष हेक्टरांनी कमी होती. गळिताच्या धान्याखाली १९७० साली १·५ लक्ष हे. जमीन नव्यानेच आली होती. बटाट्याखालील जमिनीत घट झाली असली, तरी बीटखाली अधिक जमीन आली आहे. गवताखालील जमिनीच्या क्षेत्रातही अलीकडे वाढ करण्यात आली असून मांसाचे उत्पादन वाढविण्याचे प्रयत्न केले जात आहेत. अन्नधान्याची लागवड कमी झाल्याने महायुद्धापूर्वी अन्नधान्याची निर्यात करणाऱ्या पूर्व जर्मनीस आता सु. १० लक्ष टन अन्नधान्य मुख्यत्वे रशियातून दरवर्षी आयात करावे लागत आहे. १९७२ अखेर देशात गुरे ५३·७९ लक्ष (२१·६९ लक्ष दूध देणाऱ्या गाई समाविष्ट), डुकरे १ कोटी ३·६१ लक्ष, मेंढ्या १६·५७ लक्ष, बकरे ९६ हजार, घोडे ९४ हजार, कोंबड्या ४ कोटी ३७·४८ लक्ष व ५·७ लक्ष मधमाश्यांची पोळी होती. दूधपदार्थांचे उत्पादन अपुरे असल्यामुळे त्यांची आयात करावी लागते. १९७२ अखेर दूध व दूधपदार्थांचे उत्पादन खालीलप्रमाणे झाले (लक्ष मे. टनांत) : दूध–गाईंचे ७५·१५, बकऱ्यांचे १·२०, लोणी : २·४८ (कारखान्यांमधील), ३१ हजार (शेतांवरील), चीज : १·५२, अंडी : सु. २·४७, मध : ५,०८८ मे. टन.

खनिज संपत्ती : देशातील खनिज संपत्ती तुटपुंजी आहे. पू. जर्मनीत लिग्नाइटचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होते. जगात लिग्नाइटच्या उत्पादनात पू. जर्मनीचा पहिला क्रमांक आहे. १९७२ मध्ये लिग्नाइटचे उत्पादन सु. २४·८५ कोटी मे. टन होते. लिग्नाइटपासून कोक बनविणारा जगातील एकमेव कारखाना पू. जर्मनीत आहे. त्याचा उपयोग मुख्यतः वीजउत्पादनासाठी करण्यात येतो. सध्या पू. जर्मनी दुसरे अणुशक्तिकेंद्र उभारत आहे. पूर्व जर्मनीत पेट्रोलियम मुळीच उपलब्ध नाही. सर्व पेट्रोल रशियातून आयात करावे लागते. पोटॅश व मीठ यांचे साठे व उत्पादन भरपूर असल्याने रासायनिक उद्योगांत पू. जर्मनी एक प्रमुख राष्ट्र मानले जाते. तांबे आणि जस्त यांचे उत्पादन बेताचेच असून चांगल्या प्रतीच्या कच्च्या लोखंडाचीदेखील उणीव भासते. तरीसुद्धा रशियाच्या मदतीने पू. जर्मनीमध्ये पोलादाचे आणि यंत्रांचे उत्पादन सुरू आहे. कमी प्रतीचे कच्चे लोखंड पुरेसे आहे. पू. जर्मनीत युरेनियमच्याही खाणी आहेत; परंतु त्यांचे उत्पादन रशियाच्या नियंत्रणाखाली असून सर्व युरेनियम रशियाला पाठविले जाते. पू. जर्मनीतील सर्व खाणी राष्ट्राच्या मालकीच्या आहेत. श्वेट (Schwedt) शहरापासून ओडर नदीवरील ल्यूनापर्यंत ३४० किमी. लांबीचा तेलनळ १९६७ मध्ये बांधून पुरा झाला. देशाच्या औद्योगिक केंद्रांना या नळाद्वारा सोव्हिएट रशियातील तेलपुरवठा करण्यात येतो. १९७२ साली देशातील एकूण तेलनळ लांबी ७१० किमी. होती.

जंगल संपत्ती : १९७२ साली जंगलांखाली २९,४९,७४१ हे. जमीन होती; पाइन हा महत्त्वाचा वृक्षप्रकार (५८ %), त्यानंतर स्प्रूस (२०%), ओक (७·५%) व बीच (६%) हे वृक्षप्रकार येतात. १९३३ नंतर

जंगलांची मोठ्या प्रमाणावर करण्यात आलेली तोड, सोव्हिएट गटातील देशांना सक्तीने करण्यात आलेली जंगलपदार्थांची निर्यात व वृक्षांची नव्याने लागवड करण्याकडे झालेले दुर्लक्ष या तिन्ही कारणांमुळे अरण्यांची विशेष समाधानकारक स्थिती नाही. १९४७ नंतर लाकूडतोडीचे प्रमाण कमी करण्यात येऊन वृक्षसंवर्धनधोरण अनुसरण्यात आले. १९७२ साली औद्योगिक लाकडाचे उत्पादन ७१·५७ लक्ष घ.मी., तर जळाऊ लाकडाचे उत्पादन सु. ७·३७ लक्ष घ.मी. झाले.

मत्स्योद्योग : व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचे मत्स्यप्रकार म्हणजे हेरिंग, स्प्रॅट, कॉडफिश, कोलफिश, कार्प, रेड पर्च, सॅमन व हॅडॉक हे होत. १९५५ मधील ६८,६०० टनांपासून १९६८ साली ३ लक्ष टनांपर्यंत प्रतिवर्षी मत्स्योत्पादनात वाढ होत गेलेली असली, तरीही अंतर्गत मागणीच्या मानाने हा पुरवठा अल्पच ठरतो. १९६३ च्या सुमारास मच्छीमारी समूह देशातील सर्व किनारीय प्रदेश आणि नदीकाठच्या भागांमध्ये उभारण्यात आले. १९६८ च्या सुमारास देशात ४२ उत्पादक मच्छीमारी सहकारी संघ कार्यशील होते. १९७२ साली एकूण मासे-उत्पादन ३,२३,२८१ मे. टन झाले.

विद्युत्‌शक्ती : लिग्नाइट इंधन वापरून ९०% वीजउत्पादन करण्यात येते. जलविद्युत्‌केंद्रे व देशातील पहिले अणुशक्तिकेंद्र (१९६६ साली कार्यान्वित) यांपासून सु. ५% वीज निर्माण केली जाते. देशातील वीजउत्पादनामध्ये वेगाने वाढ होत आहे; १९७२ साली ७,२८२·८ कोटी कि. वॉ. ता. वीजउत्पादन झाले.

उद्योग : पू. जर्मनी औद्योगिक दृष्ट्या भरभराटीस आलेला देश आहे. राष्ट्रीय उत्पन्नात उद्योगधंद्यांचा वाटा ६० टक्के असून देशातील ४०% श्रमशक्ती त्यांत गुंतलेली आहे. दुसरे महायुद्ध संपल्यानंतर रशियाव्याप्त पू. जर्मनीत कारखान्यांची मोडतोड प. जर्मनीपेक्षा अधिक प्रमाणावर करण्यात आली व ती केवळ शस्त्रास्त्रांच्या कारखान्यांची नव्हे, तर इतर कारखान्यांचीसुद्धा. जे कारखाने चालू ठेवण्यात आले, त्यांतील बऱ्याच कारखान्यांचे उत्पादन १९५३ पर्यंत रशियाला खंडणी म्हणून पाठविले जाई. ही खंडणी १९५४ मध्ये बंद करण्यात आली. त्यानंतरदेखील रशियाला पाठविलेल्या पू. जर्मनीच्या मालाला कमी किंमती देऊन व रशियातून पू. जर्मनीला निर्यात केलेल्या मालाचे जास्त भाव घेऊन रशिया पू. जर्मनीकडून अप्रत्यक्षपणे खंडणी घेतच राहिला. पू. जर्मनीची अर्थव्यवस्था पूर्णपणे रशियाच्या वर्चस्वाखाली आली. तिच्यावर नियोजनही लादण्यात आले. सुरुवातीस विशिष्ट कारखान्यांसाठी योजना केल्या जात, नंतर विभागीय योजना आखण्यात येत व अखेरीस राष्ट्रीय नियोजनाचा आराखडा तयार केला जाई. अल्पकालीन योजनांची जागा हळूहळू दीर्घकालीन योजना घेऊ लागल्या. तिमाही योजनांच्या जागी सहामाही योजना केल्या जाऊ लागल्या. १९४८ मध्ये पू. जर्मनीला एक द्विवर्ष योजना बनवावी लागली. तिचे उद्देश अर्थव्यवस्थेची पुनर्रचना व पुढील पंचवार्षिक योजनेची पूर्वतयारी हे होते. पहिली पंचवार्षिक योजना १९५१–५५ साली व दुसरी १९५६–६० या वर्षांसाठी करण्यात आली. तिसरी योजना १९६१–६५ साठी तयार होत असतानाच दुसरी व तिसरी योजना बाजूस सारून १९५९–६५ अशी एक सप्तवार्षिक योजना बनविण्यात आली आणि तिचा सोव्हिएट गटातील राष्ट्रीय योजनांशी समन्वय साधण्यात आला.

पूर्व जर्मनीतील उद्योगांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. मोठमोठ्या उद्योगसंस्था युद्धगुन्हेगारांच्या म्हणून रशियन सैन्याने ताब्यात घेतल्या व त्या सरकारी बनल्या. त्यांमधून एकूण औद्योगिक कामगारांपैकी ७५ टक्के कामगार काम करीत होते. १९५८ पर्यंत एकूण औद्योगिक उत्पादनापैकी ९० टक्के उत्पादन करणाऱ्या संस्था राष्ट्रीयीकृत झाल्या होत्या. काही संस्था संयुक्त क्षेत्रात काम करू लागल्या; कारण कालांतराने त्यांचेही संपूर्ण राष्ट्रीयीकरण साधावयाचे होते. १९५५ पर्यंत खाणी, धातूंचे उत्पादन व वीजनिर्मिती या सर्वांचे राष्ट्रीयीकरण झाले होते. १९५८ मध्ये खासगी क्षेत्राचा व्याप फक्त कापड-उत्पादन, पादत्राणे व लाकडी सामान अशा किरकोळ उद्योगांपुरताच मर्यादित होता.

पूर्व जर्मनीच्या अर्थव्यवस्थेचे नियोजन सुरुवातीस सर्वस्वी रशियास अनुकूल व त्याच्या मार्गदर्शनाबरहुकूम आखण्यात आले. ज्या उद्योगांच्या बाबतीत पू. जर्मनीत पुरेशी साधनसामग्री उपलब्ध नव्हती, अशांचीही स्थापना व विकास करण्याचा आग्रह धरण्यात आला. उदा., पोलादाचे वार्षिक उत्पादन पू. जर्मनीला युद्धपूर्व काळातील १२ लक्ष मे. टनांवरून १९५८ मध्ये ३० लक्ष मे. टनांपर्यंत वाढवावे लागले व त्यासाठी कच्चे लोखंड रशियातून व कोळसा पोलंडमधून आयात करणे भाग पडले. यंत्रोत्पादन व इतर अवजड उद्योग यांच्या विकासावर विशेष भर दिला गेल्याने जनतेला आपल्या उपभोग्य वस्तूंच्या व घरांबाबतच्या गरजा भागविणे अशक्य झाले. ज्या उद्योगांत पू. जर्मनी पूर्वीपासून कार्यक्षम होता, त्यांच्या उत्पादनातही बरीच वाढ करण्यात आली. उदा., कृत्रिम पेट्रोल, कृत्रिम रबर, वीजयंत्रे व कार्यालयास लागणारी यंत्रसामग्री. जहाजबांधणी उद्योगाचाही विकास करण्यात आला. त्या मानाने रेल्वेचे डबे व कृत्रिम धाग्यांपासून होणारे कापड यांच्या उत्पादनात वाढ झाली नाही. उद्योगांमध्ये धातु-प्रक्रिया उद्योग हे सर्वांत महत्त्वाचे असून त्याखालोखाल मूलोद्योग (रसायन उद्योग त्यांपैकी एक) येतात. वेल्लित पोलाद (रोल्ड स्टील) उत्पादनात हळूहळू पण निश्चित वाढ होत आहे. १९६७ साली त्याचे उत्पादन ३०·७५ लक्ष मे. टन होते; तेच १९७२ मध्ये ३७ लक्ष मे. टन झाले; अशुद्ध पोलाद उत्पादन १९६७ मधील ४५·९ लक्ष मे. टनांवरून १९७२ मधील ५६·७ लक्ष मे. टनांवर गेले. कापड उद्योग, चर्मोद्योग, पादत्राणे, छपाई, काच आणि अन्नप्रक्रिया हे उद्योग महत्त्वाचे आहेत. कृत्रिम तंतुउद्योग व प्लॅस्टिक उद्योग यांच्याकडे अधिकाधिक लक्ष देण्यात येत आहे. घड्याळे, गणन यंत्रे, कॅमेरे इ. अचूक व सूक्ष्मभागांचे निर्यातयोग्य वस्तुनिर्मिती उद्योगही महत्त्वाचे मानले जातात. राष्ट्रीयीकृत उद्योगांच्या व्यवस्थापनाची जबाबदारी त्या त्या मंत्रालयाकडे असते. १९७२ साली खालीलप्रमाणे उत्पादन झाले (लक्ष मे. टन) : नत्रखते : ४·२८; कृत्रिम : रबर १·३३; गंधकाम्ल : १०·४५; कॅल्सिन्ड सोडा : ७·२१; कॉस्टिक सोडा : ४·२०; अमोनिया : ५·५४; सिमेंट : ८८·५७; कापड : २,४२० लक्ष चौ. मी.; पादत्राणे (जोड) : ३६४ लक्ष.

दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत व १९५८–६५ च्या सप्तवार्षिक योजनेत शासकीय औद्योगिक धोरण बदलले. अवजड उद्योगांची वाढ करण्यामागे न लागता परंपरागत उद्योगांच्या विकासाकडे विशेष लक्ष पुरविले जाऊ लागले. याचा परिणाम वीजयंत्रे, सूक्ष्मयंत्रे व काचेचे पदार्थ आणि रासायनिके यांचे उत्पादन वाढवून आवश्यक तो अवजड माल रशिया व चेकोस्लोव्हाकिया ह्या देशांमधून आयात करण्याचे धोरण अंमलात आले. रशियाहून आयात झालेल्या तेलावर आधारलेल्या खनिज तेल रसायन उद्योगाचीही वाढ करण्यात आली. १९५०–७० या दोन दशकांत औद्योगिक उत्पादन जवळजवळ तिपटीने वाढले. उद्योगधंद्यांतील गुंतवणूक सतत वाढत राहिली. आधुनिक तंत्रज्ञानाचा सारखा वापर होत राहिला व परिणामी मजुरांची उत्पादकता चढत्या श्रेणीने वर गेली. सारांश, सोव्हिएट गटातील राष्ट्रांमध्ये पूर्व जर्मनी हा रशियाच्या खालोखाल यंत्रे व विकाससामग्री यांचा पुरवठा करणारा औद्योगिक देश बनला आहे.

पूर्व जर्मनीमधील ११,५६४ औद्योगिक उत्पादनसंस्थांपैकी १९७० मध्ये २,४३७ राष्ट्रीय मालकीच्या, ३११ सहकारी क्षेत्रात, ३,१८४ खासगी क्षेत्रात व ५,६२२ संयुक्त क्षेत्रात काम करीत होत्या. खासगी क्षेत्रातील संस्थांचे उत्पादन एकूण औद्योगिक उत्पादनाच्या जवळजवळ २ टक्के आहे. रशियाने नेलेली यंत्रसामग्री, कच्च्या मालाचा अभाव,

कुशल कामगारांचे निर्वसन इ. अडचणींतूनही पूर्व जर्मनीने आपली औद्योगिक प्रगती साधली आहे. पक्क्या मालाचा दर्जा सुधारणे, प्रगत तंत्रविद्येचा अधिक वापर करणे व उत्पादकता वाढविणे यांवर अलीकडे पू. जर्मनीचा कल आहे. औद्योगिक धोरणाचा मुख्य भर इंधन व वीज, अभियांत्रिकी, रसायने, विजेची उपकरणे आणि इलेक्ट्रॉनीय उद्योग यांच्या उत्पादनावर आहे. पू. जर्मनीचे राहणीमान सोव्हिएट वर्चस्वाखालील राष्ट्रांच्या सरासरी राहणीमानाहून वरचढ आहे; परंतु प. जर्मनीच्या मानाने कमी पातळीवर आहे. कच्चा माल व अन्नपुरवठा अपुरा असल्याने त्यासाठी बरेच उत्पादन निर्यात करावे लागते. १९७२ साली उद्योगाचा राष्ट्रीय उत्पन्नातील वाटा ६१ टक्के होता. राष्ट्रीय व सहकारी उद्योगधंदे यांचा स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनात ९६·१ टक्के वाटा होता, तर खाजगी उद्योगधंद्यांचा ३·९ टक्के (१९५० साली ३१·२ टक्के) वाटा होता. १९७२ मध्ये देशात १०,६४१ उद्योगसंस्था व ३२·५१ लक्ष कामगार होते. त्याच साली कृषी व जंगलउद्योग यांमध्ये ९·३६ लक्ष, बांधकाम ५·६ लक्ष, वाणिज्य ८·४८ लक्ष, वाहतूक व संदेशवहन ५·८९ लक्ष आणि इतर उद्योगांत १६·२७ लक्ष कामगार गुंतलेले होते. एकूण श्रमशक्तीपैकी ४७ टक्के स्त्रीकामगार आहेत. देशात बेकारी नसली, तरी कामगार अनुपस्थितीचे प्रमाण फार मोठे आहे. १९६१ पूर्वी हजारो कुशल कामगार देश सोडून गेल्यामुळे कुशल कामगारांचा नेहमीच तुटवडा जाणवतो. देशातील सर्व कामगार संघटना 'कॉन्फेडरेशन ऑफ फ्री जर्मन ट्रेड युनियन्स' या मध्यवर्ती संस्थेशी (स्थापना १९४५) संलग्न असून तिचे ७३ लक्ष सभासद आहेत. आर्थिक धोरणांची चर्चा करणे, राष्ट्रीय योजनेच्या अंमलबजावणीस साहाय्य करणे एवढ्यापुरतेच कामगार संघटनांचे कार्यक्षेत्र मर्यादित आहे. या संघटना सरकारी यंत्रणेचाच एक भाग म्हणून काम करतात. पाच दिवसांचा कामाचा आठवडा असून वर्षाकाठी कामगारांस मिळणारी १३ दिवसांची पगारी सुट्टी देशातील १,२४५ विश्रामधामांपैकी कोणत्याही एका धामात कामगाराला उपभोगता येते. कॉन्फेडरेशन ऑफ फ्री जर्मन ट्रेड युनियन्सतर्फे या विश्रामधामांची व्यवस्था पाहिली जाते.

व्यापार : पू. जर्मनीत बहुतेक घाऊक व्यापाराचे राष्ट्रीयीकरण झाले असून बाकीच्यांवर शासकीय नियंत्रण आहे. किरकोळ व्यापारात अल्प प्रमाणावर खासगी दुकानदार आहेत; परंतु त्यांचेही राष्ट्रीयीकरण करण्याचा शासनाचा हेतू आहे. १९६८ मध्ये एकूण किरकोळ व्यापाराची वाटणी अशी होती : ६६·८ टक्के सरकारी क्षेत्रात, १९·७ टक्के सहकारी क्षेत्रात, ७·१ टक्के संयुक्त क्षेत्रात व ६·४ टक्के खासगी क्षेत्रात. १९५३ प्रमाणेच १९६१-६२ मध्ये अन्नपदार्थांची तीव्र टंचाई अनुभवास आली. याची कारणे उत्पादनात घट, अपुरी आयात, अकार्यक्षम वाटप व लोकांची अन्नसवयींत फेरफार न करण्याची प्रवृत्ती, ही होती. याचा परिणाम म्हणून १९६२ मध्ये शासनाला जवळजवळ रेशनिंगसारखीच वाटपपद्धती वापरावी लागली. उपभोक्त्यांना आपली नावे जवळच्या वाटपकेंद्रावर नोंदवावी लागून तेथूनच खरेदी करण्याची त्यांच्यावर सक्ती करण्यात आली. ज्या पदार्थांचा तुटवडा होता, त्यांच्या विक्री-किंमतींत सरकारने वाढ केली. काही वस्तूंच्या खरेदी-किंमती वाढवून किंवा उत्पादकास उपदाने देऊन त्यांच्या उत्पादनास उत्तेजन देण्यात आले. काही वस्तूंच्या बाबतीत दोन किंमती ठरविण्यात आल्या. लेव्ही पद्धतीने सरकारला विकावयाच्या कोट्यासाठी एक किंमत व ठरलेल्या कोट्यापेक्षा अधिक माल सरकारला विकल्यास तीहून जास्त किंमत. किरकोळ विक्री रोखीनेच होत असते आणि हप्तेबंदीने खरेदी पद्धती अद्याप तरी मोठ्या प्रमाणावर पसरलेली नाही. ६% व्याजदराने कर्जे दिली जातात अथवा प्रत्यक्ष दुकानदाराकडेच याबाबत व्यवस्था केली जाते. किरकोळ विक्रीची स्वयं-सेवा दुकाने हळूहळू वाढत आहेत. १९६८ साली त्यांचे प्रमाण एकूण किरकोळ व्यापाराच्या १३% होते.

जाहिरातदारी पू. जर्मनीत शासनाच्या ताब्यात आहे. उपलब्ध वस्तूंची जनतेला माहिती देण्यासाठी किंवा ज्या वस्तूंचा खप वाढणे नियोजनाच्या उद्दिष्टांसाठी आवश्यक आहे, त्यांची जनतेला माहिती करून देण्यासाठी शासन जाहिराती प्रसृत करते. मासिके व वर्तमानपत्रे यांचा जाहिरातींसाठी संपर्कमाध्यमे म्हणून मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येतो. लाइपसिक येथे भरणारी वार्षिक व्यापारी जत्रा हे आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शनांतील सर्वांत महत्त्वाचे प्रदर्शन मानले जाते. ही जत्रा म्हणजे पू. जर्मनीच्या औद्योगिक प्रगतीचा मानबिंदू म्हणता येईल.

परराष्ट्रीय व्यापाराची मक्तेदारी शासनाकडे आहे. शासकीय निर्यात-संस्थेला मध्यवर्ती बँकेकडून कर्जपुरवठा होतो आणि त्यातून ती संस्था निर्यातदारांना निर्यात मालाची किंमत देते. निर्यातीप्रमाणेच आयातीवरही मध्यवर्ती बँकेचे नियंत्रण असते. पाश्चिमात्य राष्ट्रांशी द्विराष्ट्रीय पद्धतीने व्यापार चालतो. आयात मालापैकी अशुद्ध तेल, कोळसा आणि कोक, अन्नधान्ये व कच्चे लोखंड हे प्रमुख पदार्थ होत. निर्यात मालामध्ये मुख्यत्वे लिग्नाइट, घड्याळे, पोटॅश, आगगाड्यांचे डबे, यंत्रे, छायाचित्रणाचे कागद व कापड यांचा समावेश होतो. १९५०–६८ या काळात परराष्ट्रीय व्यापारात बराच फरक झाला आहे. कच्चा माल व इंधन यांची निर्यात १९५० मध्ये एकूण निर्यातीच्या ५३ टक्के होती; परंतु १९७० मध्ये ती फक्त २० टक्केच होती. याउलट यंत्रांच्या निर्यातीचा हिस्सा त्याच काळात एकूण निर्यातीच्या २८ टक्क्यांवरून ६० टक्क्यांपर्यंत वाढला. कच्चा माल आणि तेल यांची आयात नेहमीच एकूण आयातीच्या ५० टक्क्यांहून अधिक होती. यंत्रांची आयात या काळात एकूण आयातीच्या ५ टक्क्यांवरून ३० टक्क्यांपर्यंत वाढली. याउलट अन्नपदार्थांच्या आयातीचे प्रमाण एकूण आयातीच्या ३४ टक्क्यांवरून १८ टक्क्यांपर्यंत घसरले.

पूर्व जर्मनीचा परराष्ट्रीय व्यापार सर्वांत जास्त रशियाशी चालतो. त्याखालोखाल चेकोस्लोव्हाकिया, प. जर्मनी, पोलंड आणि हंगेरी या देशांशी पू. जर्मनीचा व्यापार चालतो. १९७० मध्ये पू. जर्मनीच्या एकूण व्यापारापैकी ७० टक्के व्यापार सोव्हिएट गटातील राष्ट्रांशी होता; त्यातील केवळ रशियाशी झालेला आयात-निर्यात व्यापार एकूण व्यापाराच्या ४० टक्के होता. एकूण आयातीपैकी १० टक्के आयात व तेवढीच निर्यात प. जर्मनीकडे करण्यात येते. १९६०–७० या काळात पू. जर्मनीने आपल्या व्यापाराचे प्रमाण जवळजवळ ९० टक्क्यांनी वाढविले. १९७२ साली पू. जर्मनीचा आयात-निर्यात व्यापार साम्यवादी, विकसनशील व इतर राष्ट्रांशी पुढीलप्रमाणे होता (कोटी डीडीआर मार्क किंवा ऑस्टमार्कमध्ये) : आयात : १,५१९; ६२·७ आणि ७०३·५. निर्यात : १,८०५; ८६·७ व ५०१·४. त्याच वर्षी एकट्या रशियाशी आयात-निर्यात व्यापार अनुक्रमे ८००·८५ कोटी व ९६१·५२ कोटी ऑस्टमार्क झाला.

पूर्व जर्मनीची परकीय चलनविषयक आकडेवारी उपलब्ध नाही; परंतु औद्योगिक विकासासाठी आवश्यक तो माल बाहेरून आयात करण्यात पुरेसे परकीय चलन पू. जर्मनीस मिळू शकत नाही, असे दिसते. परकीय चलनाची परिस्थिती सुधारावी म्हणून काटकसरीचे बरेच मार्ग अवलंबिले जात आहेत. आयात कमी करून व निर्यातीचे प्रमाण वाढवून अधिक परकीय चलन मिळविण्याचे प्रयत्न सतत चालूच असतात. अन्य मार्गांमध्ये उलाढाल-कर व इतर कर यांचे वाढते प्रमाण, रेशनिंग, बँकांचे अधिक कडक पतपुरवठा-धोरण, वित्तविषयक सुधारणा, मर्यादित हप्तेबंदी खरेदीपद्धत इत्यादींचा समावेश होतो.

अर्थकारण : १०० फेनिज = १ डॉइश-मार्क (डीडीआर मार्क) किंवा ऑस्टमार्क हे अधिकृत चलन असून १, ५, १०, २० व ५० फेनिजची नाणी आणि ५, १०, २०, ५० व १०० ऑस्टमार्कच्या नोटा वापरात

आहेत. मार्च १९७४ मधील विदेश विनिमय दर १०० ऑस्टमार्क = २३·१४ स्टर्लिंग पौंड = ५३·७४ अमेरिकन डॉलर असा होता.

जर्मन चलन बँक ही मध्यवर्ती बँक म्हणून १९४८ साली पूर्व बर्लिन-मध्ये स्थापण्यात आली. नोव्हेंबर १९६५ पासून तीच सरकारी बँक म्हणूनही कार्य चालविते. इतर सर्व पतपुरवठा संस्थांना मार्गदर्शन करणे, अल्पमुदतीचे आवश्यक तेवढे भांडवल पुरविणे, सरकारी रोखे विकणे व बांधकामासाठी पतपुरवठा करणे ही जबाबदारी बँकेकडे आहे. १९६१ पासून परराष्ट्रीय व्यापाराची एकमेव बँक म्हणून तीच कार्य पाहत आहे. देशातील इतर सर्व बँका हिच्या नियंत्रणाखाली काम करतात. १९५७ मध्ये पू. जर्मनीने जुन्या नोटा रद्द करून त्याबदली नवीन नोटा प्रसृत केल्या व अशा रीतीने चलनात महत्त्वाची सुधारणा घडवून आणली. इतर बँका पुढीलप्रमाणे : आयात-निर्यात व्यापारविषयक वित्तकार्य सांभाळणारी बँक; उद्योग, बांधकाम, अंतर्गत व्यापार व वाहतूक यांना वित्तप्रबंध करणारी बँक; कृषी व सहकारी संस्था यांना पतपुरवठा करणारी बँक.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर पू. जर्मनीमधील सर्व खाजगी विमा कंपन्यांचे विलीनीकरण करण्यात आले. समाजकल्याण विमा योजना अस्तित्वात असून तिचे सर्व काम कामगार संघटनांकडे आहे. व्यापारी विम्याचे काम 'जर्मन विमा संस्था' या शासकीय मक्तेदारी असणाऱ्या संस्थेकडे सोपविण्यात आले आहे. ही संस्था आग, गारा, मोटरगाड्या, राष्ट्रीयीकृत उद्योगधंद्यांची मालमत्ता, तसेच जीवन, अपघात, आरोग्य, मालमत्ता यांबद्दलचे विमे आणि स्वयंव्यावसायिकांसाठी सामाजिक विमा यांसंबंधीचे कार्य पाहते. 'स्टेट फॉरिन अँड रीइन्शुरन्स कंपनी' ही संस्था जहाजउद्योग, पतविमा व पुनर्विमा यांसंबंधीचे विमाव्यवहार पाहते. देशात शेअरबाजार नाहीत.

दर वर्षाअखेर लोकसभेला पुढील वर्षाचे अंदाजपत्रक सादर करण्यात येते. आर्थिक वर्ष १ जानेवारीपासून सुरू होते; परंतु १ जानेवारीनंतरही अंदाजपत्रकात दुरुस्ती करता येते. अर्थप्रबंधाची व्यवस्था केंद्रीभूत असल्याने अंदाजपत्रकामध्ये सरकारी आयव्ययाच्या तरतुदींबरोबरच सरकारी क्षेत्रातील कारखान्यांच्या खर्चाचीही तरतूद करावी लागते. अंदाजपत्रकाद्वारेच शासकीय योजना अंमलात आणली जाते. १९७२ च्या अर्थसंकल्पात राजस्व व खर्च अनुक्रमे ८,६९५·१ कोटी ऑस्टमार्क आणि ८,५७६·४ कोटी ऑस्टमार्क होता. खर्चाच्या बाबी पुढीलप्रमाणे (कोटी ऑस्टमार्क) : आरोग्य व सामाजिक सेवा, शिक्षण व सांस्कृतिक बाबी : ३,२३६·२; संरक्षण : ७६२·५. १९७३ च्या अर्थसंकल्पात संरक्षणावर ८३२·८ कोटी ऑस्टमार्कची तरतूद होती.

पूर्व जर्मनीमध्ये उलाढाल-कर हे शासकीय उत्पन्नाचे सर्वांत मुख्य साधन असून त्याखालोखाल राष्ट्रीय कारखान्यांच्या नफ्यावरील कराचा क्रमांक लागतो. या दोन्ही करांचे मिळून सरकारी उत्पन्न एकूण शासकीय उत्पन्नाच्या जवळजवळ ५० % आहे. किरकोळ व्यापार आणि सेवापुरवठा करणाऱ्या खासगी उद्योगसंस्थांवरील करांचे ओझे भरपूर आहे. त्याचप्रमाणे स्थावर मालमत्ता, मोटरगाड्या, करमणूक यांवरील करांपासूनही सरकारला बरेच उत्पन्न मिळते. वेतन व पगार यांवरील जास्तीतजास्त कर २० टक्केच असल्यामुळे श्रीमंतांना विशेष फायदा होतो. कलावंत, शास्त्रज्ञ आणि इतर बुद्धिजीवी वर्गातील लोकांच्या प्राप्तीवर १४ % कर आकारण्यात येतो.

परकीय भांडवल गुंतवणूक : पू. जर्मनी परराष्ट्रांना भांडवल पुरवत नाही; परंतु विकसनशील राष्ट्रांना पतपुरवठा करून, तांत्रिक मदत देऊन त्यांच्या औद्योगिक विकासास हातभार लावते. परराष्ट्रेही पू. जर्मनीत भांडवल गुंतवणूक करीत नाहीत.

आर्थिक नियोजन : पू. जर्मनीतील अर्थव्यवस्थेचे नियोजन राष्ट्रीय योजना आयोगाकडे व औद्योगिक मंत्रालयांकडे सोपविण्यात आले आहे. योजना आयोग स्थूलमानाने योजनेचा आराखडा बनवितो व औद्योगिक मंत्रालयांनी त्याचा तपशील तयार केल्यावर योजना तयार होते. सुरुवातीस १९४९-५० ची द्विवार्षिक योजना करण्यात आली; त्यानंतर १९५१–५५ आणि १९५६–६० ह्या दोन पंचवार्षिक योजना अंमलात आल्या. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेची उद्दिष्टे १९५७ मध्ये प्रथम काही प्रमाणात कमी करण्यात येऊन नंतर ती योजना गुंडाळण्यात आली व तिच्या जागी १९५९–६५ ही सप्तवार्षिक योजना रशियाच्या धर्तीवर तयार करण्यात येऊन अंमलात आणली गेली. सर्वच योजनांमध्ये अवजड उद्योगांवर विशेष भर देण्यात आला. त्यामानाने उपभोग्य वस्तूंच्या उत्पादनाकडे काहीसे दुर्लक्ष झाले असल्याचे आढळते. कच्च्या मालाचा आणि मनुष्यशक्तीचा तुटवडा ह्या दोन समस्यांना पू. जर्मनीला नजीकच्या भविष्यकाळात तोंड द्यावे लागणार आहे. स्वयंचलित यंत्रांचा अधिकाधिक वापर आणि कच्च्या मालाचा किमान उपयोग करणाऱ्या नवीन स्वरूपाच्या उद्योगधंद्यांवर भर, या धोरणाचा पाठपुरावा करणे पू. जर्मनीस आवश्यक होऊन बसणार आहे.

वाहतूक व संदेशवहन : देशातील रेल्वे शासकीय मालकीची आहे. औद्योगिक केंद्रे असलेल्या दक्षिण भागात लोहमार्गांचे दाट जाळे पसरले आहे. शिवाय प्रमुख प्रादेशिक केंद्रे एकमेकांना व बर्लिनलाही जोडली आहेत. पर्यटकांच्या सोयीसाठी व कृषिविकासासाठी काही थोडेसे लोहमार्ग अरुंद मापी आहेत. १९७२ मध्ये लोहमार्गांची एकूण लांबी १४,३८४ किमी. होती. त्यांपैकी १,३८४ किमी. मार्गांवर (९ मार्गांवर) विजेची एंजिने वापरात होती. १९७२ मध्ये ६४·१ कोटी प्रवाशांनी एकूण १,९९३·२ कोटी प्रवासी-किमी. प्रवास लोहमार्गांनी केला व त्याच साली एकूण मालवाहतूक ४,४६३ कोटी टन किमी. इतकी झाली.

पूर्व जर्मनीत १९७२ मध्ये एकूण ४५,५७२ किमी. लांबीचे रस्ते होते. त्यांपैकी १,४६५ किमी. लांबीचे मोटररस्ते होते. रस्त्यांचे जाळे उत्तरेकडील भागात विरळ असून दक्षिणेकडे मात्र अतिशय दाट आहे. लाइपसिक–ड्रेझ्डेन, बर्लिन–रॉस्टॉक व हॉल–मॅग्डेबर्ग हे द्रुतमार्ग व बर्लिन वलय १९७५ पर्यंत पूर्ण करण्याची योजना आहे. पू. जर्मनीत १९७२ मध्ये सु. १४ लक्ष मोटरी, २·०६ लक्ष ट्रक, १७,७७४ बसगाड्या व ३०·७ लक्ष मोटरसायकली व मोपेड होत्या.

पूर्व जर्मनीतील नद्या व त्यांना जोडणारे कालवे यांच्यामुळे विशेषतः उत्तर भागात बरीच जलवाहतूक चालते. एकूण अंतर्गत जलमार्ग २,५४६ किमी. आहे. औद्योगिक भरभराट झालेल्या दक्षिण भागात जलमार्गांची सोय नसल्यामुळे जलमार्गांचा उपयोग मालवाहतुकीस बेताचाच होतो. १९७२ मध्ये २३०·४ कोटी टन किमी. मालवाहतूक जलमार्गांनी झाली. सु. ८० लक्ष प्रवाशांनी २१·७ कोटी प्रवासी-किमी. प्रवास जलमार्गांवरून केला.

बाल्टिक किनाऱ्यावर व्यापारी जहाजांना बंदराची सोय असल्यामुळे पू. जर्मनीचा परराष्ट्रांशी व्हिझ्मार, रॉस्टॉक व स्ट्रालझुंट या बंदरांमधून बराच व्यापार चालतो. १९७२ मध्ये पू. जर्मनीची १९४ व्यापारी जहाजे मालवाहतुकीसाठी उपलब्ध होती आणि त्यांचा एकूण टनभार सु. १० लक्ष टन होता.

देशात बर्लिनखेरीज इतर पाचसहा विमानतळ असून त्यांना जोडणारी हवाईवाहतूक १९५६ मध्ये सुरू झाली. यूरोप, आशिया व आफ्रिका येथील ३६ शहरांना अनुसूचीप्रमाणे पू. जर्मनीच्या विमानांची वाहतूक चालू असते. १९७२ मध्ये ९,२५,९०० प्रवाशांनी एकूण १०,९८,५०० प्रवासी-किमी. प्रवास हवाईमार्गे केला.

सोव्हिएट पेट्रोल श्वेट येथे आल्यावर त्याचे शुद्धीकरण होते व ते नळमार्गाने रॉस्टॉक बंदराला व ल्यूना येथील रसायन कारखान्यांना पुरविले जाते. आणखी नळमार्गही बांधण्यात येत आहेत.

दळणवळणाच्या बाबतीत सर्व दूरध्वनी, तारायंत्र, रेडिओ व दूरचित्रवाणी यंत्रणा सरकारी मालकीची असून सरकारकडूनच चालविली जाते. १९७२ मध्ये रेडिओ परवानाधारकांची संख्या ६०·५ लक्ष व दूरचित्रवाणी परवानाधारकांची संख्या ४८·१९ लक्ष इतकी होती. डाक कार्यालयांची संख्या ११,९६७ व दूरध्वनींची संख्या २२,३२,०६९ होती.

धोंगडे, ए. रा.

लोक व समाजजीवन : १९४७ अखेर बर्लिनचा पूर्व भाग समाविष्ट करून एकूण लोकसंख्या १,९१,०२,००० इतकी होती. हळूहळू कमी होत जाऊन ती १९६४ मध्ये १,७०,०३,६५५ इतकी झाली व त्यानंतर वाढत जाऊन १९७३ अखेर १,६९,५१,२५१ इतकी होती. त्यापैकी ७८,५१,३३६ पुरुष व ९०,९९,९७५ स्त्रिया होत्या. यातील ७२% लोकसंख्या २,००० पेक्षा अधिक लोकवस्तीच्या शहरांत केंद्रित झाली आहे. लोकसंख्येची सरासरी घनता १९७३ अखेर दर चौ. किमी. ला १५७ होती. पू. बर्लिन या राजधानीची लोकसंख्या १९७३ अखेर १०,८८,८२८ होती. शिवाय एक लाखाहून अधिक वस्तीची १२ शहरे पू. जर्मनीत आहेत. एकूण लोकसंख्येपैकी स्लाव्ह लोकांचे प्रमाण जास्त आहे. जर्मन ही सरकारमान्य भाषा असली, तरी स्थलपरत्वे तीत फरक जाणवतो.

या देशाचा दक्षिण भाग उद्योगप्रधान आहे. १९४५ सालापर्यंत व्हिल्हेल्म पीक स्टाट गूबन ते मॅग्डेबर्ग रेषेच्या उत्तरेकडे बर्लिन हे एकमेव उद्योगप्रधान स्थळ होते. नव्या जगातील रुप्याच्या खाणींचा शोध लागेपर्यंत येथील दक्षिणेकडील डोंगराळ भागातील रुप्याच्या खाणींवर पुष्कळ लोकांची उपजीविका अवलंबून होती. नंतरच्या काळात हे लोक वेगवेगळी कलाकौशल्ये, व्यापार, कापड आणि धातुकामाचे उद्योग या व्यवसायांकडे वळले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लिग्नाइट आणि मीठ या खनिजांचे उद्योग वाढले, परिवहनाचे विस्तीर्ण जाळे विणले गेले व त्यायोगे पुढच्या काळात रासायनिक पदार्थ, अवजड यंत्रसामग्री, ऊर्जानिर्मिती केंद्रे अशा विविध उद्योगांचा प्रसार होऊन प्रादेशिक अर्थव्यवस्था विस्तार पावली. याच कालावधीत उत्तरेकडे मात्र खनिज संपत्तीचा अभाव, वाहतूक आणि बाजार व्यवस्थांची कमतरता आणि मेक्लनबुर्क व ब्रांडनबुर्क यांसारख्या प्रांतांतील जमीनधारकांचा प्रभावी वर्ग यांच्या दाबामुळे औद्योगिक प्रगती फारशी झाली नाही. समाजवादी नियोजनाने संपूर्ण राष्ट्राच्या प्रगतीवर लक्ष केंद्रित केले. दक्षिणेतील ड्रेझ्डेन, कार्लमार्क्सस्टाड, हाल, लाइपसिक इ. उद्योगकेंद्रांची नव्याने पुनर्रचना करून व तोपर्यंत औद्योगिक क्षेत्रात मागे राहिलेल्या उत्तरेकडील विभागात रॉस्टॉक, व्हिझ्मार, स्ट्रालझुंड येथे जहाजबांधणीच्या कारखान्यांसारखे नवे उद्योग सुरू करण्यात आले. वाहतुकीची विस्तृत पुनर्रचना करून नवीन शेती विकसित करण्याकरिता खास प्रयत्न केले गेले. देशातील सामान्यपणे एक तृतीयांश लोक अद्यापिही बर्लिन, हाल, लाइपसिक, कार्लमार्क्सस्टाड, ऱ्स्विकाऊ, ड्रेझ्डेन अशा महानगरांतून राहतात; परंतु शहराबाहेरील नव्या निवासयोजनांची गती वाढत आहे.

सध्या ग्रामीण वस्त्यांतही कालोचित बदल घडवून आणले जात आहेत. नव्या धर्तीचे खेड्यांचे पुनर्रचनाकार्य राष्ट्रीय नियोजनाबरहुकूम अंमलात येत आहे. बड्या समाजवादी समूह संस्था व सहकारी घटक यांच्या निर्मितीला प्रोत्साहन देऊन ग्रामीण भागाचे परिवर्तन चालू आहे. अशा ग्रामीण क्षेत्रात निवासासाठी बहुमजली इमारतींची बांधणी, शैक्षणिक संस्था, बाजार, दुकाने, व्यवसाय ठिकाणे, सांस्कृतिक व सेवा कार्यासाठी इमारती, कोठारे, गोठे, छोट्या उद्योगधंद्यांसाठी राखीव जागा इ. विविध सामाजिक गरजा लक्षात घेऊन गावांची आखणी केली जात आहे. व्यक्तिगत मालकीची घरे, खाजगी मालकीची शेते इ. गोष्टींची या नव्या बदलाप्रमाणे उचलबांगडी करण्यात येत आहे. सर्वांत जास्त नागरीकरण कार्लमार्क्सस्टाड व लाइपसिक भागांत झालेले असून उत्तरेकडील नॉइब्रांडनबुर्क भागात ते सर्वांत कमी प्रमाणात आढळते.

वांशिक दृष्ट्या स्लाव्हिक वंशाच्या खुणा पुष्कळ प्रमाणात आढळतात. स्वेबियन आणि थुरिंजियन, सॅक्सन आणि प्रशियन, उत्तरेकडील जर्मन व दक्षिणेकडील जर्मन यांची काही खास वैशिष्ट्ये टिकून असली, तरी सामान्यपणे समाज एकजिनसी आहे.

लोकसंख्येपैकी ९९ टक्के लोक जर्मन भाषा बोलणारे आहेत. जर्मन भाषा ही राजभाषा असून हाय जर्मन भाषा प्रमाणभाषा मानतात. बाल्टिक किनाऱ्याकडील व तेथील बेटांवर लो जर्मन बोलली जाते. प्रादेशिक बोली भाषांचा प्रभाव वेगवेगळ्या प्रदेशांत दैनंदिन जीवनात जाणवतो. उदा., दक्षिणेत सॅक्सनी भागात सॅक्सन, मेक्लनबुर्क विभागात प्लॅटड्यूश किंवा हाय जर्मन.

जुन्या स्लाव्हिक स्थायिकांचे वंशज असलेले सु. अडीच लाख सोर्बस लोक कॉट्बुस आणि ड्रेझ्डेन जिल्ह्यांत राहतात. एल्ब आणि झाले (साल) नद्यांच्या पूर्व तीरांवर वस्ती करून स्थिरावलेल्या स्लाव्ह रहिवाशांना इतिहासकालात जर्मनीच्या पूर्वेकडील विस्तारांसाठी मागे रेटले गेले, नष्ट करण्यात आले किंवा त्यांचे जर्मनीकरण केले गेले. आग्नेयीकडील स्लाव्हिक नागरिकांनी मात्र आपले वेगळे व्यक्तित्व शाबूत राखले असून आपली सांस्कृतिक स्वायत्तता अबाधित राखली आहे. त्यांच्या भाषेला तेथे अधिकृत द्वैभाषिक स्थान आहे. त्यांच्या स्वतंत्र शाळा, रंगभूमी आणि 'डोमोविना' ही (अधिकृत सोर्ब मायभूमी संघटना) आहे.

१९५० च्या जनगणनेप्रमाणे ८०·५% लोक प्रॉटेस्टंट व ११% लोक रोमन कॅथलिक होते; परंतु १९६४ च्या जनगणनेनुसार त्यांचे प्रमाण अनुक्रमे ५९·४% व ८·१% होते. राज्यघटनेनुसार धार्मिक स्वातंत्र्य मान्य करण्यात आलेले असले, तरी सत्ताधारी जर्मनी समाजवादी एकता पक्षाचा उद्देश मात्र निधर्मी समाज प्रस्थापित करणे हा आहे. नव्या पिढीतील युवकांत धार्मिक भावना लोप पावत आहेत.

तिसऱ्या राइखच्या पतनानंतर निर्माण झालेल्या गोंधळाच्या परिस्थितीत १९४७ साली पू. जर्मनीची लोकसंख्या जेवढी होती; त्याहीपेक्षा १९६७ साली ती खाली उतरलेली होती. १९६१ पर्यंत लोकसंख्या कमी होत जाऊन त्यानंतर ती तुलनात्मक रीत्या स्थिरावली गेली. दुसरे जागतिक महायुद्ध, त्यानंतर उद्‌भवलेली भीषण परिस्थिती, स्थलांतरे इ. गोष्टींचा परिणाम होऊन पू. जर्मनीच्या लोकसंख्येचे चित्र बरेचसे विस्कळित झाले. नवयुवकांची कमतरता, मध्यम वयाच्या आणि वयस्कर स्त्रियांचे संख्याधिक्य आणि एकंदरीत वृद्धांच्या संख्येतील वाढ यांचा लोकसंख्येवर विपरीत परिणाम घडला. जन्म आणि मृत्युसंख्येची आकडेवारी याची साक्ष देते. उत्कृष्ट वैद्यकीय साहाय्य आणि बालमृत्यूंचे अल्पप्रमाण असूनही १९७० मध्ये जननसंख्या हजारी १४ होती. वृद्ध लोकांतील मृत्यूचे प्रमाणही वाढलेले होते. तेही १,००० मध्ये १४ असेच होते. वस्तुतः युवकांतील मृत्युमान घटत होते. आयुर्मर्यादा पुरुषांच्या बाबतीत सरासरी ६९ वर्षे व स्त्रियांच्यात ७४ वर्षे इतकी वाढलेली होती. जननसंख्येचे प्रमाण उत्तरेकडे अधिक, तर नागरीकरण वाढत असणाऱ्या दक्षिण विभागात ते घटत होते. इतर कोणत्याही युरोपीय देशांपेक्षा पू. जर्मनीत सेवानिवृत्त लोकांची टक्केवारी अधिक होती. १९४६ साली १३५ स्त्रियांना १०० पुरुष हे प्रमाण होते, ते १९७० साली ११७ स्त्रियांना १०० पुरुष इतके घटले. १९७० साली सेवेत असणाऱ्या कर्मचाऱ्यांची संख्या ८० लाख होती; १९५० नंतर कामकऱ्यांत स्त्रियांचा भरणा सुरू झाला; पुरुष कामगारांचे प्रमाण घसरले आणि स्त्रियांनी कामगारसंख्येचा जवळजवळ निम्मा भाग व्यापल्यामुळे बालकांसाठी पाळणाघरे, बालकमंदिरे, क्रीडाकेंद्रे, शाळा इ. सोयींची

तरतूद करणे भाग पडले. व्यवसायक्षेत्रातही महिलांना वरचा दर्जा मिळू लागला. एकतृतीयांशापेक्षा अधिक लोक उद्योगधंद्यात गुंतलेले आहेत. व्यापार-उदीम, सेवाक्षेत्रे यांतही संथपणे वाढ दिसते, तर शेतीमधील कामगारसंख्या घटत जाऊन आठव्या स्थानावर येऊन पोहोचली आहे. उद्योगधंद्यात कामगारांना वाढती मागणी आहे. त्यामुळे नियोजकांना अधिक स्वयंचलित यांत्रिकीकरण, वाजवीकरण किंवा सुयोजन वगैरे उपायांचा अवलंब करणे भाग पडत आहे. पू. जर्मनीत अंतर्गत स्थलांतर चालूच आहे. छोट्या ग्रामीण वस्तीतून नव्या, नियोजित विस्ताराणाऱ्या औद्योगिक केंद्राकडे हे स्थलांतर होत आहे. १८ ते ३० वर्षे वयांतील तरुणांनी स्थलांतरामुळे सोडलेली वसतिस्थाने व नव्याने गजबजू लागलेली केंद्रे या दोन्ही ठिकाणी सामाजिक व आर्थिक परिवर्तन घडत आहे. बर्लिन, फ्रँकफुर्ट, कॉट्बुस ही स्थलांतरितांची आकर्षणकेंद्रे आहेत. नॉइब्रांडनबुर्क येथील लोकवस्ती घटत आहे. १९६१ साली देशाच्या सीमा निश्चित होईपर्यंत बर्लिनच्या दुसऱ्या भागात फार मोठ्या प्रमाणावर कुशल व शिक्षित लोकांनी स्थलांतर केले, त्याचा देशाच्या आर्थिक परिस्थितीवर विपरीत परिणाम झाला.

जर्मनीत १८८१ सालापासूनच सामाजिक सेवांच्या बाबतीत प्रागतिक भूमिका स्वीकारलेली होती. आजारपण, अपघात, वार्धक्य, पंगुत्व यांसाठी विमायोजना कार्यान्वित होत्या. केंद्रानुवर्ती सत्तेची सामूहिक विमायोजना १९४७ साली सोव्हिएटव्याप्त प्रदेशात सुरू करण्यात आली. तीत सर्व सरकारी व खाजगी कर्मचारी, कामगार, खाजगी व्यावसायिक, सामूहिक शेती करणारे, विद्यार्थी, विमाधारकांचे कुटुंबीय यांचाही समावेश करण्यात आला. याचे प्रशासन कामगार संघटनांकडे सोपविले गेले. पगाराच्या वीस टक्के रक्कम या योजनेसाठी द्यावी लागते. त्यातील अर्धी रक्कम कर्मचारी स्वतः व अर्धी मालक भरत असतो. खाणकामगारांना थोडी अधिक वर्गणी द्यावी लागते. खाजगी शेतकरी मात्र या योजनेतून वगळलेले आहेत. ही वर्गणी अपुरी पडत असल्यामुळे शासनाला आपल्या अर्थसंकल्पातून दरवर्षी अधिक साहाय्यक भर टाकावी लागते.

स्त्रिया आणि खाणकामगार वयाच्या ६० व्या वर्षी आणि पुरुष वयाच्या ६५ व्या वर्षी सेवानिवृत्तीला पात्र ठरतात. सर्वस्वी निवृत्तिवेतनावर गुजराण करणाऱ्यांना इतर कल्याणकारी संस्थांकडून मदत दिली जाते. विमाधारकाच्या अंत्यविधीसाठी १०० ते ४०० मार्क आणि त्याच्यावर अवलंबून असणाऱ्यांसाठी निम्मी रक्कम देण्यात येते. बेकारी विमा, कामगारास नुकसानभरपाई, आजारपणाची रजा वगैरे सोयी आहेतच. आजारपणात ५० टक्के पगार मिळू शकतो. महिलांना गरोदरपणाची रजा, बालकांसाठी निरनिराळी शैक्षणिक व करमणुकीची साधने वगैरे खरेदी करण्याकरिता रक्कम दिली जाते. मुलांसाठी मिळणाऱ्या भत्त्याचे प्रमाण पहिल्या बालकासाठी ५०० डॉ. मार्कपासून पाचव्या व पुढील बालकासाठी १,००० डॉ. मार्कपर्यंत असते. खाणकामगार, डाकखाते व लोहमार्ग कर्मचारी व इतर काही व्यावसायिकांना थोडे अधिक सेवानिवृत्तिवेतन मिळते. राष्ट्राच्या उत्पन्नापैकी २१ टक्के रक्कम सामाजिक-विमायोजनेवर खर्च केली जाते.

कुटुंबात स्त्रियांना पूर्णपणे समान दर्जा असतो. अविवाहित माता, अधिक मुले असणारी कुटुंबे, विधवा आणि विधुर यांच्याकडे अधिक लक्ष पुरविले जाते.

दुसऱ्या महायुद्धातील विध्वंसामुळे पू. जर्मनीत निवासव्यवस्था ही एक गंभीर समस्या आहे. युद्धोत्तर काळात अवजड उद्योगधंद्यांतील गुंतवणूक, कामगार व मालपुरवठ्यातील टंचाई यांमुळे गृहरचनाकार्य काहीसे रेंगाळले; पण १९५४ सालानंतर या पुनर्रचनाकार्याने वेग घेतला. सहकारी गृहरचनासंस्था पुढे आल्या. १९६८ च्या अखेरीस निवासांपैकी १०·६ % एका खोलीची, ३६·२ % दोन खोल्यांची, ४३·५ % तीन खोल्यांची आणि ९·७ % चार किंवा त्यापेक्षा अधिक खोल्या असलेली घरे होती. प्रत्येक कुटुंबाच्या आर्थिक आणि राजकीय दर्जाला साजेशी, स्थानिक वस्तुस्थितीशी सुसंगत, पुरेशी जागा निवासास मिळण्याचा प्रत्येक नागरिकाचा आणि कुटुंबाचा हक्क आहे व तशी संधी शक्य तो सर्वांना दिली जाते. सरकारी व सहकारी गृहबांधणीवर भर देण्यात येत असून खाजगी मालकीच्या घरांचे प्रमाण कमी होत आहे. घरभाड्यांचे दर वेगवेगळ्या ठिकाणी वेगवेगळे आहेत. एक लाखाहून कमी वस्ती असलेल्या शहरांपेक्षा बर्लिनमधील घरभाडे ५० टक्क्यांनी अधिक आहे.

आरोग्यव्यवस्थेचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आलेले आहे. आजार आणि अपघात अशा आपत्कालात आर्थिक सुरक्षितता, मोफत वैद्यकीय साहाय्य, औषधयोजना, शुश्रूषा यांची तरतूद केलेली आहे. या योजनेत सर्व नागरिक समाविष्ट करण्यात आलेले आहेत. राष्ट्रीय विमा योजना व केंद्रीय अर्थसंकल्पातून त्याच्या खर्चाची तरतूद केलेली आहे. प्रत्येक परगण्यात आरोग्य खाते व सार्वजनिक आरोग्याधिकारी आहे. आरोग्य हा समाजकल्याण कार्यक्रमाचा एक भाग आहे.

१९५४ ते १९६१ या कालावधीत पू. जर्मनीतून प. जर्मनीत ५,००० डॉक्टर (दंतवैद्य व पशुवैद्यसुद्धा) पळून गेले. त्यामुळे पू. जर्मनीत, विशेषतः ग्रामीण क्षेत्रात, डॉक्टरांची चणचण भासू लागली. १९६८ च्या अखेरीस पू. जर्मनीत २४,६२० डॉक्टर; ६,७२३ दंतवैद्य व २,८२८ औषधितज्ञ होते. एकूण ६५७ सार्वजनिक रुग्णालयांतून १,९४,९७० खाटांची म्हणजेच दर १०,००० लोकांसाठी ११४ खाटांची व्यवस्था होती. देशात सु. २५० आरोग्यभुवने आहेत. बालमृत्यूचे प्रमाण १९६८ साली अवघे दोन टक्के होते. ते १९७२ मध्ये १·८ टक्के झाले. सर्व विद्यार्थ्यांचा विमा उतरविण्यात आलेला असून तो बहुतांश मोफत आहे. आरोग्याधिकाऱ्यांना प्रामुख्याने क्षय, गुप्तरोग, विषमज्वर, कर्करोग आणि हृद् रोहिणीसंबंधित रोगांना तोंड द्यावे लागते. १९७३ अखेर देशात एकूण २९,२७५ डॉक्टर व ७,५५८ दंतवैद्य होते.

शिक्षण : पू. जर्मनीत निरक्षरतेचे प्रमाण नगण्य आहे. शिक्षण मोफत असून मोठ्या प्रमाणात विद्यार्थ्यांना छात्रनिधि-साहाय्य सरकारकडून मिळते. राष्ट्रीय उत्पन्नापैकी ७ % रक्कम राष्ट्रीय शिक्षणावर खर्चिली जाते. १९५९ च्या व १९६५ च्या सुधारलेल्या कायद्यांनुसार राज्यातील शाळांची व्यवस्था सर्वत्र समान असून ती अत्यंत काळजीपूर्वक व सुसंघटित केलेली आहे. शालेय व्यवस्था बहुतांत्रिक सार्वजनिक शाळांच्या (ओबर स्कूल) केंद्राभोवती गुंफलेली असून त्यांत दहा इयत्तांचा सर्वसामान्य शिक्षणक्रम आहे. १९७३ मध्ये देशात अशा ५,०४२ शाळांमधून २६,०८,०७४ विद्यार्थी शिक्षण घेत होते. सरासरीने प्रत्येक वर्गात २७ विद्यार्थी होते. शिशुशाळा व अन्य शालापूर्व शिक्षणाच्या अनेक सोयी विस्तृत प्रमाणावर उपलब्ध आहेत. आर्थिक गरजा ध्यानात घेऊन आखलेल्या शिक्षणपद्धतीत सहाव्या इयत्तेपर्यंत प्रत्यक्ष शारीरिक शिक्षणाची व श्रमशिक्षणाची तरतूद आहे. सातवी ते दहावीपर्यंतच्या विद्यार्थ्यांना दर आठवड्यात किमान एक दिवस कारखान्यात किंवा सामुदायिक शेतावर काम करण्यासाठी जावे लागते. दहावीपर्यंतच्या शाळांतील विद्यार्थ्यांना आठवीनंतर १२ वर्षे शालेय शिक्षण असणाऱ्या शाळांत जाता येते. नववीतील विद्यार्थ्यांना वर्षातील सहा आठवडे प्रत्यक्ष काम करावे लागते. ते इयत्तेनुसार हळूहळू वाढत जात बारावीतील विद्यार्थ्यांसाठी ११ आठवडे मुदतीचे होते. विद्यापीठातील विद्यार्थ्यांना सामुदायिक शेती व अन्य खास प्रकल्पांवर काम करणे अनिवार्य आहे. १९७३ अखेर ५३८ खास शाळांत (सॉंडरश्लेन) साडेपाच हजारांवर शिक्षक सु. पाऊण लाख विद्यार्थ्यांना शिकवीत होते. २८८ विस्तारित बहुतांत्रिक माध्यमिक शाळांत

५१,६०९ विद्यार्थी होते. १,०३५ तांत्रिक शाळांतून १४,६९२ अध्यापक, ४,३१,९६३ विद्यार्थी होते. १९३ खास शाळांत (फाखस्यूलेन– यांत पत्रद्वारे शिक्षण देणाऱ्या व सायंशाळांची गणना होते) दीड लाख विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणाची सोय होती. सात विद्यापीठे व इतर ३७ उच्चतर खास विद्यालयांत १,४५,७१७ विद्यार्थी अध्ययन करीत होते.

देशात १९७२ मध्ये पुढील सात विद्यापीठे होती: कार्ल मार्क्स विद्यापीठ, लाइपसिक (१४०९), रॉस्टॉक विद्यापीठ, रॉस्टॉक (१४१९), एर्न्स्ट मोरिट्स आर्न्ट विद्यापीठ, ग्राइफ्सव्हाल्ट (१४५६), मार्टिन ल्यूथर हाल-व्हिटन्बेर्क (१६९४), हंबोल्ट विद्यापीठ, बर्लिन (१८०९), टेक्निश विद्यापीठ, ड्रेझ्डेन (१८२८) आणि फ्रीड्रिख शिलर विद्यापीठ, येना. या विद्यापीठांतून एकूण ७०,३६२ विद्यार्थी शिकत होते (१९७२). शाळेतील दहा वर्षांच्या शिक्षणानंतर प्रथम व्यावसायिक शाळांत शिकून कुशल कारागिरीचे शिफारसपत्र संपादन करून पुढील अभ्यासासाठी तांत्रिक अथवा स्थापत्य विद्यालयात प्रवेश घेता येतो. व्यावसायिक शाळा किंवा सायंप्रशाळा किंवा कारखान्यांच्या शाळा येथे अभ्यासक्रम पूर्ण करून उमेदवार त्यांची उच्च शालेय शिक्षण पदविका मिळवू शकतात. अबितुर (शिफारसपत्र) च्या साहाय्याने विद्यार्थी महाविद्यालयीन शिक्षणाला पात्र ठरतो. खास विद्यासंस्थांत कारखान्यांच्या शाळा, ग्राम प्रबोधिका, नभोवाणी आणि दूरदर्शन प्रबोधिका, कृषी व आरोग्यविषयक शिक्षण देणाऱ्या संस्था इत्यादींचा समावेश होतो. शासनसंस्था, अर्थसंस्था यांनी चालविलेल्या खास शिक्षणसंस्था, महाविद्यालये आणि कारखान्यांच्या शाळा यांच्या द्वारे सर्व तऱ्हेच्या उच्च, बहुविध शिक्षणाची पूर्तता होते. उच्च शिक्षणाने अधिक कौशल्य आणि गुणवत्ता प्राप्त होते असे मानले जाते आणि म्हणून कुवतीवर, कार्यक्षमतेवर उच्च शिक्षणातील प्रगती अवलंबून ठेविली आहे. शैक्षणिक शुल्क नाही. तरीही विद्यापीठशिक्षणासाठी प्रवेश देताना विद्यार्थ्यांची सामाजिक पार्श्वभूमी ध्यानात घेऊन सत्तारूढ पक्षाच्या सदस्यांची, कामगारांची, शेतकऱ्यांची मुले यांना प्राधान्य दिले जाते.

पूर्व जर्मनीतील शिक्षणाच्या माध्यमात सुसंघटित सार्वजनिक ग्रंथालय योजनेचा महत्त्वपूर्ण वाटा आहे. विश्वविद्यालयीन, प्रांतिक, तांत्रिक, सर्वसाधारण ग्रंथशाळा यांच्या मदतीला आहेतच. १९७० साली ११,५०० सार्वजनिक ग्रंथालये व ७,४२७ कामगार संघटनांच्या ग्रंथशाळा होत्या. बर्लिन येथे १६६१ साली स्थापन झालेली ड्यूश स्टाट्सबीब्लिएथिक (शास्त्रीय ज्ञानाचा महत्त्वपूर्ण संग्रह) या केंद्रीय ग्रंथालयात सतरा लाखांवर ग्रंथसंपत्ती आहे. १९१२ मध्ये कार्यान्वित झालेल्या लाइपसिक येथील ड्यूश बुखेरेई या राष्ट्रीय ग्रंथशाळेत २२ लाखांवर ग्रंथसंख्या आहे. लाइपसिक विद्यापीठाची ग्रंथसंपत्तीही १८ लाखांवर आहे.

पूर्व जर्मनीत पाचशेंहून अधिक संग्रहालये आहेत. बर्लिनमधील जर्मन ऐतिहासिक संग्रहालय व ड्रेझ्डेन येथील राष्ट्रीय चित्रसंग्रहालय (यांत अप्रतिम फ्रेंच, इटालियन व डच कलाकृती मांडलेल्या आहेत) ही दोन विशेष प्रसिद्ध आहेत.

पूर्व जर्मनीतील विविध क्षेत्रांत कार्य करणाऱ्या संघटना व त्यांची १९६८ मधील सभासदसंख्या पुढीलप्रमाणे होती : (१) कृषी उत्पादक सहकारी संस्था–९,६४,५२८. (२) जर्मन ग्राहक सहकारी संस्था–४०,७५,८२२ (या संस्थेची देशभर ३५,९३० किरकोळ विक्रीची दुकाने होती). (३) राज्यव्यापार संघटना–४०,१४१ दुकाने. (४) ४,३५१ कारागीर सहकारी संघटना–सभासदसंख्या २,२७,०५८. (५) कामगार संघटना–६८ लाख सभासद. (६) स्वतंत्र जर्मन युवकसंघ–१७ लाख.

वृत्तपत्रे ही राजकीय पक्षांची व संघटनांची प्रचारमाध्यमे आहेत. १९६८ अखेर असणाऱ्या एकूण ३४ दैनिकांपैकी ९ पू. बर्लिनमधून प्रसिद्ध होत असत. *न्यूज डॉयशलँड* हे सत्ताधीश पक्षाचे वृत्तपत्र सर्वाधिक खपाचे (८ लाख) व सर्वांत महत्त्वाचे वृत्तपत्र असून 'ॲल्गेमेईनर ड्यूशर नाख्रिशेंडिन्स्ट' ही एकमेव अधिकृत वृत्तसंस्था आहे. बहुतेक वृत्तपत्रांचा खप ४० हजारांपेक्षा अधिक आहे. तिघांचा खप ४० ते ६० हजार, एकाचा पावणे दोन लाख व बाकी सात प्रमुख पत्रांचा खप दोन लाखांपेक्षा अधिक आहे. सध्या एकूण दैनिक पत्रांची संख्या ४० असून त्यांचा एकूण खप सु. ६३ लक्ष आहे.

जर्मनीचा संपन्न सांस्कृतिक वारसा, जर्मनीचे विभाजन आणि शीतयुद्ध या तीन गोष्टींचा जर्मनीच्या सांस्कृतिक जीवनावर प्रभाव पडलेला दिसतो. समाजवादी समाजात नवे सांस्कृतिक पर्यावरण निर्माण करण्यावर मूलतः भर दिला जाणे स्वाभाविक आहे. समाजवादी संस्कृतीत शारीरिक शिक्षण, क्रीडा, प्रवास इ. अनेकविध सांस्कृतिक उपक्रमांचा समावेश होतो व म्हणून शासनसंस्था या क्षेत्रात महत्त्वपूर्ण भूमिका वठवीत असते.

कला-साहित्य : सामान्य जनतेशी दृढ नाते प्रस्थापित करून वास्तववादी कलानिर्मितीचा नवा उद्देश डोळ्यासमोर ठेवून १९५० साली 'व्हरबांड फर बिल्डेंडर कुन्स्टेलर' ही कलाकार संघटना स्थापन करण्यात आली. कलावंतांच्या ऐहिक कल्याणाकडे लक्ष पुरविण्यासाठी प्रयत्नशील राहणारा हुकूमनामा (कुल्टुरव्हेरोर्डनुंग्न) काढण्यात आला. संस्मरणीय कलाकृतींच्या उभारणीसाठी मंडळे नेमली गेली. बूखनव्हाल्ट, राव्हन्सबुर्क, झाक्सनहाउझन वगैरे ठिकाणी पूर्वी बंदी छावण्या होत्या. तेथे प्लॅस्टिक आर्टची भव्य स्मारके निर्मिली गेली. येथे येणाऱ्या आंतरराष्ट्रीय प्रवाशांना ती चांगली परिचित आहेत. नवप्रजासत्ताकाच्या समाजवादी जाणिवांचे दर्शन येथील वास्तुशिल्पांत प्रतिबिंबित होते. उदा., इमारतींच्या रचनेत एकच रचनाशिल्प मानले जाणे. कधी कधी अतिरेकामुळे यात तोचतोपणा, बेचवपणाही निर्माण झाला. ही उणीव भरून काढण्यासाठी उच्चस्तरावर नागरी बांधकामासंबंधीची तत्त्वे ठरविण्यात आली. अगदी नव्याने उभारण्यात आलेल्या आयझनहूटनस्टाट किंवा हॉइअरस्व्हेर्डा अशा नवजात नगरांमध्ये किंवा बर्लिन, ड्रेझ्डेन, लाइपसिक यांसारख्या ऐतिहासिक महानगरांच्या पुनर्रचित भागांत या नवतत्त्वांचे परिपालन केलेले दिसते.

पू. जर्मनीतील प्रकाशन व्यवसाय बर्लिन व लाइपसिकमध्ये केंद्रित झालेला आहे. अभिजात जर्मन साहित्य आणि नव्या जर्मन लेखकांचे अभिनव साहित्य यांची भरपूर प्रसिद्धी या दोन ठिकाणांहून होते. समाजवादी समाजाच्या घडणीत साहित्यिकांची भूमिका निश्चित करण्याच्या दृष्टीने १९५९ साली झालेल्या बिटरफील्ड परिषदेने महत्त्वपूर्ण कामगिरी केली. समाजाच्या विविध विभागांशी सांस्कृतिक जीवनाचे नाते जोडणारी लेखक-श्रमिकांची संघटना स्थापन करण्यात आली. आंतरराष्ट्रीय ख्याती संपादन करणारे पू. जर्मनीतील समाजवादी साहित्यिक म्हणजे बेर्टोल्ट ब्रेक्ट (१८९८–१९५७), आना झेगर्स (१९००–), आर्नोल्ट त्स्वाइख, एर्न्स्ट व्हिखर्ट (१८८७–१९५०), गेओर्ग काइझर (१८७८–१९४५), एर्न्स्ट टोलर (१८९३–१९३९). हे जन्माने अथवा ध्येयवादाने पू. जर्मनीचे ठरतात.

पूर्व जर्मनीतील सर्व नाट्यगृहे सरकारच्या मालकीची आहेत. यांत १०० वर सार्वकालिक कायम नाट्यगृहे, १,००० सांस्कृतिक केंद्रे आणि सु. २०० खुली (हंगामी) नाट्यगृहे यांचा समावेश होतो. बेर्कथिएटर टाले आणि फेल्सेनबुहन या राटनमधील नाट्यगृहांचा खास नामोल्लेख आवश्यक आहे. नाझींच्या पतनानंतर बर्लिन येथील ड्यूशेस थिएटर हे सप्टेंबर १९४५ मध्ये सर्वांत आधी सुरू झालेले रंगमंदिर होय. इतर ऐतिहासिक महत्त्वाच्या नाट्यगृहांत बर्लिनमधील स्टाटसोपर, कोमिश ऑपेर बर्लिन, व्होल्कसबुहन आणि लाइपसिक येथील शाऊस्पेल हॉस आणि ऑपेर यांचा अंतर्भाव होतो. वायमार येथील जुन्या राष्ट्रीय

नाट्यगृहाचीही पुनर्बांधणी करण्यात आलेली आहे. सतत होणाऱ्या रसग्रहणात्मक चर्चा, रंगभूमीवर सादर केले जाणारे नवनवे प्रयोग यांच्यामुळे नाट्य सादर करणारे कलावंत, श्रोते, विविध सांस्कृतिक कार्याशी संबंधित असणाऱ्या विविध सामाजिक संघटना यांचे दृढ संबंध निर्माण झाले आहेत. प्रयोगांना हजर राहणाऱ्या प्रेक्षकांची संख्या ध्यानात घेतली, तर रंगभूमी पू. जर्मनीत अफाट लोकप्रिय आहे, असे म्हणता येईल. रंगभूमीच्या क्षेत्रात बर्लिनचे प्रभुत्व वादातीत आहे. बाल रंगभूमी आणि युवक रंगभूमी यांचा बर्लिन, हाल, लाइपसिक व ड्रेझ्डेन येथे झालेला विकास ही एक अपूर्वाई आहे. त्यांच्या नाट्यप्रयोगांत परंपरागत लोकप्रिय परीकथांपासून नवयुवकांच्या समस्यांच्या दर्शनापर्यंत सर्व विषयांना स्थान आहे.

संगीत जलसे आणि मैफली खूपच लोकप्रिय आहेत. सबंध देशात नव्वदांवर वाद्यवृंद आहेत. त्यांत लाइपसिकर गेवांदहाउसॉर्चेस्टर, स्टाट्स्कापेली ही नावे आघाडीवर आहेत. गिरिजाघर संगीतात लाइपसिकचे थामनेर क्वॉयर आणि ड्रेझ्डेनचे क्रेऊझकॉर अनेक वर्षे नाव कमावून आहेत. हौशी गट तर पुष्कळच आहेत.

सरकारी मालकीची डेफा ही चित्रनिर्मिती संस्था पॉट्सडॅम बाबल्सबेर्क येथून अनेक प्रकारच्या व्यंग चित्रपटांची, अनुबोधचित्रांची व चित्रपटांची निर्मिती करीत असते. करमणूक म्हणून चित्रपटांकडे वळणाऱ्यांची संख्या भरपूर असून ग्रामीण भागात हा मनोरंजनप्रकार अधिक लोकप्रिय आहे. डेफाचे चित्रपट विदेशी निर्यात होतात. डेफाला नव्या पिढीतील प्रशिक्षित कुशल कलावंत, कारागीर व व्यावसायिक अनेक मिळतात. ड्यूशर डेमोक्राटिशर रूंडफुंक ही सरकारी मालकीची नभोवाणी संस्था देशभर विणलेल्या जाळ्याद्वारे राष्ट्रीय जीवनात फार महत्त्वपूर्ण कामगिरी बजावते. बर्लिनमधील नभोवाणी केंद्रावरून जगातील अनेक राष्ट्रांसाठी इंग्रजी, फ्रेंच, अरबी आदी विविध भाषांतून कार्यक्रम प्रसारित होतात. विशेषतः विकसनशील देशांसाठी खास लक्ष पुरवितात. पू. जर्मनीत ५ लघुलहरी, २२ मध्यमलहरी आणि २ दीर्घलहरी नभोवाणी केंद्रे आहेत. साठ लाखांपेक्षा अधिक रेडिओ परवानाधारक असून अत्यल्प मासिक शुल्क घेऊन त्यांची सोय बघितली जाते. बर्लिनमधून ड्यूशर फेर्नसेहफुंक दूरदर्शन संस्था आपल्या प्रक्षेपण केंद्रांच्या जाळ्यातर्फे १० चॅनेलवर आपले कार्यक्रम प्रक्षेपित करते. ही संस्था पूर्व यूरोपियन राष्ट्रांना एकत्र आणणाऱ्या इंटरव्हिजन व त्यामुळे पश्चिमी राष्ट्रांशी संबंध ठेवणाऱ्या युरोव्हिजन या संस्थांचीही समासद आहे. देशात २० एफ्. एम्. केंद्रे, १५ दूरदर्शन केंद्रे आणि ६३ दूरचित्रवाणी परिवर्तके आहेत. दूरदर्शन परवानाधारकांची संख्या ४१ लाखांपेक्षा अधिक आहे.

पर्यटन : पू. जर्मनीस भेट देणाऱ्यांना पारपत्र व प्रवेशपत्र ही दोन्ही मिळवावी लागतात. पर्यटनाचा विकास व्हावा म्हणून १९५६ अखेर एक राष्ट्रीय समिती नेमण्यात आली. राष्ट्रीय पर्यटन कार्यालय हे पर्यटनास प्रोत्साहन देते. बाल्टिक किनाऱ्यावरील ऱ्यूगन बेट पर्यटकांचे महत्त्वाचे आकर्षणकेंद्र बनले आहे. चेक सरहद्दीवरील थुरिंजिया व एर्त्सगाबिर्ग या पर्वतांमधील अनेक आकर्षणकेंद्रांना पर्यटक फार मोठ्या संख्येने उन्हाळ्यात व हिवाळ्यात भेट देतात. १९७३ साली बिगर-साम्यवादी देशांतील ८० लाखांहून अधिक पर्यटकांनी पू. जर्मनीस भेट दिली. (चित्रपत्रे ५, २१).

देसाई, दा. सी.; धोंगडे, ए. रा.

संदर्भ : 1. Childs, D. *East Germany*, London, 1969. 2. Dickinson, R. E. *Germany : A General and Regional Geography*, London, 1961. 3. Stopler, W. F. *The Structure of the East German Economy*, Cambridge, Mass., 1960.

जर्मानिक भाषासमूह : स्लाव्हिक समूहाच्या पश्चिमेला आणि लॅटिनोद्भव भाषांच्या पूर्वेला व उत्तरेला असणारा जर्मानिक हा ⇨ *इंडो-यूरोपियन भाषाकुटुंबा*तील एक समूह आहे.

जर्मानिकच्या तीन शाखा आहेत : पूर्व जर्मानिक, स्कँडिनेव्हियन किंवा उत्तर जर्मानिक व पश्चिम जर्मानिक.

पूर्व जर्मानिक : जर्मानिक समूहाची सर्वांत प्राचीन शाखा गॉथिक किंवा पूर्व जर्मानिक ही आहे. वुल्फिला (३११–८३) या पश्चिमेकडील गॉथ आर्चबिशपच्या *बायबल*च्या भाषांतरावरून गॉथिकची माहिती आपणाला मिळते. मुळात चौथ्या शतकात झालेल्या या भाषांतराचे सहाव्या शतकातील हस्तलिखित उपलब्ध आहे. याशिवाय त्या काळचे काही धार्मिक वाङ्मयही उपलब्ध आहे. क्रिमियाच्या आसपास बोलली जाणारी ही भाषा सोळाव्या शतकात नष्ट झाली.

ग्रीक लिपीवर आधारलेल्या लिपीत गॉथिकचे लेखन केलेले आहे. मात्र आवश्यकतेनुसार त्यात काही चिन्हांची भर घालण्यात आलेली आहे. एकंदर लिपिचिन्हे चोवीस असून ती पुढील उच्चार दर्शवितात :

स्वर : आ, इ, ए, उ, ओ.

व्यंजने : स्फोटक–क (मृदुतालव्य), ग, त, द,
प, ब, क (ओष्ठ्य).
अनुनासिके–म, न.
घर्षक–फ, ख, ख्व (अघोष व?),
स, झ, थ.
कंपक–र.
पार्श्विक–ल.
अर्धस्वर–य, व.

ङ या अनुनासिकाला स्वतंत्र चिन्ह नव्हते, पण ते उच्चारात होते.

उत्तर जर्मानिक (नॉर्स) : जर्मानिकची उत्तरेकडील शाखा स्कँडिनेव्हियन भाषांची आहे. तिच्यातील सर्वांत जुने लेखन तिसऱ्या शतकातील असून ते रूनिक लिपीतील आहे. तिच्यात पुढील भाषा येतात :

(१) **आइसलँडिक**–या भाषेतील सर्वांत जुना उपलब्ध पुरावा बाराव्या शतकातील आहे. या जुन्या भाषेला प्राचीन आइसलँडिक हे नाव असून तुलनात्मक व्याकरणात उत्तर जर्मानिकची प्रतिनिधी म्हणून तिचाच उपयोग करण्यात येतो [→ आइसलँडिक भाषा].

(२) **नॉर्वेजियन** – ही आइसलँडिकला अतिशय जवळची असून तिचा पुरावा जवळजवळ त्याच सुमाराचा आहे.

(३) **स्वीडिश.**

(४) **डॅनिश.**

पश्चिम जर्मानिक : ही जर्मानिकची सर्वांत समृद्ध शाखा असून तिच्यात पुढील भाषांचा समावेश होतो :

(१) **हाय जर्मन**–वस्तुतः हा अतिशय विस्कळित असा गट आहे. प्रत्येक लिखित साधनातून वेगळीच बोली दिसून येते. आठव्या शतकात फक्त कठीण शब्दांवरील टीपाच सापडतात. प्रारंभीचे साहित्य केवळ मठातील भिक्षुणींचेच असून ते नवव्या शतकापासून उपलब्ध आहे. हाय जर्मनमध्ये मुख्यत्वे बव्हेरियन व आलेमानिक यांचा समावेश होतो. या भाषांची लेखनपद्धती अतिशय अनिश्चित असून प्रत्येक मठाची भाषा व लेखन वेगळे आहे. याशिवाय फ्रँकोनियन ही एक बोली आहे.

अर्वाचीन साहित्यिक जर्मन भाषा सॅक्सनीवर तयार झाली असून ती फ्रँकोनियनशी साम्य असणाऱ्या बोलीवर आधारलेली आहे.

(२) **लो जर्मन**–हिचा सर्वांत जुना पुरावा म्हणजे ८३० च्या सुमाराला लिहिले गेलेले एक काव्य आहे. त्याची हस्तलिखिते नवव्या-दहाव्या शतकांतली आहेत. लो जर्मनपासून आजची 'फ्लेमिश' किंवा डच भाषा आलेली आहे. त्याचप्रमाणे ऱ्हाईन नदीच्या पूर्वेला असलेल्या सर्व स्थानिक बोली लो जर्मनच आहेत. डच भाषा द. आफ्रिकेत

वसाहत करायला गेलेल्या बोअर लोकांकडून अजूनही बोलली जाते. स्थलकालमानानुसार तिचे स्वरूप मात्र बदललेले आहे.

(३) फ्रीझियन व प्राचीन इंग्लिश–फ्रीझियन भाषा नेदर्लंड्सच्या उत्तर समुद्रातील किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशात व बेटांत बोलली जाते. जुना फ्रीझियन पुरावा तेराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून उपलब्ध आहे.

अँगल व सॅक्सन या जर्मानिक समूहांची भाषा आज बहुतांश ग्रेट ब्रिटनची भाषा आहे. स्पष्टपणे वेगवेगळ्या स्वरूपांत ही भाषा नवव्या शतकापासून उपलब्ध असून तिला 'अँग्लो-सॅक्सन' किंवा 'प्राचीन इंग्लिश' हे नाव आहे आणि ती ॲल्फ्रेड राजाची भाषा आहे. आता ती जगाच्या फार मोठ्या प्रदेशाची महत्त्वपूर्ण भाषा बनली आहे.

जर्मानिकची वैशिष्ट्ये : जर्मानिक हा इंडो-यूरोपियन भाषाकुटुंबातील एक वैशिष्ट्यपूर्ण समूह आहे. इंडो-यूरोपियन ध्वनींचे त्यात होणारे परिवर्तन ग्रिम व व्हेर्नर यांनी नियमबद्ध स्वरूपात मांडले आहे. इंडो-यूरोपियन अघोष स्फोटकांचे त्यात अघोष घर्षक होतात; सघोष स्फोटकांचे अघोष स्फोटक होतात आणि सघोष महाप्राण स्फोटकांचे सघोष स्फोटक होतात, हा ग्रिमचा नियम; पण या नियमात न बसणारी काही उदाहरणे आढळली. त्यांचा अभ्यास करताना व्हेर्नर या शास्त्रज्ञाला असे दिसून आले की, इंडो-यूरोपियन अघोष स्फोटकापासून येणारे अघोष घर्षक जर दोन्ही बाजूंनी सघोष ध्वनींच्या सान्निध्यात असतील आणि जर शब्दातील स्वराघात त्यांच्या पूर्वीच्या अवयवावर नसले, तर ते सघोष घर्षक बनतात. या नियमामुळे इंडो-यूरोपियनमधील आघाताचे अस्तित्व सिद्ध झाले आणि संस्कृत व ग्रीक यांत आढळणारा आघात मूळ भाषेतून आला आहे, या विधानाला तो पोषक ठरला.

संदर्भ : 1. Brugmann, K. *Abrege' de grammaire compare'e des langues indo-europe' ennes*, Paris, 1906. 2. Meillet, Antoine, *Introduction a 'le' tude comparative des langues indo-europe'ennes*, Paris, 1937.

कालेलकर, ना. गो.

जर्मिस्टन : द. आफ्रिकेच्या ट्रान्सव्हाल प्रांतातील शहर. लोकसंख्या १,९७,०२० (१९६८). जोहॅनिसबर्गपासून पूर्व आग्नेयीस १४ किमी. वरील हे शहर समुद्रसपाटीपासून १,६७० मी. उंच आहे. द. आफ्रिकेमधील जन. स्मट्स हा प्रसिद्ध आंतरराष्ट्रीय विमानतळ येथून फक्त १२ किमी. लांब आहे. जर्मिस्टन हे लोहमार्गांचे एक महत्त्वाचे केंद्र आहे. ह्या शहराच्या आसमंतात विट्वॉटर्झरँड भागात सोन्याच्या खाणी असून सोने शुद्ध करण्याचा जगातील सर्वांत मोठा कारखाना येथेच आहे. कापूस पिंजणे, स्फोटक व रासायनिक पदार्थ, शेती अवजारे, आगपेट्या, कपडे, साबण, स्टार्च, ग्लुकोज, पेंड, पोलादी सामान, चाकू, कात्र्या इत्यादींचे कारखानेही येथे आहेत. हे या भागातील एक महत्त्वाचे शक्ति-उत्पादन केंद्र आहे.

लिमये, दि. ह.

जर्मेनियम : धातुरूप रासायनिक मूलद्रव्य. चिन्ह Ge. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ३२; अणुभार ७२·५९; आवर्त सारणीतील (इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूप मांडणीतील) गट ४ ब; विद्युत् विन्यास (अणूमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २,८,१८,४; वितळबिंदू ९३७·४° से.; उकळबिंदू २,८३०° से.; वि. गु. ५·३६; नैसर्गिक समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचे) वस्तुमान ७०, ७२, ७३, ७४ व ७६; अर्धसंवाहक (धातू व निरोधक यांच्या दरम्यान विद्युत् संवाहकता असणारा पदार्थ); वर्ण करडा-पांढरा; ठिसूळ; कठिनता ६·०–६·५ [मोस मापक्रमानुसार; → कठिनता]; स्फटिक-रचना हिऱ्यासारखी; संयुजा (इतर अणूंशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) २ व ४; शिलावरणातील प्रमाण $१०^{-११}$ टक्का.

इतिहास : आवर्त सारणीमध्ये सिलिकॉन व कथिल या दोन मूलद्रव्यांच्या मध्ये एक अज्ञात मूलद्रव्य असावे, असे जॉन न्यूलँड्स यांनी १८६४ मध्ये दाखविले. मेंडेलेव्ह यांनी १८७१ साली या अज्ञात मूलद्रव्याचे गुणधर्म सिलिकॉनासारखे असावेत असे भाकीत केले व त्याचे आवर्त सारणीतील स्थान निश्चित केले. जर्मन शास्त्रज्ञ सी. ए. विंक्लर यांनी १८८६ साली आर्जिरोडाइट ($2Ag_2S \cdot GeS_2$) या खनिजापासून हे मूलद्रव्य वेगळे केले व आपल्या मातृभूमीच्या नावावरून त्यास जर्मेनियम हे नाव दिले. याचे व्यापारी उत्पादन १९४२ पासून सुरू झाले.

उपस्थिती : निसर्गात हे मुक्तरूपात आढळत नाही. आर्जिरोडाइटामध्ये ७%, जर्मेनाइटामध्ये ८·७% आणि झाईरेतील (बेल्जियम काँगोतील) रेनियराइट या खनिजात ७% या प्रमाणात ते आढळते. अमेरिकेतील कॅनझस, ओक्लाहोमा व मिसूरी या राज्यांतील जस्ताच्या धातुकातून (कच्च्या स्वरूपातील धातूतून) ते उपपदार्थ म्हणून मिळते. दगडी कोळशाच्या राखेतूनही इंग्लंड व रशिया या देशांत ते मिळवितात. १९६७ साली जगात एकूण सु. ७५,००० किग्रॅ. जर्मेनियम मिळविण्यात आले.

निष्कर्षण : जर्मेनियम असलेल्या जस्ताच्या धातुकांतून नेहमीच्या पद्धतीने प्रथम झिंक सल्फाइड संहत करतात (प्रमाण वाढवितात). ते हवेत भाजून त्याचे झिंक ऑक्साइड बनवितात. हे अशुद्ध असते, त्यात जर्मेनियम इत्यादींची अशुद्धी असते. हे झिंक ऑक्साइड नंतर मीठ व दगडी कोळसा यांबरोबर उच्च तापमानात तापविले म्हणजे त्यातील जर्मेनियम, कॅडमियम इ. द्रव्ये बाष्परूपाने बाहेर पडतात. हे बाष्प निववून सल्फ्यूरिक अम्लात मिसळतात. त्यामुळे जर्मेनियम व शिसे अविद्राव्य (न विरघळणारे) म्हणून शिल्लक राहतात. या मिश्रणातील शिशाचे प्रमाण कमी करण्यासाठी हीच क्रिया पुन्हा करतात व नंतर मिळणाऱ्या अवशेषात संहत हायड्रोक्लोरिक अम्ल मिसळून ऊर्ध्वपातन (वाफ करून व मग ती थंड करून घटक अलग करण्याची प्रक्रिया) करतात. त्यामुळे जर्मेनियम टेट्राक्लोराइड ऊर्ध्वपातित होते. ते शुद्ध करून त्याचे जलीय विच्छेदन केले म्हणजे GeO_2 हे ऑक्साइड बनते. त्याचे हायड्रोजनाने ६७५° से. तापमानास ⇨ *क्षपण* घडवून आणले म्हणजे जर्मेनियम धातू मिळते.

रासायनिक गुणधर्म : जर्मेनियमाची द्विसंयुजी व चतुःसंयुजी संयुगे बनतात. त्यांपैकी चतुःसंयुजी जास्त स्थिर आहेत. कोठी तापमानास जर्मेनियमावर पाण्याची विक्रिया होत नाही. हवेत त्याचे ऑक्सिडीभवन होत नाही; पण ऑक्सिजन, क्लोरीन व बाष्परूप ब्रोमीन यांमध्ये ते जळते. संहत सल्फ्यूरिक वा नायट्रिक अम्लात आणि नायट्रिक व हायड्रोफ्ल्युओरिक या अम्लांच्या मिश्रणात तसेच वितळलेल्या क्षारात (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या पदार्थात, उदा., सोडियम हायड्रॉक्साइडात) ते सहज विरघळते. प्रबल ऑक्सिडीकारक [→ ऑक्सिडीभवन] अम्लांची त्यावर विक्रिया होते.

उपयोग : जर्मेनियमाचा उपयोग प्रामुख्याने ट्रँझिस्टर, द्विप्रस्थ, एकदिशकारक यांसारख्या अर्धसंवाहक प्रयुक्ती तयार करण्यासाठी होतो [→ अर्धसंवाहक; इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति; ट्रँझिस्टर तंत्रविद्या]. दुसऱ्या महायुद्धकाळात रडारमध्ये उपयोग करण्याकरिता सूक्ष्मतरंगांचे एकदिशीकरण करण्यासाठी जर्मेनियमाचा उपयोग करण्यात आला. १९४८ मध्ये ट्रँझिस्टरचा शोध लागला व पहिला ट्रँझिस्टर जर्मेनियमाचा तयार करण्यात आला. या शोधामुळे इलेक्ट्रॉनीय उद्योगात फार मोठी क्रांती झाली. वर्णपटलातील अवरक्त (तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य) किरणांसाठी वापरावयाच्या साधनांत जर्मेनियमयुक्त भिंगाचा आणि गाळण्यांचा उपयोग करण्यात येतो.

संयुगे : जर्मेनियमाची द्विसंयुजी संयुगे फारशी स्थिर नाहीत. त्यांचे ऑक्सिडीकरण व क्षपण सहज होते. जर्मेनियम डायक्लोराइड तापविले

म्हणजे विघटन पावते व जर्मेनियम टेट्राक्लोराइड बनते. चतुःसंयुजी संयुगे जास्त स्थिर आहेत. जर्मेनियमाची GeO (करडे-काळे) आणि GeO_2 (पांढरे) अशी दोन ऑक्साइडे ज्ञात आहेत. GeO_2 ची तीन स्फटिकी रूपे आहेत. हायड्रोक्लोरिक अम्ल व सोडियम हायड्रॉक्साइड यांमध्ये ती विरघळतात.

जर्मेनियम टेट्राक्लोराइड $GeCl_4$, जर्मेनियम टेट्राब्रोमाइड $GeBr_4$ व जर्मेनियम टेट्राआयोडाइड GeI_4 ही मूलद्रव्यांच्या सरळ संयोगाने बनविता येतात. क्लोराइडाचा उपयोग ⇨ *ग्रीन्यार विक्रिया* व व्ह्यूर्ट्स विक्रिया यांमध्ये होतो.

जर्मेनियम टेट्राक्लोराइडात हायड्रोजन सल्फाइड प्रवाहित केले, तर जर्मेनिक सल्फाइड GeS_2 बनते. ते हायड्रोजनाबरोबर तापविले, तर जर्मेनस सल्फाइड GeS मिळते.

मॅग्नेशियम जर्मेनाइडावर Mg_2Ge (हे मॅग्नेशियम आणि जर्मेनियम हायड्रोजनात तापविल्याने बनते) विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया घडली म्हणजे मोनोजर्मेन GeH_4 हे हायड्राइड बनते. डायजर्मेन Ge_2H_4 व ट्रायजर्मेन Ge_3H_8 ही हायड्राइडेही ज्ञात आहेत.

मिश्रधातू : जर्मेनियम असलेल्या अनेक मिश्रधातू तयार केल्या जातात. त्यांपैकी जर्मेनियम-ॲल्युमिनियम आणि जर्मेनियम-सोने या मिश्रधातू अर्धसंवाहक उद्योगात मोठ्या प्रमाणावर वापरल्या जातात.

संदर्भ : 1. Davydov, V. I. Trans., Peiperl, A. *Germanium*, New York, 1967. 2. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966.

जमदाडे, ज. वि.

जर्सी सिटी : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी न्यू जर्सी राज्याच्या ईशान्य भागात हॅकिनसॅक व हडसन ह्या दोन नद्यांदरम्यान वसलेले शहर. लोकसंख्या २,६०,५४५ (१९७०). ते न्यूयॉर्कच्या पश्चिमेस हडसन नदीपलीकडे असून ह्या दोन शहरांमध्ये नदीतून, तिच्याखालील बोगद्यातील लोहमार्गाने व खुष्कीचे दळणवळण चालू असते. जर्सीसिटी हे व्यापार, उद्योगधंदे व दळणवळणांचे मोठे केंद्र आहे. मांस डबाबंद करणे, रसायने, पत्र्यांचे डबे, यंत्रे व धातू शुद्ध करणे, रेल्वे एंजिने, खनिज तेलापासूनचे पदार्थ, लोखंड व पोलाद, साबण, पेन्सिली, सिगारेट, पादत्राणे, सौंदर्य प्रसाधने वगैरे हरतऱ्हेची उत्पादने येथे होतात. सेंट पीटर्स, जॉन मार्शल, राज्य शिक्षक व पदवीपूर्व इ. महाविद्यालये येथे आहेत. १९१६ साली पंचमस्तंभीयांच्या कारवायांमुळे ह्या शहरात स्फोट होऊन शस्त्रास्त्रांचा एक कारखाना भुईसपाट झाला. रेल्वे आणि जुना मॉरिस कालवा यांमुळे १८३० नंतर शहराचा औद्योगिक विकास झपाट्याने झाला. न्यूयॉर्क बंदराचाच एक भाग असल्यामुळे येथपर्यंत सागरी बोटी येतात. भुयारी लोहमार्गाचेही हे महत्त्वाचे स्थानक आहे. येथील लिंकनचा पुतळा व युद्धस्मारक प्रेक्षणीय आहे.

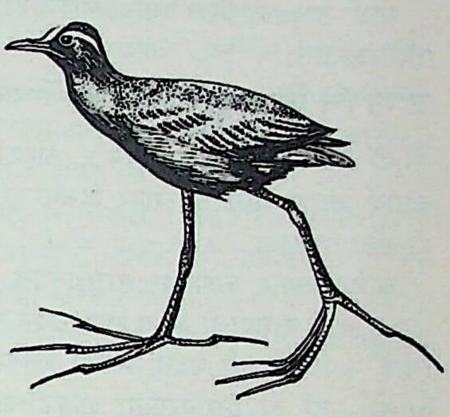
लिमये, दि. ह.

जलंदर : पंजाब राज्यातील जलंदर जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. दिल्लीपासून ३६८ किमी.वर व होशियारपूरपासून ३९ किमी.वर वसलेले ऐतिहासिक पार्श्वभूमी लाभलेले शहर. लष्करी छावणीसह लोकसंख्या २,९६,१०३ (१९७१). हे प्राचीन काळी जालंधर म्हणजेच त्रिगर्त या राज्याची राजधानी होते. मुहंमद गझनीच्या स्वाऱ्यांपासून ते कसेबसे तगून राहिले. ह्युएनत्संग सातव्या शतकात येथे येऊन गेल्याचा उल्लेख आढळतो. त्याने वर्णन केलेल्यांपैकी फक्त दोन बांधीव तलाव सध्या उरलेले आहेत. मोगल साम्राज्याच्या काळी सतलज (शतद्रु) आणि बियास (व्यास) या दोन नद्यांमधील प्रदेशाच्या राज्याची ही राजधानी होती. १८५७ मध्ये शेख करम बक्ष ह्या सुभेदाराने बांधलेली एक सुंदर सराई अजून चांगल्या स्थितीत आहे. येथे क्रीडा-साहित्याचा कारखाना आहे. रेशमी वस्त्रे, होजिअरी, शेतीउपकरणे, हातमाग, कापड रंगविणे, खेळणी, सिगारेट, आटा, तेलघाण्या, कातडी कमावणे इ. व्यवसाय व गहू, ऊस, कापूस, हरभरा यांचा व्यापार येथे चालतो. उत्तम सुतारकाम हे येथील वैशिष्ट्य आहे. शेतकी व अभियांत्रिकी शिक्षणाच्या सोयी आहेत.

नाईक, शुभदा

जलकपोत : या पक्ष्याचा समावेश जॅकेनिडी पक्षिकुलात केलेला आहे. भारतात या पक्ष्याच्या दोन जाती सगळीकडे आढळतात : एक बिरंजी (ब्राँझ रंगाच्या) पंखाचा जलकपोत आणि दुसरा लांब शेपटीचा जलकपोत. पहिल्याचे शास्त्रीय नाव *मेटॅपोडियस इंडिकस* आणि दुसऱ्याचे *हायड्रोफेजिॲनस कायरूर्गस* हे आहे.

बिरंजी पंखाचा जलकपोत : हा पक्षी साधारणपणे तित्तिराएवढा असतो. दिसायला काहीसा पाणकोंबडीसारखा असला, तरी त्याचे पाय फार लांब असतात.



आ. १. बिरंजी पंखाचा जलकपोत

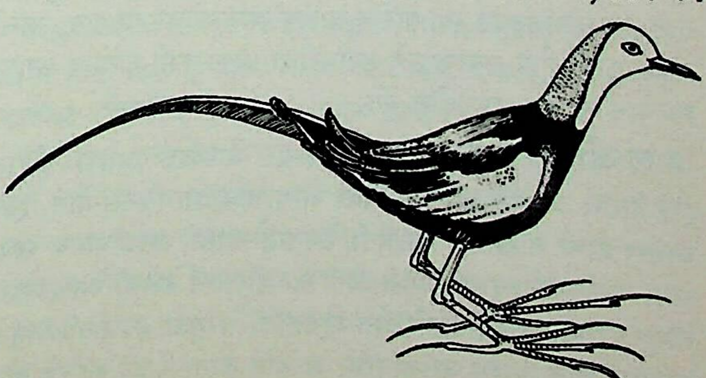
डोके, मान व छाती तकतकीत काळ्या रंगाची; पाठ व पंख हिरवट छटा असलेल्या बिरंजी रंगाचे; शेपटी खुंटासारखी व काळसर तांबडी; डोळ्यावरून मानेच्या काठ्यापर्यंत (मानेच्या पुढच्या टोकापर्यंत) गेलेला एक पांढरा पट्टा; पायांची बोटे अतिशय लांब. नर व मादी यांत फरक नसतो.

हे एक एकटे किंवा यांचे लहान कळप असतात. तरंगणाऱ्या जलवनस्पती (कमळ, शिंगाडा इ.) ज्या तलावात मुबलक असतात अशा ठिकाणी हा राहतो; पायाची बोटे अतिशय लांब असल्यामुळे या वनस्पतींच्या देठांवरून किंवा गुंताड्यांवरून व कमळाच्या पानांवरून हा सहज चालू शकतो. हा उत्तम पोहणारा व बुड्या मारणारा पक्षी आहे. स्वभावाने हा भित्रा आहे. जलवनस्पतींचे कोवळे देठ, मुळे, पाने, बी, किडे, गोगलगाई इ. याचे भक्ष्य होय.

पावसाळा हा यांच्या प्रजोत्पादनाचा काळ होय. लव्हाळी व जलवनस्पती एकमेकांत गुंतवून हा घरटे तयार करतो. तरंगणाऱ्या किंवा पाण्यात अर्धवट बुडालेल्या पानांवर किंवा काठावरील लव्हाळ्यांच्या बेटात ते बांधलेले असते. मादी बिरंजी तपकिरी रंगाची चार अंडी घालते; त्यांच्यावर काळसर रंगाच्या बारीक रेषांचे जाळे असते. या पक्ष्यांत बहुभर्तृकत्व (एकापेक्षा अधिक नरांशी समागम करण्याचा प्रघात) आढळते.

लांब शेपटीचा जलकपोत : राहण्याची ठिकाणे, भक्ष्य, प्रजोत्पादनाचा काळ, घरटे आणि एकंदर वागणूक या बाबतींत याचे बिरंजी पंखाच्या जलकपोताशी साम्य दिसून येते.

सगळीकडे आढळणारा हा पक्षी हिमालयात देखील १,५२५ मी.



आ. २. लांब शेपटीचा जलकपोत

उंचीपर्यंत आढळतो. हा सुद्धा साधारणपणे तित्तिराएवढाच असतो. प्रजोत्पादनाच्या काळात शरीराचा रंग प्रामुख्याने धुपेली (चॉकलेटी) असतो; डोके व मानेची पुढची बाजू पांढरी; मानेच्या दोन्ही बाजूंवर उभी काळी रेष आणि यांच्या मधली मानेची मागची बाजू सोनेरी पिवळी; शरीराच्या दोन्ही बाजू पांढऱ्या; शेपटी लांब, टोकदार व खाली वाकलेली. इतर काळात शरीराचा रंग फिक्कट तपकिरी व पांढरा; छातीच्या वरच्या भागावर काळे वलय असते.

मादी तांबूस तपकिरी रंगाची चार अंडी घालते; त्यांवर ठिपके, डाग वगैरे नसतात.

कर्वे, ज. नी.

जलचिकित्सा : पहा निसर्गोपचार.

जलचिन्ह : (वॉटर मार्क). कागदाच्या आत उमटविलेल्या, कागद प्रकाशासमोर धरल्यावर दिसणाऱ्या, अर्धपारदर्शक आकृतीस ही संज्ञा लावतात.

कागद तयार करणाऱ्या कारखान्याचे किंवा व्यक्तीचे बोधचिन्ह म्हणून किंवा कागदाची प्रत व आकारमान यांचे निदर्शक म्हणून अशी चिन्हे उमटविण्याची पद्धत तेराव्या शतकात प्रथम इटलीत प्रचारात आली. पूर्वी ती निरनिराळ्या आकृतींच्या आराखड्यांच्या रूपातच फक्त असत. ती उमटविण्यासाठी धातूची तार वळवून चिन्हाचा आराखडा प्रथम बनवीत व तो कागद बनविण्यासाठी वापरावयाच्या चौकटीच्या तळाशी असलेल्या जाळीवर बसवीत. कागद बनविण्यासाठी जेव्हा कागदाचा पातळ लगदा चौकटीत ओतीत तेव्हा त्यातील पाणी जाळीतून निघून जाऊन लगद्यातील तंतू जाळीवर पसरत. ज्या ठिकाणी आरखाडा असेल त्या ठिकाणी हे तंतू विरळ झाल्यामुळे आकृती उमटे. हातकागद करताना ही पद्धत वापरतात.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून छाया-प्रकाशयुक्त आकृती उमटविणे साध्य झाले आहे. त्याकरिता प्रथम त्या आकृतीची कमी-जास्त उठाव असलेली मेणाची मुद्रा बनवितात. तीवर विद्युत् प्रवाहाने धातु-निक्षेपण करून (धातूचा थर तयार करून) एकमेकांवर बसतील अशा दोन तत्त्वांचा साचा तयार करतात. या साच्यामध्ये मुद्रा घालून घट्ट विणीची पितळी जाळी दाबली म्हणजे मुद्रेच्या पृष्ठभागाच्या उठावानुसार जाळीचा पृष्ठभाग उंचसखल बनतो. नंतर ही जाळी कागद तयार करण्याच्या चौकटीच्या तळात बसवून कागदाचा पातळ लगदा तीत ओतला म्हणजे बनलेल्या कागदात छाया-प्रकाशाचा यथायोग्य तपशील असलेली आकृती उमटते.

यंत्राने कागद करण्याच्या प्रक्रियेत कागद ओलसर असताना आकृत्या काढलेले उठावाचे रूळ त्यावर फिरवून जलचिन्हे उमटविण्याचीही पद्धत आहे; परंतु कित्येकदा अशा आकृती अस्पष्ट उमटतात.

रंगीत जलचिन्हेही उमटविता येतात. त्याकरिता कागद तीन थरांचा बनवून मधल्या थरात रंगीत जलचिन्ह उमटवितात. अशी चिन्हे परावर्तित प्रकाशाने दिसतील अशीही करता येतात.

चलनी नोटा, कर्जरोखे, चेक इत्यादींच्या कागदात जलचिन्हे असतात. या जलचिन्हात ज्या बारीक सारीक खाचाखोचा असतात, त्यांची नक्कल करणे सोपे नसल्यामुळे बनावटीचा धोका कमी होतो व बनावट झाल्यास चटकन उघडकीस येते.

मिठारी, भू. चिं.

जलजीवालय : ज्या काचेच्या भांड्यात अथवा हौदात हौसेखातर, प्रदर्शनाकरिता अथवा अभ्यासाकरिता जिवंत मासे, इतर जलचर प्राणी व जलीय वनस्पती ठेवतात त्याला जलजीवालय म्हणतात. हल्ली बऱ्याच घरी अशी छोटी जलजीवालये केलेली आढळतात. त्यांना घरगुती जलजीवालये असे म्हणतात. घरगुती जलजीवालयांमुळे करमणूक होते आणि जलजीवांचा अभ्यास करता येतो. काचेचे हौद तयार करणे जास्त खर्चाचे वाटत असल्यास काचेच्या लहान गोलाकार भांड्यातही मासे पाळता येतात. घरगुती जलजीवालयांशिवाय मोठी सार्वजनिक जलजीवालयेही असतात. समुद्रकिनाऱ्यावरील बहुतेक महत्त्वाच्या शहरांत जलजीवालये आहेत. नेपल्स, मोनॅको, प्लिमथ वगैरे ठिकाणची जलजीवालये जगप्रसिद्ध आहेत. भारतात मुंबई व मद्रास येथे जलजीवालये आहेत.

इतिहास : जलजीवालयांची सुरुवात व्यापारात माशांना असलेल्या महत्त्वामुळे झाली. ज्या माशांचा उपयोग खाण्यासाठी करतात ते मासे पाळून, त्यांची अंडी व पिले यांची जोपासना करून खाण्याच्या माशांचे उत्पादन वाढविता येते हे लक्षात आल्यावर लोकांचे लक्ष या उद्योगाकडे वळले. काही हौशी लोकांनी सुंदर व आकर्षक रंगांचे मासे छोट्या काचेच्या भांड्यात ठेवण्यास सुरुवात केली. ही घरगुती जलजीवालयांची सुरुवात होय.

मासे पाळण्याची प्रथा निदान ४,००० वर्षांइतकी जुनी आहे. सुमेरियन लोक खाण्याकरिता लागणारे मासे लहान तळ्यात अथवा हौदात पाळीत असत. भारतात मासे पाळण्याची चाल केव्हापासून अस्तित्वात आली, हे सांगणे कठीण आहे. परंतु आशिया खंडात चीनमध्ये सोनेरी मासे हौसेखातर बाळगण्याला इ. स. ९६० च्या सुमारास सुरुवात झाली. चिनी हौशी लोकांनी लहान भांड्यात ठेवता येण्यासारख्या माशांच्या उत्तम जाती तयार करण्यात यश मिळविले. काचेच्या भांड्यात अथवा काचा बसविलेल्या हौदात मासे पाळण्याची पद्धत सु. २०० वर्षांइतकी जुनी आहे.

प्राचीन काळी रोमन लोकांनी जलजीवालये बांधण्याचे प्रयत्न केले. मोठमोठे हौद बांधून ते समुद्राला जोडलेले असत; त्यामुळे समुद्रातील पाणी हौदात येऊ शकत असे. या ठिकाणी दुर्मिळ व किमती जलचर ठेवीत असत. आजकाल घरगुती किंवा मोठी सार्वजनिक जलजीवालये म्हणजे आपल्या डोळ्यासमोर काचेचे हौद येतात; पण ज्या वेळी जलजीवालयांची सुरुवात झाली त्या वेळी काचेसंबंधी शोध पूर्णत्वाला गेले नव्हते. त्यामुळे दगड, माती, विटा, चुना वगैरे वापरून जलजीवालय बांधीत असत. घरगुती जलजीवालयासाठी मातीची छोटी गोलाकार भांडी वापरीत असत. अठराव्या शतकात पौर्वात्य देशांतील आकर्षक सोनेरी मासे फ्रान्समध्ये नेण्यात आले. हौशी लोक हे सोनेरी मासे मातीच्या भांड्यात पाळू लागले. मातीच्या भांड्यात ठेवल्यामुळे ते बाहेरून दिसत नसत. गोड्या किंवा खाऱ्या पाण्यात ठेवलेले मासे पाण्याची रासायनिक घटना बदलल्यामुळे किंवा योग्य तापमान नसल्यामुळे मरतात. असे होऊ नये म्हणून हल्लीची जलजीवालये या सर्व गोष्टींचा विचार करून बांधलेली असतात. याचबरोबर जलजीवालय सुस्थितीत ठेवण्यासाठी जलचरांचे अन्न, रोग, परजीवी (दुसऱ्या जीवांवर जगणारे) प्राणी या सर्व प्रश्नांचा विचार करावा लागतो. जलजीवालयात योग्य अशी प्रकाशयोजना करणे आवश्यक असते.

जलजीवालयातील पाणी व त्याचे परिसंचरण : ज्या शहरांत पाणी शुद्ध करून पुरविले जाते त्या पाण्यात क्लोरिनाचे प्रमाण जास्त असते. अशा पाण्यात मासे ठेवले तर ते मरतात.

खाऱ्या पाण्यातील मासे खाऱ्या पाण्याच्या हौदात ठेवावे लागतात व त्यात समुद्राचे पाणी खेळवावे लागते. समुद्राचे खारे पाणी पंपाच्या साहाय्याने हौदात खेचून घेतले जाते. समुद्रात कित्येकदा वादळे होतात व त्यामुळे पाण्याचे रासायनिक संघटन बदलते. नदी ज्या ठिकाणी समुद्राला मिळते त्या ठिकाणच्या पाण्याचेही रासायनिक संघटन वेगळे असते. त्यामुळे असे पाणी जर माशांच्या हौदात खेळविले, तर मासे मरतात. अशा प्रकारच्या पाण्याच्या परिसंचरणाला (फिरण्याला) विवृत (उघडे) परिसंचरण असे म्हणतात. ज्या वेळी विवृत परिसंचरण निरुपयोगी ठरते त्या वेळी संवृत (बंदिस्त) परिसंचरणाचा अवलंब केला जातो. जलजीवालयातील पाणी गाळून, शुद्ध आणि स्वच्छ करून परत

तेच पाणी जेव्हा जलजीवालयाला पुरविले जाते तेव्हा त्याला संवृत परिसंचरण म्हणतात.

मासे श्वसनक्रियेत ऑक्सिजन घेतात व कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर टाकतात त्यामुळे जलजीवालयातील पाण्यात कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढते.

संवृत परिसंचरणामध्ये जलजीवालयातील पाणी गुरुत्वामुळे एका गाळणीमधून गाळले जाऊन एका हौदात येते. येथे तापमानात आवश्यक तो बदल करून येथून ते पाणी पंपाच्या साहाय्याने उंच जागी असलेल्या हौदात खेचले जाते. पाण्यात काही रासायनिक बदल करणे आवश्यक असेल, तर तेही येथे केले जातात. कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढल्यामुळे येथे वायुमिश्रण केले जाते व परत हे पाणी नळ्यांच्या साहाय्याने जलजीवालयात पुरविले जाते.

ज्या ठिकाणी खाऱ्या व गोड्या पाण्याची जलजीवालये आहेत त्या ठिकाणी उष्ण, समशीतोष्ण व थंड अशा तीन प्रकारच्या तापमानाचे नियंत्रण करावे लागते. गोड्या पाण्याची अम्लता व क्षारता (अल्कलाइनीटी) जशी असेल त्याप्रमाणे यांचे विभाग पाडावे लागतात.

पाण्याच्या परिसंचरणासाठी वापरण्यात येणाऱ्या नळ्या काचेच्या, सिमेंटच्या, टणक रबराच्या किंवा एक प्रकारच्या प्लॅस्टिकच्या केलेल्या असतात. धातूंच्या नळ्यांमुळे काही विषारी द्रव्ये उत्पन्न होतात म्हणून धातूच्या नळ्यांचा शक्य तो उपयोग करीत नाहीत.

कृत्रिम रीत्या समुद्रातील पाण्यासारखे पाणी तयार करण्याचे प्रयत्न केले गेले आहेत; परंतु हे पाणी सर्व दृष्टींनी समुद्रातील पाण्यासारखे होऊ शकत नाही. समुद्राच्या पाण्यातील जैव घटक व सूक्ष्म प्राणी हे कृत्रिम रीत्या तयार करणे जवळजवळ अशक्य आहे.

परजीवी प्राण्यांचा व रोगजंतूंचा उपद्रव : माशांना परजीवी प्राण्यांची व रोगजंतूंची सतत भीती असते. माशांना काही रोग झाला, तर त्यांना काही रसायनांत बुडवितात. या रसायनांचा परिणाम रोगजंतूंवर होतो, पण माशांवर होत नाही. अशी रसायने सुलभ रीत्या तयार करता येत नाहीत म्हणून माशांना आदर्श परिस्थितीत ठेवून रोग न होऊ देण्याची खबरदारी घेणे इष्ट होय.

पकडलेल्या जलचरांची पाठवणी : जलचरांना उत्तम स्थितीत पकडून योग्य त्या ठिकाणी पाठविणे हा जलजीवालयशास्त्रातील एक महत्त्वाचा भाग आहे. लहान व मोठे जलचर एकत्र ठेवता कामा नये कारण मोठे जलचर लहान जलचरांना खाऊन टाकतात. ज्या पाण्यात जलचर ठेवावयाचे ते व ज्या पाण्यात ते आधी होते ते, असे दोन्ही प्रकारचे पाणी सर्व दृष्टींनी सारखे असले पाहिजे. माशांना ज्या ठिकाणी न्यावयाचे तेथे शक्य तितक्या लवकर नेणे आवश्यक असते, नाही तर मासे व इतर जलचर मरतात.

घरगुती जलजीवालयातील पाण्याची काळजी : घरगुती जलजीवालय लहान असल्यामुळे त्यामध्ये कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढते व यासाठी वायुमिश्रण करणे आवश्यक असते. जलचरांच्या उच्छ्वासावाटे फक्त कार्बन डाय-ऑक्साइडच बाहेर टाकला जातो असे नाही, तर इतरही काही अपशिष्ट (टाकाऊ) द्रव्ये बाहेर टाकली जातात. यामुळे पाण्याचे रासायनिक संघटन बदलते आणि हे पाणी काही जलजीवांना घातक व काहींना हितकारक ठरते. घरगुती जलजीवालयातील पाणी एकदम बदलू नये. पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन पाणी कमी होऊ नये म्हणून जलजीवालयावर झाकण ठेवावे लागते.

घरगुती जलजीवालयात काही जलवनस्पती ठेवणे आवश्यक असते. जलवनस्पतींमुळे जलजीवालयांचे सौंदर्य तर वाढतेच, पण याशिवाय त्यांचे आणखीही महत्त्वाचे उपयोग आहेत. काही वेळा जलजीवालयातील पाण्यात कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण जास्त झालेले आढळून येते. ज्या वेळी जलवनस्पतींमध्ये ⇨ *प्रकाशसंश्लेषण* चालू नसते त्या वेळी वनस्पती इतर प्राण्यांप्रमाणे ऑक्सिजन घेऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर टाकतात. अशा वेळी कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढते, ज्या वेळी वनस्पतींमध्ये प्रकाशसंश्लेषण चालू असते त्या वेळी वनस्पती कार्बन डाय-ऑक्साइड घेतात व ऑक्सिजन बाहेर टाकतात. त्यामुळे ऑक्सिजनाचे व कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण सारखे राहते. अशा रीतीने ज्या जलजीवालयात प्राणी व वनस्पतींमुळे ऑक्सिजन व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांचे प्रमाण जवळजवळ सारखे राखले जाते, अशा जलजीवालयाला संतुलित जलजीवालय म्हणतात.

काही वेळा असे दिसून येते की, माशांची उत्सर्जित (बाहेर टाकलेली) द्रव्ये ही जलजीवालयातील वनस्पतींना खत म्हणून उपयोगी पडतात. वरील सर्व वर्णनावरून असे दिसून येईल की, हौशी लोकांना घरगुती गोड्या पाण्याचे जलजीवालय ठेवणे अधिक सोपे आहे.

जलजीवालयातील माशांचे प्रकार : जलजीवालयातील मासे हे बहुधा सायप्रिनोडोंटिस, पर्कोमॉर्फी, लेबरिंथिसी, ऑस्टेरोफायसी या मत्स्य गणांतील असतात. काही अपवाद सोडले, तर या गणांतील मासे आकर्षक असतात. ते संथ पाण्यात, थोड्या जागेत व कृत्रिम अन्नावर जगू शकतात.

अभ्यास व निरीक्षण : जलजीवालयातील माशांचा निरनिराळ्या तज्ञांनी अभ्यास करता येतो. त्यांच्या सवयींचे निरीक्षण करणे मनोरंजक असते. प्रजोत्पादनाच्या काळातील सवयींचा अभ्यास केला असता असे दिसून येईल की, काही सायक्लिड माशांमध्ये समागमानंतर लगेच घरट्यासाठी योग्य जागा शोधून घरटे तयार करून त्यात अंडी घातली जातात. अंड्यांतून पिले बाहेर येऊन आपले भक्ष्य मिळवीपर्यंत नर व मादी पिलांना मदत करतात. काही मासे अंडी तोंडामध्ये ठेवतात आणि त्यांतून पिले बाहेर येईपर्यंत त्यांना आपल्या बरोबर बाळगतात. अर्थातच पिले बाहेर पडेपर्यंत या माशांना उपाशी रहावे लागते. काही मासे मिळेल ते साहित्य गोळा करून त्याचे घरटे बांधतात; काही तोंडातील श्लेष्मल (बुळबुळीत) स्रावाने बुडबुडे एकमेकांना जोडून त्याचे घरटे तयार करतात. मादीने अंडी घातल्याबरोबर नर ती अंडी बुडबुड्यांच्या घरट्यात ठेवतो व पिले मोठी होईपर्यंत त्यांच्या रक्षणाचे व त्यांना अन्न पुरविण्याचे काम करतो. स्टिकलबॅक मासा एक प्रकारचा श्लेष्मल पदार्थ स्रवतो. हा पदार्थ वाळल्यावर रेशमाच्या धाग्यासारखा दिसतो आणि कडक होतो. असे धागे एखाद्या जलवनस्पतीच्या फांदीला गुंडाळून तो घरटे तयार करतो. काही वेळा एकावर एक अशी तीन चार घरटी आढळून येतात. मादी या घरट्यांत अंडी घालते व अंड्यांची आणि अंड्यांतून बाहेर येणाऱ्या पिलांची सर्व काळजी नरावर सोपवून निघून जाते. सोअर्डटेल (असिपुच्छ), गपी वगैरे मासे जरायुज (पिलांना जन्म देणारे) आहेत. एका वेळी जवळजवळ २०० पिले जन्माला येतात. ही पिले लहान असल्यापासून आपली काळजी घेण्यास समर्थ असतात.

आर्चर (तिरंदाज) मासा भक्ष्य दिसल्यावर तोंडातून पाण्याचा जोरदार फवारा भक्ष्याच्या अंगावर सोडतो व त्यामुळे भक्ष्य अर्धमेले होते. हा मासा जवळजवळ तीन मी.पर्यंतचा वेध घेऊ शकतो.

पेरिऑफ्थॅल्मस हा मासा समुद्राजवळील चिखलात राहतो. दिवसातील बराचसा वेळ हा मासा पाण्याबाहेर काढू शकतो. पाण्याबाहेर असलेल्या वनस्पतींची मुळे तो कुरतडून खातो.

जिम्नोटिडी कुलातील विद्युत् ईल हा मासा इतर माशांप्रमाणे पोहू शकतो व तितक्याच सहजतेने मागे मागे पण पोहू शकतो. हा मासा पाण्याच्या तळातील वाळूखाली झोपतो. याच्या या विचित्र सवयीमुळे घरगुती जलजीवालय ठेवणाऱ्या लोकांचा हा आवडता आहे.

सयामी लढाऊ मासे, ॲमेझॉनमधील एंजल मासे हे व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचे आहेत.

उष्ण कटिबंधातील मासे : उष्ण कटिबंधातील माशांचे मुख्य

खाद्य म्हणजे अगदी लहान लहान कीटक किंवा कीटकांचे डिंभ (अळ्या) हे होय. माशांचा आहार अगदी कमी असतो. हे मासे कृत्रिम खाद्य खाऊ शकतात. जर जास्त खाद्य जलजीवालयात टाकले गेले, तर ते खाद्यकण सडतात व पाणी खराब होते. पाण्याचे तापमान ठराविक मर्यादेच्या खाली गेले व पाणी थंड झाले, तर माशांमध्ये रोगांचा उद्‌भव होतो. प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधे देऊन रोग हटविता येतात, पण त्यापेक्षा रोगांचा उद्‌भवच होऊ न देणे हे महत्त्वाचे आहे.

उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांतील सागरी माशांचे रंग सुंदर व आकर्षक असतात, पण हे मासे घरगुती जलजीवालयात ठेवणे अवघड काम असते. वरचेवर समुद्रातील पाणी मिळू शकले, तरच हे मासे जगू शकतात. त्यांना हिंडण्यासाठी मोठी जागा लागते; लहान जागेत रहावे लागले तर हे मासे मरतात. पाण्याच्या रासायनिक संघटनेत थोडा बदल झाला, तरी तो सहन न होऊन हे मासे मरतात.

भारतातील जलजीवालये : भारतात मुंबई येथील तारापोरवाला जलजीवालय व मद्रास येथील जलजीवालय ही महत्त्वाची आणि मोठी जलजीवालये आहेत. दररोज शेकडो लोक ही जलजीवालये पहातात. यांत मासे व इतर वैशिष्ट्यपूर्ण जलचरही आहेत. या जलजीवालयांमुळे मनोरंजन व संशोधन हे दोन्ही हेतू साध्य होतात. (चित्रपत्र ४६).

संदर्भ : Sterba, G. Trans., Vevers, G. *Aquarium Care : A Comprehensive Guide*, New York, 1967.

जोशी, मीनाक्षी

जल टरबाइन : उंचावर असलेल्या जलाशयाच्या स्थितिज ऊर्जेचे एखाद्या घूर्णकाच्या (फिरणाऱ्या चाकाच्या) यांत्रिक ऊर्जेमध्ये रूपांतर करणारे यंत्र. पाण्याच्या जोरदार झोताने चाक फिरविण्याचे तंत्र इ. स. पू. दोन-तीन शतकांपासून ग्रीक लोकांच्या परिचयाचे होते. अशा चाकाचा उपयोग त्या वेळी मुख्यतः धान्य दळण्याचे जाते फिरविण्यासाठी करीत असत म्हणून या यंत्राला पाणचक्की अशा अर्थाचे नाव रूढ झाले.

सुरुवातीची पाणचक्की अगदी साध्या रचनेची, उभ्या आसावर खाली लाकडी घूर्णक व वर जात्याचे पेंड अशी होती; पण जसजसा तिचा यूरोपभर प्रसार झाला तसतशी तिच्यात सुधारणा होत गेली आणि तिची शक्ती व कार्यक्षमता वाढली. अर्थात तिच्या रचनेतही दंतचक्रे वगैरेंमुळे थोडी क्लिष्टता आली. या चक्क्या यूरोपात एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभीच्या काळातही चालू होत्या.

पाणचक्क्या पाण्याच्या प्रवाहाच्या नैसर्गिक शक्तीवर मुख्यतः चालत असत. टरबाइनासाठी कृत्रिम जलाशय तयार करतात. तसेच टरबाइनाची रचना चक्कीच्या मानाने फारच क्लिष्ट असते. ते संपूर्ण धातवी असते, त्याला नियंत्रणाची अनेक उपांगे असतात आणि ते पाण्याचा वापर मोठ्या कार्यक्षमतेने करते. तसेच टरबाइनाने मिळणाऱ्या शक्तीची चक्कीच्या शक्तीशी तुलनाच होऊ शकत नाही, इतकी ती मोठी असते. या सर्व गुणांमुळे टरबाइनाचा उदय होताच पाणचक्कीचा वापर आपोआपच कमी झाला.

स्वित्झर्लंडमध्ये ब्री. फूर्नेरॉ यांनी १८२७ साली पहिले जल टरबाइन तयार केले. ते प्रतिक्रियात्मक पद्धतीचे होते व त्याची अश्वशक्ती जवळजवळ सहा होती. या टरबाइनात पाण्याचा प्रवाह अरीय होता व तो मध्याकडून परिघाकडे जात असे. यानंतर १८५१ साली जेम्स टॉमसन व १८५५ साली जेम्स ब्री. फ्रान्सिस यांनी पाण्याची दिशा परिघाकडून मध्याकडे अशी करून प्रतिक्रियात्मक पद्धतीचेच टरबाइन तयार केले. त्याची कार्यक्षमता जास्त असल्याचे आढळून आल्याने याच पद्धतीने पुढे मोठ्या शक्तीची टरबाइने बनविण्यात येऊ लागली. सुरुवातीच्या दिवसांत या शक्तीचा उपयोग यंत्रे फिरविण्यासाठी करीत असत. आता टरबाइनाच्या शक्तीने विद्युत् जनित्र (यांत्रिक शक्तीचे विद्युत् शक्तीत रूपांतर करणारे साधन) चालवून विद्युत् शक्ती निर्माण करण्याची पद्धत सर्वमान्य झाली आहे. या योजनेमुळे मोठी शहरे व कारखाने यांना लागणारी विद्युत् शक्ती दूरवरच्या डोंगराळ भागात धरणे बांधून तेथेच उत्पन्न करता येते आणि विद्युत् प्रेषण मार्गाने दूर अंतरावर नेऊन पुरविता येते.

पाण्यापासून मिळणारी शक्ती व टरबाइनाचे तत्त्व : पाण्यापासून मिळणारी शक्ती दोन गोष्टींवर अवलंबून असते : (१) पाण्याची उंची (शीर्ष) व (२) पाण्याची राशी. ही शक्ती खालील समीकरणावरून मिळते. अशा तऱ्हेने काढलेल्या अश्वशक्तीला (अश. ला) सैद्धांतिक अश्वशक्ती म्हणतात. सैद्धांतिक अश. ला टरबाइनाच्या संकलित कार्यक्षमतेने (काक्ष. ने) गुणले म्हणजे टरबाइनाची उपयुक्त अश्वशक्ती (उ. अश.) मिळते.

$$\text{सैद्धांतिक अश.} = \frac{\text{१,०००} \times \text{घ. मी. पाणी/से.} \times \text{शीर्ष (मी.)}}{\text{७५}}$$

पाणी उंचावर असताना त्यामध्ये जी ऊर्जा असते तिला स्थितिज ऊर्जा म्हणतात. शीर्षामुळे पाण्याला वेग मिळाला म्हणजे स्थितिज ऊर्जेचे गतिज ऊर्जेत रूपांतर होते. शीर्षामुळे पाण्याला प्राप्त होणारा वेग खालील समीकरणावरून मिळतो.

$$\text{वेग (मी./से.)} = \sqrt{\text{२ ग} \times \text{शीर्ष (मी.)}}$$

(यामध्ये ग = पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण, ९·८१ मी./से.^{२})

वर्गीकरण : टरबाइनांचे आवेग टरबाइन व प्रतिक्रिया टरबाइन असे दोन वर्ग आहेत. ज्या टरबाइनात पाण्याची सर्व ऊर्जा वेग ऊर्जेत रूपांतरीत करून पाण्याचा झोत घूर्णाकार सोडलेला असतो त्याला आवेग टरबाइन म्हणतात. ज्या टरबाइनात पाणी आत शिरताना त्याला अंशतः दाब ऊर्जा व बाकी वेग ऊर्जा असते आणि टरबाइनाच्या घूर्णकातून पुढे जाताना या दोन्ही ऊर्जांच्या महत्तेत बदल होतो, त्याला दाब अथवा प्रतिक्रिया टरबाइन म्हणतात. हे वर्गीकरण पूर्णपणे निर्दोष नाही कारण प्रतिक्रिया टरबाइनातही घूर्णकाला थोडासा आवेग दिला जातो.

पहिल्या वर्गात पेल्टन व टर्गो असे दोन प्रकार आहेत आणि दुसऱ्या वर्गात फ्रान्सिस व कॅप्लन असे दोन मुख्य प्रकार आहेत. यांशिवाय डेरिएझ व बल्ब (फुगा) असे आणखी दोन प्रकार आहेत. टरबाइनांचे वर्गीकरण विशिष्ट वेग या दर्शकांकाने व्यक्त करता येते. पाण्याच्या एक मीटर शीर्षाने एक उ. अश. देणारे व मूळ टरबाइनाशी भूमितीय साम्य असलेले टरबाइन ज्या प्रतिमिनिट वेगाने (प्रमिफे.) फिरेल तो वेग मूळ टरबाइनाचा विशिष्ट वेग होय. विशिष्ट वेग हा एक सैद्धांतिक तुलनोपयोगी अंक आहे. पेल्टन टरबाइनाचा विशिष्ट वेग सर्वांत कमी

जल टरबाइनासंबंधी तपशील

टरबाइन प्रकार	संशोधकाचा काल	पाण्याचे शीर्ष (मी.)	विशिष्ट वेग (प्रमिफे.)	तत्त्व	आकृती संदर्भ
पेल्टन	१८२९–१९०८	४००–२,०००	५–६५	आवेग	२,३
फ्रान्सिस	१८१५–१८९२	५०–५००	५५–७००	प्रतिक्रिया	४
कॅप्लन	१८७६–१९३४	५–८०	३००–१,०००	,,	६
	संशोधनाचा काळ (संशोधक हयात)				
डेरिएझ	१९५५–६०	८०–३००		,,	७
बल्ब	१९४५–	१–२०	७००–१,६००	,,	८

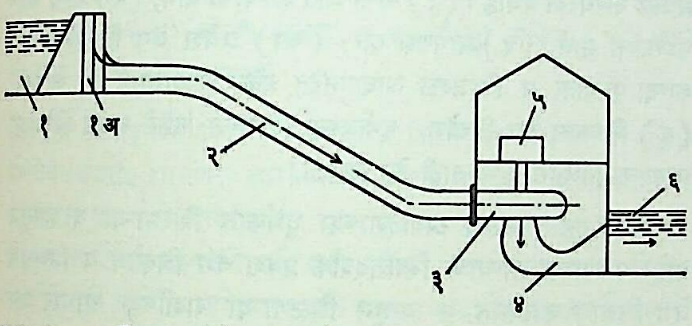
असतो व तो चढत्या क्रमाने टर्गो, फ्रान्सिस, डेरिएझ, कॅप्लन व बल्ब असा वाढत जातो. विशिष्ट वेगाचे सूत्र :

$$\underset{(\text{प्रमिफे.})}{\text{विशिष्ट वेग}} = \underset{(\text{प्रमिफे.})}{\text{मूळ टरबाइनाचा वेग}} \times \frac{\sqrt{\text{टरबाइनाची उ. अश.}}}{[\text{शीर्ष (मी.)}]^{१.२५}}$$

टरबाइनाचा विशिष्ट वेग जितका जास्त, तितके त्याचे आकारमान लहान आणि किंमतही कमी. ठराविक मर्यादेपलीकडे वेग वाढविणे हे सुद्धा यंत्रामध्ये निर्माण होणाऱ्या प्रतिबलांमुळे इष्ट नसते. या दोन गोष्टींमुळे प्रत्येक जातीचे टरबाइन काही शीर्षांपर्यंतच वापरता येते. मागील कोष्टकात या शीर्षांच्या व विशिष्ट वेगांच्या सध्याच्या मर्यादा दिल्या आहेत. या मर्यादा नवीन संशोधनामुळे पुढे बदलणेही शक्य आहे.

टरबाइन संयंत्र : सर्व प्रकारच्या टरबाइन संयंत्रांत असणारे विविध भाग व विशिष्ट संयंत्रांत असणारे विशिष्ट भाग खाली दिले आहेत.

(अ) सर्व प्रकारच्या टरबाइन संयंत्रांत असणारे भाग : (१) उंचावरील जलाशय (अभिगा); (२) जलाशयातील पाणी खाली आणण्यासाठी पोलादी नळ व त्यांना जोडलेल्या झडपा; (३) वरील नळातील पाणी टरबाइनाला पुरविण्याची व्यवस्था—उपनळ, झडपा, प्रोथ (ज्याच्यातून पाणी शेवटी पडते अशी नलिका) इत्यादी; (४) टरबाइन; (५) टरबाइनावरील भाराप्रमाणे पाणीपुरवठा कमीजास्त करून टरबाइनाचा वेग कायम ठेवणारा गतिनियंता; (६) टरबाइनाला जोडलेले विद्युत् जनित्र; (७) अधिरोहित्रे (विद्युत् दाब वाढविणारी साधने), मंडल



आ. १. जलविद्युत् संयंत्राची सर्वसाधारण योजना : (१) जलाशय, (१ अ) जलप्रवेश, (२) पोलादी नळ, (३) टरबाइन, (४) चोषण नलिका, (५) विद्युत् जनित्र, (६) अपगा.

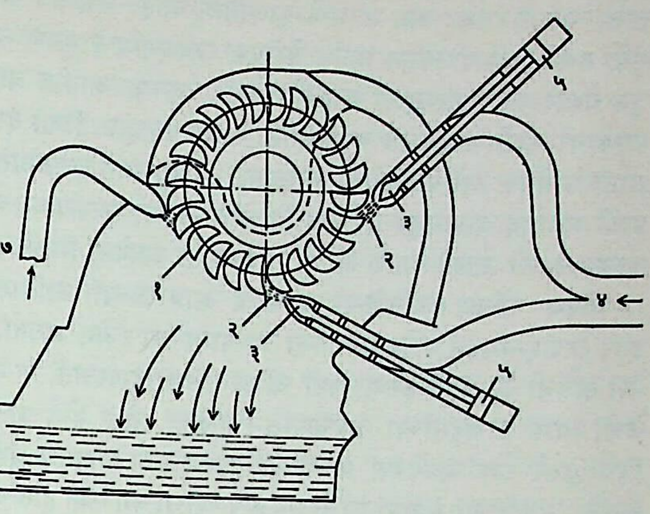
खंडक (जरूरीप्रमाणे विद्युत् मंडल खंडित करणारे साधन) व प्रेषण मार्गांची सुरुवात; (८) टरबाइनामधील निष्कासित (बाहेर पडणारे) पाणी वाहून नेण्याची व्यवस्था (अपगा).

(आ) पेल्टन टरबाइनाचे विशिष्ट भाग : (१) वरील (अ–२) मधील नळाला जोडलेली सूची झडप.

(इ) फ्रान्सिस व डेरिएझ टरबाइनांचे विशिष्ट भाग : (१) वरील (अ–२) मधील नळाला जोडलेला टरबाइनाचा शंखाकृती कोश, (२) निष्कासनाच्या जागी असलेली चोषण नलिका.

(ई) बल्ब टरबाइनाचे विशिष्ट भाग : (१) पाण्याच्या प्रवाहाच्या मार्गाचे बांधकाम. जलविद्युत् संयंत्राची सर्वसाधारण योजना आ. १ मध्ये दाखविली आहे.

पेल्टन टरबाइन : या प्रकारातील चाक प्रत्यक्षात कसे वापरतात ते आ. २ मध्ये दाखविले आहे. या आकृतीत चाकावर पडणारे पाणी दोन स्वतंत्र झोतांनी येत असल्याचे दिसत आहे. नळाच्या टोकाचा व्यास लहान केल्यामुळे झोतातील पाण्याचा दाब हवेच्या दाबाइतकाच राहून झोत अतिशय वेगाने बाहेर पडून चाकाच्या परिघावर जोडलेल्या बादलीच्या मध्यभागावर आदळतो. त्यामुळे बादली मागे ढकलली जाऊन चाक फिरू लागते. एक बादली झोताच्या कक्षेबाहेर जाण्याच्या आत दुसरी बादली तेथे येते व अशा रीतीने चाकाला नियमित गती मिळते. बादलीच्या मधल्या धारेवर पडणारे पाणी सारखे विभागले जाऊन दोन्ही बाजूंच्या खोलगट भागातून वळत जाऊन दोन्हीकडून बाहेर पडते व अपगेला जाऊन मिळते. बादलीतून बाहेर पडणाऱ्या पाण्यास

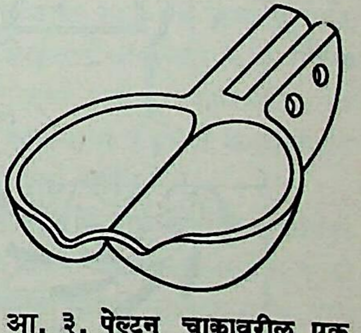


आ. २. पेल्टन टरबाइन : (१) पेल्टन चाक, (२) पाण्याचा झोत, (३) सूची, (४) पुरवठा नळ, (५) सूची पुढे-मागे सरकविणारा दट्ट्या (नियमन व्यवस्थेचा भाग), (६) निष्कासित पाणी वाहून नेणारी अपगा, (७) गतिरोधक झोत.

फारसा वेग नसतो. बादलीचा आकार आ. ३ मध्ये दाखविला आहे.

टरबाइनावर असलेला भार कमीजास्त झाला, तरी त्याचा फिरण्याचा वेग बदलू नये म्हणून सूची झडपेमधून येणारे पाणी त्या प्रमाणात कमीजास्त करावे लागते. हे कार्य सूची मागे-पुढे सरकवून करता येते; परंतु सूचि-झडप भार बदलल्याबरोबर ताबडतोब सरकविता येत नाही कारण असे केले, तर पाण्याच्या नळात जलाघात (पाण्याचा दाब एकदम वाढल्यामुळे नळाच्या भिंतींना बसणारे हादरे) निर्माण होतात व नळ फुटण्याचा धोका संभवतो यासाठी सूची झडपेवर पाण्याच्या झोतापाशी एक विचलक (आ. २ मध्ये दाखविलेला नाही) बसविलेला असतो. भार एकदम बराच कमी झाल्यामुळे टरबाइनाचा वेग वाढल्यास गतिनियंता सूची पुढे सरकवीपर्यंत हा विचलक थोडासा पाण्याच्या झोतासमोर येऊन पाणी चाकाच्या खालूनच निघून जाते. त्यामुळे टरबाइनाला मिळणारी शक्ती कमी होऊन वेग विशिष्ट मर्यादेत राहतो. त्यानंतर सावकाश सूची झडप जरूर तितकी बंद होऊन विचलक पूर्वस्थळी येतो. काही प्रकारांत चाकाची गती कमी करण्यासाठी पाण्याचा झोत वापरतात. तो बादलीच्या मागच्या बाजूवर आपटतो.

आ. २ मध्ये दाखविलेले टरबाइन आडव्या आसावर बसविलेले व दोन झोतांचे आहे. अलीकडील फार मोठ्या शक्तीची काही टरबाइने उभ्या आसावर बसविलेली व ४ ते ६ झोतांची असतात. यामुळे एकाच चाकापासून जास्त शक्ती निर्माण करता येते. जलाशयाची उंची ४०० ते २,००० मी. असली, तरी पेल्टन टरबाइन वापरणे फायद्याचे होते.



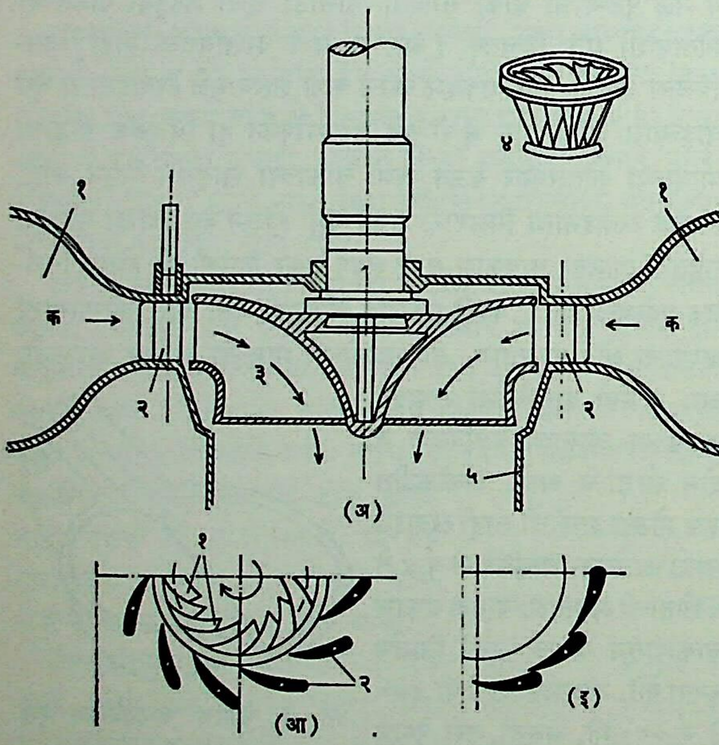
आ. ३. पेल्टन चाकावरील एक बादली.

टर्गो टरबाइन : हा प्रकार मध्यम उंचीच्या जलाशयाकरिता सोईस्कर होतो. या टरबाइनाचे चाक पेल्टन चाकाच्या तत्त्वावर फिरते. याच्या चाकाच्या परिघावर साधी खोलगट पाती बसविलेली असतात. पाण्याचा झोत चाकाच्या एका बाजूकडून तिरप्या दिशेने पात्यावर आदळतो व पात्यावरून वळत वळत पुढे जाऊन दुसऱ्या बाजूकडून बाहेर पडतो.

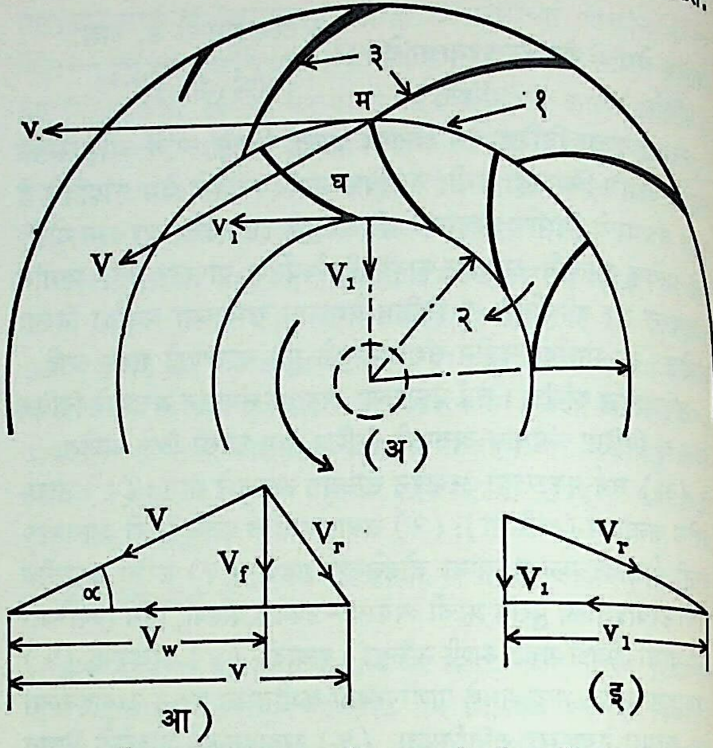
फ्रान्सिस टरबाइन : जलाशय ५० ते ५०० मी. उंचीवर असला, तर त्या ठिकाणी प्रतिक्रिया तत्त्वावर चालणारे फ्रान्सिस टरबाइन वापरतात. याची रचना आ. ४ मध्ये दाखविली आहे. फ्रान्सिस आणि पुढे वर्णन केलेल्या कॅप्लन आणि डेरिएझ टरबाइनांमध्ये मुख्य नळातून येणारे पाणी शंखाकृती कोशामध्ये येते. त्याच्या आतील बाजूस पाण्याची राशी कमीजास्त करण्यासाठी आणि प्रवाहाला दिशा देण्यासाठी मार्गणक दारे बसविलेली असतात. त्यांच्या आत घूर्णक असतो, पाणी मार्गणक दारामधून घूर्णकात शिरते व त्याच्या पात्यावरून वळत जाऊन खाली उतरते आणि चोषण नलिकेद्वारा अपगेला मिळते.

चोषण नलिका : प्रतिक्रिया तत्त्वावर आधारलेल्या फ्रान्सिस व इतर टरबाइनांमधून बाहेर पडणाऱ्या पाण्याला बराच वेग असतो. या वेग ऊर्जेची पुनःप्राप्ती करण्यासाठी चोषण नलिका वापरतात. या नलिकेचा व्यास टरबाइनाच्या कवचापासून हळूहळू मोठा होत जातो व तिचे दुसरे टोक अपगेच्या पाण्याच्या पृष्ठाच्या थोडे खाली बुडलेले असते. नलिकेच्या वाढणाऱ्या छेदामुळे पाण्याचा वेग कमी होत जातो व त्याचबरोबर त्याचा दाब वाढत जातो. पण हा वाढलेला दाबही हवेच्या दाबापेक्षा जास्त होऊ शकत नाही व परिणामतः नलिकेच्या वरच्या तोंडाशी टरबाइनाच्या निष्कास पाण्याचा दाब हवेच्या दाबापेक्षा कमी होतो. यामुळे तेथे चोषण (वर खेचण्याची क्रिया) होते व म्हणून या नळीला चोषण नलिका म्हणतात. टरबाइनाच्या निष्कासाजवळ ऋण दाब उत्पन्न होतो म्हणजेच पाण्याचे उपयुक्त शीर्ष वाढते व त्यामुळे प्रवाहही वाढतो. या दोन्ही गोष्टींमुळे टरबाइनाची अश. वाढते व अशा तऱ्हेने निष्कास पाण्यातील वेग ऊर्जेची पुनःप्राप्ती होते.

सैद्धांतिक शक्ती व कार्यक्षमता : टरबाइनाच्या घूर्णकात पाणी शिरताना ते त्याच्या पात्यांवर आधात न करता त्यात शिरेल व घूर्णकातून बाहेर पडताना ते केवळ अक्षीय दिशेने बाहेर पडेल, त्यात गरगरण्याची गती राहणार नाही, अशा तऱ्हेने टरबाइनाचा अभिकल्प (आराखडा) व जुळणीही करतात. अनुकूलतम कार्यक्षमतेसाठी हे आवश्यक असते.



आ. ४. फ्रान्सिस टरबाइन : (अ) मिश्र प्रवाह जातीच्या (अरीय प्रवेश व अक्षीय निष्कास) फ्रान्सिस टरबाइनाचा दर्शनी छेद : (१) भोवतालचा शंखाकृती कोश, (२) मार्गणक दारे, (३) फ्रान्सिस घूर्णक, (४) टरबाइनातून बाहेर काढून निराळा दाखविलेला घूर्णक, (५) चोषण नलिका (निष्कास मार्ग); (आ) अ मधील क-क रेषेवरील छेदाचा वरून दिसणारा देखावा : (१) घूर्णकाची पाती, (२) मार्गणक दारे (उघडी); (इ) आ मधील देखाव्यातील मार्गणक दारे बंद झालेली.



आ. ५. सैद्धांतिक शक्ती व कार्यक्षमता : (अ) फ्रान्सिस टरबाइनामधील पाण्याचा प्रवाह : (१) पाणी आत जाण्याचा मार्ग, (२) पाणी बाहेर पडण्याचा मार्ग, (३) मार्गणक दारे; (आ) प्रवेश वेग त्रिकोण : घूर्णकाच्या पात्यावर म बिंदूजवळ आघातरहित प्रवेश होण्यासाठी वेग आकृती; (इ) निष्कास वेग त्रिकोण : घूर्णकाच्या त्रिज्येच्या दिशेने घ या बिंदूजवळ पाण्याचा निष्कास होण्यासाठी वेग आकृती.

या गोष्टी गृहीत धरून टरबाइनाच्या घूर्णकात शिरणाऱ्या व त्यातून बाहेर पडणाऱ्या पाण्याचे स्थितिदर्शक प्रवेश वेग त्रिकोण व निष्कास वेग त्रिकोण काढतात व त्यांतून मिळणाऱ्या राशींच्या आधारे मग सैद्धांतिक शक्ती व सैद्धांतिक कार्यक्षमता काढता येतात.

आ. ५ मध्ये V पाण्याचा मूळ वेग, v घूर्णकाच्या बाहेरच्या काठाचा वेग, V_r पाण्याचा सापेक्ष वेग, v_1 घूर्णकाच्या आतल्या काठाचा वेग आणि V_1 निष्कासित पाण्याचा वेग आहे (सर्व वेग मी./से.). V_w पाण्याच्या मूळ वेगाचा स्पर्शीय घटक, g गुरुत्वीय प्रवेग (९·८१ मी./से.²), H पाण्याचे शीर्ष (मी.) आणि Q टरबाइनाला पुरविले जाणारे पाणी (मी.³/से.) असताना टरबाइनाची सैद्धांतिक अश्वशक्ती (सै. अश.) व सैद्धांतिक कार्यक्षमता (सै. काक्ष.) खालील सूत्रांनी काढता येतात. सै. अश. ला यांत्रिक कार्यक्षमतेने गुणले म्हणजे उपयुक्त अश्वशक्ती (उ. अश.) मिळते.

$$\text{सै. अश.} = \frac{V_w \cdot v}{g} \times \frac{Q \cdot 1,000}{75} \quad \text{आणि}$$

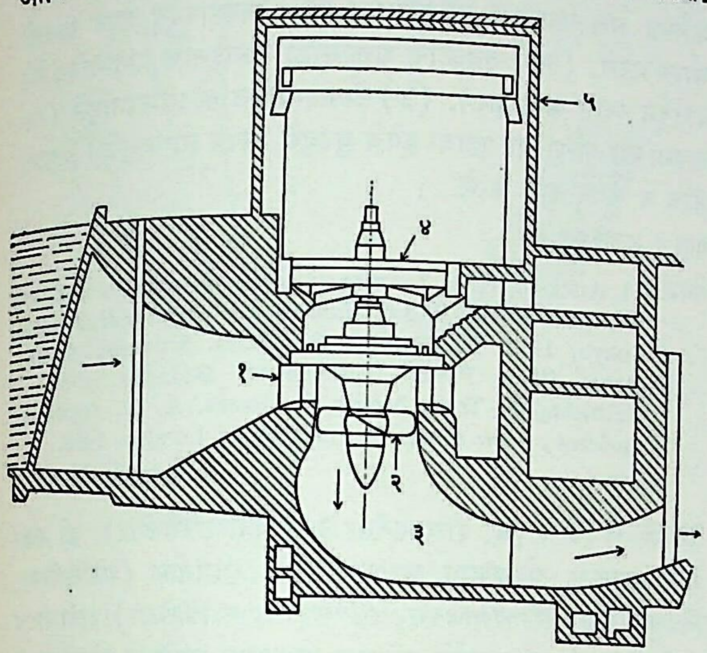
$$\text{सै. काक्ष.} = \frac{V_w \cdot v}{g \cdot H}.$$

याच सूत्रांच्या आधाराने इतर प्रकारच्या टरबाइनांची सै. अश. आणि सै. काक्ष. काढता येतात.

कॅप्लन टरबाइन : या जातीचे टरबाइन आ. ६ मध्ये दाखविले आहे. याचा उपयोग ५–८० मी. शीर्षासाठी करतात. यातील घूर्णक आगबोटीच्या प्रचालकासारखा (चालक पंख्यासारखा) असतो. मार्गणक दारांबरोबरच घूर्णकाच्या पात्यांचा कोन टरबाइन चालू असतानासुद्धा गतिनियंत्याकडून चालू भाराला योग्य तसा बदलला जातो. यामुळे पाण्याचे शीर्ष अथवा टरबाइनावरील भार बदलला, तरी टरबाइनाची कार्यक्षमता महत्तम राहू शकते. ज्या टरबाइनातील घूर्णकाच्या पात्यांचे

कोन बदलता येत नाहीत, त्याला प्रचालक टरबाइन म्हणतात. अशा टरबाइनाची कार्यक्षमता फक्त ठराविक शीर्ष आणि भार असतानाच महत्तम असते.

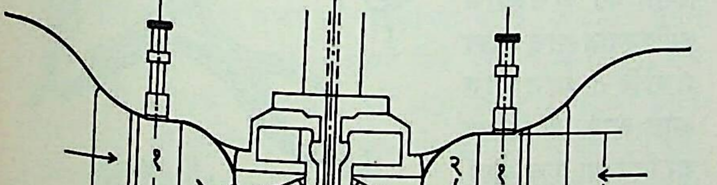
या टरबाइनाच्या मुख्य नळापासून शंखाकृती कोश, मार्गणक दारे आणि चोषण नलिका यांची रचना फ्रान्सिस टरबाइनाप्रमाणेच असते.



आ. ६. कॅप्लन टरबाइन : (१) पाण्याचे नियमन करणारी दारे, (२) कॅप्लन घूर्णक, (३) चोषण नलिका, (४) विद्युत् जनित्र, (५) शक्ती उत्पादन केंद्राची मुख्य इमारत.

फ्रान्सिस टरबाइनात पाणी अरीय दिशेने शिरते, तर येथे त्याची दिशा अक्षीय असते. मार्गणक दारांची उघडझाक व त्याबरोबरच पात्यांचा कोनबदल या योगे गतिनियंता टरबाइनाचा वेग कायम ठेवू शकतो. आकृतीत चोषण नलिकेचे उभे माप (उंची) जरी कमी झालेले दिसत असले, तरी तिचे आडवे माप मोठे करून काटच्छेदाचे क्षेत्र टोकाकडे वाढवीतच नेलेले असते. संरचनेच्या सोयीसाठी नलिकेचा आकार गोल न ठेवता चौकोनी ठेवतात कारण येथे पाण्याची राशी बरीच मोठी असते.

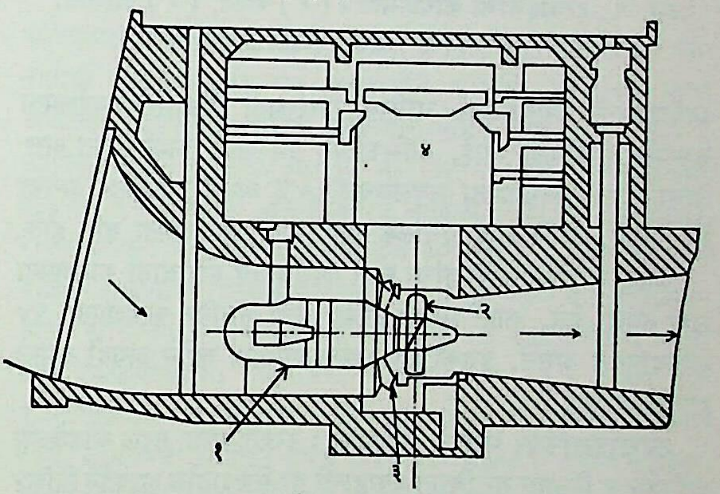
डेरिएझ टरबाइन : हे मुख्यतः मध्यम म्हणजे ८० ते ३०० मी. शीर्षासाठी वापरण्यात येते. याचे संशोधन १९५५–६० या काळात झालेले आहे. यांमध्ये कॅप्लनप्रमाणेच कोन बदलता येणारी पाती असतात. त्याची आसावरील जागा व घूर्णकातून पाणी वाहण्याची दिशा यांत कॅप्लनपेक्षा असलेला फरक आ. ६ आणि ७ यांच्या तुलनेवरून लक्षात येईल.



आ. ७. डेरिएझ टरबाइन : (१) मार्गणक दारे, (२) घूर्णकाची पाती, (३) चोषण नलिका, (४) पात्यांचा कोन बदलण्याची यंत्रणा.

बल्ब टरबाइन : ही योजना १९४५ नंतर झालेली महत्त्वाची प्रगती म्हटली पाहिजे. पुष्कळ उंचीवर पाणी साठविता येण्याजोग्या अनुकूल योजना संपत आल्यानंतर यूरोपमध्ये अगदी कमी उंचीवर साठविलेल्या पाण्यापासून वीज निर्माण करण्याची जरूरी भासू लागली. समुद्राच्या भरती-ओहोटीपासून वीज निर्माण करण्यासाठीही ही योजना फार उपयुक्त ठरली आहे. फ्रान्समधील रांस या नदीच्या मुखावर समुद्राच्या भरती-ओहोटीमुळे निर्माण होणाऱ्या लाटांच्या शक्तीवर कार्य करणारे २४ बल्ब टरबाइन संच बसविण्यात आले आहेत. यांतील टरबाइने दोन्ही दिशांनी वाहणाऱ्या प्रवाहावर विद्युत् निर्मिती करू शकतात. तेथील भरती-ओहोटीची कक्षा ४ ते १३·५ मी. (सरासरी ८·५ मी.) असून तेथील टरबाइने १ ते ११ मी. शीर्षाखाली कार्य करू शकतात. भारतातील खंबायत व कच्छ येथील आखातांत भरती-ओहोटीच्या लाटांपासून विद्युत् निर्मिती करता येणे शक्य आहे.

पाण्याचे शीर्ष कमी असले, तर कॅप्लन घूर्णक व त्याच्यावर जोडलेले विद्युत् जनित्र अशा नेहमीच्या योजनेसाठी लागणारे बांधकाम बरेच खर्चाचे होते. हा खर्च कमी करण्यासाठी बल्ब संचांमध्ये विद्युत् जनित्र व टरबाइन घूर्णक एका आडव्या सरळ रेषेत मोठ्या नळामध्ये बसविलेले असतात. पाण्यापासून पूर्ण संरक्षित अशा आवरणात जनित्र बसविलेले असते व त्याच्या बाहेरून पाणी वाहते. टरबाइन सर्व बाबतींत तत्त्वतः कॅप्लनप्रमाणे असते. कॅप्लन व बल्ब योजनांतील बांधकामाच्या रचनेतील फरक आ. ६ व ८ यांच्या तुलनेवरून लक्षात येईल. बल्ब टरबाइनाचे मुख्य फायदे म्हणजे (१) बल्ब टरबाइन हे तेवढ्याच शक्तीसाठी कॅप्लनपेक्षा व्यासाने लहान असते, (२) दोन टरबाइनांमधील अंतर कमी



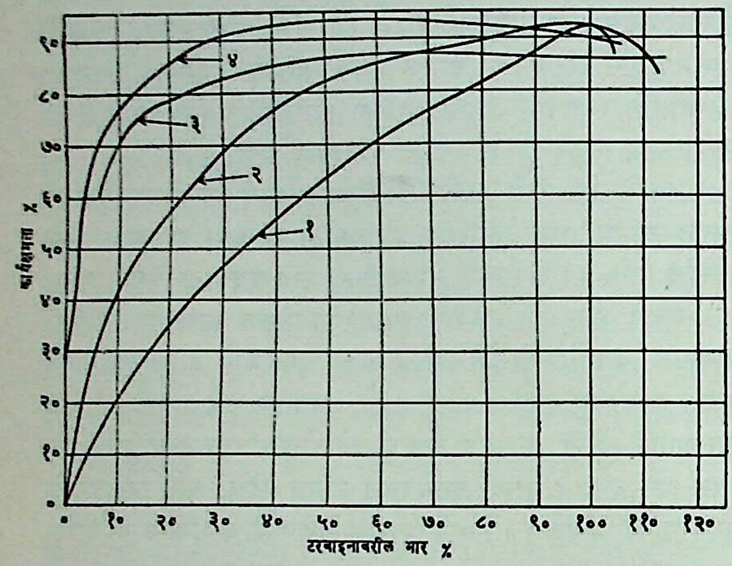
आ. ८. बल्ब टरबाइन : (१) पाणबंद आवरणातील विद्युत् जनित्र, (२) घूर्णक, (३) मार्गणक दारे, (४) शक्ती उत्पादन केंद्राची मुख्य इमारत.

ठेवता येते व (३) बांधकामाची किंमत कमी असते. बल्ब टरबाइन हे १ ते २० मी. शीर्षासाठी व जास्तीत जास्त २५,००० अश्वशक्तीपर्यंत बनविण्यात आले आहे. भारतामध्ये शेतीसाठी बांधलेल्या कालव्यातील पाण्यानेही बल्ब टरबाइने चालविली जात आहेत. बिहारमधील पूर्व कोसी कालव्यावर व पश्चिम गंडक कालव्यावर (दोन्ही कालव्यांतील शीर्ष ६·१ मी.) बल्ब टरबाइने बसविलेली आहेत.

पंप टरबाइन : प्रत्येक वीज उत्पादन केंद्रावर चोवीस तासांपैकी काही तास वीजेची मागणी सरासरी मागणीपेक्षा जास्त असते व काही तास कमी असते. अशा प्रकारची बदलती मागणी पुरविण्यासाठी वाफ टरबाइनांच्या संचापेक्षा जल टरबाइनांचा संच जास्त सोयीचा होतो कारण वाफ संयंत्रात एखादे यंत्र बंद केले, तरी शिलकी उष्णता ऊर्जा फुकट जाते, तसे जल संयंत्रात होत नाही. पाणी वापरले नाही तर शिल्लक राहते. विजेची मागणी कमी असताना काही शक्ती पाणी पंपाने खेचून बऱ्याच उंचीवर असलेल्या तलावात साठविण्यासाठी वापरतात. विजेची मागणी वाढली की, त्याच पाण्यावर टरबाइन चालवून जादा शक्ती निर्मिली जाते. टरबाइनाचे निष्कासित पाणी खालच्या पातळीवरील तलावात साठवितात व पुन्हा वापरतात. काही प्रकारांत टरबाइन

व पंप अशी दोन स्वतंत्र यंत्रे बसवितात आणि काही प्रकारांत एकच यंत्र टरबाइन वा पंप म्हणून काम करते. पंपित साठ्याच्या योजनेमुळे सरासरीपेक्षा कमी व जादा मागणीच्या वेळातील मुख्य यंत्राची कमी होणारी कार्यक्षमता वाढते, हाही या योजनेचा महत्त्वाचा फायदा आहे.

टरबाइनाची कार्यक्षमता : जल टरबाइन हे उच्च कार्यक्षमता असलेले यंत्र आहे. आ. ९ मध्ये पेल्टन, फ्रान्सिस, कॅप्लन, प्रचालक



आ. ९. टरबाइनांची कार्यक्षमता : (१) पेल्टन, (२) फ्रान्सिस, (३) कॅप्लन, (४) प्रचालक.

टरबाइनांची वेगवेगळ्या आंशिक भारांखाली मिळणारी कार्यक्षमता वक्रांनी दाखविली आहे. अभिकल्पित पूर्ण शक्ती निर्माण होत असताना त्यांची कार्यक्षमता जवळजवळ ९० % असते. भार कमी असला तर पेल्टन, फ्रान्सिस व प्रचालक टरबाइनांची कार्यक्षमता कमी होते. कॅप्लन टरबाइनात पात्यांचा कोन बदलून सर्व भारांसाठी कार्यक्षमता उच्च ठेवता येते. काही मोठ्या टरबाइनांची संकलित कार्यक्षमता ९४ टक्क्यांपर्यंत असते. इतकी कार्यक्षमता शास्त्रीय दृष्टीने अगदी कमाल म्हटली पाहिजे.

टरबाइनाच्या गतीचे नियमन : टरबाइनाला सरळ जोडलेल्या जनित्रातून मिळणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाची दर सेकंदातील आवर्तने विशिष्ट मर्यादेत म्हणजे ५० ± $\frac{1}{2}$ ठेवणे अत्यंत महत्त्वाचे आणि कायद्यानेही आवश्यक असते. विजेची मागणी अथवा पाण्याचे शीर्ष कमीजास्त झाले, तरी टरबाइनाचा वेग कायम ठेवण्यासाठी टरबाइनाचा पाणीपुरवठा कमी-अधिक करावा लागतो. त्यासाठी टरबाइनाच्या आसावर एक गतिनियंता बसविलेला असतो. टरबाइनाचा वेग बदलला, तर गतिनियंत्यात सूक्ष्म हालचाल होते व तिच्यामुळे दाबाखालील तेलाने चालणारी एक साहाय्यक शक्तिशाली यंत्रणा कार्यान्वित होते. त्यामुळे पेल्टन चाकाची सूचि-झडप, फ्रान्सिस व कॅप्लन टरबाइनांची मार्गणक दारे आणि कॅप्लन घूर्णकाच्या पात्यांचे कोन यांचे नियंत्रण होते. यामुळे टरबाइनाचा वेग ठराविक मर्यादेत राहतो.

टरबाइनातील आधुनिक सुधारणा : (१) एका ठिकाणी लहान शक्तीची पुष्कळ टरबाइने वापरण्याऐवजी जास्त शक्तीची थोडी टरबाइने वापरणे कमी खर्चाचे होते. त्यामुळे शक्य तितक्या जास्त शक्तीची टरबाइने बनविण्याकडे लक्ष दिले जात आहे. आता फ्रान्सिस जातीच्या एका टरबाइनाची शक्ती अडीच लाख अश्व.पर्यंत वाढली असून ती अजूनही वाढविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. (२) लहान व मध्यम शक्ती उत्पादन केंद्रे स्वयंचलित केली जात आहेत. तेथील टरबाइने सुरू व बंद करण्याची कामे एका मध्यवर्ती केंद्रातून विजेच्या संकेतांच्या द्वारे केली जातात. (३) टरबाइनातील बादल्यांसाठी पूर्वी कासे वापरीत असत; त्याऐवजी आता ओतीव पोलाद अथवा अगंज (स्टेनलेस) पोलाद वापरतात.

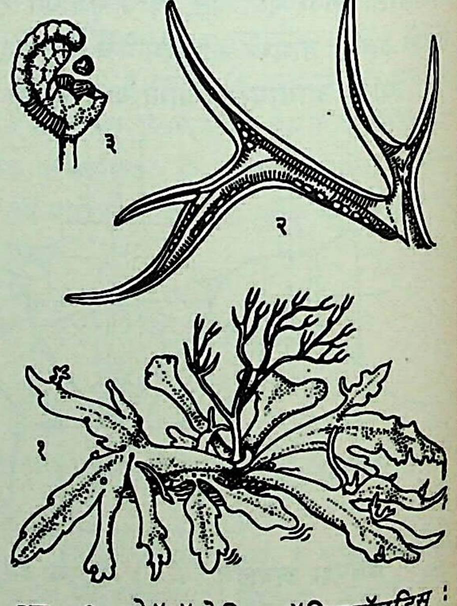
जल टरबाइनामध्ये झालेल्या प्रगतीला लहान नमुन्यावर केले जाणारे संशोधन कारणीभूत आहे. हल्ली चालू असलेल्या संशोधनात पुढील गोष्टींवर भर दिला जात आहे : (अ) टरबाइनाची कार्यक्षमता अभिकल्पित शक्तीच्या २५ टक्क्यांपासून ११० टक्क्यांपर्यंत शक्य तितकी जास्त करणे. (आ) तेवढ्याच शक्तीसाठी टरबाइनाचे प्रतिमिनिट फेरे वाढवून व्यास कमी करणे. (इ) टरबाइनातील कोटरीभवनामुळे (टरबाइनाच्या पात्यांच्या पृष्ठावर हवेचे बुडबुडे उत्पन्न होण्यामुळे) होणारी झीज व कंपने कमी करणे.

पहा : जलविद्युत् केंद्र.

संदर्भ : 1. Addison, H. A. *Treatise on Applied Hydraulics*, London, 1964. 2. Davis, C. V., Ed. *Handbook of Applied Hydraulics*, Tokyo, 1952. 3. Mosonyi, E., Trans. Szilvassy, A. and others, *Water Power Development*, Budapest, 1961. 4. Nechleba, M., Trans. Mayer, C.; Evans, A. G. *Hydraulic Turbines : Their Design and Equipment*, London, 1958.

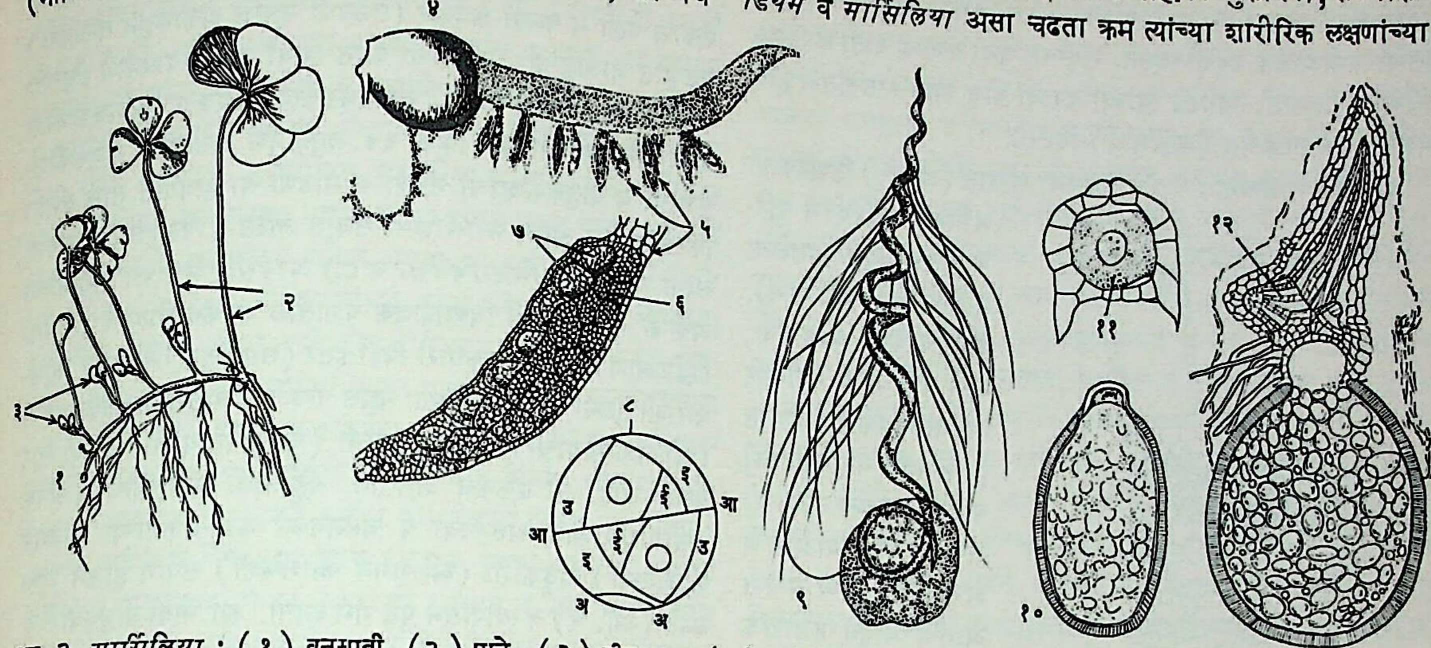
कुलकर्णी, प्रि. खं.

जल नेचे : (इं. वॉटर-फर्न्स; लॅ. हायड्रॉप्टेरिडेलीझ). ही संज्ञा नेचे नावांनी ओळखल्या जाणाऱ्या पाच वंशांतील (*मार्सिलिया*, *पिल्युलॅरिया*, *रेग्निलिडियम*, *सॅल्व्हिनिया* व *ॲझोला*) अबीजी व वाहिनीवंत (द्रव पदार्थांचे परिवहन करणाऱ्या वाहिन्या असलेल्या) वनस्पतींच्या जातींना उद्देशून वापरली जाते कारण त्यांतील सर्व जाती (सु. ८७) उथळ पाण्यात वा दलदलीत वाढतात. जल-जीवनाला योग्य अशा अनुयोजना [मुख्यतः बीजुककोशांना म्हणजे प्रजोत्पादक घटक (कोशिका) निर्माण करणाऱ्या पिशवीसारख्या अवयवांना एका संरक्षित व जटिल संरचनेत काही काळ बंद करून ठेवणे] आणि लहान व मोठी अशी दोन प्रकारची बीजुके (विषमबीजुकत्व; लघुबीजुके व गुरुबीजुके) असणे ही लक्षणे देखील त्यांचे वैशिष्ट्य आहे [→ नेचे]. या दोन्ही लक्षणांना वर्गीकरणात विशेष महत्त्व देऊन ह्या पाच वंशांचा अंतर्भाव हायड्रॉप्टेरिडेलीझ ह्या स्वतंत्र गणात बहुधा करतात; परंतु अलीकडे विषमबीजुकत्व हे प्रगतिदर्शक लक्षण अनेक लहानमोठ्या गटांत आढळले असल्याने आणि तसेच परिस्थितिजन्य लक्षणेही एका वंशातील काही जातींत किंवा एका कुलातील फक्त काही वंशांत किंवा जातींतच दिसून येत असल्याने वर्गीकरणात त्यांचे महत्त्व मर्यादित मानण्यात आले आहे. ह्याशिवाय वर दिलेल्या पाच वंशांतील जातींत आणि इतर नेचांच्या जातींत कित्येक लक्षणांत साम्य आढळते. ह्या गोष्टी लक्षात घेऊन सर्व जल नेचांचा अंतर्भाव फक्त दोन कुलांत (मार्सिलिएसी व सॅल्व्हिनिएसी) करून खऱ्या नेचांमध्ये (फिलिकेलीझ गणात) ती कुले समाविष्ट करणे योग्य ठरते; तथापि जल नेचांचा अंतर्भाव बीजुककोशाभोवतीच्या संरक्षक आवरणाच्या आणि विषमबीजुकत्वाच्या आधारावर



आ. १. *सेरॅटॉप्टेरिस थॅलिक्ट्रॉइडिस* : (१) वनस्पती, (२) जननक्षम पानाचा भाग, (३) बीजुककोश.

व त्यांचे आपसातील काही भेद लक्षात घेऊन दोन स्वतंत्र गणांत (मार्सिलिएलीझ व सॅल्व्हिनिएलीझ) केल्याचेही आढळते; खरे नेचे तिसऱ्यातील जातीचे ब्राझील हे मूलस्थान आहे. *पिल्युलॅरिया*, *रेग्निलिडियम* व *मार्सिलिया* असा चढता क्रम त्यांच्या शारीरिक लक्षणांच्या



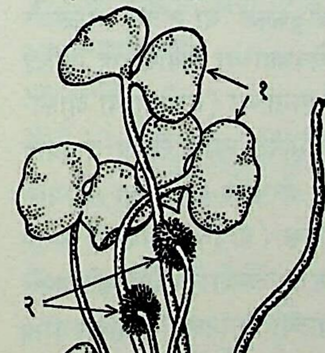
आ. २. *मार्सिलिया* : (१) वनस्पती, (२) पाने, (३) बीजुकफल, (४) रुजलेले बीजुकफल, (५) बीजुककोश पुंज, (६) लघुबीजुककोश, (७) गुरुबीजुककोश, (८) लघुबीजुकात पुं-गंतुकधारीचा विकास (अक्षरांनी भित्ती व त्यांचा क्रम दाखविले आहेत), (९) रेतुक, (१०) गुरुबीजुकात स्त्री-गंतुकधारी, (११) अंदुककलशात रंदुक, (१२) गंतुकधारीने वेढलेला विकासी गर्भ; (गंतुकधारी, अंदुककलश, रंदुक इ. संज्ञांच्या स्पष्टीकरणार्थ प्रजोत्पादन उप-उपशीर्षक पहावे).

समबीजुक (लहान व मोठे असा फरक बीजुकांत नसणारे) आहेत. पुढे दिलेल्या वर्णनात ह्या दोन गणांच्या आणि त्यांतील कुलांच्या लक्षणांचा प्रमुख वंशांच्या वर्णनाद्वारे ऊहापोह केला आहे. *सेरॅटॉप्टेरिस* (आ. १) ह्या समबीजुक वंशातील जलीय जातीही जल नेचे या संज्ञेत समाविष्ट व्हावयास पाहिजे, परंतु त्यांची इतर सर्व लक्षणे भिन्न असल्याने त्यांचा अंतर्भाव पार्केरिएसी ह्या स्वतंत्र कुलात करण्यात आला आहे व ते कुल इतर खऱ्या नेचांत अंतर्भूत केले आहे. जपानात या नेचाची पाने कच्ची किंवा शिजवून खातात; भात खाचरात त्याची लागवड करतात. *से. थॅलिक्ट्रॉइडिस* ही जाती भारतातही आढळते.

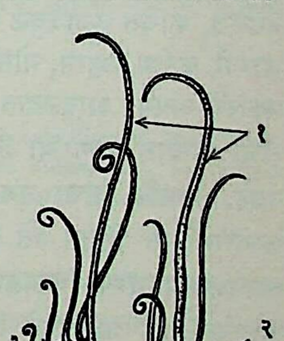
जीवाश्म : जल नेचांपैकी फक्त दोन (*सॅल्व्हिनिया* व *ॲझोला*) वंशांच्या जीवाश्मांची (शिळारूप अवशेषांची) निश्चित माहिती मिळते. *रोडाइटस दक्षिणी* ही तृतीय कल्पातील (सु. ६·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) जाती भारताच्या अंतरा-ट्रॅपी थरांत (ज्वालामुखी खडकांच्या दोन जवळजवळ सपाट आडव्या थरांच्या म्हणजे 'ट्रॅपां'मध्ये असणाऱ्या गाळाच्या खडकांच्या थरांत) आढळली असून *रेग्निलिडियम* (मार्सिलिएसी) वंशाशी तिचे बरेच साम्य दिसते, असे सहानी व राव (१९४३) यांनी सिद्ध केले आहे. त्याच खडकांच्या थरांत (मध्य प्रदेश) *सॅल्व्हिनिया*चे व *ॲझोला*चे जीवाश्म सापडले आहेत. *सॅ. इंटरट्रॅपिया* हे नाव त्या जातीच्या लघु-व गुरु-बीजुकांच्या जीवाश्मांवरून दिले आहे (महाबळे, १९५०); *ॲ. इंटरट्रॅपिया* हे नाव त्या नेचाच्या सर्व विखुरलेल्या अवयवांच्या जीवाश्मांच्या अभ्यासावर आधारले आहे (सहानी व राव, १९४३). *सॅल्व्हिनिया*ची तरंगणारी पाने संपीडित (दबलेल्या) अवस्थेत (जीवाश्मांचा एक प्रकार) ऑस्ट्रेलियाखेरीज इतर खंडांत सापडली आहेत व ती सर्व तृतीय कल्पातील आहेत. नवजीव महाकल्पापूर्वीच्या (सु. ६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) कोणत्याही जल नेचाच्या वंशाचे जीवाश्म आढळलेले नाहीत.

मार्सिलिएलीझ : ह्या गणात मार्सिलिएसी हे एकच कुल असून त्यामध्ये *मार्सिलिया* (आ. २), *रेग्निलिडियम* (आ. ३) व *पिल्युलॅरिया* (आ. ४) हे तीन वंश येतात. *मार्सिलिया*त ६५ जाती, *पिल्युलॅरिया*त सहा व *रेग्निलिडियमा*त फक्त एकच जाती आढळते; यांपैकी पहिल्या दोन वंशांतील जाती बहुधा सर्वत्र आढळतात, परंतु

जटिलपणाच्या आधारावर लावता येतो. स्थलवासी (जमिनीवरील) वनस्पतींशी तुलना केल्यास सर्व जलवासींत काहीसा शारीरिक ऱ्हास आढळतो. शाखायुक्त, बारीक, सरपटणारे खोड [मूलक्षोड; → खोड], त्यापासून खाली फुटलेली आगंतुक मुळे आणि सरळ उंच वाढणारी पाने सर्वांत आढळतात. *मार्सिलिया*त चतुर्दली (चार दले असलेली), *रेग्निलिडियमा*मध्ये द्विदली (दोन दले असलेली) व *पिल्युलॅरिया*त दलहीन, एकांतरित (एकाआड एक) पाने असून त्यांचे देठ लांब असतात. *मार्सिलिया*त चारांपैकी खालची दोन दले एकांतरित व वरची दोन दुभंगल्याप्रमाणे; *रेग्निलिडियमा*तील (आ. ३) दोनच दले दुभंगल्याप्रमाणे (म्हणजे खालची दले ऱ्हास पावलेली); *पिल्युलॅरिया*त (आ. ४) दलांचा अभाव (म्हणजे सर्वच दले ऱ्हसित); सर्वांत कलिकावस्थेत पान इतर नेचांप्रमाणे स्वतःभोवती टोकापासून तळाकडे गुंडाळलेले (अवसंवलित) असते. काही जाती कोवळेपणी केसाळ असतात.



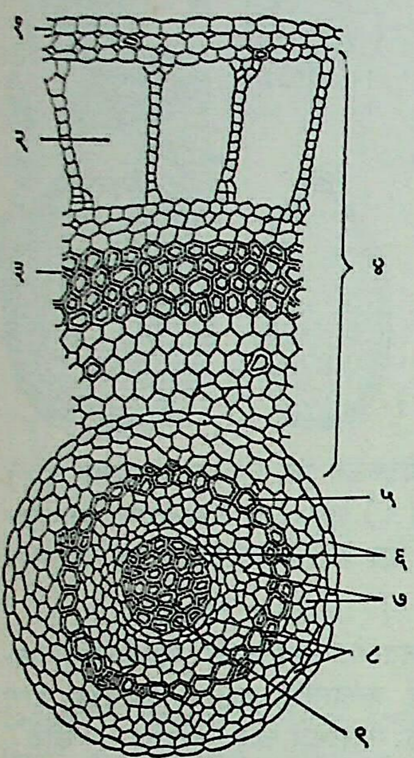
आ. ३. *रेग्निलिडियम* : (१) पान, (२) बीजुकफल.



आ. ४. *पिल्युलॅरिया* : (१) पान, (२) बीजुकफल.

पानांच्या पात्यात शिरांची मांडणी इतर नेचांतल्याप्रमाणे द्विशाखाक्रमी (पुनःपुन्हा दोनदा विभागलेल्यांची) असते; तथापि जाळीदारपणाकडे तिची कमीअधिक प्रवृत्ती दिसते. रात्रीच्या वेळी दलांची पाती परस्परांस चिकटून राहतात, त्यावेळी त्यांच्या वरच्या बाजू आत असतात व हाच प्रकार विकासावस्थेत (कळीमध्ये) दिसतो.

शारीरिक संतर्रचना : *मार्सिलियाच्या* खोडात (आ. ५) द्विपरिकाष्ठी नलिकारंभ (दोन परिकाष्ठाची वर्तुळे असलेला नळीसारखा वाहक भाग), आत व बाहेर अंतस्त्वचा, साधे पर्णलेश व पर्णविवरे असतात; प्रकाष्ठ, परिकाष्ठ [→ऊतके, वनस्पतींतील] व इतर सामान्य ऊतके ही खऱ्या नेचांतल्याप्रमाणे असतात. मध्यत्वचेत आतील बाजूस दृढोतक (कठीण आवरणाच्या शरीर घटकांचे समूह) व बाहेर हवेच्या हालचालीस हवामार्ग असतात [→वायूतक]; मुळांमध्ये बहिर्वर्धी व एकसूत्र किंवा द्विसूत्र (एक किंवा दोन आदि प्रकाष्ठयुक्त) प्रकाष्ठ, आद्यरंभ व खोडातल्याप्रमाणे वायूतक इ. असतात. इतर वंशांतील अंतर्रचना काहीशी याचप्रमाणे परंतु अधिक ऱ्हास पावलेली असते. ह्या सामान्य संरचनेत परिस्थितीनुरूप किरकोळ फरक पडतात [→ शारीर, वनस्पतींचे].

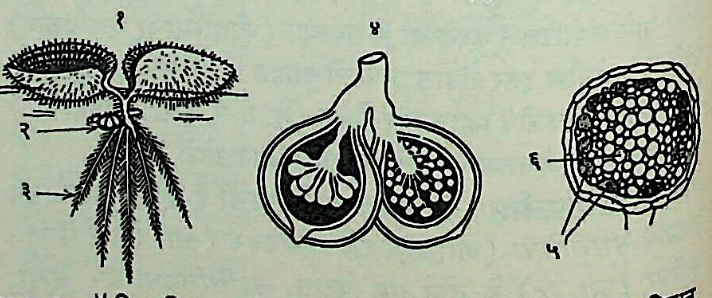


आ. ५. *मार्सिलियाची* सूक्ष्म रचना : मूलक्षोडाच्या आडव्या छेदाचा काही भाग : (१) अपित्वचा, (२) हवामार्ग, (३) दृढोतक, (४) मध्यत्वचा, (५) प्रकाष्ठ, (६) अंतस्त्वचा, (७) परिकाष्ठ, (८) परिरंभ, (९) मेंड.

प्रजोत्पादन : सर्व वंशांतील जातींत, पानांच्या देठांवर, तळाशी किंवा बगलेत, क्वचित तळाजवळ खोडावर 'बीजुकफल' या नावाने ओळखले जाणारे कठीण, लहान, गोलसर किंवा घेवड्याच्या बियांसारखे विशिष्ट प्रकारचे अवयव आढळतात. आकारविज्ञानाच्या (सजीवांच्या आकाराचा अभ्यास करणाऱ्या विज्ञानाच्या) भाषेत त्यांचे स्वरूप वादग्रस्त आहे. तथापि त्यांचा उगम, विकास, संरचना इत्यादींचा अभ्यास केल्यास असे दिसून येते की, ते पार्श्विक (बाजूचे) अवयव असून जननक्षम पानांच्या विकासावस्थेत घडून आलेल्या दुमडण्यामुळे बनले असावेत; ह्या प्रक्रियेमुळे ते इतर नेचांच्या जननक्षम पानांहून भिन्न वाटतात. वर्षातील काही काळात ज्या पाणथळ जमिनींत ह्या वनस्पती वाढतात, त्या जमिनी कोरड्या होतात; अशा वेळी त्या वनस्पतींच्या प्रजोत्पादक अवयवांना दीर्घकाल संरक्षण मिळण्यास ही संरचना अनुयोजनात्मक होते हे निर्विवाद. बीजुकनिर्मिती संपल्यावर देखील ही बीजुकफले लागलीच न रुजता काही काळ प्रसुप्तावस्थेत (निष्क्रिय अवस्थेत) काढून मग रुजतात. कित्येक बीजुकफले पन्नास वर्षांनंतरही रुजल्याचे आढळले आहे. त्यांची संरचना जटिल असून त्यांत लघुबीजुककोश व गुरुबीजुककोश ह्यांचे पुंजत्राणाने (बीजुककोशाच्या आवरणाने) वेढलेले पुंज असतात. बीजुकफल पाणी शोषून घेऊन रुजल्यावर (आ. २) त्यातून प्रथम बीजुककोशांचे पुंज व त्यानंतर त्यांतून बीजुके बाहेर पडतात; बीजुके पाण्यातच रुजतात; बीजुककोशांच्या निर्मितीत ती सर्व एकाच वेळी न बनता क्रमवार (तलवर्धी म्हणजे टोकाकडून तळाकडे) पक्व होत जातात; ही निर्मितीची पद्धत खऱ्या नेचांतल्याप्रमाणे (मूलतः एका कोशिकेपासून) असते. गुरुबीजुककोशात एकच गुरुबीजुक बनते व लघुबीजुककोशात ३२ किंवा ६४ लघुबीजुके असतात, बीजुककोशपुंजांची व बीजुककोशांची संख्या व मांडणी या बाबतींत तीन वंशांत किरकोळ भेद असून *मार्सिलिया* सर्वांत जटिल व *पिल्युलॅरिया* सर्वांत साधा आहे. ⇨ *सिलाजिनेला* व ⇨ *आयसॉएटिस* ह्या वाहिनीवंत अबीजी वनस्पतींपैकी विषमबीजुक वंशातील गंतुकधारीप्रमाणे (लैंगिक पिढीप्रमाणे) येथेही गंतुकधारी पिढी इतर (समबीजुक) नेचांच्या गंतुकधारीशी तुलना करता, सापेक्षतः ऱ्हास पावलेली असून अंदुककलशांची (स्त्री-जननेंद्रियांची) व रेतुकाशयांची (पुं-जननेंद्रियांची) संख्या फार घटली आहे. ती एकेकच असतात. बहुकेसली चररेतुकाचा (अनेक केसासारखे भाग असलेल्या व चलनवलन करू शकणाऱ्या पुं-जनन कोशिकेचा) अंदुकाशी (स्त्री-जनन कोशिकेशी) संयोग होऊन रंदुक बनते (आ. २) व त्यापासून पुढे गर्भ बनतो. ह्या भावी बीजुकधारीचा (अलैंगिक पिढीचा) विकास स्वतंत्रपणे होऊन पद, आदिमूल, पान (दलिका) व खोड असलेली लहान वनस्पती बनते [→ नेफ्रोलेपिस]. पहिले पान *मार्सिलियात* व *पिल्युलॅरियात* आराकृती (दल नसलेले) व नंतरची पाने फक्त *मार्सिलियात* अनुक्रमे दोन आणि चार दलांची असतात. गर्भविकास इतर समबीजुक नेचांतल्याप्रमाणे (कुल-पॉलिपोडिएसी) असतो. पानाचे स्वरूप व संरचना, शारीर, बीजुककोशपुंज व बीजुककोश यांचे स्थान व स्वरूप इ. लक्षणांवरून मार्सिलिएसी व शिझिएसी [→ नेचे] यांचे आप्तभाव निकट आहेत असे मानतात. भारतात *मार्सिलियाच्या* नऊ जाती असून त्यांपैकी तीन किंवा चार सामान्यपणे आढळतात; गरीब लोक त्यांची भाजी खातात; पाळीव जनावरांना ही वनस्पती चारतात.

सॅल्व्हिनिएलीझ : ह्या गणात सॅल्व्हिनिएसी हे एकच कुल असून त्यात *सॅल्व्हिनिया* आणि *ॲझोला* हे फक्त दोनच विद्यमान वंश आहेत. *सॅल्व्हिनियाच्या* तेरा व *ॲझोलाच्या* पाच जाती असून त्या विशेषेकरून उष्ण कटिबंधातील संथ पाण्यात तरंगताना आढळतात. हे दोन्ही वंश आरंभी म्हटल्याप्रमाणे विषमबीजुक आहेत; परंतु सॅल्व्हिनिएसीच्या बीजुकफलांत, पक्वावस्थेत दोन्हीपैकी एकाच प्रकारची बीजुके आढळतात; तसेच बीजुकफलाचे आवरण हेच पुंजत्राण असते. मार्सिलिएसी व सॅल्व्हिनिएसी ह्या कुलांतील हा फरक फार महत्त्वाचा असल्याने ही दोन्ही कुले (किंवा गण) एकत्र ठेवणे समर्थनीय ठरत नाही.

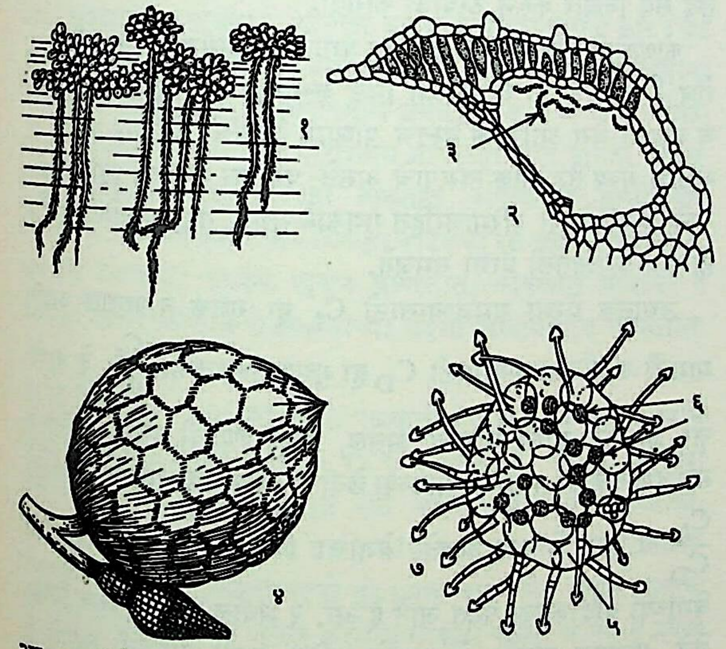
सॅल्व्हिनिया वंश मूळचा आफ्रिकेतील असून काही जाती भारतात सामान्यपणे आढळतात (उदा., *सॅ. कुक्युलॅटा*, *सॅ. नटान्स*). ह्या वंशातील जातींत (आ. ६) खोड बारीक व शाखायुक्त (मूलक्षोड) असून त्यावर तीन्हींच्या मंडलात लहान व बिनदेठाची पाने असतात; प्रत्येक मंडलातील एक पान निमग्न (बुडालेले), बरेच विभागलेले व



आ. ६. *सॅल्व्हिनिया* : (१) वनस्पती, (२) बीजुकफले, (३) निमग्न पर्णे, (४) लघु-व गुरु-बीजुकफलांचा छेद, (५) लघुबीजुके, (६) पुंजक.

केसाळ असून मुळांच्या अभावी ते शोषणाचे कार्य करते. शाकीय प्रजोत्पादनाने (पान, खोड यांसारख्या एरवी फक्त पोषणाचे कार्य करणाऱ्या इंद्रियापासून होणाऱ्या प्रजोत्पादनाने) ह्या वनस्पतींची इतकी वाढ होते की, थोड्या काळात पाण्याचा सर्वच पृष्ठभाग त्या व्यापून टाकतात. पानांवर भरपूर केस व उंचवटे असून ती तरंगत राहतात; आकाराने ती सपाट, आयत, लंबगोल, १·५ सेंमी. लांब व त्यांच्या चार रांगा असतात. मूलक्षोडात बाह्यपरिकाष्ठी नलिकारंभ (परिकाष्ठ बाहेर असलेला नळीसारखा वाहक भाग) असून एकूण वाहक ऊतकात ऱ्हास आढळतो; प्रकाष्ठस्तंभ खंडित असतो. पाण्यात बुडालेल्या पानांवर अनेक (४–२०) बीजुकफलांच्या माळा किंवा झुबके असतात. बीजुकफले गोलसर असून त्यांचे दोन कोशिकाथरांचे आवरण हेच पुंजत्राण असून पक्वावस्थेत त्यामध्ये बहुधा एकच कार्यक्षम गुरुबीजुककोश असतो किंवा अनेक लघुबीजुककोशांचा पुंज असतो. प्रत्येक लघुबीजुकाभोवती परिकलापासून (बीजुककोशातील बीजुके निर्माण झाल्यावर उरलेल्या जीवद्रव्यापासून म्हणजे सजीव कोशिकेतील जिवंत द्रव्यापासून) बनलेला कठीण व विवरयुक्त पुंजक (लहान पुंजका) असतो. तरंगत असलेल्या लघुबीजुककोशातच लघुबीजुके रुजतात व त्यांत प्रत्येकी दोन रेतुकाशये बनतात; यांतून बहुकेसली रेतुके बाहेर येऊन *मार्सिलिया*च्या रेतुकाप्रमाणेच त्यांपैकी एक अंदुकाशी एकरूप होते व रंदुक बनते. रंदुकापासून गर्भविकास जवळजवळ तसाच घडून येतो. *सॅल्व्हिनिया*चे दोन्ही प्रकारचे गंतुकधारी, गंतुकाशये (जननेंद्रिये) व गंतुके इ. बाबतींतील ऱ्हास *मार्सिलियात* आढळतो त्याप्रमाणे असतो.

ॲझोला (आ. ७) ह्या वंशातील एकूण सहा जातींपैकी फक्त एक, *ॲ. पिनाटा* (*ॲ. इंब्रिकॅटा*) भारतात गोड्या व संथ पाण्यात सापडते आणि तिने पाण्याचा सर्व पृष्ठभाग व्यापलेला आढळतो. *ॲ. फिलिक्युलॉइड्स* ही जाती सर्वत्र आढळते. या वंशातील जातीत



आ. ७. ॲझोला : (१) वनस्पती, (२) पानाच्या वरच्या खंडाचा छेद (३) *ॲनाबीना*, (४) बीजुकफले, (५) लघुबीजुकांचा पुंजक, (६) लघुबीजुके, (७) प्रवर्ध.

बारीक, शाखायुक्त खोड, त्यावर पाण्यात खाली वाढणाऱ्या आगंतुक मुळांचा झुबका व एकांतरित, लहान, साध्या, तरंगणाऱ्या पानांच्या दोन रांगा असतात. प्रत्येक पानास एक वरचा व एक खालचा असे दोन खंड असून वरचा जाड, हिरवा व हवेत वाढणारा आणि खालचा पातळ, बुडालेला व शोषक असतो. वरच्या खंडात एक पोकळी व तीत *ॲनाबीना* नावाचे नील-हरित शैवल [अंतर्वनस्पती; → अपिवनस्पति] आढळते; हे शैवल हवेतून आपल्या आश्रय वनस्पतीकरिता नायट्रोजन वायू शोषून घेते. शरीरांतर्गत पोकळ्या येथे नसतात; वाहक ऊतके ऱ्हसित व मूलक्षोडाची सर्वसामान्य संरचना वर दिल्याप्रमाणे (*सॅल्व्हिनिया*) असते. २–४ बीजुकफले फांदीवरील खालच्या पानाच्या वरच्या पर्ण-खंडाच्या बगलेत येतात. बीजुकफले फक्त पुंजत्राणांनी वेढलेली असतात; *सॅल्व्हिनिया*प्रमाणे लघुबीजुके व गुरुबीजुके यांपैकी एकाच प्रकारची बीजुके एका बीजुकफलात बनतात, म्हणून बीजुकफले दोन प्रकारची असतात. गुरुबीजुकफल लहान व लघुबीजुकफल त्यापेक्षा मोठे असते. गुरुबीजुकफलात बहुधा एकच गुरुबीजुककोश, पक्वावस्थेत त्यामध्ये एकच गुरुबीजुक व त्याभोवती उर्वरित जीवद्रव्यापासून बनलेला विवरयुक्त पुंजक असतो. लघुबीजुकफलात अनेक लघुबीजुककोश व प्रत्येकात ६४ लघुबीजुके बनतात; उर्वरित जीवद्रव्यापासून चार पुंजके व प्रत्येक पुंजकात अनेक लघुबीजुके विखुरलेली असतात. काही जातींत पुंजकावर अनेक बाणासारखी टोके असलेले अनेक प्रवर्ध (केसासारखी उपांगे) असून त्यांचे कार्य तो पुंजक गुरुबीजुक-पुंजकास अडकविण्याचे असते. *सॅल्व्हिनिया*प्रमाणेच बीजुकफले आरंभी सारखी असून त्यांत दोन्ही प्रकारचे बीजुककोश तयार होऊ लागतात; परंतु विकासावस्थेत त्यांपैकी गुरुबीजुककोश लघुबीजुकफलात व लघुबीजुककोश गुरुबीजुकफलात वंध्य ठरून दुसरे पूर्णत्वास जातात; तसेच बीजुककोशनिर्मितीची पद्धत खऱ्या नेचांतल्याप्रमाणे असते. दोन्ही प्रकारची बीजुके (पुंजकात रुतलेली) स्वतंत्रपणे पाण्यात तरंगतात. बीजुके रुजून त्यांतून काहीसे ऱ्हास पावलेले गंतुकधारी बाहेर डोकावतात. पुं-गंतुकधारीवर एकच रेतुकाशय असून त्यापासून आठ चररेतुके बनतात. स्त्री-गंतुकधारीवरही एकच अंदुककलश असून त्यातील अंदुकाशी रेतुकाचा संयोग होतो. रंदुकापासून गर्भविकासाची आणि पुढे नवीन (बीजुकधारी) वनस्पतीची निर्मिती इतर खऱ्या नेचांतल्याप्रमाणे होते [→ नेचे]. खऱ्या नेचांपैकी हायमेनोफायलेसी कुलाशी या कुलाचे काही लक्षणांत साम्य असल्याने ही दोन्ही कुले समान पूर्वजांपासून अवतरली असावीत.

जर्मनीत व पनामात डासांची वीण (उत्पत्ती) कमी करण्यास तेथील संथ जलाशयांत ही वनस्पती वाढवितात. *ॲझोला पिनाटा*चा उपयोग आशियातील उष्ण भागांत खताकरिता व इंडोचायनात डुकरे व बदके ह्यांच्या खाद्याकरिता करतात. तसेच न्यूझीलंडमध्ये काही भागांत तोंड आल्यास *ॲ. रुब्रा* चघळण्यास वापरतात. शोभेकरिता घरगुती जलजीवालयात (जिवंत जलवनस्पती व प्राणी प्रदर्शनासाठी ठेवण्याच्या काचेच्या भांड्यात किंवा पेटीत) *सॅल्व्हिनिया* आणि *ॲझोला* ह्यांच्या जाती वाढवितात.

पहा : नेचे.

संदर्भ : 1. Eames, A. J. *Vascular Plants : Lower Groups*, New York, 1936. 2. Smith, G. M. *Cryptogamic Botany, Vol. II*, Tokyo, 1955. 3. Surange, K. R. *Indian Fossil Pteridophytes*, New Delhi, 1966.

परांडेकर, शं. आ.

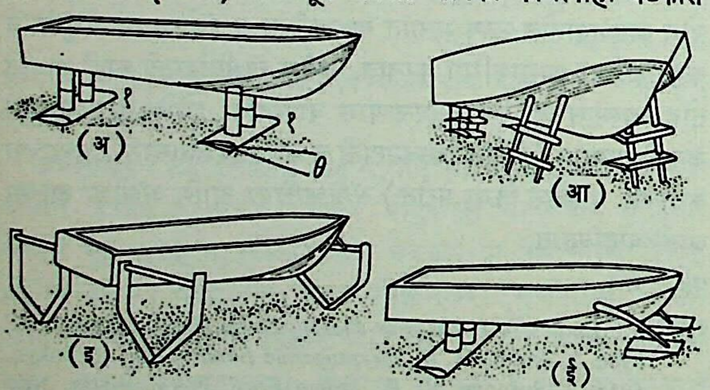
जलपर्णी नौका : (हायड्रोफॉइल क्राफ्ट). विमानाच्या पंखासारखा आडवा छेद असलेले आणि उचालक (वर उचलणारी) प्रेरणा देणारे भाग (जलपर्णे) जोडलेली नौका. सामान्य नौका पाण्यातून वेगाने जात असताना तिचा खालचा बराच भाग पाण्यात बुडालेला असतो; परंतु जलपर्णे जोडलेली नौका वेगाने जाऊ लागली म्हणजे तिचा सर्व मुख्य भाग पाण्याच्या पृष्ठाच्या वर उचलला जातो. अशा स्थितीत पाण्याचा रोध अगदी कमी झाल्यामुळे ही नौका थोड्या शक्तीने मोठ्या वेगात जाऊ शकते. जलपर्णे जोडलेल्या साध्या नौकेची रचना आ. १ (अ) मध्ये दाखविली आहे. नौकेला जोडलेली जलपर्णे नेहमी पाण्यातच बुडालेली राहतात. या पर्णांचा पुढचा भाग थोडासा वर उचलून त्यांना आक्रमक कोण (θ) दिलेला असतो. जलपर्णी नौका

वेगाने जात असताना पर्णावरून जाणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहात आवर्त (लहान लहान भोवरे) उत्पन्न होतात व तेथील पाण्याचा दाब कमी होतो व त्याच्या मानाने पर्णाच्या खालच्या पाण्यात दाबाची वृद्धी होते. जास्त दाबाच्या पाण्याने पर्ण वर उचलले जाते आणि त्या पर्णाबरोबरच सबंध नौका उचलली जाऊन पाण्याच्या वर येते.

एनरीको फॉरलानीनी या इटालीयन संशोधकांनी १९०५ साली पहिली जलपर्णी नौका बनविली. त्यानंतर ॲलेक्झांडर ग्रॅहॅम बेल यांनी १९१९ साली साठ नॉट वेगाने जाणारी जलपर्णी नौका बनविली. पहिल्या महायुद्धाच्या काळात विमानासाठी वापरल्या जाणाऱ्या वातपर्णाचा (वाऱ्याच्या प्रवाहाने वर उचलण्याची प्रेरणा उत्पन्न करणाऱ्या भागाचा) विकास होत असताना जलपर्णांच्या विकासासही प्रारंभ झाला व १९५० पासून जलपर्णी नौका बनविण्यास खरी सुरुवात झाली. जलपर्णी नौका साध्या नौकेइतकीच सुरक्षित असते व सामान्य बंदरातून काम करू शकते; पण तिचा वेग सामान्य नौकांपेक्षा बराच जास्त असतो.

जलपर्णी नौका स्थिर असताना सामान्य नौकेप्रमाणेच तरंगते; पण तिचे प्रचालक पंखे (गती देणारे मळसूत्री पंखे) चालू होऊन तिचा वेग २५ नॉटच्या पुढे गेला म्हणजे तिच्या पर्णांवर तिच्या भाराइतकी उच्चालक प्रेरणा येते आणि पर्ण, सुकाणू व प्रचालक पंखा सोडून नौकेचा बाकी सर्व भाग पाण्याच्या पृष्ठाच्या वर उठतो. हा वेग येईपर्यंत नौकेचे पाण्यात बुडालेले क्षेत्रफळ जरी कमी होत असले, तरी पाण्यातून जाण्याचा रोध वेगाच्या वर्गाच्या प्रमाणात वाढत असल्यामुळे नौका चालविण्यासाठी अधिक शक्ती खर्च करावी लागते; परंतु नौका पाण्याच्या वर उठली म्हणजे पाण्यातून जाण्याचा रोध अगदी कमी होतो आणि नौका साध्या प्रकारच्या नौकेच्या मानाने अगदी थोड्या शक्तीने पुष्कळ जास्त वेगाने नेता येते. हवेत फिरणाऱ्या विमानाच्या प्रचालक पंख्याच्या मानाने नौकेच्या पंख्याला पाण्यासारख्या अधिक घन माध्यमाचा फायदा मिळतो व लहानशा पंख्यानेही मोठी चालक प्रेरणा मिळते.

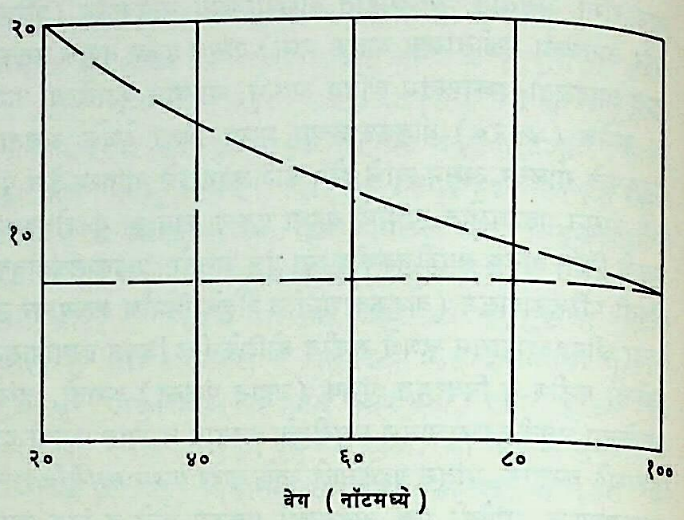
जलपर्णांची उच्चालक प्रेरणा त्याच्या वेगावर, क्षेत्रफळावर व आक्रमक कोनावर (θ वर) अवलंबून असते. यांपैकी कोणत्याही घटकात



आ. १. नौकेच्या खाली जोडण्याच्या जलपर्णांचे विविध प्रकार : (१) जलपर्ण, (θ) आक्रमक कोन.

फरक पडला, तर उच्चालक शक्तीत फरक होऊन नौकेला अस्थिरता येण्याची भीती असते म्हणून उच्चालक प्रेरणा स्थिर राहण्यासाठी वेग, क्षेत्रफळ व आक्रमक कोन ह्यांचा समन्वय साधावा लागतो आणि एका घटकात बदल झाला, तर दुसऱ्या घटकाकडून त्याच्या कार्याची पूर्ती आपोआप व्हावी अशी व्यवस्था करावी लागते. जलपर्णांची निरनिराळ्या पद्धतींची जोडणी आ. १ मध्ये दाखविली आहे.

आ. १ (अ) मध्ये दाखविलेली पर्णे नेहमी पाण्यात बुडलेली असतात परंतु त्यांच्या पाण्यातील खोलीप्रमाणे त्यांचा आक्रमक कोन पाहिजे तसा आपोआप बदलावा, अशी योजना केलेली असते. आ. १ (आ) मध्ये दाखविलेल्या शिडीसारख्या उभारलेल्या आणि आ. १ (इ) मधील त्रिकोणी रचनेमुळे पर्णांच्या खालीवर होण्यामुळे त्यांच्या कार्यकारी क्षेत्रफळात जो बदल होतो त्या बदलामुळे वेगाची व आक्रमक कोनाच्या बदलाची आपोआप योग्य जुळवणी होते. आ. १ (ई) मध्ये दाखविलेली पुढील पर्णे पाण्याच्या पृष्ठावर राहतात, पण मागची पर्णे खाली वर होऊन आपला आक्रमक कोन बदलतात. त्यामुळे नौकेला स्थैर्य येते.

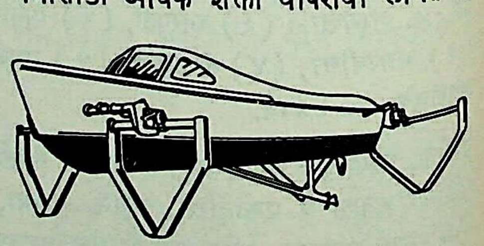


आ. २. $\frac{C_L}{C_D}$ आणि वेग यांचा संबंध

जलपर्णी नौका वेगात आल्यावर प्रचालक पंख्याच्या किंवा पर्णांच्या पृष्ठावर एकाएकी उत्पन्न होणाऱ्या निर्वात अवस्थेमुळे त्यांच्या संपर्कातील पाण्याची होणारी वाफ व वातावरणातील वायू यांचे मिश्रण होण्याची व त्यामुळे अस्थिरता आणि कंपने उत्पन्न होण्याची भीती असते म्हणून जलपर्णाचा आणि प्रचालक पंख्याच्या पात्यांचा आडवा छेद सर्व विचार करून ठरवावा लागतो.

कोणतीही वस्तू एखाद्या द्रवातून वेगाने नेत असताना तिला होणारा रोध $\frac{1}{2}$ घ व^2 क्ष या राशीवरून मिळू शकतो. येथे घ द्रवाची घनता, व वस्तूचा वेग आणि क्ष वस्तूचे पाण्यात बुडालेले क्षेत्रफळ आहे; या राशीचे मूल्य सैद्धांतिक स्वरूपाचे असते; परंतु या राशीला प्रत्यक्ष प्रयोगाने मिळविलेल्या परिमाणरहित गुणकाने गुणले, तर द्रवगतीने निर्माण होणारी प्रत्यक्षातली प्रेरणा समजते.

उच्चालक प्रेरणा समजण्यासाठी C_L हा गुणक वापरतात आणि मागची ओढ समजण्यासाठी C_D हा गुणक वापरतात. $\frac{C_L}{C_D}$ हे गुणोत्तर जास्तीत जास्त मानाचे असेल, तेव्हा पर्णाची रचना अतिशय लाभदायक होते. पर्णाच्या आडव्या छेदाचा विचार करताना या स्थितीत $\frac{C_L}{C_D}$ चे मान ०·२५ असते. वेगाचा विचार करताना हे गुणोत्तर वेगाच्या वाढीबरोबर घटत जाते हे आ. २ मधील आलेखावरून दिसून येते. यावरून वाढत्या वेगासाठी अधिक शक्ती वापरावी लागते हे दिसून येईल. जलपर्णी नौका चालविण्यासाठी उच्च वेगाने फिरणारे डीझेल एंजिन किंवा वायू टरबाइन वापरतात.



आ. ३. जलपृष्ठभेदी पर्णांची नौका

आ. ३ मध्ये जलपृष्ठाचा भेद करणारी जलपर्णे उपयोगात आणणाऱ्या एका जलपर्णी नौकेचे सामान्य दृश्य दाखविले आहे. या जातीच्या दोन नौकांसंबंधीची तुलनात्मक माहिती पुढे दिली आहे.

एकूण लांबी	२२ मी.	२८ मी.
मालासह एकूण वजन	२८ टन	६० टन
लाभदायक वजन	६·८ टन	१५ टन
प्रवासी संख्या	७५	१४०
कमाल वेग	४२ नॉट	४० नॉट
कमाल अश्वशक्ती	१,३५०	२,७४०
काटकसरी वेग	३८ नॉट	३६ नॉट
काटकसरी अश्वशक्ती	९३२	१,२१०
पल्ला	५५० किमी.	५५० किमी.

नेहमीच्या जहाजांच्या मानाने या जातीच्या नौकांची रचना करणे अवघड असते व त्यांची बनावटही फार खर्चिक होते. या कारणामुळे व्यापारी वाहतुकीसाठी अशा नौका फारशा वापरत नाहीत.

तांबे, मु. शं.

जलपिंपळी : (रातोलिया; गु. रातवेलिये; क. नीर-हिप्पली; सं. जल पिप्पली; लॅ. *फायला (लिपिया) नोडिफ्लोरा*; कुल-व्हर्बिनेसी). ही जमिनीवर पसरत वाढणारी ⇨ *ओषधी* कालवे, पाण्याचे पाट व नद्यांच्या किनाऱ्यांवर, वालुकामय व गवताळ पण ओल्या जागी आढळते. तिचा प्रसार ९०० मी. उंचीपर्यंत भारतात सर्वत्र, शिवाय श्रीलंका, बलुचिस्तान, आफ्रिका इ. उष्ण व उपोष्ण प्रदेशांत आहे. खोडावरील पेऱ्यांपासून मुळे फुटतात. पाने समोरासमोर, फार लहान देठाची, त्रिकोणी, चमच्यासारखी व टोकास दातेरी असतात. फुले बिनदेठाची, लहान, पांढरी किंवा फिकट गुलाबी असून पानांच्या बगलेतल्या स्तबकासारख्या फुलोऱ्यात बहुतेक वर्षभर येतात [→ फूल]; फळ गोलसर, लांबट, लहान व शुष्क असते. इतर सामान्य लक्षणे साग कुलात [→ व्हर्बिनेसी] वर्णिल्याप्रमाणे. ही ओषधी शीतकर (थंडावा देणारी), ज्वरनाशी, मूत्रल (लघवी साफ करणारी) असून तिचे पोटिस गळवे पुवाळण्यास बांधतात. पानांचे आणि कोवळ्या देठांचे फांट (थंड पाण्यात भिजवून काढलेला अर्क) मुलांना अजीर्णावर व स्त्रियांना प्रसूतीनंतर देतात. या वनस्पतीपासून नोडिफ्लोरीन ए व बी ही ग्लुकोसायडीक रंगद्रव्ये मिळतात; पोटॅशियम नायट्रेटही त्यात असते. ईजिप्तमध्ये हिरवळीसाठी ही ओषधी लावतात. श्रीलंकेमध्ये हिची पाने खातात व फिलिपीन्समध्ये पाने भिजवून काढलेला रस चहाप्रमाणे पितात. भारतात परम्यावर शामक म्हणून वापरतात. कोकणात पानांची व फळांची चटणी आतील मूळव्याधीच्या वेदना थांबविण्यास वापरतात.

जमदाडे, ज. वि.

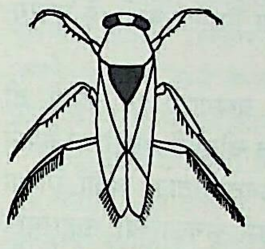
जलपैगुरी : पश्चिम बंगाल राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या ५५,१५९ (१९७१). तिस्ता नदीच्या उजव्या काठावर हे वसले असून रस्ते आणि रेल्वे यांनी दार्जिलिंग, सिलीगुडी व सैदपूर (बांगला देश) यांच्याशी जोडलेले आहे. आसपासच्या प्रदेशातील अन्नधान्याची ही प्रमुख बाजारपेठ असून तागाचे गठ्ठे बांधणे, काड्यापेट्या तयार करणे व लाकडी फळ्या कापणे हे प्रमुख उद्योग येथे चालतात. येथे रेल्वे कर्मशाळा आहेत.

दाते, सु. प्र.

जलप्रपातरेषा : एखाद्या प्रदेशातील पर्वत पायथ्याच्या पठारी भागातून वाहणाऱ्या नद्या पठारावरून एकदम समुद्रकिनाऱ्यावरील सखल प्रदेशात प्रवेश करून मग समुद्राला मिळत असतील, तर पठार व सखल प्रदेश यांच्या सीमेवर त्यांच्या मार्गात जलप्रपात तयार होतात व पठाराच्या कडेवर एक जलप्रपातमालिकाच तयार होते. ही प्रपातमालिका ज्या रेषेवर निर्माण होते, तिला जलप्रपातरेषा म्हणतात. अशा जलप्रपातरेषेचे उत्तम उदाहरण म्हणजे उत्तर अमेरिकेतील ॲपालेचिअन पर्वताच्या पूर्वेकडील जलप्रपातरेषा हे होय. उत्तर अमेरिकेत ॲपालॅचिअन पर्वतात उगम पावणाऱ्या बऱ्याच नद्या पूर्वेस पायथ्याशी पसरलेल्या, प्राचीन आणि अतिकठीण खडकांच्या पर्वतपदीय पठारावरून वाहत जातात व त्याच्या पूर्वेच्या अतितीव्र उतारावरून अटलांटिक महासागर किनाऱ्यालगत पसरलेल्या सखल प्रदेशात धबधब्यांच्या रूपाने उड्या घेतात. त्यामुळे या भागात सखल प्रदेश व पठारी भाग यांच्या सीमेवर सामान्यतः दक्षिण-उत्तर गेलेली जलप्रपातरेषा निर्माण झाली आहे. या धबधब्यांच्या शक्तीचा उपयोग करून घेऊन तेथे गावे वसली आणि आता या जलप्रपातरेषेला अनुसरून औद्योगिक शहरांची एक मालिकाच तेथे निर्माण झालेली दिसते.

दाते, संजीवनी

जलमत्कुण : विशिष्ट जलवासी कीटकांना हे नाव देतात. त्यांना नावाडी या नावानेही संबोधितात. त्यांचा समावेश हेमिप्टेरा गणातील नोटोनेक्टिडी व कॉरिक्सिडी कुलांत करतात. कॉरिक्सिडी कुलातील कीटक शंखासारखे, ३·०–९·५ मिमी. लांब असून उत्तम पोहतात. ते आपले मागचे पाय वल्ह्यासारखे मारून पाण्यात उभे पोहतात. पाय पसरट असून त्यांवर दाट केस असतात. ते जमिनीवर चालण्याच्या कामी निरुपयोगी असतात.



जलमत्कुण

पाण्यात बुडी मारून पोहताना श्वसनासाठी लागणारी हवा ते आपल्या पंखाखाली असलेल्या उदरावरील (पोटावरील) खोलगट भागात एका बुडबुड्याच्या रूपाने नेतात. बरेचसे अंग रुपेरी पटलाने आच्छादिलेले असते. शरीर खालून व वरून चापट असते. त्यांचा रंग श्यामल (निळसर काळा) असतो. डोके खूप मोठे असते व पुढे गोल झालेले असते. अधरोष्ठ फार आखूड व पसरट असतो. तीन किंवा चार खंडी (भागांच्या) शृंगिका (सांधे असलेले लांब स्पर्शेंद्रिय) डोक्याच्या कडेपासून निघते. पुढचे पंख संपूर्ण चर्मिल (चामड्यासारखे) असून त्यांवर अनियमित तपकिरी व पिवळे पट्टे असतात. पुढच्या पायांचे गुल्फ (घोटे) दातेरी अवजारासारखे असतात आणि त्यांचा उपयोग भक्ष्य पकडण्यासाठी होतो, तर पाण्यात अन्न खाताना मधल्या पायांच्या जोडीचा कसल्या तरी आधाराला धरून ठेवण्यासाठी उपयोग होतो.

शैवले, कुजक्या वनस्पती, चिखलातील लहान जीव हे त्यांचे मुख्य अन्न होय; पण काही जाती डासांच्या अळ्याही खातात. प्रौढ कीटक एका डबक्यातून दुसऱ्या डबक्यात उडून जातात. ते बहुधा बऱ्याच मोठ्या संख्येने आढळतात. ते रात्री उडतात व काही प्रकाशाकडे आकर्षिले जातात. त्यांच्या अंड्यांचे विविध आकारमानांचे गट जलवनस्पतींना अडकलेले आढळतात.

नोटोनेक्टिडी कुलातील कीटक वरकरणी जलमत्कुणासारखा दिसतो पण तो पाण्यावर उताणा (पाठीवर) पोहतो. तो विशेषतः कीटकांचे रक्त शोषतो आणि हाताळताना माणसाला चावण्यास कचरत नाही. मेक्सिकोमध्ये *आर्क्टोकॉरिक्सा* वंशातील दोन जाती विपुल आढळतात. स्थानिक लोक त्यांची अंडी खातात. प्रौढ कीटक गोळा करून वाळवतात आणि कोंबड्या, पक्षी व माशांचे खाद्य म्हणून निर्यात करतात.

जमदाडे, ज. वि.

जलमुखी : (हिं. जंगली मेहंदी, दादमरी; गु. तलवगियो; सं. अग्निगर्वा, विकटा, सुकांदा; इं. ब्लिस्टरिंग ॲमानिया; लॅ. *ॲम्मानिया बॅक्सिफेरा*; कुल-लिथ्रेसी). सु. १५–६० सेंमी. उंच व सरळ वाढणारी किंवा थोडीफार जमिनीवर पसरणारी ही वर्षायु (एक वर्षभर जगणारी) ⇨ *ओषधी* भारतात बहुधा सर्वत्र ओलसर जागी (भात खाचरात किंवा पाणथळ जागी) आढळते. शिवाय श्रीलंका, अफगाणिस्तान, चीन, मलाया, ऑस्ट्रेलिया व आफ्रिका येथेही सापडते. फांद्या समोरासमोर व पानेही तशीच पण ती लहान, साधी, बिनदेठाची,

लंबवर्तुळाकृती असतात. फुले पानांच्या बगलेत झुबक्यांनी नोव्हेंबरात येतात. पाकळ्या फार लहान किंवा नसतात. बोंडे (फळे) गोलसर, बसकट व तांबडी आणि बिया अनेक व अर्धगोलाकृती असतात. इतर सर्वसामान्य लक्षणे मेंदी (मेंदिका) कुलात [→ लिथ्रेसी] वर्णिल्याप्रमाणे. बोंडे संवर्तांने (सर्वांत बाहेरच्या पुष्पदलांनी) पूर्णपणे वेढलेली नसून त्यांचे स्फुटन (तडकणे) वृत्तीय प्रकारचे (करंडकाप्रमाणे) असते. पाने कडू, तिखट, क्षुधावर्धक व सौम्य रेचक; संधिवातात कातडीवर फोड आणण्यास वापरतात. ती दीपक (भूक वाढविणारी) व वाजीकर (कामोत्तेजक) आहेत; ही वनस्पती विषारी आहे.

पहा : वनस्पति, विषारी. कुलकर्णी, उ. के.

जलरंगचित्रण : (वॉटरकलर पेंटिंग). पाण्यातील विद्राव्य असलेल्या बंधकद्रव्यांमध्ये मिसळलेल्या रंगांचा वापर करून केलेले चित्रण. पारदर्शक रंगलेपनाने पांढऱ्याशुभ्र कागदाच्या पृष्ठावर वेगवेगळ्या रंगच्छटांचे स्तर पसरून प्रकाशाच्या योगाने दृश्यमान होणाऱ्या वस्तूची तसेच निसर्गदृश्याची हुबेहूब प्रतिमा निर्माण करणे, हे जलरंगचित्रणाचे एक प्रमुख वैशिष्ट्य होय.

जलरंग बनविण्याकरिता रंगद्रव्यांची वस्त्रगाळ पूड करून ती गोंदाशी एकजीव करतात. हे रंग घनरूपात चौकोनी वड्यांच्या रूपाने व घनद्रव्यरूपात नळीमध्ये भरून सुरक्षित ठेवता येतात. अशा रंगांचा पाण्याशी संबंध येताच ते पुनः द्रवरूप होऊन कुंचल्यांच्या साहाय्याने कागदावर त्यांचे लेपन करता येते. हे रंगलेपन पारदर्शक असल्यामुळे रंगांचे लेप एकमेकांवर देता येतात. तथापि इतर माध्यमांपेक्षा हे माध्यम हाताळताना चित्रकाराला रंगमिश्रणाविषयीचे अचूक ज्ञान व माध्यम हाताळण्याचे पुरेसे कौशल्य यांची विशेष आवश्यकता असते. एकदा लेपन केलेले रंग पूर्णपणे धुऊन टाकता येत नाहीत. त्याचप्रमाणे रंग लवकर वाळत असल्यामुळे व वाळल्यानंतर त्यांच्या छटांमध्ये काहीसा बदल होत असल्याने चित्रकाराला रंगसाहित्याविषयीचे परिपूर्ण ज्ञान व चित्राच्या अभिसाधन प्रक्रियेची (रेंडरिंग) यथायोग्य जाण असावी लागते. दुसरा महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे रंगलेपन पारदर्शक असल्याने चित्रातील प्रकाशक्षेत्र दाखविण्याकरिता कागदाच्या शुभ्रतेचा पुरेपूर उपयोग करण्यात येतो. चित्रातील परमोच्च प्रकाश (हाय लाइट) दाखविण्याकरिताही पांढऱ्या रंगाचा जराही उपयोग करण्यात येत नाही. पांढऱ्या रंगाचा उपयोग केल्याने रंगाची शुद्धता नाश पावते.

जलरंगचित्रणाकरिता वापरावयाचे रंग स्थायी स्वरूपाचे तसेच प्रकाशाच्या संयोगाने त्वरित बदलू शकणार नाहीत, अशा गुणांचे असावे लागतात. हे रंग बनविण्याकरिता रंगांमध्ये जो गोंद घालावयाचा असतो, त्याचे प्रमाण रंगपरत्वे वेगळे असते. काही रंगांमध्ये गोंदासहित मध, ग्लिसरीन किंवा साखर यांचा उपयोग केल्याने ते रंग दीर्घ काळापर्यंत ओलसर राहून चांगल्या प्रमाणात प्रवाही बनतात. रंगांमध्ये सर्वसाधारणपणे 'गम अरेबिक'चा उपयोग केला जातो. काही रंगांत नैसर्गिक स्थितीतच गोंद घोटून मिसळता येतो; तर काहींमध्ये उष्णतेच्या साहाय्याने गोंद एकजीव करावा लागतो. मोठ्या आकाराची चित्रे रंगविताना रंग लवकर वाळू नये, म्हणून पाण्यामध्ये विरघळविलेले ग्लिसरीन किंवा कॅल्शियम क्लोराइडचे द्रावण अगर 'ट्रागाकांथ गम' यांचाही काही प्रमाणात वापर केला जातो.

रंग कागदावर कायमपणे चिकटून राहण्याकरिता रंगामध्ये जो गोंद व इतर द्रव्ये वापरली जातात; त्यांना बंधकद्रव्ये म्हणतात. वेगवेगळ्या रंगांचे प्राकृतिक गुणधर्म एकसारखे नसतात व चित्रणाकरिता अनेक प्रकारचे रंग एकमेकांसोबत वापरावयाचे असतात. ते एकमेकांच्या संयोगातूनही कागदाच्या पृष्ठावर एकसंधपणे लागले पाहिजेत, म्हणून रंगारंगांतून मिसळावयाचे बंधकद्रव्य योग्य त्या प्रमाणात व काळजीपूर्वक मिसळावे लागते. त्याचप्रमाणे रंग जाडसर होऊ नयेत आणि त्यांची ओलाव्याची क्षमता वाढावी, म्हणून त्यांमध्ये 'ऑक्स गॉल' चाही उपयोग केला जातो. जलरंगांचा चित्रपृष्ठावरचा थर अतिशय पातळ असतो व त्यामुळे तैलचित्रासारख्या माध्यमांमधून रंगविलेल्या चित्राप्रमाणे त्यास कालांतराने तडे जात नाहीत, रंगांच्या खपल्या पडत नाहीत किंवा पोपडेही निर्माण होत नाहीत.

जलरंगाचे माध्यम हाताळण्याकरिता विशिष्ट तऱ्हेच्या कुंचल्यांची गरज असते. हे कुंचले मऊ व सडक केसांपासून बनविलेले असून, त्यांचे अग्रबिंदू काहीसे लवचिक व स्थितिस्थापक असावे लागतात. म्हणून अशा प्रकारच्या कुंचल्यांकरिता हंस, बिजू, सेबल, मिनेव्हर इ. प्राण्यांच्या केसांचा उपयोग केला जातो. जलरंगचित्रणाकरिता हाताशी भरपूर पाणी असण्याची आवश्यकता असते. हे पाणी दोन भांड्यांतून असावे. एकात केवळ कुंचले साफ करण्याकरिता आणि दुसऱ्यात रंग पातळ करण्याकरिता. पाण्यात क्लोरीनचा अंश असल्यास काही रंग त्यात योग्य तऱ्हेने विरघळत नाहीत, म्हणून अशा प्रकारचे पाणी उकळून वापरावे. रंग अंधुक करण्याकरिता व टिपण्याकरिता स्पंज, टिपकागद व स्वच्छ फडके यांचीही तितकीच आवश्यकता असते.

कुंचल्याप्रमाणे जलरंगाकरिता विशिष्ट प्रकारच्या कागदाची जरूरी असते. हा कागद हाताने बनविलेला असून त्यात चिंध्यांचा वापर केलेला असतो. तो चिवट असून त्याचा पांढरेपणा दीर्घकाळ टिकतो. रंगांचे तसेच पाण्याचेही एका विशिष्ट प्रमाणात शोषण करण्याची क्षमता त्यामध्ये असते. इंग्लंडमध्ये बनविलेल्या अशा प्रकारच्या कागदास 'वॉटमन पेपर' असे म्हणतात. हा कागद भरपूर ओला करून एका लाकडी चौकटीत घट्ट ताणून बसविलेला असतो व तो काहीसा दमट असतानाच चित्रणास सुरुवात करावयाची असते. त्यामुळे मोठ्या क्षेत्राचे रंगलेपही सफाईने देता येतात आणि रंगलेपनात तीव्रता किंवा खडबडीतपणा राहत नाही.

आजपर्यंत अनेक चित्रकारांनी चित्रांची सौंदर्यात्मक गुणवत्ता वाढविण्यासाठी जलरंग हाताळण्याच्या अनेक पद्धती शोधून काढल्या आहेत. ओल्यातील रंगमिश्रण, प्रकाशक्षेत्राकरिता कागदाच्या पांढरेपणाचा वापर, प्रकाश दाखविण्याकरिता ओल्या रंगलेपनात स्पंजाचा किंवा सुक्या कुंचल्याचा वापर इ. पद्धती आजही लोकप्रिय आहेत.

जलरंगचित्रणाचा इतिहास तसा प्राचीन आहे. जलरंगाची पद्धती इ. स. पू. दुसऱ्या शतकात ईजिप्तमध्ये ज्ञात होती. इ. स. २५० मध्ये चीनमध्ये रेशमी कापडावरील चित्रे रंगविण्याकरिता जलरंगाचा उपयोग केल्याचा पुरावा सापडतो. त्याचप्रमाणे कागदाच्या शोधानंतर चिनी चित्रकारांनीच प्रथमतः कागदावर उपयोग करण्याचे माध्यम म्हणून जलरंगाचा स्वीकार केला. तेराव्या शतकानंतर जपानमध्येही जलरंगातून चित्रे रंगविण्याची पद्धती स्वीकारण्यात आली होती. पाश्चिमात्य देशांमध्ये पंधराव्या शतकात हस्तलिखिते सुशोभित करण्याकरिता व काष्ठठशांतून रंग भरण्याकरिता जलरंगाचा उपयोग केला जाई. या शतकाच्या उत्तरार्धात छपाईच्या शोधामुळे तसेच प्रगत तैलरंगचित्रणामुळे जलरंगाची पद्धती हळूहळू मागे पडली. जलरंगाचा उपयोग केवळ रेखाचित्रणाकरिता व रेखाचित्रात रंगच्छटा भरण्याकरिता केला जात असे. मात्र सोळाव्या ते अठराव्या शतकांमध्ये इंग्लंड येथे लघुचित्रणासाठी ह्याच माध्यमाचा विशेषत्वाने अवलंब झाला. अठराव्या शतकात इंग्लंडमधील चित्रकारांनी पारदर्शक जलरंगचित्रणतंत्राचा वापर पुन्हा केला. आंग्ल चित्रकार पॉल सँडबी (१७२५–१८०९) याने शाईचा उपयोग न करता केवळ जलरंगाचाच उपयोग करून जलरंगचित्रणाचे स्वायत्त (ऑटोनॉमस) तंत्र विकसित केले. त्यामध्ये ॲलेक्झँडर कझन्झने (१७१७–८६) भर टाकली व टॉमस गर्टिन (१७७५–१८०२) याने

ते तंत्र पूर्णत्वास नेले. मात्र यूरोपातील अन्य देशांत जलरंगचित्रणाला वेगळेच वळण लागले. पारदर्शक जलरंगपद्धतीऐवजी धवलरंगमिश्रित अपारदर्शी रंगचित्रणाचा (गूआश) अधिक प्रमाणात अंगीकार करण्यात आला. सँडबीने सुरू केलेल्या जलरंगतंत्रामध्ये अभूतपूर्व कामगिरी केली ती ⇨ जे. एम्. डब्ल्यू. टर्नर (१७७५–१८५१) याने. जलरंगात त्याने सु. अठरा हजार चित्रे रंगविली. १८०४ मध्ये 'ओल्ड वॉटरकलर सोसायटी'ची स्थापना झाली. पुढे त्याच वर्षी तिचे रूपांतर 'रॉयल सोसायटी ऑफ पेंटर्स इन वॉटरकलर' या संस्थेमध्ये झाले. त्यानंतर १८३१ मध्ये 'रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ पेंटर्स इन वॉटरकलर्स'ची स्थापना झाली. या संस्थांमुळे जलरंगचित्रणपद्धतीचे महत्त्व फारच वाढले व ती एक स्वायत्त चित्रणपद्धती बनली. या संस्थांमधील नामवंत चित्रकार म्हणजे कॉप्ली फीफ्डिंग (१७८७–१८५५), जॉन कॉट्मन (१७८२–१८४२), सॅम्युएल प्राउट (१७८३–१८५२) व रिचर्ड बॉनिंगटन (१८०२–२८) हे होत. सर एड्विन लॅन्सीर (१८०२–७३) व जी. एल्. टेलर हे दोन चित्रकारही जलरंगचित्रणात निष्णात होते. त्याचप्रमाणे 'प्री-रॅफेएलाइट्स' संप्रदायाचे चित्रकार डँटी गेब्रिएल रोसेटी (१८२८–८२), फोर्ड मॅडक्स ब्राउन (१८२१–९३), बर्न-जोन्स (१८३३–९८), डब्ल्यू. एच्. हंट (१८२७–१९१०) व जॉन मिले (१८२९–९६) ह्यांनीही जलरंगचित्रणात महत्त्वपूर्ण कामगिरी केली. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस व नंतरही काही अमेरिकन चित्रकारांनी जलरंगाचे माध्यम प्रभावीपणे हाताळले. त्यांनी वेगवेगळी नवी तंत्रे वापरून जलरंगचित्रणाला वेगळी दिशा प्राप्त करून दिली. त्यांपैकी महत्त्वाचे चित्रकार म्हणजे विन्स्लो होमर (१८३६–१९१०), जॉन मॅरिन (१८७०–१९५३) व अँड्रू वाईथ हे होत.

भारतामध्ये ही रंगपद्धती इंग्रजांकडून आली. विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात बऱ्याच इंग्रज चित्रकारांच्या जलरंगपद्धतीतील चित्रांचा भारतीय चित्रकारांना परिचय झाला. त्याचप्रमाणे जलरंगपद्धतीत निष्णात असलेले नामवंत इंग्रज चित्रकार सेसिल बर्न्स हे त्या वेळी 'जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट'चे प्राचार्य होते. त्यांची चित्रे पाहूनही भारतीय चित्रकारांना स्फूर्ती मिळाली असावी. तथापि हे माध्यम हाताळणारे चित्रकार भारतात कमीच आढळतात. अवनींद्रनाथ टागोर, नगरकर, चिमुलकर हे चित्रकार जलरंगचित्रणात निपुण होते; पण त्यांची रंग हाताळण्याची शैली व त्यांचे चित्रविषयही वेगळे होते. त्यांनी आंग्ल चित्रकारांप्रमाणे निसर्गचित्रे काढली नाहीत. आंग्ल परंपरेतून चित्रनिर्मिती करणारे भारतीय चित्रकार म्हणजे सा. ल. हळदणकर व गजानन हळदणकर हे होत. पेडणेकर, परांडेकर आणि एम्. आर्. आचरेकर यांनीही जलरंगात चित्रनिर्मिती केली आहे. (चित्रपत्रे ४३, ४४).

संदर्भ : 1. Bazzi, Maria, *The Artist's Methods and Materials*, London, 1960. 2. Brooks, Leonard, *Watercolor : A Challenge*, New York, 1957. 3. Lintott, E. B. *The Art of Watercolour Painting*, London, 1926. 4. Torche, Judith, *Acrylic and Other Water-Base Paints for the Artist*, London, 1967.

सडवेलकर, बाबुराव

जलरोधीकरण : एखाद्या पदार्थातून (कापड, कमावलेले कातडे, इमारतींचे भाग इ.) पाणी पलीकडे जाऊ नये याकरिता किंवा त्या पदार्थाचा पृष्ठभाग भिजून ओला होऊ नये, या हेतूने त्या पदार्थावर केलेल्या संस्कारांचा समावेश जलरोधीकरणात होतो. जलप्रतिकार व जलाभेद्यता असे जलरोधीकरणाचे दोन प्रकार होतात.

वस्तूच्या पृष्ठावर पडलेले पाणी निथळून जाऊन वस्तूचा पृष्ठभाग ओला न होणे, याला जलप्रतिकार म्हणतात. काही पृष्ठभागांशी पाण्याचा संपर्क आला की, त्याचे गोलाकार थेंब बनतात व ते निथळून जातात. याउलट काही पृष्ठभागांवर हे थेंब पसरतात व त्यामुळे पृष्ठभाग ओला होतो. निथळून जाणे किंवा पसरणे हे पाण्याच्या पृष्ठताण (द्रव पदार्थाचा पृष्ठभाग एखाद्या ताणलेल्या पापुद्र्यासारखा असतो, त्यावर पडलेल्या ताणास पृष्ठताण म्हणतात) आणि त्या वस्तूच्या पृष्ठाचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म यांवर अवलंबून असते. कापडाच्या बाबतीत घट्ट विणीचे, धाग्यातील तंतू सुटे नसलेले व नितळ पृष्ठभाग असलेले कापड सैल विणीच्या, सुट्या तंतूंच्या व खडबडीत पृष्ठाच्या कापडापेक्षा स्वभावतःच जास्त जलप्रतिकारक असते. विणण्यापूर्वी धाग्यावर संस्कार करून किंवा विणलेल्या कापडावर संस्कार करून जलप्रतिकार निर्माण करता येतो. जलप्रतिकारक कापडाची छिद्रे मोकळी असतात. त्यांतून हवा व पाण्याची वाफ निघून जाण्यास प्रतिबंध होत नाही. अर्थातच अशा कापडाचे कपडे (उदा., पावसाळी कोट) वापरण्यास जास्त सुखकर वाटतात. असे कापड एकेरी वापरण्याऐवजी दुहेरी वापरले, तर जलप्रतिकार जास्त साधतो. कारण एका पदराची छिद्रे नेमकी दुसऱ्या पदराच्या छिद्रावर येण्याची शक्यता फार कमी असते. त्यामुळे एका पदरातून पाणी आत शिरले, तरी दुसऱ्याने त्याचा प्रतिकार होऊ शकतो; परंतु जलप्रतिकारास मर्यादा असते. पृष्ठताण कमी करणारी द्रव्ये पाण्यात मिसळलेली असली किंवा पाण्याचा मारा जोराने झाला, तर असा पृष्ठभाग ओला होऊ शकतो.

वस्तू जलाभेद्य व्हावी म्हणजेच तिच्या पृष्ठभागातून पाणी पार जाऊ नये यासाठी त्या वस्तूला योग्य त्या पदार्थाचा लेप देऊन तिची छिद्रे बुजवावी लागतात. जलाभेद्य कापडाचे सर्वांत जुने उदाहरण म्हणजे मेणकापड होय. इ. स. ६०० ते ९०० च्या सुमारास असे कापड प्रथम चीनमध्ये वापरण्यात आले. पूर्वी ते हाताने बनवीत. आधुनिक काळात मेणकापड किंवा त्यासारखे जलाभेद्य कापड यंत्राच्या साहाय्याने बनवितात. काही महत्त्वाच्या पृष्ठभागांकरिता करण्यात येणाऱ्या जलरोधीकरणाच्या प्रक्रिया खाली दिल्या आहेत.

इमारतींचे भाग : इमारतींच्या भिंती, सपाट छप्परे इ. जलाभेद्य बनविण्यासाठी त्यावर प्रथम जलरोधक पदार्थाच्या विद्रावाचे पाच-सहा लेप देतात व त्यावर आवश्यक तेथे फेल्टचे कापड पसरून त्यावर एक ते तीन सेंमी. जाडीचा सिमेंट-वाळूच्या मिश्रणाचा थर देतात. सिमेंट जलरोधक करण्याकरिता तुरटी व दाहक (कॉस्टिक) सोड्याचे मिश्रण त्यात मिसळतात.

रंगलेप, सिलिका संयुगे, तेले, व्हार्निशे व डिंक यांचा बांधकामाच्या पृष्ठभागाच्या जलरोधीकरणासाठी दीर्घ काळ उपयोग करण्यात आलेला आहे. बांधकामाच्या संयोजक पदार्थात (मॉर्टरमध्ये) कॅल्शियम स्टिअरेटासारखा धातवीय साबण घालतात. विटांच्या व इतर बांधकामात (विशेषतः जमिनीच्या वरील बांधकामात) सिलिकॉन संयुगांच्या पातळ थराचा जलरोधक म्हणून उपयोग करतात. बांधकामाच्या पृष्ठभागात शोषल्या गेलेल्या पाण्यामुळे बऱ्याच वेळा त्याचा रंग उडून जातो. सिलिकॉनांमुळे पाण्याचे शोषण कमी होऊन रंग टिकण्यास मदत होते.

लाकडी तबके : प्रयोगशाळांमध्ये किंवा छायाचित्रणाच्या फिल्मवर संस्करण करावयाच्या अंधाऱ्या खोलीत जी लाकडी तबके वापरण्यात येतात त्यांची छिद्रे व भेगा राळ (रोझीन) आणि मेण यांच्या मिश्रणाच्या लेपनाने भरून ती जलाभेद्य बनवितात.

नील मुद्रिते : (ब्ल्यू प्रिंट्स). इमारती, यंत्रे इत्यादींचे आराखडे निळ्या पृष्ठावर पांढऱ्या रेषांनी मुद्रित करण्यात येतात. अशी मुद्रिते जलाभेद्य बनविण्यासाठी १४-१५ चौ. सेंमी. मापाचे शोषक कापडाचे तुकडे घेऊन ते द्रवरूप पॅराफीन मेणामध्ये पूर्णपणे मुरू देतात. सपाट पृष्ठभागावर तो तुकडा पसरून नंतर त्यावर नील मुद्रिताचा कोरडा कागद ठेवतात. द्रवरूप पॅराफिनामध्ये बुडविलेला दुसरा एक कापडाचा तुकडा त्यावर ठेवून त्यावरून गरम इस्त्री फिरवितात. त्यामुळे कागदात

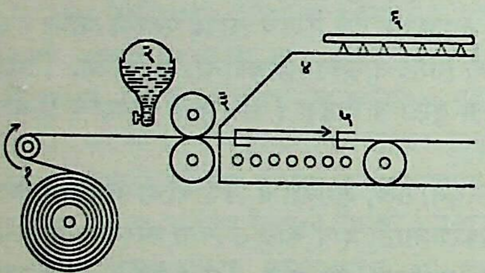
पॅराफिनाचे शोषण होऊन तो जलाभेद्य बनतो. या संस्कारामुळे कागद अर्धपारदर्शक होतो, त्यावरील आकृती ठळक दिसतात व शिवाय सुरकुत्या पडल्या असल्यास त्याही नाहीशा होतात.

कॅनव्हासचे कापड : कॅनव्हासचे कापड जलाभेद्य करण्यासाठी त्यावर पुढे दिलेले विद्राव एकत्र करून त्या मिश्रणाचा थर देतात. (१) ३,००० भाग पाण्यात ५० भाग जिलेटीन उकळून बनविलेले मिश्रण, (२) १०० भाग तुरटी ३,००० भाग पाण्यात विरघळवून केलेला विद्राव आणि (३) २,००० भाग सोडियम साबणाचा विद्राव.

बुचे : एक भाग रबर १९ भाग बेंझिनामध्ये विरघळवून त्या विद्रावात बुचे बुडवून ठेवतात व ४०–५० किग्रॅ. वजनाचा दाब देतात. त्यामुळे विद्राव बुचांच्या छिद्रांत भरला जातो. नंतर त्यावर गरम हवेचा झोत सोडला जातो. त्यामुळे जादा बेंझीन बाष्पीभवन होऊन निघून जाते आणि छिद्रांमध्ये व पृष्ठभागावर रबर असलेली जलाभेद्य बुचे तयार होतात.

जलाभेद्य कापड : यामध्ये कापडावर रबराचा थर देण्यात येतो. या प्रक्रियेकरिता रबराचा विद्राव बेंझीन, कार्बन डायसल्फाइड, टर्पेंटाइन तेल, निर्जल अल्कोहॉल या विद्रावकांचा (विरघळविणाऱ्या पदार्थांचा) उपयोग करून बनवितात. यांपैकी कार्बन डायसल्फाइड व निर्जल अल्कोहॉल यांचे मिश्रण केले असता रबर चांगले विरघळते. नंतर विद्रावामध्ये १२ ते २० टक्क्यांपर्यंत गंधक मिसळतात व यंत्राच्या साहाय्याने हे मिश्रण एकजीव करून त्याचा थर कापडावर एकसारखा पसरण्याचे कामही यंत्राच्या साहाय्याने करतात (आ. १).

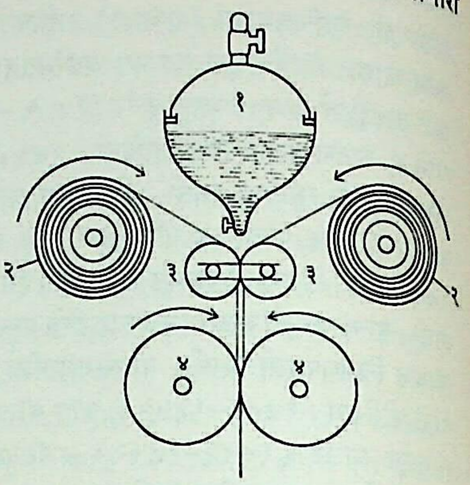
आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे (२) या पात्रात जलरोधक पदार्थाचा विद्राव भरलेला आहे. भांड्याच्या बुडाशी असलेल्या तोटीतून विद्राव रबराचा थर द्यावयाच्या कापडाच्या पृष्ठावर पडतो. हे कापड यांत्रिक योजनेने पुढेपुढे सरकत असते. थोड्याच अवधीत त्या कापडाचा पृष्ठभाग (३) ह्या दोन रुळांमध्ये दावला जाऊन विद्रावाचा थर सर्वत्र सारखा पसरला जातो. रुळांमधून बाहेर पडल्यावर हे कापड (४) या बंदिस्त कोठीत जाते. तेथे (५) या वाफेच्या नलिकांच्या साहाय्याने तापमान उच्च ठेवलेले असते. त्यामुळे पसरलेल्या विद्रावातील विद्रावकाचे बाष्पीभवन होते. बाष्परूप झालेल्या विद्रावकाचे थंड पाण्याच्या फवाऱ्याच्या साहाय्याने परत द्रवात रूपांतर करून विद्राव पुन्हा वापरण्यासाठी साठविला जातो.



आ. १. कापडावर जलरोधक पदार्थांचा थर देण्याची एक पद्धत : (१) कापड, (२) जलरोधक पदार्थांचा विद्राव भरलेले पात्र, (३) रूळ, (४) बंदिस्त कोठी, (५) वाफेच्या नलिका, (६) थंड पाण्याचा फवारा.

ज्या वेळी दोन कापडांच्या पृष्ठभागामध्ये रबराचा थर द्यावयाचा असतो, त्या वेळी आ. २ मध्ये दाखविलेल्या यांत्रिक रचनेचा उपयोग करतात. आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे दोन कापडे (२) या रुळांभोवती गुंडाळलेली आहेत. ती (३) या लहान रुळांवर एकत्र येतात. या दोन रुळांच्या मधोमध (१) या पात्रातील जलरोधक पदार्थ कापडांच्या पृष्ठांवर पडतो आणि कापडे रुळांमधून जाताना त्याचा थर दाबला जाऊन सर्वत्र सारखा पसरतो व कापडे एकमेकांस चिकटतात. नंतर हे जोड कापड (४) या रुळांमधून पुढे जाते. हे रूळ ठराविक तापमानाला गरम केलेले असल्याने रबर व गंधक यांमध्ये रासायनिक विक्रिया होते व जलाभेद्यता-प्रक्रिया पुरी होते.

जलरोधक पदार्थांत रबराचे प्रमाण फारच अल्प असते. त्यांत इतरही पुष्कळ पदार्थ असतात. एक महत्त्वाचा व जास्त वापरला जाणारा पदार्थ म्हणजे लेड ऑक्साइड (लिथार्ज) मिश्रित उकळलेले जवसाचे तेल हा होय. यामुळे हे मिश्रण लवकर वाळते व एक जाडसर, पण लवचिक व काचेप्रमाणे चकाकणारा पापुद्रा पृष्ठभागावर तयार होतो. डांबर, लाख व डिंकासारखे इतर पदार्थ वापरूनही निरनिराळे जलरोधक तयार करण्यात येतात.



आ. २. दोन कापडांच्या मध्ये जलरोधक पदार्थांचा थर देण्याची पद्धत : (१) जलरोधक पदार्थांचा विद्राव भरलेले पात्र, (२) कापड गुंडाळलेले रूळ, (३) जलरोधक पदार्थांचा थर एकसारखा करणारे रूळ, (४) गरम रूळ.

काही कातडी व तागाचे कापड यांवर जलरोधक थर पसरण्याकरिता उकळलेले जवसाचे तेल वापरतात. तागाच्या कापडावर एकावर एक असे अनेक थर देऊन जलरोधक कापड तयार करतात. त्याला ताडपत्री असे म्हणतात.

जलप्रतिकारक पृष्ठभाग तयार करणे : पृष्ठभागातून हवा व पाण्याची वाफ जाऊ शकेल, पण पाणी पार न जाता ते पृष्ठभागावरून निथळेल अशी योजना कापडाचा किंवा इतर जलप्रतिकारक पृष्ठभाग तयार करताना करावी लागते. अशा तऱ्हेच्या कापडामध्ये लोकरीच्या कापडाचाही समावेश होतो.

लोकरीचा कपडा किंवा घोंगड्यासारख्या उपयोगी वस्तू जलप्रतिकारक बनविण्याकरिता लेड ॲसिटेट (शुगर ऑफ लेड) व तुरटी यांच्या मिश्रणाचा लेप देण्याची पद्धत फार जुन्या काळापासून ठाऊक आहे. ह्यातील शास्त्रीय तत्त्व नंतर माहीत झाले व त्यानुसार आधुनिक कृती बसविण्यात आली आहे.

लेड ॲसिटेट आणि तुरटी यांचे विद्राव मिसळले म्हणजे पुढील समीकरणात दर्शविल्याप्रमाणे विक्रिया होते. यात निर्माण होणारे ॲल्युमिनियम ॲसिटेट हेच संयुग जलप्रतिकारासाठी उपयोगी पडते.

$$\underset{\text{तुरटी}}{K_2Al_2(SO_4)_4} + \underset{\text{लेड ॲसिटेट}}{4Pb(C_2H_3O_2)_2} \longrightarrow \underset{\text{लेड सल्फेट}}{4PbSO_4} + \underset{\text{पोटॅशियम ॲसिटेट}}{2KC_2H_3O_2} + \underset{\text{ॲल्युमिनियम ॲसिटेट}}{Al_2(C_2H_3O_2)_6}$$

आधुनिक कृतीमध्ये एका मोठ्या पसरट भांड्यात ॲल्युमिनियम ॲसिटेटाचा विद्राव घेऊन त्यामध्ये लोकरीचे कापड बुचकळून काढून बेताची उष्णता देऊन वाळवितात. या क्रियेने ॲल्युमिनियम ॲसिटेटाचे बेसिक ॲल्युमिनियम ॲसिटेटामध्ये रूपांतर होऊनच त्याचा पातळ थर कापडावर बसतो व त्यामुळे कापड जलप्रतिकारक बनते.

कित्येकदा ॲल्युमिनियम ॲसिटेटाच्या विद्रावामधून कापड काढून घेतल्यावर पिळून धातूच्या स्टिअरेटाच्या विद्रावामधून तेच कापड जाऊ देतात. त्यामुळे कापडाच्या पृष्ठभागावरील ॲल्युमिनियम ॲसिटेटाचे विघटन होऊन ॲल्युमिनियम स्टिअरेट बनते व त्याच्या थरामुळे कापड जलप्रतिकारक होते.

ॲल्युमिनियम ॲसिटेट किंवा स्टिअरेट यांच्याऐवजी झिर्कोनियमची संयुगे आणि पॅराफीन मेण यांच्या उपयोगाने नैसर्गिक तंतूप्रमाणे

पॉलिएस्टर (उदा., टेरिलीन), ॲक्रिलिक व पॉलिअमाइड (उदा., नायलॉन) हे मानवनिर्मित तंतूही जलप्रतिकारक बनविता येतात.

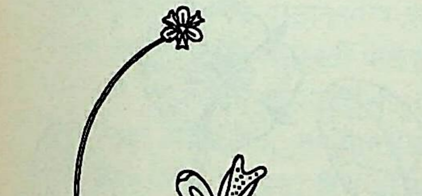
विशेष तऱ्हेचे जलद्वेषी गट (जे गट पदार्थाच्या रासायनिक संघटनेत असले म्हणजे पदार्थ पाण्यात न मिसळणारा होतो) ज्यांच्या संघटनेत आहेत, अशा मेलॅमीन फॉर्माल्डिहाइड जातीच्या रेझिनांच्या योगाने सुती किंवा रेयॉनाचे धागे असलेले कापड जलप्रतिकारक करता येते. सेल्युलोजाच्या रेणूमध्ये जलद्वेषी गटांचा समावेश करून जलप्रतिकार साधण्याचे प्रयत्नही करण्यात आले आहेत. मिथिल ट्रायक्लोरोसिलेन (CH_3SiCl_3) व सिलिकॉन व ऑक्सिजन यांच्या दीर्घ शृंखलांना मिथिल गट जोडल्याने झालेली मिथिल सिलिकोने हीसुद्धा जलप्रतिकारासाठी वापरतात. काही कृतींत पेट्रोलियम ईथरामध्ये रोझीन विरघळवून त्या विद्रावाचा थर कापडावर देण्यात येतो. नंतर ते कापड गरम रुळांच्या साहाय्याने दाबतात. यामुळे रोझिनाचे सूक्ष्मकण बनून तंतूंवर त्यांचा थर सारखा पसरला जातो. या सर्वच क्रिया यंत्राच्या साहाय्याने करण्यात येतात.

फवाऱ्याने वस्तूवर उडवावयाचे जलरोधक विद्रावही बाजारात तयार मिळतात. जलरोधक कागदाच्या जपानी छत्र्या तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणारा कागद जलरोधक रसायनात बुडवून तयार केलेला असतो. लोणी, आइसक्रीम इ. पदार्थ गुंडाळण्यासाठी वापरावयाचे जलाभेद्य कागद हे मेणाचा किंवा रबराचा अथवा रेझिनांचा थर देऊन किंवा झिंक क्लोराइडाची कागदावर विक्रिया करून जलाभेद्य केलेले असतात.

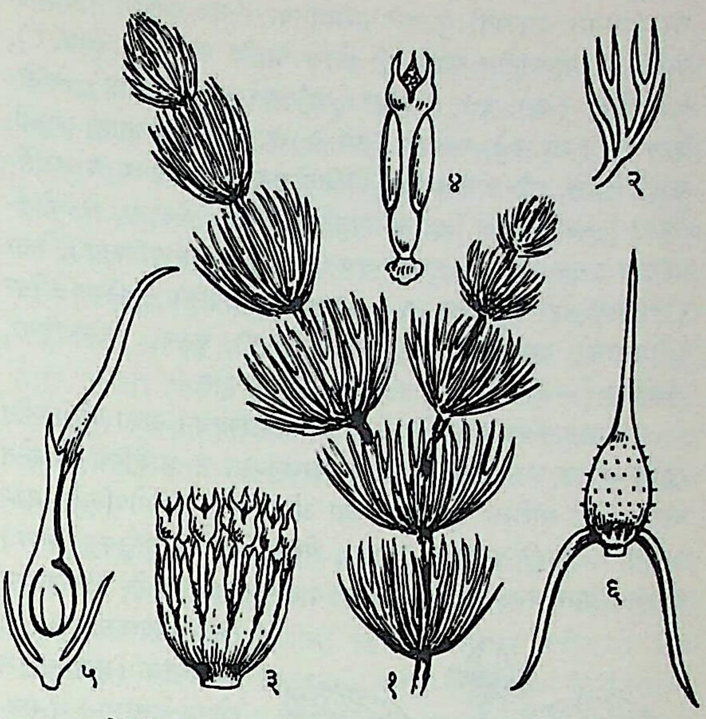
भारतात मेणकापड म्हणून जे कापड प्रचारात आहे ते जाड्याभरड्या कापडावर (उदा., तरट, कॅनव्हास इ.) शुष्कन तेलाचे (चटकन वाळणाऱ्या तेलाचे, उदा., जवसाचे तेल) किंवा 'रेक्झिन' बनविताना वापरतात त्या रासायनिक द्रव्यांचे थरावर थर देऊन तयार केलेले असते. प्रथम कापड ताणून खळ लावून ताठ करतात. नंतर त्यावर इष्ट रंग विरघळलेल्या शुष्कन तेलाचे, डांबराचे किंवा रासायनिक मिश्रणाचे जलरोधक थर देतात. प्रत्येक थर वाळल्यावर दुसरा चढविण्यापूर्वी पृष्ठभाग पमीस दगडाने घासून गुळगुळीत करण्यात येतो. निरनिराळे ठसे वापरून त्यावर आकृत्याही छापतात.

दीक्षित, व. चिं.

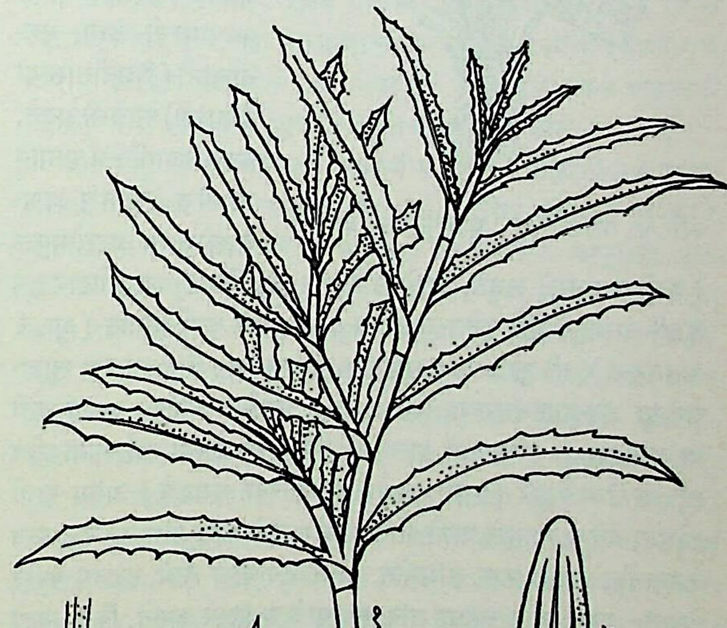
जलवनस्पति : (इं. हायड्रोफाइट्स). वनस्पतींच्या आसमंतातील पाण्याच्या प्रमाणानुसार त्यांचे जलवनस्पती, ⇨ *मरुवनस्पती* व ⇨ *मध्यवनस्पती* असे तीन गट मानले आहेत [→ परिस्थितिविज्ञान]. संपूर्णतः किंवा अंशतः पाण्यात वाढणाऱ्या किंवा पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगणाऱ्या वनस्पतींना व सर्वसामान्य वनस्पतीपेक्षा अधिक पाणी असलेल्या जमिनीत (दलदलीत) वाढणाऱ्या वनस्पतींना 'जलवनस्पती' म्हणतात. समुद्र, नद्या, ओहोळ, तलाव, हौद, डबकी व तत्सम ठिकाणी ह्या आढळतात. पाण्यातील त्यांच्या स्थितीप्रमाणे त्यांचे निमग्न (बुडलेल्या), प्लवमान (तरंगणाऱ्या) आणि जलस्थलवासी असे भेद केले आहेत. संपूर्णतः पाण्याने वेढलेल्या वनस्पतींना निमग्न, अंशतः किंवा संपूर्णपणे पाण्यावर तरंगणाऱ्या वनस्पतींना प्लवमान, तर उथळ पाण्यात वाढत असल्याने वनस्पतींचा तळचा भाग पाण्यात व उरलेला भाग हवेत राहिलेला



आ. १. *एलोडिया* : (१) पानाफुलांसह फांदी, (२) फूल, (३) किंजपुटाचा उभा छेद.



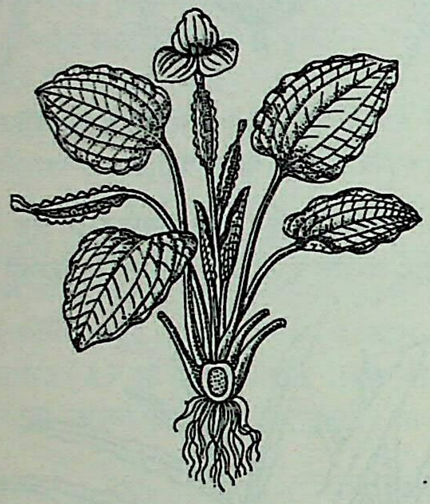
आ. २. *सेरॅटोफायलम* : (१) फांदी, (२) पान, (३) पुं-पुष्प, (४) केसरदले, (५) स्त्री-पुष्पाचा छेद, (६) फळ.



आ. ३. *नायास* : (१) फांदी, (२) पान, (३) पुं-पुष्प, (४) स्त्री-पुष्प, (५) बीज.

असणाऱ्या वनस्पतींना जलस्थलवासी म्हणतात. निमग्न वनस्पती निलंबित (लोंबकळत्या अवस्थेत) किंवा पाण्याखालच्या जमिनीत रोवलेल्या, तर प्लवमान वनस्पती मुक्तपणे तरंगणाऱ्या किंवा तळाशी रोवलेल्या असतात. पाण्यातील काही ⇨ शैवले आणि *एलोडिया* (आ. १), *ऑटेलिया* (आ. ४), *हायड्रिला*, ⇨ *सवाला* (टेप ग्रास), *सेरॅटोफायलम* (आ. २), *नायास* (आ. ३) इ. निमग्न असतात; अंबुली, काही शैवले, ⇨ *पाणकणीस*, *पॉलिगोनम*, *एक्विसीटम* व *मार्सिलिया* [→ जल नेचे] इ. जलस्थलवासी व ⇨ *शिंगाडा*, *पोटॅमोजेटॉन नटान्स* (आ. ५), ⇨ डकवीड (*लेम्ना* व *वुल्फिया*), केसर (*जुसिया रेपेन्स*) (आ. ६), पाण्यातील हायसिंथ, *युट्रिक्युलेरिया* (गेळ्याची वनस्पती), ⇨ *गोंडाळ*, ⇨ *कुमुद*, *सॅल्व्हिनिया*, *ॲझोला* [→ जल नेचे] इ. प्रमुख प्लवमान होत.

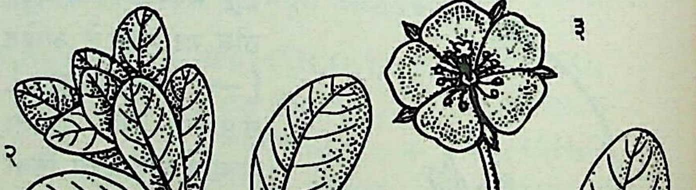
जलवनस्पतींना जास्त पाणी व कमी ऑक्सिजन अशा परिस्थितीत रहावे लागत असल्याने त्यांच्या आकारमानात व शारीरिक संरचनेत बराच बदल झालेला आढळतो. त्या ओषधीय [→ ओषधि] व नरम असतात. काही मूलहीन (उदा., *सेरॅटोफायलम*, *युट्रिक्युलेरिया*) असून निमग्न वनस्पतींत मूलतंत्राची वाढ फार कमी असते; ते शाखाहीन किंवा अल्पशाखीय असते. मूलरोमांचा (मुळावरील शोषक केसांचा) व मूलत्राणाचा (मुळाच्या टोकावरील टोपीसारख्या आवरणाचा) येथे पूर्ण अभाव असतो. काही जातींत (उदा., *लेम्ना*) मूलत्राणाची जागा मूल-गोपांनी (पिशवीसारख्या टोपणांनी) घेतलेली असते. जलस्थलवासींत व प्लवमान जातींत मूलतंत्र अल्पशाखीय व अल्परोमयुक्त (कमी लवदार) असते. *जुसिया रेपेन्स* (हिं. केसर) च्या खोडापासून काही आगंतुक मुळे हवेत वाढतात व श्वसनाचे कार्य करतात (आ. ६ श्वसनमुळे). ती फुगीर व वायुकोटरयुक्त असतात. शिंगाड्याच्या खोडावरच्या तंतु-मुळांसारख्या अवयवांबद्दल मतभेद आहेत. जलवनस्पती पाण्यात वाढत असल्याने पाण्याशी संलग्न असलेल्या सर्व भागांवरील ⇨ *अपित्वचे*द्वारे (सर्वांत बाहेरील पेशींच्या थराद्वारे) त्यांना पाणी शोषता येते व त्यामुळे पाणी शोषण्याचे मुळांचे कार्य गौण ठरून बऱ्याच वनस्पतींत त्यांना फक्त जमिनीत धरून ठेवण्याचे कार्य मूलतंत्र करीत असते. यांचे खोड बहुधा लांब कांड्यांचे व हिरवे असते, किंवा त्याचे रूपांतर तिरश्चर (खोडांपासून निघून जमिनीत वाढणारी दुर्बल फांदी), अपप्ररोह [धावते; → गोंडाळ] किंवा मूलक्षोड [→ खोड] यांत झालेले असून पांढरे किंवा तपकिरी असते. निमग्न जलवनस्पतींची पाने पातळ, लहान, लांब व अरुंद किंवा खंडित असतात. यामुळे त्यांचा पाण्याच्या हालचालीला विरोध न होता जास्तीत जास्त शोषण होते. प्लवमान जलवनस्पतींत ती सापेक्षतः मोठी, अखंड, गोलसर असतात. जलस्थलवासींच्या काही जातींत सर्व पाने सारखी तर इतरांत पाण्यात राहणारी पाने निमग्न वनस्पतीसमान व हवेतील पाने स्थलवनस्पतीसमान असतात, याला विषमपर्णत्व म्हणतात. उदा., *सॅजिटॅरिया*, *रॅनन्क्युलस*, *लिम्नोफिला*, *निंफिया* इ. वंशातील काही जाती.



आ. ४. *ऑटेलिया* : पानाफुलांसह वनस्पती

जलवनस्पतींच्या पाण्यात बुडालेल्या सर्व भागांवरील अपित्वचेच्या कोशिकांचा थर पातळ असून त्यावर ⇨ *उपत्वचे*चा थर नसतो. खोड व पाने यांच्या अपित्वचेच्या कोशिकांत (पेशींत) हरितकणू असतात व त्यायोगे अपित्वचेतही प्रकाशसंश्लेषणाचे (सूर्यप्रकाशाच्या सान्निध्यात हरितद्रव्याच्या मदतीने अन्ननिर्मितीचे) कार्य होते. निमग्न वनस्पतींच्या खोडांवर तसेच पानांवर त्वग्रंध्रे (अपित्वचेतील सूक्ष्म छिद्रे) नसतात. प्लवमान वनस्पतींच्या पानांच्या वरच्या पृष्ठभागांवर व जलस्थलवासी वनस्पतींच्या पाण्याबाहेरील पानांच्या कोणत्याही एका किंवा दोन्ही पृष्ठभागांवर व खोडावर त्वग्रंध्रे असतात. पाण्यातील खोड व पाने केशहीन तर पाण्यावरचे भाग केसाळ असतात. निमग्न पानांच्या संरचनेत स्कंभोतक व विरलोतक [→ शारीर, वनस्पतींचे] स्पष्ट नसतात, तर पाण्याबाहेरील किंवा पाण्यावर तरंगणाऱ्या पानांतील मध्योतकात (खालील व वरील अपित्वचेच्या मधल्या भागातील अन्न निर्माण करणाऱ्या मृदूतकात) हे भाग स्पष्ट असतात. पाण्यातील भागांच्या अपित्वचेपासून श्लेष्मद्रव्य (बुळबुळीत पदार्थ) स्रवत असल्याने ते भाग बुळबुळीत असतात. मूळ, खोड, पाने व इतर भागांत ⇨ *वायूतका*चे प्रमाण जास्त तर ⇨ *दृढोतक* व ⇨ *प्रकाष्ठ* यांचे प्रमाण फारच कमी असते. या ऊतकामुळे (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहामुळे) ह्या वनस्पतींना त्यांच्या श्वसनक्रियेस आवश्यक असलेला ऑक्सिजन व प्रकाशसंश्लेषणाकरिता जरूर तो कार्बन डाय-ऑक्साइड वायुकोटरात साठविता येतो; तसेच यामुळे वनस्पती पाण्यात तरंगतात. तरंगणाऱ्या पानांच्या वरच्या पृष्ठभागांवर तसेच पाण्यात येणाऱ्या कळ्या, फुले व इतर भागांवर मेणाचा पातळ थर असल्याने त्या भागांचे पाण्यापासून संरक्षण होते, तसेच पानांवरील त्वग्रंध्रे पाण्याने चोंदून राहत नाहीत. फळांच्या आवरणात तसेच त्यांना आच्छादणाऱ्या इतर भागांत वायुकोटरे असल्याने ती पाण्यावर तरंगतात. या वनस्पतींत द्वितीयक

आ. ५. *पोटॅमोजेटॉन नटान्स* : पाने व कणिश फुलोरा असलेली फांदी.



आ. ६. केसर (*जुसिया रेपेन्स*) फांदी : (१) श्वसनमुळे, (२) पाने, (३) फूल.

वृद्धी (खोड व मुळे यांची लांबी वाढणे बंद झाल्यावर त्यांच्या व्यासात होणारी वाढ) नसते. वायुकोटरात पाणी शिरल्यामुळे हवामार्ग बंद न व्हावे म्हणून त्यात मधूनमधून मध्यपट (मधले विभाजक पडदे) असतात.

निमग्न जलवनस्पतींतील *सेरॅटोफायलम*सारख्या काही वनस्पतींत फुले पाण्यातच येतात व तेथेच त्यांचे ⇨ *परागण* होते. सवालासारख्या जातीत व प्लवमान वनस्पतींत पाण्याच्या पृष्ठभागावर फुले येतात व वायू, पाणी, मुंगे, पक्षी व तत्सम इतर वायवी माध्यमांच्या साहाय्याने परागण होते. जलस्थलवासी वनस्पतींत फुले नेहमी हवेतील भागातच येतात. पाण्यात उमलणारी फुले लहान रंगहीन व गंधहीन असतात, तर पाण्यावर येणारी लहान किंवा मोठी पण आकर्षक व गंधयुक्त असतात. जलवनस्पतींत फळांचे व बियांचे विकीरण (पसरवणे) पाण्याकरवी होते. फुले व फळे यांच्या निर्मितीचे प्रमाण जलवनस्पतींत कमी असून शाकीय प्रजोत्पादन (पान, खोड यांसारख्या अवयवांपासून वनस्पतिनिर्मिती) अधिक प्रमाणात आढळते. वर्षातील काही काळ जोमाने वाहणाऱ्या पाण्याखाली, खडकास चिकटून वाढणाऱ्या काही वनस्पतींत ⇨ *पोडॉस्टेमोनेसी*त विशेष प्रकारच्या अनुयोजनात्मक संरचना आढळतात.

जलचरांचे मुख्य खाद्य जलवनस्पती असून स्थलवासी वनस्पतींपेक्षा एकंदर जास्त अन्न जलवनस्पतींपासून तयार होते. 'जलशैवलापासून खाद्यनिर्मिती' हा आजच्या अन्नधान्य समस्येवर तोडगा असून त्यावर अधिक संशोधन चालू आहे.

पहा : ऊतके, वनस्पतींतील; जल नेचे; नेचे; पोडॉस्टेमोनेसी; शारीर, वनस्पतींचे; शैवले; हायड्रोकॅरिटेसी.

संदर्भ : 1. Billings, W. D. *Plants and Ecosystems*, London, 1964. 2. Mitra, J. N. *Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 3. Sculthorpe, C. D. *The Biology of Aquatic Vascular Plants*, London, 1967.

घन, सुशीला प.

जलवायुचिकित्सा : पहा निसर्गोपचार.

जलवायुविज्ञान : वातावरणाची माध्य (सरासरी) भौतिक अवस्था, तीत स्थलकालानुरूप घडून येणारे बदल आणि त्यामुळे अनेक वर्षांच्या कालावधीत प्रतिबिंबित होणारे विविध वातावरणीय आविष्कार यांचा सांख्यिकीय पद्धतीने सर्वंकष अभ्यास केला जातो, अशी वातावरणविज्ञानाची शाखा. कोणत्याही भौगोलिक क्षेत्रावर किंवा पृथ्वीवरील कोणत्याही ठिकाणी अनेक वातावरणीय आविष्कार एकाच वेळी घडून आल्यामुळे वातावरणाला जी स्थिती प्राप्त होते त्या स्थितीला त्या वेळेचे हवामान असे म्हणतात. वातावरणाची ती तत्कालीन स्थिती असते. वाऱ्यांची दिशा आणि वेग, तापमान, ढगांचा विस्तार आणि त्यांचे प्रकार, आर्द्रता, वर्षण (पाऊस, हिम वा गारा यांची वृष्टी) इ. घटकांवर हवामान अवलंबून असते. हे घटक सातत्याने बदलत असतात. निरनिराळ्या ऋतूंत वृष्टी, हिमवर्षाव, गारांचा पाऊस, गडगडाटी वादळ, धूलिवादळ, धुके, हिमतुषार, अंधुकता, वीजवादळ, चंडवात हे साधारणपणे नेहमी प्रत्ययाला येणारे हवामानाचे आविष्कार आहेत. प्रतिवर्षी थोड्याफार अंतराने त्यांची पुनरावृत्ती होत असते. अनेक वर्षांच्या कालावधीत घडणाऱ्या सर्व आविष्कारांची आणि वातावरणीय घटकांची गोळाबेरीज केली, तर त्या क्षेत्रावरील वातावरणाच्या सरासरी स्थितीची कल्पना येऊ शकते. सरासरीने आढळून येणाऱ्या वातावरणीय स्थितीला जलवायुमान असे म्हणतात. जलवायुमानात अनेक वातावरणीय आविष्कारांची वारंवारता किंवा वितरण, कमाल वा किमान मर्यादाही अभिप्रेत असतात. निरनिराळ्या ऋतूंप्रमाणे सरासरी तापमान, आर्द्रता, पर्जन्य किंवा हिमवर्षाव, ढगांचे आवरण, पवनवेग आणि दिशा, सूर्यप्रकाशाचा कालावधी इ. घटक कसे बदलत असतात, याचीही नोंद घेण्यात येत असते. हवामानाच्या आविष्कारांचा कालावधी अल्प मुदतीचा असतो, तर जलवायुमानामध्ये अनेक वर्षांची निरीक्षणे सामावलेली असतात.

जलवायुमानाची यथायोग्य कल्पना देण्यासाठी अनेक दशकांत केलेल्या निरीक्षणांची आवश्यकता असते. निरनिराळ्या मूलघटकांचे गणित-माध्य काढून निरनिराळ्या ठिकाणच्या जलवायुमानाची लक्षणे निश्चित केली जातात आणि त्यांची तुलना केली जाते. त्यावरून हवामानाच्या आविष्कारांची आवर्तता, मासिक किंवा वार्षिक वितरण आणि कमाल-किमान मर्यादा कळतात. गणिताच्या साह्याने काढलेले माध्य तापमान किंवा वृष्टिप्रमाण प्रत्यक्षात अनेकदा आढळेलच असे नाही किंवा असंख्य निरीक्षणांत ते मध्यस्थ मूल्य म्हणून राहील असेही नाही. तथापि मोठ्या संख्येने निरीक्षणे उपलब्ध असल्यास गणित-माध्यामुळेच एक वातावरणीय संख्यानक (निरीक्षण मूल्यांचे फलन असलेली राशी) तयार होऊन वातावरणीय गुणधर्मांची विशिष्ट कल्पना येऊ शकते.

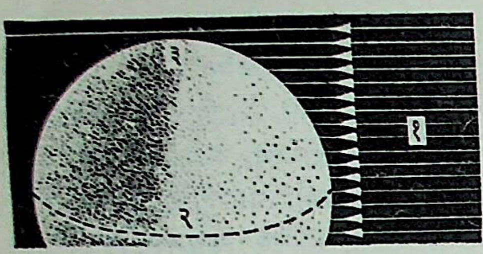
कोणत्याही देशातील वनस्पति-व प्राणि-जीवन आणि त्यांची वैशिष्ट्ये ठरविण्यात जलवायुमानाचा अत्यंत महत्त्वपूर्ण वाटा असतो. तेथील रहिवाशांची दिनचर्या, राहणीची पद्धत, व्यापार व उद्योगधंदे जलवायुमानावर अवलंबून असतात. त्यामुळे जगातील निरनिराळ्या ठिकाणच्या वातावरणीय स्थितींचा आणि वातावरणाच्या विविध घटकांच्या गुणधर्मांचा अभ्यास करणे अगत्याचे ठरते. जलवायुविज्ञानाचे हेच मुख्य प्रयोजन असते.

जलवायुमानविषयक निरीक्षणे : दिवसाच्या काही ठराविक वेळी जगात पुष्कळ ठिकाणी ठराविक पद्धतीने वातावरणविषयक निरीक्षणे केली जातात आणि शक्य तितक्या लवकर जगात सर्वत्र त्यांचे वितरणही केले जाते. ह्या निरीक्षणांचा तात्कालिक उपयोग हवामानाचे अंदाज वर्तविण्याकडे होतो. पण नंतर ती जलवायुविज्ञाकडे पाठविली जाऊन त्यांचे पद्धतशीर पृथक्करण व विश्लेषण केले जाते.

जगात सु. ७,००० ठिकाणी पृष्ठभागीय व ६०० ठिकाणी उच्च वातावरणीय निरीक्षणे केली जातात. त्यांसाठी विशिष्ट प्रकारची उपकरणे वापरली जातात. निरीक्षणे करण्यासाठी प्रशिक्षित व अनुभवी पूर्णकालिक साहाय्यकांची नियुक्ती केलेली असते. ही निरीक्षणे दिवसातून काही ठराविक वेळा घेतली जातात. कित्येकदा स्वयंचलित उपकरणेसुद्धा वापरण्यात येतात. यांशिवाय सु. ४०,००० ठिकाणी अंशकालिक साहाय्यक हवामानविषयक निरीक्षणे घेतात. सर्व ठिकाणी मुख्यत्वेकरून तापमान आणि वर्षण मोजतात. आर्द्रता आणि सूर्यप्रकाशाचीही निरीक्षणे घेतली जातात. सौर प्रारणाची तीव्रता सु. ५०० ठिकाणी मोजली जाते. काही थोड्या ठिकाणी वातावरणीय विद्युत् व प्रदूषण यांचेही मापन केले जाते. कृषिकार्ये आणि पाणी पुरवठ्याच्या योजना यशस्वीपणे राबविण्यासाठी पर्जन्याची निरीक्षणे अत्यंत महत्त्वाची असतात; ही करण्यासाठी जगात सु. एक लक्ष ठिकाणी पर्जन्यमानाची नोंद करणाऱ्या वेधशाळा आहेत. वर निर्देशिलेल्या सर्व वेधशाळांनी केलेल्या निरीक्षणांची संख्या प्रतिवर्षी सु. दोन कोटी होते. केवळ सारणी-यंत्रांच्याच (छिद्रे पाडलेली कार्डे, कागदाची फीत किंवा चुंबकीय फीत यांसारख्या माध्यमावरील माहितीवरून दुसऱ्या कागदाकर ती माहिती पद्धतशीरपणे कोष्टकाच्या किंवा यादीच्या स्वरूपात एकत्रित करणाऱ्या यंत्रांच्याच) साहाय्याने ह्या सर्व निरीक्षणांचा पद्धतशीरपणे अभ्यास करणे शक्य होते.

जलवायुमाननियंत्रक कारणे : कोणत्याही जागेचे जलवायुमान तिला मिळणाऱ्या सौर प्रारणानुसार निश्चित होते. कोणत्याही अक्षवृत्तावरील क्षैतिज प्रतल (क्षितिजसमांतर पातळी) विषुववृत्तावरील क्षैतिज प्रतलाशी जो कोन करील, त्यावर सौर प्रारणाची तीव्रता अवलंबून

असते. ह्या ज्योतिषशास्त्रातील एकाच कल्पनेमुळे जागतिक जलवायुमानाचे पुढीलप्रमाणे पाच विभाग पाडले गेले : (१) जेथे पृथ्वीवर सूर्याचे किरण जवळजवळ लंब दिशेने पडतात असे विषुववृत्तालगतचे उष्ण कटिबंधीय प्रदेश, (२) व (३) जेथे आपाती सूर्यकिरण मध्यम कोन करून पृथ्वीवर येतात असे विषुववृत्ताच्या उत्तर व दक्षिण बाजूस



आ. १. पृथ्वीच्या निरनिराळ्या अक्षवृत्तांवरील क्षैतिज प्रतलाशी सूर्यकिरणांनी केलेले आपाती कोन : (१) आपाती सौर प्रारण, (२) विषुववृत्त, (३) ध्रुवीय प्रदेश.

असलेले दोन समशीतोष्ण प्रदेश, (४) व (५) जेथे सूर्यकिरण अत्यंत तिरपे पडतात किंवा कधीकधी दीर्घकालपर्यंत अनुपस्थित असतात असे ध्रुवांजवळील अतिशीत प्रदेश.

एकोणिसाव्या शतकापर्यंत जलवायुमानाचे पाच विभाग केवळ अक्षांशावरून अवलंबून असतात असे समजण्यात येत होते; पण त्यानंतर वातावरणाचे औष्णिक गुणधर्म समजू लागले, हवामानविषयक निरीक्षणांत भर पडली, जगात सर्वत्र मनुष्यसंचार होऊ लागला आणि जलवायुमानाचे ज्योतिषशास्त्रीय वर्गीकरण बरेच अपुरे पडते हे दिसून आले. त्याबरोबरच पृथ्वीवरील अनेक प्रदेशांवरील जलवायुमान आणखी कोणत्या कारणांनी नियंत्रित केले जाते, याचा शोध सुरू झाला.

कोणत्याही क्षेत्रावरील जलवायुमान पुढील कारणांपैकी काही किंवा सर्वच कारणांच्या संयुक्त प्रभावामुळे निश्चित होते : (१) अक्षांश, (२) वातावरणाच्या अतिबाह्य सीमेवर पडणाऱ्या मूल सौर प्रारणाची तीव्रता, ढग, हिमाच्छादित प्रदेश, भूपृष्ठ आणि जलपृष्ठावरून होणारे सौर प्रारणाचे परावर्तन आणि परावर्तन-गुणोत्तर (एखाद्या पृष्ठभागावरून परावर्तित झालेला प्रकाश व त्या पृष्ठभागावर पडलेला एकूण प्रकाश यांचे गुणोत्तर); (३) भूखंडीय प्रदेश आणि सागरी प्रदेश यांचे वितरण, समुद्रापासूनचे अंतर वा विस्तीर्ण जलाशयांचे सान्निध्य; (४) किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशांना स्पर्शून जाणारे सागरी प्रवाह; (५) प्रचलित वारे व त्यांच्या दिशा; (६) पर्वतरांगांचे स्थान आणि दिक्‌स्थिती, भूतलस्वरूप, समुद्रसपाटीपासूनची उच्चता, पृष्ठभागाचा चढ-उतार; (७) विराट स्वरूपाचे अर्धस्थायी अभिसारी अथवा अपसारी चक्रवात [→ चक्रवात]; (८) विविध प्रकारच्या चक्रवातांचे किंवा चक्री वादळांचे मार्ग.

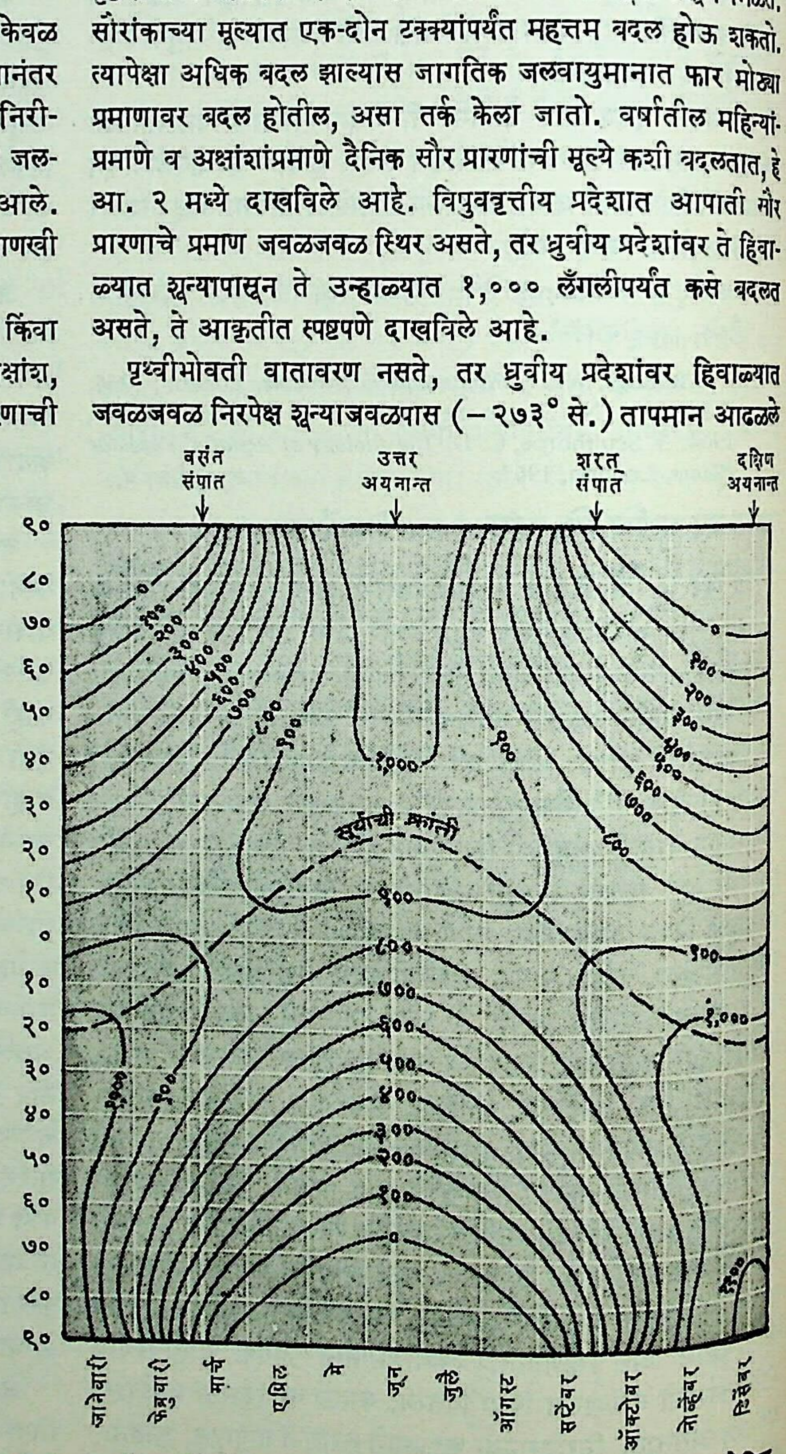
या कारणांशिवाय वनस्पतींच्या काही वैशिष्ट्यांचा आणि शेतीचा प्रसार, कारखाने व शहरे यांचे प्रस्थापन यांसारख्या मानवी व्यापारांचा जलवायुमानावर परिणाम होतो; पण तो मर्यादित क्षेत्रावरचा किंवा स्थानिक स्वरूपाचा असतो. ह्या प्रकाराला सूक्ष्मजलवायुमान असे म्हणतात.

वर उल्लेखिलेल्या कोणत्याही एकाच कारणामुळे जलवायुमानाची कल्पना येत नाही, अनेक घटना त्यास कारणीभूत होत असतात. ह्या घटनांच्या संयोगांचा आणि त्यांच्यातील परस्पर क्रियाप्रक्रियांचा जलवायुमान हा एकत्रित परिणाम असतो. तथापि उपरिनिर्दिष्ट नियंत्रकांपैकी प्रत्येकाचा जलवायुमानावर काय परिणाम होतो, ते पाहणे उपयुक्त ठरेल.

अक्षांश : अक्षांश म्हणजे विषुववृत्तापासूनचे कोनीय अंतर. जलवायुमानावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या अनेक भौगोलिक कारणांत मुख्य नियंत्रक म्हणून अक्षांशाचा प्रथमांक लागतो. केवळ अक्षांशामुळेच पृथ्वीवर पडणाऱ्या सूर्यकिरणांच्या आपतनाचा कोन कळतो. सूर्यकिरण जितक्या जास्त उदग्र (उभ्या) दिशेने पृथ्वीवर येतील तितक्या प्रमाणात पृष्ठभागाला जास्त उष्णता मिळते. ध्रुवांकडील प्रदेशांत सूर्यकिरण तिरपे पडतात, त्यामुळे तेथील प्रदेशांना पूर्णांशाने उष्णता मिळत नाही. जसजसा अक्षांश वाढेल तसतसे दैनिक आणि वार्षिक तापमान कमी होत जाते.

सौर प्रारण : जागतिक जलवायुमान आणि त्यांचे ऋतुकालिक बदल वातावरणात शिरणाऱ्या सौर प्रारणाच्या विशिष्ट वितरणामुळे निर्माण होतात. पृथ्वी आणि सूर्य यांच्यातील माध्य अंतरावर सौर प्रारणाच्या आपतनाच्या दिशेला लंब असलेल्या वातावरणाच्या बाह्य सीमेवरील क्षेत्राला दर मिनिटाला सु. दोन लँगली सौर प्रारण मिळत असते (एक लँगली म्हणजे दर चौ. सेंमी.ला एक ग्रॅम-कॅलरी इतक्या उष्णतेसमान असते). सौर उष्णतेच्या ह्या मूल्याला सौरांक म्हणतात. पृथ्वीच्या संपूर्ण पृष्ठभागाला प्रतिवर्षी ५.५×१०^{२१} किवॉ. उष्णता सूर्यापासून मिळते. सौरांकाच्या मूल्यात एक-दोन टक्क्यांपर्यंत महत्तम बदल होऊ शकतो. त्यापेक्षा अधिक बदल झाल्यास जागतिक जलवायुमानात फार मोठ्या प्रमाणावर बदल होतील, असा तर्क केला जातो. वर्षातील महिन्यांप्रमाणे व अक्षांशांप्रमाणे दैनिक सौर प्रारणांची मूल्ये कशी बदलतात, हे आ. २ मध्ये दाखविले आहे. विषुववृत्तीय प्रदेशात आपाती सौर प्रारणाचे प्रमाण जवळजवळ स्थिर असते, तर ध्रुवीय प्रदेशांवर ते हिवाळ्यात शून्यापासून ते उन्हाळ्यात १,००० लँगलीपर्यंत कसे बदलत असते, ते आकृतीत स्पष्टपणे दाखविले आहे.

पृथ्वीभोवती वातावरण नसते, तर ध्रुवीय प्रदेशांवर हिवाळ्यात जवळजवळ निरपेक्ष शून्याजवळपास (–२७३° से.) तापमान आढळले



आ. २. पृथ्वीच्या निरनिराळ्या अक्षांशांत वातावरणाच्या बहिर्सीमेवरील क्षैतिज प्रतलाला निरनिराळ्या महिन्यांत मिळणारे दैनिक सौर प्रारण (लँगलीमध्ये).

असते व विषुववृत्तीय प्रदेश दिवसा ९५° से. पयत तस झाले असते. वातावरणामुळे आणि विशेषतः वातावरणातील बदलत्या जलबाष्पामुळे तापमानावर नियंत्रण बसून तापमान अतिरेकी सीमा गाठत नाही. वातावरणात शिरल्यानंतर सौर प्रारणावर अनेक संस्कार घडतात. सौर प्रारणापासून मिळालेल्या ऊर्जेचा जवळजवळ अर्धा भाग वातावरणीय रेणू व वातावरणातील इतर कणांकडून प्रकीर्णन झाल्यामुळे (विखुरले गेल्यामुळे) किंवा ढगांच्या वरच्या पृष्ठभागावरून आणि हिमाच्छादित प्रदेश, भूपृष्ठ आणि जलपृष्ठावरून परावर्तित झाल्यामुळे अवकाशात निघून जातो. बाकीच्या अर्ध्या ऊर्जेचे अनेक प्रकारांनी शोषण किंवा रूपांतरण होते. ऊर्जेचा अत्यल्प भाग प्रकाशसंश्लेषण (कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांच्यापासून सूर्यप्रकाशात हरितद्रव्याच्या मदतीने साधी कार्बोहायड्रेटे तयार करण्याच्या) क्रियेमुळे पृथ्वीच्या परिसरात साठविला जातो. उर्वरित भागाचा वातावरणात घडून येणाऱ्या अनेक क्रियांमुळे नाश होतो. बराचसा भाग समुद्र, सरोवरे किंवा जमीन यांमधील पाण्याचे बाष्प करण्यात खर्च होतो. ह्या बाफेचे नंतर संद्रवण (द्रवीभवन) होऊन ढग बनतात, वृष्टी होते आणि शेवटी ते पाणी जमिनीलाच येऊन मिळते. अशा रीतीने पृथ्वीला मिळणाऱ्या बहुतेक सर्व सौर उष्णतेचे गतिज ऊर्जेत रूपांतर होते. वर उल्लेखिलेल्या सर्व घटनांमुळे होणारा ऊर्जेचा आय-व्यय कोष्टक क्र. १ मध्ये दिला आहे. मूळ सौर प्रारणाच्या तीव्रतेत बदल झाला किंवा हिमाच्छादित प्रदेश, समुद्रव्याप्त प्रदेश, भूपृष्ठ किंवा ढगांच्या वरील भागावरून होणाऱ्या सौर प्रारणाच्या परावर्तन-गुणोत्तरात बदल झाला, तर पार्थिव उष्णता ऊर्जेच्या आय-व्ययाचे कोष्टक बदलेल आणि जलवायुमानात ते बदल

कोष्टक क्र. १. पार्थिव उष्णता ऊर्जेचा आय-व्यय
(सूर्यापासून मिळणाऱ्या प्रारणाच्या टक्केवारीत).

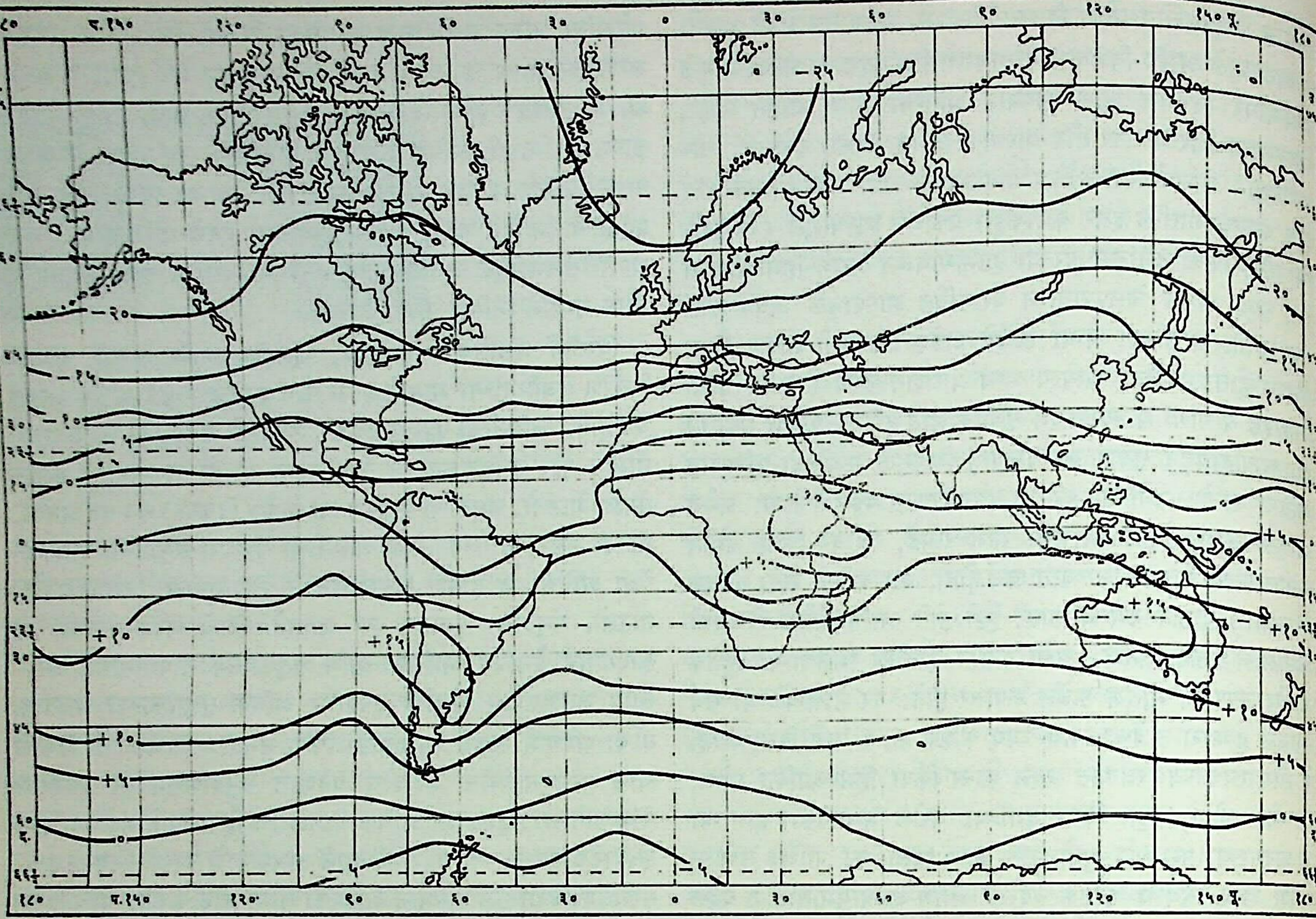
आय	टक्केवारी	व्यय	टक्केवारी
वातावरणाच्या वरच्या सीमेवरील प्रारण			
सूर्यापासून सरळ मिळणारे	१००	ढगांवरून परावर्तित होणारे किंवा ढगांपासून उत्सर्जित होणारे प्रारण	२७
		कणांमुळे प्रकीर्णित होणारे प्रारण	८
		वातावरणीय प्रारण	५३
		पृथ्वीपासून उत्सर्जित होणारे प्रारण	१२
वातावरणातील प्रारण			
सूर्यापासून सरळ मिळणारे	२०	अवकाशाकडे	५३
पृथ्वीपासून मिळणारे	१३५	पृथ्वीकडे	१०२
पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरचे प्रारण			
सूर्यापासून सरळ मिळणारे	२५	सरळ अवकाशाकडे गेलेले प्रारण	१२
प्रकीर्णित प्रारण	२०	वातावरणाने शोषिलेले प्रारण	११०
		सुप्त आणि संवेद्य उष्णता	२५
वातावरणाकडून मिळणारे प्रारण	१०२		

प्रकर्षाने जाणवतील, हे या कोष्टकावरून स्पष्ट होईल. पृथ्वीवरून उत्सर्जित होणारे बहुतेक सर्व प्रारण वातावरणातील जलबाष्प व कार्बन डाय-ऑक्साइड शोषून घेतात. वातावरणातील जलबाष्पाची सांद्रता (जलबाष्पाचे प्रमाण) अक्षांश, ऋतुमान आणि वातावरणीय स्थिती-नुरूप सारखी बदलत असते. अतितीव्र सौर प्रारणामुळे उष्ण कटिबंधीय प्रदेशांवर प्रारण ऊर्जेचे नक्त आधिक्य दिसते, तर ध्रुवीय प्रदेशांवर सापेक्षतेने प्रारण ऊर्जेची नक्त न्यूनता आढळून येते (आ. ३ व ४). ह्या असंतुलनाचे परिणाम म्हणजे वातावरणातील काही क्षेत्रात भेददर्शी तापन व शीतलन, अधिक प्रारणाच्या क्षेत्रांवरून उच्च अक्षांशांतील न्यून प्रारणक्षेत्रांकडे उष्णता व जलबाष्प वाहून नेणाऱ्या स्थूलमानीय वायु-प्रवाहांची निर्मिती आणि विशाल प्रमाणावर हवेचे परिसंचरण, हे होत. ह्या परिसंचरणामुळे ज्योतिषशास्त्राने घालून दिलेल्या जलवायुमानाच्या सीमा नव्याने निश्चित केल्या जातात.

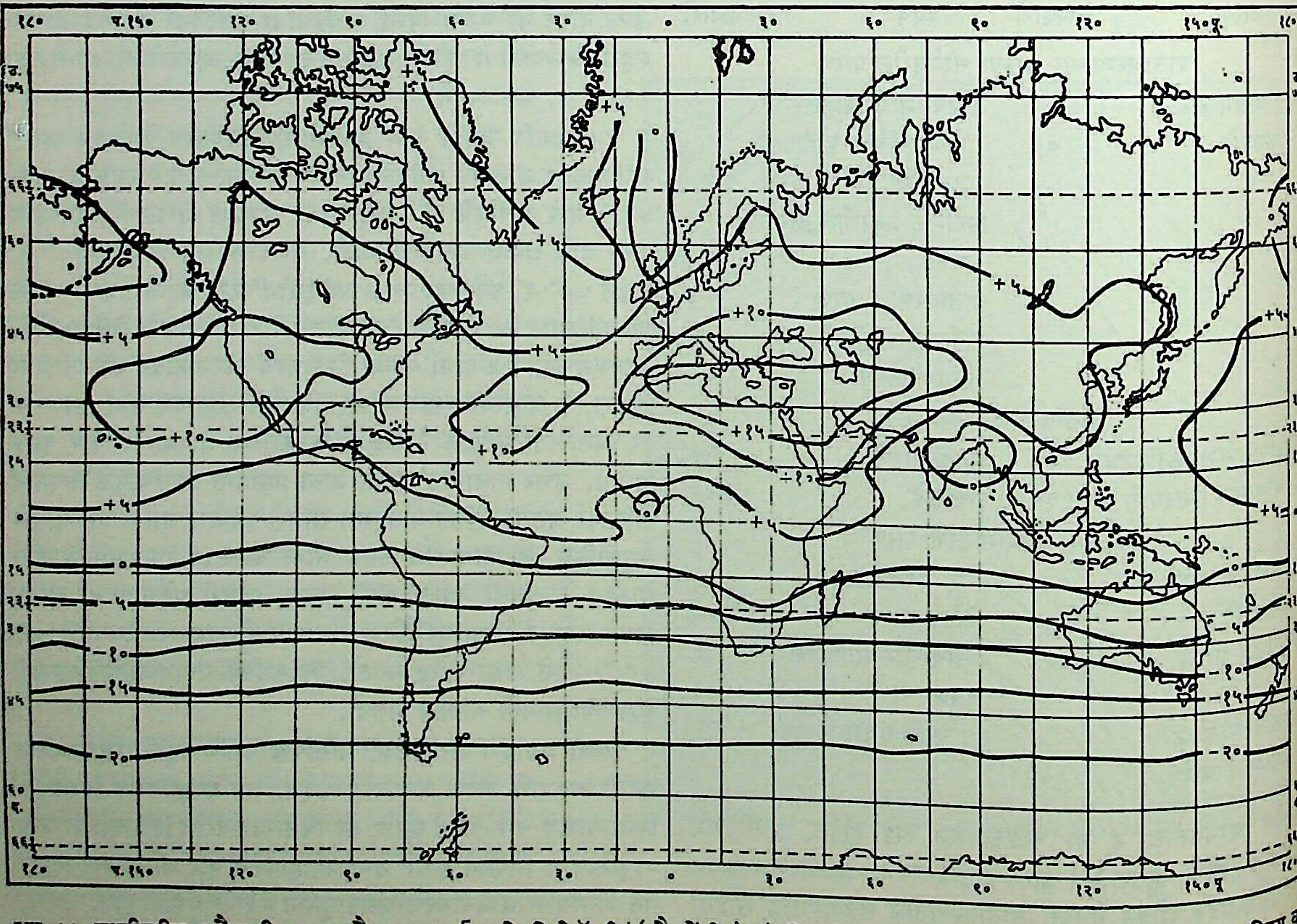
विस्तीर्ण जलाशयांचे सान्निध्य, भूखंडीय आणि सागरी प्रदेशांचे वितरण : जमिनीच्या मानाने पाणी फार हळूहळू तापते आणि हळूहळू थंड होते. जमिनीचा पृष्ठभाग दिवसा उन्हामुळे समुद्राच्या पृष्ठभागाच्या मानाने फार लवकर तापतो. उन्हाळ्यात तर तो तापमानाची कमाल मर्यादा गाठतो. समुद्राचा पृष्ठभाग त्या वेळी (दिवसा) खूप थंड असतो. याच्या उलट, रात्रीच्या वेळी जमिनीचा पृष्ठभाग समुद्राच्या पृष्ठभागा-पेक्षा अधिक थंड होतो. हिवाळ्यात तो तापमानाची किमान मर्यादा गाठतो. समुद्राचा पृष्ठभाग त्या मानाने बराच गरम असतो. ह्या कारणामुळे दैनंदिन, मासिक आणि ऋतुकालिक तापमानाच्या अभि-सीमा जलपृष्ठापेक्षा विस्तीर्ण भूपृष्ठावर अधिक मूल्यांकाच्या असतात. याचा परिणाम म्हणजे समुद्रकाठी किंवा समुद्राजवळ वसलेली ठिकाणे त्याच अक्षवृत्तावरील भूखंडीय प्रदेशात समुद्रापासून दूर वसलेल्या ठिकाणांपेक्षा उन्हाळ्यात अधिक थंड आणि हिवाळ्यात मंदोष्ण किंवा उबदार असतात. सागरी सान्निध्याने तापमानाचे चांगले नियमन होते. भूखंडीय प्रदेशातील तापमान अतिरेकी सीमा गाठू शकते. याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे ५०° उ. ह्या अक्षवृत्तावरील सायबीरियातील सेमि-पलॅटिन्स्कचे देता येईल. येथील जानेवारी व जुलै महिन्यांचे सरासरी तापमान अनुक्रमे –१७·८° से. व २२·२° से. असे असते. याच्या उलट वाइट या बेटात त्याच अक्षवृत्तावर वसलेल्या व्हँटॉर नावाच्या शहरी जानेवारी व जुलैचे सरासरी तापमान अनुक्रमे ५·०° से. व १६·३° से. असे असते.

समुद्र आणि जमीन यांचे अक्षांशागणिक वितरण वेगवेगळे असते आणि त्यांचे जागतिक जलवायुमानावर फार महत्त्वाचे परिणाम होतात. आ. ५ मध्ये डावीकडे ५° अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात आढळणारे जमीन व पाणी यांचे प्रमाण दाखविले आहे. उजवीकडच्या भागात ७०° उ. पासून ७०° द. पर्यंतच्या प्रत्येक अक्षवृत्तीय पट्ट्यावर जानेवारी आणि जुलै महिन्यांत आढळणाऱ्या माध्य तापमानाचे आकडे दिले आहेत. त्यावरून जमीन व पाणी यांच्या वितरणाचे तापमानावर कसे परिणाम होतात, ते चांगल्या प्रकारे कळते. विस्तीर्ण भूपृष्ठावर जलाशयांपासून दूर असलेल्या भागात दैनिक व ऋतुकालिक तापमानात फार फरक असतो. उत्तर गोलार्धात जमीन जास्त प्रमाणात असल्यामुळे तापमान अतिरेकी असते. दक्षिण गोलार्धात सागरी पृष्ठभाग जास्त असल्यामुळे ऋतुकालिक तापमानातील फरक सौम्य असतात. भूपृष्ठात उष्णता साठवून ठेवण्याची क्षमता कमी असते. सागरी प्रदेशात ती अमाप असते. त्यामुळे सागरांवर दैनिक उच्चतम व नीचतम तापमानांतील फरक ०·५°–१° से. पेक्षा जास्त नसतो. ऋतुकालिक तापमानातील फरकही भूपृष्ठाच्या मानाने थोडाच असतो.

सागरी प्रवाह : अटलांटिक, पॅसिफिक आणि हिंदी महासागरांत स्थायी स्वरूपाचे अनेक जलप्रवाह आहेत. त्या प्रवाहांवरून निकटवर्ती किनाऱ्यांकडे वारे वाहत आले, तर किनारपट्टीवरील ठिकाणांच्या जल-वायुस्थितीचे नियमन होते. उष्ण प्रवाहांवरून वारे जमिनीच्या दिशेने येत असल्यास जमिनीवरचे जलवायुमान मंदोष्ण व दमट होते. उदा., ब्रिटिश बेटे. अक्षांशाच्या दृष्टीने बघितल्यास येथील हिवाळी तापमान –९·४° से. सारखे अतिशीत आणि त्रासदायक असावयास हवे. पण

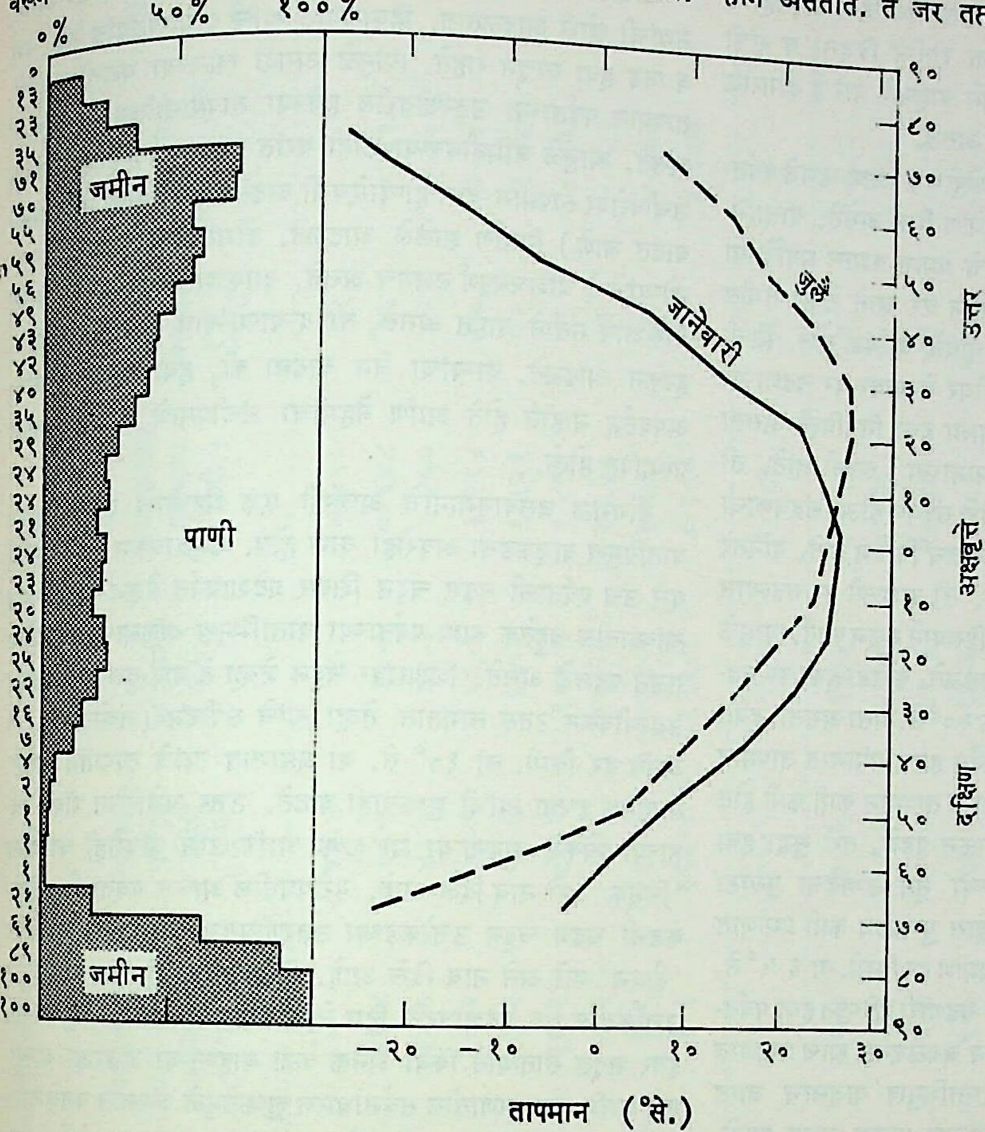


आ. ३. पृथ्वीवरील जानेवारीतील नक्त सौर प्रारण [मूल्ये किलोकॅलरी / (चौ. सेंमी.) (महिना) यामध्ये दिली आहेत]. प्रारण ऊर्जेचे नक्त आधिक्य व न्यूनता असणारे प्रदेश दाखविले आहेत.



आ. ४. पृथ्वीवरील जुलैमधील नक्त सौर प्रारण [मूल्ये किलोकॅलरी/(चौ. सेंमी.) (महिना) यामध्ये दिली आहेत]. प्रारण ऊर्जेचे नक्त आधिक्य व न्यूनता असणारे प्रदेश दाखविले आहेत.

उत्तर अटलांटिक प्रवाहामुळे व त्यावरून येणाऱ्या नैर्ऋत्यी वाऱ्यांमुळे तेथील हिवाळी परिस्थिति सुसह्य झाली आहे. उष्ण सागरी प्रदेशावरून येणारे पाणीही या वाऱ्यांमुळे ब्रिटिश बेटांभोवती खेळविले जाते.



आ. ५. जमीन व पाणी यांचे ५° अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात आढळणारे प्रमाण आणि ७०° उ. पासून ७०° द. पर्यंतच्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यावरील जानेवारी ते जुलै महिन्यांतील माध्य तापमान.

त्यामुळे तेथील हिवाळ्यातही अनेकदा आल्हाददायक हवामान आढळते. अतिरेकी तापमानांचा जवळजवळ अभावच असतो.

याच्या उलट अतिशीत सागरी प्रवाहावरून वाहणारे वारे किनाऱ्यावरील प्रदेशावर आले, तर किनारपट्टीवर अतिनीच तापमानस्थिती व अतिशुष्क हवा आढळते. जपानच्या पश्चिमेला लागून शीत कूरील जलप्रवाह जातो, त्यावरून येणाऱ्या वाऱ्यांमुळे पश्चिम जपानचे तापमान अतिनीच सीमा गाठते.

जलवायुविज्ञानात सागरी प्रवाहांना फार महत्त्व दिले जाते. विषुववृत्ताजवळील उष्णता उच्च अक्षांशांकडे व ध्रुवीय प्रदेशांकडे नेऊन जागतिक औष्णिक स्थितीमध्ये समतोल आणण्याचे कार्य हे सागरी प्रवाह करतात. उष्ण जलप्रवाहांमुळे अमाप उष्णता व जलबाष्प वातावरणात मिसळते. वाऱ्यांबरोबर ही उष्णता व बाष्प हिवाळ्यात उच्च अक्षांशीय शीत भूप्रदेशांवर जाते आणि तेथील जलवायुमान सुखदायक करते. शीत जलप्रवाहावरची हवा उन्हाळ्यात तप्त भूप्रदेशांचे शीतलन करते.

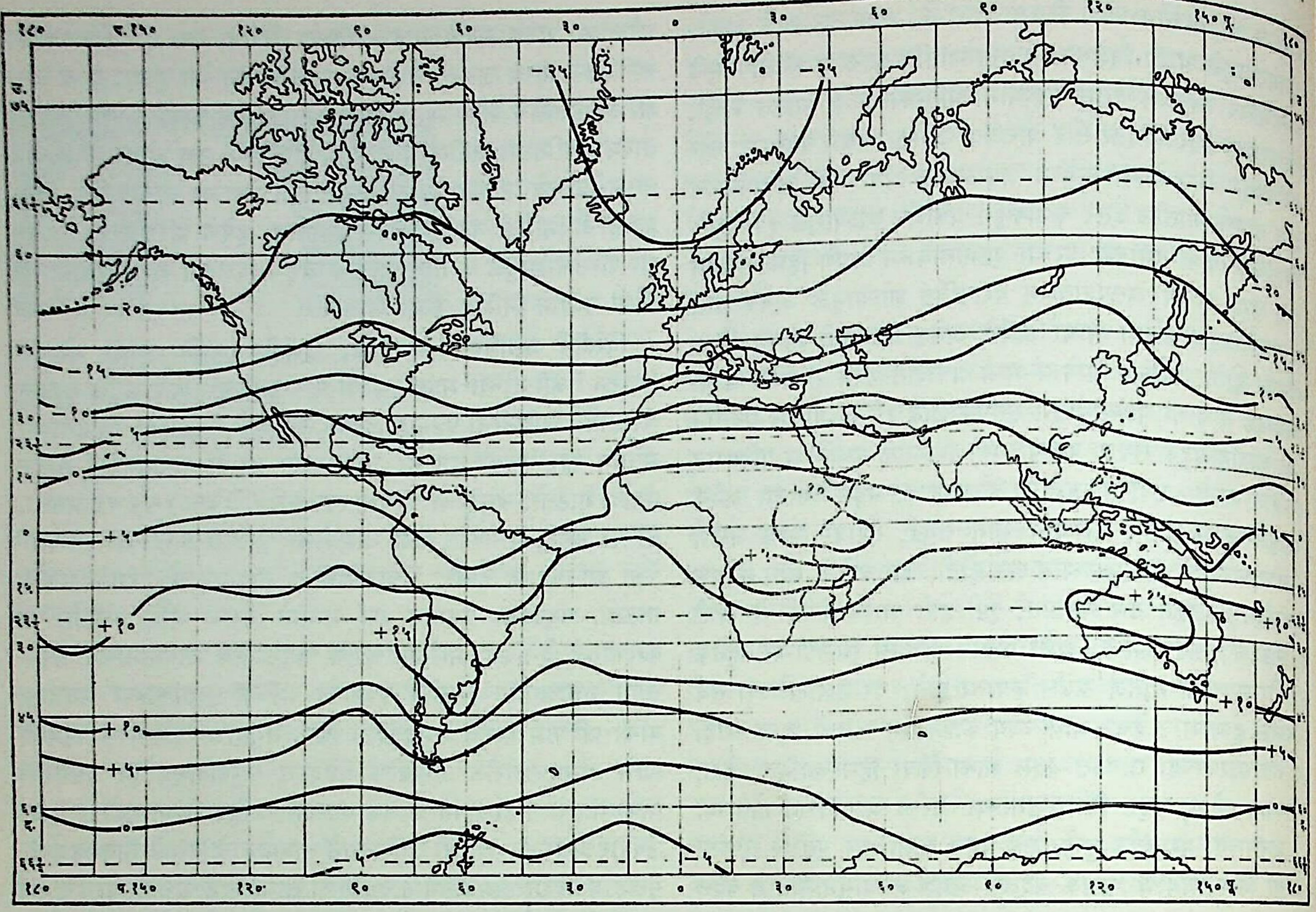
प्रचलित वारे आणि त्यांच्या दिशा : वातावरणात निर्माण होणाऱ्या वायुप्रवाहांचे मुख्य प्रयोजन उष्णता व जलबाष्प एका ठिकाणाहून दुसरीकडे वाहून नेणे हेच असते. त्यामुळे कोणत्याही प्रदेशावरून वाहणाऱ्या वाऱ्यांचे त्या प्रदेशाच्या जलवायुमानावर फार महत्त्वाचे परिणाम होतात. भूप्रदेशांवरून येणाऱ्या वाऱ्यात जलबाष्प बहुतेक नसतेच. उष्ण समुद्राकडून भूपृष्ठावर येणारे वारे उष्णतेबरोबर जलबाष्पही आणतात. याउलट शीत सागरी प्रदेशावरून येणारे वारे थंड व जलबाष्पहीन असतात. ते जर तप्त भूप्रदेशावरून वाहू लागले, तर तेथील तापमान पुष्कळच कमी करू शकतात.

समुद्रसान्निध्यामुळे जलवायुमानावर होणारे परिणाम प्रचलित वाऱ्यांच्या आगमनामुळे अनेक पटींनी वृद्धिंगत होऊ शकतात किंवा पूर्णपणे नामशेष होऊ शकतात. उदा., भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर नैर्ऋत्य मॉन्सूनचे आगमन झाल्याबरोबर सागरी आणि मतलई वाऱ्यांची आवर्तने बंद होतात आणि पावसाळ्याला सुरुवात होते. त्याचप्रमाणे विशाखापटनम्‌सारख्या पूर्व किनाऱ्यावरील ठिकाणी समुद्रसान्निध्य असताना सुद्धा थंडीची लाट किंवा उष्णतेची लाट तेथील तापमानावर आपला प्रभाव पाडू शकते.

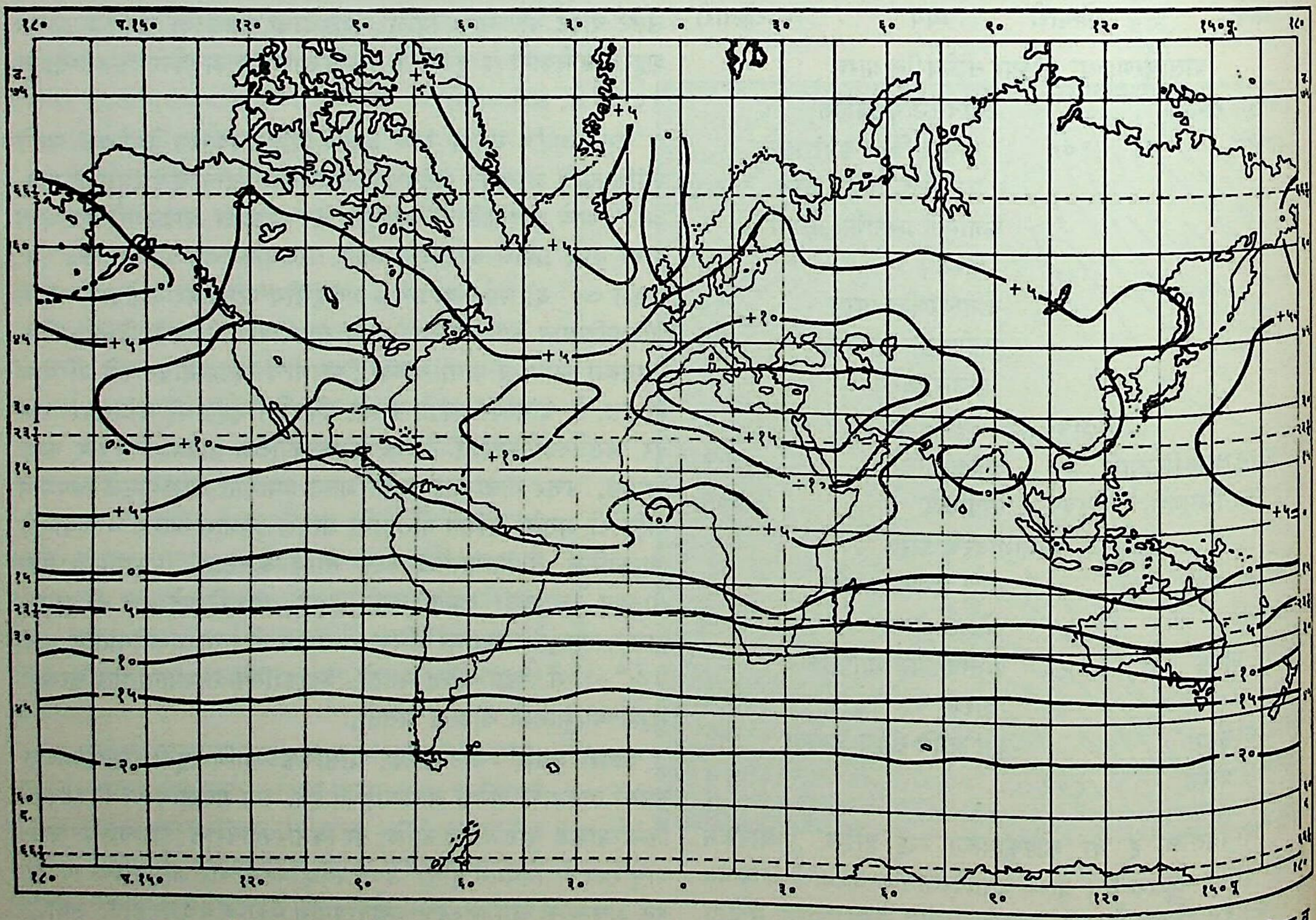
वारा हा एक महान जलवायुमान नियंत्रक आहे. उच्च व नीच अक्षांशांतील प्रदेशांना मिळणाऱ्या असमान सौर प्रारणामुळे निरनिराळ्या अक्षांशांवर निर्माण होणारी असंतुलित औष्णिक अवस्था केवळ वाऱ्यांमुळे संतुलित होते. वाऱ्यांमुळेच महासागरावरील बाष्प भूपृष्ठावर येऊन तेथे वनस्पती व मानवी जीवनाला आवश्यक अशी वृष्टी होते. वाऱ्यांमुळेच बाष्पीभवनाच्या वेगावर आणि पर्यायाने स्थानिक तापमानावर परिणाम होतो.

पर्वतरांगांचे स्थान आणि दिक्‌स्थिती, भूतलस्वरूप, पृष्ठभागाचा चढ-उतार, समुद्रसपाटीपासून उच्चता : पर्वतांमुळे भूपृष्ठावरील जलवायुमानावर बराच परिणाम होतो. अँडीज, रॉकीज, आल्प्स, हिमालय यांसारख्या पर्वतरांगांमुळे सर्वसाधारण वातावरणीय अभिसरणाचे नियमन होते. पर्वतरांगांची जितकी सरासरी उंची असेल त्याच्या दुपटीपेक्षा थोड्या अधिक उंचीपर्यंतच्या उपरि-वायुप्रवाहांच्या निरनिराळ्या थरांतील संरचनेवर परिणाम झालेला दिसून येतो. तसेच पर्वतरांगांच्या दोन्हीही बाजूंच्या प्रदेशावरील हवामान व जलवायुमान अगदी भिन्न प्रकारचे असते. त्यांतील विरोध स्पष्टपणे दिसतो. पर्वतमय प्रदेशात साधारणपणे एक विशिष्ट प्रकारची जलवायुस्थिती असली, तरी अनेकदा पर्वतरांगा म्हणजे निरनिराळ्या प्रकारचे जलवायुमान विभागणाऱ्या सीमारेषाच होत अशी परिस्थिति आढळते.

उंचीप्रमाणे तापमान कमी होते हा डोंगराळ प्रदेशातील जलवायुमानाचा सहजासहजी लक्षात येण्यासारखा पहिला गुणधर्म. मुक्त वातावरणातही अशाच प्रकारचा उंचीप्रमाणे तापमान ऱ्हास झालेला आढळतो; परंतु डोंगराळ प्रदेशात दिनमानाप्रमाणे हवेच्या संनयनी (उष्णतेमुळे निर्माण होणाऱ्या संक्षोभामुळे ऊर्ध्व दिशेने जाणाऱ्या) व गुरुत्वीय (गुरुत्वामुळे खाली येणाऱ्या) प्रवाहांत दैनंदिन बदल होतात आणि तापमान ऱ्हास प्रमाणात एक प्रकारची जटिलता निर्माण होते. पर्वतांचे पृष्ठभाग दिवसा गरम झाल्यामुळे हवा पर्वतांच्या चढणीवरून वर जाऊ लागते; रात्री पृष्ठभाग थंड होतात व हवाही थंड होऊन

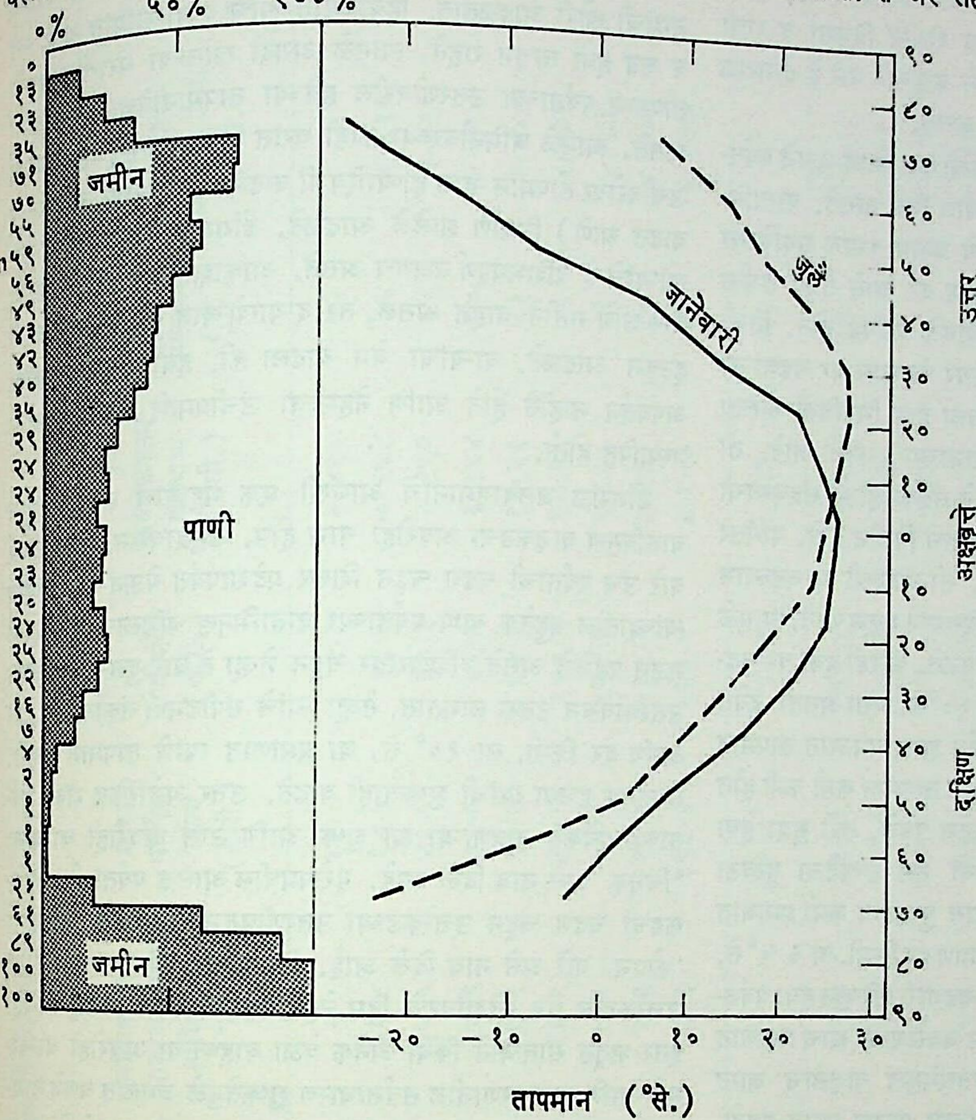


आ. ३. पृथ्वीवरील जानेवारीतील नक्त सौर प्रारण [मूल्ये किलोकॅलरी / (चौ. सेंमी.) (महिना) यामध्ये दिली आहेत]. प्रारण ऊर्जेचे नक्त आधिक्य व न्यूनता असणारे प्रदेश दाखविले आहेत.



आ. ४. पृथ्वीवरील जुलैमधील नक्त सौर प्रारण [मूल्ये किलोकॅलरी / (चौ. सेंमी.) (महिना) यामध्ये दिली आहेत]. प्रारण ऊर्जेचे नक्त आधिक्य व न्यूनता असणारे प्रदेश दाखविले आहेत.

उत्तर अटलांटिक प्रवाहामुळे व त्यावरून येणाऱ्या नैर्ऋत्यी वाऱ्यांमुळे तेथील हिवाळी परिस्थिती सुसह्य झाली आहे. उष्ण सागरी प्रदेशावरून येणारे पाणीही या वाऱ्यांमुळे ब्रिटिश बेटांभोवती खेळविले जाते.



आ. ५. जमीन व पाणी यांचे ५° अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात आढळणारे प्रमाण आणि ७०° उ. पासून ७०° द. पर्यंतच्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यावरील जानेवारी ते जुलै महिन्यांतील माध्य तापमान.

त्यामुळे तेथील हिवाळ्यातही अनेकदा आल्हाददायक हवामान आढळते. अतिरेकी तापमानांचा जवळजवळ अभावच असतो.

याच्या उलट अतिशीत सागरी प्रवाहावरून वाहणारे वारे किनाऱ्यावरील प्रदेशावर आले, तर किनारपट्टीवर अतिनीच तापमानस्थिती व अतिशुष्क हवा आढळते. जपानच्या पश्चिमेला लागून शीत कूरील जलप्रवाह जातो, त्यावरून येणाऱ्या वाऱ्यांमुळे पश्चिम जपानचे तापमान अतिनीच सीमा गाठते.

जलवायुविज्ञानात सागरी प्रवाहांना फार महत्त्व दिले जाते. विषुववृत्ताजवळील उष्णता उच्च अक्षांशांकडे व ध्रुवीय प्रदेशांकडे नेऊन जागतिक औष्णिक स्थितीमध्ये समतोल आणण्याचे कार्य हे सागरी प्रवाह करतात. उष्ण जलप्रवाहांमुळे अमाप उष्णता व जलबाष्प वातावरणात मिसळते. वाऱ्यांबरोबर ही उष्णता व बाष्प हिवाळ्यात उच्च अक्षांशीय शीत भूप्रदेशांवर जाते आणि तेथील जलवायुमान सुखदायक करते. शीत जलप्रवाहावरची हवा उन्हाळ्यात तप्त भूप्रदेशांचे शीतलन करते.

प्रचलित वारे आणि त्यांच्या दिशा : वातावरणात निर्माण होणाऱ्या वायुप्रवाहांचे मुख्य प्रयोजन उष्णता व जलबाष्प एका ठिकाणाहून दुसरीकडे वाहून नेणे हेच असते. त्यामुळे कोणत्याही प्रदेशावरून वाहणाऱ्या वाऱ्यांचे त्या प्रदेशाच्या जलवायुमानावर फार महत्त्वाचे परिणाम होतात. भूप्रदेशांवरून येणाऱ्या वाऱ्यात जलबाष्प बहुतेक नसतेच. उष्ण समुद्राकडून भूपृष्ठावर येणारे वारे उष्णतेबरोबर जलबाष्पही आणतात. याउलट शीत सागरी प्रदेशावरून येणारे वारे थंड व जलबाष्पहीन असतात. ते जर तप्त भूप्रदेशावरून वाहू लागले, तर तेथील तापमान पुष्कळच कमी करू शकतात.

समुद्रसान्निध्यामुळे जलवायुमानावर होणारे परिणाम प्रचलित वाऱ्यांच्या आगमनामुळे अनेक पटींनी वृद्धिंगत होऊ शकतात किंवा पूर्णपणे नामशेष होऊ शकतात. उदा., भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर नैर्ऋत्य मॉन्सूनचे आगमन झाल्याबरोबर सागरी आणि मतलई वाऱ्यांची आवर्तने बंद होतात आणि पावसाळ्याला सुरुवात होते. त्याचप्रमाणे विशाखापटनम्‌सारख्या पूर्व किनाऱ्यावरील ठिकाणी समुद्रसान्निध्य असताना सुद्धा थंडीची लाट किंवा उष्णतेची लाट तेथील तापमानावर आपला प्रभाव पाडू शकते.

वारा हा एक महान जलवायुमान नियंत्रक आहे. उच्च व नीच अक्षांशांतील प्रदेशांना मिळणाऱ्या असमान सौर प्रारणामुळे निरनिराळ्या अक्षांशांवर निर्माण होणारी असंतुलित औष्णिक अवस्था केवळ वाऱ्यांमुळे संतुलित होते. वाऱ्यांमुळेच महासागरावरील बाष्प भूपृष्ठावर येऊन तेथे वनस्पती व मानवी जीवनाला आवश्यक अशी वृष्टी होते. वाऱ्यांमुळेच बाष्पीभवनाच्या वेगावर आणि पर्यायाने स्थानिक तापमानावर परिणाम होतो.

पर्वतरांगांचे स्थान आणि दिक्‌स्थिती, भूतलस्वरूप, पृष्ठभागाचा चढ-उतार, समुद्रसपाटीपासून उच्चता : पर्वतांमुळे भूपृष्ठावरील जलवायुमानावर बराच परिणाम होतो. अँडीज, रॉकीज, आल्प्स, हिमालय यांसारख्या पर्वतरांगांमुळे सर्वसाधारण वातावरणीय अभिसरणाचे नियमन होते. पर्वतरांगांची जितकी सरासरी उंची असेल त्याच्या दुपटीपेक्षा थोड्या अधिक उंचीपर्यंतच्या उपरि-वायुप्रवाहांच्या निरनिराळ्या थरांतील संरचनेवर परिणाम झालेला दिसून येतो. तसेच पर्वतरांगांच्या दोन्हीही बाजूंच्या प्रदेशावरील हवामान व जलवायुमान अगदी भिन्न प्रकारचे असते. त्यांतील विरोध स्पष्टपणे दिसतो. पर्वतमय प्रदेशात साधारणपणे एक विशिष्ट प्रकारची जलवायुस्थिती असली, तरी अनेकदा पर्वतरांगा म्हणजे निरनिराळ्या प्रकारचे जलवायुमान विभागणाऱ्या सीमारेषाच होत अशी परिस्थिती आढळते.

उंचीप्रमाणे तापमान कमी होते हा डोंगराळ प्रदेशातील जलवायुमानाचा सहजासहजी लक्षात येण्यासारखा पहिला गुणधर्म. मुक्त वातावरणातही अशाच प्रकारचा उंचीप्रमाणे तापमान ऱ्हास झालेला आढळतो; परंतु डोंगराळ प्रदेशात दिनमानाप्रमाणे हवेच्या संनयनी (उष्णतेमुळे निर्माण होणाऱ्या संक्षोभामुळे ऊर्ध्व दिशेने जाणाऱ्या) व गुरुत्वीय (गुरुत्वामुळे खाली येणाऱ्या) प्रवाहांत दैनंदिन बदल होतात आणि तापमान ऱ्हास प्रमाणात एक प्रकारची जटिलता निर्माण होते. पर्वतांचे पृष्ठभाग दिवसा गरम झाल्यामुळे हवा पर्वतांच्या चढणीवरून वर जाऊ लागते; रात्री पृष्ठभाग थंड होतात व हवाही थंड होऊन

तिची घनता वाढते आणि ती उतरणीवरून घसरून खाली येते व दऱ्याखोऱ्यांत जमा होऊ लागते. सूर्य पूर्ण तेजाने तळपत असताना वारे जर मंदगतीने वाहत असतील, तर चढण-उतरणीवरचे हे आरोही व अवरोही प्रवाह प्रकर्षाने जाणवतात. अशा रीतीने दिवसा व रात्री डोंगरदऱ्यांतून नियमितपणे उलटसुलट दिशेने वाहणारे वारे हे डोंगराळ प्रदेशातील हवामानाचे वैशिष्ट्यपूर्ण लक्षण असते.

डोंगराळ प्रदेशाच्या जलवायुमानाचे आणखी एक लक्षण म्हणजे पर्वतरांगांच्या दोन्ही बाजूंस तापमान ऱ्हासाचे प्रमाण भिन्न असते. वाताभिमुख बाजूला उष्णार्द्र अपरिप्लुत (जलबाष्पाचे प्रमाण कमाल मर्यादेच्या खाली असलेली) हवा मार्गातील पर्वत चढून वर जाते तेव्हा तेथील हवेचा दाब कमी असल्यामुळे ती प्रसरण पावते व थंड होते. तिची सापेक्ष आर्द्रता वाढते. काही ठराविक उंचीवर गेल्यावर वर चढणाऱ्या हवेचे तापमान दवांकाच्या (ज्या तापमानाला हवा निवविली असता परिप्लुत होऊन दव तयार होते त्या तापमानाच्या) खाली जाते. ती जलबाष्पाने परिप्लुत होते. त्यानंतर जलबाष्पाचे संद्रवण होऊन संद्रवणाची सुप्त उष्णता मुक्त होते. ती तेथील वातावरणातच विलीन होते. यानंतर मात्र हवा नेहमी परिप्लुत स्थितीतच राहते. ती आणखी वर चढल्यास अधिक थंड होते. तिच्यातील अधिक बाष्प वृष्टिरूपाने गळून पडते. त्यामुळे मुक्त होणारी सुप्त उष्णता वातावरणातच मिसळते. कोरडी हवा वर चढताना तिचा तापमान ऱ्हास दर किमी. गणिक १०° से. असा असतो. हवेत जर बाष्पांश असेल, तर ती परिप्लुत होईपर्यंत ह्याच प्रमाणात तापमान ऱ्हास होत असतो. परिप्लुत हवा वर चढताना तापमान कमी कमी होत गेल्यामुळे अधिकाधिक बाष्प वृष्टिरूपाने गळून पडले, तरी सुद्धा हवा परिप्लुतावस्थेतच राहते आणि संद्रवणाच्या सुप्त उष्णतेचा पुरवठा वातावरणाला सतत झाल्यामुळे तापमान ऱ्हास पुष्कळच कमी प्रमाणात होतो. परिप्लुत हवेच्या तापमान ऱ्हासाचे प्रमाण दर किमी. ला ६·५° से. याप्रमाणे असते. उंचीप्रमाणे ते बदलते. वर चढणारी परिप्लुत हवा पर्वतमाथ्याला जाऊन पोहोचेपर्यंत तिचे तापमान जवळजवळ ह्याच प्रमाणात कमी होत असते. त्यामुळे पर्वतांच्या वाताभिमुख बाजूलाच जास्त प्रमाणात मेघनिर्मिती होते आणि ह्याच बाजूला पाऊस जास्त पडतो. पर्वतांच्या माथ्यावर पोहोचल्यानंतर हवा पर्वताच्या दुसऱ्या बाजूवरून खाली उतरू लागते. त्या वेळी ती दर किमी. ला १०° से. या प्रमाणात तापू लागते. तिची सापेक्ष आर्द्रता आणि तिची मेघनिर्मितीची क्षमता कमी होते. त्यामुळे पर्वतांच्या वातविमुख भागावर पर्जन्यवृष्टीही कमी होते. ह्या दृष्टीने पर्वतरांगा म्हणजे दोन्ही बाजूंच्या जलवायुमानाचा विभिन्नपणा दाखविणाऱ्या सीमारेषाच होत. वाताभिमुख बाजूला तापमान ऱ्हास ६·५° से./किमी. असून आर्द्रता, ढगांचे आवरण व पाऊसही जास्तच असतो. वातविमुख बाजूला तापमान ऱ्हास १०° से./किमी. असतो. आर्द्रता कमी असून ढगांचे व वृष्टीचे प्रमाणही कमीच असते. प्रत्येक पातळीवरील दैनिक व वार्षिक तापमानाच्या अभिसीमा आणि तापमानाची निरपेक्ष मूल्ये वाताभिमुख बाजूपेक्षा वातविमुख बाजूलाच जास्त असतात. वाऱ्यांचा वेग मात्र वाताभिमुख बाजूला अधिक असतो.

पर्वतरांगांच्या दिक्‌स्थितीमुळे दोन्ही बाजूंच्या जलवायुमानात उत्पन्न होणारा विरोध हिमालयाच्या बाबतीत स्पष्टपणे दिसतो. पूर्व-पश्चिम पसरलेल्या हिमालयाची लांबी सु. २,५०० किमी. असून सरासरी उंची सु. पाच किमी. आहे. मध्य सायबीरियात हिवाळ्यात निर्माण होणाऱ्या अपसारी चक्रवाताभोवती द्रुत गतीने फिरणारे शुष्क आणि शीत वारे हिमालयाच्या अनेक रांगांमुळे अडविले जातात. भारतात त्या वाऱ्यांचा प्रवेशच होत नाही. त्यामुळे हिमालयाच्या उत्तरेकडील तिबेट आणि पश्चिम चीनमध्ये हिवाळ्यात आढळणारे अतिरेकी शीत तापमान उत्तर भारतात प्रत्ययास येत नाही. इतकेच नव्हे तर पावसाळ्यात नैर्ऋत्य मॉन्सूनचे वारे हिमालयाच्या पर्वतरांगा ओलांडून तिबेटकडे जाऊ शकत नाहीत. त्यामुळे तिबेटचा प्रदेश अगदी शुष्क राहतो, तर दक्षिण हिमालयाच्या पायथ्यालगतच्या प्रदेशात मुबलक वृष्टी होते.

डोंगराळ प्रदेशात ठिकठिकाणी उंच शिखरे, खोल दऱ्या आणि नद्यांची खोरी आढळतात. हिवाळ्यात ह्याच दऱ्याखोऱ्यांत थंड, घन व जड हवा साचून राहते. त्यामुळे अगदी खालच्या थरातील हवेचे तापमान पर्वताच्या उतरणीवरील हवेच्या तापमानापेक्षा बरेच कमी असते. त्यामुळे जमिनीवरच्या काही थरांत तापापवर्तन (नेहमीप्रमाणे उंचीबरोबर तापमान ऱ्हास होण्याऐवजी वाढत्या उंचीबरोबर तापमानही वाढत जाणे) निर्माण झालेले आढळते. डोंगराळ मुलखातील दऱ्याखोऱ्यांचे हे वैशिष्ट्यपूर्ण लक्षणच असते. आकाश निरभ्र असले आणि वारे क्षीण गतीने वाहत असले, तर दऱ्याखोऱ्यांत ही तापमानस्थिती हटकून आढळते. वाऱ्यांचा वेग वाढला की, हवा ढवळली जाते, अपवर्तन नाहीसे होते आणि नेहमीचा उंचीप्रमाणे तापमान ऱ्हास प्रस्थापित होतो.

डोंगराळ जलवायुमानाचे आणखी एक महत्त्वाचे लक्षण म्हणजे वातविमुख बाजूकडचा अवरोही वारा होय. समुद्रावरून येणारे आर्द्र वारे उंच पर्वतांची चढण चढून शिखर प्रदेशापर्यंत येऊन पोहोचेपर्यंत त्यांच्यातील बहुतेक बाष्प पर्वताच्या वाताभिमुख बाजूलाच वृष्टिरूपाने गळून पडलेले असते. शिखरावर चढून जेव्हा ते वारे दुसऱ्या बाजूच्या उतरणीवरून उतरू लागतात, तेव्हा त्यांचे संपीडन (संकोचन) होते आणि दर किमी. ला १०° से. या प्रमाणात त्यांचे तापमान वाढते. तौलनिक दृष्ट्या त्यांची शुष्कताही वाढते. उत्तर अमेरिकेत रॉकी पर्वताच्या पूर्वेकडे वाहणाऱ्या ह्या शुष्क आणि उष्ण अवरोही वाऱ्यांना 'चिनूक' असे नाव दिले आहे. यूरोपमधील आल्प्स पर्वताची दक्षिणेकडची चढण चढून उत्तरेकडच्या उतरणीवरून वाहणाऱ्या वाऱ्यांना 'फोएन' वारे असे नाव दिले आहे. हिवाळ्यात या उष्ण वाऱ्यांमुळे उत्तरेकडील थंड प्रदेशांवरचे हिम नेहमीपेक्षा लवकरच वितळू लागते. इतर ऋतूंत सातत्याने किंवा अनेक वेळा वाहणाऱ्या अवरोही वाऱ्यांमुळे आणि वातावरणातील सर्वसाधारण शुष्कतेमुळे जंगलात वणवे लागतात. मानवी प्रकृतिस्वास्थ्यावरही ह्या वाऱ्यांचा परिणाम होतो; दमा, डोकेदुखी, मनःक्षोभ यांसारखे विकार उद्‌भवतात. दक्षिण आफ्रिकेत अशा अवरोही वाऱ्यांना 'बर्ग' म्हणतात.

अवरोही वाऱ्यांचा आणखी एक विशिष्ट प्रकार आढळतो. हिवाळ्यात कधीकधी उंच हिमाच्छादित पठारांवरील हवेचा दाब लगतच्या दऱ्याखोऱ्यांवरील हवेच्या दाबापेक्षा अधिक असतो. त्यामुळे केवळ वातावरणीय दाबातील फरकामुळे पठारावरील अतिशीत हवा दऱ्याखोऱ्यांत किंवा मंदोष्ण समुद्राकडे ढकलली जाते. खाली उतरताना शुष्क अक्रमी (उष्णतेचा लाभ वा व्यय न होता होणाऱ्या) तापमान ऱ्हास प्रमाणात (१०° से./किमी. अशा त्वरेने) जरी हवा गरम होत असली, तरी समुद्रसपाटीवर किंवा दऱ्याखोऱ्यांत येऊन पोहोचेपर्यंत ती हवा अतिशय थंडच राहते. ह्या थंड अवरोही वाऱ्यांना आल्प्सच्या परिसरात 'बोरा' म्हणतात. दक्षिण फ्रान्समध्ये त्यांना 'मिस्ट्रल' असे नाव दिले आहे. अंटार्क्टिका आणि ग्रीनलंडच्या किनारपट्टीवर ह्या थंड वाऱ्यांचे अस्तित्व चांगलेच जाणवते.

वर्षण, तापमान, आर्द्रता, सूर्यप्रकाश आणि अवरोही वारे यांच्या संयुक्त परिणामांवर हिमरेषेची (ज्या रेषेच्या वरती नेहमी हिम असते अशा रेषेची) उंची अवलंबून असते. अत्युच्च डोंगराळ प्रदेशात वाताभिमुख आणि वातविमुख बाजूंवरील चिरंतन हिमरेषेच्या उंचीतील फरक ३०० ते ६०० मी. इतका जास्त राहू शकतो. वाढत्या अक्षांशाबरोबर हिमरेषेची उंची कमी होत जाते (कोष्टक क्र. २ मध्ये अक्षांशाप्रमाणे हिमरेषेची उंची कशी बदलते ते दाखविले आहे).

कोष्टक क्र. २. उत्तर व दक्षिण गोलार्धांतील जलवायुमानीय घटकांची वार्षिक माध्य मूल्ये

अक्षवृत्तीय पट्टा	समुद्राने व्यापिलेला भाग (%)	अक्षवृत्तीय पट्ट्याची समुद्रसपाटीपासून माध्य उंची (मी.)	तापमान (°से.)	नक्त शेष प्रारण (१०³ लँगली/वर्ष)	वार्षिक तापमानाच्या माध्य अभिसीमा (°से.)	माध्य वार्षिक पर्जन्य (सेंमी.)	बाष्पीभवन (सेंमी.)	अवक्षेपणक्षम जलबाष्प (सेंमी.)	माध्य मेघावरण (%)	हिमरेषेची समुद्रसपाटीपासूनची उंची (किमी.)	सरासरी वार्षिक लघुतरंग परावर्तन गुणोत्तर (%)
८०°–९०° उ.	९३·४	१३७	–२३·४	–८८	–	१२·०	४·२	०·४९०	६२	–	६१
७०°–८०°	७१·३	२२०	–१५·७	–८६	३२·८	१८·५	१४·५	०·६४८	६६	०·६१०	४६
६०°–७०°	२९·४	२०२	– ७·०	–५४	३५·०	४१·५	३३·३	०·८५२	६५	१·२१९	२४
५०°–६०°	४२·८	२९६	०·७	–४०	२७·२	७८·९	४६·९	१·१६४	६०	२·१३४	१४
४०°–५०°	४७·५	३८२	७·७	–१८	२७·२	९०·७	६४·१	१·५२१	५३	३·०४८	१२
३०°–४०°	५७·२	४९६	१४·२	७	१६·१	८७·२	१००·२	१·८९५	४६	४·५७२	१०
२०°–३०°	६२·४	३६६	२०·६	२३	८·९	७९·०	१२४·६	२·६३७	४३	५·१८२	१०
१०°–२०°	७३·६	१४६	२५·३	२९	३·९	११५·१	१३८·९	३·६७३	४७	४·८७७	९
०°–१०°	७७·२	१५८	२५·७	३२	१·१	१९३·४	१२३·५	४·१०७	५२	४·८७७	८
०°–९०° उ.	६०·६	२८४	१३·४	–	–	१००·९	९४·४	२·३८५	५२	–	१४
०°–१०° द.	७६·४	१५४	२५·०	३१	१·७	१४४·५	१३०·४	४·०९०	५२	५·१८२	७
१०°–२०°	७८·०	१२१	२३·५	२८	३·३	११३·२	१५४·१	३·६६६	४८	५·४८६	८
२०°–३०°	७६·९	१५६	१९·०	१८	६·७	८५·७	१४१·६	२·९८६	४८	५·१८२	८
३०°–४०°	८८·८	१०६	१३·७	०	६·७	९३·२	१२५·६	२·३८१	५४	३·०४८	८
४०°–५०°	९७·०	५	८·९	–२८	६·१	१२२·६	८९·५	१·८१०	६६	१·५२४	७
५०°–६०°	९९·२	५	१·४	–५०	७·८	१०४·६	५२·०	१·२६१	७२	०·९१४	१७
६०°–७०°	८९·६	३८८	–१०·८	–६६	१७·२	४१·६	१७·४	०·६८४	७६	०·०	२१
७०°–८०°	२४·६	१,४२०	–२९·३	–८६	–	८·२	४·५	०·२८७	६५	–	६३
८०°–९०°	०·०	२,२७२	–४७·७	–८९	–	३·०	०·०	०·१५६	५४	–	८४
०°–९०° द.	८०·९	२१६	११·६	–	–	१००·०	१०६·४	२·५४९	५७	–	१३
पृथ्वी	७०·८	२५०	१२·५	–	–	१००·४	१००·४	२·४६७	५४	–	१३

वि ६-१८

बेताचीच उंची असलेल्या पर्वतमय प्रदेशातदेखील तेथील जलवायुमानावर स्थानिक रीत्या पर्वतरांगांमुळे परिणाम झालेले दिसून येतात. आर्द्रतायुक्त वाऱ्यांच्या मार्गात आलेल्या पर्वतामुळे हवेतील बाष्पाचे अपहरण होते, पर्वतांच्या वाताभिमुख बाजूलाच पाऊस पडतो. दऱ्याखोरी कोरडी राहतात. त्यामुळे काही ठिकाणी पुराचा धोका संभवतो, तर काही ठिकाणी पाणीपुरवठ्याचा प्रश्न निर्माण होतो. छोट्या पर्वतांच्या उतरणीवरील हवा रात्रीच्या वेळी थंड होऊन खाली घसरू लागते आणि भूपृष्ठावरील दऱ्यांत व खोलगट भागात जमा होते. त्यामुळे निर्माण झालेल्या तापापवर्तनामुळे हिवाळ्यात दाट धुके संभवते. उच्च अक्षांशीय शीत प्रदेशात जमिनीवर अनेकदा हिमतुषारही आढळतात. डोंगराळ प्रदेशांच्या उंचसखल भूतल स्वरूपाने सधूम (धूरयुक्त) धुक्याची वारंवारता वाढते.

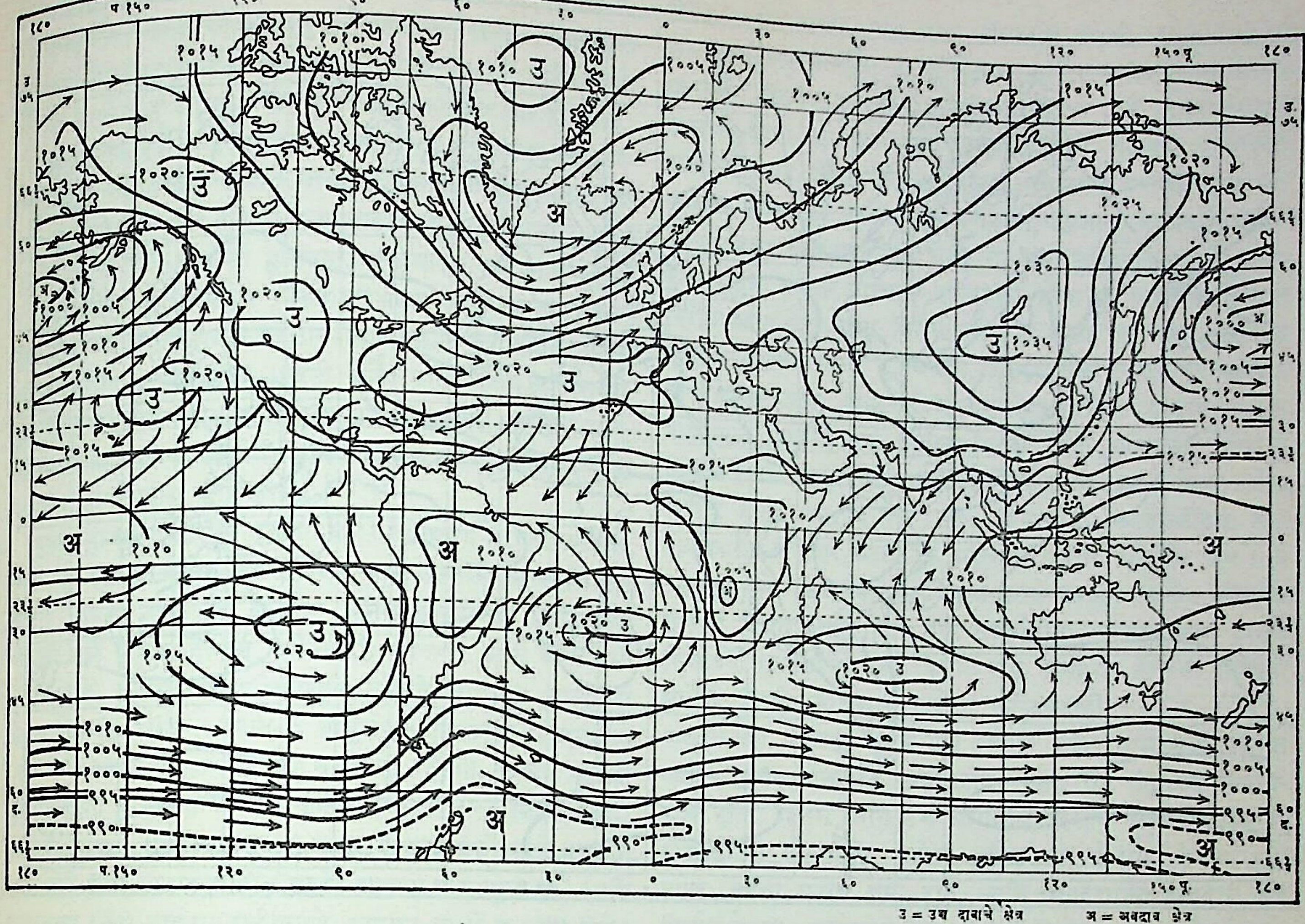
पृथ्वीभोवतालचे वातावरण सूर्यापासून येणाऱ्या लघू तरंगलांबीच्या प्रारणामुळे कधीच तापत नाही. वातावरणाकडून विशेष शोषिले न जाता सौर प्रारण पृथ्वीवर येऊन पोहोचते. त्यामुळे पृथ्वीचे तापमान वाढते, तीही तिच्या तापमानाप्रमाणे प्रारणोत्सर्जन करू लागते. हे प्रारण दीर्घ तरंगलांबीचे असते आणि ते वातावरणाकडून सहजगत्या शोषिले जाते. पृथ्वीकडून उत्सर्जित होणारे बहुतेक प्रारण वातावरणाच्या जमिनीलगतच्या काही थरांतच शोषिले गेल्यामुळे पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून उंच असलेल्या थरांना सौर प्रारणाचा फार थोडा भाग मिळतो. त्यामुळे पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून जसजसे वातावरणीय थरांचे अंतर वाढते तसतसे कमी प्रारणशोषणामुळे त्यांचे तापमान कमी होते आणि म्हणूनच मुक्त वातावरणात उंचीप्रमाणे तापमान कमी होताना दिसते. उपरि-वातावरणाची घनताही पुष्कळच कमी असल्यामुळे तेथील थरांची उष्णताधारणशक्तीही कमी असते. डोंगरमाथ्यावर वसलेल्या गावांचे जलवायुमान थंड आणि आल्हाददायक असते ते याच कारणामुळे. उत्तुंग पर्वतशिखरे हिमाच्छादित असतात याचे कारण तेथील हवेचे तापमान हिमांकाच्या अनेक अंश खाली असते, हे होय. साधारणपणे दर किमी. उंचीला सु. ६° से. या प्रमाणात तापमान घटते. उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात केवळ समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीमुळेच काही ठिकाणे मनुष्यवस्तीला योग्य ठरली आहेत. उदा., ४° उ. अक्षवृत्तावरील दक्षिण अमेरिकेतील कोलंबिया देशातील २,६१० मी. उंचीवरील बोगोटा शहर.

विराट अर्धस्थायी अभिसारी किंवा अपसारी चक्रवात : पृथ्वीला सूर्यापासून मिळणाऱ्या ऊर्जेचे वातावरणात अनेक प्रकारांनी रूपांतरण होते. सर्वसाधारण वातावरणीय अभिसरण हे सौर ऊर्जेचे एक महत्त्वपूर्ण रूपांतरण आहे. ऊर्जेचा समतोल राखणारी किंवा ऱ्हास करणारी ती एक यंत्रणा आहे. या यंत्रणेमुळे ध्रुवीय प्रदेशांवरील अतिशीत हवा विषुववृत्ताकडे वाहून नेली जाते आणि विषुववृत्तीय प्रदेशावरील उष्णार्द्र हवा ध्रुवीय प्रदेशांकडे जाते. ह्या दोन हवा राशी उपोष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधावर एकत्र येतात. ह्या भागातील वातावरणात त्यामुळे विशाल प्रमाणावर वातचक्रे किंवा पवनव्यूह निर्माण होतात. पर्यायाने ह्याच वातसंहतीमुळे (पवनपद्धतीमुळे) महासागरावरील पाण्याला चालना मिळते आणि मोठ्या प्रमाणावर सागरी प्रवाह निर्माण होतात. सागरी व वातावरणीय प्रवाहांमुळेच पृथ्वीवरील औष्णिक ऊर्जा एका ठिकाणाहून दुसरीकडे अव्याहतपणे जाऊ शकते. हे प्रवाह संथ नसतात. स्थूलमानाने नागमोडी वळणे घेणाऱ्या वातावरणीय प्रवाहांत तीव्र संक्षोभ असतो आणि त्यांत अनेक ठिकाणी आवर्त (भोवरे) दडलेले असतात. ह्या भोवऱ्यांचेच पुढे चक्रवातांत रूपांतर होते. हे चक्रवात दीर्घ तरंगलांबीच्या वातावरणीय तरंगांकडून प्रेरणा मिळाल्यामुळे एकामागून एक अशा अनुक्रमाने अव्याहतपणे पृथ्वीच्या अनेक भागांत जाऊन पोहोचतात. अतिशीत किंवा उष्ण, शुष्क अथवा आर्द्रतायुक्त वायुराशी एकामागून एक त्या प्रदेशात जातात आणि हवामानाचे अनेक आविष्कार घडवून आणतात. ह्या आविष्कारांच्या सापेक्ष वारंवारतेमुळेच तेथील जलवायुमानाची लक्षणे निश्चित होतात.

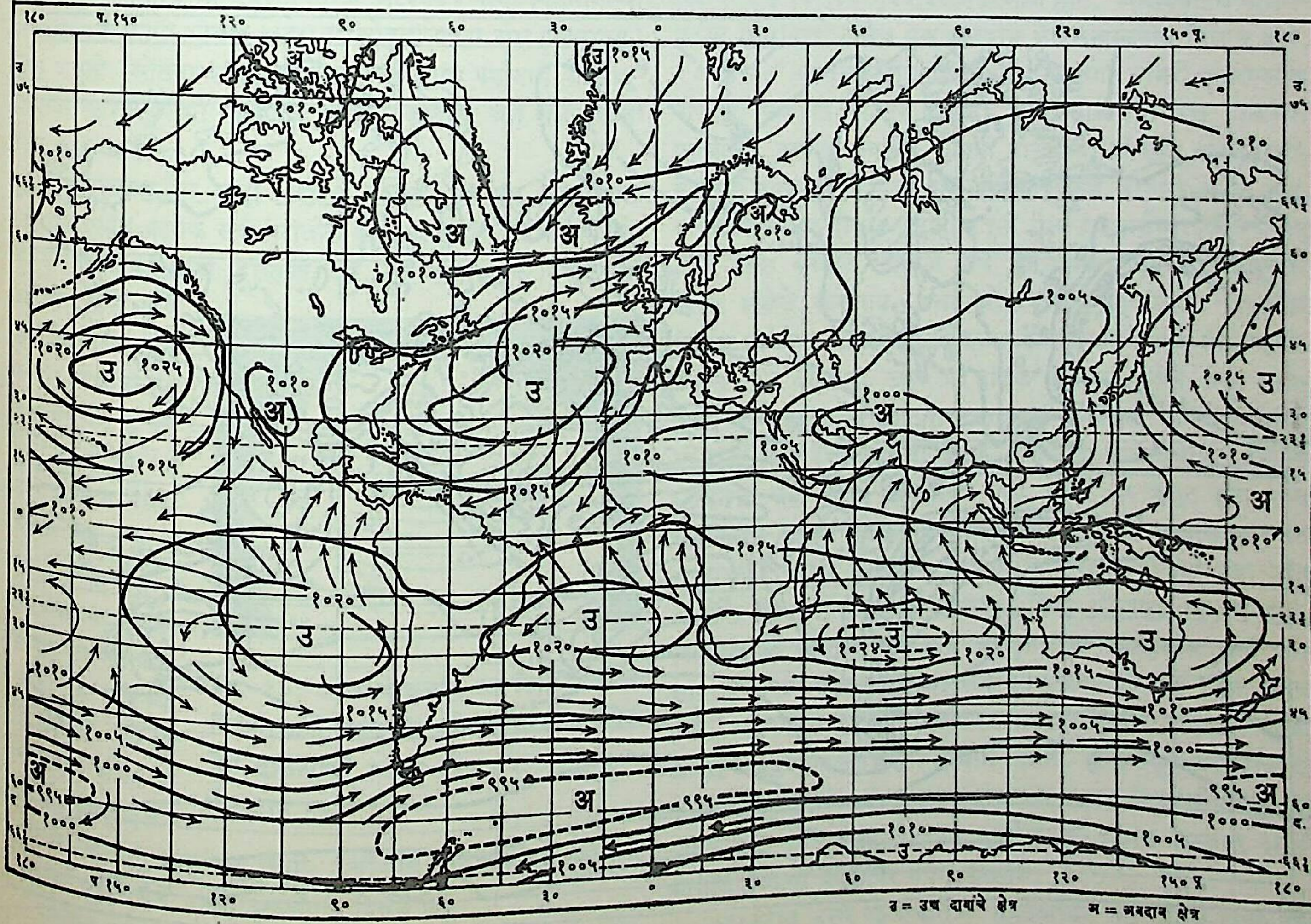
वातावरणात उपोष्ण कटिबंधात आढळणाऱ्या अर्धस्थायी अपसारी चक्रवातांच्या मालिका म्हणजे वातावरणातील वायुप्रवाहांच्या चक्रनाभीच होत. उच्च वायुभार असलेल्या ह्या क्षेत्रात वायुभारांची निरपेक्ष मूल्ये जरी ऋतूंप्रमाणे बदलत असली, तरी चक्रवातांची स्थानवैशिष्ट्ये व लक्षणे अपरिवर्तनीय स्वरूपाची असतात. गतिकीय प्रेरणा आणि औष्णिक अवस्था यांच्या संयोगामुळे हे अपसारी चक्रवात निर्माण होतात. ह्या अर्धस्थायी अपसारी चक्रवातांशिवाय काही ऋतुकालिक अपसारी चक्रवात हिवाळ्यात उच्च कटिबंधीय भूप्रदेशांवर निर्माण होतात. ह्या वायुसंचयातून बाहेर निघणारी हवा न्यून दाबाच्या क्षेत्रांना पुरविली जाते.

आकृती ६ आणि ७ मध्ये अतिशीत व अत्युष्ण ऋतूंतील जानेवारी व जुलै ह्या मध्य-महिन्यांत पृथ्वीवर आढळणारे सरासरी वातावरणीय दाबाचे वितरण दाखविले आहे. नकाशात २० ते ३५ अक्षांशांच्या उपोष्ण कटिबंधीय प्रदेशात उच्च वातावरणीय दाबाच्या पट्ट्यात अनेक अर्धस्थायी अपसारी चक्रवात स्पष्टपणे दिसू शकतात. जुलैसारख्या महिन्यात दक्षिण गोलार्धात हिवाळा कळसास पोहोचला असताना अनेक अपसारी चक्रवात असलेला उच्च वातावरणीय दाबाचा एक अखंड पट्टा २०° ते ३५° अक्षवृत्तांमध्ये ठळकपणे आ. ७ मध्ये दिसत आहे. उत्तर गोलार्धातील पश्चिमेकडील चतुर्थांशातही दोन विशाल अपसारी चक्रवात स्पष्टपणे दिसत आहेत. विषुववृत्ताजवळील भागात वातावरणीय अभिसरण अगदी प्राथमिक किंवा साध्या स्वरूपाचे असते. तेथे पोहोचणारी हवा उत्तर गोलार्धातील उच्च वातावरणीय दाबाच्या पट्ट्यातून ईशान्य दिशेने येते; दक्षिण गोलार्धात ती त्याच प्रकारच्या उच्च वातावरणीय दाबाच्या क्षेत्रातून निघून आग्नेय दिशेने विषुववृत्ताकडे येते. सागरी प्रदेशांवर हे वारे सातत्याने आणि स्थिर गतीने वाहत असतात. त्यामुळे त्यांना शिडाच्या जहाजांद्वारे सागरी प्रदेशावरून होणाऱ्या व्यापारी वाहतुकीच्या युगात 'व्यापारी वारे' असे नाव दिले गेले. विषुववृत्ताच्या निकटवर्ती प्रदेशात आल्यानंतर या व्यापारी वाऱ्यांची गती मंदावते आणि पूर्वेकडून येणाऱ्या क्षीण वाऱ्यांत त्यांचे रूपांतर होते. व्यापारी वाऱ्यांचा जेथून उगम होतो त्या अपसारी चक्रवातांत उपरि-स्तरांतील हवा प्रथम भूपृष्ठावर येते व नंतर बाहेर पसरते. वरून खाली येणाऱ्या हवेत मेघनिर्मितीची शक्ती नसते. त्यामुळे पाऊसही बहुधा नसतोच आणि कित्येक दिवस किंवा काही महिने सूर्य प्रखरतेने तळपत असतो. आ. ८ मध्ये सूर्यप्रकाशाच्या सरासरी कालावधीचे जागतिक वितरण दाखविले आहे. भरपूर प्रमाणात सूर्यप्रकाश ज्या प्रदेशांना मिळतो ते भूप्रदेश उपोष्ण कटिबंधीय अपसारी चक्रवातांच्या जवळपासच आहेत, असे दिसून येईल. बहुतेक रखरखीत वाळवंटे याच उच्च दाबाच्या पट्ट्यात निर्माण झालेली आहेत.

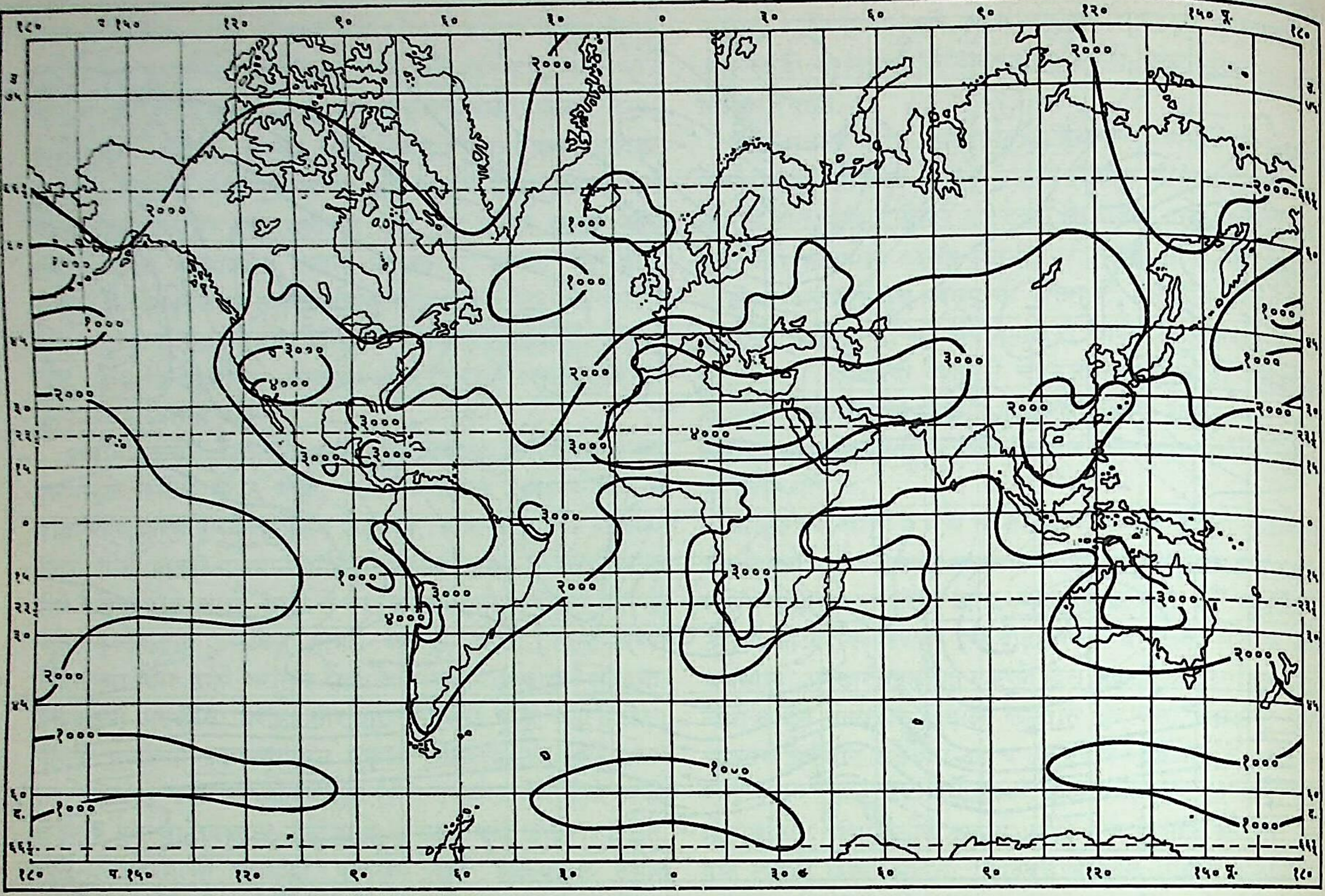
जेथे दोन्ही गोलार्धांतील व्यापारी वाऱ्यांचे संमीलन होते, त्या विषुववृत्ताच्या निकटवर्ती प्रदेशात दोन वायुप्रवाहांत संघर्ष होऊन एक प्रकारचे आंतर-उष्ण कटिबंधीय सीमापृष्ठ [→ सीमापृष्ठ] निर्माण होते. तेथील आर्द्र हवा वर जाऊ लागते आणि विस्तृत प्रमाणावर ढग निर्माण होऊन जोरदार पर्जन्यवृष्टी होते. आ. ९ मध्ये जागतिक प्रमाणावर वार्षिक वर्षणाचे वितरण दाखविले आहे. सीमापृष्ठाचे स्थान ऋतुमानाप्रमाणे बदलते; ब्रह्मदेशी ते १०° उ. ते १०° द. या अक्षवृत्तांत सामाविलेले असते. अतिवृष्टीचे प्रदेश याच कटिबंधात आढळतात. जुलैमध्ये हे सीमापृष्ठ अरबी समुद्रात आणि भारतावर २० ते २२ उ. अक्षांशापर्यंत पोहोचलेले दिसते, तर जानेवारीमध्ये ते विषुववृत्ताच्या



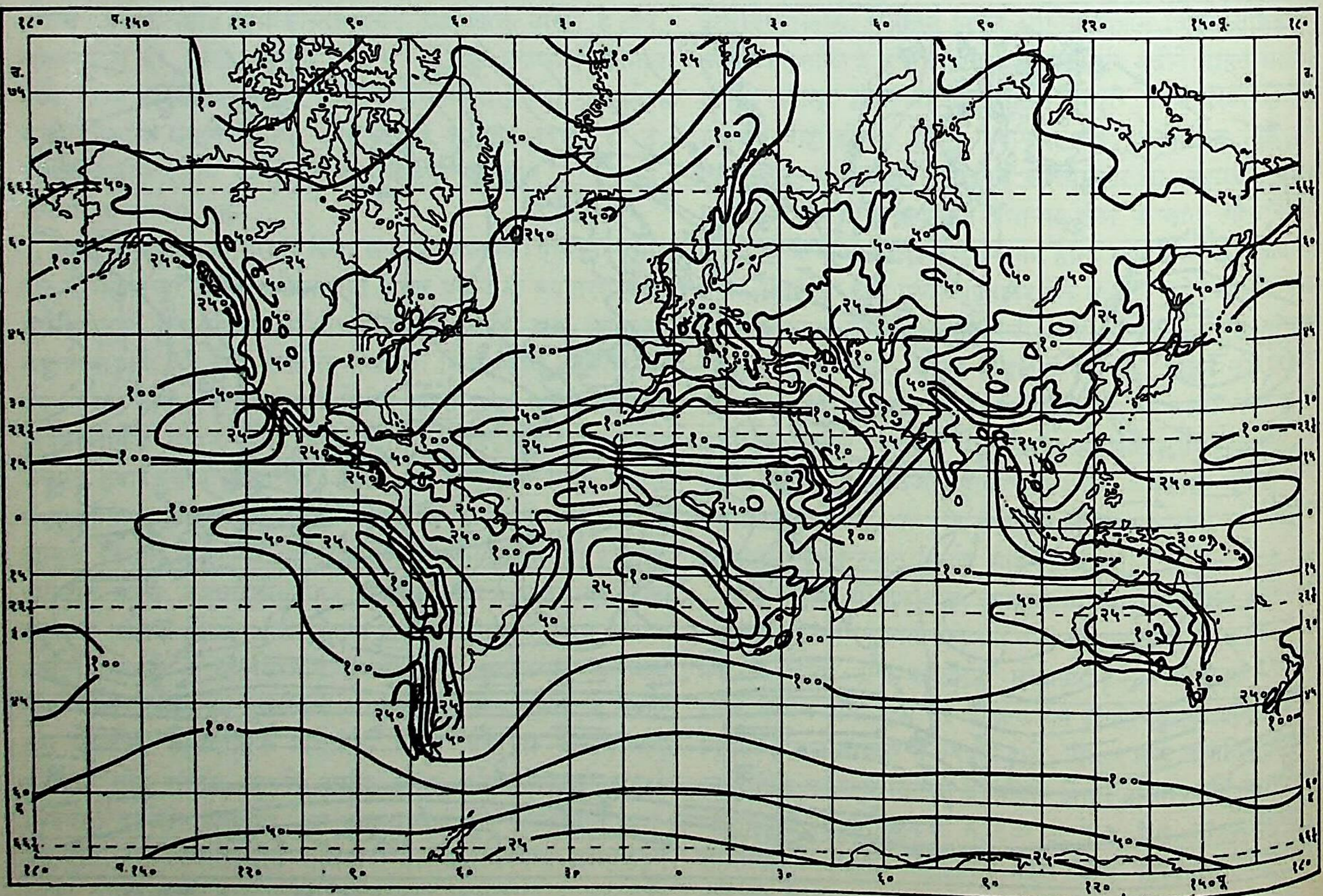
आ. ६. जानेवारी महिन्यात पृथ्वीवर आढळणारे सरासरी वातावरणीय दाबाचे वितरण (दाबाचे आकडे मिलिबारमध्ये आहेत) व वाऱ्यांच्या दिशा



आ. ७. जुलै महिन्यात पृथ्वीवर आढळणारे सरासरी वातावरणीय दाबाचे वितरण (दाबाचे आकडे मिलिबारमध्ये आहेत) व वाऱ्यांच्या दिशा



आ. ८. सूर्यप्रकाशाच्या सरासरी कालावधीचे जागतिक वितरण (तास)



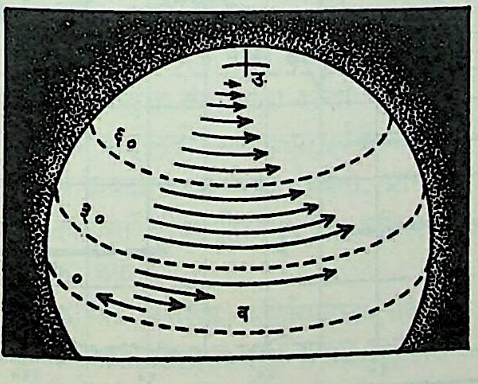
आ. ९. जागतिक वर्षणाचे वितरण (सेंमी.)

पलीकडे हिंदी महासागरात गेलेले आढळते. दक्षिणोत्तर दिशेने आंदोलणारे हे सीमापृष्ठ काही प्रदेशांवरून वर्षातून दोनदा जाते. सीमापृष्ठाशी अतिवृष्टी निगडित झालेली असल्यामुळे काही ठिकाणी वार्षिक पर्जन्याच्या आलेखात अधिक पर्जन्यवृष्टीचे दोन कालखंड स्पष्ट दिसतात.

उपोष्ण कटिबंधीय अर्धस्थायी उच्च दाबाच्या पट्ट्यानंतर साधारणपणे ध्रुवीय प्रदेशांपर्यंत पश्चिमी वाऱ्यांनी व्यापिलेले क्षेत्र असते. ह्या उच्च अक्षांशातील स्थूल पश्चिमी वायुप्रवाहात व्यत्यय आणणारी अनेक न्यून दाबाची क्षेत्रे दडलेली असतात. एकामागून एक अशा क्रमाने ती पृथ्वीभोवती पश्चिमेकडून पूर्वेकडे परिभ्रमण करीत असतात. ह्याच न्यून दाबाच्या क्षेत्रात ध्रुवीय प्रदेशावरील अतिशीत हवा आणि उपोष्ण कटिबंधावरील उष्णार्द्र हवा ओढली जाते. वातावरणीय अभिसरणामुळे शीत हवा गरम होते आणि उष्ण हवा थंड होते. प्राथमिक प्रारणक्रियांमुळे उद्‌भवलेली ऊष्मीय विषमता त्यामुळे नाहीशी होऊन पृथ्वीवर येणाऱ्या सौर ऊर्जेचा ऱ्हास होतो.

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून वाहणारे वारे साधारणपणे मंदगती असतात. पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून जसजसे वर जावे तसतशी वाऱ्यांची गती वाढते. मध्यम अक्षवृत्तीय प्रदेशात अनेक कारणांमुळे अतिद्रुतवेगी पश्चिमी वारे निर्माण होतात. त्यांना ⇨ *स्रोतवारे* अशी संज्ञा दिली गेली आहे. स्थूलमानाने पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जाणाऱ्या वाऱ्यांच्या क्षेत्रात अत्यंत अरुंद पट्ट्यात हे वायुस्रोत आढळतात. हिवाळ्यात पश्चिमी वाऱ्यांचा सर्वसाधारण वेग ताशी १६० किमी. असतो. त्यांपैकी अतिद्रुतवेगी वायुस्रोतांचा वेग कधीकधी ताशी ३२० किमी. पेक्षाही अधिक असतो. क्षोभावरण (ज्या थरात वाढत्या उंचीप्रमाणे तापमान कमी होते असा वातावरणातील सर्वांत खालचा संक्षोभयुक्त थर) आणि स्तरावरण (जेथे वाढत्या उंचीप्रमाणे तापमान वाढते व ज्यात संक्षोभ नसल्यामुळे भिन्न तापमानांचे अनेक स्तर निर्माण झालेले असतात, असे वातावरणातील क्षोभावरणानंतरचे आवरण) यांना विभागणाऱ्या क्षोभसीमेच्या खाली थोड्या अंतरावर स्रोतवाऱ्यांचा अक्ष (मध्यभाग) दिसू शकतो. स्रोतवाऱ्यांमुळे हवामानावर आणि पर्यायाने जलवायुमानावर फार दूरगामी स्वरूपाचे परिणाम होतात, असे संशोधनान्ती सिद्ध झाले आहे.

विषुववृत्ताजवळील काही अक्षवृत्ते सोडली, तर उच्च वातावरणात स्तरावरणापर्यंत बहुतेक सर्व थरांतील सर्व अक्षवृत्तांवरील वारे पश्चिमेकडून पूर्वेकडे वाहताना दिसतात. आ. १० मध्ये अनेक निरीक्षणांवर आधारलेले पण काहीसे आदर्श असे उत्तर गोलार्धातील नऊ किमी. उंचीवरील वाऱ्यांचा सदिश वेग दाखविणारे चित्र दिले आहे. त्यावरून निरनिराळ्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यांत वाहणाऱ्या वाऱ्यांच्या दिशांची आणि वेगांची कल्पना येईल. विषुववृत्ताजवळील पट्ट्यात मात्र नऊ किमी. उंचीपर्यंत वारे क्षीणगती असून ते पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहत असल्याचे दिसून येते.



आ. १०. उत्तर गोलार्धात नऊ किमी. उंचीवर निरनिराळ्या अक्षवृत्तांत पश्चिमी वाऱ्यांचा सदिश वेग दाखविणारे आदर्श चित्र : व – विषुववृत्त, उ – उत्तर ध्रुव.

पृथ्वीचा पृष्ठभाग पूर्णांशाने जलमय किंवा पूर्णांशाने भूखंडीय असता, तर वातावरणातील वाऱ्यांची आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे संरचना दिसून आली असती. परंतु उत्तर गोलार्धात सागरी आणि भूखंडीय प्रदेशांच्या एकांतरामुळे उपरिनिर्देशित साध्या अभिसरणात अनेक महत्त्वाचे बदल घडून येतात. आ. ६ आणि ७ मध्ये वातावरणाच्या खालील थरांत ह्या बदलामुळे निर्माण होणारी सरासरी परिस्थिती दाखविली आहे. हिवाळ्यात भूपृष्ठावरून अविरतपणे उत्सर्जित होणाऱ्या उष्णता प्रारणामुळे ते थंड होते. संनयन, विशाल जलप्रवाह आणि अधिक उष्णताधारणशक्तीमुळे सागरांना जसा उष्णतेचा संचय करता येतो आणि उष्णता प्रारणास व त्यामुळे होणाऱ्या सतत शीतलनास विरोध करता येतो, तसा विरोध भूपृष्ठांना करता येत नाही. त्यामुळे भूपृष्ठ उत्तरोत्तर थंडच होत जाते. भूपृष्ठावरील हवाही थंड होऊन तिची घनता वाढते. त्यामुळे विशाल भूप्रदेशावर हिवाळ्यातील उष्णता प्रारणामुळे विस्तीर्ण उच्च दाबाचा प्रदेश किंवा अपसारी चक्रवात निर्माण होतो. सागरी प्रदेशावर तौलनिक दृष्ट्या न्यून दाबाचा प्रदेश निर्माण होतो. आ. ६ मध्ये उत्तर गोलार्धात 'आइसलँडिक लो' (आइसलँड व उत्तर अटलांटिक महासागरावरील अवदाब क्षेत्र) व 'अल्यूशन लो' (उत्तर पॅसिफिक महासागरावरील अवदाब क्षेत्र) निर्माण झालेली दिसत आहेत; तर मध्य सायबीरिया, वायव्य चीन आणि निकटवर्ती भूप्रदेशांवर एका विशाल उच्च दाबाच्या क्षेत्राची निर्मिती झालेली दिसते. यांशिवाय उपोष्ण कटिबंधातही २०° ते ४०° उ. अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात अनेक उच्च दाबाचे प्रदेश सामावलेले दिसत आहेत. उत्तर गोलार्धात उन्हाळ्यात (आ. ७) संपूर्णपणे स्थितिपालट होतो. मध्यम आणि उच्च अक्षांशीय प्रदेशांत तीव्र सौर प्रारणामुळे सागरी प्रदेशांपेक्षा भूप्रदेश अधिक तप्त होतात. तेथील हवा तापते. हवेची घनता कमी होते आणि भूप्रदेशांवर अवदाब क्षेत्रे निर्माण होतात. त्यामानाने समुद्राचे पाणी विशेष तापत नाही. त्यामुळे समुद्रावर उच्च दाब क्षेत्रे निर्माण होतात, तर आशिया व उ. आफ्रिका खंडांवर एक विस्तीर्ण अवदाबक्षेत्र निर्माण होते. अमेरिकेतील पश्चिमेकडील राज्यांवरही असेच एक अवदाब क्षेत्र उन्हाळ्यात निर्माण होते. २०° ते ४०° अक्षवृत्तांमधील उच्च दाबाच्या पट्ट्यात सागरी प्रदेशांवरील अपसारी चक्रवात तीव्रतर होतात. उत्तर गोलार्धात उच्च दाबाच्या पट्ट्याच्या उत्तरेला प्रचलित पश्चिमी वाऱ्यांच्या प्रदेशांत सौर प्रारणामुळे तप्त झालेल्या प्रदेशांवर पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जाणारी अनेक अवदाब क्षेत्रे निर्माण होतात. चोहोबाजूंनी भिन्न गुणधर्मांच्या हवेचे प्रवाह त्यांत प्रवेश करतात. त्यामुळे तेथे हवामानाचे अनेक आविष्कार उत्पन्न झालेले दिसतात. उत्तर गोलार्धातील हिवाळ्यात भूपृष्ठावर निर्माण झालेल्या अतिशीत उच्च दाबाच्या प्रदेशांतून वारे विषुववृत्ताकडील न्यून दाबाच्या उष्ण प्रदेशांकडे ईशान्य दिशेने येऊ लागतात. उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात भारताच्या निकटवर्ती सागरी भागांवर वाऱ्यांची दिशा ईशान्येकडची असते, म्हणून ह्या कालावधीला 'ईशान्य मॉन्सूनचा ऋतू' अशी संज्ञा दिली गेली आहे. या ऋतूत हवा शीत भूपृष्ठांकडून सागरी प्रदेशांकडे येत असते. उच्च अक्षवृत्तीय पट्ट्यांत भूपृष्ठावरील थंड व अतिशुष्क हवा आणि सागरी उष्णार्द्र हवा यांत अन्योन्य क्रिया होऊन एक आंतरपृष्ठ किंवा सीमापृष्ठ निर्माण होते. त्याला ध्रुवीय सीमापृष्ठ म्हणतात. त्यामुळे उच्च अक्षवृत्तीय शीत प्रदेशांत हिमवर्षाव व मध्यम अक्षवृत्तीय प्रदेशांवर पर्जन्यवृष्टी असे वर्षण होते. अधूनमधून ह्याच सीमापृष्ठावर आवर्त निर्माण होतात. बहुधा मध्यम अक्षवृत्तांवर त्यांचे उगमस्थान असते. हीच न्यून वायुदाबाची क्षेत्रे सीमापृष्ठयुक्त चक्रवात म्हणून पृथ्वीच्या मध्यम अक्षवृत्तीय पट्ट्यांत पश्चिमेकडून पूर्वेकडे अशी सबंध पृथ्वीभोवती प्रवास करतात आणि मार्गात येणाऱ्या प्रदेशांवर वर्षण करतात.

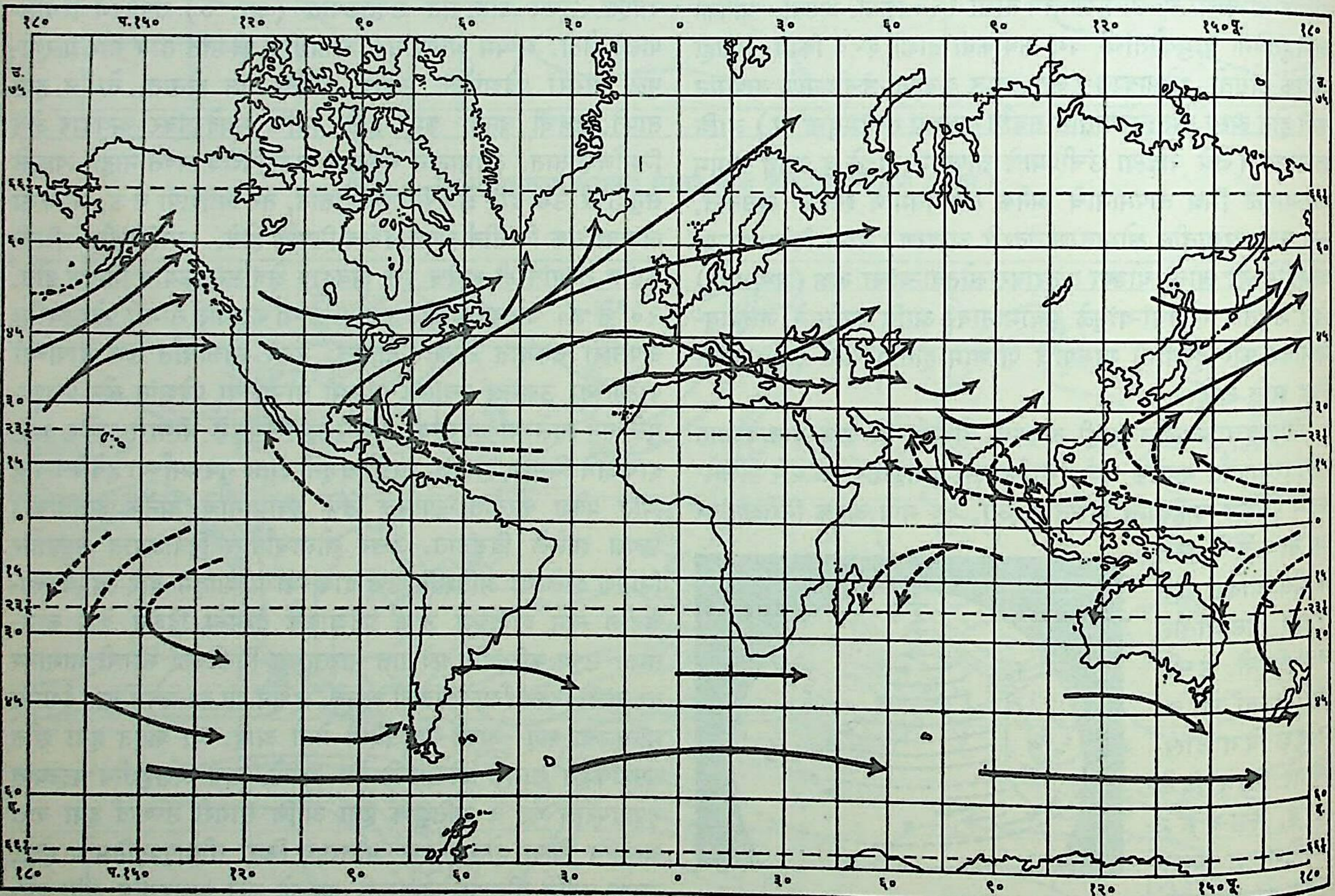
उन्हाळ्यात उत्तर गोलार्धातील भूप्रदेशांवर तप्त आणि शुष्क हवा खेळत असते व तेथे विशाल न्यून दाबाचे क्षेत्र निर्माण झालेले असते.

निकटवर्ती, तौलनिक दृष्ट्या थंड, सागरी आर्द्रतायुक्त हवा तप्त भूपृष्ठाकडे धाव घेते आणि तेथे पावसाळ्याला सुरुवात होते. आशिया खंडाच्या आग्नेयवर्ती भागात हा प्रकार दर वर्षी अत्यंत नियमितपणे घडून येतो. भारतात नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या पावसाळ्याला प्रारंभ होतो तो याच सुमारास. भारताच्या निकटवर्ती सागरी प्रदेशांवर वाऱ्यांची प्रचलित दिशा नैर्ऋत्येकडची असते म्हणून या कालावधीला 'नैर्ऋत्य मॉन्सूनचा ऋतू' असे म्हणतात. जून ते सप्टेंबर हे महिने भारतात पावसाळ्याचे म्हणून गणले जातात. हिवाळ्याच्या आणि उन्हाळ्याच्या प्रचलित वाऱ्यांच्या दिशांत व्युत्क्रमित्व (परिवर्तनीयता) आढळते. दोन्ही ऋतूंतील वाऱ्यांच्या दिशांत १८०° चा फरक असतो. वाऱ्यांच्या दिशांचे हे संपूर्ण व्युत्क्रमित्व भारतीय मॉन्सूनच्या वाऱ्यांचे अत्यंत महत्त्वाचे व उल्लेखनीय लक्षण आहे.

उत्तर गोलार्धात उपोष्ण कटिबंधात २०° ते ४०° उ. अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात अनेक उच्च दाबाचे प्रदेश सामावलेले दिसतात तसे द. गोलार्धातही २०° ते ४०° अक्षवृत्तांमधील पट्ट्यात विशेषतः सागरी प्रदेशांवर अपसारी चक्रवात प्रामुख्याने आढळतात. द. गोलार्धात जमिनीचे प्रमाण कमी असल्यामुळे वायुप्रवाहात मोठी स्थित्यंतरे किंवा जटिलता निर्माण होत नाही. जानेवारी महिन्यात द. गोलार्धात उन्हाळा असतो. त्यामुळे द. अमेरिका, द. आफ्रिका आणि ऑस्ट्रेलिया या तीन भूमिखंडांवर मध्यम तीव्रतेची अवदाब क्षेत्रे निर्माण होतात. सागरी प्रदेशांवर

दोन्ही गोलार्धांत उन्हाळ्याच्या शेवटी महत्त्वाचे वातावरणीय आविष्कार उद्‌भवतात. उन्हाळ्यात सागरांवरील अपसारी चक्रवातांची क्षेत्रे ध्रुवीय प्रदेशांकडे सरकलेली असतात. त्यांतून उत्सर्जित झालेल्या पूर्वेकडून येणाऱ्या वायुप्रवाहांत अवदाब तरंग निर्माण होतात. वरच्या पातळीवर ध्रुवीय प्रदेशांकडील अतिशीत वायुस्रोत नीच अक्षवृत्तांकडे येत असतात. ह्या दोन्ही कारणांमुळे अवदाब क्षेत्रे तीव्रतर होऊन त्यांचे उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळांत रूपांतर होते. त्यांच्या प्रभावामुळे उ. अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावरील प्रदेश, कॅरिबियन बेटे, पूर्व आशिया, बंगालचा उपसागर, मॅलॅगॅसी आणि दक्षिण पॅसिफिक बेटे इ. प्रदेशांवर अतोनात वृष्टी होते.

आर्क्टिक क्षेत्रात अनेक परिभ्रमणशील अवदाब क्षेत्रे निर्माण होतात. हिवाळ्यापेक्षा उन्हाळ्यात त्यांची संख्या जास्त असते. हिवाळ्यात आर्क्टिक महासागरावर आणि निकटवर्ती भूमिखंडांवर खेळणाऱ्या वायुराशींच्या तापमानात विशेष फरक नसतो. त्यामुळे अवदाब क्षेत्रे उग्रता धारण करीत नाहीत. उत्तर ध्रुवीय प्रदेशावर एक अतिशीत उच्च दाबाचे क्षेत्र निर्माण झालेले असते. हिवाळ्यात पृष्ठभागाजवळील काही थरांत मंदगती वारे पूर्वेकडून वाहत असतात. उन्हाळ्यात पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यातील उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवात बरेच क्षीण होऊन ध्रुवीय अक्षवृत्तांत प्रवेश करतात आणि पश्चिमेकडून पूर्वेकडे परिभ्रमण



⟶ उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवातांचे मुख्य गमनमार्ग ------⟶ उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळांचे मुख्य गमनमार्ग

आ. ११. चक्रवातांचे व चक्री वादळांचे गमनमार्ग

अर्थातच उच्च दाबाचे प्रदेश निर्माण झालेले असतात. जुलै महिन्यात द. गोलार्धात हिवाळा असतो. त्या वेळी भूपृष्ठावरील अवदाब क्षेत्रे नाहीशी होतात आणि १५° ते ४०° अक्षवृत्तांत १४८° प. पासून १७८° पू. पर्यंत ३२६ रेखावृत्ते व्यापणारा असा एक मोठा आणि अखंड उच्च दाबाचा प्रदेश निर्माण होतो. त्यात अनेक अपसारी चक्रवात दडलेले दिसतात. त्यांचे केंद्रीय विभाग भूमिखंडांकडे सरकलेले असतात.

करू लागतात. ध्रुवीय प्रदेशातील हवेचे अभिसरण किंवा विविध वायुराशींचा विनिमय केवळ ह्या परिभ्रमणशील चक्रवातांमुळेच होतो.

दक्षिण ध्रुवीय किंवा अंटार्क्टिक प्रदेशातील बहुतेक सर्वच भाग भूमिव्याप्त, पर्वतमय आणि समुद्रसपाटीपासून पुष्कळ उंच असल्यामुळे ते सदैव हिमाच्छादित अवस्थेत असतात. तेथे चिरस्थायी अपसारी चक्रवात निर्माण झालेला असतो आणि त्यातून थंड हवा सारखी बाहेर

पडत असते. अंटार्क्टिकाच्या उत्तरेला विस्तीर्ण सागरी प्रदेश आहेत. तेथे सोसाट्याचे पश्चिमी वारे वाहत असतात. त्यांत काही ठिकाणी अवदाब तरंग निर्माण झाल्यास अंटार्क्टिकाच्या अपसारी चक्रवातातील अतिशीत हवा त्या क्षेत्रात जाऊन त्यांचे भोवऱ्यात रूपांतर करते आणि तेथे हवामानाचे अनेक विघातक आविष्कार घडवून आणते.

विविध प्रकारच्या चक्रवातांचे किंवा चक्री वादळांचे मार्ग : दोन्ही गोलार्धांतील पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यात किंवा उपोष्ण कटिबंधीय अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात अनेक अवदाब क्षेत्रे आणि अभिसारी चक्रवात निर्माण होतात. शीत सीमापृष्ठ आणि उष्ण सीमापृष्ठ अशी दोन्ही प्रकारची सीमापृष्ठे त्यांत सामाविलेली असतात. उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवात मुख्यत्वेकरून पश्चिमेकडून पूर्वेकडे अशा दिशेने पृथ्वीभोवती परिभ्रमण करीत असले, तरी उ. गोलार्धात उच्च अक्षवृत्तांकडे जाण्याची त्यांची प्रवृत्ती असते. त्यांचे काही ठराविक गमनमार्ग असतात (आ. ११) आणि ते ज्या क्षेत्रावरून जातात तेथील वृष्टी, मेघावरण, पवनवेग इ. सारख्या हवामानाच्या अनेक मूलघटकांत आणि पर्यायाने जलवायुमानात बदल घडवून आणतात. उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवातांचा चलन वेग साधारणपणे ताशी २० ते २५ किमी. असतो.

जेथे समुद्राच्या पृष्ठभागाचे तापमान २६° – २८° से. असते, अशा विषुववृत्ताजवळील निर्वात प्रदेशात म्हणजे ७ – १५ अक्षांशांमधील प्रदेशातील समुद्रांवर उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळे निर्माण होतात. ही चक्री वादळे अत्यंत विध्वंसक असतात. चक्री वादळाच्या केंद्रापासून ५० ते १०० किमी.च्या भागात वाऱ्यांचा अधिकोत्तम वेग ताशी १६० किमी.पर्यंत जाऊ शकतो. ह्याच भागात पर्जन्यवृष्टीही खूप होते. सरासरीने पाहता भारतीय समुद्रात नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या पावसाळ्यापूर्वी निदान एक तरी उग्र चक्री वादळ निर्माण होते, तर पावसाळ्यानंतरच्या कालावधीत एक किंवा दोन उग्र स्वरूपाची चक्री वादळे निर्माण होतात. विकासाच्या निरनिराळ्या अवस्थांत असताना त्यांचा चलन वेग भिन्न असतो. प्रथम ती पूर्वेकडून पश्चिमेकडे दर ताशी १२ ते १५ किमी. च्या वेगाने येतात, १५ ते २० अक्षांशांच्या पट्ट्यात चक्री वादळे उत्तरेकडे वळतात, त्या वेळी त्यांचा चलन वेग वाढतो. २५ ते २८ अक्षांशांनंतर ह्या चक्री वादळांचे स्वरूप बदलते व त्यांची उग्रता कमी होते. स्पष्टपणे दिसणारी थंड व उष्ण सीमापृष्ठे त्यांत निर्माण होतात आणि ती चक्री वादळे नंतर उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवातांसारखी वागू लागतात. आ. ११ मध्ये उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळांचे उगमस्थान, चलनदिशा व त्यांचे मार्ग दाखविले आहेत. ह्या चक्री वादळांमुळे किनाऱ्यांवरील प्रदेशांच्या हवामानाच्या अनेक घटकांत बदल घडून येतात. जगातील कोणत्याही देशापेक्षा अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानांना दोन्ही प्रकारच्या वादळांपासून सर्वांत अधिक उपद्रव पोहोचतो. भारताच्या पूर्व किनाऱ्यालाही फार मोठ्या प्रमाणात चक्री वादळांपासून धोका संभवतो. आग्नेय आशियाच्या किनारपट्टीला व निकटवर्ती द्वीपसमूहांनाही उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळांचा चांगलाच फटका बसतो.

दक्षिण गोलार्धात अंटार्क्टिकाच्या उत्तरेला अतिवेगवान पश्चिमी वारे सातत्याने वाहत असतात. त्यांत अवदाब तरंग उत्पन्न झाल्यास अंटार्क्टिकावरील अतिशीत हवा तेथील अभिसरणात ओढली जाऊन अत्यंत उग्र स्वरूपाचे चक्रवात द. गोलार्धातील उपोष्ण कटिबंधात निर्माण होतात. ते बव्हंशी पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जातात. त्यांच्यामुळे द. अमेरिकेच्या ५५° द. अक्षवृत्तापर्यंत पसरलेल्या केप हॉर्नच्या क्षेत्रात वर्षभर वादळी हवामानपरिस्थिती असते. अर्जेंटिनाच्या पंपा या प्रदेशातही जवळजवळ तशीच स्थिती असते. टॅस्मेनिया व द. न्यूझीलंड येथेही वादळांपासून बराच उपद्रव संभवतो.

उत्तर व दक्षिण गोलार्धांतील जलवायुमानाची महत्त्वाची लक्षणे : कोष्टक क्र. २ मध्ये प्रत्येक दहा अंशांच्या अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात आढळणाऱ्या वार्षिक तापमान आणि त्याच्या अभिसीमा, नक्त शेष प्रारण, वार्षिक पर्जन्य, बाष्पीभवन, अवक्षेपणक्षम (वर्षणाच्या स्वरूपात भूपृष्ठावर येणारे) जलबाष्प, मेघावरण, हिमरेषेची समुद्रसपाटीपासूनची उंची आणि लघुतरंग परावर्तन गुणोत्तर यांसारख्या महत्त्वपूर्ण जलवायुमानीय घटकांची वार्षिक माध्य मूल्ये दिली आहेत. प्रत्येक पट्ट्यात जलवायुमान वेगळेच असते. समुद्रसपाटीपासूनची उंची आणि समुद्राने व्यापिलेल्या भागांचे प्रतिशत प्रमाण ह्या दोन कारणांमुळे जलवायुमानात बरेच बदल उद्‌भवतात, असे या कोष्टकावरून दिसून येते.

दक्षिण गोलार्धात ८१ टक्के पृष्ठभाग समुद्रव्याप्त आहे, तर उ. गोलार्धात फक्त ६१ टक्के भाग समुद्रव्याप्त आहे. उ. गोलार्धातील भूप्रदेश मुख्यत्वेकरून ४०° आणि ७०° उ. ह्या अक्षवृत्तांत सामाविलेले असून हिमालय, आल्प्स व रॉकी यांसारख्या पर्वतांचे अत्युच्च प्रदेश २०° आणि ५०° उ. ह्या अक्षवृत्तांत आहेत. द. गोलार्धातील भूखंडीय प्रदेश ४०° द. अक्षवृत्ताच्या उत्तरेस आणि ६०° द. अक्षवृत्ताच्या दक्षिणेस आहेत. अँडीज पर्वताची अत्युच्च शिखरे सोडल्यास अंटार्क्टिका खंडातच ३,००० मी. पेक्षा जास्त उंचीचे अनेक प्रदेश सापडतात.

दोन्ही गोलार्धांतील अक्षवृत्तीय तापमानांची तुलना केल्यास उत्तर गोलार्धातील बहुतेक सर्व अक्षवृत्तीय पट्टे द. गोलार्धातील तत्सम अक्षवृत्तीय पट्ट्यांपेक्षा अधिक उष्ण आहेत, असे दिसून येईल. याला अपवाद म्हणजे ४०° ते ६०° हा अक्षवृत्तीय कटिबंध होय. यात द. गोलार्धातील पट्ट्यांचे तापमान अधिक आहे. त्याची दोन कारणे आहेत. एक तर उ. गोलार्धातील ४०° ते ६०° हा पट्टा समुद्रसपाटीपासून सु. २९५ ते ३८० मी. उंच आहे. द. गोलार्धात ह्याच पट्ट्यातील ९७ ते ९९ टक्के पृष्ठभाग समुद्रव्याप्त आहे. उ. गोलार्धातील ४०° ते ६०° या पट्ट्याचे न्यूनतर तापमान केवळ समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीमुळे उद्‌भवू शकते. दुसरे कारण असे की, उ. गोलार्धातील ह्याच पट्ट्यातून हिवाळ्यात अनेक उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवात पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जात असतात. चक्रवात पुढे निघून गेल्यानंतर त्यांच्यामागून आर्क्टिक भागातील अतिशीत हवा ह्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात प्रवेश करते आणि तेथे कडक थंडीच्या लाटा निर्माण करते. उत्तरेकडील शीत प्रवाहाच्या आगमनाचा हा प्रकार वारंवार होत असल्यामुळे त्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यातील तापमान बरेच कमी होते.

तौलनिक दृष्ट्या उ. गोलार्धाचा पृष्ठभाग द. गोलार्धातील पृष्ठभागापेक्षा १·८° से. ने अधिक उष्ण आहे. भौगोलिक विषुववृत्त हे नेहमीच अधिकतम उष्णतेचे अक्षवृत्त असते असे नाही. पृथ्वीवर ०° ते १०° उ. हा अक्षवृत्तीय पट्टा सर्वांत अधिक तापमानाचा असून औष्णिक विषुववृत्त याच भागात आहे. नक्त शेष प्रारणही याच पट्ट्यात सर्वांत अधिक असते. उ. गोलार्धातील उष्ण कटिबंधीय आणि लगतच्या अक्षवृत्तांत द. गोलार्धातील त्याच अक्षवृत्तीय विभागापेक्षा जे अधिक तापमान आढळते त्याचे कारण जगातील बहुतेक वाळवंटी प्रदेश १०° ते ३०° उ. ह्या अक्षवृत्तांत आहेत, हे आहे.

दक्षिण गोलार्धातील ६०° या अक्षवृत्ताच्या दक्षिणेकडे अंटार्क्टिकाचे बर्फाच्छादित विशाल खंड आहे. काही ठिकाणी त्याची समुद्रसपाटीपासूनची उंची ३,५७० मी. पेक्षाही अधिक आहे. ह्या हिमाच्छादित पृष्ठभागाचे तापमान अल्पतम मर्यादा गाठते. मध्यवर्ती समस्थलीच्या उतारावर ३,४८८ मी. उंचीवर रशियाने स्थापिलेल्या व्होस्टोक या वातावरण संशोधन केंद्राने केलेल्या निरीक्षणांवरून असे दिसते की, जानेवारीसारख्या अत्युष्ण महिन्यात तेथील सरासरी मासिक तापमान –३२·५° से. असते, तर ऑगस्टसारख्या शीततम महिन्यात सरासरी मासिक तापमान –६९·८° से. असते. दिनांक २४ ऑगस्ट १९६० रोजी पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील सर्वांत कमी तापमान –८८·३° से. येथेच

नोंदले गेले. उन्हाळ्यातील अत्युष्ण दिवसाचे कमाल तापमान –२५° से. पेक्षा क्वचितच अधिक असते. अंटार्क्टिका खंडात नेहमीच द्रुतगती वारे वाहत असतात, त्यामुळेही थंडीची तीव्रता प्रकर्षाने जाणवते.

कोष्टक क्र. २ मधील सहावा स्तंभ वार्षिक तापमानाच्या माध्य अभिसीमा (अत्युष्ण व अतिशीत महिन्यांच्या सरासरी तापमानांतील फरक) दाखवितो. त्यावरून असे दिसते की, उष्ण कटिबंधीय प्रदेशांना सबंध वर्षात सूर्यापासून मिळणाऱ्या प्रारणात विशेष फरक होत नसल्यामुळे तेथील वार्षिक तापमानाच्या अभिसीमा लहान असतात. दोन्ही ध्रुवीय अक्षवृत्तांकडे गेल्यास अभिसीमेचा आकडा वाढतो. ह्याचे कारण म्हणजे उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशांना उन्हाळा व हिवाळा या दोन ऋतूंत सूर्यापासून मिळणाऱ्या प्रारणात अतिशय तफावत असते, हे होय. ०° ते १०° उ. हा अक्षवृत्तीय पट्टा सोडल्यास उ. गोलार्धातील प्रत्येक अक्षवृत्तीय पट्ट्यातील तापमानाच्या अभिसीमेचा आकडा द. गोलार्धातील त्याच अक्षवृत्तीय पट्ट्यातील तापमानाच्या अभिसीमेपेक्षा अधिक असतो. उ. गोलार्धात जमिनीचे प्रमाण अधिक आहे, हे याचे कारण असू शकते. द. गोलार्धात ३०° अक्षवृत्तानंतर सागरी पृष्ठभागाचे प्रमाण एकदम वाढते. जलवायुमानात मंदायन निर्माण होते. त्यामुळे अत्युष्ण आणि अतिशीत महिन्यांच्या तापमानांत विशेषसा फरक आढळत नाही. उ. गोलार्धात ३०° नंतरच्या अक्षवृत्तांत सागरापेक्षा जमिनीचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे अती उन्हाळी व अती हिवाळी महिन्यांच्या तापमानांत बराच जास्त फरक आढळतो. उ. गोलार्धाचे वार्षिक सरासरी तापमान आणि तेथील तापमानाची अभिसीमा द. गोलार्धातील तापमान आणि त्याच्या अभिसीमेपेक्षा अधिक आहेत, असेही वरील कोष्टकावरून दिसून येते. जलवायुविज्ञानात तापमानाच्या अभिसीमा जास्त असणे, हे विस्तीर्ण भूखंडीय प्रदेशाचे किंवा उच्च अक्षांशीय प्रदेशाचे प्रमुख लक्षण असते. तापमानाची अभिसीमा खोलीप्रमाणे कमी होत जाते. ट्रान्सकॉकेशियामधील टिफ्लिस येथे वार्षिक तापमानाची अभिसीमा पृष्ठभागावर ३१·४° से. तर ६·५ मी. खोलीवर ती १·५° से. एवढीच असते. बिस्केच्या उपसागरात तापमानाची वार्षिक अभिसीमा पृष्ठभागावर ७·८° से., २५ मी. खोलीवर ६·७° से. आणि ५० मी. खोलीवर २·५° से. अशी आहे.

दोन्ही गोलार्धांत पाऊस सरासरीने जवळजवळ सारख्याच प्रमाणात पडतो (१००·०० सेंमी.). दोन्ही गोलार्धांतील आंतर-उष्ण कटिबंधीय-अभिसरण परिसर पट्ट्याचे माध्य स्थान विषुववृत्ताच्या किंचित उत्तरेलाच म्हणजे उ. गोलार्धात असल्यामुळे आणि ह्याच पट्ट्यात बराचसा पाऊस पडत असल्यामुळे उ. गोलार्धातील एकंदर पावसाचे प्रमाण द. गोलार्धातील पावसापेक्षा थोडे अधिक आहे. थोडे बारकाईने पाहिल्यास उ. गोलार्धातील २०° ते ७०° अक्षवृत्तांतील भागात द. गोलार्धातील तत्सम कटिबंधीय पट्ट्यापेक्षा कमीच पाऊस पडतो, असे दिसून येईल. दोन्ही गोलार्धांत विषुववृत्ताजवळील प्रदेशांत आणि जेथे उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवात बहुसंख्येने परिभ्रमण करतात अशा ४०° ते ५०° अक्षवृत्तीय पट्ट्यात अधिकतम पाऊस पडतो. ध्रुवीय प्रदेशांत आणि उपोष्ण कटिबंधातील २०° ते ३०° या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात अल्पतम पाऊस पडतो. विषुववृत्तावर वसलेल्या पूर्व आफ्रिकेतील (इटालियन) सोमालीलँडच्या काही भागात वर्षातून २० सेंमी.पेक्षाही कमी पाऊस पडतो, तर जगातील अधिकतम सरासरी वार्षिक पर्जन्य (१,२०० सेंमी.) उपोष्ण कटिबंधात हवाई बेटातील २२·५° उ. या अक्षवृत्तावर वसलेल्या माऊंट वाइआलेआले येथे पडतो.

दोन्ही गोलार्धांतील शुष्क उपोष्ण कटिबंधीय प्रदेशांत बाष्पीभवनाची अधिकतम त्वरा आढळते. उपोष्ण कटिबंधाच्या दोन्ही बाजूंस–ध्रुवीय आणि वैषुव प्रदेशांकडे–ती कमी कमी होत जाते. उ. गोलार्धातील उपोष्ण कटिबंधीय वालुकामय प्रदेश वातावरणातील बाष्पप्रमाण वाढविण्यास असमर्थ असल्यामुळे उ. गोलार्धापेक्षा द. गोलार्धातच अधिक बाष्पीभवन होऊन ते त्वरेचा परमोच्च बिंदू गाठते. शिवाय द. गोलार्धात सागरी प्रदेशाचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे व तेथे बाष्पीभवनासाठी मुबलक पाणी उपलब्ध असल्यामुळे तेथे बाष्पीभवन जास्त होते. अंटार्क्टिक आणि ग्रीनलंडसारख्या हिमाच्छादित प्रदेशांत अतिशीत तापमान परिस्थितीमुळे बाष्पीभवनाच्या त्वरेचा प्रश्न गौण ठरतो.

दोन्ही गोलार्धांत ४०° अक्षवृत्तांनंतर ध्रुवांकडील प्रदेशांत बाष्पीभवनापेक्षा वर्षण अधिक असते. उष्ण कटिबंधातील १०° उ. आणि १०° द. या अक्षवृत्तांमधील पट्ट्यातही हाच प्रकार आढळतो. जेथे वर्षणापेक्षा बाष्पीभवन अधिक असते, अशा उपोष्ण कटिबंधीय प्रदेशांतून वैषुव आणि ध्रुवीय प्रदेशांकडे मोठ्या प्रमाणावर जलबाष्पाचे निर्गमन होते. याशिवाय वर्षणापेक्षा बाष्पीभवन अधिक होते अशा द. गोलार्धातून जेथे बाष्पीभवनापेक्षा वर्षण अधिक होते अशा उ. गोलार्धाकडे जलबाष्पाचे नक्त निर्गमन होत असले पाहिजे. उ. गोलार्धातील नैर्ऋत्य मॉन्सून ऋतूत द. गोलार्धातून हिंदी महासागरात उल्लेखनीय प्रमाणावर जलबाष्पाचे आगमन होते, हे आता सिद्ध झाले आहे.

एक चौ. सेंमी. क्षेत्रफळाच्या अनुप्रस्थ (आडव्या) छेदावर उभारलेल्या, जमिनीच्या पृष्ठभागापासून वातावरणाच्या अंतिम टोकापर्यंत उंची असलेल्या उदग्र स्तंभात जितके जलबाष्प सामावू शकेल त्याला अवक्षेपणक्षम जलबाष्प असे म्हणतात. वैषुव कटिबंधात आढळणारे चार सेंमी.पेक्षा अधिक असलेले अवक्षेपणक्षम जलबाष्पाचे प्रमाण ध्रुवीय प्रदेशांकडे ०·५ सेंमी. पेक्षाही कमी होते. आर्द्रतायुक्त हवेचे तापमान जितके कमी तितकी तीतील जलबाष्पाच्या संद्रवणाची शक्यता जास्त असते. त्यामुळे अतिशीत ध्रुवीय क्षेत्रांकडे जाताना तापमान सारखे कमी होत असल्यामुळे बहुतेक बाष्प पर्जन्यरूपाने गळून गेलेले असते आणि अवक्षेपणक्षम जलबाष्पाचे प्रमाणही अतिशय कमी होत जाते, हे उघड आहे.

केवळ जलबाष्पाच्या वितरणावरून पर्जन्यवृष्टीच्या वितरणाचे स्पष्टीकरण देता येत नाही. वातावरणातून बाष्प पर्जन्यरूपाने काढून घेणाऱ्या यंत्रणांचा वा हवामानविषयक घडामोडींचाही विचार करावा लागतो. भरपूर वृष्टीसाठी वातावरणातील अस्थिर हवेत उदग्र प्रवाह निर्माण होणे आवश्यक असते. वाळवंटी प्रदेशावरील हवेत अस्थिरता नसते व तेथे उदग्र प्रवाहांचा अभाव असतो. त्यामुळे हवा वर जाऊन व ती थंड होऊन पाऊस पडण्याचा तेथे संभवच नसतो. याच्या उलट उष्ण कटिबंधात आणि मध्यवर्ती अक्षवृत्तीय प्रदेशांत अनेक प्रकारचे चक्रवात निर्माण होतात. त्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर अस्थिर हवेचे उत्थापन होते आणि विस्तृत क्षेत्रावर मुबलक पाऊस पडतो.

वातावरणातील जलबाष्पापैकी १२ टक्के बाष्प प्रतिदिनी पर्जन्यरूपाने पृथ्वीवर पडते. समुद्रावरून वातावरणात शिरणारे जलबाष्प साधारणपणे ८ दिवसांच्या कालावधीत पृथ्वीवर परत येते, असेही अनुमान काढले गेले आहे.

ध्रुवीय प्रदेश सोडल्यास उ. गोलार्धापेक्षा द. गोलार्धातच आकाश अधिक अभ्राच्छादित असते. तौलनिक दृष्ट्या द. गोलार्धात कमी तापमान, बाष्पीभवनाची अधिक त्वरा, सागरी पृष्ठभागाचे अधिक प्रमाण आणि वातावरणातील जलबाष्पाचे प्रमाणाधिक्य आढळत असल्यामुळे द. गोलार्धातच मेघावरणाची व्याप्ती अधिक असणे क्रमप्राप्त ठरते. सर्वसाधारणपणे द. गोलार्धातील वारे अधिक वेगवान असतात.

आपाती लघू तरंगलांबीच्या सौर प्रारणाचा जो भाग पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून परावर्तित होतो त्याच्या प्रतिशत गुणोत्तराला लघुतरंग-परावर्तन-गुणोत्तर असे नाव दिले आहे. हे गुणोत्तर आपाती सौर प्रारणाच्या दिशेवर आणि ज्या पृष्ठभागावर ते पडते त्या पृष्ठभागाच्या

रंगावर व शोषणक्षमतेवर अवलंबून असते. अक्षवृत्ताप्रमाणे हे गुणोत्तर बदलते. अंटार्क्टिकसारख्या हिमाच्छादित प्रदेशावर ते ८४ टक्के असते, तर जेथे उष्ण कटिबंधीय वर्षणजन्य जंगलांनी आणि समुद्रांनी विस्तीर्ण प्रदेश व्यापिलेले आहेत, अशा १०° उ. आणि ५०° द. या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात ते गुणोत्तर ७ ते ८ टक्केच असते.

वातावरणीय दाब आणि वारे : पृथ्वीच्या निरनिराळ्या भागांवर पडणाऱ्या सौर किरणांमुळे त्यांचे तापमान बदलते, पृथ्वीवर काही अवदाब क्षेत्रे आणि उच्च दाबाची क्षेत्रे निर्माण होतात, वातावरणात दाबप्रवणता (वायुभारात चढ-उतार) उत्पन्न होते आणि त्यामुळे हवेला गती मिळून निरनिराळ्या कटिबंधांत विशिष्ट वायुप्रवाह निर्माण होतात. तापमान, वातावरणीय दाब व वारे यांचे परस्परसंबंध अत्यंत जटिल आहेत. वातावरणीय दाब हा जलवायुमानाचा मूलघटक गणला जात नसला, तरी तापमान आणि वायुराशी ह्यांच्यातील परस्परसंबंधांपेक्षा वातावरणीय दाब आणि वायुराशी यांतील परस्परसंबंध अत्यंत निकटतेचे आणि सरळ आहेत. केवळ ह्याच कारणामुळे जलवायुविज्ञानामध्ये वायुप्रवाहांची संरचना आणि गुणधर्म समजून घेण्यासाठी वातावरणीय दाबाची व वाऱ्यांची सांगड घालण्यात येते आणि वातावरणीय दाबाच्या जागतिक वितरणाचा बारकाईने अभ्यास केला जातो.

उपोष्ण कटिबंधात वारे पूर्वेकडून वाहत असले, तरी ते थोडेसे विषुववृत्ताकडे झुकलेले असतात, त्यामुळे उ. गोलार्धात वाऱ्यांची दिशा ईशान्य असते, तर द. गोलार्धात ती आग्नेय असते. या वाऱ्यांना व्यापारी वारे असे म्हणतात. विषुववृत्ताजवळील निर्वात पट्ट्यामुळे (डोल्ड्रममुळे) दोन्ही गोलार्धांतील व्यापारी वारे विभक्त झालेले असतात. अनेकदा ईशान्येकडचे व्यापारी वारे आग्नेयेकडच्या वाऱ्यांना त्यांच्या दिशेत खंड दाखविणाऱ्या सीमापृष्ठात भेटतात. दोन्ही वायुराशींचे गुणधर्म भिन्न असल्यामुळे या सीमापृष्ठातच गडगडाटी वादळे निर्माण होऊन जोरदार वृष्टी होते. व्यापारी वाऱ्यांचे अक्षवृत्तीय पट्टे किंवा निर्वात प्रदेशाचा पट्टा हे दोन्हीही विषुववृत्ताला क्वचितच समांतर किंवा सममित (दोन्ही बाजूंना सारख्या प्रमाणात पसरलेले) असतात. औष्णिक विषुववृत्त जसे भौगोलिक विषुववृत्ताच्या बव्हंशी उत्तरेलाच असते, तसाच निर्वात प्रदेशाच्या पट्ट्याचा बहुतेक भागही भौगोलिक विषुववृत्ताच्या उत्तरेलाच असतो; क्वचित ठिकाणी निर्वात पट्टा द. गोलार्धात असतो (आ. ६ व ७).

व्यापारी वारे सागरी प्रदेशांवर अत्यंत नियमितपणे आणि सातत्याने वाहतात. दोन्ही गोलार्धांत व्यापारी वाऱ्यांच्या प्रदेशानंतर ६५° ते ७०° अक्षवृत्तापर्यंतच्या पट्ट्यात प्रचलित वाऱ्यांची दिशा पश्चिम असते. उ. गोलार्धापेक्षा द. गोलार्धातच ते प्रकर्षाने जाणवतात. उ. गोलार्धात जमिनीचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे पवनदिशांमध्ये अनेक बदल घडून येतात. पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यात अनेक अभिसारी आणि अपसारी चक्रवात निर्माण होतात. अभिसारी चक्रवात पश्चिमेकडून पूर्वेकडे परिभ्रमण करीत असतात. त्यांच्यामुळेही प्रचलित वाऱ्यांची दिशा अनेकदा बदलत असते. ह्या कारणाने व्यापारी वाऱ्यांच्या दिशेत जे सातत्य प्रकर्षाने आढळते तसे सातत्य पश्चिमी वाऱ्यांच्या दिशेत आढळत नाही. व्यापारी वाऱ्यांच्या दिशेत ८५ टक्के सातत्य असलेले आढळले आहे. पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यात ते ४७ टक्के असते.

पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यानंतर ६५° ते ७०° अक्षवृत्तानंतर विषुववृत्ताकडे किंचित झुकलेले असे पूर्वेकडचे वारे वाहत असतात. या वाऱ्यांमध्ये सातत्य फारच कमी असते. आ. ६ व ७ मध्ये सरासरी वातावरणीय दाबाचे जे जागतिक वितरण दाखविले आहे, त्याच्याशी वर वर्णिलेले वायुमंडल आणि निरनिराळ्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यांतील पवनदिशा अत्यंत सुसंबद्धपणे निगडीत झाल्याचे दिसून येते. विषुववृत्ताच्या निकटवर्ती असलेल्या पण विषुववृत्ताला सममित नसलेल्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात विस्तृत अवदाब क्षेत्र असते. त्याच्या दोन्ही बाजूंस दोन्ही गोलार्धांत उपोष्ण कटिबंधीय उच्च दाबाची क्षेत्रे निर्माण झालेली असतात. ह्या उच्च दाबाच्या क्षेत्रांतील मध्यवर्ती भागात अपसारी चक्रवातांच्या मध्यभागात निर्वात प्रदेश निर्माण होतात. नौकानयनाच्या पूर्व युगात जहाजे प्रचलित वाऱ्यांची मदत घेऊन शिडावर चालत. ती जहाजे उच्च दाबाच्या ह्या मध्यवर्ती निर्वात प्रदेशात अडकल्यास त्यांना ते अत्यंत उपद्रवकारक होई. अशा अडकलेल्या जहाजांना बाहेर निघणे शक्य होत नसे. वजन कमी करण्यासाठी जहाजांतरील घोड्यांना समुद्रात सोडून द्यावे लागत असे. ह्या निर्वात केंद्रीय भागांना अश्व-अक्षांश किंवा अश्व-अक्षवृत्ते (हॉर्स लॅटिट्यूड्स) असे म्हणतात. पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यात ध्रुवीय प्रदेशांकडे वातावरणीय दाब कमी कमी होत जातो.

आर्क्टिक आणि अंटार्क्टिक यांच्या हिमाच्छादित पृष्ठभागावर अतिशीत हवेमुळे अपसारी चक्रवातासमान अभिसरण स्थापन झालेले असते. हे प्रदेश ध्रुवबिंदूंच्या दृष्टीने सममित नाहीत. त्यामुळे त्यांच्यावरील अभिसरणातील पूर्वी (पूर्व दिशेकडून येणाऱ्या) वाऱ्यांचे पट्टेही ध्रुवीय प्रदेशांपासून सममित नसतात.

जागतिक जलावर्तन : जलवायुविज्ञानात पाण्याचे बाष्पात रूपांतर आणि बाष्पाचे पुन्हा पाण्यात रूपांतर करणाऱ्या जलावर्तनाला [जलस्थित्यंतर चक्राला; —> जलविज्ञान] फार महत्त्व दिले जाते. केवळ या यंत्रणेमुळे दोन्ही गोलार्धांत ऊर्जेचे मोठ्या प्रमाणावर परिवहन आणि रूपांतरण होत असते. वातावरणात प्रचंड प्रमाणात जलबाष्पाचा संचय होऊ शकतो. जलबाष्पाचे एकंदर प्रमाण वातावरणाच्या त्या वेळच्या माध्य तापमानावर अवलंबून असते. हे जलबाष्प अवक्षेपणक्षम असते. ज्या गोलार्धात उन्हाळा असतो, त्यात अवक्षेपणक्षम बाष्प आधिक्याने आढळते. द. गोलार्धापेक्षा उ. गोलार्धात भूपृष्ठ अधिक असल्यामुळे उ. गोलार्धात उन्हाळा तीव्रतर व हिवाळा शीततर असतो. त्यामुळे दोन्ही ऋतूंतील तापमानाच्या माध्य मूल्यांत फार मोठा फरक आढळून येतो. वातावरणात शिरणाऱ्या जलबाष्पाचे प्रमाणही त्या मानाने बदललेले दिसून येते (कोष्टक क्र. ३). उ. गोलार्धात जेव्हा उन्हाळा असतो, त्या वेळी तेथे अधिक प्रमाणात बाष्पसंचय होतो. इतकेच नव्हे तर त्या वेळी पृथ्वीभोवतालच्या सबंध वातावरणातच अधिक प्रमाणात जलबाष्प शिरलेले आढळते.

कोष्टक क्र. ३. वातावरणातील सरासरी अवक्षेपणक्षम जलबाष्प (सेंमी. मध्ये).

पृथ्वीचा भाग	जानेवारी	जुलै
उत्तर गोलार्ध	२·०३	३·५६
दक्षिण गोलार्ध	२·५४	२·०३
सबंध पृथ्वी	२·२९	२·७९

कोणत्याही गोलार्धात जलबाष्पाचे आधिक्य फार वेळ टिकून राहत नाही. संक्रमण काळात संतुलित अवस्था गाठण्यासाठी जलबाष्पाचे अंतरगोलार्धीय परिवहन सुरू होते किंवा चक्री वादळे, दव, तुहिन (हवेचे तापमान पाण्याच्या गोठणबिंदूखाली उतरल्यामुळे पाणी गोठणे, फ्रॉस्ट) पर्जन्य किंवा हिमवर्षाव यांसारख्या वातावरणीय आविष्कारांद्वारे जलबाष्प वातावरणातून मुक्त होऊन जमिनीवर येते.

वातावरणात शिरणारे बहुतेक बाष्प समुद्राने केलेल्या बाष्पदानामुळे उपलब्ध होते. कालांतराने हवेतील हेच बाष्प समुद्राकडून येणाऱ्या व जमिनीवर दूरपर्यंत वाहणाऱ्या वाऱ्यांमुळे इतस्ततः पसरते. भूपृष्ठावरील वनस्पतींच्या बाष्पोच्छ्वासामुळे व जमिनीवरील जलाशयांतील पाण्याच्या बाष्पीभवनामुळे बरेचसे जलबाष्प वातावरणात मिसळते. कालांतराने भूपृष्ठावर पाऊस, गारा, हिम, दव किंवा तुहिन यांचा वर्षाव होतो. त्यानंतर हे वर्षणाचे पाणी नद्या, नाले किंवा भूमि-अंतर्गत प्रवाहांच्या

मार्गाने परत समुद्राला जाऊन मिळते. अशा रीतीने पृथ्वीचे जलचक्र किंवा जलावर्तन पूर्ण होते.

वायुराशींच्या प्रभावामुळे उद्‌भवणारे जलवायुमान : वातावरणातील सर्वसामान्य अभिसरणात महासागर, विस्तीर्ण भूप्रदेश, हिमाच्छादित प्रदेश आणि पर्वतरांगा यांमुळे अनेक बदल घडून येतात आणि त्यामुळे भिन्न गुणधर्मांच्या अनेक वायुराशी निर्माण होऊन त्यांचे एका प्रदेशावरून दुसऱ्या प्रदेशाकडे स्थलांतरण होते. उच्च दाबाच्या प्रदेशांवरील अपसारी चक्रवातांत वायुराशींचे उगमस्थान असते. उन्हाळ्यात उपोष्ण कटिबंधातील सागरी प्रदेशावरील अर्धस्थायी उच्च दाबाच्या प्रदेशामुळे उष्ण कटिबंधीय उष्णार्द्र सागरी वायुराशींची निर्मिती होते. हेच उच्च दाबाचे प्रदेश जमिनीवर स्थापन झाल्यास त्यांतून अत्युष्ण आणि शुष्क भूखंडीय हवा बाहेर पडते. ध्रुवीय अक्षवृत्तांवरील भूपृष्ठावर हिवाळ्यात उच्च दाबाचे प्रदेश निर्माण झाल्यास त्यांतून अतिशीत आणि आर्द्रताहीन ध्रुवीय वायुराशी बाहेर पडतात, पण उन्हाळ्यात जेव्हा हे अपसारी चक्रवात उच्च अक्षवृत्तीय समुद्रावर जाऊन तेथे स्थिर होतात तेव्हा त्यांतून आर्द्रतेने भारावलेली शीत हवा बाहेर पडते.

कोणत्याही प्रदेशाचे जलवायुमान त्या प्रदेशावरून वाहणाऱ्या वायुराशींवर अवलंबून असते. ऋतुमानाप्रमाणे वायुराशींच्या आक्रमणांची वारंवारता बदलते. काही ठिकाणी भौगोलिक परिस्थिती आणि वातावरणीय अभिसरण यांच्यात दूरगामी बदल होतच नाहीत. त्यामुळे तेथील हवामानात वैचित्र्याचा पूर्णपणे अभाव दिसतो. उदा., व्यापारी वाऱ्यांच्या प्रदेशात वसलेल्या काही उष्ण कटिबंधीय द्वीपसमूहांवर आर्द्रता, तापमान, ढगांच्या आवरणातील बदल, अनेकदा पर्जन्यवृष्टी, सातत्याने वाहणारा वारा आणि त्याचा वेग यांच्या दैनंदिन अभिसीमा महिन्यामागून महिने गेले, तरी बदलत नाहीत. सारखे तेच हवामान प्रतिदिवशी प्रत्ययाला येते. काही नीच अक्षवृत्तीय वाळवंटी प्रदेशांत किंवा जवळपासच्या ठिकाणी असाच वैचित्र्याचा अभाव दिसून येतो. येथे पाऊस बहुतेक पडतच नाही; आर्द्रतामानही अतिशय कमी असते. दैनंदिन उच्चतम आणि नीचतम तापमानांत साधारणपणे २२° से. पेक्षाही अधिक फरक असतो. वैचित्र्यहीन हवामानाचा हा प्रकार वर्षभर चालू असतो. हिवाळ्यातील अतिशीत व उन्हाळ्याच्या अत्युष्ण महिन्यांच्या सरासरी तापमानात ६° से. इतकाच फरक असतो.

उष्ण कटिबंधातील काही ठिकाणच्या कंटाळवाण्या हवामानाच्या अगदी उलट परिस्थिती पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यात असलेल्या ठिकाणी दिसून येते. विशेषतः ४०° ते ६०° या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात भूखंडीय आणि सागरी, उष्ण कटिबंधीय आणि ध्रुवीय अशा भिन्न स्वरूपांच्या वायुराशींचे आगमन-निर्गमन-पुनरागमन असे सारखे चालू असते. कोणतीही एक विशिष्ट वायुराशी कोणत्याही ठिकाणावर दोन-तीन दिवसांपेक्षा अधिक काळ राहू शकत नाही. अनेकदा विभिन्न गुणधर्मांच्या वायुराशी एकत्र येतात व संघर्षरेषा निर्माण करतात. या सर्वांचे पर्यवसान हवामानाच्या विघातक आविष्कारांत होते. उज्ज्वल सूर्यप्रकाश आणि मळभ, तुरळक वृष्टी व सतत मुसळधार पावसाच्या सरीवर सरी, पवनरहित कालखंड आणि विविध दिशांनी वाहणारे झंझावाती वारे यांसारख्या परस्परविरोधी हवामानाचे अनेक आविष्कार एकामागून एक प्रत्ययाला येतात.

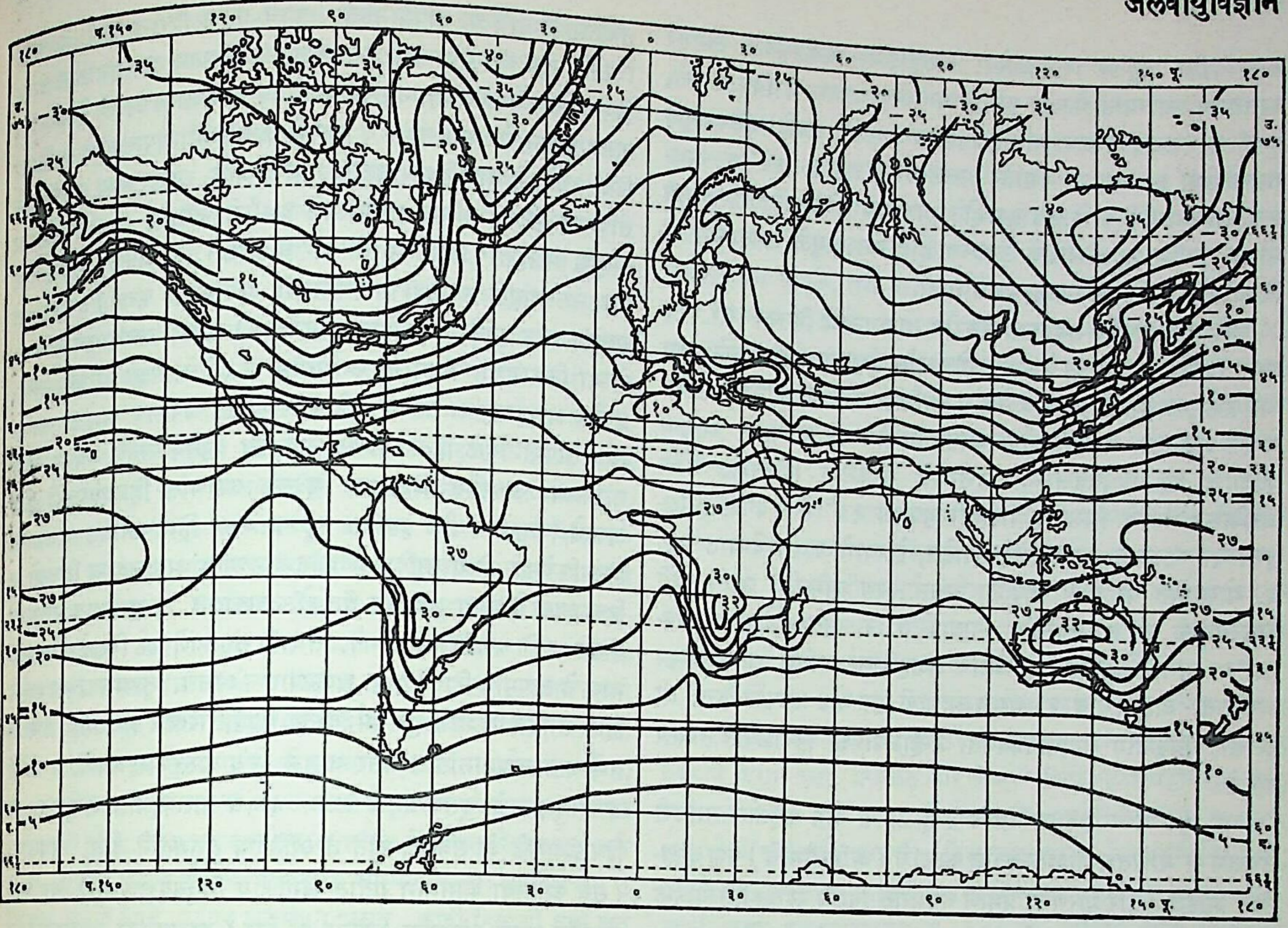
पश्चिमी वाऱ्यांच्या पट्ट्यात येणाऱ्या काही खंडांच्या किनारपट्टीजवळील भागात हे आविष्कार प्रकर्षाने जाणवतात. स्कॉटलंड व इंग्लंड या प्रदेशांवरील सतत बदलणारे हवामान सुपरिचित आहे. या भागात वर्षभर दैनंदिन हवामानाच्या बहुतेक सर्वच मूलघटकांत फार मोठ्या प्रमाणावर बदल होतात. किनारपट्टीपासून जसजसे आत जावे तसतसे हवामानविषयक आविष्कारांची विध्वंसकता व तीव्रता कमी होते. हवामानाच्या मूलघटकांच्या माध्य मूल्यांचा विस्तार आणि त्यांच्यातील फरक वाढतो.

भूखंडीय आणि सागरी प्रदेशांवरील हवामानाची लक्षणे : आ. ५ मध्ये ५ अक्षांशांच्या पट्ट्यांत आढळणारे जमीन आणि पाणी यांचे प्रमाण व वितरण दाखविले आहे. ह्या दोन्ही पृष्ठभागांचे औष्णिक गुणधर्म भिन्न प्रकारचे असल्यामुळे दोन्ही पृष्ठभागांचे तापन आणि शीतलन वेगवेगळ्या प्रमाणात होते आणि ह्या विभिन्नतेमधूनच 'सागरी आणि भूखंडीय अशा विशिष्ट प्रकारांचे जलवायुमान निर्माण होते. हिमप्रदेश किंवा जमिनीने संपूर्णपणे वेढलेले जलाशय सोडले, तर दिवसा आणि उन्हाळ्यात भूपृष्ठ जलपृष्ठापेक्षा खूपच अधिक तापते, तर रात्री आणि हिवाळ्यात ते खूपच थंड होते. जमीन आणि सागरी पृष्ठाच्या वितरणाबरोबर सौर प्रारणाचे जागतिक वितरण आणि वातावरणाचे व सागरी प्रवाहांचे जागतिक अभिसरण यांच्याही परिणामांचा विचार केला, तर जागतिक तापमानाच्या वितरणाची कल्पना येऊ शकते. नीच अक्षवृत्तांवरील नक्त प्रारणाधिक्य असलेल्या प्रदेशांवरून उच्च अक्षवृत्तांवरील नक्त प्रारणन्यूनत्व असलेल्या प्रदेशांकडे औष्णिक ऊर्जा वाहून नेण्याचे कार्य वातावरणातील व सागरी प्रदेशांवरील अभिसरण यंत्रणा करतात. उच्च अक्षवृत्ताकडे जाणाऱ्या ऊर्जेपैकी ६५ टक्के ऊर्जा संवेद्य व सुप्त उष्णतेच्या स्वरूपात असते. बाकीची ३५ टक्के ऊर्जा विषुववृत्ताजवळ निर्माण होणाऱ्या महासागरांवरील पाण्याच्या प्रवाहांबरोबर ध्रुवीय प्रदेशांकडे नेली जाते. आ. १२ व १३ मध्ये अनुक्रमे जानेवारी व जुलै महिन्यांत पृथ्वीवर आढळणाऱ्या समुद्रसपाटीवरील तापमानाचे वितरण दाखविले आहे. त्यात गल्फ स्ट्रीम या सागरी प्रवाहाबरोबर वैषुव प्रदेशावरील उष्णता आइसलँड-स्पिट्सबर्गेन-नॉर्वेच्या क्षेत्रांकडे जाते, हे समतापमानाच्या रेषांमध्ये ईशान्येच्या दिशेने आलेल्या बहिर्वक्रतेवरून स्पष्ट होते. महासागरांच्या पश्चिमेकडील बाजूने उष्ण पाणी विषुववृत्ताकडून ध्रुवीय प्रदेशाकडे जाते आणि उत्तरेकडचे थंड पाणी महासागरांच्या पूर्वेच्या बाजूने नीच अक्षवृत्तांकडे येते ही वस्तुस्थितीही समतापरेषांतील (नकाशामध्ये समान तापमान असलेल्या ठिकाणांमधून काढलेल्या रेषांतील) बहिर्वक्रतेमुळे सिद्ध होते. अशीच बहिर्वक्रता जपानच्या पूर्वेकडून अलास्काकडे वाहणाऱ्या कुरोसिवो नावाच्या दुसऱ्या उष्ण जलप्रवाहाच्या बाबतीत दिसते.

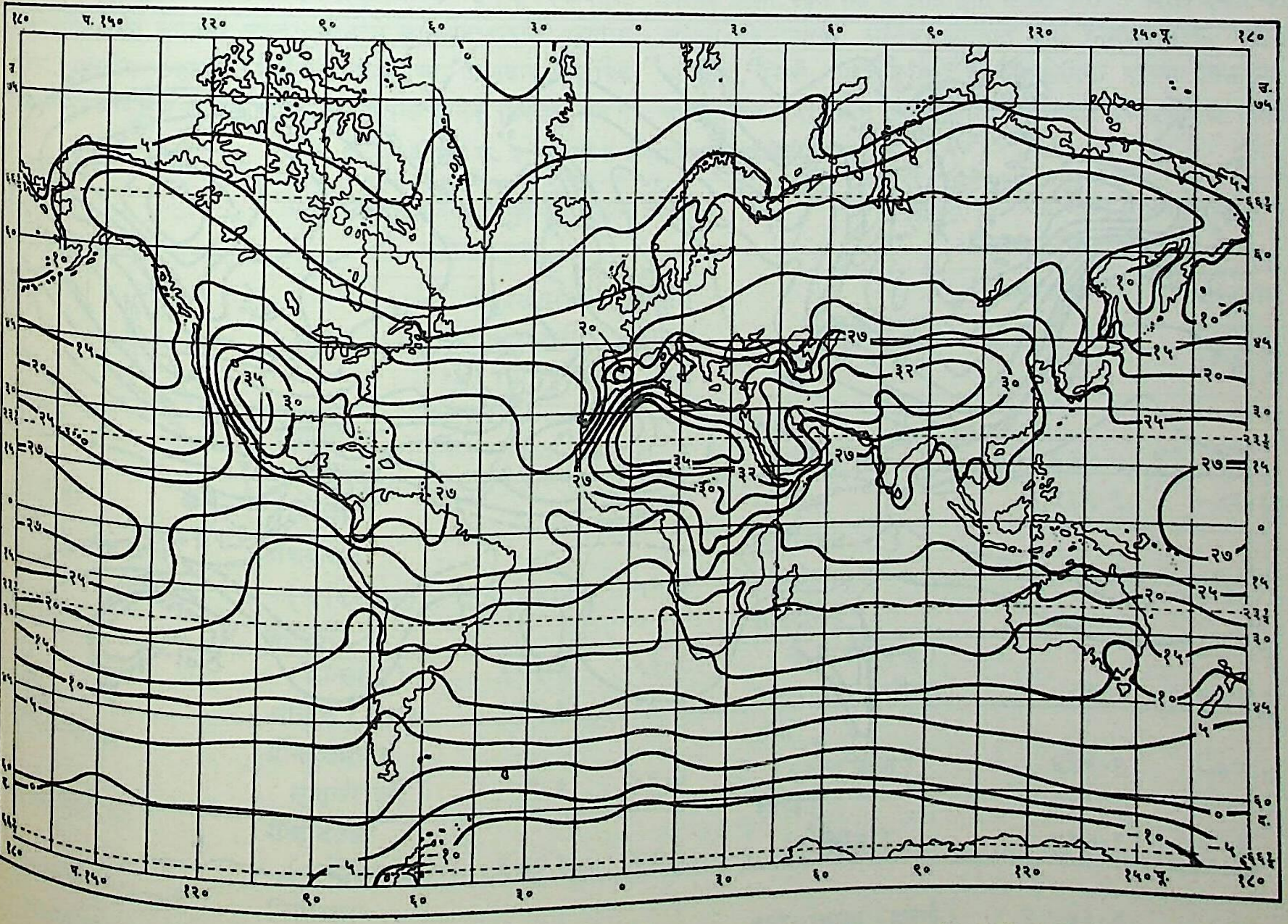
जानेवारी व जुलै महिन्यांतील समतापरेषांच्या नकाशांवरून अनेक महत्त्वाचे निष्कर्ष काढता येतात. आ. १२ मध्ये दाखविलेल्या जानेवारी महिन्याच्या समतापरेषा बहुतेक ठिकाणी अक्षवृत्तांना समांतर असलेल्या दिसत नाहीत. विस्तीर्ण भूप्रदेशांच्या अस्तित्वामुळे त्यांत विकृती आणि असमांतरता उत्पन्न होते. उ. गोलार्धात समतापरेषा समुद्रावरून भूपृष्ठावर आल्यानंतर नीच अक्षवृत्तांकडे वळतात. हिवाळ्यात सागरी प्रदेशांपेक्षा जमीन अतिशय थंड असते, हा याचा अर्थ होतो. उ. गोलार्धातील शीततम भाग सायबीरियात असलेला दिसतो. येथील व्हर्कोयान्स्क या ठिकाणी जानेवारी महिन्याचे सरासरी तापमान अत्यंत कमी –५०° से. असे असते. जानेवारी महिन्यात ग्रीनलंडवर एक अतिशीत प्रदेश निर्माण होतो. जुलै महिन्यात उ. गोलार्धात सर्वत्र तापमान वाढलेले असले, तरी तौलनिक दृष्ट्या ग्रीनलंडचा हा भाग उ. गोलार्धात शीततमच राहतो.

समशीतोष्ण कटिबंधात प्रचलित वाऱ्यांची दिशा पश्चिमी असते त्यामुळे हिवाळ्यात कोणत्याही खंडाच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील प्रदेश पूर्व किनाऱ्यावरील प्रदेशापेक्षा अधिक उबदार असतो. आ. १२ मध्ये दाखविलेल्या समतापरेषांवरून ही वस्तुस्थिती अगदी स्पष्ट दिसते.

दक्षिण गोलार्धात जानेवारी हा उन्हाळ्याचा महिना असतो. त्या वेळी भूखंडीय प्रदेश सागरी प्रदेशांपेक्षा अधिक उष्ण असतात. खंडांच्या मध्यभागी तसतेचे प्रमाण सर्वांत अधिक असते. ह्या गोलार्धात



आ. १२. जानेवारीमध्ये पृथ्वीवर आढळणारे सागरी पातळीला रूपांतरित केलेल्या सरासरी तापमानाचे (° से.) वितरण

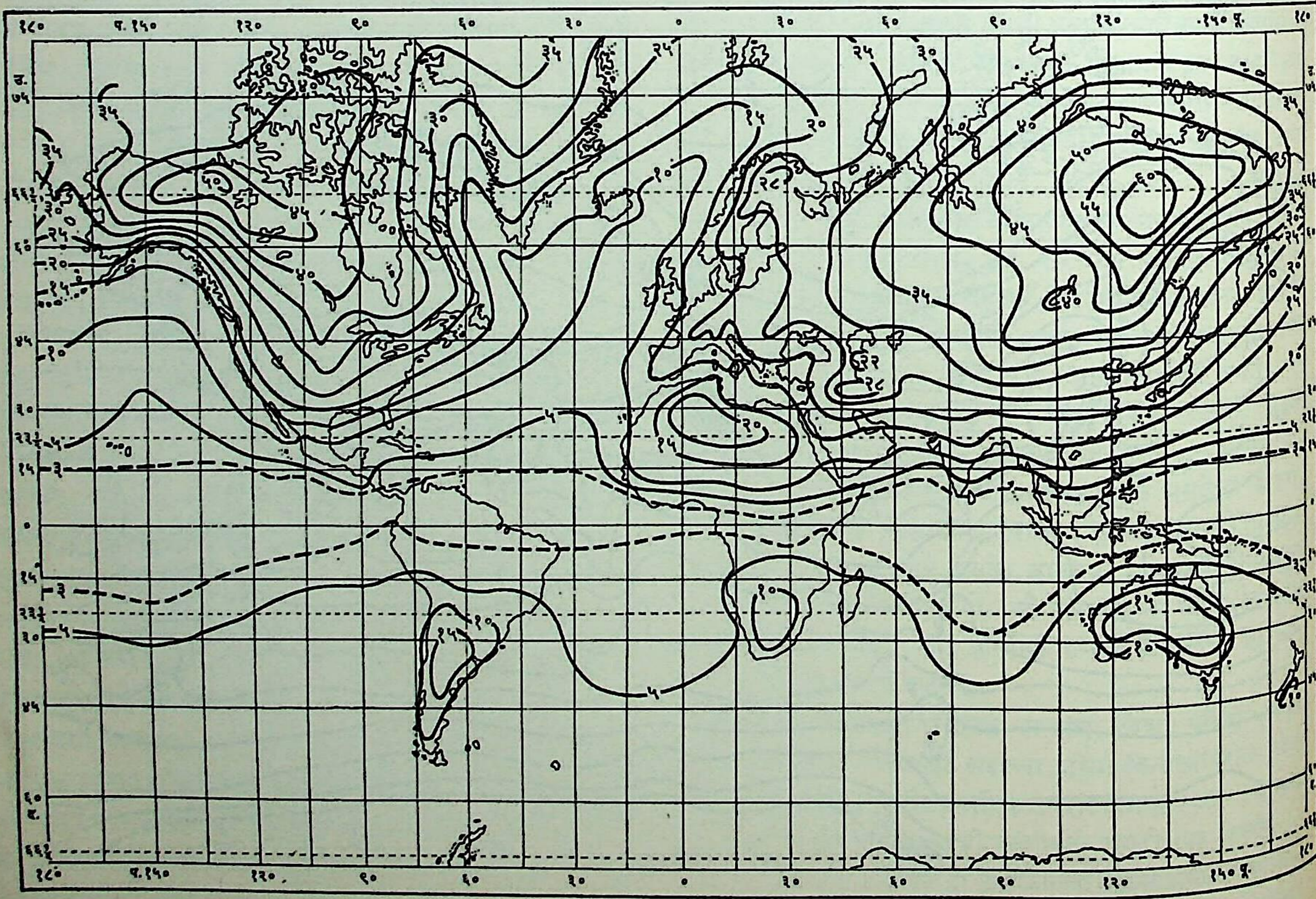


आ. १३. जुलैमध्ये पृथ्वीवर आढळणारे सागरी पातळीला रूपांतरित केलेल्या सरासरी तापमानाचे (° से.) वितरण

समुद्रावरील बहुतेक समतापरेषा अक्षवृत्तांना जवळजवळ समांतर असतात. त्यांच्यात केवळ भूसान्निध्यामुळेच वक्रता व विकृती येते. ४०° द. अक्षवृत्तानंतर जमिनीचे प्रमाण अत्यंत कमी असल्यामुळे समतापरेषा अक्षवृत्तांना समांतर असलेल्या दिसतात. ७०° द. अक्षवृत्तानंतर अंटार्क्टिकाचे खंड सुरू होते. पण सद्य परिस्थितीत या भागात मोठ्या प्रमाणावर निरीक्षणे उपलब्ध होत नसल्यामुळे समतापरेषांची दिक्‌स्थिती निश्चितपणे कळू शकत नाही.

जुलै महिन्यातील समुद्रपातळीवरील तापमानाचे वितरण आ. १३ मध्ये दर्शविले आहे. या वेळी उ. गोलार्धात उन्हाळा असल्यामुळे उत्तर आफ्रिका, अरबी द्वीपकल्प व नैर्ऋत्य आशिया हे प्रदेश अतिशय उष्णावस्थेत असतात. सागरी प्रदेश त्यामानाने बरेच थंड असतात. अत्युष्ण प्रदेशांचे पट्टे विषुववृत्ताच्या उत्तरेकडे सरकलेले दिसतात. उत्तर आफ्रिका खंडाचे विस्तीर्ण वाळवंटी भूप्रदेश १०° ते ३०° उ. अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात सामावलेले आहेत, हे त्याचे कारण देण्यात येते. द. गोलार्धात या वेळी हिवाळा असतो; पण जमिनीचे प्रमाण कमी असल्यामुळे ह्या गोलार्धातील समतापरेषा उ. गोलार्धातील समतापरेषांच्या मानाने अधिक सरळ आणि अक्षवृत्तांना अधिक समांतर अशा असतात. आ. १२ व १३ वरून आणखी एक गोष्ट प्रकर्षाने दिसते ती ही की, ध्रुववृत्तीय तापमानप्रवणता उन्हाळ्यापेक्षा हिवाळ्यात तीव्रतर असते.

आ. १४ मध्ये हिवाळा आणि उन्हाळा या दोन ऋतूंतील सरासरी उच्चतम व नीचतम तापमानांतील फरकांचे (अभिसीमांचे) वक्र दाखविले आहेत. सौर प्रारणाचे प्रमाण वर्षभरात विशेष बदलत नसल्यामुळे वैषुव व उष्ण कटिबंधीय प्रदेशांत तापमानाच्या अभिसीमांचे मूल्य फार जास्त नसते. पण ध्रुवीय प्रदेशांकडे जाताना आपाती सौर प्रारणात हिवाळ्यात व उन्हाळ्यात फार मोठ्या प्रमाणात बदल होत असल्यामुळे उच्चतम व नीचतम तापमानांतही खूपच फरक दिसून येतो. एखाद्या विस्तीर्ण खंडाच्या मध्यभागी तर उच्चतम व नीचतम तापमानांतील अंतर विशेष प्रकर्षाने जाणवते. अभिसीमांचा विस्तार जास्त असणे हे भूखंडीय जलवायुमानाचे प्रमुख लक्षण व सागरी जलवायुमानापासून ते अतिशय भिन्न आहे, हे दाखविणारे प्रतीक मानले जाते. उत्तर-मध्य आशियात तापमानाची अभिसीमा साधारणपणे ६७° से. असते. उ. अमेरिकेच्या अत्युच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशावर ती ५०° से. असते. द. गोलार्धात विस्तीर्ण खंड नसल्यामुळे सरासरी तापमानाची अभिसीमा फक्त १७° से. चा मूल्यांक गाठू शकते. प्रारूपिक (नमुनेदार) सागरी जलवायुमान असलेल्या ठिकाणी तापमानाची अभिसीमा ११° से. पेक्षा अधिक नसते. ध्रुवीय अक्षवृत्तांतील सागरी क्षेत्रे मात्र ह्याला अपवाद आहेत. अतिशीत तापमानामुळे हिवाळ्यातच नव्हे, तर बहुतेक सबंध वर्षभर समुद्र गोठलेल्या अवस्थेत असतात. मुबलक प्रमाणात हिमवर्षावही होत असतो त्यामुळे तेथील पृष्ठभाग बहुतेक काळ हिमाच्छादित असतात. प्रारणक्रियेमुळे हिमाच्छादित प्रदेशांतून उष्णता अवकाशात निसटते व हिवाळ्यात हे प्रदेश अतिशय थंड होऊ शकतात. उन्हाळ्यात तापमान वाढते आणि बर्फ वितळू लागते. तथापि संपूर्णपणे बर्फ वितळेपर्यंत पृष्ठभागाचे तापमान हिमबिंदूच्या जवळपासच असते. तापमानाच्या दृष्टीने हिमाच्छादित प्रदेशांचे गुणधर्म विस्तृत भूपृष्ठासारखेच असतात. उच्चतम व नीचतम तापमानांतील अंतर त्यामुळे बरेच जास्त असू शकते. भूखंडीय जलवायुमानाचे दुसरे प्रमुख लक्षण म्हणजे शरत्कालात उन्हाळ्यातून हिवाळ्याकडे जे संक्रमण होते ते अतिशय द्रुतगतीने होते. अयनान्त (सूर्य आपल्या भासमान गतीत खगोलीय विषुववृत्तापासून ज्या वेळी जास्तीत जास्त अंतरावर असतो ती वेळ) झाल्यानंतर अल्पावधीतच तापमान बदलून लवकरच ते त्या ऋतूतील अंतिम सीमा गाठू लागते. ह्या क्रियेला फारसा विलंब लागत नाही. काही उपध्रुवीय प्रदेशांत बरीच



आ. १४. तापमानाच्या अभिसीमांचे (° से.) जागतिक वितरण

सौर ऊर्जा प्रथम तेथील भूपृष्ठावरील हिम आणि बर्फ वितळविण्याच्या कामी खर्च होत असल्यामुळे वसंतकाल थोड्या उशिराने सुरू होतो.

सागरी जलवायुमानात अयनान्तानंतर बऱ्याच कालावधीने तापमान आपल्या ऋतुकालिक अंतिम सीमा गाठते. उ. गोलार्धात महासागरांच्या जलपृष्ठांवर ऑगस्ट हा अनेकदा उच्च तापमानाचा महिना आढळून येतो. प्रचलित वाऱ्यांच्या दिशा आणि सागरी प्रवाहांचे अस्तित्व या दोहोंच्या परिणामांचा विचार केला, तर असे दिसून येईल की, पश्चिमी वाऱ्यांच्या प्रदेशातील एकाच अक्षवृत्तीय पट्ट्यात येणाऱ्या पश्चिमेकडील व पूर्वेकडील भागांच्या जलवायुमानांत उल्लेखनीय फरक असतात. पश्चिम यूरोपात समुद्री वारे शेकडो किमी.पर्यंत आपला प्रभाव दाखवितात. त्यामुळे हिवाळ्यातील तीव्रतेचा अभाव, उन्हाळ्यात शीतल सुखद तापमान, मेघांचा प्रादुर्भाव आणि सबंध वर्षभर अधूनमधून वर्षण अशी तेथील जलवायुमानाची लक्षणे असतात. ह्याच अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यात येणाऱ्या आशिया खंडाच्या पूर्व किनाऱ्यावर आणि लगतच्या भागात अतिशीत शुष्क हिवाळा व प्रखर उन्हाळा व तुरळक पर्जन्य ही संपूर्णतया विरोधी जलवायुमानाची लक्षणे अनुभवास येतात. अमेरिकेच्या उत्तर आणि दक्षिण खंडांत पश्चिमेकडील किनारपट्टीला लागूनच रॉकी व अँडीज पर्वतांच्या उत्तर-दक्षिण रांगा असल्यामुळे समुद्रावरून जमिनीवर येणाऱ्या पश्चिमी वाऱ्यांना अडथळा होतो आणि त्यांचे सुखद परिणाम दूरच्या भूपृष्ठापर्यंत पोहोचत नाहीत.

सागरी जलवायुमानाच्या प्रदेशांवर सर्वसाधारणपणे मुबलक प्रमाणात पर्जन्यवृष्टी होते. सर्वत्र सबंध वर्षभरात पाऊस नियमितपणे पडतोच असे नाही. वृष्टीचे प्रमाण कोणत्या प्रकारच्या अभिसरणाच्या प्रभावक्षेत्रात ते ठिकाण वसले आहे, त्यावर अवलंबून असते. काही ठिकाणी वर्षा ऋतू व शुष्क ऋतू अगदी ठळकपणे अनुभवास येतात. विशेषतः मॉन्सून आणि व्यापारी वाऱ्यांच्या अंमलाखाली येणाऱ्या उष्ण आणि उपोष्ण कटिबंधीय पट्ट्यांतील सागरी जलवायुमानाच्या क्षेत्रात पर्जन्ययुक्त कालावधी आणि कोरड्या जलवायुमानाचे कालखंड स्पष्टपणे प्रत्ययास येतात. भारतीय उन्हाळी (नैर्ऋत्य) मॉन्सूनच्या प्रभावामुळे वार्षिक पर्जन्याच्या अर्ध्याहून अधिक पाऊस भारतातील अनेक ठिकाणी जून ते सप्टेंबर या कालावधीत पडून जातो. पश्चिमी वाऱ्यांच्या अंमलाखाली येणाऱ्या सागरी जलवायुमानाच्या क्षेत्रात मात्र पर्जन्याचे प्रमाण वर्षभर अधिक नियमित असते. मध्य अक्षवृत्तीय पट्ट्यांतील सागरी जलवायुमानाच्या क्षेत्रात एकंदर वार्षिक पर्जन्याच्या प्रमाणात अधिकतम विश्वसनीयता आणि समप्रमाणता आढळते. उपोष्ण कटिबंधातील उच्च वातावरणीय दाबाच्या क्षेत्रांतील काही बेटांवर इतर दृष्टींनी सागरी जलवायुमान असले, तरी वार्षिक पर्जन्याच्या बाबतीत सर्वाधिक प्रमाणात विषमता आढळते. कधीकधी वातावरणीय अभिसरणात होणाऱ्या बदलांमुळे सागरी प्रवाहही स्थानांतर करतात. कोष्टक क्र. ४ मध्ये जगातील काही क्षेत्रांतील उच्चतम व नीचतम तापमानाचे आकडे दिले आहेत. कोष्टक क्र. ५ मध्ये अधिकतम आणि न्यूनतम पर्जन्याचे आकडे दिले आहेत.

भूखंडीय आणि सागरी जलवायुमानांतील व्यतिरेक (भिन्न स्थिती) पर्जन्य आणि तापमान यांशिवाय हवामानाच्या इतर मूलघटकांतही दिसून येतो. किनारपट्टीवरून भूखंडीय प्रदेशांत जाताना आर्द्रता, पवनवेग आणि मेघांच्या आवरणाचे प्रमाण कमी कमी होते. त्याबरोबरच सूर्यकिरणांची प्रखरता आणि आपात सौर प्रारण वाढते.

४०° उ. ते ४०° द. या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात खंडांच्या पश्चिम किनारपट्टीवर जलोद्वाहन (पाणी वर उसळून येणे) हा आविष्कार प्रकर्षाने दिसून येतो. प्रचलित वारे जेव्हा पश्चिम किनारपट्टीवरून वाहू लागतात तेव्हा पृथ्वीच्या परिभ्रमणामुळे पवनदिशेपासून सु. ४५ अंशांनी दिक्‌परिवर्तन करणारी (दिशा बदलणारी) प्रेरणा निर्माण होते, तीमुळे समुद्राच्या पृष्ठभागावरील पाणी किनाऱ्यापासून दूर फेकले जाते. त्याची जागा समुद्रपृष्ठापासून सु. १८० मी. इतक्या खोल असलेल्या थरांतील उसळून वर येणारे पाणी घेते. खालच्या थरातील हे पाणी खूपच थंड असते. त्यामुळे पश्चिम किनाऱ्यालगतच्या सागरी प्रदेशांवर कित्येक किमी. पर्यंत थंड व आर्द्र हवा खेळत असते. अशा प्रकारच्या पश्चिमी किनाऱ्यांवर अधिक प्रमाणात धुके निर्माण होते. नैर्ऋत्य आफ्रिका, चिली, पेरू, मोरोक्को व कॅलिफोर्निया यांच्या किनाऱ्यांजवळचे थंड पाणी आणि तेथे वारंवार आढळणारे धुके कुप्रसिद्ध आहे.

कोष्टक क्र. ४. जागतिक तापमानाच्या अतिरेकी सीमा

खंड	आतापर्यंत नोंदलेला उच्चतम तापमानाचा अंतिम उच्चांक			आतापर्यंत नोंदलेला नीचतम तापमानाचा अंतिम नीचांक		
	स्थळ	समुद्रसपाटीपासून उंची (मी.)	उच्चतम तापमान (° से.)	स्थळ	समुद्रसपाटीपासून उंची (मी.)	नीचतम तापमान (° से.)
आफ्रिका	अॅझीझीया (लिबिया)	११५·८	५८·०	इफ्रान (मोरोक्को)	१,६३४·९	–२४·०
अंटार्क्टिका	एस्पेरांसा	—	१४·६	व्होस्टॉक	३,४१९·९	–८३·३
आशिया	जेकबाबाद (पाकिस्तान)	५६·७	५२·७	ऑइम्यॅकन (रशिया)	८००·१	–६७·७
ऑस्ट्रेलिया	क्लोनकरी (क्वीन्सलँड)	१९२·९	५३·१	शार्लटखिंड (न्यू साउथ वेल्स)	—	–२२·२
यूरोप	सेव्हिल (स्पेन)	२९·९	५०·०	उश्ट-श्चुगॉर (रशिया)	८५·०	–५५·०
उत्तर अमेरिका	ग्रीनलंडमधील मृत्यूची दरी	–५९·१	५६·७	स्नॅग (यूकॉन प्रदेश)	६४६·२	–६२·८
दक्षिण अमेरिका	रीव्हादाव्हा (अर्जेंटिना)	२०५·१	४८·९	सार्म्येंटो (अर्जेंटिना)	२६७·९	–३३·०
ओशिॲनिया (सागरी जलवायुमानाचा प्रदेश)	निमिआरा (न्यू कॅलेडोनिया)	—	३९·४	हालेआकाला (हवाई)	२,९७१·८	७·८

कोष्टक क्र. ५. जागतिक पर्जन्यवृष्टीच्या अतिरेकी सीमा

खंड	महत्तम सरासरी वार्षिक पर्जन्य			अल्पतम सरासरी वार्षिक पर्जन्य		
	स्थळ	समुद्रसपाटी-पासून उंची (मी.)	पर्जन्य (सेंमी.)	स्थळ	समुद्रसपाटी-पासून उंची (मी.)	पर्जन्य (सेंमी.)
आफ्रिका	डेबूंचा (कॅमेरून)	९·१	१,०२७·६८	वाडी हाल्फा (सुदान)	१२५·००	०·२५
				अल् कारिजाह (ईजिप्त)	—	०·००
अंटार्क्टिका	—	—	—	—	—	—
आशिया	चेरापुंजी (भारत)	१,३१३·४	१,१४३·००	एडन (अरेबिया द्वीपकल्प)	६·७	४·५७
ऑस्ट्रेलिया	टुली (क्वीन्सलँड)	—	४५५·४२	मुल्का (दक्षिण ऑस्ट्रेलिया)	—	१०·२१
यूरोप	कर्कव्हाइस (यूगोस्लाव्हिया)	१,०१७·१	४६४·३१	ॲस्ट्राखान (रशिया)	१३·७२	१६·२६
उत्तर अमेरिका	हेंडरसन सरोवर	६·०९६	६६५·७३	फर्नेसक्रीक, मृत्यूची दरी (कॅलिफोर्निया)	–५९·१३१	४·५२
दक्षिण अमेरिका	कीब्डो (कोलंबिया)	४२·०६	१,०७३·४०	आरीका (चिली)	२८·९६	०·०५
ओशिॲनिया (सागरी जलवायुमानाचा प्रदेश)	माऊंट वाइआले-आले (हवाई)	१,५४८·८६	१,१६८·४०	पुआको (हवाई)	—	२२·६८

दूरस्थ उष्ण समुद्रावरून किनाऱ्याकडे येणारी हवा उत्तरोत्तर कमी तापमानाच्या समुद्रपृष्ठावरून वाहताना क्रमशः थंड होत जाते आणि शेवटी जलबाष्पाने ती परिप्लुत होते. या सर्व घडामोडींचे पर्यवसान धुक्यात होते. वर्षातून साधारणपणे १,००० तास तरी येथील किनारी-प्रदेश धुक्याच्या आवरणात अदृश्य झालेले असतात.

स्थूलमानाने पाहिल्यास खंडांच्या पूर्व किनाऱ्यांवर ०° ते ४०° अक्षवृत्तापर्यंत उष्ण जलप्रवाह दिसून येतात. त्यानंतरच्या उच्च अक्षवृत्तांत थंड प्रवाह आढळतात. खंडांच्या पश्चिम किनाऱ्यांवर ०° ते २०° अक्षवृत्तीय पट्ट्यात मध्यम उष्णतेचे सागरी प्रवाह आढळतात. त्यानंतर २०° ते ४०° च्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात किनाऱ्याकडून समुद्रावर जाणारे शीत जलप्रवाह आढळतात. ४०° अक्षवृत्तानंतर खंडांच्या पश्चिम किनाऱ्यांवरील जलवायुमानावर उष्ण सागरी प्रवाहांचा प्रभाव पडतो.

मध्यम श्रेणीय जलवायुमान आणि सूक्ष्मजलवायुमान : वातावरणविज्ञानात हवामानाच्या अनेक आविष्कारांचा अभ्यास करताना त्या आविष्कारांचा विस्तार व प्रभावक्षेत्र विचारात घेणे आवश्यक असते. आविष्कारांच्या विस्ताराप्रमाणे त्यांचे वर्गीकरण केल्यास वातावरणविज्ञान पाच शाखांत विभागले जाऊ शकते. पहिली शाखा म्हणजे सूक्ष्मवातावरणविज्ञान (मायक्रोमिटिऑरॉलॉजी) होय. यात पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या निकटवर्ती थरात घडून येणारे संक्षोभ, विसरण (रेणू एकमेकांत मिसळणे), बाष्पीभवन, ऊष्मीय स्रोत ह्यांसारखे आविष्कार मोडतात. दुसरी शाखा म्हणजे मध्यम श्रेणीय वातावरणविज्ञान (मेसोमिटिऑरॉलॉजी) होय. यात १६ ते १६० किमी.पर्यंत प्रतीत होणाऱ्या गडगडाटी वादळांच्या मालिका, गारांची वादळे, द्रुतप्रवेगी चंडवात (अल्पावधीत एकाएकी जोरावून नंतरच्या काही मिनिटांत क्रमशः मंदावणारा वारा), सागरी वाऱ्यांच्या झुळका, वर्षण-कोशिका (ढगातील वर्षणक्षम भाग) यांच्यासारख्या आविष्कारांचा समावेश केला जातो. तिसरी शाखा म्हणजे सारांशी वातावरणविज्ञान (सिनॉप्टिक मिटिऑरॉलॉजी) ही होय. यात अनेक प्रमाणित हवामान-निरीक्षक वेधशाळांच्या जालिकांनी दिवसाच्या काही विशिष्ट वेळी नोंदलेल्या आविष्कारांचा अभ्यास केला जातो. सर्वसाधारणपणे अशा वेधशाळांमधील अंतर ७५ ते ६०० किमी. इतके असते आणि आविष्कारांचा विस्तार १६० ते १,६०० किमी. इतका असतो. चौथी शाखा स्थूलमानीय वातावरणविज्ञान (मॅक्रोमिटिऑरॉलॉजी) ही होय. यात पृथ्वीच्या वातावरणात घडून येणाऱ्या प्रमुख न्यूनभार तरंग (तरंगाच्या रूपाने वातावरणात परिभ्रमण करणारी कमी दाबाची क्षेत्रे किंवा रॉस्बी तरंग), ह्या तरंगांना अडविणारी उच्च वायुदाबाची क्षेत्रे, स्थूलमानाने अभ्यासिलेले वातावरणीय अभिसरण यांच्यासारख्या घटनांचा विचार करण्यात येतो. वैश्विक वातावरणविज्ञान (कॉस्मिक मिटिऑरॉलॉजी) ह्या पाचव्या शाखेत आपल्या पृथ्वीसभोवतालच्या वातावरणाचा व इतर उपग्रहांवर असलेल्या वातावरणांचा सापेक्षतेने अभ्यास केला जातो. वातावरणविज्ञानाच्या प्रत्येक शाखेत मिळविलेल्या निरीक्षणांचा अभ्यास करताना वेगवेगळे विश्लेषण तंत्र वापरावे लागते.

द्रुतप्रवेगी चंडवात, घूर्णवाती वादळे किंवा टॉर्नेडो, पर्जन्य-कोशिका, धुके, गडगडाटी वादळे ह्यांसारखे कमी प्रभावक्षेत्र असलेले वातावरणीय आविष्कार ७५ ते ६०० किमी. सारख्या दीर्घ अंतरावर स्थापिलेल्या वेधशाळांच्या दृष्टिक्षेपातून निसटणे शक्य असते. त्यामुळे प्रमाणित वेधशाळांच्या निरीक्षणांवर आधारलेली जागतिक जलवायुमानाबद्दल काढलेली अनुमाने किंवा विस्तृत प्रदेशांवर आढळणाऱ्या जलवायुमानाबद्दल केलेली विधाने केवळ स्थूलमानानेच बरोबर असतात.

भूप्रदेशांच्या रचनेचे, भूपृष्ठाच्या गुणधर्मांचे आणि लहानसहान प्राकृतिक लक्षणांचे स्थानिक रीत्या तेथील जलवायुमानावर महत्त्वपूर्ण परिणाम घडून येतात. अनेक किमी. क्षैतिज विस्तार असलेल्या आणि

ऊर्ध्व दिशेने काही मी. उंची असलेल्या परिसरात आढळणारी जलवायुमानाची लक्षणे मध्यम श्रेणीय जलवायुमानात मोडतात. विस्तृत क्षेत्रांवर किंवा प्रदेशांवर आढळणाऱ्या स्थूलमानीय जलवायुमानाच्या लक्षणांहून ती अनेकदा स्पष्टपणे वेगळी वाटतात. उंच घरांचा, उंच झाडांचा, हिरवळींचा, पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील खाचखळग्यांचा किंवा लहानसहान टेकड्यांचा स्थानिक रीत्या तेथील हवामानावर लक्षवेधी परिणाम होतो. त्यांच्यामुळे सूक्ष्मजलवायुमान निर्माण होते.

मध्यम श्रेणीय जलवायुमान विशेष उंची नसलेल्या पर्वतांच्या लहान रांगा, सरोवरे, नद्या व हिमनद्या आणि त्यांच्या दऱ्या व खोरी यांमुळे नियमित झालेले असते. आर्द्रतायुक्त वारे मोठ्या पर्वतांच्या रांगांमुळे अडविले गेल्यास पर्वतांच्या वाताभिमुख बाजूलाच बहुतेक पाऊस पडतो आणि वातविमुख बाजूस अतिशय कमी पाऊस पडतो. हाच प्रकार कमीअधिक प्रमाणात लहान पर्वतरांगांच्या बाबतीतही आढळतो. परंतु यापेक्षाही उल्लेखनीय परिणाम तापमान व वाऱ्यांच्या वेगांच्या बाबतीत दिसून येतात. विशेषतः हिवाळ्यात पृथ्वीच्या पृष्ठभागालगतच्या हवेच्या काही थरांत तापापवर्तन निर्माण होते. त्यामुळे उंचीप्रमाणे तापमान कमी न होता वाढत जाते, उदग्र प्रवाह मंदावतात व आकाश निरभ्र राहते. मोठ्या सरोवरांमुळे निरनिराळ्या भागांच्या हवामानावर सुस्पष्ट दिसणारे परिणाम होतात. उन्हाळ्यात सागरी वाऱ्यांच्या झुळुकांप्रमाणे सरोवरांच्या पृष्ठभागावरूनही वाऱ्यांच्या झुळका वाहू लागतात आणि किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशांवर गारवा निर्माण करतात. हिवाळ्यात ह्याच सरोवरांवरून थंड वारे वाहू लागतात. अशा वेळी सरोवरांतील पाणी गोठले नसल्यास ही सरोवरे पृष्ठभागांवरून वाहणाऱ्या थंड वाऱ्यांना आपली उष्णता व बाष्प पुरवितात. त्यामुळे प्रतिवाती बाजूच्या प्रदेशांवर अधिक प्रमाणात पाऊस पडतो व त्या शीत प्रदेशांचे सरासरी तापमान वाढते. उच्च अक्षवृत्तांतील सरोवरांतील पाणी गोठून गेल्यास किनारपट्टीवरील प्रदेशांचे उन्हाळ्याच्या प्रारंभीचे तापमान कित्येक दिवस सरासरी तापमानापेक्षा बरेच खाली राहते. गोठलेल्या सरोवरातील पाण्याचे पूर्णपणे द्रवीभवन झाल्याशिवाय तापमानपरिस्थिती पूर्वपदावर येत नाही. ह्याच सरोवरांमुळे निकटवर्ती प्रदेशांवरील शरद ऋतूचाही कालावधी लांबतो.

सूक्ष्मजलवायुमानात आविष्कारांचे क्षैतिज आणि ऊर्ध्व मापप्रमाण मध्यम श्रेणीय जलवायुमानाच्या मापप्रमाणापेक्षा बरेच कमी असते. तथापि अशा लहान क्षेत्रांच्या हवामानावर होणारे सूक्ष्म परिणाम अधिक महत्त्वाचे आणि विशेष उल्लेखनीय असतात. सूक्ष्मजलवायुमानाच्या अभ्यासासाठी निरीक्षक यंत्रे लहान आकारमानाची असावी लागतात आणि ती खूप जवळजवळ ठेवावी लागतात. त्यामुळे पृथ्वीलगतच्या थरांतील हवेच्या गुणधर्मांत क्षैतिज व ऊर्ध्व दिशांनी घडून येणारे बदल कळतात आणि विभिन्न क्षेत्रांवरील सूक्ष्मजलवायुमानातील भेदही अधिक स्पष्टपणे समजतात. वनस्पती, मृत्तिकांची स्थिती व गुणधर्म, विस्तीर्ण भूमिस्वरूप, बांधकामे व इमारती आणि मानवांचे अनेकविध व्यवहार यांसारख्या कारणांमुळे सूक्ष्मजलवायुमानात विकृती घडून येते. कोणत्याही क्षेत्रावरील झाडे, कुंपणे, कुरणे, जमीन नांगरल्यामुळे निर्माण झालेल्या पन्हळीच्या आकाराच्या खाचा, घरे, अस्फाल्ट व काँक्रीटचे पृष्ठभाग, अंतर्वक्र व बहिर्वक्र भूपृष्ठ हे तेथील सूक्ष्मजलवायुमान निश्चित करणारे घटक आहेत. प्रारण विनिमयामुळे पृथ्वीच्या निकटवर्ती वातावरणीय थरांच्या गुणधर्मांवर परिणाम होतात. आकाश निरभ्र असल्यास दिवसा आणि रात्री हवामानाच्या अनेक घटकांत थोड्याशा अंतरावर मोठे बदल झालेले दिसून येतात. आकाश अभ्राच्छादित असल्यास ह्या बदलांच्या अभिसीमा कमी असतात.

सूक्ष्मजलवायुमानाचे स्वरूप बदलणाऱ्या उपरिनिर्दिष्ट महत्त्वाच्या घटकांनंतर वाऱ्यांचा क्रमांक लागतो. वारे अतिमंद गतीने वाहत असताना अनेक ठिकाणी सूक्ष्मजलवायुमानाचे फरक प्रकर्षाने निर्माण झालेले दिसतात. तेच वारे जोराने वाहू लागताच सगळीकडची हवा ढवळून निघते आणि सूक्ष्मजलवायुमानीय फरकांची तीव्रता कमी होते किंवा ते फरक नाहीसे होतात. जलसंतुलन, वर्षण आणि बाष्पीभवन ह्या क्रिया मृत्तिकेचे प्रकार, मृत्तिकेची अवस्था व वनस्पतींचा विस्तार यांवर अवलंबून असतात. लहानसहान क्षेत्रांवर या घटकांत त्वरेने बदल झाल्यास सूक्ष्मजलवायुमानाची अतिरिक्त पण दुय्यम स्वरूपाची क्रमवारी निर्माण होते.

सूक्ष्मजलवायुमानातील फरकांचे अती सुलभतेने उपलब्ध होणारे निर्देशक म्हणजे हवेचे व मृत्तिकेचे तापमान होय. वार्षिक तापमानातील बदल पृथ्वीच्या पृष्ठभागाखालच्या ९ ते १५ मी. खोलीपर्यंत आढळतात. दैनंदिन तापमानातील फरक जमिनीखालच्या पहिल्या ६० सेंमी. जाडीच्या थरातच दिसतात. त्यापलीकडच्या खोल थरांत दिवसाचे व रात्रीचे तापमान जवळजवळ सारखेच असते.

वातावरणीय निरीक्षणांसाठी जगात सर्वत्र तापमान-आर्द्रता-मापक-यंत्रे व उपकरणे पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून १·५ ते १·८ मी. उंचीवर असलेल्या 'स्टीव्हनसन स्क्रीन' नावाच्या चोहोबाजूंनी हवा येऊन आत खेळती राहील अशा उत्तराभिमुख छिद्रित पेटिकेत ठेवलेली असतात. जगात सर्वत्र मोजले जाणारे उच्चतम व नीचतम तापमान आणि आर्द्रता ही १·५ ते १·८ मी. उंचीवरील हवेची असते. जागतिक जलवायुमानाच्या लक्षणांचा अभ्यास करण्यासाठी वातावरणीय निरीक्षणांत एकसूत्रता व एकप्रमाणता यावी म्हणून वातावरणीय गुणधर्ममापक उपकरणे सर्वत्र एका प्रमाणित उंचीवर असणे आवश्यक असते. पण त्यामुळे दोन मी. उंचीखालील विविध थरांतील हवेचे गुणधर्म कसे बदलतात याचे ज्ञान होत नाही. वास्तविक पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून ४ ते ५ मी. उंचीपर्यंतच्या हवेच्या विविध थरांत उंचीप्रमाणे हवेचे तापमान, वारे, हवेची आर्द्रता हे घटक कसे बदलतात, यांचे ज्ञान होणे अत्यंत आवश्यक असते. प्रायोगिक दृष्ट्या भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती थरांतील जलवायुमानाच्या अभ्यासाला आणखी एक आगळेच महत्त्व आहे. मनुष्यप्राणी ह्याच थरांत वावरत किंवा राहत असतो. त्याला अन्न व जीवनावश्यक वायू पुरविणाऱ्या वनस्पतीही ह्याच थरांत वाढत असतात. विशेषतः बहुतेक सर्व धान्योत्पादक वनस्पती भूपृष्ठापासून २ मी. उंचीखालच्या थरांत वाढत असल्यामुळे १·५ ते १·८ मी.च्या एकाच प्रमाणित उंचीवर ठेवलेल्या उपकरणांनी केलेल्या जलवायुमानविषयक निरीक्षणांचा कृषिव्यवसायातील समस्या सोडविण्यासाठी फारसा उपयोग होऊ शकत नाही. पिकांच्या दृष्टीने जमिनीवरील तापमान, आर्द्रता आणि वारे पृष्ठभागापासून काही मी. उंचीपर्यंत विविध थरांत कसे बदलत असतात आणि ह्या बदलांचा पिकांच्या वाढीवर काय परिणाम होतो, हे माहीत असणे अत्यावश्यक ठरते. त्याचप्रमाणे निरनिराळ्या मृत्तिकांचे गुणधर्म आणि भूतलस्वरूप यांच्यामुळे वर निर्देशिलेले वातावरणीय घटक उंचीप्रमाणे कसे बदलतात, याचेही ज्ञान असणे आवश्यक असते. सूक्ष्मजलवायुमानाच्या अभ्यासाचे मुख्यतः हेच प्रयोजन असते. मोठ्या शहरांतील इमारती, उद्याने, रस्ते, कारखाने वगैरेंमुळे आणि विस्तीर्ण जंगलांमुळे हवामानावर स्थानिक रीत्या परिणाम होतात. ह्या सर्वांचा अभ्यास सूक्ष्मजलवायुमानात मोडतो.

प्रमाणित १·५ ते १·८ मी. उंचीखालील थरांत तापमान उंचीप्रमाणे फार झपाट्याने बदलते. भरपूर प्रमाणात सूर्यप्रकाश उपलब्ध असलेल्या दिवशी खुरट्या गवताने आच्छादिलेल्या जमिनीच्या पृष्ठभागांच्या काही वरच्या व खालच्या पातळींवर तापमानाच्या अभिसीमा मोजल्या असताना जी निरीक्षणे उपलब्ध होऊ शकतात त्याचे लाक्षणिक उदाहरण कोष्टक क्र. ६ मध्ये दिले आहे. यावरून दैनिक तापमानातील बदल भूपृष्ठावरच अतितीव्र स्वरूपात आढळतात. भूपृष्ठापासून सु. एक मी.

कोष्टक क्र. ६. तृणाच्छादित भूपृष्ठापासून भिन्न पातळींवर निदर्शनास आलेल्या दैनिक तापमानाच्या अभिसीमा

	पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील हवा					पृथ्वीच्या पृष्ठभागाखालील मृत्तिका				
सेंमी.	१५२·४०	९१·४४	५०·८०	१०·१६	५·०८	०	५·०८	१०·१६	५०·८०	९१·४४
दैनिक तापमानाच्या अभिसीमा (° से.)	१५·५	१६·७	१७·८	१८·९	२१·१	२३·३	१०·०	६·७	१·१	०

खोलीपलीकडे त्यांचे अस्तित्व लोपते आणि ऊर्ध्व दिशेनेही ह्या तापमानाच्या अभिसीमा उंचीप्रमाणे हळूहळू कमी होतात, असे आढळून येईल. वरील उदाहरणात पहाटे नीचतम तापमानाच्या वेळी भूपृष्ठाचे तापमान १·५ मी. वरील हवेच्या तापमानापेक्षा २·८° से. ने कमी होते, तर उच्चतम तापमानाच्या वेळी दुपारी भूपृष्ठाचे तापमान १·५ मी. वरील हवेच्या तापमानापेक्षा ५·५° से. ने अधिक होते. भूपृष्ठाच्या स्वरूपाचे आणि तद्जन्य औष्णिक गुणधर्मांचे भूपृष्ठाच्या तापमानावर मोठ्या प्रमाणावर परिणाम होतात. कोष्टक क्र. ६ मध्ये दिलेली निरीक्षणे भूपृष्ठ तृणाच्छादित असताना केलेली होती. गवताळ भागाच्या अगदी खाली तापमानाची अभिसीमा केवळ ११·१° से. होती. त्याच वेळी काही अंतरावर असलेल्या वनस्पतिरहित शुष्क जमिनीच्या पृष्ठभागावर उच्चतम व नीचतम तापमानांतील फरक ३३·३° से. आढळला.

सूर्यप्रकाश व ऊन प्रखर असताना घरांची अनाच्छादित छपरे, फरसबंदी, रस्त्यांचे पृष्ठभाग, वाहनतळांवर काही काळ उभ्या केलेल्या मोटारींचे किंवा विमानांचे धातवीय बाह्य भाग अतितप्त होऊन अत्युच्च तापमान गाठू शकतात. आजूबाजूच्या हवेच्या तापमानापेक्षा काँक्रीट रस्त्याचे तापमान दिवसा ५·५° से.ने अधिक असते. डांबरी रस्त्याच्या पृष्ठभागाचे किंवा डांबरी छपराचे तापमान १६·७° से. ने अधिक असते, तर उन्हात उभ्या केलेल्या मोटारींच्या छपरांचे तापमान हवेच्या तापमानापेक्षा २२·२° से.ने अधिक होऊ शकते. दिवसा काळ्या मृत्तिकेचे तापमान फिकट रंगांच्या वालुकाकणांच्या तापमानापेक्षा अनेक अंशांनी अधिक असते. हिवाळ्यात हिमावरण उत्तरोत्तर थंड होत जाते आणि हिमपृष्ठ न्यूनतम तापमानाच्या अतिरेकी सीमा गाठते.

सूक्ष्मजलवायुमान व वनस्पती : वनस्पतींनी आच्छादिलेल्या भूपृष्ठामुळे सूक्ष्मजलवायुमानात महत्त्वाचे बदल घडून येतात. शेतातील दाट पिकांचे शेंडे किंवा निबिड अरण्यातील वृक्षांच्या माथ्यांवरील पर्णछत्रे ह्यांमुळे जलवायुमानाच्या दृष्टीने परिणामकारक असा एक नवीनच पृष्ठभाग पृथ्वीपृष्ठापासून काही मीटर उंचीवर निर्माण होतो. त्यामुळे मृत्तिकापृष्ठावर आढळणाऱ्या तापमानाच्या अतिरेकी अभिसीमांचे ह्या उच्च पातळीवरील वनस्पतियुक्त पृष्ठभागावर स्थानांतर होते. जंगलांच्या आतील व पर्णछत्रांच्या खालील हवेत तापमानाच्या फरकांचा अतिरेक मंदावतो. तापमानाची अभिसीमाही पर्णछत्रावर सर्वाधिक असते. त्यानंतर भूपृष्ठाकडे जाताना किंवा हवेत वर जाताना तापमान आणि तापमानाच्या अभिसीमा कमी कमी होत जातात. वन्य प्रदेशात सर्वांत कमी तापमान भूपृष्ठावर आढळते. तापमानाच्या अभिसीमांचे मूल्यही भूपृष्ठावरच कमी असलेले आढळते. आकाश निरभ्र असताना पाइन वृक्षांच्या घनदाट जंगलात दुपारच्या वेळी निरनिराळ्या पातळ्यांवर तापमान कसे बदलते आणि उच्चतम व नीचतम तापमानांतील फरकांचे स्वरूप कसे असते, ते कोष्टक क्र. ७ मध्ये दाखविले आहे.

अनाच्छादित भूपृष्ठ आणि वनस्पतींनी आच्छादिलेले भूपृष्ठ यांचे भौमितिक आकार व भौतिकीय गुणधर्म भिन्न स्वरूपाचे असतात. त्यांच्या सूक्ष्मजलवायुमानावर होणारा परिणाम प्रकर्षाने जाणवतो. वृक्षांच्या माथ्यांवरील पर्णछत्र आपाती सौर प्रारणातील लघु तरंगलांबीचा भाग अनाच्छादित भूपृष्ठापेक्षा अधिक प्रमाणात शोषून घेते. त्यामुळे पर्णछत्रावरील तापमान वाढून ते अनाच्छादित भूपृष्ठापेक्षा बरेच अधिक झाले, तरी पर्णछत्राखालील हवेचे तापमान विशेष वाढत नाही.

कोष्टक क्र. ७. पाइन वृक्षांच्या जंगलात भिन्न पातळ्यांवर आढळणारे तापमान व त्यांच्या अभिसीमा.

जंगलातील भिन्न पातळी	दुपारी दोन वाजताचे तापमान (°से.)	तापमानाच्या दैनिक अभिसीमा (°से.)
जंगलातील मृत्तिकातलावर	१८·९	५·५
पृष्ठभागापासून १·८ मी. उंचीवर	१९·४	६·१
झाडांच्या साधारण अर्ध्या उंचीवर	२०·०	६·७
झाडांच्या माथ्यावर	२२·८	१०·५
झाडांच्या माथ्यावरील हवेत	२१·७	८·९

पर्णछत्र दीर्घ तरंगलांबीच्या प्रारणाच्या बाबतीत बरेच उदासीन असल्यामुळे पर्णछत्राखालील हवेच्या तापमानात मोठे फरक घडून येत नाहीत. यामुळे पर्णछत्राकरवी एक प्रकारचे प्रारणीय संतुलन घडून येते व वन्य प्रदेशात समशीतोष्ण जलवायुमान प्रस्थापित होण्यासाठी अनुकूल परिस्थिती निर्माण होते. याच्या उलट अनाच्छादित मृत्तिकापृष्ठभागांवरील हवेत दिवसाच्या व रात्रीच्या तापमानांत फार मोठा फरक आढळून येतो. पर्णाच्छादित वन्य प्रदेशांवर अनेकदा दव पडलेले आढळते. पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून उत्सर्जित झालेल्या दीर्घ तरंगलांबीच्या प्रारणापैकी २० ते ३० टक्के प्रारण हे दवबिंदू शोषून घेतात आणि अवकाशात निसटून तेथे विसर्जित होणाऱ्या प्रारणाला अडसर घालतात व हवेच्या तापमानाला अतिशीतितावस्थेपर्यंत पोहोचू देत नाहीत. वनस्पतींच्या उष्णतासंतुलनाच्या बाबतीत ही क्रिया अत्यंत महत्त्वाची आहे. वृक्षांच्या अनेक पर्णतलांवरून होणाऱ्या बाष्पीभवनाचा मात्र उष्णतासंतुलनावर अतिशय प्रतिकूल परिणाम होतो; अशा बाष्पीभवनामुळे बऱ्याच उष्णतेचा ऱ्हास होतो.

वनस्पतींच्या आच्छादनाचे पृथ्वीच्या जलावर्तनावर अतिदूरगामी परिणाम होतात. चयापचय (सजीवांच्या शरीरात होणाऱ्या रासायनिक व भौतिक घडामोडी) व बाष्पोत्सर्जन ह्यांसारख्या महत्त्वाच्या क्रियांसाठी वनस्पती फार मोठ्या प्रमाणावर पाणी वापरून पाण्याचा ऱ्हास करतात. हे जरी खरे असले, तरी झाडांच्या बुंध्यांमुळे व पानांच्या आच्छादनामुळे पुराचे पाणी वाहून जाण्याला प्रतिरोध होतो, मृत्तिकेच्या अपक्षरणाचे (झीज होण्याचे) संकट टळते आणि बाष्पीभवनाच्या क्रियेला मंदपणा येतो. शेतांमधील जमीन पालापाचोळ्याने झाकलेली अनेकदा आढळते, ती एक परंपरागत चालत आलेली शेतकी व्यवसायातील उपयुक्त प्रथा आहे. त्यामुळे बाष्पीभवनाची त्वरा कमी होते आणि मृत्तिकेचे तापमान चरमसीमा गाठण्याची शक्यताही कमी होते. विस्तृत क्षेत्रावरील पर्णछत्र संपूर्णतया काढून टाकले, तर अनाच्छादित झालेले मृत्तिकापृष्ठ तापमानाच्या अतिरेकी वा अंत्यसीमा गाठू शकेल. मृत्तिकेतील आर्द्रता वातावरणात निघून जाऊन जमीन अतिशुष्क व ठिसूळ होईल. त्या जमिनीतून निघालेले धूलिकण वाऱ्याबरोबर इतस्ततः पसरतील व दृश्यमानता मंदावेल. याच्या उलट जमिनीवर कायम स्वरूपाचे वनस्पतींचे आच्छादन असले, तर त्या जमिनीचे

स्थानिक तापमान अतिरेकी सीमा गाठणार नाही. निकटवर्ती वातावरणीय थरांत जलबाष्पाचे प्रमाण वाढेल व धूलिवादळांचे प्रमाण कमी होईल. विस्तृत प्रदेशांवर जंगले पद्धतशीरपणे वाढविली, तर निश्चितपणे मध्यम प्रमाणात पर्जन्यवृद्धी होते, असे काही आधुनिक प्रयोगान्ती सिद्ध झाले आहे. विस्तृत जंगलांमुळे वसंत ऋतूत हिमाच्छादित प्रदेशावरील बर्फ वितळण्याच्या क्रियेस विलंब होतो. त्यामुळे पर्वतमय प्रदेशात पुराचे धोके कमी होतात. पर्वतांच्या उतरणीवर झाडे किंवा झुडपे नसली, तर वसंत ऋतूत उच्च पातळीवरील बर्फ वितळल्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर पाणलोट निर्माण होतात आणि ते पाणी इतक्या शीघ्रगतीने वाहू लागते की, त्यामुळे नीच पातळीवरील प्रदेशात महापुराच्या संकटाची शक्यता वाढते.

झाडांच्या पर्णछत्रांचे संरक्षण मिळाल्यामुळे रात्री जंगलातील हवेचे तापमान जंगलाबाहेरील अनाच्छादित पृष्ठभागावरील हवेच्या तापमानापेक्षा अधिक असते. त्यामुळे वन्य प्रदेशावर रात्री न्यून वायुभाराचे क्षेत्र निर्माण होते आणि बाहेरील थंड हवा जंगलांच्या दिशेने येऊन तेथील हवेत गारवा आणते. याच्या उलट दिवसा जंगलातील हवेच्या तापमानापेक्षा बाहेरील शुष्क मृत्तिकापृष्ठावरील हवेचे तापमान अधिक असल्यामुळे तेथे न्यून वायुभारक्षेत्र निर्माण होते आणि जंगलातील शीत व आर्द्रतायुक्त हवा तप्त जमिनीच्या प्रदेशाकडे येऊन तेथील हवेत शीतलता निर्माण करते. अशा रीतीने जंगले आणि त्यांच्या आसमंतातील प्रदेश यांच्यावरील हवेतील तापमानभिन्नता व तज्जन्य वायुभारभिन्नता पृथ्वीपृष्ठाच्या निकटवर्ती वातावरणीय थरांत मंदगतीचे अभिसरण निर्माण करू शकते. सागरी वाऱ्यांच्या निर्मितीसारखाच हा प्रकार असतो. येथे जंगले सागरांची भूमिका घेतात [→ वारे].

निकटवर्ती थरांतील वायुवहनावर भूतल स्वरूपाचे उल्लेखनीय परिणाम होतात, ते कमी करण्यासाठी पृथ्वीपासून साधारणपणे १० मी. उंचीवर ठेवलेल्या उपकरणांकरवी पवनदिशा व पवनवेग मोजतात आणि ह्याच मूल्यांचा हवामानाचे अंदाज करण्यासाठी उपयोग करतात. ३० मी. उंचीच्या खालील विविध सूक्ष्मजलवायुमानीय थरांत वाऱ्यांच्या दिशा आणि वेग भूपृष्ठाच्या खडबडीतपणावर अवलंबून असतात. विमानतळावरील धावपट्टीसारख्या सपाट भूपृष्ठावर अगदी खालच्या थरांत उंचीप्रमाणे वाऱ्यांचा वेग लॉगरिथमी नियमाप्रमाणे वाढतो. उदा., धावपट्टीपासून ०·३ मी. उंचीवर पवनवेग जर ताशी ८ किमी. असला, तर ३·० मी. उंचीवर तो ताशी १६ किमी. असतो व ३० मी. उंचीवर पवनवेग ताशी २४ किमी. असतो, असे आढळले आहे. भूपृष्ठ जर खडबडीत किंवा ओबडधोबड असेल, तर त्यावरून वाहणाऱ्या वाऱ्यांना घर्षणाचा विरोध होतो. त्यामुळे प्रवाहात संक्षोभ व अनेक आवर्त निर्माण होतात. उंचसखल पृष्ठभागामुळे पवनदिशा व पवनवेग यांवर होणारे परिणाम भूपृष्ठापासून साधारणपणे ९०० मी. उंचीपर्यंत प्रत्ययास येतात. ९०० मी. जाडीच्या ह्या थराला 'घर्षणी थर' असे नाव आहे.

वनस्पतींनी आच्छादिलेल्या प्रदेशात पर्णछत्राखालील वातावरणीय थरांत वाऱ्यांचा वेग बाहेरील वनस्पतिरहित जमिनीवरील वायुवेगापेक्षा खूपच कमी असतो. १५ ते १८ मी. उंच वाढलेल्या पाइन वृक्षांच्या जंगलात पर्णछत्राखालील थरांत भूपृष्ठापासून निरनिराळ्या उंचीवर वायुवेगाचे वितरण कशा प्रकारे होते, ते कोष्टक क्र. ८ मध्ये दाखविले आहे. वन्य प्रदेशांतील भूपृष्ठाच्या अगदी निकटवर्ती थरांत पवनवेग खूपच कमी होतो. अनेकदा निर्वात परिस्थिती निर्माण होते. ह्या घटनेचा महत्त्वाचा फायदा होतो. जंगलातील भूपृष्ठावरील हवेच्या थरांतील जलबाष्प तेथेच टिकून राहते. बाष्पीभवनही कमी प्रमाणात होते. द्रुतगती वाऱ्यांबरोबर अनाच्छादित भूपृष्ठावरील जलबाष्प दुसरीकडे निघून जाते. ते भूपृष्ठ उत्तरोत्तर शुष्क होते. वन्य प्रदेशातील भूपृष्ठावर हा प्रकार बहुधा

कोष्टक क्र. ८. पाइन वृक्षांच्या जंगलात आढळलेले पवनवेगांचे वितरण

पवनवेगमापकाची उंची (मी.)	झाडांच्या विस्तारांमधील स्थान	सरासरी पवनवेग किमी. / तास
१६·८५	पर्णछत्रावरील हवेत	५·८
१३·६०	पर्णछत्राच्या माथ्यावरील पातळीवर	३·२
१०·५५ } ७·४० }	झाडांच्या शेंड्यांमधील हवेत	२·४
४·२५	झाडांच्या बुंध्यांमधील हवेत	२·४
१·१०	जमिनीच्या पृष्ठभागापासून थोड्या उंचीवर	२·१

संभवतच नाही. पवनवेग मंद व्हावा व शेतातील आर्द्रता टिकून रहावी म्हणून प्रचलित पवनदिशेला अभिमुख राहील अशा दिशांनी शेताच्या बाहेरील बाजूस वनस्पतींचे कुंपण उभारतात किंवा उंच वाढणाऱ्या झाडांच्या रांगा लावतात. अशा वनराईच्या वातरोधी संरक्षक पट्ट्यांमुळे शेतांवरील सूक्ष्मजलवायुमानात इष्ट बदल घडून येऊन शेतीच्या कार्यात निःसंशयपणे फायदा होतो. कुंपणांमुळे वाऱ्यांचा वेग निश्चितपणे कमी होतो. कुंपणाची उंची तीन मी. असली आणि त्यावर आदळणाऱ्या वाऱ्यांचा वेग ताशी १६ किमी. असला, तर अधोगामी दिशेत १५ मी. अंतरावर साधारणपणे तो ताशी ५·६ किमी., ३० मी. अंतरावर ताशी ८·० किमी. व ६० मी. अंतरावर ताशी १०·५ किमी. असा असतो. त्याचप्रमाणे वनराईच्या वातरोधी संरक्षक पट्ट्यामुळेही अधोगामी दिशेत निरनिराळ्या अंतरांवर विशिष्ट प्रमाणात वाऱ्यांचा वेग मंदावतो. हे प्रमाण झाडांच्या उंचीवर अवलंबून असते. उदा., झाडांच्या उंचीच्या ५ पट अंतरावर पवनवेग ६५ टक्क्यांनी मंदावतो, तर झाडांच्या उंचीच्या १० पट अंतरावर ५० टक्क्यांनी आणि २० पट अंतरावर ३५ टक्क्यांनी पवनवेग मंदावतो. यावरून एक महत्त्वाचे अनुमान निघते. एखाद्या मोठ्या क्षेत्रावर जर झाडांच्या उंचीच्या दहापट अंतरावर प्रचलित पवनदिशेशी काटकोन करणाऱ्या दिशेत झाडांच्या अनेक रांगा लावल्या आणि मधल्या जागेवर पिके लावली, तर त्यांवरून वाहणारा वारा झाडांच्या प्रत्येक रांगेपाशी येताच आपला अर्धा वेग गमावून बसेल. काही रांगांनंतर तो क्षीण होईल. तेथील तापमान बरेच कमी राहून आर्द्रताही दीर्घकालपर्यंत टिकेल. पिकांच्या दृष्टीने ही वातावरणीय परिस्थिती अत्यंत अनुकूल असते. शेताच्या बाहेर झंझावाती वारे घोंघावत असले, तरी शेताच्या आत झाडांच्या काही रांगांनंतर वारे क्षीण झालेले असतील.

सूक्ष्मजलवायुविज्ञान व भूतल स्वरूप : छोट्या टेकड्या, भूपृष्ठाचे चढ-उतार, त्यांचे नतिकोन आणि त्यांची दिक्स्थिती यांचेही स्थानिक रीत्या भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती थरांतील हवामानावर उल्लेखनीय व महत्त्वाचे परिणाम होतात. हे परिणाम सूक्ष्मजलवायुमानात मोडतात. भूपृष्ठ साधारणपणे समतल असले, तरी त्यावरील खळग्यांत रात्रीच्या वेळी कमी तापमान आढळते. खळगे किंवा खोरी यांच्या उतरणीवरील थंड व जड हवा खाली उतरते आणि तेथील मंदोष्ण व हलक्या हवेच्या तळाशी जाऊन त्या हवेला ऊर्ध्व गती देते. दऱ्याखोऱ्यांच्या किंवा खाचखळग्यांच्या तळपृष्ठावरील हवा हिवाळ्यातील रात्री खूपच थंड होते. हे नीचतम तापमान दवबिंदूच्या खाली गेल्यास तेथे धुके किंवा हिमतुषार यांसारखे आविष्कार दृग्गोचर होतात. साधारणपणे वर्तुळाकार समरूपता असलेल्या शंक्वाकार लहान टेकड्यांच्या अनेक भागांचे तापमान दिवसा मोजले, तर पश्चिमेकडील नत पृष्ठभागांचे (उतरत्या पृष्ठभागांचे) तापमान पूर्वेकडील नत पृष्ठभागांच्या तापमानापेक्षा अधिक असल्याचे आढळून येते. सर्वोच्च तापमानही पश्चिमाभिमुखी

नत पृष्ठावरच आढळते. स्थूलमानीय जलवायुमानात मोठ्या व उंच पर्वतांच्या रांगांच्या वाताभिमुख बाजूला अधिक पर्जन्यवृष्टी होते व वातविमुख भाग कोरडे राहतात, हा नित्य अनुभव आहे. ल्हान ल्हान टेकड्यांमुळे अस्तित्वात आलेल्या सूक्ष्मजलवायुमानात वेगळा प्रकार आढळतो. येथील हवेला नत पृष्ठावरून चढावी लागणारी उंची इतकी कमी असते की, याबाबतीत हवेच्या अक्रमी शीतलीकरणाचा, परिप्लुततेचा व परिणामी पर्जन्याचा प्रश्नच उद्‌भवत नाही. अशा क्षेत्रावरील पर्जन्यवितरण तेथील पवनवेगावर अवलंबून असते. साधारणपणे ल्हान टेकड्यांच्या वाताभिमुख नत पृष्ठांच्या शेंड्यावरील भागावर आणि टेकड्यांच्या दोन्ही बाजूंच्या क्षेत्रावर प्रवाहरेषा एकत्र येऊन गर्दी करतात. तेथे पवनवेग अधिकतर असतो. वातविमुख बाजूला पवनवेग खूप कमी होतो. ह्या क्षेत्रात प्रवाहरेषा स्पष्टपणे दिसत नाहीत. त्यांत अनेक सौम्य आवर्त निर्माण झालेले दिसतात. ज्या क्षेत्रात वाऱ्यांचा वेग मंद असतो, अशा आवर्तमय भागातच जास्त प्रमाणात पाऊस पडतो. जेथे पवनवेग अधिकतम असतो तेथे अतिशय थोडा पाऊस पडतो. अशा रीतीने ल्हान टेकड्यांच्या वातविमुख बाजूला म्हणजे टेकड्यांच्या मागील बाजूस पाऊस अधिक पडतो. स्थूलजलवायुमानीय परिस्थिती आणि सूक्ष्मजलवायुमानीय परिस्थिती या दोहोंमध्ये हा एक अत्यंत महत्त्वाचा फरक आहे. शीत कटिबंधात जी हिमवृष्टी होते तीमुळे झाडे, खडक किंवा घरे यांच्या वातविमुख म्हणजे मागील बाजूच्या वातरहित क्षेत्रात अधिक वर्फ साचलेले दिसते, त्याचे कारण हेच होय.

दिवसा आपाती सौर प्रारणामुळे पृथ्वीचा पृष्ठभाग खूपच तप्त होतो. भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती असलेले वायुरेणूही तापतात. ते इतस्ततः फिरू लागतात व इतर रेणूंना आपली उष्णता देतात. अशा रेणवीय ऊष्मीय संवहनामुळे भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती हवेचे थरही तापतात. भूपृष्ठापासून साधारणपणे ३० सेंमी. उंचीवरच्या थरातच ही क्रिया प्रकर्षाने दिसून येते. कधीकधी उंचीप्रमाणे तापमान ऱ्हासाचे प्रमाण ह्या थरात १° से./३ सेंमी. इतके अधिक असते. वातावरणात जोपर्यंत ३४° से./किमी. सारखा किंवा त्यापेक्षा कमी तापमान ऱ्हास प्रस्थापित झालेला असतो तोपर्यंत उंचीप्रमाणे हवेची घनता विशेष वाढत नाही; पण जेव्हा तापमान ऱ्हास ३४° से./किमी. ची सीमा ओलांडतो तेव्हा उंचीप्रमाणे हवेची घनता वाढते. त्याचप्रमाणे भूपृष्ठाला लागून असलेल्या हवेच्या नीचतम थरांचा प्रकाशीय प्रणमनांकही (दोन निरनिराळ्या माध्यमांतील प्रकाशाच्या वेगांचे गुणोत्तरही) वाढतो. ह्या सर्व घटनांमुळे दुपारी अतितप्त झालेल्या डांबरी किंवा सिमेंटच्या रस्त्यांच्या, वाळवंटांच्या किंवा टणक खडकाळ जमिनींच्या पृष्ठभागावर मृगजळासारखे आविष्कार दृष्टोत्पत्तीस येतात. उन्हाळ्याच्या दिवसांत हा सूक्ष्मजलवायुमानाचा आविष्कार प्रकर्षाने दिसून येतो.

भूपृष्ठ दिवसा जसे खूप तापते तसे रात्री ते खूपच थंड होते; परंतु रात्री निकटवर्ती थरांतील हवेत उष्णता काही काळ टिकून राहिल्यामुळे निर्वात निरभ्र रात्री वातावरणाच्या अगदी तळाच्या थरांत तापापवर्तन निर्माण होते व तीव्र हिवाळ्यात धुके किंवा हिमतुषारासारखे आविष्कार संभवतात. नांगरलेल्या भूपृष्ठावर हिवाळ्यात धुके किंवा हिमतुषाराचा आविष्कार आढळतो.

तापमानाप्रमाणेच वातावरणीय जलबाष्पाचे प्रमाणही ऊर्ध्व दिशेने भूपृष्ठाला लागून असलेल्या हवेच्या थरांत उंचीप्रमाणे त्वरेने बदलते. वातावरणात शिरणाऱ्या सर्व जलबाष्पाचे उगमस्थान भूपृष्ठच असल्यामुळे सर्वाधिक निरपेक्ष आर्द्रता भूपृष्ठावरच आढळते. भूपृष्ठावर दव पडले किंवा जलपृष्ठभागावरून भूपृष्ठाकडे आर्द्रतायुक्त वाऱ्यांचे अभिवहन झाले, तरच भूपृष्ठापासून काही उंचीवरील थरांत सर्वाधिक निरपेक्ष आर्द्रता आढळते. वातावरणीय तापमान आणि वातावरणातील जलबाष्पाचे प्रमाण या दोहोंवर सापेक्ष आर्द्रतेचे मूल्य अवलंबून असले, तरी भूपृष्ठाजवळील थरांतील हवेची सापेक्ष आर्द्रता सर्वसाधारणपणे वाढत्या उंचीप्रमाणे कमी होते. भूपृष्ठापासून ५ सेंमी. व २०० सेंमी. उंच असलेल्या हवेच्या थरांतील सापेक्ष आर्द्रतेत ४० टक्क्यांचा फरक असू शकतो. दुपारी भूपृष्ठ खूपच तापलेले असते आणि त्यावरच्या थरांतील हवेचे तापमान उंचीप्रमाणे झपाट्याने कमी होऊ लागते. त्यामुळे दुपारचे काही थोडे तासच सापेक्ष आर्द्रता उंचीप्रमाणे वाढते.

तापमान आणि आर्द्रता यांच्या प्रमाणेच भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती हवेच्या थरांत वाऱ्याच्या वेगात त्वरेने बदल होतात. पृष्ठभागाशी होणाऱ्या घर्षणामुळे पृष्ठीय वाऱ्यांची गती मंदावते. भूपृष्ठापासून ऊर्ध्व दिशेने हवेच्या थरांचे जसजसे अंतर वाढते तसतसे घर्षण कमी होऊ लागते व त्या थरांतील वाऱ्यांचा वेग वाढतो. वातावरणाच्या नीचतम थरांतच ऊर्ध्व दिशेने पवनवेगात उंचीप्रमाणे झपाट्याने वाढ होते. भूपृष्ठावरून वाहणारे वारे कधीकधी इतके मंदावतात की, त्यामुळे अनेकदा निर्वात अवस्था निर्माण होते. निर्वात अवस्थेची वारंवारता भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती थरांत सर्वाधिक असते. भूपृष्ठापासून वाढत्या उंचीवरील थरांत ती कमी होत जाते. रात्रीच्या कालखंडात पवनवेग मंदावतो. त्यामुळे निर्वात अवस्थांची वारंवारता रात्रीच वाढलेली आढळते.

शहरी जलवायुमान : मानवाच्या विविध उद्योगांमुळे वातावरणीय परिसरात महत्त्वाचे बदल घडून येतात, त्यांचे तेथील सूक्ष्मजलवायुमानावर स्थानिक रीत्या परिणाम होतात. पर्जन्यवृष्टीत खंड पडला की, कालव्यांनी शेतांना पाणी पुरविणे, जमिनीतील जलबाष्प टिकून रहावे म्हणून ती पालापाचोळ्याने झाकणे, हिमतुषारांपासून व तीव्र थंडीपासून पिकांचे संरक्षण व्हावे म्हणून संध्याकाळी त्यांच्यावर पाणी शिंपडणे किंवा धुराचा थर निर्माण करणे, प्रकाशसंश्लेषणाची त्वरा वाढविण्यासाठी पिकांना अधिक उष्णता व सूर्यप्रकाश मिळावा म्हणून प्रकाश परावर्तकांची विशिष्ट रीतीने मांडणी करणे, फळबागांतून उष्ण हवा खेळविणे, मोठ्या पंख्यांच्या साह्याने हवेचे झोत पाठवून भूपृष्ठावरच्या हवेतील तापापवर्तन नाहीसे करणे इत्यादिकांसारखे कृत्रिम उपाय योजून मानव ल्हान क्षेत्रावरील हवामानात व जलवायुमानात इष्ट बदल घडवून आणू शकतो. तथापि काही वेळा मानवाच्या व्यवहारांमुळे अभावितपणे विस्तृत क्षेत्रावरील जलवायुमानात बदल होतात. याचे एक विशेष उदाहरण म्हणून मानवाच्या शहरी वसाहतींमुळे सूक्ष्मजलवायुमानावर होणाऱ्या परिणामांचे देता येईल.

जगात सर्वत्र शहरांची संख्या फार झपाट्याने वाढत आहे. १९७१ सालच्या अंदाजाप्रमाणे पाच हजारांची लोकसंख्या असलेल्या शहरांत जगातील ३० टक्के लोक रहात आहेत, तर एक लाखाहून अधिक लोकसंख्या असलेल्या मोठ्या शहरांत जागतिक लोकसंख्येचा १८ टक्के भाग रहात आहे. हे नागरीकरण सारखे वाढतच आहे. नागरीकरणामुळे मोकळी क्षेत्रे, शेती व जंगले यांच्या जागी घरे, कारखाने, उंच इमारती आणि पोलाद, दगड, काँक्रीट, खडी व तत्सम वस्तूंनी बनविलेले असंख्य अभेद्य आणि अप्रवेश्य पृष्ठभाग अस्तित्वात आले आहेत. स्पंजासारखी संरचना असलेल्या निसर्गदत्त मृत्तिकेच्या मृदू पृष्ठभागांची जागा जर संपूर्णपणे जलनिःसारित डांबरी किंवा काँक्रीट रस्त्यांच्या पृष्ठभागांनी, घरांच्या भिंतींनी किंवा अप्रवेश्य छपरांसारख्या पृष्ठभागांनी घेतली, तर कालांतराने तेथील सूक्ष्मजलवायुमानीय परिस्थिती वाळवंटी प्रदेशांवर आढळणाऱ्या जलवायुमानासारखी होईल, हे उघड आहे. शहरे जसजशी वाढतात तसतशी मोटारींसारखी स्वयंचल वाहने, घरगुती चुली आणि प्रचंड औद्योगिक भट्ट्या यांतून बाहेर पडणाऱ्या असंख्य वस्तुकणांची वातावरणात भर पडत जाते. ह्या सर्व घटनांमुळे जलवायुमानाच्या बहुतेक सर्व मूलघटकांत उल्लेखनीय बदल घडून येतात. शहरांवरील हवेमध्ये प्रत्यही असंख्य वायुरूप व घनरूप पदार्थांच्या

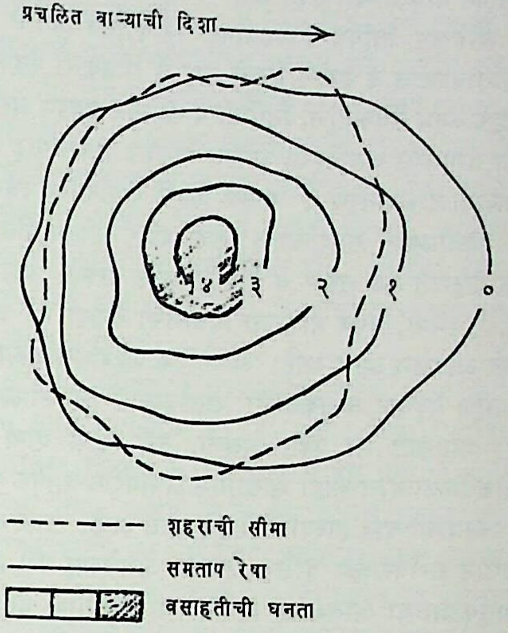
अतिसूक्ष्म कणांची भर पडत असते. निलंबित अवस्थेत हे कण इतस्ततः भ्रमण करीत असतात. ह्या कणांमुळे शहरी हवेचे संघटन बदलते. निलंबित अवस्थेतील काही वस्तुकण अपायकारक असतात, तर इतर कण सूर्यप्रकाशाच्या प्रभावाखाली चालू राहणाऱ्या प्रकाशरासायनिक विक्रियांमुळे नंतर अपायकारक बनतात. भूपृष्ठीय वाऱ्यांची गती मंद झाली, भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती वातावरणीय थरांत तापापवर्तन निर्माण झाले व यांच्याच जोडीला आकाश निरभ्र असले; तर क्षोभकारी सधूम धुक्याचा उद्‌भव होतो. तापापवर्तनामुळे उदग्र प्रवाहांचे अस्तित्व लोपते व भूपृष्ठाजवळील थरांचे स्थिर स्वरूपाचे स्तरीकरण होते. त्यात प्रदूषक वस्तुकण एकसारखे जमा होत जातात. वाऱ्यांचा जोर व संक्षोभ वाढला किंवा पृष्ठभागांचे तीव्र तापन होऊन हवेत उदग्र प्रवाह निर्माण झाले किंवा जोराची पर्जन्यवृष्टी झाली, तरच हे मोठ्या संख्येने एकत्रित झालेले अपायकारक कण संनयनी प्रवाहांमुळे विखुरले जातात, विरळ होतात किंवा भूपृष्ठावर परत येतात. शहरात द्रुतगती वारे संभवनीय नसतात. उंच इमारतींमुळे भूपृष्ठावरील किंवा रस्त्यावरील वाऱ्यांची गती खूपच क्षीण होते. शहरात गर्दी करून जवळजवळ बांधलेल्या इमारतींच्या क्षेत्रात प्रारणशील प्रक्रियांचा प्रभावी पृष्ठभाग म्हणजे इमारतींचे छप्पर हाच असतो. भूपृष्ठापर्यंत सूर्यकिरण क्वचितच दीर्घकालपर्यंत पोहोचतात. ह्या दोन कारणांमुळे पृष्ठभागाजवळील हवेचे सूर्यप्रकाशाकडून शुद्धीकरण किंवा बाहेरून येणाऱ्या विशुद्ध हवेच्या जोरदार झोतामुळे तिचे पुनःस्थापन क्वचितच होते व शहरातील मध्यवर्ती भागातील हवा उत्तरोत्तर प्रदूषितच होत राहते. मोठमोठ्या औद्योगिक शहरांत प्रतिवर्षी दर चौ. किमी. भूपृष्ठावर शेकडो टन धूलिकण येऊन बसतात. औद्योगिकीकरणामुळे शहरी परिसराचे किती प्रचंड प्रमाणावर प्रदूषण होत असते, याची ह्यावरून कल्पना येईल.

शहरी क्षेत्रावरील हवेतील अनेक धूम्रकण आर्द्रताग्राही असल्यामुळे परिप्लुत अवस्था निर्माण होण्यापूर्वीच हे कण जलबाष्पाच्या संद्रवण क्रियेस योग्य अशी केंद्रके म्हणून उपयुक्त होतात. त्यामुळे हवेत तापमान दवांकाखाली घसरल्यास अनेकदा धुके निर्माण होते व दृश्यमानता कमी होते. काही कारखान्यांतील एंजिनांतून होणाऱ्या निष्कासनामुळे (इंधन-ज्वलनातून निर्माण होणारी वायुरूप द्रव्ये बाहेर पडण्यामुळे) किंवा काही औद्योगिक प्रक्रियांमुळे प्रत्यक्ष पाण्याची वाफच मोठ्या प्रमाणावर उत्सर्जित होऊन ती हवेत मिसळते आणि धुक्याची वारंवारता वाढविते. शहरी क्षेत्रावर पडणाऱ्या धुक्याच्या दिवसांची संख्या ग्रामीण भागात धुके पडणाऱ्या दिवसांच्या संख्येपेक्षा दहा पटींनी अधिक असते.

शहरी हवेच्या प्रदूषणामुळे सूर्यापासून मिळणाऱ्या प्रारणाच्या तीव्रतेत १५ ते २० टक्क्यांनी घट होते. जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) प्रारणातच विशेषतः ही घट दिसून येते. विशेषेकरून जेव्हा सूर्य क्षितिजाजवळ असतो तेव्हा आपाती जंबुपार प्रारणाचे प्रमाण अत्यल्प असते. एकंदरीने पाहता, केवळ सौर किरणांमुळे शहरी हवेच्या विशुद्धीकरणाची संभाव्यता कमीच असते.

ग्रामीण भागांपेक्षा शहरी क्षेत्रांवरील तापमान अधिक असते, असे जलवायुमानासंबंधीच्या संकलित माहितीवरून स्पष्टपणे दिसते. विशेषतः रात्रीच्या वेळी शहरी नीचतम तापमानात ठळकपणे वाढ झालेली दिसून येते. सरासरीने पाहता शहरी क्षेत्रांवरील दैनिक तापमान बाहेरील मोकळ्या प्रदेशावरील दैनिक तापमानापेक्षा १° ते २° से. ने अधिक असते. वारा नसलेल्या निरभ्र रात्री तर ग्रामीण नीचतम तापमानापेक्षा शहरी नीचतम तापमान ४° ते ६° से. ने अधिक झालेले दिसते. समशीतोष्ण कटिबंधातील बहुतेक शहरांच्या वार्षिक सरासरी तापमानात ०·५° ते १·२५° से. ची जी वाढ झाली आहे, ती बव्हंशी नागरीकरण व औद्योगिकीकरण यांमुळेच होय. ज्या दिवशी कारखाने व गिरण्या बंद असतात त्या दिवशी तापमानातील वाढ निम्म्याने घटते, असे अनेक निरीक्षणान्ती आढळले आहे.

ग्रामीण प्रदेशापेक्षा शहरांतील दैनिक उच्चतम तापमान १°–२° से. ने अधिक असते, तर नीचतम तापमान १°–९° से. ने अधिक असते. ह्या सर्वांचा परिणाम म्हणजे भूपृष्ठावर अनेक ठिकाणी 'नागरी ऊष्मीय द्वीपे' निर्माण होतात. असेच एक नागरी ऊष्मीय द्वीप आ. १५ मध्ये दाखविले आहे.



आ. १५. नागरी ऊष्मीय द्वीप : ग्रामीण व नागरी तापमानांतील फरक निरनिराळ्या समतापरेषांनी दाखविला आहे.

सर्वाधिक तापमान शहराच्या मध्यवर्ती भागात आढळते. बाह्य सीमेजवळील क्षेत्रावरील आणि मोकळ्या प्रदेशावरील सरासरी तापमानांत फार थोडा फरक असतो. उष्ण कटिबंधीय प्रदेशातील शहरांत उन्हाळा प्रकर्षाने जाणवतो व हिवाळ्याची तीव्रता मंदावते. मध्यम व शीत कटिबंधीय प्रदेशांतील शहरांत हिमांकाच्याखाली गेलेल्या तापमानाच्या दिवसांची संख्या कमी होते आणि हिमावरणाचा कालावधीही कमी होतो.

पृष्ठभागीय वारे क्षीणगती असले, तरच नागरी ऊष्मीय द्वीप प्रस्थापित होणे शक्य असते. पृष्ठभागीय वाऱ्यांचा वेग दर सेकंदाला ७ मी. पेक्षा (किंवा १४ नॉटपेक्षा) अधिक झाला, तर हे तापमान वितरण नाहीसे होते आणि शहरी क्षेत्रावर एकरूप तापमान परिस्थिती निर्माण होते; पण असे द्रुतगती वारे कमीच येतात. साधारणपणे शहरी क्षेत्रावर येताच तेथील पृष्ठभाग वायूंच्या गतीच्या दृष्टीने खडबडीत असल्यामुळे पवनवेगात २०–३० टक्क्यांची घट होते. रात्री पवनवेग आणखी कमी होतो. त्यामुळे बहुतेक सर्व काळ सर्वच शहरांत नागरी ऊष्मीय द्वीपे प्रस्थापित झालेली दिसतात.

शहरातील ज्या भागात उंच घरे व इमारती बांधल्या गेल्या आहेत, तेथे छपरांच्या उंचीपर्यंतच्या हवेच्या विविध थरांतील पवनवेग पुष्कळच कमी होतो. कधीकधी एकचतुर्थांशापेक्षा अधिक प्रमाणात पवनवेगात घट झालेली दिसून येते. तथापि सूर्य प्रखर असला आणि वारे द्रुतगतीने वाहत असले, तर त्या दिवशी शहरांवरील हवेत संक्षोभ वाढतो व जोरदार संनयनी प्रवाह निर्माण होतात. तीव्र उन्हाळ्याच्या दिवसात सबंध शहरी वातावरणाला ऊर्ध्व प्रवाहाच्या विस्तीर्ण क्षेत्राचे स्वरूप येते. अशा परिस्थितीत शहरावर कापसासारखे दिसणारे राशिमेघ निर्माण होतात. कमी उंचीवर उडणाऱ्या विमानांना ह्या ऊर्ध्व प्रवाहांमुळे फार त्रास होतो. क्षणात ती विमाने बऱ्याच उंचीपर्यंत

ढकलली जातात, तर दुसऱ्याच क्षणी ती खाली येऊ लागतात. अधून-मधून प्रवाशांना चांगलेच धक्के आणि गचके बसतात. हवेच्या ह्या स्थितीला विक्षुब्धता अशी संज्ञा दिली आहे.

शहरात अनेक औद्योगिक विक्रियांमुळे उत्सर्जित झालेले जलबाष्प विक्षुब्ध वातावरणीय थरांत मिसळते. शहरावरील हवेत संनयनी प्रवाह जास्त प्रमाणात प्रस्थापित होत असल्यामुळे अधिक प्रमाणावर मेघ-निर्मिती होऊन पावसाच्या काही सरी पडणेही संभवनीय असते. जल-बाष्पाच्या जोडीला विविध विक्रियांमुळे निष्कासित झालेले प्रदूषक वस्तुकण वातावरणात व ढगांत शिरले, तर ते शीतकारी केंद्रके किंवा संद्रवण केंद्रके बनून मेघकणांची निर्मिती व संमीलन घडवून आणू शकतात आणि ढगातील जलबिंदूंचा आकार वाढवून पाऊस पाडू शकतात [→ हवामानाचे रूपांतरण]. त्यामुळे शहरी क्षेत्रावरील पर्जन्यवृष्टीत भर पडते. हिवाळ्यात समशीतोष्ण किंवा शीत कटिबंधांतील मोठ्या औद्योगिक शहरांत मंद तुषार व हिमवृष्टी होऊ शकते. अशा शहरी भागात सु. ५ मिमी. वर्षण होणाऱ्या दिवसांची संख्या १० टक्क्यांनी वाढते, असे आढळून आले आहे. औद्योगिक शहरांमुळे जलबाष्पाच्या कणांची आणि प्रदूषक वस्तुकणांची वातावरणात निरनिराळ्या वेळी वेगवेगळ्या प्रमाणात भर पडत असली, तरी त्यांना योग्य संनयन क्रियेची जोड मिळाल्यास काही औद्योगिक क्षेत्रावरील वार्षिक पर्जन्यात ५ ते १५ टक्क्यांची वाढ झाल्याचे दिसून आले आहे. उत्तर अमेरिकेतील मिशिगन सरोवराच्या दक्षिण टोकाला असलेल्या गॅरी नावाच्या शहरात धातुकामाच्या ओतशाळा आहेत. या औद्योगिक वसाहतीतून बाहेर पडलेल्या वस्तुकणांमुळे प्रचलित वाऱ्यांच्या दिशेने ५० किमी. अंतरावर वसलेल्या ला पोर्ट (इंडियाना) या ठिकाणच्या वार्षिक पर्जन्यात ३० टक्क्यांनी वाढ झाली आहे, याबद्दल विश्वसनीय पुरावा मिळाला आहे. येथील गडगडाटी वादळांच्या व गारांच्या वादळांच्या वारंवारतेतही मिशिगन सरोवराच्या दक्षिण भागात झालेल्या प्रचंड औद्योगिकीकरणामुळे उल्लेखनीय वाढ झाली आहे. एकंदरीने पाहता औद्योगिकीकरणामुळे जसजशी शहरांची संख्या वाढते आहे, तसतसा शहरात राहणाऱ्या मानवाला धोका निर्माण होऊ लागला आहे. काही मोठ्या शहरी एक महिन्यात एक चौ. किमी. क्षेत्रात १० ते ४० टन धूळ भूपृष्ठावर येऊन पडू शकते. प्रदूषक वस्तुकणांमुळे २० टक्के सूर्य-प्रकाश अडविला जातो. संद्रवणकारी केंद्रकांच्या घनतेत वाढ झाल्यास नित्याच्या वर्षणक्रियेत व्यत्यय निर्माण होऊ शकतो. महानगरांच्या क्षेत्रातील वनस्पतींना अपाय पोहोचतो, त्यांची वाढ खुंटते, त्या कमी प्रमाणात ऑक्सिजन निर्माण करतात; ह्याचा परिणाम मानवी प्रकृति-स्वास्थ्यावर होणे सहज शक्य आहे. १९६१ ते १९७१ या कालावधीत भारताच्या लोकसंख्येत २५ टक्क्यांनी वाढ झाली आहे, तर नगर-वासीयांची संख्या ३८ टक्क्यांनी वाढली आहे.

जीवजलवायुमान : जीव-प्रक्रिया आणि जलवायुमान यांचे फार घनिष्ट संबंध आहेत. वनस्पति- आणि प्राणि-जीवनातील आत्यंतिक महत्त्वाचा पर्यावरणीय घटक म्हणजे वातावरणाच्या विभिन्न अवस्था हाच होय. कोणत्याही प्रदेशावरील जलवायुमानामुळेच तद्देशीय वन-स्पतींचे आवरण निश्चित केले जाते. जिवंत राहण्यासाठी वनस्पतींना जलवायुमानीय परिस्थितीशी जुळवून घ्यावे लागते, तेथील हवामानात प्रत्यही घडून येणाऱ्या अतिरेकी बदलांना तोंड द्यावे लागते. माणूस किंवा पशुपक्ष्यांसारखे वनस्पतींना स्थलांतर करणे अशक्य असते. फारच थोड्या वनस्पती सर्वगामी किंवा सर्वत्र आढळणाऱ्या असतात. काही विशिष्ट वनस्पती आणि तत्सम गुणधर्म असणाऱ्या वनस्पतींच्या जागतिक जातींचा समूह विशिष्ट ठिकाणच्या विशिष्ट जलवायुमानातच वाढतो. याच तत्त्वावर काही परिस्थितिवैज्ञानिकांनी पृथ्वीच्या भिन्न प्रदेशांवरील वातावरणात नैसर्गिकपणे वाढणाऱ्या प्रमुख वनस्पतींच्या निरीक्षणांवरून जलवायुमानाच्या विविध प्रकारांचे वर्गीकरण केले आहे. जगात सर्वत्र पिकांच्या विशिष्ट जाती व त्यांचे संवर्धन जलवायुमानावरच अवलंबून असते. शेतकरी जी पिके घेतात त्यांवर मुख्यत्वेकरून जलवायुमानाचेच नियंत्रण असते.

वनस्पतींप्रमाणे प्राणिजीवनही जलवायुमानावर अवलंबून असते. बहुतेक जनावरांना विशिष्ट प्रकारचे जलवायुमान आवश्यक असते. तशा प्रकारच्या जलवायुमानाच्या क्षेत्रातच ती वाढतात. जनावरांच्या काही जाती विविध प्रकारचे जलवायुमान असलेल्या विशाल पट्ट्या-तही आढळतात. काही प्राणी, विशेषतः पक्षी, उग्र हवामानाच्या ऋतूंत स्थलांतर करतात. स्थानिक जलवायुमानात तीव्र स्वरूपाचे ऋतु-कालिक बदल घडून येऊ लागले की, हे भ्रमणशील पशुपक्षी सह्य हवा-मानाच्या प्रदेशाकडे स्थलांतर करतात. तेथेच ते काही काळ राहतात. जलवायुमानाने पूर्वीचे सौम्य स्वरूप धारण केल्यानंतरच ते मूळच्या प्रदेशात परत येतात. प्राण्यांच्या काही जातींना विशिष्ट प्रकारचेच खाद्य लागते. ज्या प्रकारच्या जलवायुमानाच्या पट्ट्यात ते उपलब्ध होते तेथेच ते प्राणी वस्ती करून राहतात. शाकाहारी प्राण्यांचे भिन्न वनस्पती हेच खाद्य असते. वनस्पतींचे उत्पादन बव्हंशी निसर्गदत्त जलवायुमानावरच अवलंबून असल्यामुळे पर्यायाने शाकाहारी प्राण्यांचे अस्तित्व व जीवन सर्वस्वी जलवायुमानावरच अवलंबून असते. हिंस्र श्वापदेही शाकाहारी प्राण्यांवरच जगतात. त्यांचेही अस्तित्व व जीवन अंतिम दृष्ट्या विवक्षित क्षेत्रात आढळणाऱ्या जलवायुमानावरच आधा-रित असते.

महासागरातील प्राणिजीवनसुद्धा जलवायुमानीय परिस्थितीशी निग-डीत झालेले असते. सागरनिवासी जीवांच्या विविध जाती आणि प्रकार विवक्षित जलवायुमानातच राहू किंवा वाढू शकतात. काही कवचधारी सागरी प्राणी तापमानाच्या बदलांच्या बाबतीत अत्यंत संवेदनाशील असतात. तापमाननिर्देशक प्राणी म्हणून त्यांचा उपयोग होऊ शकतो. उदा., काही खडकांत जर ह्या प्राण्यांची कवचे आढळली, तर ते खडक निर्माण होण्याच्या वेळी सागरी तापमान किती होते, याबद्दल सरळ आणि अचूक अंदाज बांधता येतात. इतिहासपूर्वकाळात आणि भूवैज्ञानिक भूतकाळात पृथ्वीवर जलवायुमानीय परिस्थिती कशी होती, याबद्दलच्या संशोधनासाठी अतिप्राचीन प्राण्यांचे आणि वन-स्पतींचे अश्मीभूत (शिळारूप) झालेले अवशेष आणि त्यांचा सूक्ष्म अभ्यास हीच मुख्य साधने व महत्त्वपूर्ण पुरावा म्हणून मानण्यात येतात.

बहुतेक सागरी प्राणी, ते स्थानबद्ध असोत किंवा चल असोत, जल-वायुमानाच्या बाबतीत काही अंशी प्रत्यक्ष रीतीने संवेदनाशील अस-तात, तर काही अंशी जलवायुमानामुळे बदलणाऱ्या लवणतेसारख्या परिस्थितींच्या बाबतीत अप्रत्यक्षपणे संवेदनाशील असतात. प्राण्यांची उपलब्धता, संख्या व सागरी क्षेत्रातील त्यांचे वितरण हे सागरी प्रवाह व तापमान ह्यांसारख्या जलवायुमानामुळे नियंत्रित होणाऱ्या घटकांवर अवलंबून असते.

स्थूलमानाने पाहता वनस्पती आणि त्यांवर उपजीविका करणारी संबंधित प्राणिजात सरासरी वर्षण व तापमानस्थितीशी जुळते घेऊन काही विशिष्ट क्षेत्रांतच स्वाभाविकपणे वाढत असतात. बहुतेक पिकांचा विकास इष्टतम जलवायुमानाच्या क्षेत्रातच होत असतो. ज्या क्षेत्रात उष्णतम महिन्याचे सरासरी तापमान ५·५° से. पेक्षा खाली असते, तेथे कोणत्याही प्रकारच्या महत्त्वाच्या वनस्पती वाढलेल्या दिसत नाहीत. त्याचप्रमाणे ज्या क्षेत्रात सरासरी वार्षिक पर्जन्य २५ सेंमी. पेक्षा कमी आहे, त्या ठिकाणीही वनस्पतींची उल्लेखनीय वाढ होऊ शकत नाही. ह्या मूल्यांपेक्षा ज्या प्रमाणात तापमान आणि वर्षणाची मूल्ये वाढत जातात त्या प्रमाणात अनेकविध वनस्पतींचे जातिसंघ विकसित झालेले दिसून येतात.

जेथे उष्णतम महिन्याचे सरासरी तापमान ५.५°–१०° से. ह्या मर्यादेमध्ये आहे, अशा उपध्रुवीय प्रदेशांना टंड्रा हे नाव दिले गेले आहे. ह्या प्रदेशात दगडफूल (शैवाक), हरिता (मॉसेस), काही ठेंगणी फुलझाडे व झुडपे यांसारख्या वनस्पती प्रकर्षाने वाढतात. वर्षातून बहुतेक काळ येथील जमीन हिमतुषारांनी आच्छादिलेली असते. एरवी उन्हाळ्याच्या काही दिवसांत जमिनीचे सर्वांत वरचे थर आर्द्रतेने भारलेले असतात. पाऊस फारच थोड्या प्रमाणात पडत असला, तरी बाष्पीभवन न्यूनतम प्रमाणात होत असते. अशा कालावधीतील ह्या विशिष्ट जलवायुमानाच्या परिस्थितीत डास खूप वाढतात. कॅरिबू, कस्तुरी बैल, रेनडियर, बहुसंख्येने स्थानांतर करणारे लेमिंग आणि ध्रुवीय अस्वले यांसारखे भूचर प्राणी कशीतरी आपली उपजीविका करण्याचा प्रयत्न करतात. स्थायी हिमाच्छादित प्रदेशांच्या सीमेजवळील उपध्रुवीय सागरी भागात मात्र उन्हाळ्यात विपुल प्रमाणात वन्य जीव आढळतात. त्यांत प्रामुख्याने सील, देवमासे (व्हेल) आणि वॉलरस यांसारख्या ऋतुकालिक पाहुण्यांचा समावेश होतो.

जेथे कमीत कमी एक ते तीन महिन्यांत सरासरी मासिक तापमान १०° से.च्या वर असून साधारणपणे सतत सहा महिने तापमान हिमांकाच्या खाली असते व वार्षिक पाऊस ५१ सेंमी. पेक्षा अधिक असतो, अशा उपध्रुवीय पट्ट्यात मोडणाऱ्या प्रदेशांना तैगा असे म्हणतात. ह्या क्षेत्रात शंकुमंत (कॉनिफर) वृक्षांची जंगले निर्माण होण्यास योग्य अशी जलवायुमानीय परिस्थिती असते. आर्थिक दृष्ट्या अत्यंत महत्त्वाचे उपयुक्त लाकूड येथे उत्पन्न होते. उन्हाळ्यात ह्या क्षेत्रात ७० ते ९० दिवस तापमान हिमांकाच्या वर असल्यामुळे झाडे कापून मोकळ्या केलेल्या जागेत काही सीमावर्ती पिके काढणे शक्य होते. उन्हाळ्याचे दिनमान दीर्घावधीचे असल्यामुळे फळे परिपक्व होण्यास त्याची महत्त्वपूर्ण मदत होते. तैगाची जंगले म्हणजे उत्तम लोकरधारी प्राण्यांची निवासस्थानेच होत.

मध्यवर्ती अक्षवृत्तीय प्रदेशात जलवायुमानाचे अनेकविध प्रकार आढळतात. उ. गोलार्धात विस्तीर्ण क्षेत्रावर शीत खंडीय जलवायुमान प्रस्थापित झालेले असते. वर्षातून जवळजवळ निम्म्या महिन्यांत सरासरी मासिक तापमान १०° से. पेक्षा अधिक असते, तर एक ते चार महिन्यांत सरासरी तापमान ०° से.च्या खाली असते. हिवाळ्यात भूपृष्ठ हिमाच्छादित झालेले असते. उन्हाळ्यातील पावसाचे प्रमाणही पुरेसे असते. ह्या क्षेत्रात पतिष्णु (पानझडी) जंगले वाढतात. ह्याच अक्षवृत्तीय पट्ट्यात अनेक प्रकारची फळझाडे वाढविली जातात. व्यापाराच्या दृष्टीने ती फार महत्त्वाची असतात. ह्या फळांच्या उत्पादनास १०० ते १४० दिवसांचा कालावधी लागतो. वासंतिक गहू, राय, ओट, बार्ली ह्यांसारखी महत्त्वाची तृणधान्येही मध्यवर्ती अक्षवृत्तीय प्रदेशात पिकतात. काही ठिकाणी बटाटे, फ्लॅक्स, सोयाबीन व गवत (शुष्क तृण) यांसारख्या वनस्पती विपुल प्रमाणात उत्पन्न होतात.

जलवायुमानाच्या सुसह्य आणि अनुकूल परिस्थितीमुळे या मध्यवर्ती अक्षवृत्तीय पट्ट्यात सुरुवातीपासूनच विविध प्रकारचे प्राणिजीवन नांदत असावे. कालांतराने त्याच क्षेत्रात मानवजातही अस्तित्वात आली व काही क्षेत्रात मानवाच्या दाट वसाहती निर्माण होऊ लागल्या. अशा मानवी आक्रमणामुळे कालांतराने वन्य प्राण्यांच्या बहुतेक सर्व मूळ जाती नष्ट झाल्या असाव्यात.

सद्यःपरिस्थितीत मध्य कटिबंधात अनेक मूळ प्राण्यांच्या जाती आढळत नसल्या; तरी अस्वल, मृग, एल्क, मोठी शिंगे असलेला मूस नावाचा हरणासारखा प्राणी आणि खार यांनी समृद्ध असलेले प्राणिजीवन अजूनही तेथे आढळते. त्याचप्रमाणे ऋतुकालिक स्थानांतर करणारे अनेक प्रकारचे पक्षीही याच अक्षवृत्तीय पट्ट्यात आढळतात. येथील गोड्या पाण्याच्या ओहोळांमध्ये व सरोवरांत बासो, ट्राउट, पाइक, पिकरेल, शूला यांसारखे जलचर प्राणी विपुल प्रमाणात आढळतात. महासागरी किनाऱ्यांच्या जवळपासच्या पाण्यात कॉड, हेरिंग, सामन यांसारख्या माशांच्या जाती विपुल आढळतात. हे मासे जेथे आढळतात ती जलक्षेत्रे आर्थिक व व्यापारी दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाची आहेत.

समशीतोष्ण जलवायुमानाच्या विभागात वार्षिक पर्जन्यमान ५१ ते ७६ सेंमी. असते. अधिकतम पाऊस उन्हाळ्यात पडतो. वनस्पतींच्या वाढीचा काळ साधारणपणे १४० ते २२० दिवसांचा असतो. जलवायुमानाच्या अशा परिस्थितीत मुख्यत्वेकरून मका आणि गहू ही धान्ये पिकतात. ज्या क्षेत्रात वार्षिक पर्जन्य १०० सेंमी.पर्यंत होतो, त्या क्षेत्रात तंबाखू विपुल प्रमाणात पिकतो आणि ज्या भागात हिमांकाच्या वर तापमान असलेल्या दिवसांची संख्या २०० पेक्षा अधिक असते, त्या कालावधीत मोठ्या प्रमाणात कापूस पिकतो. जलवायुमानाच्या परिस्थितीनुरूप समशीतोष्ण कटिबंधात बांबू, सीडार, चेस्टनट, मॅग्नोलिया ह्यांसारखी झाडे आणि द्राक्षे, जरदाळू व पीच ह्यांसारखी फळे मुबलक प्रमाणात येतात.

ज्या क्षेत्रात अधूनमधूनच तापमान हिमांकाच्या खाली जाते, अत्युष्ण महिन्याचे सरासरी तापमान २०° से. पेक्षा अधिक व अतिशीत महिन्याचे सरासरी तापमान ६° से. पेक्षा अधिक असते, वार्षिक पाऊस ५१ ते ७६ सेंमी. असतो आणि ज्या क्षेत्रात पाऊस मुख्यत्वेकरून हिवाळ्यातच पडतो, त्या क्षेत्रावरील जलवायुमानाला भूमध्य जलवायुमान असे नाव दिले आहे. जुन्या मध्ययुगीन लोकांना पूर्व गोलार्धातील भूमध्य समुद्राजवळील मध्यस्थित प्रदेशांवरच अशा प्रकारचे जलवायुमान आढळले होते. भूमध्य समुद्राजवळील प्रदेशात आढळणारे जलवायुमान आता कॅलिफोर्निया, फ्लॉरिडा, न्यूझीलंड, चिली, द. आफ्रिका आणि द. ऑस्ट्रेलिया यांसारख्या भागांतही दिसून येते. ह्या भागांत मुख्यत्वेकरून ऑलिव्ह झाडे वाढतात आणि अंजीर व लिंबाच्या जातींची फळे येतात.

ह्याच मध्यवर्ती कटिबंधीय प्रदेशातील काही क्षेत्रांत वार्षिक पर्जन्य ५० सेंमी. पेक्षाही कमी असतो. ह्या प्रकारच्या शुष्कतर क्षेत्रात गवताळ जमिनीचे विस्तृत प्रदेश आढळतात. अशा प्रदेशांना आशिया खंडात 'स्टेप', उत्तर अमेरिकेत 'प्रेअरी', ऑस्ट्रेलियात 'डाउन्स' इ. नावे दिली आहेत. तेथे घोडा, हरिण, शहामृग आणि कांगारू यांसारखे दीर्घपाद पशुपक्षी मोठ्या संख्येने आढळतात. वार्षिक पर्जन्याचे प्रमाण जेथे वाढू लागते अशा सीमान्त प्रदेशातील जमीन कृषियोग्य करण्याचे आणि गहू व ज्वारीचे हिवाळी पीक काढण्याचे अनेक प्रयत्न प्रतिवर्षी केले जातात. सर्वच प्रयत्न यशस्वी होत नाहीत. कधीकधी अवर्षण पडते. गडगडाटी वादळे जरी मोठ्या संख्येने निर्माण झाली, तरी अनेकदा पाऊस न पडता त्यांचे धूलिवादळांतच रूपांतर होते.

ह्याच मध्यवर्ती अक्षवृत्तीय पट्ट्यात जेथे वर्षातून २५ सेंमी. पेक्षाही कमी पाऊस पडतो, त्या क्षेत्रात गवताचे तुरे, सेज ब्रश व काही काटेरी झुडपे आणि बाभूळ, खैर, शिकेकाई, हिवर, रामकाटा यांसारखी काटेरी झाडे वाढतात. हिमतुषार पडत नसलेल्या क्षेत्रात कॅक्टस किंवा नागफणीची झुडपे वाढतात. ह्यानंतर मात्र पावसाचे प्रमाण कमी कमी होत गेल्यास विस्तीर्ण वालुकामय प्रदेशांना सुरुवात होते. याच्या उलट, ह्याच अक्षवृत्तीय पट्ट्यात दुसऱ्या बाजूला जेथे वार्षिक पर्जन्य १०० सेंमी. पेक्षाही अधिक असतो आणि ज्या क्षेत्रात अतिशीत महिन्याचे सरासरी तापमान ६° से. पेक्षा अधिक असते त्या क्षेत्रात भात, ऊस, अननस व लिंबाच्या जातींची काही फळे यांची लागवड केली जाते. ह्याच उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रात सदाहरित बृहत्पर्णी वनस्पती आणि ताडाच्या जातींची काही झाडेही येतात.

ज्या भागात सर्वच महिन्यांचे सरासरी तापमान १८° से. पेक्षा नेहमी अधिक असते, अशा क्षेत्रात उष्ण कटिबंधीय जलवायुमानाची

प्रारूपिक लक्षणे दिसून येतात. पर्जन्य जेथे वर्षभर विपुल प्रमाणात पडतो अशा भागात एबनी, महॉगनी, सागवान यांसारख्या उंच वाढणाऱ्या वृक्षांची बने आणि महालता, वेली, कच्छ (मॅन्ग्रोव्ह) वनस्पती आणि वृक्षशैवाल यांनी आच्छादिलेल्या झाडांची जंगले निर्माण होतात. ही वर्षावने म्हणजे हत्ती, वानर, चित्ता, वाघ, सुसर यांसारख्या प्राण्यांची नैसर्गिक वसतिस्थाने होत. चित्रविचित्र आणि भडक रंगाचे पक्षी हेही ह्याच भागातील नैसर्गिक रहिवासी होत. चहा, कॉफी, कोको, केळी, रबर, नारळ, ज्यूट, ऊस आणि भात यांसारख्या वस्तू उष्ण कटिबंधीय जलवायुमानाच्या प्रदेशात वैपुल्याने उत्पन्न होतात. ज्या क्षेत्रात शुष्क वर्षाविहीन ऋतू व वर्षा ऋतू एकाआड एक येतात तेथे उष्ण कटिबंधीय तृणभूमी किंवा कुरणे विकास पावतात. उंच वाढणारे गजराज गवत येथे फार मोठ्या प्रमाणात वाढते. गोरख चिंचेची झाडेही अधूनमधून विखुरलेली आढळतात. उष्ण कटिबंधातील तृणस्थली हा असा एक भूभाग आहे की, जेथे हरिण, जिराफ, नू (वृषहरिण), झीब्रा हे प्राणी आणि सिंह, चित्ते व तरस यांसारखे त्यांचे भक्षक यांच्यात सतत जीवनकलह चाललेला असतो [→ जीवजलवायुविज्ञान].

जलवायुमान व मानवी वंश : निरनिराळ्या कटिबंधांतील जलवायुमानाचा तेथील रहिवाशांच्या जातींवर किंवा प्राकृतिक आणि शरीरक्रियात्मक लक्षणांवर कसा व किती प्रमाणात परिणाम होतो, हा एक विवाद्य विषय आहे. तथापि मानवाच्या काही प्राकृतिक लक्षणांच्या बाबतीत जलवायुमानामुळे विशिष्ट प्रकारची विवेचक क्रिया होत असावी, असा तर्क करायला पुष्कळ आधार मिळतो. उदा., कृष्णवर्णी मानववंश हा उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रांपुरताच मर्यादित असलेला दिसतो. ह्या मर्यादांव्यतिरिक्त इतरत्र त्याची प्रकर्षाने वाढ होत नाही. तसेच यूरोपातील मध्यस्थित कटिबंधापासून ध्रुवीय प्रदेशांकडे गेल्यास मानवी त्वचेच्या आणि केसांच्या रंगात फिकटपणा आलेला आढळतो. याच्या उलट पीतवर्णी लोकांवर जलवायुमानाचे काहीच नियंत्रण नाही, हे निरीक्षणही नाकारता येण्यासारखे नाही.

अनेक उच्चजातीय प्राणी व पर्यावरणाच्या विशिष्ट परिस्थितीच्या बाबतीत प्राथम्य किंवा अधिमान्यता दर्शवीत असले, तरी ते जलवायुमानाच्या विस्तृत कक्षेत प्रत्ययास येणाऱ्या विविध प्रकारच्या हवामानांशी जुळते घेऊन राहत असतात. असे करताना त्यांच्या प्रादेशिक दृष्ट्या सुस्पष्ट आणि विभिन्न जाती किंवा कुले निर्माण होतात. अशा रीतीने निर्माण झालेल्या वेगवेगळ्या जातींत रंग, शरीराची घडण व आकार परस्परांपासून अगदी भिन्न स्वरूपाचे असतात. प्रत्येक प्रकारच्या प्राण्यांचे काही तरी वैशिष्ट्य असतेच. काही बाबतींत हे विशेषीकरण इतक्या प्रकर्षाने जाणवते की, त्यांना वेगळ्या उपजाती म्हणूनच मानावे लागते. अनेकदा एकाच प्रकारच्या जलवायुमानाच्या क्षेत्रात राहणाऱ्या अनेक जातींच्या प्राण्यांत एक तरी गुणधर्म ठळकपणे दिसून येतो. उदा., ध्रुवीय प्रदेशात राहणाऱ्या व परस्परांशी संबंध नसणाऱ्या बहुतेक प्राण्यांना पांढऱ्या शुभ्र लोकरीचे आवरण असते.

इ. स. १९५३ साली अमेरिकेतील स्मिथसोनियन इन्स्टिट्यूशनच्या वार्षिक अहवालात 'जलवायुमान आणि मानव' ह्या शीर्षकाखाली लिहिताना कार्लटन कून यांनी मानवाच्या काही मूळ जातींत जे आनुवंशिक फरक दिसतात त्याला मूलतः जलवायुमान कारणीभूत झाले असावे, अशी आपली परिकल्पना स्पष्टपणे नमूद केली आहे. शिकार करण्याची क्षमता, निवाऱ्यासाठी घरे बांधण्याची कला आणि अग्नीचा स्वतःच्या उपजीविकेसाठी उपयोग करून घेण्याचे ज्ञान असल्यामुळे मानव सर्व प्रकारच्या जलवायुमानांच्या क्षेत्रांत वास्तव्य करू शकला आहे. व्यापार आणि परिवहन ह्या साधनांचा उपयोग करून ज्या क्षेत्रात अन्न आणि कापडासारख्या जीवनावश्यक वस्तू निर्माण होऊ शकत नाहीत, तेथे त्या पोहोचविणे मानवाला शक्य झाले आहे. विज्ञान व तंत्रविद्येच्या जोरावर विसाव्या शतकात तर मानव जलवायुमानापासून जवळजवळ मुक्त झाला आहे. तथापि लक्षावधी वर्षांच्या मानवी इतिहासात विविध क्षेत्रातील भिन्न जलवायुमानांमुळे मानवाच्या मूळ जातीत जे काही फेरफार प्रवर्तित झाले आहेत, ते आजतागायत त्यांना तसेच चिकटून राहिले आहेत. काही वंशार्जित लक्षणे अनेक पिढ्यांतून अजूनही प्रकर्षाने दिसून येतात. या लक्षणांत त्वचेचे गुणधर्म, शरीराचे आकारमान आणि घडण यांचा समावेश होतो.

त्वचेचे मूलतः तीन प्रकार संभवतात : (१) गुलाबी छटा असलेली श्वेत रंगाची त्वचा. सौर आणि आकाशीय प्रारणांतील काही लघू तरंगलांबीचे प्रारण अशा त्वचेवर पडल्यास ती भाजून किंवा होरपळून निघू शकते. जेथे आकाश बव्हंशी ढगाळलेले असते आणि सूर्यप्रकाश दुर्मिळ असतो, अशा वायव्य यूरोपीय क्षेत्रातून येणाऱ्या जनजातींच्या वंशजांना या प्रकारची त्वचा लाभलेली असते. (२) दुसऱ्या प्रकारच्या त्वचेचा रंग काळा किंवा चॉकोलेटसारखा तपकिरी असतो. अशा त्वचेवर सौर प्रारणाचा कोणत्याही प्रकारचा परिणाम होत नाही. या त्वचेचे रंगद्रव्य वाळवंटांच्या आणि सॅव्हॉनासारख्या तृणस्थलींच्या उष्ण कटिबंधीय सीमान्तिक प्रदेशात अतिप्राचीन काळी राहणाऱ्या मानवाला मूलतः प्राप्त झाले असले पाहिजे. (३) तिसऱ्या प्रकारात मोडणारी त्वचा निश्चितपणे कोणत्याच रंगाची नसते. ही त्वचा परिवर्तनीय असते. व्यक्तीप्रमाणे तिच्या छटा बदलतात. निंबोळी पिवळा, तांबडा तपकिरी किंवा मलईसारखा पांढरा असे या वर्गात मोडणाऱ्या त्वचेच्या रंगांचे वर्णन करता येईल. हवामानाच्या परिस्थितीप्रमाणेही अशा त्वचेच्या छटांमध्ये बदल घडून येतो. सूर्यप्रकाशात जास्त वेळ राहिल्यास ही त्वचा काळवंडते किंवा एखाद्या आवरणाखाली जास्त वेळ राहिल्यास ती फिकट होते. ज्या क्षेत्रात ऋतुमानाप्रमाणे निरभ्र आकाश आणि पावसाळी ढगांनी व्याप्त झालेले आकाश एकाआड एक आपला अंमल गाजवितात, अशा क्षेत्रात दीर्घकाळपर्यंत राहिल्यामुळे तेथील मानवांना कातडीच्या परिवर्तनशीलतेचा हा गुण प्राप्त झाला असावा.

जलवायुमानामुळे मानवात व इतर नियततापी (ज्यांच्या शरीराचे तापमान आजूबाजूच्या परिस्थितीवर अवलंबून नसते अशा) प्राण्यांत प्रवर्तित होणारे आणखी एक लक्षण म्हणजे त्यांचे आकारमान होय. साधारणपणे अतिशीत जलवायुमानात राहणाऱ्या प्राण्यांचे आकारमान उष्ण जलवायुमानात राहणाऱ्या प्राण्यांच्या आकारमानापेक्षा अधिक असते. त्यांच्या वजनातही त्याच प्रमाणात फरक आढळतो. कार्लटन कून ह्यांनी उत्तरेकडे आणि दक्षिणेकडे राहणाऱ्या माणसांच्या वजनाचा अभ्यास करून काही व्यतिरेकी आकडे दिले आहेत. वायव्य यूरोपमधील आयरिश माणसाचे सरासरी वजन ७१ किग्रॅ. असते, तर अल्जीरियातील बर्बर लोकांचे सरासरी वजन ५६·४ किग्रॅ. असते. आशिया खंडात उत्तरेकडील चिनी माणसाचे वजन ६४·५ किग्रॅ. असते, तर दक्षिणेकडील अनाममधील माणसाचे सरासरी वजन फक्त ५१ किग्रॅ. असते. उत्तर अमेरिकेतील अल्यूट माणसाचे वजन ६८ किग्रॅ. असते, तर मध्य अमेरिकेतील माया लोकांचे सरासरी वजन केवळ ५४ किग्रॅ. असते. मानवी त्वचेचा पृष्ठभाग आणि मानवी शरीराची व्याप्ती यांचे गुणोत्तर अल्प असले, तरच मानवाला आपल्या शरीरातील उष्णता टिकवून ठेवणे सोपे जाते, असा एक नियम आहे. शीत कटिबंधातील आणि उष्ण कटिबंधातील माणसांच्या वजनांचे वर दिलेले भेददर्शी आकडे या नियमाला पुष्टिकारकच आहेत. उष्ण कटिबंधातील माणसांनी शीत कटिबंधात किंवा शीत कटिबंधातील माणसांनी उष्ण कटिबंधात जाऊन तेथे वस्ती केली, तर एकदोन पिढ्यांतच तेथील जलवायुमानपरिस्थितीशी अनुकूलन होऊन पुढील पिढीतील माणसे अधिक किंवा कमी वजनाची निपजतात. मूळ चयापचय क्रियेचा आणि मानवी आकारमानाचा फार स्पष्ट आणि घनिष्ठ

संबंध आहे. यूरोपातील व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या ईशान्येकडच्या भागातील माणसांची चयापचय क्रियेची त्वरा जर १०० अशी घेतली, तर उत्तरेकडच्या एस्किमो लोकांची चयापचय क्रियेची त्वरा १० ते ३० टक्क्यांनी अधिक असलेली आढळते. याच्या उलट भारत, ऑस्ट्रेलिया आणि ब्राझील ह्यांसारख्या उष्ण देशांतील रहिवाशांच्या चयापचय क्रियेची त्वरा १० टक्क्यांनी मंदावलेली दिसते.

चयापचयामुळे शरीरात उत्पन्न होणारी उष्णता बहुधा प्रारण किंवा संनयन क्रियेमुळे त्वचेतून बाहेर पडते. वातावरणात तिचा ऱ्हास होतो. हवेचे तापमान २८° से.च्या वर गेल्यास वरील दोन्ही क्रिया शरीरातील उष्णतेचा लय करण्यास अपुऱ्या पडतात. अशा वेळी घाम सुटतो आणि बाष्पीभवन क्रियेमुळे शरीराचे शीतलन होऊ लागते. उच्च तापमानाच्या परिस्थितीत हवेतील आर्द्रता मध्यम किंवा अल्प स्वरूपाची असली, तर घामामुळे मानवी शरीरातून मोठ्या प्रमाणावर पाणी बाहेर पडून शरीरात पाण्याची तूट निर्माण होते आणि शरीरातील अभिसरण यंत्रणेवर तीव्र ताण पडतो. पाण्याची ही तूट ताबडतोब भरून काढणे अत्यंत महत्त्वाचे असते. वालुकामय किंवा इतर उष्ण प्रदेशांत राहणाऱ्या लोकांच्या बाबतीत दुपारच्या वेळी पाण्याच्या अभावामुळे अतिशय गंभीर समस्या निर्माण होऊ शकतात. हे लोक मध्यान्हीनंतरच्या प्रखर उन्हाच्या वेळात कष्ट करण्याचे टाळतात. वाळवंटी प्रदेशात सामान्यतः प्रवास रात्रीच करतात. वालुकामय प्रदेशात पिढ्यान्‌पिढ्या राहणाऱ्या मानवाच्या जातींत हातांचे, प्रबाहूंचे (मनगट व कोपर यांतील भागांचे) आणि कपाळांचे आकारमान आणि घडण एका विशिष्ट प्रकारची असते कारण ह्याच अवयवांत घामाच्या ग्रंथींची विशेष गर्दी झालेली असते, या निरीक्षणाकडे कार्लटन कून यांनी लक्ष वेधले आहे.

अत्यंत थंड प्रदेशात राहणाऱ्यांच्या शरीरांत उत्पन्न होणारी उष्णता मोठ्या प्रमाणात बाहेर जाऊ लागली, तर त्यापासून उद्‌भवणाऱ्या संकटांपासून संरक्षण करण्याची तरतूद मानवी शरीरात असणे महत्त्वाचे असते. त्यासाठी भरीव वजनदार शरीर, बाह्य अवयवांचा आखूडपणा आणि ज्या भागांतून उष्णतानिर्गमन अधिक प्रमाणात व जास्त त्वरेने होत असते त्या भागांत चरबीचा समुचित संचय असणे आवश्यक ठरते. बाह्य अवयवांना अतितीव्र थंडीमुळे हिमदाह होण्याचे भय असते. त्यामुळे अतिशीत प्रदेशात राहणारे एस्किमो आणि मंगोलियन लोक बांध्याने ठेंगणेठुसके व उंचीच्या मानाने जाड असतात. त्यांची नाके व कान यांसारखे बाह्य अवयव लहान असतात.

समुद्रपातळीपासून शेकडो मी. उंच असलेल्या पर्वतमय प्रदेशातही मनुष्यप्राणी तेथील शीत जलवायुमानीय परिस्थितीशी अनुकूलन करून घेऊन राहत आलेला आहे. दोन किमी. पेक्षा जास्त उंचीवर कमी होणारे तापमान, प्रारणाची वाढती तीव्रता व वाढत्या उंचीप्रमाणे हवेतील ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी कमी होत गेल्यामुळे श्वसनक्रियेद्वारा फुप्फुसांना ऑक्सिजनाचा कमी पुरवठा होणे यांमुळे गंभीर समस्या निर्माण होतात. समुद्रपातळीवरील हवेत ऑक्सिजनाचे जे प्रमाण असते, ते ३ किमी. उंचीवर पाऊण पटीपेक्षा कमी होते, ६ किमी. उंचीवर अर्धे होते, ९ किमी. उंचीवर ते $\frac{1}{3}$ पेक्षाही कमी असते. त्यामुळे तिबेटच्या पठारावर आणि अँडीज पर्वताच्या समस्थलींवर राहणाऱ्या माणसांची फुप्फुसे नीच पातळीवर राहणाऱ्या लोकांच्या फुप्फुसांपेक्षा आकारमानाने मोठी असतात. अधिक प्रमाणात हवा ओढून घेण्याची त्यांची क्षमताही जास्त असते. त्यांच्या शरीरात तांबड्या रुधिर कोशिकांची (पेशींची) संख्या अधिक असते.

मानसशास्त्रीय दृष्ट्या प्रत्येक जलवायुमानाच्या प्रकाराशी विशिष्ट प्रकारची मनोवृत्ती निगडित झालेली असते. ती तेथील रहिवाशांच्या आचारविचारात व वागणुकीत सहजगत्या दिसते. जलवायुमानाची परिवर्तनशीलता आणि बौद्धिक व मानसिक उत्साह यांमध्ये समसंबंध दिसून येतो. ज्या क्षेत्रांतील हवामानात अचानकपणे बदल घडून येतात त्याच क्षेत्रात अतिप्रगत संस्कृतींची राष्ट्रे सामाविली आहेत, असे सध्या तरी दिसून येते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत उत्तरेकडच्या समशीतोष्ण प्रदेशात राहणाऱ्या आणि दक्षिणेकडच्या उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रांत राहणाऱ्या लोकांत कर्तृत्ववान आणि यशस्वी व्यक्तींचे काम आणि उरक यांमध्ये विलक्षण फरक आढळतो. उष्ण कटिबंधातील शक्तिपात करणारे एकाच प्रकारचे कंटाळवाणे जलवायुमान, अन्नाची विपुलता आणि ते अन्न मिळविण्याचे सुकर मार्ग यांमुळे उष्ण कटिबंधातील लोक आळशी व सुस्त बनतात.

जलवायुमान आणि वसाहतीकरण : वसाहतीकरण हे सर्वस्वी जलवायुमानावर अवलंबून असते. नवीन वसाहतींसाठी लोक साधारणपणे समान जलवायुमानाची क्षेत्रे निवडतात. उत्तर यूरोपातील लोकांचे कॅनडामध्येच यशस्वी रीतीने वसाहतीकरण होऊ शकते. दक्षिण यूरोपातील लोक ब्राझीलमध्ये आणि स्पॅनिश लोक अर्जेंटिनामध्ये वसाहत करून उत्तम रीतीने राहत असल्याचे दिसते. स्कॉटलंड आणि वेल्सच्या लोकांनीसुद्धा वसाहतींसाठी पॅटॅगोनिया आणि फॉकलंडची बेटे यांसारखी अतिरेकी जलवायुमानाची क्षेत्रेच निवडली. रोमन साम्राज्याने उत्कर्षाचा आणि सुसंस्कृततेचा कळस गाठला असताना रोमन लोकांनी वसाहतींसाठी ब्रिटन आणि जर्मनीकडे आक्रमक मोर्चा वळविला, पण तेथील भिन्न स्वरूपाचे जलवायुमान न मानवल्यामुळे त्यांना परत रोमकडे धाव घ्यावी लागली. त्यांना दक्षिण फ्रान्स, इटली आणि स्पेन यांसारख्या तत्सम जलवायुमानाच्या प्रदेशांतच यशस्वी रीतीने वसाहती निर्माण करता आल्या. याच्या उलट जर्मनी व लगतच्या प्रदेशात राहणाऱ्या ट्यूटॉनिक लोकांना ब्रिटनमध्येच यशस्वी रीतीने वसाहती करता आल्या; स्पेन व इटलीमधील भूमध्य सागरी जलवायुमान त्यांना मानवले नाही. स्टेपसारख्या शोषस्थलींमध्ये राहणाऱ्या बर्बर लोकांना भूखंडीय जलवायुमानाची सवय असल्यामुळे भारतात येऊन राहणे आणि भारतीयांची जीवनपद्धती अंगवळणी पाडणे सहज शक्य झाले. शीत व समशीतोष्ण कटिबंधात राहणाऱ्या प्रगत राष्ट्रांतील लोकांना उष्णार्द्र कटिबंधात येऊन मोठ्या वसाहती निर्माण करणे कधीच जमले नाही. श्वेतवर्णी ऑस्ट्रेलियन लोकांना मोठ्या प्रमाणात क्वीन्सलँडमध्ये राहणे अजूनही जवळजवळ अशक्य वाटते. सबंध ऑस्ट्रेलिया खंड श्वेतवर्णी लोकांनीच व्याप्त करण्याच्या धोरणात ही एक मोठीच अडचण त्यांना भासत आहे. पूर्व आफ्रिकेतील उष्ण कटिबंधीय समस्थलींवर समुद्रसपाटीपासून बरेच उंच असलेल्या ठिकाणी उष्ण कटिबंधीय जलवायुमानात उंचीमुळे सौम्यता आल्याने गौरवर्णी लोकांच्या संपन्न वसाहती निर्माण झाल्या आहेत, परंतु भारतात केव्हाही गौरवर्णी यूरोपियनांच्या खऱ्या अर्थाने वसाहती स्थापिल्या जाऊ शकल्या नाहीत.

जलवायुमान, प्रकृतिस्वास्थ्य व सुखदायन : मानवी प्रकृतिस्वास्थ्य, कार्यक्षमता, कार्यशक्ती आणि मानवी सुख यांवर जलवायुमानाचा जितका परिणाम होतो तितका भौतिक परिसरातील इतर कोणत्याही घटकाचा होत नसेल. हवामानात घडणाऱ्या फरकांवर मानवाची कार्यान्वितता आणि अनेक शारीरिक क्रिया अवलंबून असतात. काही रोगांचा प्रादुर्भाव विशिष्ट ऋतूंत आणि विशिष्ट जलवायुमानीय परिस्थितीतच होत असतो. आपल्या बौद्धिक आणि भावनात्मक जीवनावर व दृष्टिकोनावरही हवामानाचे आणि जलवायुमानाचे दूरगामी परिणाम होत असतात. आपला आहार, कपड्यांची पद्धत व घरबांधणीचे प्रकार हे सर्व जलवायुमानाशी निगडित झालेले असतात. इतकेच नव्हे तर मानवाची जननसंख्या आणि मृत्युसंख्या यांचेही जलवायुमानीय परिस्थितीशी सहसंबंध असतात. मानवी कार्यक्षमतेला हवामानाचे विघातक आविष्कार किंवा अतिरेकी जलवायुमान पोषक नसते.

मानवी प्रकृतिस्वास्थ्याला विशिष्ट प्रकारच्या हवामानामुळे व जलवायुमानासुळे प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष रीत्या अपाय पोहोचू शकतो. वनस्पतींचा ऱ्हास होणे, काही नाशवंत पदार्थ सडणे, रोगकारक जंतूंची अनेक पटींनी वृद्धी होणे, वातावरण दूषित होणे, मानवांची रोगप्रतिकारक शक्ती कमी होणे इ. मार्गांनी स्थानिक जलवायुमानाद्वारे मानवी जीवनात धोका निर्माण होऊ शकतो. ह्या आपत्तींतून निसटण्यासाठी मानवाला अतोनात प्रयत्न करावे लागतात. याच्या उलट जलवायुमानाचे काही प्रकार मानवी प्रकृतीला हितकारक ठरतात. पर्वतपठारावरील स्वच्छ, शुष्क, विरळ हवा फुफ्फुसाच्या विकारांनी ग्रासलेल्या रोग्यांना फायदेशीर ठरते. वाळवंटी प्रदेशांच्या जवळपासची तितकीच शुष्क पण तितकी विरळ नसलेली हवा हृदयाच्या विकारांनी त्रस्त झालेल्या रोग्यांना मानवते. विशुद्ध सागरी हवेमुळे समुद्रपर्यटकांवर होणारे उत्साहवर्धक व शक्तिवर्धक परिणाम काल्पनिक नाहीत. सूर्यप्रकाशाचे गुणधर्म आणि त्याचे मानवी प्रकृतीवर होणारे इष्ट परिणाम सर्वश्रुत आहेत.

जीवसृष्टीतील असंख्य जाति-प्रजातींपैकी फक्त मानवालाच बहुतेक सर्व प्रकारच्या जलवायुमानीय परिस्थितींत राहणे शक्य झाले आहे. कोणत्याही प्रकारच्या हवामानात राहण्याचे ज्ञान माणसाला अवगत झाले आहे. आजचा मानव सीमित क्षेत्रात स्वतःपुरते सह्य व सुखदायक असे इष्टतम कृत्रिम वातावरण निर्माण करून त्यात दीर्घकाळ राहू शकतो. एका दृष्टीने निसर्गदत्त जलवायुमानावर मानवाचा हा लहान प्रमाणात विजयच आहे.

जलवायुमानाचे अनेकदा उष्ण, कुंदोष्ण, शीतल, शीत व अतिशीत असे वर्णन केले जाते ते अत्यंत मोघम आणि अस्पष्ट स्वरूपाचे असते. निरनिराळ्या व्यक्तींच्या बाबतीत जलवायुमानाची किंवा हवामानाची वेगवेगळ्या प्रकारची प्रतिक्रिया होते. व्यक्तीचे वय, विशिष्ट जलवायुमानपरिस्थितीत राहण्याचा पूर्वानुभव, लिंगभेद, आहार, प्रकृतिमान, सांस्कृतिक जीवनाची घडण यांवर जलवायुमानाच्या बाबतीतील संवेदन अवलंबून असते. ज्या प्रक्रियांमुळे मानवी शरीरातून उष्णतेचे निर्गमन होते त्या प्रक्रियांशी मानवी सुखावहतेचे संवेदन निगडित झालेले असते. ज्या वेळी मानवी शरीरात उष्णतानिर्मिती आणि उष्णतानिर्गमन यांच्यात संतुलन साधलेले असते, त्या वेळची जलवायुमानपरिस्थिती माणसाला सुखावह वाटते. मानवी अस्वस्थतेचा निर्देशक म्हणून त्वचेच्या तापमानाचा चांगल्या प्रकारे उपयोग होऊ शकतो. मानवी परिसर जेव्हा चयापचय क्रियेमुळे मानवी शरीरात उत्पन्न झालेल्या उष्णतेचे बहिर्गमन आणि लय होऊ देत नाही, तेव्हा त्वचेचे तापमान वाढते व जेव्हा उष्णतानिर्मितीची त्वरा उष्णतानिर्गमनाच्या त्वरेच्या मानाने मंदावते तेव्हा त्वचेचे तापमान खाली येऊ लागते. बाह्य वातावरणाचे तापमान २८·३° से. च्या खाली असल्यास मानवी शरीराचे तापमान कमी होण्याच्या दृष्टीने बाष्पीभवन क्रिया परिणामकारक होत नाही. अशा स्थितीत केवळ पवनगतीमुळे आणि बाहेरील हवेच्या गारठ्यामुळेच मानवी शरीरातील उष्णतेचे बहिर्गमन होऊन शरीराचे तापमान उतरू शकते. वातावरणाचे तापमान २८° से. च्या वर असल्यास मुख्यत्वेकरून बाष्पीभवन क्रियेमुळेच प्रभावीपणे शीतलन होऊ लागते. हे बाष्पीभवन अर्थातच हवेतील आर्द्रतेवर, तापमानावर आणि पवनगतीवर अवलंबून असते. वातावरणाच्या अनेक भौतिक गुणधर्मांचा विचार करून गणितीय समीकरणांच्या द्वारे मानवी सुखावहतेच्या संवेदनेला निश्चित स्वरूप देण्याचे अनेक प्रयत्न केले गेले आहेत. वातावरणाची शीतलनशक्ती किंवा द्रुतशीतलन गुणक यासारखे नामाभिधान दिलेले अनेक निर्देशांक निश्चित केले गेले आहेत. हे आकडे साधारणपणे वातावरणातून दर ताशी प्रत्येक चौ. मी. मधून किती किलोकॅलरी (किकॅ.) उष्णतेचे निर्गमन झाले, हे दर्शवितात. कोष्टक क्र. ९ मध्ये अशा प्रकारचे काही आकडे दिले आहेत. त्यांबरोबरच बहुसंख्य आरोग्यसंपन्न आणि निरोगी व्यक्तींना जाणवणारे संवेदन व असंरक्षित त्वचेचे संभाव्य तापमानही दिले आहे.

कोष्टक क्र. ९ वरून वातावरणातून मोठ्या प्रमाणावर उष्णतेचे बहिर्गमन होत असल्यास योग्य प्रकारच्या कपड्यांनी मानवी शरीराचे संरक्षण केले पाहिजे, हे उघड आहे. ही दक्षता न घेतल्यास अतितीव्र थंडीमुळे मानवी शरीर त्वरेने गोठून जाण्याची भीती असते. ह्याच कोष्टकात चौथ्या स्तंभात, वारा ताशी ८ किमी. वेगाने वाहत असताना प्रथम स्तंभात दिलेला द्रुतशीतलन गुणक साधायला हवेचे तापमान साधारणपणे किती असावे, ह्याचेही आकडे दिले आहेत. तापमान २८·३° से. च्या वर गेल्यास उकाडा होऊ लागतो व माणसाला फार अस्वस्थ वाटू लागते. वारे मंद गतीने वाहत असले, तर ही अस्वस्थता आर्द्रतेवर अवलंबून असते. तापमान २६·७° से. आणि आर्द्रता ७५ टक्क्यांपेक्षा अधिक असली किंवा तापमान ३०° से. आणि आर्द्रता ४० टक्क्यांपेक्षा अधिक असली किंवा तापमान ३५° से. आणि आर्द्रता २५ टक्क्यांपेक्षा अधिक असली, तर ह्या प्रकारच्या कुंदोष्ण हवेत माणसाला फार त्रास होतो. अशा जलवायुमानपरिस्थितीत दीर्घकाल राहणे आवश्यक असल्यास तशी सवयच करायला पाहिजे. कपड्यांतही यथोचित बदल करायला हवेत. साधारणपणे ३० ते ७० टक्के आर्द्रता असलेल्या वातावरणात माणूस विशेष त्रास न होता राहू शकतो.

कोष्टक क्र. ९. वातावरणाचे द्रुतशीतलन गुणक

द्रुतशीतलन गुणक किकॅ./मी.^{2} (दर ताशी)	जलवायुमानीय संवेदन	त्वचेचे तापमान (° से.)	ताशी ८ किमी. वेगाने वारा वाहत असताना प्रथम स्तंभात दिलेला द्रुतशीतलन गुणक साधण्याला आवश्यक असणारे हवेचे तापमान (° से.)
१००	उष्ण	३६·०	२८·९
२००	सुखदायक	३३·७	२४·४
४००	शीतल	३१·०	१५·६
६००	अतिशीतल	२८·०	७·२
८००	शीत	–	–१·७
१,०००	अतिशीत	–	–१०·६
१,२००	अतितीव्र थंडी	–	–१८·९

मानवी शरीराचे तापमान सामान्यतः ३६·७° से. (९८° फॅ.) असते. सभोवतालच्या हवेचे तापमान २१° से. च्या खाली गेल्यास प्रारण, संवहन आणि संनयन क्रियांच्याद्वारे उघड्या त्वचेचे तापमान कमी होऊ लागते. हे टाळण्यासाठीच उबदार कपड्यांचे संरक्षण माणसाला आवश्यक असते. तथापि अतिशीत प्रदेशात कपड्यांचे संरक्षण मिळाले, तरी माणसाच्या फुफ्फुसांतून अधिक प्रमाणावर उष्णतेचे बहिर्गमन होऊ लागते. हवेचे तापमान –४०° से. च्या जवळपास असताना मानवी शरीरातून निघून जाणाऱ्या उष्णतेचा $\frac{1}{5}$ भाग केवळ फुफ्फुसांतून बाहेर येतो. तापमान यापेक्षाही खाली गेल्यास श्वासोच्छ्वासाबरोबर अतिशीत हवा फुफ्फुसांत शिरते, फुफ्फुसांना अपाय पोहोचतो आणि शरीराचे तापमान धोकादायक पातळीपर्यंत घसरते. अतिशीत जलवायुमानीय

परिस्थितीत पृष्ठभागीय वारे मानवी शरीराचे तापमान आणखी खाली घसरविण्यास मदत करतात. हवेचे तापमान जर –६·५° से. असेल व वारा ताशी ७२ किमी. वेगाने वाहत असेल, तर जे अभिशीतन होईल ते साधारणपणे –२९·०° से. तापमानाच्या हवेत ताशी ८ किमी. इतक्या वेगाच्या वाऱ्यामुळे झालेल्या अभिशीतनाइतके असेल.

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या हवामानकेंद्राने १९५९ मध्ये अर्ल सी. थॉम यांनी सुचविलेला तापमान-आर्द्रता निर्देशांक उन्हाळ्यातील हवामान-वृत्तांतात देण्याला सुरुवात केली. मूलतः या निर्देशांकाला असुविधा–अस्वस्थता–निर्देशांक म्हणून नाव दिले होते. ह्या निर्देशांकाचे सूत्र असुविधा निर्देशांक = ०·४ [शुष्क फुग्याचे तापमान (° फॅ.) + ओल्या फुग्याचे तापमान (° फॅ.)] + १५ किंवा असुविधा निर्देशांक = ०·७२ [शुष्क फुग्याचे तापमान (° से.) + ओल्या फुग्याचे तापमान (° से.)] + ४०·६, असे देता येईल. [येथे शुष्क फुग्याचे व ओल्या फुग्याचे तापमान म्हणजे आर्द्रतामापनासाठी वापरण्यात येणाऱ्या ओल्या-सुक्या तापमापकातील शुष्क फुग्याच्या आणि ओल्या फुग्याच्या तापमापकांनी दर्शविलेले तापमान होय; → आर्द्रता]. एखाद्या विवक्षित क्षेत्रात असुविधा निर्देशांकाचे मूल्य ७० असेल, तर त्या क्षेत्रातील साधारणतः १० % लोकांना अस्वस्थता भासते. तेच मूल्य ७५ असल्यास ५० % लोक अस्वस्थ होतात. हा निर्देशांक ८० असल्यास सर्वच लोक बेचैन होतात. हाच असुविधा निर्देशांक ८५ किंवा त्यापेक्षा अधिक झाला, तर ऊष्माघात होण्याचा किंवा शरीराला विलक्षण थकवा येण्याचा धोका असतो. अशा वेळी हवामानाच्या मंदायनाचे प्रयत्न करून योग्य ती दक्षता घेणेच उचित ठरते.

जलवायुमानाचे काही प्रकार प्रकृतीसाठी विशेष हितावह ठरतात, इतर काही प्रकार बौद्धिक क्रियाशीलतेला उत्तेजक असतात, काही प्रकार विशेषेकरून रोगविमुक्ततेच्या दृष्टीने योग्य किंवा काही प्रकार रोगांची तीव्रता कमी करण्याच्या दृष्टीने उपयुक्त वाटतात, असे नेहमी सांगितले जाते. जलवायुमानाचे काही हितकारक परिणाम वादातीत आहेत. जुनाट श्वसनविषयक व्याधींनी त्रस्त झालेल्या रोग्यांना भरपूर सूर्यप्रकाश मिळणाऱ्या रुक्ष समस्थलींवरची हवा मानवते हे निर्विवाद आहे. तसेच रुधिराभिसरणाचे विकार जडलेल्या माणसांना उपोष्ण कटिबंधातील दैनंदिन तापमानात आणि हवामानात मोठ्या प्रमाणावर बदल न होणारे जलवायुमान आणि ऋतुकालिक अतिरेकी हवामानाचा अभाव पथ्यावर पडतो, हेही तितकेच खरे आहे. ही अनुमाने अर्थात नेहमी व्यक्तिनिष्ठच राहतील.

जलवायुमानातील परिवर्तने : कोणत्याही प्रदेशावरचे जलवायुमान कधीच निश्चल नसते. काळानुसार ते बदलत असते. दोन निरनिराळ्या वर्षांतील हवामानाच्या अनेकविध आविष्कारांत काळानुसार साम्य नसले, तरी अनेक वर्षांच्या आविष्कारांच्या अभ्यासावरून त्या प्रदेशावरच्या जलवायुमानाबद्दलची विशिष्ट कल्पना साकार होत असते. कधीकधी ह्याही जलवायुमानात हळूहळू फेरफार घडून येण्याची निश्चित स्वरूपाची प्रवृत्ती आढळते.

काही बदल तर मानवी जीवनाच्या कालमर्यादेतच घडून आलेले दिसतात. उदा., उ. गोलार्धाचे सरासरी तापमान १८८० पासून १९४० पर्यंत ०·६° से. ने वाढले होते आणि १९४० पासून आतापर्यंत ०·३° से. ने ते कमी झाले आहे, असे निश्चितपणे सांगता येते. गल्फ स्ट्रीमचे पाणी १९३८ पेक्षा १९५६ मध्ये ०·८° से. ने उष्णतर होते, उत्तर अटलांटिक महासागर १७८०–१८२० मध्ये आताच्यापेक्षा शीततर होता, त्या वेळी गल्फ स्ट्रीम आताच्यापेक्षा दक्षिणेकडे बराच वळला होता, आर्क्टिक महासागर १८३० पासून १९३० पर्यंत उष्णतर होत गेला आणि त्यामुळे हिमाच्छादित प्रदेश कमी झाले. उत्तर अटलांटिक महासागरावरील वातावरणीय अभिसरण १८८०–१९०० पासून १९२०–४० पर्यंतच्या कालावधीत तीव्रतर होत गेले, अशा प्रकारची अनुमाने आता निश्चितपणे सिद्ध करता येतात.

जलवायुमानाच्या ह्या बदलांत एक प्रकारचे आवर्तन आढळते व ह्या बदलांच्या आवर्तनांचा संबंध इतर चक्रिय आविष्कारांशी लावण्यात येतो. जलवायुमानाची विविध कालावधींची अनेक प्रकारची आवर्तने सुचविली गेली आहेत. ह्या बाबतीत मुख्यत्वेकरून सूर्यबिंबावर आढळणाऱ्या डागांच्या संख्येत जे आवर्तन आढळते, त्याच्याशी जलवायुमानीय बदलांच्या आवर्तनांचा संबंध जोडणाऱ्या संशोधकांची संख्या अधिक आहे.

जलवायुमानीय निरीक्षणांच्या आवर्तनांची विविध पद्धतींनी विश्लेषणे केली गेली आहेत. ती आवर्तने कशाही प्रकारची असली, तरी त्यांचा परमप्रसर (बदलणाऱ्या राशीचे आवर्तनातील कमाल मूल्य) ल्हानच असतो आणि त्यांचा आवर्तनकाल बदलत्या स्वरूपाचा असतो, असे सिद्ध झाले आहे. त्यामुळे जलवायुमानात फेरफार घडवून आणणारे प्रेरक किंवा जनक आविष्कारच मूलतः आवर्तनशील नसावेत अशी शंका येते. सौर डागांमध्ये आढळणारे आवर्तन म्हणजे केवळ स्थूलमानानेच प्रतीत होणारी लयबद्धता आहे. तिचा सरासरी आवर्तनकाल ११ वर्षांचा असला, तरी कधीकधी समान चिन्हांच्या परममूल्यांत ७ ते १८ वर्षांचे कालांतर आढळते.

वर निर्देशिलेल्या परिवर्तनांशिवाय जलवायुमानीय बदलांत अल्प व दीर्घ अवधीची आवर्तने व प्रवृत्ती आढळतात. काही आविष्कारांत तर भूवैज्ञानिक कालावधी प्रतीत होतात. स्थूल कल्पना येण्यासाठी काही उदाहरणे पुढे दिली आहेत. स्कँडिनेव्हियातून शेवटच्या विस्तृत हिमस्तराचे इ. स. पू. ८०००–७००० मध्ये निर्गमन झाले; ब्रिटनमधील शेवटची हिमनदी ह्याच कालखंडात लोप पावली; भूमध्यसमुद्र आणि उत्तर आफ्रिका यांवर आणि कदाचित सबंध जगात इ. स. पू. १५००० ते ५००० या कालावधीत शेवटचे हिमयुग चालू होते. इसवी सनाच्या ५००० वर्षांपूर्वी अतोनात वृष्टी होऊन यूरोपमधील जंगलांचा विनाश झाला व अनेक विस्तीर्ण सरोवरे निर्माण झाली; ह्यानंतर अनेक वर्षांनी हवा शुष्क होऊ लागली, सरोवरे आटली व जंगलांचा पुन्हा विस्तार वाढला; हळूहळू तापमान वाढत गेले, इ. स. पू. ४०००–२००० मध्ये जागतिक तापमान सध्याच्या तापमानापेक्षा २°–३° से. ने अधिक होते. इ. स. पू. ५०० ते ४०० वर्षांच्या कालखंडात यूरोपात अतोनात पर्जन्यवृष्टीचे व मध्यम थंडीचे कालपर्व सुरू झाले. यानंतर इ. स. ४०० ते १२०० च्या कालखंडात जलवायुमान क्रमाक्रमाने उष्ण व रुक्ष होत गेले; अटलांटिक महासागर आणि उत्तरी समुद्रात आतासारखे उपोष्ण कटिबंधीय सीमापृष्ठे असलेले अभिसारी चक्रवात ह्या कालखंडात निर्माण होत नव्हते, मध्य इंग्लंडचे सरासरी तापमान आताच्या तापमानापेक्षा १°–२° से. ने अधिक होते; द. यूरोपात बाराव्या शतकात आताच्यापेक्षा अधिक पाऊस पडत होता. इ. स. १२०० ते १४०० ह्या कालावधीत पश्चिम यूरोपातील जलवायुमान अत्यंत अस्थिर होते आणि तेथे महापूर व अवर्षण यांचा आणि क्वचित प्रसंगी अतितीव्र थंडीच्या लाटांचा व सौम्य हिवाळी जलवायुमानाचा पाठशिवणीचा खेळ सुरू होता. इ. स. १४०० ते १५५० या काळात जलवायुमान सुधारू लागले, पण इ. स. १५५० ते १८५० या काळात प. यूरोपात पुन्हा एकदा अल्पकालीन हिमयुग अस्तित्वात आले. स्कॉटलंड व स्कँडिनेव्हिया येथील १५९०, १६९० व १७८० सालचे हिवाळे आत्यंतिक तीव्रतेचे आणि उन्हाळे अतिसौम्य स्वरूपाचे होते; १६९० च्या दुःसह जलवायुमानामुळे आल्प्स पर्वताच्या उत्तरेकडील यूरोपातून प्लेग व मलेरियाच्या जंतूंचे निर्गमन झाले व अनेक गावे ओसाड झाली; १७८० मधील मध्य इंग्लंडचे जानेवारी महिन्याचे सरासरी तापमान १९२० ते १९३० मधील तापमानापेक्षा २·५° से. ने

कमी होते; ह्याच कालावधीत दक्षिण इंग्लंडच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळील समुद्राचे तापमान आताच्यापेक्षा १°–२° से. ने कमी होते, तर उत्तर इंग्लंडच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळील समुद्राचे तापमान ३° से. ने कमी होते. १८५० पासून मात्र यूरोपीय जलवायुमानाची तीव्रता कमी होऊ लागली. ह्याच वेळेपासून हिमनद्या मागे सरू लागल्या; सध्या त्यांचा विस्तार व स्थाने सोळाव्या शतकात होती तशीच आहेत. त्यामुळे समुद्रपातळी ५–८ सेंमी. वाढली असा कयास आहे. यूरोप आणि भूमध्य प्रदेशावरील सध्याचे पर्जन्यमान इ. स. च्या पहिल्या शतकात होते तसेच आहे, असे सांगितले जाते. ह्या निरीक्षणांवरून जलवायुमान हे कधीच स्थिर नसते, त्याची विविध कालावधींची आवर्तने प्रतीत होतात, हे सिद्ध होते. शास्त्रीय उपकरणे उपलब्ध झाल्यापासून जलवायुमानासंबंधी वस्तुनिष्ठ व अचूक निरीक्षणे करणे सुलभ झाले आहे. त्यांच्या आधारे दर शतकात तापमान काही अंशांनी बदलते व पर्जन्यवृष्टीत काही अल्प टक्क्यांचा फरक पडतो, असे आढळून आले आहे.

जलवायुमानातील प्रदीर्घ कालावधीचे बदल किंवा आवर्तने : शेतकी व्यवसाय, उद्योगधंदे, व्यापार व इतर मानवी व्यवहार जलवायुमानाशी निगडित झालेले असतात. जलवायुमानात दीर्घकालिक बदल घडून आले की, मानवी जीवनाची घडी विस्कटणारच. पृथ्वीच्या सरासरी तापमानात थोड्या अंशांनी जरी वाढ झाली, तरी पृथ्वीवरील वनस्पतींच्या वाढीचे स्वरूप संपूर्णपणे बदलून जाईल, असंख्य प्राणी मोठ्या प्रमाणावर स्थानांतर करतील आणि वनस्पतींच्या व प्राण्यांच्या अनेक जाती नष्ट होतील, असे अंदाज नेहमी व्यक्त करण्यात येतात. तापमानाची वाढ अनेक वर्षे सारखी चालू राहिली, तर ध्रुवीय प्रदेशांवरील बर्फ वितळेल, समुद्राची पातळी अनेक मीटरांनी वाढेल आणि समुद्रकाठावरील बहुतेक सर्व शहरे पाण्याखाली बुडून मानवी संस्कृतीचा बराच मोठा व महत्त्वाचा भाग नामशेष होईल, अशी भीती अनेकदा प्रदर्शित केली जाते.

भूतकाळात झालेल्या जलवायुमानीय बदलांचे परीक्षण करण्याच्या दृष्टीने कालखंडांचे आणि त्यांच्याशी निगडित असलेल्या पुराव्यांचे साधारणपणे तीन प्रकारांनी वर्गीकरण करण्यात येते : (१) लक्षावधी किंवा कोट्यावधी वर्षांचा कल्प; यात पुराजलवायुमानाचा विचार करण्यात येतो [→ पुराजलवायुविज्ञान]. (२) अलीकडच्या किंवा आधुनिक भूवैज्ञानिक युगकालातील अनेकविध प्राण्यांच्या अश्मीभूत अवशेषांच्या अभ्यासामुळे ज्यांची महत्त्वपूर्ण निश्चिती झाली आहे असा सहस्रावधी वर्षांचा काळ; यात भूकालमापनाचा अभ्यास करण्यात येतो. (३) शास्त्रीय उपकरणांच्या साह्याने निश्चित स्वरूपाची वातावरणीय निरीक्षणे उपलब्ध झाली आहेत, असा सु. २०० वर्षांचा ऐतिहासिक कालखंड.

पुराजलवायुमान : सु. ४·६ अब्ज वर्षांपूर्वी पृथ्वीची निर्मिती झाली. सुरुवातीला ती अतितप्त स्थितीत होती, नंतर ती हळूहळू थंड होत गेली. कालांतराने पृथ्वीवर वनस्पतिजीवन व प्राणिजीवन अस्तित्वात आले. पहिल्या अडीच अब्ज वर्षांत जलवायुमानीय परिस्थिती कशी बदलत गेली, याबद्दलची निश्चित स्वरूपाची माहिती उपलब्ध नाही. हा काळ सोडल्यास बाकीच्या कालावधीतील जलवायुमानाच्या परिवर्तनांविषयी माहिती मिळाली आहे. भूवैज्ञानिक इतिहास पुढील चार महाकल्पांमध्ये विभागला जातो : (१) कँब्रियन-पूर्व (सु. ६० कोटी वर्षांपूर्वीचा) महाकल्प, (२) पुराजीव (सु. ६० ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीचा) महाकल्प, (३) मध्यजीव (सु. २३ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीचा) महाकल्प आणि (४) नवजीव (सु. ६·५ कोटी वर्षांपूर्वीपासूनचा) महाकल्प. ह्या निरनिराळ्या प्रदीर्घ महाकल्पांत जलवायुमानीय परिस्थितीत फार मोठे बदल होत गेले.

प्रसिद्ध जलवायुविज्ञ सी. इ. पी. ब्रुक्स यांनी ४०° उ. ते ९०° उ. या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात आढळलेल्या जलवायुमानाच्या परिस्थितीवरून पुराजलवायुमानीय कालदर्शिका (कॅलेंडर) तयार केलेली होती. तथापि त्यांनी त्या काळी ज्ञात असलेल्या भूवैज्ञानिक महाकल्पांचे कालखंड लक्षात घेतलेले होते; परंतु नवीन पुराव्यांनुसार या कालखंडांच्या मर्यादा बदललेल्या असून त्याप्रमाणे सु. ६० ते ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात, ज्यात कँब्रियन, ऑर्डोव्हिसियन व सिल्युरियन ह्यांसारखे तीन कल्प सामावलेले आहेत, अशा कालपर्वात पृथ्वीच्या ह्या भागाचे सरासरी तापमान जरा जास्तच म्हणजे १३° से. च्या जवळपास होते. ह्यानंतर मात्र पृथ्वी सावकाशपणे थंड होण्याची प्रवृत्ती दिसून आली, तरी अधूनमधून तिच्या तापमानात मोठ्या प्रमाणावर बदल झाले. काही हिमयुगेही निर्माण झाली. २५ कोटी वर्षांपूर्वीचे पृथ्वीवरील हिमयुग अनेक वर्षे टिकून राहिले असावे. दहा लक्ष वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर जे हिमयुग आले होते, त्या वेळी पृथ्वीचे सरासरी तापमान पूर्वी कधीही नव्हते इतके कमी होते.

तापमानाच्या चढ-उतारानुसार वर दिलेल्या चार महाकल्पांचे पुढीलप्रमाणे उपविभाग केले आहेत. कँब्रियन-पूर्व महाकल्पात आर्किओझोइक व प्रोटेरोझोइक यांचा समावेश होतो. पुराजीव महाकल्पात कँब्रियन, ऑर्डोव्हिसियन, सिल्युरियन, डेव्होनियन, कार्बॉनिफेरस व पर्मियन यांचा समावेश केला जातो. मध्यजीव महाकल्पात ट्रायासिक, जुरासिक व क्रिटेशस असे तीन काळ सामाविले आहेत. नवजीव महाकल्पाचे तृतीय (टर्शरी) व चतुर्थ (क्वाटर्नरी) कल्प अशा दोन प्रकारांनी विभाजन केले आहे. तृतीय कल्पात पॅलिओसीन, इओसीन, ऑलिगोसीन, मायोसीन व प्लायोसीन यांचा समावेश करण्यात येतो. तृतीय कल्पाला सु. ६·५ कोटी वर्षांपूर्वी सुरुवात झाली. त्यावेळी ४०° उ. ते ९०° उ. या अक्षवृत्तीय पट्ट्याचे माध्य तापमान साधारणपणे ७° से. होते. ह्यानंतर त्या तापमानात काही चढ-उतार होत गेले, तरी तेथे उबदार जलवायुमान होते. तृतीय कल्पाच्या शेवटी पृथ्वीचा हा भाग अती त्वरेने थंड होऊ लागला व चतुर्थ कल्पातील हिमयुग अस्तित्वात आले. प्लाइस्टोसीन काळ चतुर्थ कल्पात मोडतो. पृथ्वीवर मानवजात सु. दहा लक्ष वर्षांपूर्वी चतुर्थ कल्पाच्या सुरुवातीला निर्माण झाली, असे पूर्वी समजले जात असे. पण गेल्या काही वर्षांतील संशोधनाप्रमाणे उपकरणे वापरणारा मानव १७·५० लक्ष वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर अवतरला, असे सिद्ध झाले आहे. कदाचित मानवाची निर्मिती २५ लक्ष वर्षांपूर्वीही झाली असणे शक्य आहे. पुढे दिलेली बदलत्या जलवायुमानासंबंधीची सर्व माहिती मानवनिर्मितीनंतरच्या काळातील आहे.

चतुर्थ कल्पातील हिमयुग : चतुर्थ कल्पातील प्लाइस्टोसीन हिमयुगाचे वैशिष्ट्य म्हणजे या युगातील मोठ्या हिमनद्या किंवा हिमस्तर मुख्य केंद्रांपासून फार दूरवर पसरल्या होत्या. त्या वेळी हिमानी क्रियेची अनेक केंद्रे निर्माण झाली होती. त्यांतील यूरोपमधील स्कँडिनेव्हिया आणि आल्प्स व उत्तर अमेरिकेतील कॉर्डिलेरा आणि इतर हिमाच्छादित प्रदेश ही हिमनद्यांची अत्यंत महत्त्वाची केंद्रे होती; तर स्पिट्स्बर्गेन, आइसलँड, आयर्लंड, स्कॉटलंड, उत्तर इंग्लंड, पिरेनीज व कॉकेशस पर्वतांचे परिक्षेत्र, हिमालयाचा प्रदेश, मध्य आशियातील पर्वतरांगा, अलास्का, रॉकी आणि अँडीज यांच्या संपूर्ण पर्वतमालिका, आफ्रिका खंडातील विषुववृत्तावरील अत्युच्च पर्वतांचा प्रदेश, न्यू गिनी, आग्नेय ऑस्ट्रेलिया आणि न्यूझीलंड यांसारख्या विभागांत हिमानी क्रियांची गौण स्वरूपाची केंद्रे होती. ग्रीनलंड आणि अंटार्क्टिकातील विद्यमान हिमस्तर हे चतुर्थ कल्पातील हिमानी क्रियेचे प्रातिनिधिक अवशेष समजले जातात. त्यांवरून उत्तर यूरोप व उत्तर अमेरिकेवरील गेल्या हिमयुगातील हिमस्तरांचे स्वरूप आणि गुणधर्म कळू शकतात. प्लाइस्टोसीन हिमयुगातील हिमस्तरांनी व्यापिलेले भूपृष्ठाचे अधिकतम क्षेत्रफळ सु. ३,३६,७०,००० चौ. किमी. असावे. ह्याशिवाय गेल्या हिमयुगात

उ. अटलांटिक आणि अंटार्क्टिक यांसारख्या ध्रुवीय प्रदेशांकडील महासागरात विस्तृत प्रमाणावर तरंगती हिमखंडे भ्रमण करीत होती. ती जमेस धरता सबंध भूपृष्ठाचा एकंदरीत एकदशांश भाग हिमव्याप्त होता, असा कयास आहे. सध्याचे हिमव्याप्त प्रदेशाचे क्षेत्रफळ १,५५,४०,००० चौ. किमी. आहे.

पर्जन्ययुक्त कल्प : हिमानी कल्पात उष्ण आणि उपोष्ण कटिबंधांतील निरनिराळ्या भूपृष्ठांवर पडणारा पाऊस अंतराहिमानीय कल्पात पडणाऱ्या पावसापेक्षा खूपच अधिक होता. त्यामुळे उ. अमेरिकेत विशाल द्रोणींमधील सरोवरांचा विस्तार झाला आणि त्यांना देशांतर्गत समुद्रांचे स्वरूप आले. याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे लाहोंटन आणि बॉनव्हिल यांचे देता येईल. पूर्व आफ्रिकेतील सरोवरांच्या मालिकांचा संबंध आल्पीय मालिकेतील सरोवरांच्या अनुक्रमाशी जोडता येणे शक्य आहे. उदा., आल्प्सची गुंझ् आणि मींडेल ही सरोवरे आफ्रिकेतील काफुआन सरोवराशी, आल्पीय रिस् सरोवर आफ्रिकेतील कामाशियन सरोवराशी संबंधित असलेली दिसतात; भिन्न पर्जन्ययुक्त कल्पांच्या मधल्या कालावधीत किंवा अंतरापर्जन्य कल्पांत पर्जन्यवृष्टीचे प्रमाण इतके कमी होत गेले असावे की, ह्या कालखंडांत काही सरोवरे कोरडी झाली असावीत.

हिमनद पश्चकल्प : हिमनद पश्चकल्पांत पावसाळी जलवायुमान व कोरडे जलवायुमान आलटून पालटून आपला प्रभाव गाजवीत असावेत. पीट, रुतण (बॉग) किंवा दलदलीच्या क्षेत्रांवरील छेदांचे परीक्षण केल्यास त्यांत वनस्पतींची वाढ व निर्जलीकरण दाखविणारे अनेक थर एकाआड एक दृष्टोत्पत्तीस येतात. अटलांटिक महासागरावर अतिप्राचीन काळी खूप पाऊस पडत असावा. त्यानंतर तेथे प्रदीर्घावधीचे अवर्षण असावे व नंतर पुन्हा त्या क्षेत्रावर पर्जन्यवृष्टीसाठी अनुकूल परिस्थिती निर्माण झाली असावी, असे निष्कर्ष त्या आडव्या छेदांवरुन काढता येतात.

इ. स. पू. २२००–१९००, १२००–१००० आणि ७००–५०० ह्या कालावधींत मुख्य अवर्षणे झाली असावीत. या शेवटल्या कालखंडात एक 'अतिशुष्क तीव्र उन्हाळ्याची लाट' यूरोपवर सतत दोनशे वर्षे होती, असे उल्लेख तत्कालीन वाङ्‌मयात आढळतात. या काळात सरोवरांनी व्याप्त झालेल्या क्षेत्रांचे संकोचन झाले, पाण्याची पातळी निर्गमद्वाराच्या उंचीखाली गेली आणि काही ठिकाणी ओसरलेल्या पाण्याच्या क्षेत्रावर झाडे वाढली. आयर्लंड, जर्मनी आणि ऑस्ट्रिया या देशांमधील अशा प्रकारच्या सरोवरांच्या अभ्यासावरून वरील अवर्षणकाळातील वृष्टीचे प्रमाण काही अलीकडील शतकांत होत असलेल्या वृष्टीच्या निमपट असावे, असा निष्कर्ष काढता येतो. पाण्याचे प्रमाण कमी झाल्याचे दिसताच ह्या क्षेत्रावरील बहुसंख्य रहिवाशांनी अधिक वृष्टीच्या प्रदेशांकडे स्थलांतर केले. इ. स. पू. सु. ५०० मध्ये अवर्षणकाल संपला, जलवायुमान बदलू लागले, पर्जन्यवृष्टीचे प्रमाण वाढले, दलदलीच्या क्षेत्रांचा विस्तार वाढू लागला व क्वचित प्रसंगी महापूर येऊन सरोवरांचे आकारमान वाढले. अशा रीतीने उप-अटलांटिक कल्पाला सुरुवात झाली.

खिस्ती युगात झालेले जलवायुमानातील बदल : खिस्त युगाबरोबर जलवायुमानातील बदलासंबंधीच्या माहितीपूर्ण, तपशीलवार व अचूकपणे कालनिर्देश करणाऱ्या निरीक्षणांना सुरुवात झाली. यूरोपमध्ये सरोवरातील पाण्याची पातळी, पीट व रुतणक्षेत्रे, हिमनद्यांचे पुरःसरण आणि संकोचन, प्रमुख लोकवस्तीची स्थळे, तत्कालीन वाङ्‌मय आणि हवामानाची निरीक्षणे नोंदणारी जुनी नियतकालिके यांच्या साह्याने निरनिराळ्या कालखंडांतील जलवायुमानीय परिस्थितीची उत्तम माहिती मिळते. कॅस्पियन समुद्रातील पाण्याच्या पातळीच्या निरीक्षणांवरून आशिया खंडात घडलेल्या जलवायुमानीय बदलांसंबंधी माहिती मिळते. चीनमधील जनावरांच्या निरीक्षणांवरूनही याबाबतीत बरीच उपयुक्त माहिती मिळू शकते. ईशान्य आफ्रिकेतील मरुवने किंवा मरुजलभूमी क्षेत्रे आणि नाईल नदीच्या पाण्याची पातळी गतैतिहासिक काळात झालेल्या जलवायुमानीय घडामोडींची माहिती उपलब्ध करून देतात. उ. अमेरिकेच्या पश्चिम विभागात मोठ्या झाडांच्या बुंध्यांच्या आडव्या छेदात आढळणाऱ्या प्रतिवार्षिक वर्तुळांचा व्यास व वक्ररेषांची जाडी मोजल्यास त्यांवरून ह्या विभागात निरनिराळ्या कालखंडांत पडलेल्या पर्जन्यवृष्टीचे प्रमाण आश्चर्यजनक अचूकतेने कळू शकते, असे काही शास्त्रज्ञांनी सिद्ध केले आहे. अशा रीतीने विविध प्रकारची निरीक्षणे करून त्यांचा संबंध समशीतोष्ण कटिबंधात गतकालात झालेल्या जलवायुमानीय बदलांशी लावून जलवायुविज्ञांनी महत्त्वाचे निष्कर्ष काढले आहेत.

खिस्त शकारंभाच्या कालपर्वात पृथ्वीवर सद्यःस्थितीत प्रत्ययाला येणारे जलवायुमान असावे. पावसाचे प्रमाण मात्र सध्यापेक्षा थोडेसे अधिक असावे. विशेषतः ईशान्य आफ्रिकेत पर्जन्यवृष्टी आताच्यापेक्षा अधिक होत होती, असा विश्वसनीय पुरावा मिळतो. इ. स. ४०० च्या सुमारास यूरोपमध्ये उष्णतर व शुष्कतर जलवायुमानास सुरुवात झाली. कॅस्पियन समुद्रातील पाण्याची पातळी सध्याच्या पातळीपेक्षा बरीच खाली गेली. ह्या उष्ण अवर्षणकाल अनेक वर्षांपर्यंत होता. इ. स. ७०० मध्ये उष्णतेच्या व अवर्षणाच्या तीव्रतेची सर्वत्र परमावधी झाली. असह्य जलवायुमानामुळे लोक स्थानांतर करू लागले. बहुसंख्य लोक आल्प्ससारखा दुस्तर पर्वत ओलांडून पलीकडे गेले, पश्चिम यूरोपमधून समुद्रमार्गे यूरोप सोडून बाहेर जाणाऱ्या लोकांची संख्या वाढली. आयर्लंडमधील मानवी संस्कृतीने या वेळी कळस गाठला होता. यूरोपमध्ये मान्यता पावलेल्या अनेक विद्वान व्यक्ती या सुमारास आयर्लंडमधूनच प्रसिद्धीस आल्या. याच कालावधीत चीनमध्ये अनेक अवर्षणे झाली. नाईल नदीचे पात्र अनेकदा रोडावले आणि उ. आफ्रिकेतील अनेक मरुवने लयास गेली. प. अमेरिकेतील झाडांची वाढ व जंगलांचा विकास यांत उल्लेखनीय खंड पडला. प्रदीर्घ अवर्षणामुळे काही सरोवरांतील पाण्याची पातळी खूपच खाली गेल्याबद्दलचे पुरावे उपलब्ध आहेत.

इ. स. ८०० नंतर समशीतोष्ण कटिबंधातील पर्जन्यवृष्टीचे प्रमाण वाढत गेले, तरी तेथील जलवायुमान सह्य होऊ लागले. दहाव्या शतकात ग्रीनलंडमधील जलवायुमान आताच्यासारखे अतिरेकी थंडीचे नव्हते. अनेक लोकांनी तेथे जाऊन मोठ्या वसाहती स्थापन केल्या होत्या. ग्रीनलंडच्या 'नॉर्स वसाहती' या नावाने त्या प्रसिद्ध होत्या. अकराव्या व बाराव्या शतकांत या वसाहती खूपच भरभराटीस आल्या होत्या.

तेराव्या शतकात पश्चिम यूरोपवर अभिसारी चक्रवातांचे आघात होण्यास सुरुवात झाली. इंग्लंडची उत्तर समुद्रालगतची किनारपट्टी व नेदर्लंड्‌सचे किनाऱ्याजवळचे प्रदेश वारंवार जलमय होऊ लागले. नेदर्लंड्‌सचे भूपृष्ठ अधिकांशाने समुद्रपातळीच्या खाली असल्यामुळे तेथील संपूर्ण किनारपट्टीवर संपूर्णतया संरक्षक भिंती बांधल्या. चक्रवातांच्या आगमनाबरोबर महावृष्टी झाल्यामुळे विंचेलसी नावाचे क्षेत्र नाश पावले. नेदर्लंड्‌स व फ्रीशिया ह्या देशांची किनारी संरक्षणयोजना कोलमडली. ग्रीनलंडचे जलवायुमान बिघडू लागले, तेथील 'नॉर्स' वसाहतींत राहणे कठीण झाले. इ. स. १४०० च्या सुमारास ग्रीनलंडचे भूपृष्ठ हिमाच्छादित होऊ लागले ते आजतागायत हिमाच्छादितच आहे. तेथील मानवी वसाहतींचेही इ. स. १४०० नंतर समूळ उच्चाटन झाले.

ह्यानंतरच्या शतकात साधारणपणे पावसाचे प्रमाण वाढले, उत्तरेकडे थंडी वाढली व जगात सर्वत्र हिमनद्यांचे पुनश्च पुरःसरण होऊ लागले, त्यामुळे ह्या कालखंडाला 'अल्पावधीचा हिमकाल' हे नाव दिले गेले. इ. स. १६००–५० च्या कालावधीत द्रुतगतीने पुढे सरकून हिमनद्यांनी

उल्लेखनीय पल्ला गाठला. यूरोपमध्ये १६५०–१७५० च्या सुमारास हिमनद्यांचे क्षेत्र अधिकतम झाले होते. १६५० मध्ये संपूर्ण नॉर्वे, स्वीडन हे देश हिमावरणाखाली होते. त्यानंतर काही काळ हिमनद्यांनी माघार घेतली; परंतु १७५० मध्ये त्या स्वीडन, आइसलँड व आल्प्स संपूर्णपणे व्यापण्याइतक्या पुढे सरकल्या. चतुर्थ कल्पातील हिमयुग संपल्यानंतरच्या काळात हिमनद्या कधीही इतक्या पुढे आल्या नव्हत्या. यानंतरच्या कालखंडात मात्र हिमनद्या संथगतीने माघार घेऊ लागल्या. विसाव्या शतकात त्या द्रुतगतीने मागे जात आहेत असे दिसते.

इंग्लंडमध्ये १६७७ साली उपकरणांच्या साह्याने हवामानाची निरीक्षणे करण्यास सुरुवात झाली. ह्या काळी इंग्लंडवर शुष्क भूखंडीय जलवायुमान होते. हळूहळू ही जलवायुमानीय परिस्थिती बदलून १७५० च्या सुमारास तेथे सौम्य हिवाळे आणि शीतल पर्जन्ययुक्त उन्हाळे असलेले सागरी जलवायुमान होते. १७९४ ते १८१० या कालखंडात इंग्लंडवरून पूर्वेकडून येणारे वारे वाहू लागले, हिवाळ्यांची तीव्रता वाढली आणि पुनश्च भूखंडीय जलवायुमान आले. १८५० नंतर तापमान वाढून जवळजवळ सर्व ध्रुवीय आणि समशीतोष्ण प्रदेशांवरील हिवाळे उत्तरोत्तर उष्ण व सौम्य होऊ लागले. तथापि विसाव्या शतकाच्या मध्यानंतर हिवाळे शीततर होत चालले आहेत.

जलवायुमानातील बदलांसंबंधीच्या काही परिकल्पना : पृथ्वीभोवतालच्या वातावरणातील हवा सारखी परिभ्रमण करीत असते. काही विशिष्ट अक्षवृत्तांच्या पट्ट्यांत वारे विशिष्ट दिशेने वाहत असतात. ह्या परिसंचरणाची गती व तीव्रता आणि प्रचलित वाऱ्यांच्या परिमंडलांची जाडी या परिवर्तनशील असतात. प्रचलित पश्चिमी वाऱ्यांचे पट्टेही आलटून पालटून ध्रुवांकडे किंवा विषुववृत्ताकडे स्थानांतर करीत असतात. परिसंचरण दुर्बल असते तेव्हा पश्चिमी वाऱ्यांचा परिध्रुवीय पट्टा आकुंचन पावतो व मध्य अक्षवृत्तीय पट्ट्यात अपसारी चक्रवात वारंवार निर्माण होतात. अशा घटनेमुळे अस्थिर किंवा परिवर्तनशील वारे, स्वल्प पर्जन्यवृष्टी व तीव्र हिवाळे आणि अत्युष्ण उन्हाळे असलेल्या भूखंडीय जलवायुमानाची प्रस्थापना यांसारखे आविष्कार निर्माण होतात. परिसंचरण तीव्र स्वरूपाचे व गतिमान असल्यास पृथ्वीच्या विस्तीर्ण क्षेत्रांवर पश्चिमी वाऱ्यांचा अंमल चालू राहतो. बहुसंख्येने अभिसारी चक्रवात निर्माण होतात व नीच अक्षवृत्तांवरील प्रदेशांनाही हे आपला प्रभाव दाखवितात. पर्जन्यवृष्टीत उल्लेखनीय वाढ होते आणि विस्तीर्ण क्षेत्रांवर साधारणपणे सागरी जलवायुमान प्रस्थापित होते. उप-अटलांटिक कल्पात व इ. स. १२०० नंतर जलवायुमानात झालेले बहुतेक बदल वरील कारणांमुळे उद्‌भवले, असे खात्रीपूर्वक सांगता येते.

सूर्यापासून मिळणारी उष्णता आणि ऊर्जा यांचे पुनर्वितरण करण्यात वातावरणाचे सर्वसाधारण अभिसंचरण आणि सागरी अभिसंचरण यांचा फार महत्त्वाचा भाग असतो. त्यांच्यात होणाऱ्या उष्णता ऊर्जा-विनिमयामुळे पृथ्वीला औष्णिक संतुलन प्राप्त होते. सौरपृष्ठापासून उत्सर्जित होणाऱ्या ऊर्जेत बदल झाल्यामुळे सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणाऱ्या ऊर्जेच्या प्रमाणातही बदल होतात. सौरांकाच्या अस्थिरतेमुळे ऊर्जेच्या परिवहनाच्या माध्य स्वरूपात त्यामुळे बदल झाले की, त्यांचा परिणाम जलवायुमानावर होतो.

ज्वालामुखी क्रियेमुळेही गतैतिहासिक काळातील जलवायुमानात विस्तृत प्रमाणावर बदल घडून आले, असे सिद्ध करणारी आणखी एक परिकल्पना प्रचलित आहे. निरनिराळ्या काळी झालेल्या ज्वालामुखींच्या उद्‌गीरणांबरोबर उडालेली राख वातावरणात पसरली. तिच्या जाड व दाट थरांमुळे सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणाऱ्या उष्णतेत घट झाली आणि जलवायुमानात अनेक बदल उद्‌भवले, असा या परिकल्पनेचा सारांश आहे. इतर तत्सदृश परिकल्पनांत वातावरणातील विविध वायूंचे प्रमाण बदलले किंवा त्या वायूंकडून शोषिल्या जाणाऱ्या प्रारणात न्यूनता किंवा आधिक्य झाले, तर जलवायुमान बदलते, ही कल्पना अभिप्रेत असते.

कार्बन डाय-ऑक्साइड, जलबाष्प आणि ओझोन हे वातावरणातील घटक सौर प्रारणाच्या बाबतीत पादपगृहातील (जीमध्ये नियंत्रित तापमानात वनस्पती वाढविल्या जातात अशा इमारतीतील) वातावरणासारखेच परिणामकारक असतात. ते सौर प्रारणातील लघु तरंगलांबीचे प्रारण न शोषिता पृथ्वीकडे पाठवून देतात व पृथ्वीने उत्सर्जित केलेले दीर्घ तरंगलांबीचे प्रारण मोठ्या प्रमाणात शोषून घेतात. वातावरणात कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढले की, वातावरणाचे तापमान वाढते. गतकालात झालेल्या ज्वालामुखींच्या उद्रेकांमुळे किंवा विस्तृत प्रमाणावर झालेल्या वनस्पतींच्या सडण्यामुळे व विघटनामुळे वातावरणात कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढले असावे व त्याचे परिणाम तत्कालीन जलवायुमानावर झाले असावेत, अशीही एक परिकल्पना आहे. कोळसा आणि खनिज तेले प्रचंड प्रमाणात जाळल्यामुळे प्रतिवर्षी सहा अब्ज टनांपेक्षा अधिक कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू वातावरणात मिसळल्यामुळे एकोणिसाव्या शतकात पृथ्वीचे सरासरी तापमान वाढण्याची जी प्रवृत्ती आढळली, ती अशा रीतीने कार्बन डाय-ऑक्साइडामध्ये झालेल्या आधिक्यामुळे निर्माण झाली, असे म्हटले जाते.

पुराजलवायुमानातील बदलांची कारणे देणाऱ्या काही परिकल्पना भूगोलविज्ञांनीही सुचविल्या आहेत. पृथ्वीवरील जमीन आणि पाणी यांच्या वितरणाचे प्रमाण आणि भूपृष्ठांची पातळी व उंची नेहमीच बदलत आलेली आहे. दर किमी. उंचीवर तापमान १०° से. ने कमी होते. ह्याच प्रकारचा उंचीप्रमाणे तापमान ऱ्हास जर भूवैज्ञानिक काळातही अस्तित्वात असेल, तर पृथ्वीवर झालेल्या अनेक भूकंपांमुळे भूकवचात अनेक प्रकारची उलथापालथ होऊन भूस्तर उंच झाले असले पाहिजेत किंवा खूप खाली गेले असले पाहिजेत आणि उंचीच्या प्रमाणात तापमानात बदल होऊन भूपृष्ठावर कधी दाट वने, कधी हिरवळ तर कधी हिमनद्या निर्माण झाल्या असल्या पाहिजेत. अशा रीतीने निर्माण झालेल्या जुन्या खडकांच्या संरचनेच्या अभ्यासावरून प्राचीन काळच्या विविध कालखंडांत कशा प्रकारचे जलवायुमान होते, याबद्दल निष्कर्ष काढता येतात. भूकवचात व भूपृष्ठांवर होणाऱ्या घडामोडींप्रमाणेच महासागरांच्या द्रोणींत किंवा तळपृष्ठांवर अनेक सांरचनिक बदल होतात. त्यांचा सागरी अभिसंचरणावर प्रभाव पडून पृथ्वीच्या औष्णिक व जलबाष्पीय संतुलनात फेरफार घडून येतात. ह्या सर्व घटनांमुळे जलवायुमान बदलते. ⇨ *खंडविप्लवा*चा सिद्धांत गृहीत धरला, तर निरनिराळी भूखंडे निरनिराळ्या भूवैज्ञानिक काळात निरनिराळ्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यांत भटकत असावीत आणि त्यांच्या जलवायुमानात सातत्याने बदल होत गेले असावेत. ह्या घडामोडींचे परिणाम तेथील खडकांत प्रतीत झालेले दिसतात. जलवायुमानातील दीर्घकालीन बदलांच्या स्पष्टीकरणाच्या बाबतीत ह्या प्रकारचे भौगोलिक सिद्धांत बरेच उपयुक्त ठरले आहेत [→ पुराजलवायुविज्ञान].

पुराजलवायुमानीय बदलांची कारणे स्पष्ट करणाऱ्या काही खगोलीय परिकल्पना प्रचलित आहेत. पुढील चार मुख्य घटनांवर त्या आधारलेल्या आहेत : (१) क्रांतिवृत्ताच्या (सूर्याच्या वार्षिक भासमान गतीच्या मार्गाच्या) प्रतलाशी पृथ्वीचा अक्ष जो कोन करतो, त्या कोनात होणारे बदल. ह्या बदलांमुळे विशेषतः ध्रुवीय क्षेत्रांतील ऋतूंवर परिणाम होतात. ४०,००० वर्षांत ह्या कोन २·५ अंशांनी बदलू शकतो. (२) पृथ्वीच्या परिभ्रमण कक्षेच्या विकेंद्रतेत [→ कक्षा] होणारा बदल. ह्या बदलामुळे पृथ्वीच्या सूर्यापासूनच्या सरासरी अंतरात परिवर्तन होते आणि त्यामुळे पृथ्वीचे सरासरी तापमान बदलते. (३) संपातबिंदूंचे चलन [→ संपातचलन]. सूर्यापासून पृथ्वी एका विवक्षित अंतरावर राहण्याच्या वेळेत नियमितपणे होणाऱ्या बदलांशी याचा

संबंध आहे. सध्या उ. गोलार्धातील हिवाळ्याच्या वेळी (म्हणजे दिनांक १ जानेवारीला) पृथ्वी सूर्याच्या अत्यंत जवळ असते. पृथ्वी जेव्हा सूर्याच्या सर्वांत जवळ असते तेव्हा तिची गती अधिकतम असते. ती दूरतम अंतरावर असते तेव्हा तिची गती न्यूनतम असते. पृथ्वीच्या ह्या गतीवर विशिष्ट कालावधीत तिला मिळणाऱ्या सौर प्रारणाचे प्रमाण अवलंबून असते. गती कमी असल्यास विशिष्ट कालावधीत तिला अधिक प्रारण मिळते. त्यामुळे पृथ्वी सूर्यापासून दूरतम अंतरावर असताना उन्हाळे उष्णतर व हिवाळे शीततर होतात. सु. १०,५०० वर्षांपूर्वी पृथ्वी सूर्यापासून दूरतम अंतरावर असताना उ. गोलार्धात तीव्र उन्हाळे व हिवाळे होते. सध्या पृथ्वीवर उन्हाळे व हिवाळे सौम्य स्वरूपाचे आहेत. १०,५०० वर्षांनी ते तीव्रतर होतील. (४) ध्रुवीय अक्षावरून पृथ्वीची स्थानच्युती. पृथ्वीचे भौगोलिक ध्रुव हळूहळू सरकून सध्याच्या ठिकाणी आले असावेत, ही कल्पना यात अभिप्रेत आहे. अशा स्थानांतरामुळे गतकालात पृथ्वीचे अक्षवृत्तीय जलवायुमान सारखे बदलत गेले, हे उघड आहे.

पृथ्वीच्या जलवायुमानात अनेक कल्पांत कसे बदल होत गेले, याबद्दल अनेक परिकल्पना प्रचलित आहेत. कोणतीही एक परिकल्पना, सिद्धांत किंवा विचारप्रणाली जलवायुमानीय बदलांचे समाधानकारकपणे स्पष्टीकरण करू शकलेली नाही. जलवायुमानात अल्पकालीन बदल घडवून आणण्यास एखादा घटक कारणीभूत होऊ शकेल; परंतु पृथ्वीच्या जलवायुमानात जे दीर्घकालीन आणि आमूलाग्र बदल घडून आलेले दिसतात त्यासाठी अनेक कारणे एकाच वेळी परिणामकारक असू शकतील.

तुलनात्मक जलवायुमान आणि जलवायुमानाचे वर्गीकरण : कोणत्याही ठिकाणचे किंवा क्षेत्राचे जलवायुमान केवळ एक-दोन वातावरणीय मूलघटकांच्या सरासरी वार्षिक मूल्यांचा अभ्यास करून निश्चित केले जात नाही. अनेक परिवर्तनशील मूलघटकांच्या संयोगामुळे जलवायुमानाची कल्पना साकार होते. कोणत्याही दोन ठिकाणचे वार्षिक तापमान किंवा मासिक तापमानाचे वितरण सारखे आहे म्हणून त्यांचे जलवायुमान समान होऊ शकणार नाही. तेथे पडणाऱ्या पर्जन्याचे मासिक वितरण पूर्णतया वेगळे असू शकते. तापमान आणि पर्जन्य ह्या दोन्ही घटकांचा एकत्र विचार केल्यानंतरच त्या दोन ठिकाणच्या जलवायुमानांतील फरक प्रत्ययास येतो. अनेक वातावरणीय मूलघटकांच्या संयोगाने कोणत्याही ठिकाणचे जलवायुमान निश्चित केले जात असले, तरी तापमान आणि पर्जन्य ह्यांचा त्यात अत्यंत महत्त्वाचा भाग असतो. कोणत्याही दोन ठिकाणचे जलवायुमान अर्थात कधीच तंतोतंत एकसारखे असणार नाही. त्यांत अनेक प्रकार आढळणारच. तथापि जवळजवळ किंवा ढोबळमानाने सारख्याच तऱ्हेची जलवायुमान परिस्थिती असलेली क्षेत्रे काही विशिष्ट विभागात समाविष्ट करून जागतिक जलवायुमानाचे वर्गीकरण करणे शक्य आहे.

मुख्यत्वेकरून जलवायुमानाचे वर्गीकरण दोन प्रकारांनी केले जाते : (१) खगोलीय वर्गीकरण आणि (२) कोएपेन, थॉर्न्थ्वेट इत्यादींचे वर्गीकरण.

जलवायुमानाच्या खगोलीय वर्गीकरणात कोणत्याही ठिकाणचे जलवायुमान निश्चित करण्याच्या दृष्टीने अक्षवृत्त हा महत्त्वाचा एकमेव घटक मानतात. सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणाऱ्या प्रारणाचे प्रमाण अक्षांशावर अवलंबून असते आणि अशा आपाती सौर प्रारणावर पृथ्वीवरील निरनिराळ्या भागांचे तापमान अवलंबून असते. ह्या दोन अनुमानांवर जलवायुमानाचे खगोलीय वर्गीकरण आधारले आहे. पृथ्वीवर जमीन आणि पाणी यांच्या विषम वितरणामुळे व पर्जन्याच्या आणि इतर वातावरणीय घटकांच्या भिन्नतेमुळे अक्षवृत्तीय वातावरणात विकृती निर्माण होतात. सारख्या जलवायुमानाची क्षेत्रे भूपृष्ठाच्या निरनिराळ्या भागांत, एकमेकांशी कोणतेही संबंध नसलेल्या क्षेत्रांत निर्माण होतात. यामुळे खगोलीय वर्गीकरणाचा विशेष उपयोग नाही. येथे फक्त कोएपेन व थॉर्न्थ्वेट यांच्या जलवायुमानीय वर्गीकरणाचा विचार केला आहे. वर्गीकरणाचे हे दोन प्रकार उपयुक्त ठरले आहेत.

कोएपेन जलवायुमानीय वर्गीकरण : जागतिक जलवायुमानाच्या विविध प्रकारांचे व्यापक दृष्टीने सर्वेक्षण करण्यासाठी तर्कशुद्ध आणि सुलभ मार्गदर्शन करणारे तंत्र उपलब्ध व्हावे, हा जलवायुमानीय वर्गीकरणाचा मुख्य हेतू असतो. ह्या दृष्टीने विशिष्ट प्रकारचे जलवायुमान निर्माण करणाऱ्या भौतिक कारणांवर आधारलेले वर्गीकरण वातावरणविज्ञानाच्या दृष्टीने इष्ट झाले असते; पण अशा तऱ्हेचे जलवायुमानाचे जननिक (वातावरणीय आविष्कारांच्या निर्मितीच्या कारणांवर आधारलेले) वर्गीकरण अजून तरी शक्य झालेले नाही. शिवाय असे वर्गीकरण सर्वस्वी अशक्य आहे, असे आता दीर्घ प्रयत्नान्ती जलवायुमानविज्ञांना वाटू लागले आहे. उदा., 'मॉन्सूनचे जलवायुमान' असा एक वर्ग करून व त्याची अभिलक्षणे निश्चित करून त्याखाली भारत, ब्रह्मदेश, मलाया, दक्षिण चीन आणि आशिया खंडाच्या पूर्व किनाऱ्यालगतचे प्रदेश आणणे शक्य होऊ शकते; पण ह्यांपैकी बहुतेक देशांचे जलवायुमान परस्परांहून अगदी भिन्न स्वरूपाचे असल्यामुळे अचूकतेच्या दृष्टीने असे वर्गीकरण सर्वथैव अनिष्ट आहे. भौगोलिक दृष्ट्या काही क्षेत्रे इतस्ततः विखुरली गेली असली, तरी तापमान आणि वृष्टी यांसारख्या जलवायुमानाच्या घटकांच्या वार्षिक वितरणांत व अभिसारात जर सादृश्य असेल, तर त्या क्षेत्रांचा एकाच जलवायुमानीय वर्गात समावेश करता येतो, असे कोएपेन यांनी दाखवून दिले आहे.

जगात सर्वत्र तापमान आणि पर्जन्य या दोन जलवायुमानीय घटकांची अनेक वर्षांची संपूर्ण निरीक्षणे उपलब्ध आहेत. तथापि केवळ तापमान किंवा केवळ पर्जन्यवृष्टी यावरून कोणत्याही क्षेत्रावरील जलवायुमानाची पूर्ण कल्पना येणार नाही. त्यासाठी दोन्ही घटकांच्या निरीक्षणांचा संयोगच केला पाहिजे. ह्या दोन घटकांच्या वितरणांचा सूक्ष्म अभ्यास केला; तर त्यात आर्द्रता, प्रारण, वारे, बाष्पीभवन इत्यादिकांच्या वितरणांचाही प्रभाव पडला आहे, असे लक्षात येईल. दोन भिन्न ठिकाणी जरी सारख्याच प्रमाणात पर्जन्यवृष्टी होत असली, तरी तिचे परिणाम ती ठिकाणे जगाच्या कोणत्या भागात वसली आहेत, यावर अवलंबून राहतील. एक ठिकाण अधिक बाष्पीभवन होणाऱ्या उष्ण जलवायुमानाच्या प्रदेशात वसले असेल आणि दुसरे ठिकाण अतिमंद बाष्पीभवनाच्या शीततम जलवायुमानाच्या कटिबंधांत असेल, तर तेथे सम प्रमाणात पडलेल्या पर्जन्यवृष्टीचे अतिभिन्न स्वरूपाचे परिणाम दृग्गोचर होतील. वर्षातून २० किंवा ३० सेंमी.ची पर्जन्यवृष्टी उष्ण सहारा वाळवंटाच्या काही भागांवर झाली, तर तिचे दृश्य परिणाम अनुल्लेखनीय असतील; पण वृष्टीचे तेच परिमाण पूर्व सायबीरियात मोठी झाडे वाढवू शकेल किंवा स्पिट्स्बर्गेनच्या हिमनद्यांचे परिरक्षण करू शकेल. या दृष्टीने कोएपेन यांनी आपल्या वर्गीकरणात तापमान व पर्जन्यवृष्टी यांच्या वार्षिक व मासिक सरासरी मूल्यांच्या संयोगांचा अंतर्भाव केला. अत्युष्ण आणि अतिशीत महिन्यांतील तापमानाच्या मूल्यांचा उपयोग त्यांनी विविध जलवायुमानांच्या मर्यादा निश्चित करणारी अभिलक्षणे म्हणून केला. ऋतुकालिक तापमानाच्या अभिसीमा, समशीतोष्ण कटिबंधात उन्हाळ्यात मिळणारी उष्णता, नीच कटिबंधातील पर्जन्यरहित कालावधी, उच्च कटिबंधात तापमान हिमांकाच्या खाली असण्याचा कालावधी यांसारख्या निरीक्षणांचाही उपयोग वनस्पति-संवर्धनाच्या दृष्टीने जलवायुमानाच्या वर्गीकरणात करावयाचा असतो. कोएपेन यांनी आपल्या वर्गीकरणात या निरीक्षणांना शक्य तितके स्थान दिले आणि जलवायुमानाचे प्रकार निश्चित करण्यासाठी गणितीय सूत्रे निबद्ध केली.

कोएपेन यांच्या वर्गीकरणात A, B, C, D आणि E सारख्या मोठ्या अक्षरांनी निर्देश करता येतील अशा पाच समूहांत जलवायुमानाचे ११ विभिन्न प्रकार निश्चित केले आहेत. f, s किंवा w ही तीन ल्हान अक्षरे अनुक्रमे शुष्क कालावधीचा अभाव (f), उन्हाळ्यातील शुष्क कालावधीचे अस्तित्व (s) व हिवाळ्यातील शुष्क कालावधीचे अस्तित्व (w) दाखविण्यासाठी वापरली आहेत. अशा रीतीने भौगोलिक अक्षवृत्तांच्या क्रमाने कोष्टक क्र. १० मध्ये दिल्याप्रमाणे जलवायुमानाच्या विविध प्रकारांच्या वर्गीकरणाचे संयोजन होऊ शकते.

कोष्टक क्र. १०. जलवायुमानाचे मुख्य प्रकार (कोएपेन वर्गीकरणाप्रमाणे)

जलवायुमानाचा समूह		शुष्क काल	शुष्कता आणि थंडी यांचे परिमाण
उष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमान	A	f (s) w	
शुष्क (कोरडे) जलवायुमान	B	– – –	S W
उबदार समशीतोष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमान	C	f s w	
शीत हिम-वन्य प्रदेशीय जलवायुमान	D	f (s) w	
ध्रुवीय (हिम) जलवायुमान	E	– – –	T F

कंसातील अक्षरांवरून As आणि Ds प्रकारचे जलवायुमान जगात क्वचितच आढळते, असा अर्थ होतो. As म्हणजे जेथे उन्हाळा मुख्यत्वेकरून पर्जन्यरहित जाऊन हिवाळ्यात पाऊस पडतो असे उष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमानाचे क्षेत्र. उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात वैषुव निर्वात मंडल ही अधिकतम पर्जन्यवृष्टीची क्षेत्रे असतात आणि ती सूर्याबरोबरच, पण थोडेसे रेंगाळत, उत्तर-दक्षिण या दिशेने स्थलांतर करीत असतात. तेव्हा सूर्य जवळजवळ शिरोबिंदूवर असण्याचे हे काळ अधिकतम वृष्टीचेच असावयास पाहिजेत. या दृष्टीने कोएपेन यांच्या वर्गीकरणात As सारखा जलवायुमानाचा प्रकार अशक्य असावयास हवा; पण वस्तुस्थिती थोडीशी निराळी आहे. भारतातच तमिळनाडू, दक्षिण आंध्र प्रदेश, रायलसीमा यांसारखे नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या कालावधीत कोरडे राहणारे पण हिवाळ्यात पाऊस पडणारे प्रदेश आहेत. कोएपेन यांच्या वर्गीकरणाला त्यांच्यामुळे अपवाद होत असला, तरी त्यांना As या जलवायुमानीय प्रकारात सामावून घेण्याशिवाय गत्यंतर नाही.

उच्च अक्षवृत्तीय पट्ट्यात भूखंडीय प्रदेशांवर उन्हाळ्यातच पर्जन्यवृष्टी होते. हिवाळ्यापेक्षा उन्हाळ्यात तापमान अधिक असल्यामुळे हवेत जलबाष्प अधिक असते. परिणामी उन्हाळ्यातच उच्च अक्षवृत्तांत पाऊस पडायला हवा आणि हिवाळे कोरडे व शीततम असावयास हवेत. त्या दृष्टीने Ds हा उच्च अक्षवृत्तीय पट्ट्यातील कोरड्या उन्हाळ्याचा प्रकार असंभवनीय वाटतो. कोएपेन यांनी Ds हा जलवायुमानाचा प्रकार कंसात टाकला याचे कारण हेच होय.

B ह्या शुष्क जलवायुमानात शुष्कतेच्या परिमाणावर आधारित BS (स्टेप) आणि BW (वाळवंटी) यांसारख्या जलवायुमानाचे दोन प्रकार संभवतात. त्याचप्रमाणे ध्रुवीय जलवायुमानात ET (वनस्पतियुक्त ध्रुवीय टंड्रा क्षेत्र) व EF (कायम तुहिनाने किंवा हिमतुषारांनी प्रभावित झालेले क्षेत्र) असे जलवायुमानाचे आणखी दोन प्रकार संभवतात.

A, C आणि D प्रकारच्या जलवायुमानांत विविध वनस्पती विस्तृत प्रमाणावर वाढू शकतात. त्यामुळे ह्या जलवायुमानीय समूहांना 'वृक्षीय जलवायुमान' (ट्री क्लायमेट्स) अशी संज्ञा दिली आहे.

पाच जलवायुमानीय प्रकारांमधील मर्यादांची संख्यात्मक मूल्ये : जलवायुमानाच्या पाच प्रकारांना एकमेकांपासून अलग करून दाखविण्यासाठी मासिक सरासरी तापमानाच्या चरम मूल्यांचा किंवा पर्जन्यवृष्टी व तापमान यांच्या संयोगांचा उपयोग करण्यात येतो. A, C आणि D या वृक्षीय जलवायुमानांपासून E सारखे ध्रुवीय जलवायुमान कसे वेगळे आहे, हे दाखविण्यासाठी त्या क्षेत्रावरील अत्युष्ण महिन्याच्या सरासरी तापमानाची निवड करतात. जेथे अत्युष्ण महिन्याचे सरासरी तापमान १०° से.पेक्षा कमी असते तेथे ध्रुवीय जलवायुमान E आढळते. जेथे अत्युष्ण महिन्याचे सरासरी तापमान १०° से. पेक्षा अधिक असते त्या क्षेत्रांवर A, C आणि D या वृक्षीय जलवायुमानांच्या समूहातील कोणताही एक प्रकार आढळतो.

A, C आणि D जलवायुमानांमधील मर्यादा निश्चित करण्यासाठी शीततम महिन्याचे सरासरी तापमान विचारात घेण्यात येते. उष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमान A आणि उबदार समशीतोष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमान C यांच्यामधील मर्यादा दाखविण्यासाठी शीततम महिन्यातील १८° से. या समतापरेषेची निश्चिती केली गेली आहे. तसेच उबदार समशीतोष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त C जलवायुमानाच्या प्रदेशातील शीततम महिन्याचे नीचतम सरासरी तापमान –३° से. पेक्षा कमी नसावे, असा एक नियम कोएपेन यांनी घालून दिला आहे. त्यामुळे जेथे शीततम महिन्यातील सरासरी तापमान ३° से.पेक्षा कमी असते ते प्रदेश D यासारख्या शीत हिम-वन्य प्रदेशीय जलवायुमानात सामावून घेतले जातात. A आणि C ह्या वृक्षीय जलवायुमानाच्या दोन प्रकारांमधील मर्यादा दाखविणाऱ्या १८° से. सारख्या तापमानाची निवड, हे तापमान मानवी क्रियाशीलतेला इष्टतम असते ह्या निरीक्षणावरून केली आहे. त्या दृष्टीने पाहता A सारख्या उष्ण कटिबंधीय जलवायुमानाच्या प्रदेशात मानवी क्रियाशीलतेला उत्तेजक, अनुकूल किंवा इष्ट असे तापमान क्वचितच आढळते असा निष्कर्ष निघतो.

हिवाळ्यात हिमाच्छादित प्रदेशांवरील बर्फाचे आवरण दीर्घ काळपर्यंत टिकून राहण्यासाठी निदान –३° से. सारखे तापमान आवश्यक असते, असे कोएपेन यांचे मत असल्यामुळे D आणि C जलवायुमान वेगळे दाखविण्यासाठी –३° से. तापमानरेषेची निवड केली आहे.

वृक्षीय जलवायुमानापासून B समूहात मोडणारे शुष्क जलवायुमानाचे दोन प्रकार वेगळे दाखविण्यासाठी तापमान आणि पर्जन्यवृष्टी यांच्या संयोगांचा उपयोग केला जातो. वनस्पतिजीवनावर नुसत्या पर्जन्याचेच परिणाम होतात असे नाही. ज्या क्षेत्रात वनस्पती वाढतात त्या क्षेत्रात होणाऱ्या बाष्पीभवनाच्या त्वरेवरही त्यांचे संवर्धन आणि विकास अवलंबून असतो. कोएपेन यांच्या वेळी बाष्पीभवनाची निरीक्षणे मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध नव्हती. तथापि बाष्पीभवन तापमानावर अवलंबून असते ह्या सहसंबंधाचा फायदा घेऊन कोएपेन यांनी जलवायुमानाच्या वर्गीकरणाच्या काही सूत्रांत पर्जन्यवृष्टीचा आणि बाष्पीभवनाऐवजी तापमानाचा उपयोग केला. शुष्क जलवायुमानाची अभिलक्षणे दाखविण्यासाठी कोएपेन यांनी पुढील असमा दिली आहे.

प ≦ ०·४४ त – ८·५

यात प = वार्षिक सरासरी पर्जन्य (इंचांमध्ये),

त = वार्षिक सरासरी तापमान (° फॅ.).

तापमान व पर्जन्यवृष्टी अनुक्रमे सेल्सिअसमध्ये व सेंमी. मध्ये दिल्यास हीच असमा

प ≤ २·०१ त + १४·२ अशी लिहिता येईल.

कोष्टक क्र. ११ मध्ये जलवायुमानाची शुष्कता निश्चित करणारे वार्षिक पर्जन्यवृष्टीचे आणि तदनुरूप वार्षिक सरासरी तापमानाचे आकडे खाली दिले आहेत.

कोष्टक क्र. ११. शुष्क आणि पर्जन्ययुक्त जलवायुमानांमधील मर्यादा

तापमान (° से.)	१०	१५	२०	२५	३०	३५	४०	४५
पर्जन्यवृष्टी (सेंमी.)	३४·३	४४·३	५४·४	६४·५	७४·५	८४·५	९४·६	१०४·७

ह्या कोष्टकावरून एखादे क्षेत्र जलवायुमानाच्या शुष्क किंवा वृक्षीय प्रकारात ठेवायचे किंवा नाही, ते ठरविता येते. उदा., वार्षिक सरासरी तापमान २५° से. असलेल्या एखाद्या ठिकाणी वार्षिक पर्जन्य जर ६४·५ सेंमी.पेक्षा कमी असेल, तर ते ठिकाण शुष्क जलवायुमानाच्या क्षेत्रात मोडेल. वार्षिक पर्जन्य ६४·५ सेंमी.पेक्षा अधिक असल्यास त्या ठिकाणचे जलवायुमान A, C आणि D या वृक्षीय जलवायुमानांपैकी कोणत्या तरी एका प्रकारचे असू शकेल.

B ह्या शुष्क जलवायुमानाच्या क्षेत्रात काही भाग अत्यंत शुष्क, वनस्पतिविरहीत, वाळवंटसदृश राहू शकतात. तेथे गवताचे एकही पान वाढू शकत नाही. अशा वस्तुस्थितीमुळे कोएपेन यांनी शुष्क जलवायुमानाचे BS (शुष्क स्टेप) आणि BW (अतिरुक्ष वाळवंटी) असे दोन भाग पाडले व कोष्टक क्र. ११ मध्ये शुष्क आणि आर्द्रतायुक्त जलवायुमानाच्या प्रकारांत भेद दाखविणारी वार्षिक सरासरी तापमान व तदनुषंगिक वार्षिक पर्जन्य यांची जी मूल्ये दिली आहेत, त्यांतील पर्जन्याच्या मूल्यांची BW ह्या जलवायुमानाचा प्रकार दाखविण्यासाठी निमपट केली म्हणजे ३५° से. सारखे वार्षिक सरासरी तापमान असलेल्या क्षेत्रात वार्षिक पर्जन्य ८४·५ सेंमी. पेक्षा अधिक असेल, तर त्या क्षेत्रावर वृक्षीय जलवायुमान प्रस्थापित झालेले असेल; वार्षिक पर्जन्य ८४·५ सेंमी. आणि ४२·३ सेंमी. यांच्या दरम्यान असेल, तर त्या क्षेत्रावर BS (शोषस्थली) सारखे शुष्क जलवायुमान असेल; पण जर तेथील वार्षिक पर्जन्य ४२·३ सेंमी.पेक्षाही कमी असेल, तर तेथे रुक्ष, रखरखीत वाळवंटासमान BW जलवायुमान प्रत्ययास येईल.

B सारख्या उष्ण आणि शुष्क जलवायुमानाच्या क्षेत्रात इष्टतम पर्जन्याच्या किंवा आर्द्रतेच्या अभावी वनस्पतींची पूर्ण वाढ व विकास होऊ शकत नाही. काही क्षेत्रांवर त्यांचा पूर्णपणे अभाव दिसतो. त्याचप्रमाणे E सारख्या अतिशीत ध्रुवीय जलवायुमानाच्या प्रदेशांतही अतिनीच तापमानांमुळे वनस्पतींची वाढ व विकास निर्बंधिक होतात. A, C आणि D सारखे वृक्षीय जलवायुमान E प्रकारच्या ध्रुवीय जलवायुमानापासून वेगळे दाखविण्यासाठी अत्युष्ण महिन्याच्या सरासरी तापमानमूल्यांचा उपयोग करण्यात येतो. हे उष्णतम मासिक सरासरी तापमान १०° से. च्या खाली गेले की, तेथील जलवायुमान E प्रकारात मोडते. E जलवायुमानाचे ET आणि EF असे दोन प्रकार करण्यात येतात. अत्युष्ण महिन्यात सरासरी तापमान ०° से. पेक्षा अधिक असेल, तर त्या जलवायुमानाला ET किंवा ध्रुवीय टंड्रा जलवायुमान म्हणून ओळखले जाते. येथील वनस्पती विशेषतः शैवाक व हरिता ह्या जातींच्या असतात. ध्रुवीय जलवायुमानाच्या काही क्षेत्रांवर वर्षाच्या प्रत्येक महिन्याचे सरासरी तापमान हिमांकापेक्षाही कमी असते व तेथे कायम स्वरूपाचे हिमावरण असते. अशा क्षेत्रांना EF किंवा तुहिनयुक्त ध्रुवीय जलवायुमानाची क्षेत्रे असे नाव आहे. येथे वनस्पतिजीवनाचा पूर्णपणे अभाव असतो.

A, C आणि D या वृक्षीय जलवायुमानांचेही ऋतुकालिक पर्जन्यवृष्टीप्रमाणे सात उपविभाग कोएपेन यांनी केले आहेत. A ह्या उष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमानाच्या प्रदेशात हिवाळ्याच्या आणि उन्हाळ्याच्या तापमानांत विशेष फरक आढळत नाही. C व D प्रकारच्या जलवायुमानाच्या प्रदेशात हिवाळ्याचे तापमान व उन्हाळ्याचे तापमान यांत मोठी तफावत असू शकते. ह्या क्षेत्रांवर निरनिराळ्या ऋतूंत पडणाऱ्या पर्जन्यवृष्टीच्या प्रमाणातही फार मोठी तफावत दिसते. त्यामुळे C व D जलवायुमानांच्या उपविभागांच्या मर्यादा ठरविण्याच्या दृष्टीने उष्णतर किंवा शीततर ऋतूतील अधिकतम पर्जन्याच्या महिन्यातील वृष्टिमूल्य आणि त्याच्या विरुद्ध ऋतूतील न्यूनतम पर्जन्याच्या महिन्यातील वृष्टिमूल्य यांच्या गुणोत्तराचा उपयोग करण्याचे कोएपेन यांनी ठरविले. त्याप्रमाणे एखाद्या क्षेत्रावरील न्यूनतम वृष्टीचा महिना हिवाळ्यात येत असला आणि त्यात पडणाऱ्या पर्जन्याचे मूल्य उन्हाळ्यातील अधिकतम वृष्टीच्या महिन्यात पडणाऱ्या पर्जन्याच्या मूल्याच्या एकदशांश किंवा त्याहून कमी असेल, तर ते क्षेत्र जलवायुमानाच्या Cw किंवा Dw प्रकारात घालावे लागते. उन्हाळ्यात फार मोठ्या प्रमाणावर बाष्पीभवन होते. त्यामुळे शुष्क उन्हाळा म्हणजे काय याची व्याख्या करणे अपरिहार्य ठरते. त्या दृष्टीने जेथे हिवाळ्यातील अधिकतम वृष्टीच्या महिन्यातील पर्जन्याचे मूल्य उन्हाळ्यातील न्यूनतम वृष्टीच्या महिन्यातील पर्जन्याच्या मूल्याच्या तिप्पट किंवा अधिक असते, तेथे Cs किंवा Ds यासारख्या शुष्क उन्हाळ्याचे जलवायुमान असते असे मानावे, असा कोएपेन यांनी नियम घालून दिलेला आहे. उच्च कटिबंधात उन्हाळा शुष्क जाणारे Ds यासारखे जलवायुमान प्रथमदर्शनी असंभवनीय वाटते. तथापि उ. अमेरिकेतील ऑरेगन ह्या संस्थानात Ds प्रकारचे जलवायुमान प्रत्ययास येते ही वस्तुस्थिती आहे. ज्या प्रदेशात वर उल्लेखिलेल्या विशिष्ट महिन्यांतील पर्जन्यमूल्यांचे गुणोत्तर ३ पेक्षा कमी असते, त्या प्रदेशांवरील जलवायुमान Cf किंवा Df असते.

A या उष्ण कटिबंधीय जलवायुमानाच्या प्रदेशात मासिक सरासरी तापमानातील ऋतुकालिक बदल स्वल्प असतात. पर्जन्य जवळजवळ वर्षभर पडतो आणि त्यामुळे दोन भिन्न ऋतूंतील शुष्कतर व उष्णतर ऋतू निश्चित करणे कठीण होते. दीर्घकालीन वृष्टीमुळे तापमान खूप खाली घसरू शकते. त्यामुळे हिवाळा ह्या कमी तापमानाचा काळ असतो, असे म्हणणेही योग्य नसते. कोएपेन यांनी ही समस्या सोडविण्यासाठी उष्ण कटिबंधीय हिवाळ्याची व्याख्या सुचविली आहे. उष्ण कटिबंधातील कोणत्याही ठिकाणचा 'हिवाळा' म्हणजे केवळ कमी तापमानाचा कालावधी नसावा. सूर्य जोपर्यंत विषुववृत्तापलीकडे किंवा विरुद्ध गोलार्धात असतो, तो कालावधी म्हणजे उष्ण कटिबंधीय हिवाळा मानावा, तसेच ज्या महिन्यात एकंदर पर्जन्य ६·० सेंमी. पेक्षा कमी असतो त्या महिन्याला तौलनिक दृष्ट्या शुष्कतर महिना मानावा, असेही कोएपेन यांनी सुचविले. त्या दृष्टीने ज्या उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रावर वर्षातील प्रत्येक महिन्यातील एकंदर पर्जन्याचे मूल्य ६·० सेंमी. पेक्षा अधिक असेल, त्या क्षेत्रावरील जलवायुमान शुष्क कालावधीचा अभाव दाखविणाऱ्या Af प्रकारच्या जलवायुमानासारखे असेल. त्याचप्रमाणे सूर्य पलीकडच्या गोलार्धात असताना काही महिन्यांतील एकंदर मासिक पर्जन्य ६·० सेंमी. पेक्षा कमी असेल, तर तेथील जलवायुमान Aw प्रकारचे असेल. उन्हाळा शुष्क असलेले उष्ण कटिबंधीय As जलवायुमान विशिष्ट भूतलस्वरूपामुळे काही थोड्या क्षेत्रांवर आढळते.

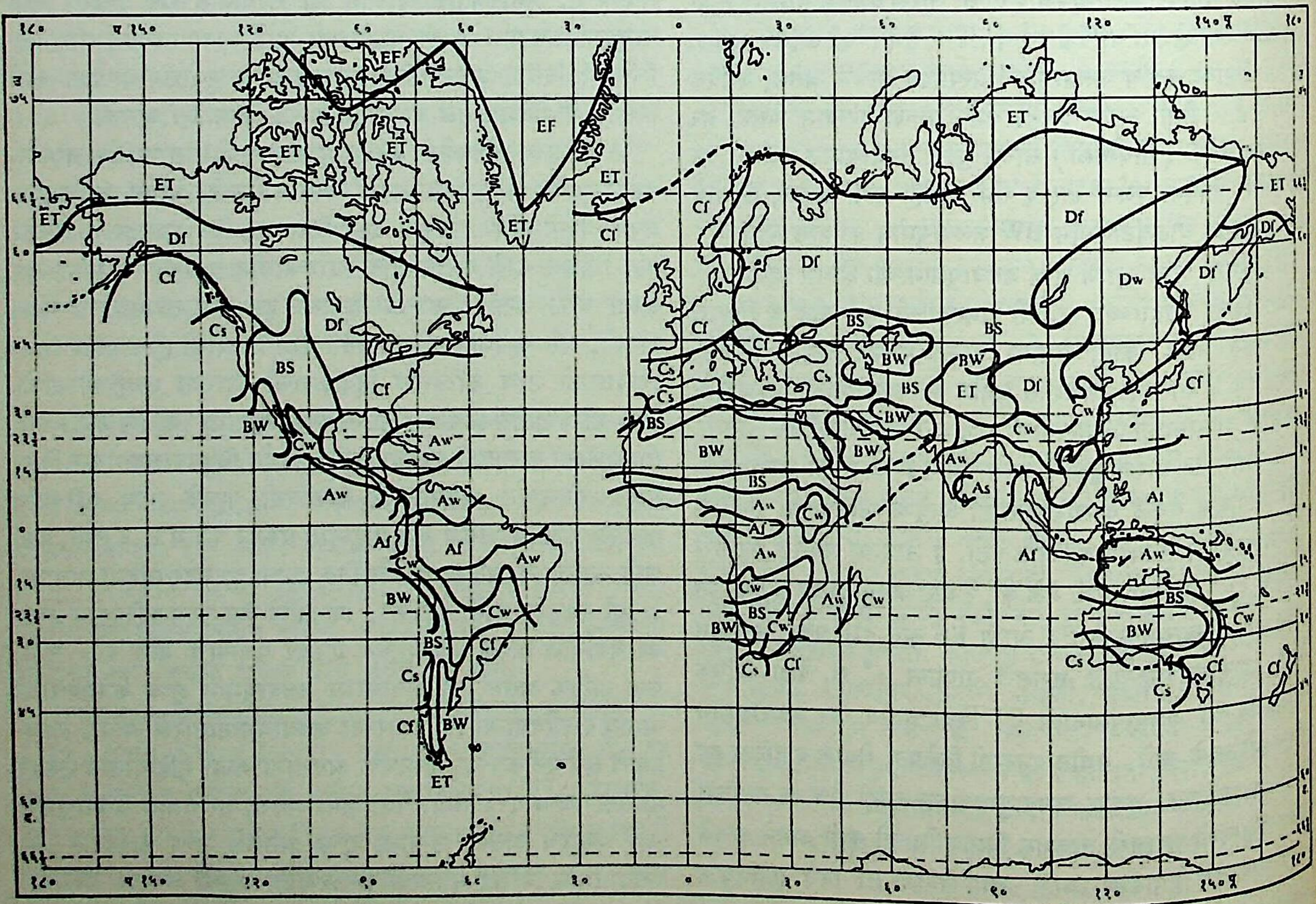
उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात पर्जन्यवृष्टी मुबलक प्रमाणात होत असल्यामुळे विस्तीर्ण वर्षावने निर्माण होतात. त्यांतील झाडांना वर्षभर पाणी

लागते. तथापि काही उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रांवर पावसाळ्यात खूप पाऊस पडून हिवाळा अल्प पर्जन्याचा किंवा जवळजवळ कोरडा गेला, तरी तेथेही वर्षावने सुस्थितीत राहू शकतात. वर्षाऋतूत पडणाऱ्या पावसाचे विपुल पाणी जमीन शोषून घेते आणि पर्जन्यरहित महिन्यांत ती ते पाणी झाडांना पुरविते. अशा प्रदेशांवरचे जलवायुमान Af आणि Aw या दोन जलवायुमानीय प्रकारांच्या मानाने मध्यम स्वरूपाचे असते. विपुल पर्जन्याच्या वार्षिक सरासरी मूल्यामुळे ते Af जलवायुमानाशी बरोबरी करू शकते, तर वर्षातील काही महिने विशेषतः हिवाळ्यातील, पर्जन्यरहित व शुष्क अवस्थेत जात असल्यामुळे त्याला Aw जलवायुमानाचे स्वरूप प्राप्त होते. Af आणि Aw ह्या दोन्ही जलवायुमानांचा संयोग असलेले असे जलवायुमान Am निर्देशिले जाते. ह्या जलवायुमानाच्या प्रकाराला 'उष्ण कटिबंधीय मॉन्सून जलवायुमान' अशीही संज्ञा देता येते. हिवाळा अल्प पर्जन्याचा किंवा पर्जन्यरहित गेला, तरी एकंदर वार्षिक पर्जन्य बराच जास्त असणे, हे मॉन्सून क्षेत्राचे वैशिष्ट्यच असते. कोएपेन यांच्या वर्गीकरणात वारंवार उपयोगात आणले जाणारे जलवायुमानाचे ११ मुख्य प्रकार व त्यांचे उपविभाग आहेत. त्यांना अधिक अक्षरे जोडून जलवायुमानाचे काही अतिरिक्त प्रकार योजिले जातात. नेहमी आढळणाऱ्या महत्त्वाच्या जलवायुमानीय प्रकारांची यादी खाली दिली आहे.

(१) Af उष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमान.
(२) Aw उष्ण कटिबंधीय तृणवनस्थलीय (सॅव्हाना) जलवायुमान.
(३) BS अर्धशुष्क तृणसंघातीय (स्टेप) जलवायुमान.
(४) BW शुष्क (वाळवंटी) जलवायुमान.
(५) Cf शुष्क ऋतूचा अभाव असलेले उबदार समशीतोष्ण पर्जन्ययुक्त जलवायुमान.
(६) Cw शुष्क हिवाळ्याचे उबदार समशीतोष्ण पर्जन्ययुक्त जलवायुमान.
(७) Cs शुष्क उन्हाळ्याचे उबदार समशीतोष्ण पर्जन्ययुक्त जलवायुमान.
(८) Df शुष्क ऋतूचा अभाव असलेले अतिशीत हिम-वन्य जलवायुमान.
(९) Dw शुष्क हिवाळ्याचे अतिशीत हिम-वन्य जलवायुमान.
(१०) ET टंड्रा जलवायुमान.
(११) EF तुहिनयुक्त किंवा सतत हिमावरण असलेले जलवायुमान.

भिन्न जलवायुमानीय प्रकारांचे भौगोलिक वितरण : कोएपेन यांनी निबद्ध केलेल्या जलवायुमानीय वर्गीकरणातील भिन्न प्रकार कोणकोणत्या क्षेत्रांवर आढळतात ते आ. १६ मध्ये दाखविले आहे.

उत्तर गोलार्धात ध्रुवापासून विषुववृत्ताकडे जाताना निरनिराळ्या अक्षवृत्तांतील प्रदेशांवरील जलवायुमानात होणाऱ्या बदलांचा जो क्रम प्रत्ययाला येतो, जवळजवळ त्याच प्रकारचा क्रम द. गोलार्धातही ध्रुवापासून विषुववृत्ताकडे जाताना आढळतो. जे काही फरक आढळतात ते द. गोलार्धातील भूखंडीय प्रदेशांची रुंदी उ. गोलार्धातील भूखंडीय प्रदेशांच्या मानाने खूपच कमी असल्यामुळे निर्माण झालेले असतात. उदा., द. गोलार्धातील B ह्या शुष्क जलवायुमानाचे क्षेत्र उ. गोलार्धातील तशाच प्रकारच्या जलवायुमानाच्या क्षेत्राच्या मानाने अनेक पटींनी लहान आहे. ह्या क्षेत्राचा द. ध्रुवाकडील विस्तार जेमतेम ३५° द. अक्षवृत्तापर्यंतच आढळतो, तर उ. गोलार्धात B जलवायु मानाचे क्षेत्र ५३° उ. अक्षवृत्तापर्यंत पसरलेले दिसते. द. गोलार्धात वाढत्या अक्षवृत्ताप्रमाणे खंडांची रुंदी कमी होत गेल्यामुळे B जलवायुमानाच्या क्षेत्राची व्याप्तीही कमी होत जाते. द. गोलार्धात



आ. १६. पृथ्वीवर आढळणारे जलवायुमानांचे विविध प्रकार (कोएपेन वर्गीकरणाप्रमाणे)

D प्रकारचे अतिशीत हिम-वन्य जलवायुमान शीतोष्ण अक्षवृत्तांतील भूप्रदेश अत्यंत अरुंद असल्यामुळे आढळत नाही.

कोष्टक क्र. १२ मध्ये जलपृष्ठावर व भूपृष्ठावर आढळणाऱ्या विविध जलवायुमानीय प्रकारांच्या व्याप्तीचे प्रतिशत क्षेत्रफळ दिले आहे. चौथ्या स्तंभात जलवायुमानाच्या निरनिराळ्या प्रकारांनी सबंध पृथ्वीचे किती क्षेत्रफळ व्यापिले आहे, ते दिले आहे.

कोष्टक क्र. १२. विविध जलवायुमानांच्या प्रदेशांची प्रतिशत व्याप्ती

जलवायुमानीय प्रकार	भूखंड		महासागर		संपूर्ण पृथ्वी	
Af	९·४	१९·९	२८·६	४२·७	२३·०	३६·१
Aw	१०·५		१४·१		१३·१	
BS	१४·३	२६·३	३·६	४·२	६·७	१०·६
BW	१२·०		०·६		३·९	
Cw	७·६	१५·५	०·४	३१·९	२·५	२७·२
Cs	१·७		२·९		२·६	
Cf	६·२		२८·६		२२·१	
Df	१६·५	२१·३	१·५	१·७	५·८	७·३
Dw	४·८		०·२		१·५	
ET	६·९	१७·०	१६·०	१९·५	१३·४	१८·८
EF	१०·१		३·५		५·४	

सबंध पृथ्वीवर उष्ण कटिबंधीय पर्जन्ययुक्त जलवायुमान (A) सर्वांत जास्त म्हणजे सबंध पृथ्वीच्या क्षेत्रफळाच्या एकतृतीयांशापेक्षाही अधिक क्षेत्रफळ व्यापते. क्षेत्रफळाच्या बाबतीत A जलवायुमानानंतर C जलवायुमानाचा क्रमांक लागतो. A आणि C या दोन्ही जलवायुमानांखाली पृथ्वीचा ६३ टक्के भाग येतो. E जलवायुमान पृथ्वीचा १८·८ टक्के भाग व्यापते, तर B आणि D या दोन्ही जलवायुमानांखाली पृथ्वीचे जवळजवळ तेवढेच क्षेत्र येते. B आणि D जलवायुमानांखालच्या प्रदेशांचे क्षेत्रफळ सर्वांत कमी आहे. पृथ्वीचा साधारणपणे ७० टक्के भाग महासागरांनी व्यापलेला आहे. त्यामुळे विविध प्रकारच्या जलवायुमानांची व्याप्ती ज्या प्रमाणात सबंध पृथ्वीवर आढळते, जवळजवळ त्याच प्रमाणात ती सागरी प्रदेशांवरही आढळते. अपवाद आढळतो तो B आणि D जलवायुमानांच्या बाबतीत. या दोन्ही प्रकारच्या जलवायुमानांनी सागरी पृष्ठाचा फक्त ६ टक्के भाग व्यापलेला दिसतो. याचे कारण B (अतिशीत हिम-वन्य जलवायुमान) याच्यासारख्या जलवायुमानाची निर्मिती फक्त भूपृष्ठावरच सुलभतेने होऊ शकते, हे होय. B व D जलवायुमान भूपृष्ठाचा अनुक्रमे २६ व २१ टक्के भाग व्यापतात, हे वरील कोष्टकावरून दिसून येईल. इतरही प्रकारच्या जलवायुमानांची व्याप्ती भूपृष्ठावर आणि सागरी पृष्ठावर भिन्न प्रमाणात असते, हेही वरील कोष्टकावरून दिसून येते. सागरी पृष्ठाचा जवळजवळ पाऊण भाग A आणि C प्रकारचे जलवायुमान व्यापते; पण ह्याच दोन प्रकारच्या जलवायुमानांची भूपृष्ठावरील व्याप्ती एकतृतीयांशापेक्षा किंचित जास्त असलेली आढळते.

Dw सारखे जलवायुमान हे जवळजवळ संपूर्णपणे भूखंडीय किंवा भूपृष्ठीय आहे. सागरी प्रदेशाच्या ०·२ टक्के भागावर ते आढळते. Cw जलवायुमान हेही त्याचप्रमाणे संपूर्णपणे भूपृष्ठीय आहे. सागरी प्रदेशाचा ते फक्त ०·४ टक्के भाग व्यापते. ह्या दोन्ही प्रकारच्या जलवायुमानांच्या सागरी व्याप्तीपेक्षा BW जलवायुमानाची भूपृष्ठीय व्याप्ती अनेक पटींनी अधिक आहे. A, C आणि D या वृक्षीय जलवायुमानांनी भूपृष्ठाचा ५७ टक्के भाग, सागरी पृष्ठाचा ७६ टक्के भाग व सबंध पृथ्वीचा ७१ टक्के भाग व्यापलेला आहे. काही उणीवा जमेस धरल्या, तरी कोएपेन जलवायुमानीय वर्गीकरणामुळे विविध प्रकारच्या जलवायुमानांच्या जागतिक वितरणाचे एक स्पष्ट व सहज आकलन होणारे चित्र निर्माण झाले आहे. नैसर्गिक वनस्पतींचा आणि जलवायुमानाचा सहसंबंध कोएपेन वर्गीकरणामुळे सहजगत्या कळतो.

थॉर्न्थवेट जलवायुमानीय वर्गीकरण : जलवायुमानाच्या परिमाणात्मक वर्गीकरणात कोएपेन यांच्यानंतर थॉर्न्थवेट यांच्या वर्गीकरणाला फार महत्त्व दिले जाते. वनस्पतींच्या संवर्धनासाठी पाणी आवश्यक असते. कोणत्याही क्षेत्रावरील वनस्पतींची वाढ आणि परिरक्षण त्या क्षेत्रावर पडणाऱ्या नुसत्या पर्जन्यवृष्टीवरच नव्हे, तर त्या क्षेत्रावरून होणाऱ्या बाष्पीभवनाच्या तीव्रतेवरही अवलंबून असते. बाष्पीभवन जास्त प्रमाणावर होत असल्यास त्या क्षेत्रावरील पर्जन्यवृष्टीचा अत्यल्प भाग वनस्पतींच्या वाढीसाठी मिळतो. बाष्पीभवन कमी होत असल्यास पर्जन्यवृष्टीचा अधिक भाग पिकांच्या उपयोगी पडतो. कोएपेन जलवायुमानीय वर्गीकरणात एखाद्या क्षेत्रावरील वर्षण आणि तेथील तापमान यांची सांगड घालून काही सूत्रे निबद्ध केली असली, तरी बाष्पीभवन आणि वर्षणाची उपयुक्तता यांच्या सहसंबंधाची समाधानकारक रीतीने दखल घेतली गेली नाही. वनस्पतींच्या संवर्धनासाठी वर्षणाचा जो भाग परिणामकारक होतो, त्या भागाकरिता एक गणितीय पदावली निश्चित करण्याच्या उद्देशाने थॉर्न्थवेट यांनी 'वर्षण परिणामकारकता गुणोत्तर' (प्रेसिपिटेशन इफेक्टिव्हनेस रेशो) म्हणजे वर्षण–बाष्पीकरण गुणोत्तरांचे संगणन करण्याचे ठरविले. एकूण मासिक वर्षणाच्या मूल्यांकाला एकूण मासिक बाष्पीभवनाच्या मूल्यांकाने भागले की, व–बा गुणोत्तर मिळते. प्रत्येक महिन्याचे हे गुणोत्तर वेगळे असते. संपूर्ण वर्षाच्या बारा महिन्यांच्या व–बा गुणोत्तरांची बेरीज केल्यास त्या मूल्यांकाला व–बा निर्देशांक असे म्हणतात. थॉर्न्थवेट यांच्या संशोधनाच्या वेळी बाष्पीभवनाची जागतिक स्वरूपाची निरीक्षणे मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध नव्हती. ह्या अडचणीतून मार्ग काढण्यासाठी थॉर्न्थवेट यांनी वर्षण (व), बाष्पीभवन (बा) आणि तापमान (ता) यांच्यातील परस्परसंबंधांचा सूक्ष्म अभ्यास केला आणि व, बा आणि ता या हवामानीय घटकांमधील सहसंबंध पुढील सूत्राच्या स्वरूपात मांडता येतो, असे दाखविले.

$$\text{व – बा गुणोत्तर} = \frac{\text{व}}{\text{बा}} = ११·५ \left(\frac{\text{व}}{\text{ता}-१०}\right)^{१०/९}$$

येथे व आणि बा यांची मूल्ये इंचांत आणि ता चे मूल्य °फॅ. मध्ये दिले आहे. हीच मूल्ये अनुक्रमे सेंमी. आणि °से. मध्ये दिल्यास वरील सूत्र

$$\frac{\text{व}}{\text{बा}} = ११·५ \left(\frac{\text{व}}{४·५\,\text{ता}+५५}\right)^{१०/९}$$

असे लिहिता येईल. हिमांकाच्या खाली असलेल्या तापमानाच्या प्रदेशांत वर्षणाचा पिकांना कोणत्याच प्रकारचा फायदा होत नाही. हवेचे तापमान –२° से. पेक्षा कमी झाल्यावर जमिनीवरील वनस्पतींना वर्षणाचा काहीही उपयोग होत नाही, हे अनेक प्रयोगांनी सिद्ध झाले आहे. त्यामुळे हवेचे तापमान –२° से. पेक्षा कितीही खाली गेले, तरी वरील सूत्रात ता च्या ठिकाणी –२° से. हाच मूल्यांक प्रतिष्ठापित करण्यात येतो.

सुलभतेच्या दृष्टीने व – बा या गुणोत्तराला १० ने गुणले जाते. त्यामुळे थॉर्न्थवेट यांची मूळ सूत्रे (वर्षण सेंमी. मध्ये व तापमान °से. मध्ये दिलेली)

$$\text{व – बा गुणोत्तर} = ११५ \left(\frac{\text{व}}{४·५\,\text{ता}+५५}\right)^{१०/९} \quad \text{आणि}$$

$$\text{व – बा निर्देशांक} = \sum_{\text{न}=१}^{१२} ११५ \left(\frac{\text{व}_{\text{न}}}{४·५\,\text{ता}_{\text{न}}+५५}\right)^{१०/९}$$

अशा रीतीने लिहिली जातात. संगणन सोपे व्हावे म्हणून थॉर्न्थवेट यांनी विशिष्ट प्रकारचे आलेख आणि कोष्टके तयार केली.

वरील पद्धतीने थॉर्न्थवेट यांनी अनेक ठिकाणांचे व–बा निर्देशांक निश्चित केले आणि तेथील वैशिष्ट्यपूर्ण वनस्पतींचा तुलनात्मक अभ्यास करून त्यांनी आर्द्रतायुक्त क्षेत्रे, लाक्षणिक वनस्पती आणि व–बा निर्देशांक यांच्यातील सहसंबंध कोष्टक क्र. १३ मध्ये नमूद केल्याप्रमाणे असू शकतात, हे सिद्ध केले.

कोष्टक क्र. १३. आर्द्रतायुक्त क्षेत्रे, लाक्षणिक वनस्पती आणि व–बा निर्देशांक यांतील सहसंबंध.

आर्द्रतायुक्त क्षेत्रे	लाक्षणिक वनस्पती	व–बा निर्देशांक
A (आर्द्रतम)	वर्षावने	१२८ आणि त्यापेक्षा अधिक
B (आर्द्र)	वने	६४–१२७
C (उपार्द्र)	तृणभूमी	३२–६३
D (अर्धशुष्क)	तृणसंघात (स्टेप)	१६–३१
E (शुष्क)	मरुभूमी (रुक्ष)	१६ पेक्षा कमी

A, B, C, D आणि E ही पाच आर्द्रतायुक्त क्षेत्रे पुढील चार उपप्रकारांत विभागली जाऊ शकतात : r = सर्व ऋतूंत विपुल प्रमाणात आर्द्रता असलेली क्षेत्रे. s = उन्हाळ्यात आर्द्रतेची न्यूनता असलेली क्षेत्रे. w = हिवाळ्यात आर्द्रतेची न्यूनता असलेली क्षेत्रे. d = सर्व ऋतूंत आर्द्रतेचा अभाव असलेली क्षेत्रे. वर निर्देशिलेल्या ५ मोठ्या आणि ४ लहान अक्षरांच्या संयोगाने अनेकविध आर्द्रतायुक्त क्षेत्रांचे प्रकार करता येतात. हे सर्वच प्रकार प्रत्यक्षात आढळतात असे नाही.

वनस्पतींच्या संवर्धनासाठी अनेक घटक कारणीभूत होतात. एखाद्या विस्तीर्ण क्षेत्रातील विविध भागांवरील तापमान सारखेच असेल, तर त्या क्षेत्रावरील वनस्पतींचे विविध प्रकार आर्द्रतेच्या वितरणावरून निश्चित केले जातात. या कारणामुळे पृथ्वीवरील विविध जलवायुमानांच्या क्षेत्रांचा अभ्यास करावयाचा असल्यास भिन्न तापमानांचे प्रदेशही विचारात घेणे आवश्यक ठरते. ते करण्यासाठी थॉर्न्थवेट यांनी मासिक ऊष्मीय कार्यक्षमतेच्या गुणांकाचे किंवा तापमान–बाष्पीभवन गुणोत्तराचे (ता–बा गुणोत्तराचे) संगणन करावयाचे ठरविले आणि वर्षातील बारा महिन्यांच्या अशा प्रकारच्या ता–बा गुणोत्तरांच्या बेरजेला त्यांनी 'ता–बा निर्देशांक' हे नाव दिले.

ध्रुवीय प्रदेशात ऊष्मीय कार्यक्षमता अत्यल्प प्रमाणात असते. त्यामुळे टंड्रा जलवायुमानाच्या ध्रुवीय सीमेजवळ ता–बा निर्देशांक शून्य राहील अशा रीतीनेच या निर्देशांकाची सीमा निश्चित केली जाते. वनस्पतींच्या वाढीसाठी अनुकूलतम ऊष्मीय परिस्थिती उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रात आढळते. येथेच वनस्पतींना इष्टतम असलेली जलबाष्पीय परिस्थितीही असते. अनुकूलतम ऊष्मीय परिस्थिती दर्शविणारे मूल्यांक आणि आर्द्रतम (A) प्रदेशातील अनुकूलतम जलबाष्पीय परिस्थिती दर्शविणारे मूल्यांक या दोहोंत समानता असावी या दृष्टीनेच थॉर्न्थवेट यांनी ता–बा निर्देशांकाची रचना केली आहे. जगातील निरनिराळ्या भागांचे ता–बा निर्देशांक निश्चित करण्याच्या दृष्टीने त्यांनी काही अनुभवजन्य सूत्रे शोधून काढली. ह्या सूत्रांप्रमाणे टंड्राच्या ध्रुवीय सीमेकडील प्रदेशांच्या ता–बा निर्देशांकाचे मूल्य शून्य असे धरले जाते आणि उष्ण कटिबंधीय वर्षावने आणि सॅव्हानाची तृणभूमी ह्यांसारख्या प्रदेशांच्या ध्रुवीय बाजूच्या सीमेवरील ता–बा निर्देशांकाचे मूल्य १२८ आहे, असे मानले जाते. वर्षावनांच्या ध्रुवीय बाजूकडील शुष्कतर सीमावर्ती प्रदेशांवरील व–बा निर्देशांकाचे मूल्यही १२८ हेच आहे. थॉर्न्थवेट यांची सूत्रे तापमान ° फॅ. मध्ये घेतल्यास,

$$\text{ता–बा गुणोत्तर} = \frac{\text{ता} - ३२}{४} \text{ आणि}$$

$$\text{ता–बा निर्देशांक} = \sum_{न=१}^{१२} \frac{\text{ता}_{न} - ३२}{४} \text{ अशी आणि}$$

तापमान ° से. मध्ये घेतल्यास,

$$\text{ता–बा गुणोत्तर} = \frac{९\ \text{ता}}{२०} \text{ आणि}$$

$$\text{ता–बा निर्देशांक} = \sum_{न=१}^{१२} \frac{९\ \text{ता}_{न}}{२०} \text{ अशी लिहिली जातात.}$$

ता–बा निर्देशांकांप्रमाणे थॉर्न्थवेट यांनी पुढील सहा तापमानीय प्रदेश निश्चित केले आहेत.

तापमानीय प्रदेश	ता–बा निर्देशांक
A′ (उष्ण कटिबंधीय)	१२८ व त्यापेक्षा अधिक
B′ (मध्यम तापमानीय)	६४–१२७
C′ (अल्प तापमानीय)	३२–६३
D′ (तैगा)	१६–३१
E′ (टंड्रा)	१–१५
F′ (तुहिन)	०

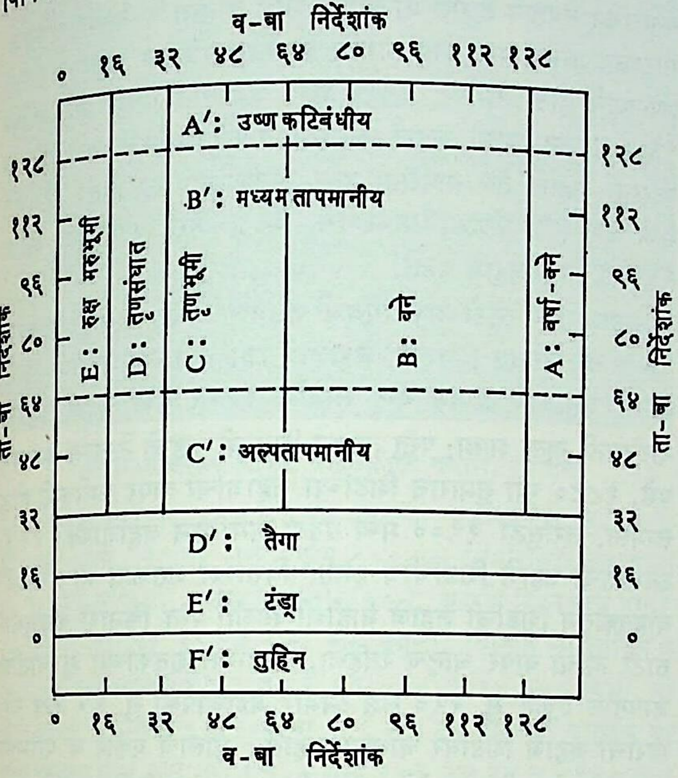
तापमानाचे ऋतुकालिक बदल विचारात घेतल्यास तापमानीय प्रदेशांचे आणखीही काही विभाग पडू शकतात. वनस्पतींना हितकारक असणाऱ्या उन्हाळ्यातील तापमानाच्या केंद्रीकरणाचे मान विचारात घेऊन थॉर्न्थवेट यांनी पाच तापमानीय उपविभाग सुचविले आहेत. कोप्पेन वर्गीकरणात तापमान आणि वर्षण हे घटक महत्त्वाचे आहेत; तर थॉर्न्थवेट वर्गीकरणात वर्षणाची परिणामकता व तापमानीय कार्यक्षमता यांची मूल्ये महत्त्वाची आहेत. वनस्पतींचे परिरक्षण सुलभतेने होण्याइतके तापमान अधिक असले, तर विविध जलवायुमानांच्या सीमा व–बा निर्देशांकाने निश्चित केल्या जातात. इतरत्र ता–बा निर्देशांक हा प्रभावी घटक ठरतो. अशा रीतीने जेथे ऊष्मीय कार्यक्षमता समुचित प्रमाणात आढळते, तेथील A, B, C, D, E हे पाच विभाग आणि जेथे ऊष्मीय कार्यक्षमता अपुरी पडते ते D′, E′, F′ हे तीन विभाग अशा आठ मुख्य प्रकारांची जलवायुमानीय क्षेत्रे थॉर्न्थवेट वर्गीकरणात प्रतीत होतात. ऊष्मीय कार्यक्षमता ज्या प्रदेशांवर उचित प्रमाणात असते, तेथील प्रत्येक जलवायुमानीय प्रकारातील प्रत्येक आर्द्रतायुक्त क्षेत्राचे ता–बा निर्देशांकाप्रमाणे तीन संभाव्य तापमानीय उपविभागांत विभाजन होते. व–बा निर्देशांक, ता–बा निर्देशांक आणि वर्षणाचे ऋतुकालिक वितरण यांच्या सांकेतिक अक्षरांच्या संयोगाने थॉर्न्थवेट यांनी जलवायुमानाचे एकंदर बत्तीस प्रकार वर्णिले आहेत. आ. १७ मध्ये थॉर्न्थवेट वर्गीकरणाची संपूर्ण योजना दाखविली आहे.

कोप्पेन वर्गीकरणाप्रमाणे निश्चित केलेले विविध जलवायुमानांचे विभाग थॉर्न्थवेट वर्गीकरणाप्रमाणे सीमित केलेल्या विभागांबरोबर जुळत नाहीत, हे सहजगत्या लक्षात येते. विविध जलवायुमानांच्या विभागांच्या क्षेत्रफळांच्या बाबतीतही तफावत दिसून येते. उदा., उष्ण कटिबंधीय वर्षावनांनी व्याप्त झालेले प्रदेश थॉर्न्थवेट वर्गीकरणाप्रमाणे अत्यल्प क्षेत्रफळांचे आहेत, हे प्रामुख्याने ध्यानात येते; वस्तुस्थिती मात्र तशी नाही.

कोप्पेन व थॉर्न्थवेट यांच्याप्रमाणेच फ्लोन यांनीही अर्धजननिक स्वरूपाचे जलवायुमानीय वर्गीकरण सुचविले आहे. त्यांनी जलवायुमानाचे सात मुख्य विभाग केले आहेत. त्यांतील चार विभाग एकाच प्रचलित वाऱ्यांच्या क्षेत्रात सामाविले गेले आहेत. इतर तीन विभाग ऋतूंप्रमाणे बदलणाऱ्या प्रत्यावर्ती वाऱ्यांच्या पट्ट्यात घातले आहेत. ह्या वर्गीकरणात वर्षणाला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान दिले आहे व तापमान

क्रमशः बदलणारा सर्वसाधारण प्रकारचा घटक आहे असे मानले आहे. अशा प्रकारच्या वर्गीकरणावरून जागतिक जलवायुमानाचे नकाशे तयार करणे अजून तरी शक्य झालेले नाही.

अनेक घटकांचा विचार करून जलवायुमानाच्या वर्गीकरणाच्या विविध पद्धती निबद्ध करणे शक्य आहे, पण सर्वच कामांसाठी किंवा



आ. १७. तापमानीय आर्द्रतायुक्त प्रदेश (थॉर्न्थवेट वर्गीकरणाप्रमाणे)

सर्वच बाबतींत कोणत्याही एका वर्गीकरणाचा उपयोग करता येईल, असे सर्वव्यापी जलवायुमान अस्तित्वात येणे शक्य नाही. प्रत्येक वर्गीकरण विशिष्ट समस्या सोडविण्यापुरतेच उपयुक्त ठरते. एखाद्या वर्गीकरणाचा वनस्पतिविकासाच्या बाबतीत उपयोग होतो, तर दुसरे मानवी सुखसोयीचे प्रश्न सोडविण्यापुरते मार्गदर्शक ठरते. विमानवाहतूक, औद्योगिक प्रकल्पांची स्थाननिश्चिती, आरोग्यकेंद्रे स्थापण्यासाठी परिसरातील हवामानीय आणि जलवायुमानीय अभिलक्षणांची निवड, इमारतींची रचना, मजबुती, दिक्‌स्थिती आणि स्थापना यांसाठी जलवायुमानाच्या विशिष्ट अंगोपांगांचा विविध दृष्टिकोनांतून अभ्यास करण्यात येतो. एकाच जलवायुमानीय वर्गीकरणामुळे ही सर्व उद्दिष्टे साध्य होतील, अशी अपेक्षा करणे अव्यवहार्य ठरेल.

पहा : उच्चतर वातावरणविज्ञान; उष्णकटिबंधी वातावरणविज्ञान; जलविज्ञान; जलीय वातावरणविज्ञान; ध्रुवीय वातावरणविज्ञान; पुराजलवायुविज्ञान; मेघ; वातावरण; वातावरणविज्ञान; वातावरणीय प्रारण; वायुराशि; वारे; सीमापृष्ठ; सूक्ष्मवातावरणविज्ञान; सौरतापन; हवामान.

संदर्भ : 1. Brooks, C. E. P. *Climate in Everyday Life*, London, 1951. 2. Brooks, C. E. P. *Climate Through the Ages*, London, 1949. 3. Critchfield, H. J. *General Climatology*, New York, 1966. 4. Geiger, R. *The Climate Near the Ground*, Cambridge (Mass.), 1966. 5. Hare, F. K. *The Restless Atmosphere*, New York, 1961. 6. Haurwitz, B.; Austin, J. M. *Climatology*, New York, 1944. 7. Kendrew, W. G. *Climatology*, Oxford, 1957. 8. Kendrew, W. G. *The Climates of the Continents*, Oxford, 1953. 9. Koeppe, C. E.; De Long, G. C. *Weather and Climate*, New York, 1958. 10. Lamb, H. H. *The Changing Climate*, London, 1966. 11. Landsberg, H. *Physical Climatology*, New York, 1958. 12. Malone, T. E., Ed. *Compendium of Meteorology*, Boston, 1951. 13. Riehl, H. *Introduction to Atmosphere*, New York, 1965. 14. Riehl, H. *Tropical Meteorology*, New York, 1954. 15. Sellers, W. D. *Physical Climatology*, Chicago, 1965. 16. Trewartha, G. T. *An Introduction to Climate*, New York, 1954. 17. United States Department of Agriculture, *Climate and Man*, Washington, 1941. 18. Willet, H. C.; Sanders, F. *Descriptive Meteorology*, New York, 1959.

चोरघडे, शं. ल.

जलवाहतूक : माल व उतारू यांची वाहतूक अनेक प्रकारची असते. प्रत्येक प्रकारचा विचार करताना तीन महत्त्वाच्या गोष्टी लक्षात घ्याव्या लागतात : वाहन, प्रेरक शक्ती व मार्ग किंवा माध्यम. वाहन जेव्हा पाण्यातून किंवा पाण्याच्या पृष्ठभागावरून जाते, तेव्हा त्या वाहतुकीस जलवाहतूक असे म्हणतात. पृथ्वीच्या पृष्ठभागापैकी जवळजवळ $\frac{3}{4}$ भाग पाण्याने व्यापला आहे, म्हणून जलवाहतूक ही जगभर आढळते.

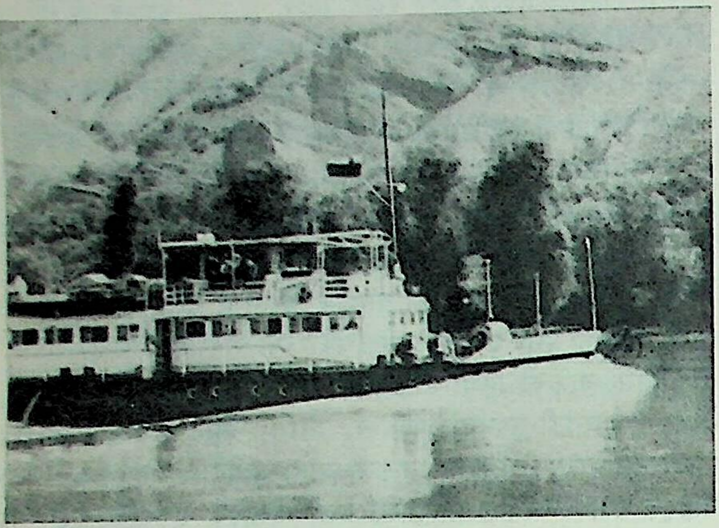
वेगवेगळी वाहने पाण्यातून वाहतूक करताना सगळीकडे आढळतात. त्यासाठी प्रेरक शक्तीही अनेक प्रकारच्या वापरतात. वल्ही, शिडातील वारा, वाफेची किंवा डीझेल एंजिने आणि अणुशक्ती वाहनांना प्रेरणा देण्यासाठी उपयोगी पडतात. ज्या माध्यमातून वाहतूक होते, त्यावरूनच वाहतुकीची वर्गवारी केली जाते. नदीतील वाहतुकीस नदीवाहतूक व कालव्यांतील वाहतुकीस कालवे-वाहतूक म्हणतात. राष्ट्राच्या किनाऱ्यालगत होणाऱ्या वाहतुकीस किनारी वाहतूक आणि समुद्रातून होणाऱ्या वाहतुकीस सागरी वाहतूक म्हणतात.

वाहतुकीच्या इतर प्रकारांशी तुलना केल्यास जलवाहतुकीचे काही विशेष फायदे आहेत. जलवाहतुकीसाठी रेल्वे किंवा मोटर-वाहतुकीप्रमाणे मार्गबांधणीचा व मार्गदुरुस्तीचा खर्च करावा लागत नाही; फक्त बंदरांमधील किंवा नदीतळाचा व कालव्यातळाचा गाळ काढण्याचीच व्यवस्था करावी लागते. जलमार्गावरून वाहने चालविण्यास रेल्वे व मोटर-वाहतुकीप्रमाणे मोठ्या प्रमाणावर प्रेरक शक्तीची जरूरी भासत नाही व वाहनाच्या वजनाच्या कितीतरी पट वजनाचा माल वाहनातून दूरवर कमी खर्चात नेता येतो. जलवाहतुकीमुळे बऱ्याच दूरदूरच्या देशांशी संपर्क ठेवून दळणवळण वाढविता येते व त्यामुळे आर्थिक व्यवहारांचे क्षेत्र बरेच व्यापक बनते. शिवाय संरक्षणाच्या दृष्टीनेही जलवाहतुकीचे फार महत्त्व आहे. असे असले, तरी जलवाहतुकीस काही विशिष्ट अडचणींना तोंड द्यावे लागत असल्यामुळे तिच्यापासून काही तोटेही उद्‌भवतात. नदी-वाहतुकीचा मार्ग वळणावळणाचा असतो; त्यामुळे प्रवासाचे अंतर वाढते. शिवाय सर्वच नद्या वाहतुकीस सोयीच्या नसतात. जलवाहतूक स्वस्त असली, तरी तिचा वेग बेताचाच असतो. वादळासारख्या नैसर्गिक आपत्तींना जलवाहतुकीस तोंड द्यावे लागते. शिवाय आरमारी आक्रमणामुळे काही राष्ट्रांवर संकटे येऊ शकतात.

उगम व विकास : नद्यांची खोरी वसाहतीसाठी उपयोगी असल्याने ऐतिहासिक दृष्ट्या मानवी संस्कृती नदीखोऱ्यांतच जन्माला आली असे मानतात. नदीकाठी राहणाऱ्या मानवास नदीप्रवाहाचा प्रवासमार्ग म्हणून उपयोग करण्याची कल्पना सुचली असणे स्वाभाविक आहे. लाकडाचे ओंडके, एकत्र बांधलेले बांबू, फळ्या किंवा जनावरांची कातडी यांसारख्या तरंगणाऱ्या पदार्थांचा हळूहळू वाहनासाठी उपयोग करण्यात आला असावा. त्यातूनच पुढे नौका, पडाव, बोटी व जहाजे यांसारखी वाहने तयार करून वापरण्याची युक्ती निरनिराळ्या लोकांना सुचली असावी. इतिहासात निरनिराळ्या संस्कृत्यांमध्ये जलप्रवासाचे उल्लेख सापडतात. ईजिप्शियन लोकांनी नाईल नदीतून व आर्यांनी सिंधु व गंगा या नद्यांतून प्रवास केले होते. मीगॅस्थीनीझ याने चंद्रगुप्त मौर्याच्या कारकीर्दीत गंगा व तिच्या उपनद्यांवर बरीच वाहतूक होत असल्याचा उल्लेख केला आहे.

समुद्रकाठी राहणाऱ्या माणसांना समुद्रापलीकडे काय आहे, हे जाणण्याचे कुतूहल असणे स्वाभाविक होते. त्यातूनच समुद्रप्रवास करण्याची कल्पना त्यांना सुचली असावी. ईजिप्शियन लोकांनी ख्रि. पू. ३००० च्या सुमारास भूमध्य समुद्रातील इतर देशांशी दळणवळण

साधून व्यापार केला. त्यानंतर फिनिशिअन, ग्रीक व रोमन लोकांनी बऱ्याच देशांशी दीर्घकाळ व्यापार केला. ईजिप्तप्रमाणेच हिंदुस्थान व



डॅन्यूब नदीतील वाहतूक, प. जर्मनी.

चीन ही राष्ट्रे पुरातनकाळी सागरी वाहतुकीच्या बाबतीत अग्रेसर होती.

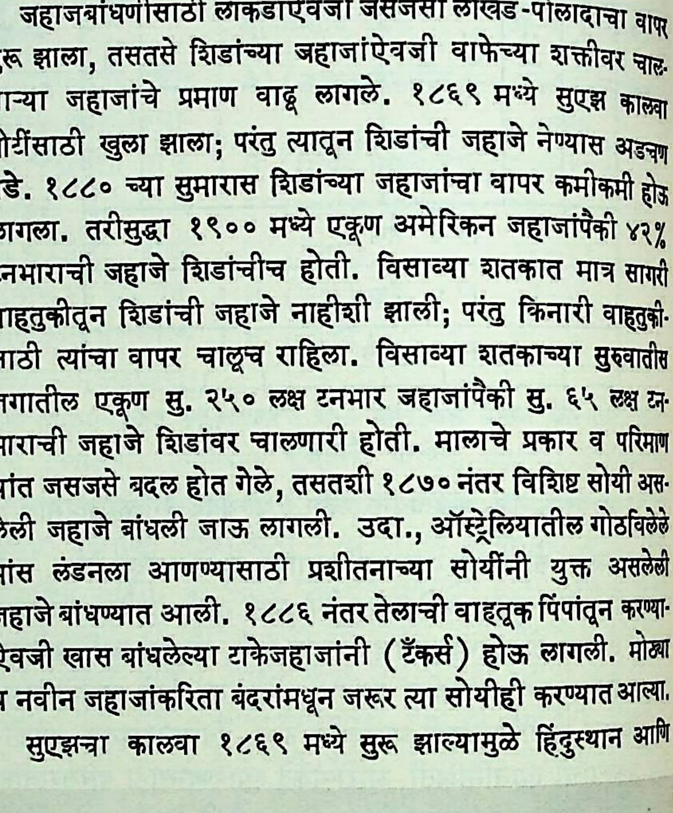
रोमन साम्राज्यात सागरी वाहतुकीस बरेच महत्त्व प्राप्त झाले. ते साम्राज्य लयास गेल्यानंतरसुद्धा व्हेनिससारखे बंदर हे मोठे व्यापारकेंद्र बनले. पंधराव्या शतकात साहसी जलप्रवाशांना स्पेन व पोर्तुगालच्या राजांनी बरेच साहाय्य करून उत्तेजन दिले. १४९२ मध्ये कोलंबस हिंदुस्थानचा शोध करता करता बहामा बेटांवर जाऊन पोहोचला व अशा रीतीने अमेरिकेचा शोध लागला. डॉन हेन्री या पोर्तुगीज राजाने हिंदुस्थानचा जलमार्ग शोधून काढण्यासाठी बऱ्याच सफरी केल्या. अखेरीस १४९८ मध्ये वास्को द गामा केप ऑफ गुड होपला वळसा घालून हिंदुस्थानच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील कालिकत बंदरात आला. स्पेन व पोर्तुगाल या देशांनी पूर्वेकडील जलमार्ग व्यापारासाठी खुले न ठेवता मक्तेदारीने आपल्या ताब्यात ठेवण्याचा प्रयत्न केला; पण त्यात त्यांना यश मिळाले नाही. हळूहळू डच लोकांनी आपले नौकानयन सुधारले आणि यूरोपच्या व्यापारात हॉलंडचे वर्चस्व स्थापिले. त्यांनी पोर्तुगीजांना ईस्ट इंडीजमधून घालवून दिले. सतराव्या शतकात फ्रेंच व ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी पूर्वेकडील व्यापारात आपापले वर्चस्व स्थापण्याचे प्रयत्न केले. १५९९ मध्ये स्थापण्यात आलेल्या ईस्ट इंडिया कंपनीने हिंदुस्थानात व्यापार करता करता ब्रिटिशांची राजकीय सत्ता प्रस्थापित केली. सारांश, समुद्रातील धाडसी प्रवासातून नवीन देशांचे व जलमार्गांचे शोध लागले आणि आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची वाढ झाली. अखेर ब्रिटिशांनी आपल्या सागरी वर्चस्वाच्या जोरावर हिंदुस्थानात साम्राज्यसत्ता स्थापण्यात यश मिळविले.

एकोणिसाव्या शतकातील अमेरिकेच्या विकासामुळे सागरी वाहतुकीची मागणी बरीच वाढली. त्याच सुमारास इंग्लंड व अमेरिका यांमध्ये जहाजबांधणीच्या बाबतीत चुरस निर्माण झाली. अमेरिकन जहाजांचा बांधणीखर्च कमी होता व ती ब्रिटिश जहाजांपेक्षा जलद प्रवास करीत.

एकोणिसाव्या शतकात नौकानयनात एक महत्त्वाचा बदल घडून आला. विल्यम सिमिंग्टन (१७६३–१८३१) या ब्रिटिश अभियंत्याने वाफेच्या शक्तीवर चालणारी पहिली मालवाहू बोट बांधली (१८०१). हेन्री बेल याने वाफेवर चालणारे पहिले उतारू जहाज १८१२ मध्ये बांधले. सुरुवातीस वाफेवर चालणाऱ्या बोटींना कोळसा फार लागत असे. शिवाय अशा बोटींना आग लागण्याची फार भीती होती. १८६२ नंतर मात्र लाकडांऐवजी लोखंडाचा वापर जहाजबांधणीसाठी होऊ लागला. लोखंडी जहाजे लाकडी जहाजांपेक्षा मोठ्या आकाराची बांधता येत व त्यांची मालवाहू शक्तीही लाकडी जहाजांपेक्षा किती तरी अधिक होती. १८८० नंतर लोखंडाऐवजी पोलादाचा जहाजांसाठी वापर होऊ लागला. इतरही तांत्रिक सुधारणा झाल्याने कोळशाच्या खर्चात बचत झाली. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस कोळशाऐवजी तेलाचा इंधन म्हणून जास्त वापर होऊ लागला. १९०२ मध्ये डीझेल या बव्हेरियन तंत्रज्ञाने डीझेल एंजिनाचा शोध लावला व बाष्पबोटींऐवजी मोटरजहाजांचे प्रमाण वाढू लागले. हा बदल पहिल्या महायुद्धानंतरच झपाट्याने होऊ लागला. १९१४ मध्ये जगातील एकूण जहाजांपैकी ९६·६% टनभाराची जहाजे कोळसा वापरीत व फक्त २·९% टनभाराची जहाजे तेल वापरीत. इतर अंतर्ज्वलनप्रेरित होती. १९३९ मध्ये ४५·३% कोळसा वापरणारी, ३०% तेल वापरणारी आणि २४·७% मोटरजहाजे होती.

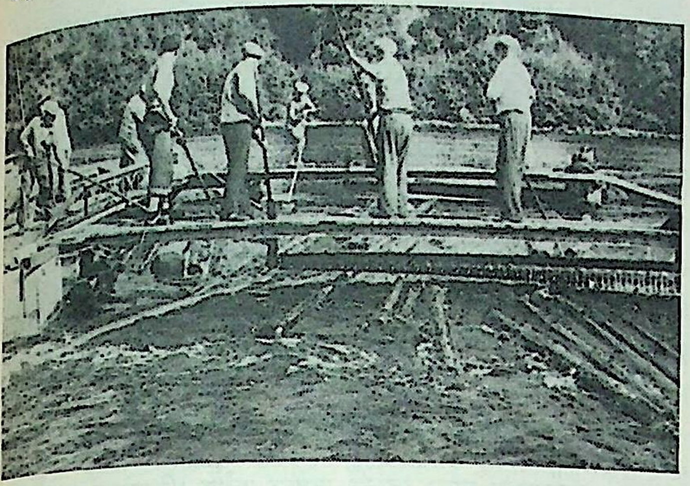
जहाजबांधणीसाठी लाकडाऐवजी जसजसा लोखंड-पोलादाचा वापर सुरू झाला, तसतसे शिडांच्या जहाजांऐवजी वाफेच्या शक्तीवर चालणाऱ्या जहाजांचे प्रमाण वाढू लागले. १८६९ मध्ये सुएझ कालवा बोटींसाठी खुला झाला; परंतु त्यातून शिडांची जहाजे नेण्यास अडचण पडे. १८८० च्या सुमारास शिडांच्या जहाजांचा वापर कमीकमी होऊ लागला. तरीसुद्धा १९०० मध्ये एकूण अमेरिकन जहाजांपैकी ४२% टनभाराची जहाजे शिडांचीच होती. विसाव्या शतकात मात्र सागरी वाहतुकीतून शिडांची जहाजे नाहीशी झाली; परंतु किनारी वाहतुकीसाठी त्यांचा वापर चालूच राहिला. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस जगातील एकूण सु. २५० लक्ष टनभार जहाजांपैकी सु. ६५ लक्ष टनभाराची जहाजे शिडांवर चालणारी होती. मालाचे प्रकार व परिमाण यांत जसजसे बदल होत गेले, तसतशी १८७० नंतर विशिष्ट सोयी असलेली जहाजे बांधली जाऊ लागली. उदा., ऑस्ट्रेलियातील गोठविलेले मांस लंडनला आणण्यासाठी प्रशीतनाच्या सोयींनी युक्त असलेली जहाजे बांधण्यात आली. १८८६ नंतर तेलाची वाहतूक पिंपांतून करण्याऐवजी खास बांधलेल्या टाकेजहाजांनी (टँकर्स) होऊ लागली. मोठ्या व नवीन जहाजांकरिता बंदरांमधून जरूर त्या सोयीही करण्यात आल्या.

सुएझचा कालवा १८६९ मध्ये सुरू झाल्यामुळे हिंदुस्थान आणि



डोरू नदीतील जहाज संचार, पोर्तुगाल.

अतिपूर्वेकडील सागरमार्गांची लांबी ५,००० किमी.नी कमी झाली. त्यामुळे वाहतूक खर्चात बचत झाल्याने हिंदुस्थानचा कापूस यूरोपच्या बाजारपेठांतून अमेरिकेच्या कापसाशी स्पर्धा करू शकला. सुएझ कालव्याचा सर्वाधिक उपयोग मात्र ब्रिटननेच केला. १८७० मध्ये या



नदीमार्गावरील लाकूड वाहतुकीची तयारी, स्वीडन.

कालव्यातून गेलेल्या ४·४ लक्ष टनभाराच्या जहाजांपैकी सु. ६६% ब्रिटनची होती. १९१३ मध्ये एकूण २०० लक्ष टनभाराच्या जहाजांनी हा कालवा वापरला, तेव्हाही त्यांतील ६०% जहाजे ब्रिटनचीच होती.

पनामा कालवा १९१४ मध्ये सुरू झाला. त्यामुळे अटलांटिक व पॅसिफिक महासागरांतील अंतर सु. ११,००० ते १४,००० किमी. नी कमी झाले. सुरुवातीस प्रतिवर्षी सु. ५९ लक्ष टन मालाची वाहतूक या कालव्यातून होत असे. ती १९३८ मध्ये २५३ लक्ष टन व १९६० मध्ये ४८१ लक्ष टनांपर्यंत वाढली. अरब-इझ्राएल संघर्षामुळे सुएझ कालवा बंद पडल्यावर पनामा कालव्यातील वाहतूक आणखी वाढली. १९७१ मध्ये त्यातून सु. ७४३ लक्ष टन माल पॅसिफिक महासागराकडे आणि ४४२ लक्ष टन माल अटलांटिक महासागराकडे नेण्यात आला.

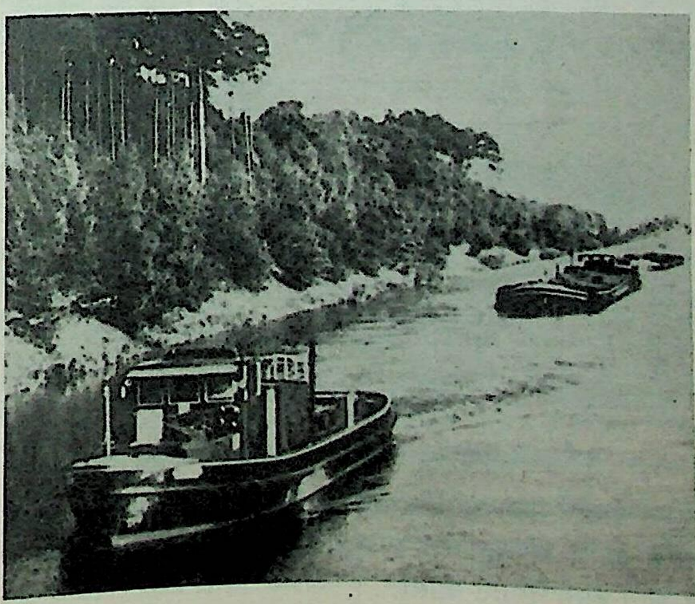
पोलादाची जहाजे बांधण्यास सुरुवात झाल्याने ब्रिटनला जहाजबांधणी उद्योगात आपले वर्चस्व प्रस्थापित करता आले. १९१४ मध्ये एकूण जागतिक टनभारापैकी ४५% टनभार ब्रिटिश जहाजांचा होता व त्यांमधून एकूण जागतिक सागरी वाहतुकीपैकी ५०% वाहतूक होत असे. जर्मनीचा टनभार ब्रिटनच्या खालोखाल होता व अमेरिकेचा तिसरा क्रमांक होता. पहिल्या महायुद्धातील आपली जहाजांची हानी ब्रिटनने तात्काळ भरून काढली आणि १९३९ पर्यंत आपले नौकानयनातील अग्रेसरत्व टिकविले. दुसऱ्या महायुद्धात ब्रिटनचा निम्म्याहून अधिक टनभार समुद्रतळाला गेला. युद्धकाळातच अमेरिकेने ४०० लाख टनभाराची नवीन जहाजे प्रचंड उत्पादनपद्धतीचा अवलंब करून धडाक्याने बांधली. त्यामुळे जागतिक नौकानयनाचे अग्रेसरत्व ब्रिटनकडून अमेरिकेकडे गेले. १९६१ जूनअखेर जगाचा एकूण टनभार १,३२५ लक्ष टन होता. अमेरिकेचा २३०, ग्रेट ब्रिटनचा १९५, नॉर्वेचा ११०, जपानचा ६६, ग्रीसचा ५३ लाख टन व फ्रान्स, रशिया, प. जर्मनी, इटली यांच्याकडे प्रत्येकी ४० लाख टनांच्या आसपास नौकानयन टनभार होता. १९६८ जूनच्या मध्यास जागतिक टनभार १,९४० लाख टन झाला. त्यापैकी २० लाख टन म्हणजे १·०५% टनभार भारताकडे होता आणि नौकानयन राष्ट्रांत भारताचा सतरावा क्रमांक होता. १९७३ च्या मध्यास जागतिक टनभार २,९०० लाख टन होता. १९७२ मध्ये भारताचा टनभार २६·५ लक्ष टन झाला. मार्च १९७६ अखेर भारतीय जहाज उद्योगाचा एकूण टनभार ४७,२०,००० टन असून जहाजसंख्या ३३६ होती. या बाबतीत आशियात जपाननंतर भारताचाच क्रमांक लागतो.

भारतातील अंतर्गत जलवाहतूक : भारतातील अंतर्गत जलमार्गांची एकूण लांबी सु. १४,१५० किमी. आहे; परंतु त्यांतील फक्त एकपंचमांशच आगबोटींना वापरता येण्यासारखी आहे. इतर मार्गांवर फक्त लहान बोटीच वापरता येतात. देशाच्या ईशान्य भागात, केरळमध्ये व पश्चिम बंगाल, बिहार, ओरिसा, आंध्र प्रदेश आणि तमिळनाडू या राज्यांत जलवाहतूक विशेष महत्त्वाची आहे. भारताला जरी खूप मोठा समुद्रकिनारा लाभलेला असला, तरी चांगली बंदरे फारशी नाहीत. संपूर्ण भारतात मिळून अशी फक्त दहाच बंदरे आहेत. कलकत्ता, मुंबई, मद्रास, पारादीप, कोचीन, विशाखापटनम, कांडला, मार्मागोवा, न्यू मंगलोर व तुतिकोरिन ही दहा बंदरे होत. यांच्यातिरिक्त १९ मध्यमप्रतीची, तर १४४ लहान बंदरे आहेत. ही बंदरे तूर्त वाहतुकीसाठी वापरली जात आहेत; परंतु महासागरगामी बोटी या बंदरांत जाऊ-येऊ शकत नाहीत.

नदी-वाहतूक : जलवाहतुकीच्या दृष्टीने दक्षिण व उत्तर भारतातील नद्यांमध्ये महत्त्वाचे फरक आहेत. उत्तरेकडील नद्या सपाट मैदानातून वाहतात, त्यांना बारमाही भरपूर पाणी असते. त्यांचा जलमार्ग म्हणून सतत चांगला उपयोग होतो. याउलट दक्षिणेकडील नद्या पठारांवरून वाहतात. उन्हाळ्यात त्यांचे पाणी बरेच आटते व केवळ त्यांच्या मुखाजवळील त्रिभुज प्रदेशांतच त्यांचा जलप्रवासासाठी उपयोग होऊ शकतो.

नद्यांचा उपयोग वाहतुकीसाठी करण्याची प्रथा फार पूर्वीपासून होती. पूर्वी कलकत्त्यापासून अलाहाबादपर्यंतची गंगा नदी, आग्र्यापर्यंत यमुना नदी, लुधियानापर्यंत सतलज नदी, वझीराबादपर्यंत चिनाब नदी आणि पाकिस्तानातील अटक शहरापर्यंत सिंधू नदी जलवाहतुकीसाठी उपयोगी होती. आता यापैकी पुष्कळसा भाग जलवाहतुकीसाठी निरुपयोगी झालेला आहे. आज यंत्रशक्तीच्या साहाय्याने चालणाऱ्या जहाजांसाठी फक्त ३५,००० किमी. लांबीच्या नद्या उपलब्ध आहेत. याशिवाय देशी बांधणीच्या मोठ्या जहाजांसाठी ९,५०० किमी. लांबीचे इतर जलमार्ग उपलब्ध आहेत. ब्रह्मपुत्रा व तिच्या उपनद्या; गोदावरी, कृष्णा व त्यांचे कालवे; भरती-ओहोटीचे पाणी येणाऱ्या खाड्या व केरळमधील इतर कालवे, तमिळनाडू व आंध्र प्रदेश राज्यांतील बकिंगहॅम कालवा, महानदीचे व ओरिसामधील पश्चिम किनाऱ्यालगतचे कालवे आणि गोव्यातील मांडवी व जुवारी नद्या यांचा उपयोग जलवाहतुकीसाठी करता येतो. बाकीच्या नद्या आता वाहतुकीसाठी निरुपयोगी झालेल्या आहेत. ब्रिटिशांच्या अमदानीत जलवाहतुकीची उपेक्षा करण्यात आली. जलवाहतुकीच्या सर्व मार्गांचे पद्धतशीर पुनरुज्जीवन केले, तर तज्ञांच्या मते सु. १६,००० किमी. लांबीचे जलमार्ग वाहतुकीसाठी पुन्हा उपलब्ध होतील.

कालवे-वाहतूक : कालवे-वाहतुकीस अनेक देशांत फार महत्त्व आहे; कारण नदी-वाहतुकीच्या मानाने कालवे-वाहतूक जास्त सोयीची आहे.

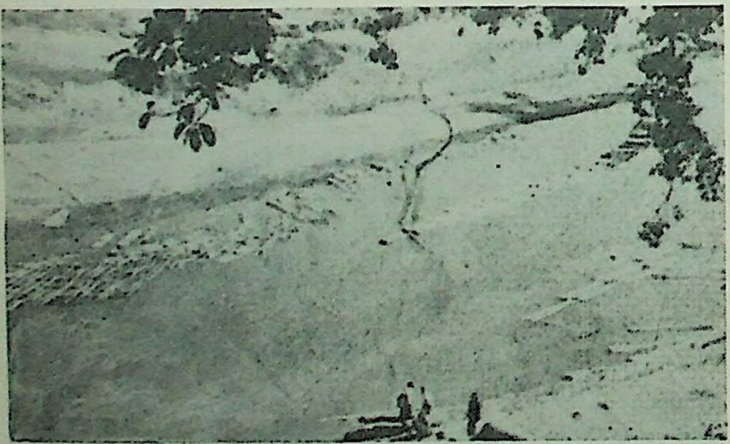


मिद्‌ललँड कालव्यातील प्रवासी वाहतूक, प. जर्मनी.

कालव्यांमध्ये गाळ साचण्याचे प्रमाण नदीच्या मानाने बरेच कमी असते. त्यांमधील पाणी नदीप्रवाहापेक्षा अधिक संथ ठेवता येते. अवजड मालाची ने-आण करण्यासाठी उद्योगधंद्यांना सोईस्कर होतील, असे कालवे खणता येतात. म्हणूनच इंग्लंडमध्ये औद्योगिक क्रांतीच्या सुरुवातीस रेल्वे निघण्यापूर्वी मोठ्या प्रमाणावर कालवे खणून औद्योगिक विकासाचा पाया रोवला गेला. १७८७ ते १८५७ हा काळ इंग्लंडमधील कालवेबांधणीचे सुवर्णयुग होते, असे मानतात. त्या कालव्यांपासून इंग्लंडला अनेक आर्थिक व सामाजिक फायदे झाले. एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात अमेरिकेतही वाहतुकीसाठी कालवेबांधणी मोठ्या प्रमाणावर झाली. ईअरी कालव्यामुळे विशाल सरोवरांभोवतालचा प्रदेश वसाहतीस खुला होऊन न्यूयॉर्कचा व्यापार खूपच वाढला. यूरोपातील बऱ्याच देशांनी आपल्या निरनिराळ्या नद्यांना जोडणारे कालवे बांधून जलमार्गांचे विस्तृत जाळेच बनविले आहे. फ्रान्स, पश्चिम जर्मनी, नेदर्लंड्स व सोव्हिएट रशिया या देशांतून अशी जलमार्गांची जाळी मोठ्या प्रमाणावर आढळतात.

ब्रिटिशांची सत्ता कालवेबांधणीस फारशी अनुकूल नव्हती; १८७२ मध्ये सर आर्थर कॉटन या मुख्य अभियंत्याने एका संसदीय समितीपुढे ब्रिटिश सरकारने हिंदुस्थानात कालवेबांधणीची विस्तृत योजना हाती घ्यावी म्हणून जोराचा पुरस्कार केला, परंतु त्या योजनेस मान्यता मिळाली नाही. म्हणून भारतातील कालवे-वाहतूक आज फक्त ईशान्य भागात, कृष्णा-गोदावरी त्रिभुज प्रदेशात व केरळ राज्यातच विशेषतः चालू आहे. १९५७ मध्ये बी. के. गोखले यांच्या अध्यक्षतेखाली नेमण्यात आलेल्या अंतर्गत जलवाहतूक समितीने जलवाहतुकीस अलीकडे इतर राष्ट्रांत कसे महत्त्व देतात, यावर भर देऊन सरकारने या वाहतुकीच्या विकासासाठी काय केले पाहिजे, याचे दिग्दर्शन आपल्या १९५९ च्या अहवालात केले.

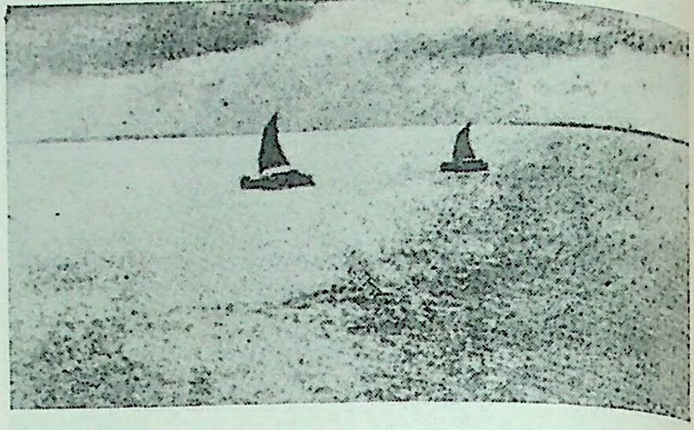
नियोजन : पंचवार्षिक योजनांचा अंतर्गत जलवाहतूकविकासाच्या दृष्टीने फारसा उपयोग झालेला दिसत नाही. पहिल्या योजनेत १६ लाख रु., दुसरीत १·४२ कोटी रु., तिसरीमध्ये ६·६ कोटी रु. खर्च झाले. चौथ्या योजनेत अंतर्गत जलवाहतुकीसाठी १२ कोटी रु. मंजूर करण्यात आले; त्यांपैकी ११ कोटी रु. खर्ची पडले. पाचव्या योजनेत ४० कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आली आहे. विकासाच्या गरजांच्या मानाने ही तरतूद अल्प आहे. पांडू (गौहाती) येथे अंतर्गत बंदर उभारणे, पश्चिम किनारी कालव्याची माहे (पाँडिचेरी) पर्यंत वाढ करणे, गंगा-ब्रह्मपुत्रा जलवाहतूक मंडळ कार्यान्वित करणे, गाळ काढण्याची यंत्रे खरेदी करणे,



कर्णफुली नदीतील ओंडक्यांची वाहतूक, बांगला देश.

कलकत्त्यातील राजाबगन गोदीचे (जहाजनिर्मितिप्रांगणाचे) आधुनिकीकरण आणि प्रशिक्षणाच्या व तांत्रिक योजना आदी कामे योजनेच्या काळात हाती घेण्यात आली.

नियोजन आयोगाच्या वाहतूक धोरण व समन्वय समितीने अंतर्गत जलवाहतूक विकासाच्या प्रश्नांचा विचार आपल्या १९६६ च्या अहवालात केला आहे. समितीच्या मते राष्ट्राच्या प्रत्येक भौगोलिक प्रदेशातील जलवाहतुकीचे प्रश्न वेगवेगळे आहेत. राष्ट्राच्या एकूण व्यवहारांत



हुगळी नदीतील नौका, प. बंगाल.

वाहतूक कार्यक्षम व स्वस्त व्हावी म्हणून प्रत्येक प्रदेशात वाहतुकीच्या अन्य साधनांशी जलवाहतुकीचा इष्ट तो समन्वय साधणे आवश्यक आहे. त्या दृष्टीने आसाम, बिहार, ओरिसा, केरळ, आंध्र प्रदेश व गोवा यांतील जलवाहतुकीच्या विकासासाठी समितीने उपाय सुचविले आहेत. भारताच्या उत्तरेकडील व दक्षिणेकडील नद्यांचे जलमार्ग कालव्यांनी सलग जोडले, तर बराचसा अवजड माल कमी खर्चात हलविता येईल आणि रेल्वे व रस्ते वाहतुकीवरील भार कमी करता येईल. वारंवार गाळ काढून जलमार्ग मोकळे ठेवणे, त्यांना आवश्यक त्या तांत्रिक सुविधा व आधुनिक वाहने पुरविणे, त्यांचा इतर वाहतूक मार्गांशी समन्वय साधणे व त्यांच्या कार्यक्षमतेस पोषक असे एकसूत्री वाहतूक धोरण आखून त्याची अंमलबजावणी करणे, या अंतर्गत जलवाहतुकीच्या विकासाच्या प्रमुख गरजा आहेत. त्या पुरतेपणी भागविल्या, तर जलवाहतूक भारतातही महत्त्वाची कामगिरी करू शकेल.

परिवहन आणि नौवहन मंत्रालयाने ऑगस्ट १९६८ मध्ये नेमलेल्या भगवती समितीने आपल्या १९७० मधील अहवालात केंद्र सरकारने सर्व वाहतूक प्रकारांचा विकास करणारे राष्ट्रीय वाहतूक धोरण आखावे, असे आवर्जून सांगितले आहे. समितीच्या पाहणीनुसार १ किमी. लोहमार्ग बांधणीचा खर्च ८ ते १० रु., हमरस्ता बांधणीचा खर्च ४·५० रु., तर अंतर्गत जलमार्गासाठी केवळ १·२५ ते २ रु. पर्यंत असतो. तसेच हे मार्ग सुस्थितीत ठेवण्याचा प्रति-किमी. खर्च लोहमार्गांसाठी प्रतिवर्षी रु. ९,६००, रस्त्यासाठी रु. ४,५०० व अंतर्गत जलमार्गासाठी फक्त रु. १,००० असतो. या वाहतुकींचा प्रति-किमी. टन परिचालन खर्च अनुक्रमे ४·४० ते ११·७० पैसे (लोहमार्ग), १० पैसं (रस्ते) व २·४४ ते ५ पैसे (अंतर्गत जलमार्ग) असतो. शिवाय १ अश्वशक्ती लोहमार्गावर ५०० किग्रॅ., रस्त्यावर २५० किग्रॅ., तर पाण्यावर ४,००० किग्रॅ. वजन ओढून नेऊ शकते. गोवा आणि बारा राज्ये यांच्याबाबत अंतर्गत जलवाहतुकीसंबंधी २७·३१ कोटी रु. खर्चाच्या विशिष्ट योजना पुढील दहा वर्षांसाठी समितीने सुचविल्या आहेत आणि जलवाहतुकीचा विकास साधण्याच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या शिफारशीही केल्या आहेत. त्यांपैकी १२·४२ कोटी रु. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात आणि १४·८९ कोटी रु. पाचव्या योजनेअखेर खर्च करावेत, अशी समितीची शिफारस आहे. संपूर्ण योजनेचा सरकार विचार करीत आहे.

भारतीय सागरी वाहतूक : समुद्रप्रवासास योग्य अशा बोटी हिंदुस्थानात फार वर्षांपासून तयार होत असत. अहमदाबाद जिल्ह्यातील लोथल येथील उत्खननात उघडकीस आलेल्या गोदीवरून सिंधु संस्कृतीच्या काळापासून भारतात जहाजांची बांधणी व वाहतूक होत

असावी, असे मानण्यास आधार आहे. मोहें-जो-दडोमध्येही जहाजांची आकृती असलेल्या चौकोनी मुद्रा आढळल्या. खि. पू. दुसऱ्या शतकातील सांची स्तूपावर बोटींची प्रतिकृती आढळते. अजिंठा येथील गुंफांतून बोटींची चित्रे आहेत. संस्कृत आणि पाली वाङ्मयातसुद्धा जलवाहतुकीची वर्णने सापडतात. *ऋग्वेद*, *रामायण*, *महाभारत*, *बृहत्संहिता* आणि *वराहपुराण* या ग्रंथांतून सागरी प्रवासाचे उल्लेख आहेत. चंद्रगुप्त मौर्याच्या कारकीर्दीत आरमाराचा बराच विस्तार झाला होता. कौटिल्याच्या *अर्थशास्त्रा*तही सागरी वाहतुकीचे वर्णन आढळते. अकराव्या शतकात चोल राजांची जहाजे हिंदी महासागराच्या पार जात असत. त्याच सुमाराच्या *युक्तिकल्पतरु* या संस्कृत ग्रंथात जहाजबांधणीची सविस्तर माहिती दिली आहे. मच्छलीपटनम् बंदरातून निघणारी हिंदी जहाजे पूर्वेकडे आराकान, पेगू, सयाम, सुमात्रा, चीन व मानिला आणि पश्चिमेस मादागास्करपर्यंत प्रवास करीत असल्याचे ताव्हेर्न्ये याने म्हटले आहे. तेराव्या शतकातील जगप्रवासी मार्को पोलो याने हिंदुस्थानच्या मोठ्या जहाजांचे वर्णन केले आहे. मोगल कारकीर्दीत जहाजबांधणीची बंगाल, काश्मीर व लाहोरमध्ये चांगलीच भरभराट झाली होती. सुरत, भावनगर, गोवा, वसई, डाक्का ही शहरे सतराव्या शतकात जहाजबांधणीसाठी प्रसिद्ध होती. शिवाजी महाराजांनीही आरमाराकडे विशेष लक्ष पुरविले होते. त्यांच्यानंतर कान्होजी आंग्रे यांनी मराठी आरमाराची पद्धतशीर वाढ केली. त्यांनी जहाजबांधणी आणि जहाजदुरुस्ती यांचे दोन कारखानेही उभारले होते. ईस्ट इंडिया कंपनीदेखील हिंदुस्थानात जहाजांची बांधणी करून घेत असे. वेलस्लीच्या मते हिंदी जहाजे ब्रिटिश गोद्यांतून तयार होणाऱ्या जहाजांपेक्षा अधिक चांगली होती.

हिंदी नौकानयनास सोळाव्या शतकापर्यंत जागतिक क्षेत्रात मानाचे स्थान होते. सतराव्या आणि अठराव्या शतकांत मात्र येथील राजे आपसांतील लढायांमध्ये दंग झाल्यामुळे त्यांचे नौकानयनाकडे दुर्लक्ष झाले व हिंदी नौकानयनास उतरती कळा लागली, तरीसुद्धा जहाजबांधणीचे काम १८४० पर्यंत हिंदी गोद्यांतून चालूच होते. नंतर मात्र यूरोपात पोलादाची जहाजे तयार होऊ लागली, तेव्हा पोलादाच्या अभावी हिंदुस्थानचा जहाजबांधणी उद्योग मागे पडला. महात्मा गांधी यांनी म्हटल्याप्रमाणे ब्रिटिश जहाजांचा उत्कर्ष व्हावा म्हणून हिंदी नौकानयनाचा ऱ्हास होणे अपरिहार्य होते. याचा परिणाम असा झाला की, हिंदी जहाजे फक्त किनारी वाहतुकीसाठी वापरली जाऊ लागली व जागतिक व्यापारात ती नामशेष झाली.

एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपासून हिंदी जहाज कंपन्यांना ब्रिटिश कंपन्यांच्या स्पर्धेस तोंड द्यावे लागले. ब्रिटिश कंपन्यांना सरकारचे पाठबळ असल्याने व त्यांचे भांडवल आणि वाहतूकव्यवहार मोठ्या प्रमाणावर असल्यामुळे ही स्पर्धा एकांगी ठरत असे. ब्रिटिश कंपन्या वाहतूक दर एकाएकी खूप कमी करीत. ते परवडेनासे झाले म्हणजे हिंदी कंपन्यांचे व्यवहार थंड पडत आणि ब्रिटिश कंपन्यांचा पुन्हा पूर्ववत दर वाढविण्याचा मार्ग मोकळा होई. १८६० ते १९२५ या काळात ४६ कोटी रु. भांडवलाच्या एकूण १०२ हिंदी कंपन्या नोंदण्यात आल्या. त्यांमध्ये प्रामुख्याने जमशेटजी टाटा (१८३९–१९०४) व व्ही. ओ. चिदंबरम् पिळ्ळै (१८७२–१९३६) यांनी स्थापन केलेल्या जहाज कंपन्या होत्या. परंतु ब्रिटिशांच्या विरोधामुळे त्यांतील बहुतेक नामशेष झाल्या. या स्पर्धेत जिद्दीने टिकून राहिली, ती सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कंपनी. शेट नरोत्तम मोरारजी (१८७७–१९२९) व वालचंद हिराचंद (१८८२–१९५३) यांच्या प्रयत्नाने या कंपनीची स्थापना १९१९ मध्ये झाली. कंपनीचे पहिले जहाज 'लॉयल्टी' ५ एप्रिल १९१९ रोजी मुंबईहून इंग्लंडला जावयास निघाले. भारतीय नौकानयनाच्या इतिहासात हा दिवस महत्त्वाचा समजतात. म्हणूनच १९६४ पासून ५ एप्रिल हा दिवस 'राष्ट्रीय नौकानयनदिन' म्हणून पाळला जातो.

राष्ट्राच्या आर्थिक विकासासाठी आणि संरक्षणासाठी हिंदी नौकानयनाची वाढ आवश्यक असल्याची जाणीव हिंदी लोकांना जसजशी होऊ लागली, तसतसे नौकानयनाचे हिंदीकरण व्हावे ही मागणी प्रकर्षाने पुढे आली. सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कंपनीचे एक संचालक सर लल्लुभाई सामळदास यांनी या प्रश्नास वरिष्ठ कायदेमंडळात तोंड फोडले. परंतु त्यातून काही विशेष साध्य झाले नाही. १९२३ मध्ये मध्यवर्ती सरकारने हेडलॅम यांच्या अध्यक्षतेखाली व्यापारी नौकानयन समिती नेमली. त्या समितीने (अ) किनारी व्यापार हिंदी जहाजांसाठी राखून ठेवावा, (आ) हिंदी लोकांना नौकाचलनाचे प्रशिक्षण द्यावे, (इ) हिंदी जहाजबांधणी उद्योगाचे पुनरुज्जीवन करावे इ. शिफारशी केल्या. त्यांपैकी केवळ 'डफरिन' बोटीवर १९२७ पासून प्रशिक्षणाची सोय करण्यापलीकडे सरकारने काही केले नाही. १९२८ मध्ये हाजी यांनी व १९३७ मध्ये सर अब्दुल गझनवी यांनी किनारी वाहतुकीचे एकाधिकार हिंदी जहाजांना मिळावेत, म्हणून मध्यवर्ती कायदेमंडळात बिले मांडली, परंतु ती संमत होऊ शकली नाहीत.

दुसरे महायुद्ध सुरू होण्यापूर्वी हिंदी कंपन्यांची १·२६ लाख टनभाराची एकूण ५३ जहाजे होती. ती फक्त किनारी वाहतुकीतील मालापैकी ४० टक्के मालाची वाहतूक करीत. परराष्ट्रीय व्यापारात हिंदी जहाजांना काहीही स्थान नव्हते, तो सर्वच व्यापार परदेशी बोटींतून होत असे. युद्ध संपले तेव्हा फक्त ४२ हिंदी जहाजेच शिल्लक होती व त्यांचा टनभार १ लाख टनांहूनही कमीच होता. १९४५ च्या युद्धोत्तर पुनर्रचना समितीच्या नौकानयन उपसमितीने आपल्या १९४७ च्या अहवालात खालील शिफारशी केल्या : (१) हिंदी जहाज कंपनीची व्याख्या करावी; (२) सर्व किनारी वाहतूक हिंदी जहाजांसाठी राखून ठेवावी; (३) पुढील सात वर्षांत हिंदी नौकानयन टनभार २० लाख टनांपर्यंत वाढविण्यात यावा. या सर्व शिफारशी केंद्र सरकारने संमत केल्या.

ऑगस्ट १९४७ मध्ये हिंदी कंपन्यांकडे १·९२ लाख टनभाराची एकूण ५९ जहाजे होती. त्यांतील ४८ जहाजे किनारी वाहतूक करीत व ७३,००० टनभाराची ११ जहाजे परराष्ट्रीय व्यापारात भाग घेत असत.

स्वातंत्र्य मिळाल्यापासून भारतीय नौकानयनाचा विकास, हे सरकारच्या धोरणाचे उद्दिष्ट म्हणून मान्य करण्यात आले आहे. नोव्हेंबर १९४७ मधील मुंबई येथील नौकानयन संमेलनात केंद्रीय व्यापारमंत्र्यांनी नौकानयन विस्तार २० लाख टनभारापर्यंत करण्याचे उद्दिष्ट पुन्हा प्रतिपादिले व किनारी वाहतुकीचे एकाधिकार हिंदी जहाजांना राखून ठेवण्याच्या तत्त्वाचाही पुनरुच्चार केला. शिवाय खासगी क्षेत्राशी सहकार्य करून नौकानयन विकासास सरकार प्रत्यक्ष हातभार लावील, असे शासकीय धोरण स्पष्ट केले. त्यासाठी नौकानयन महामंडळे स्थापण्यात येतील, असेही सुचविले. जहाज वाहतुकीसाठी लागणारे वेगवेगळ्या प्रकारचे अधिकारी आणि इतर कर्मचारी तयार करण्यास आवश्यक शिक्षण देण्यासाठी मुंबई येथे व्यापारी नौदल प्रशिक्षण मंडळ (मर्चंट नेव्ही ट्रेनिंग बोर्ड) तसेच 'नरोत्तम मोरारजी नौकानयन संस्था' (१९५९) स्थापन करण्यात आली आहे. शिवाय कलकत्ता येथे 'मरीन एंजिनियरिंग कॉलेज' व मुंबईला 'लालबहादुर शास्त्री नॉटिकल एंजिनियरिंग कॉलेज'; 'राजेंद्र' (मुंबई), 'भद्र' (कलकत्ता), 'मेखला' (विशाखापटनम्), 'नौलाखी' (नौलाखी-गुजरात) ही शिक्षण देणारी खास जहाजे वगैरे वेगवेगळ्या संस्था निर्माण करून आणि जरूर त्या सोयी उपलब्ध करून याबाबतची व्यवस्था सरकारने केली आहे. पाचव्या योजनेअखेर भारतीय टनभारात पडणाऱ्या वाढीसाठी व्यापारी

नौदलातील प्रशिक्षित अधिकाऱ्यांचा पुरवठा प्रतिवर्षी हल्लीच्या २५० वरून ६५० पर्यंत वाढविण्याची योजना आहे. त्यासाठी प्रशिक्षणकाल दोन वर्षांऐवजी एक वर्षाचा करण्यात येत आहे.

किनारी वाहतुकीचे एकाधिकार १९३१ मध्ये ३६ प्रमुख राष्ट्रांपैकी २७ राष्ट्रांनी राष्ट्रीय जहाजांसाठी राखून ठेवले होते. या प्रथेस अनुसरून एक वर्षाच्या आत किनारी वाहतुकीचे एकाधिकार संपूर्णतः भारतीय कंपन्यांकडे येतील अशी घोषणा केंद्र सरकारने १५ ऑगस्ट १९५० रोजी केली. १९५१ च्या सुरुवातीस १३ हिंदी कंपन्यांची भारतीय किनारी परिषद अस्तित्वात आली व १९५२ च्या तिसऱ्या तिमाहीत किनारी वाहतुकीचे संपूर्ण हिंदीकरण झाले. त्यानंतर जेव्हा तीन विदेशी तेल कंपन्यांना भारतात तेलशुद्धीकरण कारखाने काढण्यास परवानगी देण्यात

बँकॉक शहरातील एक जलपथ, थायलंड.

आली, त्या वेळी परदेशातून अशुद्ध तेल आणणे व किनाऱ्यावरील शुद्ध तेलाची वाहतूक करणे यांसाठी परकीय तेलवाहू जहाजे वापरण्याची त्यांना मुभा देण्यात आली; कारण भारतीय तेलवाहू जहाजे उपलब्धच नव्हती. अजूनसुद्धा तेलवाहतुकीपैकी ८० टक्के वाहतूक परकीय तेलवाहू जहाजांतून करावी लागते. सध्या किनारी वाहतुकीतील सर्व सुका माल आणि तेलाची २० टक्के वाहतूक एवढ्याच मालाची वाहतूक पूर्णपणे भारतीय जहाजांतून होत आहे.

१९४७ मध्ये जाहीर केलेल्या धोरणानुसार सरकारने मार्च १९५० मध्ये ५·५ कोटी रु. मांडवलाचे 'पौर्वात्य नौकानयन महामंडळ' स्थापिले. यामध्ये सिंदिया कंपनीकडे २६% भागभांडवल होते व तिला महामंडळाचे व्यवस्थापकीय अभिकरण देण्यात आले. या महामंडळास भारत–ऑस्ट्रेलिया व भारत–पूर्व आफ्रिका या व्यापारमार्गांवर सफरी करण्याची परवानगी मिळाली. १९५७ मध्ये कंपनी कायद्यातील बदलामुळे सिंदिया कंपनीने व्यवस्थापकीय अभिकर्त्याचे काम करण्याचे बंद केले व तिच्याकडील महामंडळाचे भागभांडवल सरकारने घेतल्याने ते महामंडळ संपूर्णतः सरकारी झाले. तत्पूर्वी १९५६ मध्ये १० कोटी रु. भागभांडवलाचे 'पाश्चिमात्य नौकानयन महामंडळ' पूर्णपणे सरकारी क्षेत्रात स्थापण्यात आले होते. १९६० मध्ये केंद्र सरकारने 'मोगल लाईन लिमिटेड' या कंपनीचे ८० टक्के भागभांडवल विकत घेऊन ही ब्रिटिश कंपनी आपल्या कह्यात आणली. २ ऑक्टोबर १९६१ रोजी या दोन सरकारी महामंडळांचे एकीकरण होऊन 'भारतीय नौकानयन महामंडळ' अस्तित्वात आले. ३० जून १९७६ अखेर या महामंडळाच्या मालकीची ४१·८ लाख टन भारवस्तूची १३१ जहाजे होती. जयंती कंपनीचा ३ लाख टनभार असलेल्या एकूण १९ जहाजांची व्यवस्था महामंडळाकडेच आहे. मोगल लाईनची १३ जहाजे आहेत (१९७५). मुंबई आणि जेद्दादरम्यान हाजयात्रा, मुंबई–पश्चिम आशिया, मुंबई–तांबडा समुद्र बंदरे यांदरम्यान उतारू आणि मालवाहतूक मोगल लाईन करीत असते. महामंडळाने १९७४-७५ मध्ये सु. २४·४९ कोटी रु. निव्वळ नफा मिळविला. सरकारी व खाजगी क्षेत्रांतील एकूण ३४ भारतीय जहाज-कंपन्यांपैकी १८ कंपन्या परराष्ट्रीय व्यापारात भाग घेतात आणि एकूण परराष्ट्रीय वाहतुकीपैकी १५ टक्के वाहतूक भारतीय जहाजांतून होते. १९७२-७३ मध्ये भारतीय जहाजांनी १·०६ कोटी टन मालाची परदेशांत वाहतूक केली. भारतातील एकूण ३४ नौकानयन कंपन्यांपैकी भारतीय जहाजवाहतूक निगम व मोगल लाईन लि. या दोन सरकारी क्षेत्रात व इतर सर्व खासगी क्षेत्रात आहेत. खासगी क्षेत्रातील प्रमुख कंपन्यांमध्ये सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कं., ग्रेट ईस्टर्न शिपिंग कं., इंडियन स्टीमशिप कं., साउथ इंडिया शिपिंग कॉर्पोरेशन लि., चौगुले स्टीमशिप्स कं. लि., डेंपो शिपिंग कं. लि. या प्रमुख होत. सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कं.ची ४६ जहाजे (भारवस्तू ७·९ लाख टन) असून तिला १९७४-७५ मध्ये २४·४९ कोटी रु. निव्वळ नफा झाला. ग्रेट ईस्टर्न कं.ची २० जहाजे (भारवस्तू ५·३२ लाख टन) असून तिचा १९७४-७५ चा एकूण नफा सु. २० कोटी रु. होता.

भारतीय कंपन्यांना जहाजखरेदीसाठी सरकारने कर्जाऊ रकमा सवलतीने देण्याचे धोरण आखले. पहिल्या योजनेत यासाठी १०·५ कोटी रुपयांची तरतूद सुरुवातीस केली होती. नोव्हेंबर १९५३ मध्ये अशा कर्जांवर, परराष्ट्रीय व्यापारासाठी खरेदी केलेल्या जहाजांसाठी काढलेल्या कर्जांवर दरसाल २·५% व किनारी जहाजांच्या खरेदीसाठी काढलेल्या कर्जांवर दरसाल ४ ते ४·५ टक्क्यांपर्यंत व्याजाचा दर आकारला जाईल, असे सरकारने जाहीर केले. या सवलतीस एवढा प्रतिसाद मिळाला की, सरकारला कर्जाऊ द्यावयाची रक्कम २२ कोटी रुपयांपर्यंत वाढवावी लागली. १९५७ मध्ये सरकारने सरसकट सर्वच जहाजांच्या खरेदीसाठी काढलेल्या कर्जावर व्याज दरसाल ३% दराने घेण्याचे ठरविले. सरकारी कर्जे देण्यासाठी केंद्र सरकारने १९५८ च्या व्यापारी नौकानयन अधिनियमाखाली १९५९मध्ये नौकानयन विकास निधीची स्थापना केली. या निधीची व्यवस्था ज्येष्ठ सरकारी अधिकाऱ्यांच्या एका समितीकडे आहे.

नौकानयन कंपन्यांना करांच्या बाबतीत सवलती देण्याचे धोरणही सरकारने अवलंबिले. १९५७ पासून नौकानयन कंपन्यांना संपत्तिकर माफ केला. विकास सुटीचे प्रमाण २५% होते, ते १९५८ पासून सर्वच उद्योगांना ४०% केल्यामुळे त्याचाही फायदा नौकानयन उद्योगास मिळू लागला.

भारतीय व्यापारी नौकानयन विकास : १५ ऑगस्ट १९४७ रोजी भारतीय कंपन्यांच्या ५९ जहाजांचा टनभार १,९२,००० टन होता. पहिली पंचवार्षिक योजना एप्रिल १९५१ मध्ये सुरू झाली, तेव्हा भारतीय जहाजांची संख्या ८४ होती आणि त्यांचा एकूण टनभार ३,७२,००० टन होता. त्यापुढे प्रत्येक पंचवार्षिक योजनेचे टनभारवाढीचे उद्दिष्ट गाठण्यात भारतास यश मिळाले, असे योजनेअखेर वापरात असलेल्या व गोद्यांतून बांधून तयार होत असलेल्या जहाजांच्या टनभारावरून दिसते. तिसऱ्या योजनेअखेर तर उद्दिष्टापेक्षाही जास्त टनभारवाढ झाली होती. वरील आकडे नौकानयनविकासाची प्रगती दर्शवितात.

तक्ता क्र. १. भारतीय नौकानयन विकास

मार्च अखेर	जहाज संख्या	एकूण नोंदलेला टनभार
१९४७	५९	१,९२,०००
१९५१	८४	३,७२,०००
१९५६	१२६	४,८०,०००
१९६१	१७२	८,५७,०००
१९६६	२२१	१५,४०,०००
१९७६	३३६	४७,२०,०००

३१ मार्च १९७६ अखेर जहाजसंख्या ३३६ असून त्यांचा एकूण नोंदलेला टनभार ४७·२० लक्ष टन होता. नौकानयनाच्या या विकासाच्या पार्श्वभूमीवर पाचव्या योजनेचे उद्दिष्ट एकूण टनभार ९६ लाख टन व्हावा, असे ठरविण्यात आले आहे.

परराष्ट्रीय व्यापारासाठी वापरात असलेल्या भारतीय जहाजांमध्ये आधुनिक जहाजांचे प्रमाण समाधानकारक आहे. एकूण भारतीय जहाजांच्या टनभारापैकी ७२ टक्के टनभाराची जहाजे दहा वर्षांच्या आतच बांधली गेली आहेत; २१ टक्के टनभाराच्या जहाजांचे वय १० ते १५ वर्षांपर्यंत आहे आणि फक्त ७ टक्के टनभाराची जहाजे १५ वर्षांहूनही अधिक जुनी आहेत. किनारी वाहतुकीतील जहाजांचे वयोमान मात्र समाधानकारक नाही. त्यांच्या एकूण टनभारापैकी फक्त २० टक्के टनभार दहा वर्षांच्या आत बांधलेला आहे; २६ टक्के टनभाराची जहाजे दहा ते पंधरा वर्षे वापर झालेली आहेत व ५४ टक्के टनभाराची जहाजे १५ वर्षांहूनही जुनी आहेत. किनारी वाहतूक करणारी जहाजे परकीय चलन मिळवू शकत नसल्याने त्यांची खरेदी त्यांच्या उत्पन्नातूनच करता येणे शक्य होत नाही. पोलंड, युगोस्लाव्हिया यांसारख्या राष्ट्रांना रुपयांमध्ये किंमत देऊन जहाजांची खरेदी केल्यासच ही परिस्थिती सुधारू शकेल.

आयात व निर्यात माल आणि किनारी वाहतुकीतील माल वेगवेगळ्या प्रकारचा असल्याने त्या मालाची वाहतूक करण्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या जहाजांची गरज लागते. जहाजांमधील हे विशेषीकरण वाहतुकीच्या कार्यक्षमतेस पोषक आहे. म्हणून मालाचे प्रकार व उतारू वाहतुकीची गरज लक्षात घेऊन राष्ट्रीय जहाजांचा ताफा जहाजांचे निरनिराळ्या प्रकारांत आवश्यक ते संतुलन राखणारा असावा. त्या दृष्टीने पाहता भारतीय जहाजांच्या ताफ्यात बऱ्याच अंशी संतुलन आढळते. फेब्रुवारी १९७५ अखेर भारतीय जहाजांची विभागणी वरीलप्रमाणे होती.

तक्ता क्र. २. भारतीय जहाजांचा तपशील

प्रकार	जहाजांची संख्या	भारवस्तू लक्ष टन
किनारी वाहतूक करणारी	६१	४·०४
परराष्ट्रीय ने-आण करणारी	२३४	५४·५७
एकूण	२९५	५८·६१

नियमित बोटींनी होणाऱ्या भारताच्या परराष्ट्रीय व्यापारापैकी जवळजवळ ४० ते ४५ टक्के व्यापार भारतीय जहाजांतून होतो; परंतु एकूण मालाच्या ने-आणीपैकी फक्त २५ टक्के ने-आणच नियमित बोटींच्या वाट्यास येते. मोठ्या परिमाणात हलविल्या जाणाऱ्या वस्तूंच्या परराष्ट्रीय व्यापारात मात्र भारतीय जहाजांचा हिस्सा थोडा म्हणजे केवळ ५ टक्केच आहे. भारताच्या एकूण परराष्ट्रीय वाहतुकीपैकी फक्त १५ टक्के वाहतूक भारतीय जहाजांतून सध्या होत आहे. हे प्रमाण निदान ५० टक्के तरी असावे, असे मानल्यास भारतीय जहाजांना एकूण व्यापारातील आपला हिस्सा वाढविण्यास पुष्कळच वाव आहे असे दिसते; त्यासाठी नौकानयन टनभार आणखी वाढविणे आवश्यक आहे.

भारतीय गोद्यांतून तयार होणाऱ्या जहाजांच्या योगे आपली टनभारवाढीची गरज केवळ अंशतःच भागू शकते; म्हणून सध्या तरी परकीय जहाजे विकत घेऊन टनभार वाढविणे अपरिहार्य आहे. परकीय जहाजांची किंमत बहुधा परकीय चलनातच द्यावी लागते. त्यामुळे भारतीय जहाजांनी परराष्ट्रीय वाहतुकीपासून मिळविलेले परकीय चलन परकीय जहाजखरेदीसाठी उपयोगी पडते. विलंबित किंमत-फेड करण्याच्या पद्धतीने जहाजाच्या एकूण किंमतीपैकी दहा ते वीस टक्के किंमत सुरुवातीस परकीय चलनात दिली म्हणजे जहाज ताब्यात येते. त्याची वाहतूक सुरू झाली, की परकीय चलन मिळू लागते व या परकीय चलनप्राप्तीमधून पुढील आठ–दहा वर्षांच्या काळात जहाजांची किंमत पूर्णतया फेडता येते. त्यानंतर होणारी परकीय चलनप्राप्ती राष्ट्राच्या इतर गरजा भागविण्यास उपयोगी पडते. शिवाय हे जहाज खरीदले नसते, तर मालाच्या परराष्ट्रीय ने-आणीसाठी परकीय चलन विदेशी जहाजांना द्यावे लागले असते, त्याचीही बचत जहाज खरेदी केल्याने शक्य होते. म्हणूनच नौकानयनात विनियोग म्हणजे परकीय चलन मिळविण्याचा एक महत्त्वाचा मार्ग होय, असे म्हणता येते.

भारतास नौकानयन टनभार विस्ताराची गरज वाढत्या प्रमाणावर भासत आहे. एक तर, भारताचा परराष्ट्रीय व्यापार वाढत असल्याने मालाची ने-आणही वाढत आहे. १९६५-६६ मध्ये भारताचा परराष्ट्रीय व्यापार एकूण २,२१४ कोटी रुपयांचा होता. तो १९७४-७५ पर्यंत ७,६०२ कोटी रुपयांपर्यंत वाढला. एकूण परराष्ट्रीय ने-आणीपैकी निम्मी वाहतूक भारतीय जहाजांतून करण्याचे उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी भारतीय टनभार ४५ लाख टनांवर वाढविणे आवश्यक आहे. नवीन जहाजांची खरेदी करताना तेलवाहू मोठी जहाजे, मालवाहू बोटी व मोठ्या परिमाणावर माल वाहून नेण्याजोगी जहाजे यांचीच अग्रहक्काने खरेदी करणे भारतास हितावह आहे. सुएझ कालवा सुरू झाला असल्याने व क्रूड तेलाची आयात कमी करावी लागणार म्हणून केंद्र सरकारने ५५,००० भारवस्तू टनभारापेक्षा मोठी तेलवाहू जहाजे खरेदी न करण्याचे ठरविले आहे.

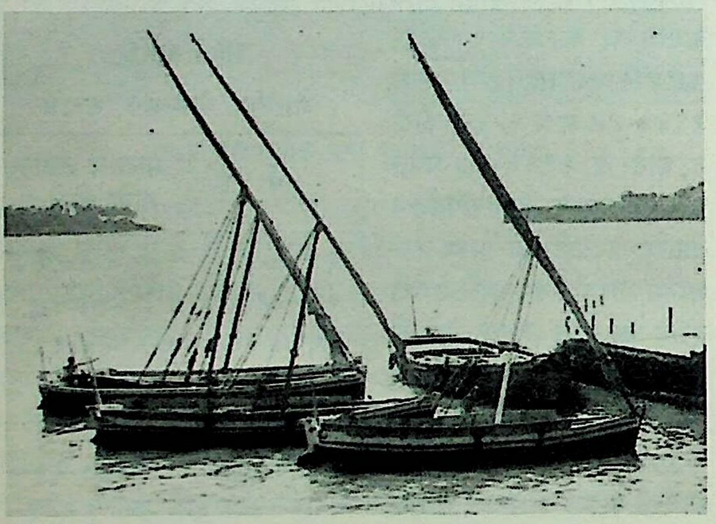
भारतीय नौकानयन कंपन्यांच्या एकूण उत्पन्नांत गेल्या वीस वर्षांत चांगली वाढ झाली आहे. अर्थात तिचे बहुतेक श्रेय परराष्ट्रीय ने-आण करणाऱ्या कंपन्यांनाच आहे; कारण किनारी वाहतुकीचे उत्पन्न १९४७-४८ मध्ये ६·२२ कोटी रु. होते; ते १९६६-६७ पर्यंत फक्त १४·६० कोटी रुपयांपर्यंतच वाढले. परराष्ट्रीय ने-आण करणाऱ्या भारतीय कंपन्यांचे उत्पन्न याच काळात २·५९ कोटी रुपयांपासून ९२·९१ कोटी रुपयांपर्यंत वाढले. भारतीय कंपन्यांच्या एकूण उत्पन्नात झालेली वाढ तक्ता क्र. ३ मधील आकड्यांवरून स्पष्ट होते. १९७२-७३ मध्ये भारतीय नौकानयन महामंडळाचे एकूण उत्पन्न ८६·४७ कोटी रु. होते व त्यांपैकी ८·०८ कोटी रु. निव्वळ नफा होता. १९७४-७५ सालाचे हेच आकडे अनुक्रमे १९४·८० कोटी रु. व ३३·०१ कोटी रु. होते.

तक्ता क्र. ३.
भारतीय कंपन्यांचे उत्पन्न

वर्ष	माल व उतारू भाडे कोटी रु.
१९४७-४८	८·८१
१९५०-५१	१६·४८
१९५५-५६	२४·१९
१९६०-६१	४४·५१
१९६५-६६	६८·०९
१९६६-६७	१०७·५१

स्वातंत्र्योत्तर किनारी वाहतूक : स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर किनारी वाहतुकीचे एकाधिकार भारतीय कंपन्यांकडे १९५२ पासून आले. स्वातंत्र्योत्तर काळात किनारी वाहतुकीतील जहाजांची संख्या व त्यांचा एकूण नोंदलेला टनभार हळूहळू वाढत गेला. १९५१ अखेर २·२१ लाख टनांवरून १९६४ मध्ये ४·१२ लाख टनांपर्यंत तो गेला होता. परंतु नंतर तो कमी होत जाऊन १९७३ अखेर २·१ लाख टनांवर आला. यावरून किनारी वाहतुकीची परिस्थिती समाधानकारक नाही असे दिसते. याच काळात परराष्ट्रीय व्यापारातील जहाजकंपन्यांनी केलेली शीघ्र प्रगती लक्षात घेता, किनारी वाहतुकीची परिस्थिती सुधारणे कसे आवश्यक आहे, याची खात्री पटते. किनारी वाहतूक करणाऱ्या जहाज चालकांना बऱ्याच समस्यांना तोंड द्यावे लागत आहे. एक तर, त्यांना वाहतुकीसाठी मिळणारा माल अनिश्चित असतो; कारण त्याचे प्रमाण बरेचसे सरकारच्या कोळसा वाहतुकीच्या धोरणावर अवलंबून असते व

हे धोरण अस्थिर असते. शिवाय बऱ्याचशा बोटी जुन्या झाल्यामुळे त्यांची कार्यक्षमताही बेताचीच आहे. त्यांच्या भाडेआकारणीच्या दरां-वर सरकारी नियंत्रण असते. दरवाढीच्या त्यांच्या मागण्यांना सरकारी मान्यता नेहमीच विलंबाने आणि कमी प्रमाणात मिळत गेली आहे. नवीन जहाजे खरेदी करण्यास पुरेसे आर्थिक पाठबळ त्यांच्याजवळ नसते. त्यांना वाहतुकीमुळे परकीय चलन मिळत नसल्याने परकीय गोद्यांतून जहाजे विकत घेता येत नाहीत व भारतीय गोद्या किनारी वाहतुकीसाठी जहाजांची बांधणी करण्यास उपलब्ध नाहीत. या अड-चणींतून मार्ग काढण्यास त्यांना सरकारी मदतीची गरज भासते. केवळ किनारी वाहतुकीसाठी लागणारी जहाजे बांधणारी गोदी गोवा, रत्ना-गिरी किंवा काकिनाडा येथे उभारल्यास किनारी वाहतुकीस आवश्यक असलेल्या टनभाराची वाढ त्वरित होऊ शकेल. शिवाय किनारी जहा-जांची मालकी जवळजवळ २७ निरनिराळ्या कंपन्यांकडे आहे. त्यांच्या धोरणात समन्वय नसतो. काही कंपन्या घातुक स्पर्धा करतात व अनिष्ट धोरणही आचरतात, अशा तक्रारी आहेत. नियोजन आयोगाच्या १९६६ च्या वाहतूक धोरण व समन्वय समितीने सुचविले, की या कंपन्यांऐवजी जहाजमालकांच्या सहकार्याने भारतीय हवाई वाहतूक निगमाच्या धर्तीवर एकच किनारी वाहतूक महामंडळ केंद्र सरकारने स्थापल्यास किनारी वाहतुकीची प्रगती होऊन तिचे कार्यक्षेत्र वाढू शकेल. १९६७ च्या फेब्रुवारीत 'मध्यवर्ती अंतर्गत जलवाहतूक निगम' स्थापन करण्यात आला. १९५२ मध्ये स्थापण्यात आलेले 'गंगा–ब्रह्मपुत्रा जलवाहतूक मंडळ' या निगमात विसर्जित करण्यात आले. निगमाच्या



मुरुड बंदरातील नांगरलेली जहाजे, कुलाबा जिल्हा.

राजबागान गोदीवाड्यात (डॉकयार्ड) जहाजबांधणी, जहाजदुरुस्ती व तत्सम कामे केली जातात. निगमातर्फे बांगला देशमार्गे कलकत्ता व आसाम यांदरम्यान नदी-वाहतूक केली जाते. गाळ काढणे, सागरी जहाजांना तेलाचा व ताज्या पाण्याचा पुरवठा करणे यांची सोय ठिक-ठिकाणी करण्यात आली आहे. निगमाच्या मालकीचे एक साठवणगृह कलकत्त्यात असून चहाचा साठा ठेवण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. पश्चिम किनाऱ्यावरील उतारू नेणाऱ्या काही जहाजकंपन्यांचे राष्ट्रीयी-करण व्हावे, अशी सूचना महाराष्ट्र सरकारने अलीकडे केंद्र सरकारला केली होती. त्याप्रमाणे कोकण वाहतुकीचे सरकारने १९७३ मध्ये राष्ट्रीयीकरण केले.

परराष्ट्रीय व्यापारात अंतर्भूत होणारा माल तीन प्रकारचा असतो. त्यांचे जागतिक सागरी वाहतुकीतील सापेक्ष महत्त्व तक्ता क्र. ४ मध्ये दाखविलेल्या १९६४मधील पुढील शेकडेवारी प्रमाणांवरून समजते.

परराष्ट्रीय व्यापारातील माल दोन प्रकारच्या जहाजांतून हलविला जातो : (अ) अवजड मालवाहू जहाजे (ट्रॅम्प्स), (आ) नियमित जहाजे (लायनर्स). शिवाय काही उतारू जहाजेसुद्धा सर्वसाधारण माल नेऊ शकतात.

तक्ता क्र. ४.

जागतिक सागरी वाहतूक, १९६४.

मालप्रकार	वजनावरून शेकडेवारी
मोठ्या परिमाणावर	
हलविण्याजोगा सुका माल	१९
तेलवाहू बोटींतून जाणारा माल	५४
सर्वसाधारण माल	२७
एकूण	१००

अवजड मालवाहू जहाजांचे वाहतूक दर मालाच्या प्रकारावर किंवा जहाजाच्या विशिष्ट प्रवासावर निश्चित दराने आकारले जात नाहीत. ते मागणी आणि पुरवठा या तत्त्वावर खुल्या बाजारात आकारले जातात. हा बाजार लंडनमध्ये असून तो 'बाल्टिक एक्स्चेंज' या नावाने प्रसिद्ध आहे.

बाल्टिक एक्स्चेंज : या बाजारात अवजड मालवाहू जहाजे माल-वाहतुकीसाठी भाड्याने देणारे दलाल माल पाठवू इच्छिणाऱ्या व्यापा-ऱ्यांशी किंवा त्यांच्या अभिकर्त्यांशी संपर्क साधून भाटक करार ठरवितात. हे करार चार प्रकारचे असतात : प्रवास भाटक, मुदत भाटक, केवळ जहाज भाटक व ठोक रक्कम करार. प्रवास भाटकात मालाची वाहतूक ठरलेल्या दराने एका ठराविक प्रवासासाठी किंवा अनेक प्रवासांसाठी करावयाची असते. मुदत भाटकानुसार ठराविक मुदतीसाठी दरमहा विवक्षित दराने जहाज भाड्याने घेऊन व्यापारी आपला माल वाहून नेण्याची व्यवस्था करतो. केवळ जहाज भाटकात प्रेषकास फक्त जहाज भाड्याने ठराविक काळापुरते मिळते व इतर व्यवस्था आणि खर्च त्याने स्वतः करावयाचा असतो. ठोक रक्कम करारात ठोक रक्कम घेऊन व्यापाऱ्याचा विवक्षित माल एका बंदरातून दुसऱ्या बंदरात जहाज-मालक वाहून नेतो. बाल्टिक एक्स्चेंजमध्ये होणारे हे करार सुरुवातीस केवळ तोंडी होतात व नंतर नौभाटक पत्रे ठराविक नमुन्यांमध्ये तयार करण्यात येऊन उभय पक्षांच्या त्या करारांवर सह्या होतात.

लॉइड्स रजिस्टर : विविध आंतरराष्ट्रीय सुरक्षितता नियमांनुसार व संकेतांनुसार आणि निरनिराळ्या राष्ट्रांच्या कायद्यांतील तरतुदी लक्षात घेऊन जहाजांची बांधणी व्हावी म्हणून बहुतेक राष्ट्रे सरकारी सर्वे-क्षकांच्या किंवा अधिकृत वर्गीकरण संस्थांच्या देखरेखीखाली जहाजबांधणी करवितात. सर्व जगभर वर्गीकरण कार्य करणारी संस्था म्हणजे लंडन-मधील 'लॉइड्स रजिस्टर ऑफ शिपिंग'. हिचे कार्य १७६० मध्ये सुरू झाले. ही जहाजमालकांची स्वेच्छा संघटना आहे. काटेकोर प्रमाणांनुसार सर्व राष्ट्रांतील जहाजांच्या सर्वेक्षणावर व वर्गीकरणावर देखरेख ठेवण्याचे कार्य ही संस्था करते. नव्या जहाजांची पाहणी करून त्यांचा वर्ग निश्चित करणे व नंतरही वेळोवेळी किंवा जहाजास अपघात झाल्यास जहाजांचे सर्वेक्षण ही संस्था करीत असते. जहाजाची बांधणी चालू असताना त्यासाठी व त्यातील यंत्रांसाठी वापरण्यात येणाऱ्या पोलादाची तपा-सणी, जहाजासाठी तयार केलेली प्रशीतनयंत्रे, जहाजावरील साखळ्या, नांगर, दाबपात्रे इत्यादींची तपासणी लॉइड्स रजिस्टरमार्फत करण्यात येते. संस्थेच्या प्रतिवर्षी प्रसिद्ध होणाऱ्या रजिस्टरमध्ये जगातील सर्व १०० टनांहून अधिक टनभार असलेल्या जहाजांची संपूर्ण माहिती देण्यात येते. ही संस्था जगातील इतर राष्ट्रांमधील अशाच संस्थांच्या सहकार्याने आपली जबाबदारी पार पाडते.

भारतीय नौकानयन रजिस्टर : ४ एप्रिल १९७५ रोजी 'भारतीय नौकानयन रजिस्टर' ही संस्था सुरू करण्यात आली. कंपनी अधि-नियमाखाली नफा-न-करणारी संस्था म्हणून ती अस्तित्वात आली असून सुरुवातीस तिचे भांडवल भारतीय जहाजमालकांनी पुरविले आहे.

सभासद संख्या १९७५ च्या अखेरीस ३७ होती. सागरी प्रवासासाठी जहाजे सुयोग्य असल्याची खात्री देणे व जहाजांची बांधणी चालू असता देखरेख करणे ही जबाबदारी ह्या संस्थेकडे असून, हे काम ती लॉइड्स रजिस्टर आदी तीन आंतरराष्ट्रीय संस्थांशी सहयोग करून पार पाडते. या संस्थेमुळे जहाजांचे वर्गीकरण शुल्क देण्यासाठी लागणाऱ्या परकीय चलनाची मोठ्या प्रमाणावर बचत होईल. ३१ ऑगस्ट १९७५ अखेर संस्थेला ७२ परकीय जहाजांचे वर्गीकरण करण्याची मागणी होती.

नियमित बोटींचे वाहतूक-दर त्यांच्या परिषदांनी ठरविलेले व आगाऊ जाहीर केलेले असे प्रशासकीय स्वरूपाचे दर असतात. नियमित बोटींच्या परिषदा वाहतूक-दरांमध्ये स्थैर्य निर्माण करतात आणि ठराविक वेळापत्रकानुसार बोटींची हालचाल करण्याची खात्री देतात. मालाच्या वाहतुकीचे आगाऊ निश्चित व जाहीर केलेले स्थिर दर आणि ठराविक वेळापत्रक यांमुळे व्यापाऱ्यांना नियमित बोटी फार सोईच्या वाटतात, परंतु त्यांच्या परिषदांमुळे वाहतूक व्यवसाय क्षेत्रातील खुली स्पर्धा नष्टप्राय होते. शिवाय व्यापाऱ्यांनी आपला माल परिषदांबाहेरील इतर जहाजांतून पाठवू नये, म्हणून परिषदा विलंबित सूट पद्धतीचा वापर करून व्यापाऱ्यांवर बंधन घालतात.

सागरी वाहतूक करणाऱ्या जहाजकंपन्यांनी एकत्र येऊन बनविलेल्या ऐच्छिक संघटना म्हणजेच परिषदा होत. प्रत्येक व्यापारमार्गासाठी अशी परिषद स्थापण्यात येते. परिषद मालाच्या प्रत्येक प्रकारासाठी वेगवेगळ्या दरांची आकारणी निश्चित करते. परिषदेच्या सर्व सभासद कंपन्यांनी हेच वाहतूक दर आकारले पाहिजेत, असे त्यांच्यावर बंधन असते. काही वस्तूंच्या बाबतीत वाहतूक दर असे निश्चित न करण्याचे परिषदांचे सभासद संगनमत करतात. तसे झाल्यास, या वस्तूंची वाहतूक अवजड मालवाहू जहाजांशी स्पर्धा करून वाटेल त्या दराने करण्यास परिषदांच्या सभासदांना मोकळीक असते.

विलंबित सूट पद्धती प्रथम ग्रेट ब्रिटनमध्ये १८७७ साली सुरू झाली. या पद्धतीनुसार मोठ्या प्रमाणावर माल धाडणारे व्यापारी केवळ परिषदांच्या जहाजांचाच वापर करण्याचे कबूल करतात. या कबुलीखातर परिषदा त्यांना इतरांना आकारतात तेच सामान्य दर आकारतात; परंतु ठराविक काळानंतर त्यांनी भरलेल्या एकूण भाड्याचा काही अंश विलंबित सूट म्हणून देण्याचे मान्य करतात. जर या ठराविक काळात व्यापाऱ्याने आपला माल परिषदांखेरीज इतर मालकीच्या जहाजांतून पाठविला, तर त्याला ही विलंबित सूट नाकारण्यात येते. १९०६ पर्यंत ही पद्धती बहुतेक सर्व व्यापारमार्गांवर रूढ झाली. तिच्या विरुद्ध झालेल्या टीकेमुळे ब्रिटिश सरकारने एका रॉयल कमिशनमार्फत तिची छाननी केली. कमिशनने परिषद व्यवस्था आणि विलंबित सूट पद्धती या दोहोंचीही नौवहन उद्योगास आवश्यकता असल्याचा निर्णय दिला.

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनी १८९० च्या शेरमन अँटि-ट्रस्ट अधिनियमानुसार मक्तेदारी पद्धतीने व्यापारावर कोणतेही अयोग्य निर्बंध लादणे अवैध ठरविले होते. आगबोटी परिषदांची वागणूक या अधिनियमास धरून होते की नाही, हे तपासण्यासाठी अमेरिकन सरकारने १९१४ मध्ये अलेक्झांडर समिती नेमली. त्या समितीने आगबोटी परिषदा लोकहितास पोषक असल्याचे मान्य केले, परंतु विलंबित सूट पद्धती अवैध ठरविण्यात यावी, अशी शिफारस केली; म्हणून काँग्रेसने संमत केलेल्या १९१६ च्या नौकानयन अधिनियमान्वये आगबोटी परिषदांना वैध ठरविण्यात आले; परंतु विलंबित सूट पद्धती अवैध ठरविली गेली. तिच्या जागी १९२२ मध्ये दुहेरी दर पद्धती सुरू झाली. या पद्धतीनुसार क्वचित प्रसंगी माल पाठविणाऱ्या व्यापाऱ्यास सामान्य दराने आकारणी केली जाई; परंतु केवळ परिषदेच्या जहाजांनी नेहमी माल पाठविण्याचा करार करणाऱ्या व्यापाऱ्यांस भाडेआकारणी करारदराने म्हणजे सामान्य दरापेक्षा १५ ते २० टक्के सूट देऊन केली जाई.

१९१६ च्या नौकानयन अधिनियमात ऑक्टोबर १९६१ मध्ये सुधारणा करण्यात आली; तेव्हा दुहेरी दर पद्धती वैध मानण्यात आली.

जहाजमालक आणि जहाजाने माल पाठविणारे व्यापारी यांच्यामध्ये सल्लामसलत होऊन संबंधित प्रश्नांवर निर्णय घेता यावेत, यासाठी स्थापण्यात आलेल्या संयुक्त यंत्रणेस 'सल्लामसलत यंत्रणा' म्हणतात. वाहतुकीचे दर व नियम, वाहतूक करारांतील अटी आणि प्रवासमार्गांचे व उपलब्ध जहाजांचे सुसूत्रीकरण या मुद्यांबाबत व्यावहारिक पातळीवर वाटाघाटी करणे सोपे जावे, हा अशा यंत्रणेचा मुख्य उद्देश असतो.

माल पाठविणाऱ्या व्यापाऱ्यांची अखिल भारतीय सभा दिल्ली येथे स्थापण्यात आली आहे. शिवाय मुंबई, कलकत्ता व मद्रास या ठिकाणी विभागीय मंडळे आहेत. अखिल भारतीय सभेने सल्लामसलत यंत्रणा स्थापण्याचा प्रश्न जहाजमालकांकडे काढला आहे; परंतु अद्याप अशी यंत्रणा अस्तित्वात आली नाही.

जानेवारी १९५९ मध्ये केंद्र सरकारने एक वाहतूक-दर चौकशी मंडळ स्थापिले असून वाहतूक-दरांसंबंधीच्या किंवा नौवहन सुविधांबाबत येणाऱ्या तक्रारींची चौकशी करण्याची जबाबदारी या मंडळाकडे आहे. या मंडळाने भारत– युनायटेड किंग्डम– यूरोप परिषदांच्या बाबतीत एक चर्चा-सूत्र प्रस्थापित केले आहे. त्या सूत्रान्वये या परिषदांनी वाहतूक-दरांत वाढ करण्यापूर्वी भारतीय आयात-निर्यात व्यापाऱ्यांशी चर्चा करावी, असे मान्य झाले आहे; परंतु या सूत्रास अद्याप कोणताही कायदेशीर आधार नाही किंवा इतर परिषदांचीही त्याला संमती नाही.

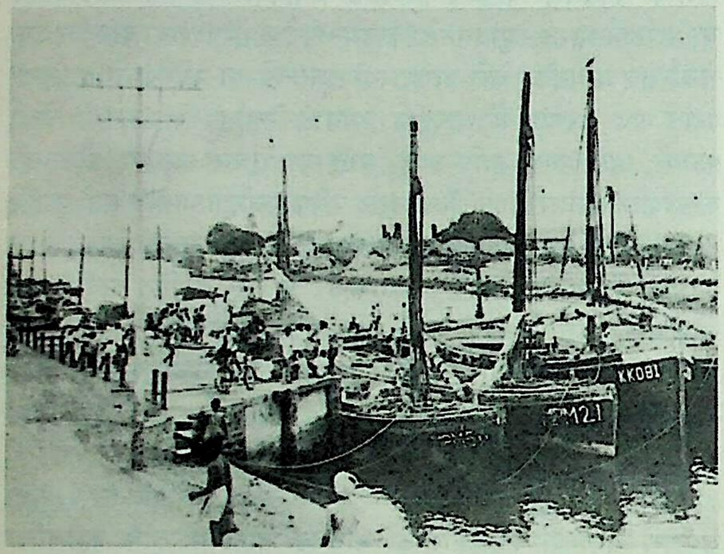
ऑक्टोबर १९६२ मध्ये भारत सरकारने एका सागरी वाहतूक-दर आयोगाची स्थापना केली. वाहतूक-दर व इतर संबंधित बाबींविषयी सरकारला सल्ला देण्याचे कार्य या आयोगाकडे होते. वाहतूक-दर वाढविण्यापूर्वी परिषदांनी संबंधित व्यापाऱ्यांशी चर्चा करावी, असा आयोगाचा आग्रह असे. सप्टेंबर १९७० मध्ये हा आयोग रद्द करण्यात आला.

केंद्र सरकारने एक नौवहन समन्वय समितीही स्थापन केली आहे. सरकारी मालाच्या वाहतुकीसाठी जास्तीत जास्त भारतीय जहाजांचा उपयोग करण्यात यावा, हे या समितीचे धोरण आहे. भारतीय जहाजे उपलब्ध नसल्यास परकीय जहाजे भाड्याने घेण्याची यंत्रणा या समितीने उभारली आहे.

शासन आणि नौकानयन : नौकानयनात अग्रेसर असलेल्या जगातील २२ राष्ट्रांपैकी १६ राष्ट्रे नौकानयनास शासकीय मदत करतात आणि तीन राष्ट्रांत या धंद्याचे राष्ट्रीयीकरण झाले आहे. यावरून या धंद्यास सरकारने आर्थिक मदत करणे, ही सर्वसामान्य प्रथा आहे असे दिसते. याचे कारण जहाजांच्या राष्ट्रीय ताफ्यामुळे निर्यात वाढू शकते, परकीय चलन मिळू शकते व आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील अडचणी कमी करता येतात. राष्ट्राची प्रतिष्ठा व संरक्षण यांसाठीही राष्ट्रीय जहाजांचा ताफा फार महत्त्वाचा मानला जातो. असे असले तरी, नौकानयन उद्योगाच्या काही विशेष अडचणी आहेत. एक तर, हा उद्योग भांडवलप्रधान असल्याने त्याला भांडवल मोठ्या प्रमाणावर लागते. शिवाय या धंद्यात आंतरराष्ट्रीय चढाओढ बरीच जाणवते. घसारा व अधिपरिव्ययाचे प्रमाण या धंद्यात मोठे असल्यामुळे त्याचा जहाजांच्या प्रातीवर अनिष्ट परिणाम होतो. तसेच व्यापारचक्राचे परिणाम या धंद्यास विशेषत्वाने जाणवतात आणि त्यातील मंदी दीर्घकाळ टिकते. या सर्व कारणांमुळे सरकारी मदतीची या धंद्यास अत्यंत गरज भासते. अमेरिका, ग्रेट ब्रिटन, नॉर्वे, जपान, इटली, फ्रान्स, स्वीडन, प. जर्मनी इ. राष्ट्रांत नौकानयनधंद्यास सरकारकडून उपदान मिळते व जहाजबांधणीसाठी सरकारकडून सवलतीच्या दराने कर्जे मिळतात. अमेरिका, फ्रान्स, इटली, डेन्मार्क यांसारखी राष्ट्रे आपापल्या जहाजांकरिता परराष्ट्रीय ने-आणीतील काही हिस्सा राखून

ठेवतात. नॉर्वे, प. जर्मनी, स्वीडन आणि नेदर्लंड्स या राष्ट्रांत जहाज-कंपन्यांना भांडवली नफ्यावरील कर माफ केले जातात.

भारत सरकारनेही स्वातंत्र्य मिळाल्यापासून नौकानयनास विविध मार्गांनी मदत केली आहे. १९५२ पासून किनारी वाहतुकीचे एकाधिकार भारतीय कंपन्यांसाठी राखून ठेवण्यात आले. सरकारी क्षेत्रात महामंडळे स्थापून नौकानयनासाठी व जहाजबांधणीसाठी सरकारने पुष्कळच आर्थिक मदत केली. नौकानयन विकास निधी स्थापून त्यामधून दरसाल ३ टक्के दराने जहाज खरेदीसाठी कर्जाऊ रकमा सरकारने दिल्या. शिवाय वाहतुकीतून मिळालेले परकीय चलन परकीय जहाजे खरेदी करण्यासाठी वापरण्याची मुभा भारतीय कंपन्यांना दिली. या धंद्यास संपत्तिकरातून माफी मिळाली व विकासखूटही इतर उद्योगांप्रमाणे ४० % पर्यंत वाढविण्यात आली. नौकानयन कायद्यात दुरुस्त्या करून व्यापारी नौकानयन अधिनियम, १९५८ हा कायदा केंद्र सरकारने संमत केला. व्यापारी नौदलासाठी प्रशिक्षणाच्या सोयी वाढविल्या, खलाशांच्या भरतीची पद्धत सुधारली व राष्ट्रीय नौकानयन मंडळ, व्यापारी नौदल प्रशिक्षण मंडळ व



काकिनाडाला जोडणाऱ्या गोदावरी-कालव्यातील मालवाहतूक, आंध्र प्रदेश.

राष्ट्रीय कल्याण मंडळ यांसारख्या सरकारला सल्ला देणाऱ्या संस्था स्थापल्या. आणखीही अन्य मार्गांनी सरकारी मदत मिळावी अशी खासगी जहाज कंपन्यांची मागणी आहे; कारण अद्याप भारत सरकारकडून या धंद्यास उपदाने मिळत नाहीत किंवा जहाजबांधणीसाठी अनुदानाचीही सोय नाही. अन्य राष्ट्रांप्रमाणे निकामी जहाजांबद्दल करांमध्ये सवलती किंवा मालवाहतुकीचे एकाधिकार यांचीही अपेक्षा खासगी भारतीय कंपन्या करीत आहेत. किनारी वाहतुकीच्या दरात वेळोवेळी आवश्यक ती वाढ करता यावी म्हणून जकात आयोगाच्या धर्तीवर एक विधिसंमत यंत्रणा असावी, परराष्ट्रीय व्यापारातील परिषदांनी वाहतूक-दरांमध्ये भारताच्या दृष्टीने अनिष्ट असे फेरफार करू नयेत म्हणून सरकारने त्याच्यासाठी आचारसंहिता तयार करावी आणि भारतीय अवजड मालवाहू जहाजांना तशाच प्रकारच्या परकीय जहाजांशी स्पर्धा करणे शक्य होईल, अशी व्यवस्था असावी इ. अपेक्षाही खासगी नौकानयन कंपन्या बाळगून होत्या. १९७४ मध्ये अशी आचारसंहिता नियमित जहाजांच्या परिषदांसाठी संयुक्त राष्ट्रांनी तयार करून बहुमताने स्वीकारली आहे.

भारतातील जहाजबांधणी : विसाव्या शतकात भारतीय जहाजबांधणी उद्योगाचे पुनरुज्जीवन करण्याचे श्रेय सिंदिया कंपनीस आहे. या कंपनीने २१ जून १९४१ रोजी विशाखापटनम् येथे गोदीचा (जहाज कारखान्याचा) पाया घातला व जवळजवळ पाच कोटी रुपये खर्चून १९४६ मध्ये गोदीची उभारणी पुरी केली. 'जल उषा' हे गोदीत बांधलेले पहिले जहाज कंपनीने १४ मार्च १९४८ रोजी पर्यटनास सोडले. पुढील चार वर्षांत आणखी आठ जहाजांची बांधणी पुरी झाली, परंतु आर्थिक अडचणींमुळे सरकारने गोदी ताब्यात घ्यावी असे ठरले. १ मार्च १९५२ रोजी 'हिंदुस्थान शिपयार्ड लि.' ही कंपनी स्थापण्यात आली. तिचे ६६ % भांडवल केंद्र सरकारकडे व बाकीचे सिंदिया कंपनीकडे होते. नंतर सरकारने सिंदिया कंपनीकडीलही भागभांडवल विकत घेतले व हिंदुस्थान शिपयार्ड ही कंपनी पूर्णतः सरकारी झाली. मार्च १९७२ पर्यंत विशाखापटनम् गोदीत एकूण १५,१०,८६३ भारवस्तू टनांची ६३ जहाजे बांधून तयार झाली. हा टनभार भारतीय जहाजांच्या एकूण टनभाराच्या १५ % आहे. प्रत्येक पंचवार्षिक योजनेमध्ये या कंपनीकडे जवळजवळ ५० ते ६० हजार टनभाराची जहाजे बांधण्याचे उद्दिष्ट सोपविले होते व कंपनीने ते पूर्ण केले. प्रतिवर्षी १५,००० भारवस्तू टनांची चार जहाजे बांधण्याची विशाखापटनम् गोदीची क्षमता राष्ट्रीय गरजांच्या मानाने अपुरी पडत असल्याने चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत कोचीन येथे आणखी एक गोदी सरकारी क्षेत्रात उभारण्याचे ठरले. १९७२ च्या एप्रिलमध्ये गोदीची पायाभरणी झाली. विशाखापटनम् गोदीचीही क्षमता वाढविण्याची योजना असून तीनुसार प्रतिवर्षी एकूण ८०,००० भारवस्तू टनांची सहा जहाजे बांधण्यात येणार आहेत. यामधील निर्जल गोदीची क्षमता ७०,००० भारवस्तू टन एवढी आहे. या गोदीचा उपयोग मोठ्या परिमाणावर वाहतूक करणारी जहाजे बांधण्यासाठी करता येईल, अशी अपेक्षा आहे. त्या ठिकाणी १ लक्ष भारवस्तू टन क्षमतेच्या जहाजाची दुरुस्ती करण्यासाठी आणखी एक गोदी बांधली जात आहे. गोदीसाठी ७४ कोटी रुपये खर्च करण्यात येणार असून १९७५ मध्ये ती बांधून पूर्ण होईल, अशी अपेक्षा होती. एक स्कॉटिश कंपनी प्रत्येकी ७५,००० भारवस्तू टन क्षमतेची पाच जहाजे बांधण्यासाठी करारबद्ध आहे.

सरकारी क्षेत्रात माझगाव गोदी, मुंबई व गार्डन रीच वर्कशॉप्स, कलकत्ता या दोन गोद्याही काम करीत आहेत. त्यांमध्ये मुख्यतः आरमारी जहाजांची बांधणी व दुरुस्त्या ही कामे चालतात. गार्डन रीच वर्कशॉप्समध्ये तयार आगबोटी समुद्रात सोडण्याचे तीन मार्ग (स्लिप-वे) व दोन निर्जल गोद्या आहेत. लहानमोठ्या जहाजांच्या बांधणीखेरीज या कारखान्यात विद्युत्‌यान्या, खोल पाण्यात कार्य करणारे टरबाइन पंप, वायुसंपीडक, डीझेलवर चालणारी रूळयंत्रे, दाबपात्रे, उष्णता-विनिमयक वगैरे यंत्रांचे उत्पादन होते. या कारखान्यात नऊ हजारांवर कामगार आहेत. याशिवाय खाजगी क्षेत्रात लहान प्रमाणावरील १७ गोद्याकारखाने विशेषतः जहाजदुरुस्तीची कामे करतात. माझगाव गोदीमध्ये मुख्यतः भारतीय नौदलाकरिता जहाजे बांधली जातात. जहाजांची दुरुस्ती व इतर यंत्रसामग्रीचेही तेथे उत्पादन होते. भारतीय नौदलास या गोदीने 'निलगिरी', 'हिमगिरी' व 'उदयगिरी' अशी तीन लढाऊ जहाजे बांधून दिली असून आणखी तिघांची मागणी नोंदविली आहे. भारतीय जहाजवाहतूक महामंडळासाठी उतारू-माल वाहून नेणारी दोन जहाजे या गोदीमध्ये बांधण्यात येत आहेत. तीव्र आंतरराष्ट्रीय स्पर्धेला यशस्वीपणे तोंड देऊन माझगाव गोदीने परदेशांकडून ४० कोटी रुपयांहून अधिक किंमतीच्या जहाज निर्यात मागण्या मिळविल्या, ही विशेष अभिमानास्पद गोष्ट आहे. २,५०० भारवस्तू टनांचे 'आसिआन व्हेंचर' (ASEAN VENTURE) नावाचे जहाज सिंगापूरच्या 'स्ट्रेट्स मॅरिटाइम लीझिंग प्रायव्हेट लिमिटेड' या कंपनीने माझगाव गोदीकडून १·५ कोटी रुपयांस खरेदी केले आहे. वरील कंपनीने आणखी एका अशाच प्रकारच्या जहाजाची मागणी माझगाव गोदीजवळ नोंदविली आहे. गोदीजवळ आता ४१ कोटी रुपयांच्या निर्यात-मागण्या नोंदविल्या गेल्या असून त्यांमध्ये लंडनच्या 'गोम्बा शिपिंग कंपनी'ची प्रत्येकी ३,८०० भारवस्तू टनांची सहा मालवाहू जहाजे, इराणसाठी

प्रत्येकी ९,००० घ. मी. जलवाहक दोन जहाजे; आणि गल्फ देशांसाठी ७७ पडाव यांचा अंतर्भाव होतो. 'गोवा शिपयार्ड लि.' ही माझगाव गोदीचीच उपकंपनी असून ती नौका, खेचहोड्या बांधते आणि जहाजांची दुरुस्तीही करते. जहाजांचे अभिकल्प भारत परराष्ट्रांकडून विकत घेतो. ते भारतात तयार करण्यासाठी व त्यांवर संशोधन करण्यासाठी एक केंद्रीय संशोधनसंस्था पाचव्या योजनाकाळात स्थापण्यात येत आहे. त्यासाठी २० कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आली आहे.

नौकानयन कायदे : विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस हिंदी नौकानयन मुख्यतः ग्रेट ब्रिटनमधील व्यापारी नौकानयन अधिनियम, १८९४ या कायद्यानुसार चालत असे. १९२३ मध्ये अंमलात असलेले निरनिराळे कायदे एकत्र करून हिंदी व्यापारी नौकानयन अधिनियम, १९२३ सरकारने संमत केला आणि जहाजांची नोंदणी, खलाशांची सेवा व जहाजमालकांची जबाबदारी इत्यादींबाबत या अधिनियमाचा अंमल सुरू झाला. स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर भारत सरकारने व्यापारी नौकानयन कायद्यात सुधारणा करून १९५८ मध्ये नवीन कायदा अंमलात आणला. व्यापारी नौकानयनाशी संबंधित अशा प्रमुख बाबींवर या कायद्यात तरतूद आहे. राष्ट्रीय दृष्ट्या या कायद्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्याखाली स्थापिलेल्या दोन महत्त्वाच्या संस्था होत. त्या संस्था म्हणजे राष्ट्रीय नौकानयन मंडळ व नौकानयन विकास निधि-समिती. राष्ट्रीय नौकानयनाच्या विकासाशी संबंधित असलेल्या प्रश्नांवर सरकारला सल्ला देण्याचे कार्य या संस्थांकडे आहे.

भारताने आंतरराष्ट्रीय मजूर कार्यालयाच्या कित्येक आंतरराष्ट्रीय सागरी करारांस संमती दिली आहे व त्यांना कायदेशीर मान्यताही दिली आहे. हे करार सुरक्षितता, इलाज, आरोग्य, खलाशी व गोदी-कामगार यांचे हित आणि सागरी कायदा या विषयासंबंधी आहेत. यूनोच्या 'आंतरशासकीय सागरी सल्लागारी संघटने'ने (आयएम्‌सीओ) केलेल्या कराराच्या तांत्रिक बाजूस भारत सरकारने मान्यता दिली आहे; परंतु आर्थिक बाजूस मान्यता देण्याचे अधिकार राष्ट्रीय हितसंरक्षणाच्या दृष्टीने राखून ठेवले आहेत. संयुक्त राष्ट्रांच्या व्यापार व विकास परिषदेच्या (UNCTAD) नवी दिल्ली येथील १९६८च्या दुसऱ्या बैठकीत संमत झालेल्या अनेक ठरावांपैकी दोन ठराव नौवहनाच्या दृष्टीने विशेष महत्त्वाचे आहेत. एका ठरावाने विकसनशील राष्ट्रांच्या नौकानयनविकासास मदत करण्याच्या विनंतीचा अभ्यासपूर्वक व सहानुभूतिपूर्वक विचार करण्याचे आवाहन परिषदेने विकसित राष्ट्रांना केले. यातच विकसनशील राष्ट्रांना विलंबित फेड पद्धतीने नवी व जुनी जहाजे विकण्याचा विकसित राष्ट्रांनी विचार करणे आणि त्यासाठी त्यांना आर्थिक साहाय्य करणे, याचाही समावेश आहे. दुसऱ्या ठरावाने नौकानयनावरील आंतरराष्ट्रीय कायद्यांतील सर्व व्यापारी व आर्थिक बाबींचा पुनर्विचार करण्यासाठी एक कृतिगट नेमण्याचे परिषदेने ठरविले. वहनपत्र, वहनकरार, जहाजमालकांच्या जबाबदारीवरील मर्यादा आणि सागरी विमा यांसंबंधीचे आंतरराष्ट्रीय कायदे विकसनशील राष्ट्रांच्या दृष्टीने बरेच गैरसोईचे असल्याने या बाबींचा पुनर्विचार आवश्यक आहे.

नौकानयन संघटना : १९५१ पर्यंत नौकानयन हा विषय केंद्र सरकारच्या व्यापार मंत्रालयाकडे होता. १९५१ पासून तो विषय नौवहन व परिवहन मंत्रालयाकडे आहे. १९४९ मध्ये मुंबई येथे केंद्र सरकारने नौवहन महासंचालनालय सुरू केले. याशिवाय अनेक विधिसंमत संघटना नौवहन विषयाशी संबंधित आहेत. त्यांतील प्रमुख खालील आहेत : (१) राष्ट्रीय नौकानयन मंडळ, (२) नौकानयन विकास निधि-समिती, (३) नौकानयन समन्वय समिती, (४) राष्ट्रीय बंदर मंडळ, (५) बंदर विश्वस्त संघटना, (६) मध्यम व कनिष्ठ बंदर व्यवस्था-कार्यालये, (७) परराष्ट्रीय व्यापाराशी संबंधित व्यापाऱ्यांच्या सल्लागारी समित्या, (८) खलाशांसाठी राष्ट्रीय कल्याणमंडळ. बिनसरकारी क्षेत्रात (अ) भारतीय सागरी कामगार-संघटना, (आ) राष्ट्रीय सागरी मंडळ आणि (इ) राष्ट्रीय खलाशी संघटना या संस्था काम करतात. त्याचप्रमाणे माल पाठविणाऱ्या व्यापाऱ्यांची भारतीय सभा आणि तीन विभागीय मंडळे व्यापाऱ्यांचे प्रश्न हाताळतात. जहाजमालकांचेही एक राष्ट्रीय मंडळ आहे.

नौकानयनातील बदल : दुसऱ्या महायुद्धानंतर जहाजबांधणीमध्ये व बंदरावरील माल हाताळण्याच्या पद्धतींमध्ये खूपच तांत्रिक प्रगती झाली. विशिष्ट माल वाहून नेण्यासाठी खास सोयी असलेली जहाजे बांधली जाऊ लागली. उदा., प्रमाणित पेट्यांत (कंटेनर्स) बंदिस्त केलेला माल वाहून नेण्यासाठी खास कोठड्यांची (सेल्यूलर) पेटी-जहाजे बांधण्यात आली. जागतिक व्यापाराचे परिमाण वाढले व त्याच्या प्रवाहाच्या दिशाही बदलल्या. नवीन गरजा भागविण्यासाठी सागरमार्गही बदलले. पूर्वी जहाजांचा वापर करणारे प्रवासी आता विमानमार्गे जाऊ लागल्याने जहाजांवरील प्रवाशांची वाहतूक बरीच खालावली. मोठ्या प्रमाणावर सुका माल (अन्नधान्ये, कोळसा, फॉस्फेट, साखर व इमारती लाकूड) वाहून नेणाऱ्या जहाजांमध्ये आता नवीन माल (लोखंडाचे व पोलादाचे पदार्थ, खते आणि मोटरवाहने इ.) नेण्यासाठी विशेष सोयी कराव्या लागल्या. मोठ्या पेटी-जहाजांची वाहतूक जगभर मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागल्याने नियमित जहाजांच्या मालवाहतुकीत घट झाली. घसरत जाऊ शकणारा माल त्यासाठी खास बांधलेल्या जहाजांतून (रोल ऑन, रोल ऑफ शिप) जाऊ लागला. अवजड मालाची वाहतूक मोठ्या खास जहाजांतून करण्याचे प्रमाण खूपच वाढले. एकूण जहाजांच्या ताफ्यात मोठ्या मालवाहू जहाजांचे वर्चस्वही बरेच वाढले.

औद्योगिकीकरणाचा प्रसार, कच्च्या मालाचा पुरवठा करणाऱ्या राष्ट्रांमध्ये झालेला फरक व विकसनशील राष्ट्रांच्या गरजा यांमुळे दुसऱ्या महायुद्धानंतर जागतिक व्यापाराचा आकृतिबंधही बदलला. १९६० मध्ये सागरी मार्गांवरून १११ कोटी टन मालाची वाहतूक झाली, ती १९६९ मध्ये २२८ कोटी टनांपर्यंत वाढली. तीमध्ये तेलाचा वाटा ५४% आणि लोखंड, कोळसा व अन्नधान्य यांचा मिळून वाटा ३५% होता. उ. अमेरिका, यूरोप आणि जपान हे या काळात पक्क्या मालाची आयात अधिक प्रमाणावर करू लागले होते. यूरोप व उ. अमेरिका यांची इंधन व कच्च्या मालाची आयात कमी झाली होती; परंतु जपानची ही आयात वाढली होती.

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी जगातील एकूण ६९४ लक्ष टनभाराच्या जहाजांपैकी ९० % जहाजे ग्रेट ब्रिटन, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जपान व पश्चिम यूरोपीय राष्ट्रे यांच्या मालकीची होती. १९७१ पर्यंत जागतिक टनभार २,४७२ लक्ष टन झाला होता; १९७३ च्या मध्यास तो २,९०० लक्ष टन झाला. परंतु त्यापैकी वरील राष्ट्रांचा वाटा केवळ ६० टक्केच होता. मात्र सोयीच्या राष्ट्रांच्या निशाणांखाली (फ्लॅग्ज ऑफ कन्व्हीनिअन्स) आणखी सु. २०% वाटाही त्यांच्या मालकीचा होता. सोव्हिएट रशियाच्या जहाजांच्या ताफ्यात या काळात सर्वांत अधिक भर पडली. १९४५ मध्ये त्यांचा टनभार १२ लक्ष होता, तो १९७० मध्ये १५० लक्षांपर्यंत वाढला. लायबीरिया, पनामा, सायप्रस, सिंगापूर, सोमालिया आणि लेबानन यांच्या सोयीच्या निशाणांखाली नोंदलेला टनभार १९७० मध्ये ४१० लक्ष (म्हणजे जगातील एकूण टनभाराच्या २०%) होता. ही राष्ट्रे अन्य राष्ट्रांतील नागरिकांच्या मालकीच्या जहाजांचीही नोंदणी करतात, त्यांची विक्री सुलभपणे करू देतात, करमाफी देतात व शासकीय किंवा आंतरराष्ट्रीय विनियमनांचा फारसा जाच ठेवत नाहीत.

जागतिक नौकानयन : आंतरराष्ट्रीय व्यापार महासागरमार्गेच मुख्यत्वे चालत आला आहे. एकूण जागतिक व्यापारापैकी ९० टक्क्यांहून

अधिक व्यापार सागरमार्गावरून चालतो. १९७४ साली सु. ३२७ कोटी टन माल ३११ कोटी टनभार असलेल्या जहाजांतून हलविला गेला. यापैकी १६१ कोटी टन सुका माल होता, तर १६६ कोटी टन तेलाची वाहतूक होती. १ जुलै १९७४ ची जागतिक जहाजांच्या टनभाराची वाटणी खालील तक्त्यामध्ये दर्शविली आहे :

तक्ता क्र. ५

देश	स्थूल नोंदलेला टनभार (०००)	जागतिक टनभाराशी शेकडा प्रमाण
लायबीरिया	५५,३२२	१७·८
जपान	३८,७०८	१२·४
ग्रेट ब्रिटन व उ. आयर्लंड	३१,५६६	१०·१
नॉर्वे	२४,८५३	८·०
ग्रीस	२१,७५९	७·०
सोव्हिएट रशिया	१८,१७६	५·८
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	१४,४२९	४·६
पनामा	११,००३	३·५
इटली	९,३२२	३·०
फ्रान्स	८,८३५	२·८
प. जर्मनी	७,९८०	२·६
स्वीडन	६,२२७	२·०
नेदर्लंड्स	५,५०१	१·८
स्पेन	४,९४९	१·६
डेन्मार्क	४,४६०	१·४
भारत	३,४८५	१·१
सायप्रस	३,३९५	१·१
सिंगापूर	२,८७८	०·९
कॅनडा	२,४६०	०·८
ब्राझील	२,४२९	०·८
पोलंड	२,२९२	०·७
सोमाली प्रजासत्ताक	१,९१६	०·६
चीन	१,८७१	०·६
यूगोस्लाव्हिया	१,७७८	०·६
फिनलंड	१,५०८	०·५
इतर	२४,२२१	७·९
एकूण	३,११,३२३	१००·०

तक्ता क्र. ५ वरून असे आढळते, की विकसनशील राष्ट्रांकडे एकूण जागतिक टनभाराच्या ६·२ टक्के इतकी जहाजे आहेत, तर विकसित राष्ट्रांचा हिस्सा ५१·७ टक्के आहे. शिवाय लायबीरिया, पनामा, सिंगापूर यांसारख्या राष्ट्रांत नोंदलेल्या जहाजांपैकी बरीच जहाजेही विकसित राष्ट्रांच्या मालकीचीच असल्याने एकूण जागतिक टनभारापैकी ७५ टक्क्यांहून अधिक टनभार त्यांच्या नियंत्रणाखाली आहे. यावरून विकसनशील देश मालाच्या सागरी वाहतुकीसाठी विकसित राष्ट्रांवर अवलंबून आहेत, हे उघड होते. शिवाय जहाजबांधणीचा उद्योग भांडवलप्रधान असल्याने आणि त्यातील खर्चाचे प्रमाण बरेच वाढले असल्यामुळे ही परिस्थिती भविष्यकाळातही चालू राहणे अपरिहार्य आहे. तक्ता क्र. ६ वरून जगातील विविध राष्ट्रीय गटांची जहाजमालकी स्पष्ट होते.

विकसनशील राष्ट्रांना परकीय व्यापारातील मालाच्या वाहतुकीसाठी विकसित राष्ट्रांवर अवलंबून राहावे लागत असल्यामुळे उद्‌भवणाऱ्या अडचणींची कल्पना भारताच्या उदाहरणावरून येते. आयात व निर्यात

तक्ता क्र. ६

गट	कोटी टनभार	जागतिक टनभाराशी शेकडा प्रमाण
विकसित राष्ट्रे	१६·०८	५१·७
सोईस्कर नोंदणीची राष्ट्रे	७·४२	२३·९
साम्यवादी राष्ट्रे	२·७५	८·९
विकसनशील राष्ट्रे	१·९२	६·२
दक्षिण यूरोपीय राष्ट्रे	२·८९	९·३
एकूण	३१·०६	१००·०

मिळून भारताच्या एकूण परकीय व्यापाराचे मूल्य प्रतिवर्षी सु. ७,००० कोटी रु. आहे. यापैकी जहाजवाहतूकखर्च सु. १,०५० ते १,४०० कोटी रु. असतो. त्यांपैकी २० टक्के माल भारतीय मालकीच्या जहाजांतून जात-येत असल्यामुळे त्याबद्दल भारताला सु. २७५ कोटी रु. इतके उत्पन्न मिळते व उरलेला खर्च विकसित राष्ट्रांच्या जहाजांना भाडे म्हणून द्यावा लागतो. साहजिकच त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदावर विपरीत परिणाम होऊन विकसनशील राष्ट्रांना निर्यातीचे प्रमाण वाढवून संतुलन साधावे लागते.

विकसनशील राष्ट्रांपैकी भारत हे एक प्रमुख राष्ट्र असून सोमाली प्रजासत्ताक व ब्राझील या दोन विकसनशील राष्ट्रांबरोबरच नियमित बोटींच्या परिषदांचा तो सदस्य आहे. भारताचा निर्यातवाढीचा अनुभव आणि नौकानयनाचा विकास लक्षात घेता विकसनशील राष्ट्रांचा पुढाकार स्वीकारण्याची जबाबदारी भारतालाच घ्यावी लागेल असे दिसते.

पृथ्वीचा तीन चतुर्थांश पृष्ठभाग पाण्याने व्यापला असल्याने बरीचशी आंतरराष्ट्रीय वाहतूक सागरी मार्गांवरून होणे साहजिक आहे. शिवाय रेल्वे किंवा मोटर वाहतुकीपेक्षा सागरी वाहतूक कमी खर्चाची असल्याने मालाची आंतरराष्ट्रीय ने-आण सागरमार्गाने अंतर जास्त असले, तरी बोटीतूनच होत असते. अलीकडे वाहतूकखर्चात बचत व्हावी, म्हणून काही राष्ट्रांनी मालवाहू पाणबुड्या बांधण्यासाठी सुरुवात केली आहे. शिवाय काही माल वाढत्या प्रमाणावर खास बांधलेल्या मालवाहू विमानांतूनही जाऊ लागला आहे. सागरी मार्गांवरील आपले वर्चस्व टिकविण्यासाठी बऱ्याच राष्ट्रांनी आरमारी तळ आपापल्या मार्गांवर सज्ज ठेविले आहेत. जगातील महत्त्वाच्या सागरमार्गांची माहिती तक्ता क्र. ७ मध्ये संकलित केली आहे.

जून १९६७ पासून संयुक्त अरब प्रजासत्ताक व इझ्राएल यांमधील वितुष्टामुळे सुएझ कालवा-मार्ग बंद झाला असल्याने जहाजांना द. आफ्रिकेला वळसा घालून केपमार्गाने जावे लागत असे. जून १९७५ मध्ये सुएझ कालवा वाहतुकीला पुन्हा खुला झाला आहे. त्यामुळे भारताची प्रतिवर्षी सु. १६० कोटी रुपयांची बचत होऊ शकेल असा अंदाज आहे. आर्क्टिक महासागरातून काही महिने वाहतूक करणे सोव्हिएट रशियास शक्य असते.

जागतिक व्यापारी जहाजताफ्यांचा स्थूल टनभार १९७१ मध्ये २,४७२ लक्ष टन होता; त्यापैकी ३३ टक्क्यांवर टनभार (९६१ लक्ष टन) तेलवाहू जहाजांचा होता. खनिजे आणि अवजड (राशिस्वरूप) माल वाहून नेणाऱ्या जहाजांची टनभार सु. ५३८ लक्ष टन, तर पेटी-जहाजांचा टनभार सु. २८ लक्ष टन होता. १९७० च्या सुमारास ब्रिटिश राष्ट्रकुलाचा जहाजताफ्यांच्या टनभाराच्या संदर्भात पहिला क्रमांक होता (३६० लक्ष टनांवर). पश्चिम यूरोपीय देशांमध्ये डेन्मार्क, फ्रान्स, जर्मनी, ग्रीस, इटली, नेदर्लंड्स, नॉर्वे आणि स्वीडन या देशांजवळ मोठे व्यापारी जहाजतांफे आहेत. १९७१ च्या सुमारास डेन्मार्कच्या व्यापारी जहाजताफ्याचा स्थूल टनभार ३५ लक्ष टनांहून अधिक होता, त्यांपैकी ३६ टक्के

तक्ता क्र. ७

सागरमार्ग	वापरणारे देश	प्रमुख बंदरे	मालाचा तपशील
उत्तर अटलांटिक मार्ग	उ. अमेरिका व मेक्सिको आणि यूरोप, ग्रेट ब्रिटन.	कॅनडियन व अमेरिकन : मॉंट्रिऑल, क्वीबेक, हॅलिफॅक्स, सेंट जॉन, न्यूयॉर्क, बॉस्टन, फिलाडेल्फिया, बॉल्टिमोर, न्यू ऑर्लीअन्स, चार्ल्सटन. ब्रिटिश : लिव्हरपूल, मँचेस्टर, साउदॅम्प्टन, ग्लासगो, लंडन, प्लिमथ, ब्रिस्टल. यूरोपियन : शेअरबुर्ग, ल हाव्र, रॉटरडॅम, हँबर्ग, ब्रेमेन, बोर्दो, लिस्बन.	गहू, इमारती लाकूड, दुभत्याचे पदार्थ, फळे, मांस, कापूस, लोखंड, खनिज तेल, पक्का माल.
दक्षिण अटलांटिक मार्ग	मेक्सिको व द. अमेरिका आणि यूरोप व ग्रेट ब्रिटन.	मेक्सिको : टँपीको, व्हेराक्रूझ. द. अमेरिका : सँतोस, रीओ दे जानेरो, मॉंटेव्हिडिओ, ब्वेनस एअरीझ, बाईआ ब्लांका. ब्रिटिश : वरीलप्रमाणे. यूरोपियन : वरीलप्रमाणे आणि मार्से, जेनोआ.	गहू, मांस, लोकर, कातडी, कॉफी, लोखंड, पोलाद व पक्का माल.
केप मार्ग	ग्रेट ब्रिटन, यूरोप आणि आफ्रिका, भारत, आग्नेय आशिया, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड.	ब्रिटिश : वरीलप्रमाणे. यूरोपीय : वरीलप्रमाणे. आफ्रिका : केपटाउन, दरबान, मोंबासा. भारत : मुंबई, कलकत्ता. श्रीलंका : कोलंबो. आग्नेय आशिया : सिंगापूर. ऑस्ट्रेलिया : पर्थ, ॲडिलेड, मेलबर्न, सिडनी, ब्रिस्बेन. न्यूझीलंड : ऑकलंड, वेलिंग्टन.	लोकर, मांस, दुधदुभत्याचे पदार्थ, कोळसा, तेल, यंत्रे, पक्का माल.
पॅसिफिक मार्ग	जपान, उ. अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड ते पनामा मार्गे ग्रेट ब्रिटन व यूरोप.	जपान : टोकिओ, योकोहामा, कोबे, ओसाका. उ. अमेरिका : व्हँकूव्हर, सॅन फ्रॅन्सिस्को, लॉस अँजेल्स, सिॲटल. ऑस्ट्रेलिया : पर्थ, ॲडिलेड, मेलबर्न, सिडनी, ब्रिस्बेन. न्यूझीलंड : ऑक्लंड, वेलिंग्टन.	चहा, खेळणी, कच्चे रेशीम, साखर, पक्का माल, लाकूड, अन्नपदार्थ, खते, मांस, दुभत्याचे पदार्थ, लोकर.
पनामा कालवा मार्ग	ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड व उ. अमेरिका, यूरोप.	पनामा : कोलोन. इतर देश : वर दिलेले.	कॉफी, कोको, केळी, कापूस, साखर, लोकर, तांबे, शिसे, जस्त, चांदी, कोळसा, खनिज तेल.
सुएझ कालवा मार्ग	आशिया, ऑस्ट्रेलिया आणि पू. आफ्रिका, यूरोप, ग्रेट ब्रिटन आणि अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने.	सुएझ : पोर्ट सैद.	कोळसा, खनिज तेल, यंत्रे, कापूस, ताग, पक्का माल.

टनभार तेलवाहू जहाजांचा होता. फ्रान्सच्या व्यापारी जहाजताफ्याचा स्थूल टनभार ७० लक्ष टनांवर होता; पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत प. जर्मनीच्या जहाजउद्योगाची अपरिमित हानी होऊनही १९७१ मध्ये जर्मनीचा टनभार ८६ लक्ष टनांहून अधिक व ताफ्यामध्ये २,८०० जहाजे होती. ग्रीसचा टनभार १३० लक्ष टनांहून अधिक आणि २,०५६ जहाजे होती. इटलीचा व्यापारी जहाजताफा ८१ लक्ष टनांवर होता. नेदर्लंड्सचा टनभार ५२ लक्ष टनांहून अधिक होता. नॉर्वेचा टनभार २१७ लक्षांवर, तर स्वीडनचा ५० लक्ष टन होता. १९७१ मध्ये जपानचा जहाजताफा जगात दुसऱ्या क्रमांकावर म्हणजे ३०० लक्ष टनांहून अधिक होता. पूर्व यूरोपमध्ये पोलंड व सोव्हिएट रशिया यांचे जहाजताफे सर्वांत मोठे आहेत (अनु. १७·६० लक्ष टन; जहाजसंख्या ६०६; १६१ लक्ष टन). चीनचा टनभार १९७१ मध्ये १० लक्ष टनांवर होता, तर अमेरिकेचा स्थूल टनभार १६२·६५ लक्ष टन असून ३,३०० जहाजे होती. त्यांपैकी ३४५ तेलवाहू जहाजे होती.

आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे परिमाण १९००–५० या काळात दुप्पट झाले व पुढील वीस वर्षांत हे परिमाण चौपट होऊन ५० कोटी टनांवरून २०० कोटी टनांपर्यंत वाढले. ही वाढ अशाच वेगाने चालू राहिल्यास चालू शतकाच्या अखेरीस हा व्यापार १,२०० कोटी टनांपर्यंत जाईल असा अंदाज आहे. म्हणूनच जहाजमालक मोठी, कार्यक्षम आणि विविध प्रकारची विशेषीकृत जहाजे बांधत आहेत. १९६०–७० च्या दरम्यान अवजड मालवाहू जहाजांचा आकार १५,००० टनांवरून २०,००० टनांपर्यंत वाढला, तर तेलवाहू टाकेजहाजांचा आकार ५०,००० टनांपासून २,५०,००० टनांपर्यंत वाढला असून ३,५०,००० टनांची टाकेजहाजे बांधली जात आहेत आणि ५ ते १० लक्ष टनांची जहाजे बांधण्याच्या योजना

आखल्या जात आहेत. मोठी पेटी-जहाजे मोठ्या संख्येने बांधली जात असून त्यांच्यासाठी आवश्यक त्या सोयी बंदरांमधून केल्या जात आहेत. याबाबतीत सध्यादेखील मागणीपेक्षा पुरवठा अधिक होत असल्याची चिन्हे दिसू लागली आहेत. तेलवाहू टाके जहाजांच्या बाबतीतही अत्यधिक उत्पादन होत आहे, असे दिसते. शिवाय जहाजांची प्रवासी-वाहतूक मोठ्या प्रमाणात खालावली आहे. १९७० मध्ये उ. अमेरिका व यूरोप यांच्यामध्ये विमानाने प्रवास करणारे २२,०२,००० प्रवासी होते, तर जहाजांनी प्रवास करणारे फक्त २,४९,००० होते. जम्बो जेट युगात प्रवासीजहाजांना केवळ पर्यटकांची व समुद्रसंचार मजेखातर करणाऱ्यांचीच वाहतूक करावी लागेल असे दिसते. एकीकडे नवनवीन सुधारणांसाठी कराव्या लागणाऱ्या खर्चाचे वाढते प्रमाण व दुसरीकडे राष्ट्राराष्ट्रांमधील तीव्र स्पर्धेमुळे होणारे अत्युत्पादन यांमुळे जागतिक नौकानयन उद्योगापुढील समस्या अधिक बिकट होत आहेत. म्हणून केवळ मोठ्या आकाराची जहाजे न बांधता विशेषीकरण व नवक्लृप्ती यांची कास धरूनच बदलत्या परिस्थितीला तोंड देण्याचे प्रयत्न या उद्योगाला करावे लागतील.

पहा : कालवे व देशांतर्गत जलमार्ग; जहाज; जहाजबांधणी; बंदरे.

संदर्भ : 1. Alexandersson, Gunnar; Norstrom, Goran, *World Shipping*, Stockholm, 1963. 2. Blake, George, *Lloyd's Register of Shipping, 1760–1960*, London, 1960. 3. Bonavia, M. R. *Economics of Transport*, Cambridge, 1963. 4. Government of India, Publications Division, *Transport in India*, New Delhi, 1967. 5. Government of India, Ministry of Transport, *Report of the First National Conference on shipping, Shipbuilding and Ports*, Delhi, 1967. 6. Government of India, Planning Commission, *Final Report of the Committee on Transport Policy and Coordination*, New Delhi, 1966. 7. Maru, A. H. *Indian Shipping since Independence*, Bombay, 1969. 8. Marx, Jr. Daniel, *International Shipping Cartels*, London, 1953. 9. O' Loughlin, C. *The Economics of Sea Transport*, London, 1967. 10. Organization for Economic Cooperation and Development, *Annual Report of Maritime Transport Committee*, Paris, 1970. 11. Ram, M.S. *Shipping*, Bombay, 1969. 12. Sanklecha, S. N. *Tramp Shipping in India*, Bombay, 1966. 13. Srivastava, S. K. *Transport Development in India*, New Delhi, 1964. 14. Stevens, E. F. *Shipping Practice*, London, 1970. 15. Sturmey, S. G. *British Shipping and World Competition*, London, 1962.

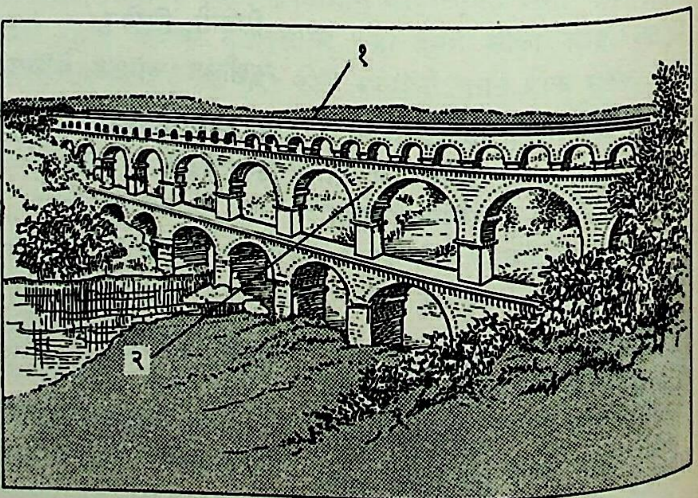
धोंगडे, ए. रा.

जलवाहिनी : (ॲक्विडक्ट). पाण्याचा (कोणत्याही द्रवाचा) प्रवाह नेण्याचे कृत्रिम (मुद्दाम बांधलेले वा तयार केलेले) साधन; उदा., कालवा, पाण्याचा बोगदा व नळ. नदी, ओढा, नाला या नैसर्गिक जलवाहिन्यांना ही संज्ञा लावीत नाहीत. जलवाहिनी या शब्दाने सामान्यतः जलप्रवाह ज्या संरचनेतून नेला जातो तीच दर्शविली जाते. प्रवाहमार्ग नेहमी सपाट आणि जरूर तितक्या उताराच्या जमिनीवरून नेता येतो असे नाही. वाटेत डोंगर, टेकड्या, टेकाडे, दऱ्या, नद्या, नाले असे अडथळेही काही वेळा येतात. या अडथळ्यांचे निराकरण करण्यासाठी डोंगरात बोगदे, टेकाडात खिंडी, दरीत पूल किंवा वक्रनलिका वगैरेंची योजना करतात. पैकी पुलासाठी त्याचे रस्त्याच्या किंवा रूळमार्गाच्या (रेल्वेच्या) पुलापासूनचे भिन्नत्व दाखविण्यासाठी, जलसेतू हा शब्दप्रयोग करतात. मात्र जलवाहिनीचा इंग्रजी प्रतिशब्द जो 'ॲक्विडक्ट' तो जलवाहिनी व जलसेतू या दोन्ही गोष्टींसाठी योजतात.

इतिहास : भारतात पुरातत्त्वविद्येच्या दृष्टीने जे काही थोडे उत्खनन झाले आहे, त्यात काही ठिकाणी जलवाहिन्या सापडलेल्या आहेत; पण त्या नेण्यासाठी जलसेतू बांधलेले कुठेही आढळत नाहीत. आजतागायत ज्ञात अशी सर्वांत जुनी (इ. स. पू. तिसरे शतक) जलवाहिनी मोहें-जो-दडो येथील उत्खननात सापडली आहे, ही वाहिनी म्हणजे घरांचे सांडपाणी वाहून नेण्याचे गटार आहे. रस्त्याच्या मधोमध मुख्य गटार असून त्यावर विटांचे आच्छादन आहे. या मुख्य वाहिनीला रस्त्याच्या कडेला असलेल्या घरांच्या स्नानगृहांतील व मोऱ्यांचे सांडपाणी आणणारे वरील प्रकारचेच पण लहान मार्ग जोडलेले आहेत.

यानंतरची माहिती मिळते ती अलीकडची आहे. पेशव्यांनी (अठरावे शतक) पुण्याजवळच्या कात्रज येथील नाल्याचे पाणी बांध घालून अडविले व लहानसा तलाव बनविला. त्याचे पाणी जमिनीखाली घातलेल्या खापरीच्या नळांनी पुण्यात आणले. फुले मंडईजवळील एका घरात आजही ते चोवीस तास येत असते. अशाच तऱ्हेची पाणी पुरवठा योजना साताऱ्यातही त्याच काळात चालू करण्यात आली होती. या व्यवस्थेचे अवशेष सातारा शहरात अजूनही दिसतात. औरंगाबाद शहरासाठी केलेल्या पाणी पुरवठा योजनेत शहरापासून सु. ८ किमी. अंतरावरील हरसूल या खेड्याजवळ असलेल्या तलावाचे पाणी जमिनीखालून घातलेल्या नळांनी आणले असून शहरात ठिकठिकाणी हौद बांधून त्यांत हे पाणी सोडले आहे. या व्यवस्थेत अशी एक क्लृप्ती आहे की, हौदातील पाणी ठराविक पातळीपर्यंत आले की, पाणी बंद होते व वाहून फुकट जात नाही.

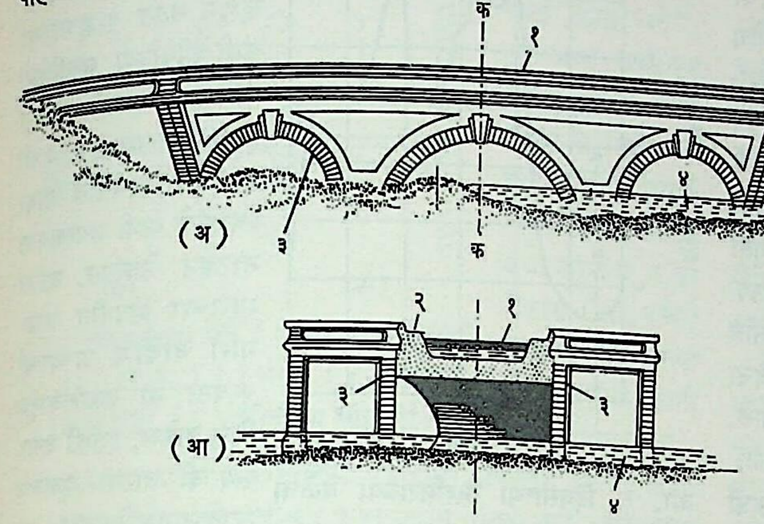
वरील गोष्टी स्थापत्यशास्त्राच्या दृष्टीने फारशा महत्त्वाच्या नाहीत. जास्त महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे वरीलपेक्षा खूप दूर अंतरावरून पाणी आणणे व त्यासाठी जरूर त्या जलसेतूंची योजना व बांधणी करणे ही होय. रोमन लोकांनी रोम शहरात पुष्कळ सार्वजनिक स्नानगृहे बांधली होती. त्यांसाठी व घरातील वापरासाठी पुष्कळ पाण्याची आवश्यकता होती. म्हणून शहरापासून दूरवरच्या नद्या-नाल्यांचे पाणी उघड्या वाहिन्यांतून (पाट-कालव्यातून) आणून शहराबाहेर बांधलेल्या तलावात आणले होते. तेथून नळांनी ते शहरात सर्वत्र खेळविले होते. रोमन लोकांनी बांधलेल्या संरचनांत त्यांच्या जलवाहिन्यांना व त्यांसाठी लागणाऱ्या जलसेतूंना फार महत्त्व दिले जाते. त्यांची ही बांधकामे इ. स. पू. १५०–१०० वर्षांपासून ते इ. स. १००–१५० पर्यंत केली गेली. त्यांनी बांधलेला एक वैशिष्ट्यपूर्ण असा नीमजवळचा (सध्या फ्रान्समधील) जलसेतू हा आ. १ मध्ये दाखविला आहे. हा जलसेतू मार्कस आग्रिपा यांनी इ. स. पू. १९ मध्ये बांधला. यामध्ये ४६·५ मी. उंचीच्या व अर्धगोलाकृती अशा अनेक कमानी असून त्यांचे बांधकाम एकावर एक अशा तीन मजल्यांमध्ये केले आहे. त्यांनी या विस्मयजनक संरचनेप्रमाणे व कालवे एकावर एक किंवा एकाला ओलांडून दुसरा, अशाही संरचना केल्या होत्या. रोमन साम्राज्याच्या नंतरच्या काळात पाणी पुरवठ्यासाठी आणि मैला व सांडपाणी यांच्या वहनासाठी अशा उघड्या वाहिन्या त्यांतील प्रदूषणाचे धोके लक्षात घेऊन बांधणे कमी



आ. १. नीमजवळील पाँ द्यू गार जलवाहिनी व तिच्या खालील जलसेतू (इ. स. पू. पहिले शतक): (१) जलवाहिनी (कालवा), (२) जलसेतू.

होऊन शेवटी बंद झाले. जलविद्युत् केंद्रे, सिंचाई इत्यादींसाठी मात्र कालवे सर्वत्र वापरात आहेत.

वर्गीकरण : जलवाहिन्यांचे उघड्या (मुक्त प्रवाहाच्या) आणि बंद (दाब प्रवाहाच्या) असे दोन मुख्य वर्ग आहेत. पाट व कालवा पहिल्या वर्गातील आहेत, तर बोगदा व नळ दुसऱ्या वर्गात येतात.



आ. २. नदीवर बांधलेला जलसेतू, कालव्याचे पात्र समलंबी छेदाचे : (अ) कालव्याचा व सेतूचा पुरोदर्शनी देखावा, (आ) अ मधील कक वर घेतलेला काटछेद : (१) कालवा, (२) कालव्याचे समलंबी पात्र, (३) साधा जलसेतू, (४) नदी.

उघड्या वाहिनीचे मुख्य अभिलक्षण म्हणजे तिच्या पाण्याला दाब नसतो. म्हणजेच ते वातावरणाशी स्पर्शित असते व त्यामुळे पाण्याला फक्त वातावरण दाब (वा. दा.) असतो. बंद वाहिनीत ती जर पूर्ण भरून वाहत असेल, तर वा. दा. पेक्षा अधिक किंवा कमी दाब असू शकतो; पण ती थोडी रिकामी वाहत असेल, तर तीतही वा. दा. एवढाच दाब असतो. आणखी एक प्रकारचे वर्गीकरण वाहिनीतील पाण्यावरून होते, पिण्याच्या व औद्योगिक वापराच्या पाण्याच्या वाहिन्या आणि सांडपाण्याच्या वाहिन्या. या दोहोंत बांधणीच्या दृष्टीने तसा फरक नसतो; पण पुरवठ्याच्या वाहिनीतील पाणी कोणत्याही कारणाने व कोणत्याही प्रकारे बाहेरून दूषित होणार नाही, याबद्दल खबरदारी बाळगावी लागते. याउलट सांडपाण्याच्या वाहिनीतील दूषित पाणी तिच्यातून बाहेर पडून भोवतालचा भाग प्रदूषित होणार नाही, याची काळजी घ्यावी लागते. उघड्या आणि बंद वाहिन्यांच्या अभिकल्पन (आराखडा तयार करण्याच्या) पद्धतींत बराच फरक असतो.

उघडी जलवाहिनी : वर म्हटल्याप्रमाणे हिच्यातील प्रवाह वा. दा. चा असून तो पात्राच्या पुऱ्या अथवा अपुऱ्या भागातून वाहत असतो. माती, विटा आणि दगड यांचे बांधकाम करून वाहिनीचे पात्र तयार करतात. नळ वापरले असल्यास ते अपुरे राहतील एवढ्या मोठ्या छेदाचे असतात. वाहिनीला तिच्या लांबीत योग्य तो उतार देऊन तिच्यातील प्रवाहाचा वेग इच्छित मूल्यावर ठेवता येतो. वाहिनी बव्हंशी भूपृष्ठावरून जाते, पण अपरिहार्यपणे काही ठिकाणी भूपृष्ठाखालूनही न्यावी लागते. कालवे, पाट, गटारे ही या प्रकारच्या वाहिनीची उदाहरणे होत.

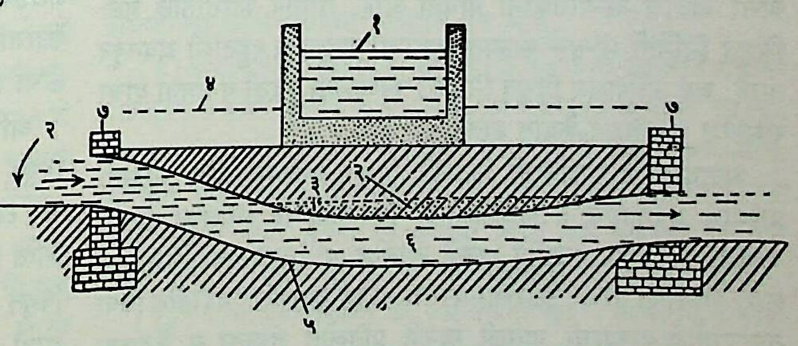
बंद जलवाहिनी : या वाहिनीतील प्रवाहाला वातावरणाचा स्पर्श होत नाही. ती नेहमी पूर्ण भरूनच वाहावी लागते. दाब वा. दा. पेक्षा कमीजास्त असल्याने वाहिनीतील सांधे पक्के गळबंद व मजबूत असणे आवश्यक असते. त्या बनविण्याकरिता वापरावयाचा पदार्थ आणि इतर साहित्य ताणभार घेणारे व ताकदवान असते. बीड, पोलाद, प्लॅस्टिक, पॉलिथीन, सलोह सिमेंट, काँक्रीट या पदार्थांपासून अशा वाहिन्या (नळ) तयार करतात. या वाहिन्या भूपृष्ठावर वा खाली आणि कोणत्याही पातळीत ठेवल्या, तरी त्यांतील प्रवाहाला बाध येत नाही. या प्रकारच्या वाहिन्या पाणी, खनिज तेल, खाद्य तेले, वायू, हवा ह्यांच्या वहनासाठी वापरल्या जातात.

जलसेतू : जेव्हा एखाद्या कालव्याच्या मार्गात खोलगट भाग, दरी, ओढा, नदी ही येतात तेव्हा कालवा त्यांवरून नेतात आणि त्यासाठी पुलाची योजना करावी लागते. यावरून हे लक्षात येईल की, खास कालवा नेण्यासाठी बांधलेला पूल अथवा तसलीच दुसरी युक्ती एवढाच जलसेतू या शब्दाचा अर्थ आहे. वाहिनीची पातळी, खालील जमिनीची पातळी व सेतूसाठी सोईस्कर जागा या सर्वांचा विचार करून सेतूचा प्रकार व अभिकल्प हे ठरवावे लागतात. एका कमानीच्या सेतूला मोरी असेही म्हणतात. सेतूचे दोन मुख्य प्रकार आहेत : साधा (पुलासारखा) सेतू व वक्रनलिका (निनाल) सेतू.

साधा सेतू : ज्या वेळी कालव्याचा तळ त्याखालून जाणाऱ्या प्रवाहाच्या सर्वोच्च पातळीच्यावर असतो त्या वेळी प्रवाहावर पूल बांधून त्यावर काँक्रीटची लादी घालतात. लादीवर माती, विटा, दगड यांच्या किंवा काँक्रीटच्याच भिंती घालून कालव्याचे पात्र बनविले जाते. पात्राचा छेद बहुतेक समलंबी किंवा आयताकार असतो. असा एक साधा जलसेतू आ. २ मध्ये दाखविला आहे.

अशा प्रकारचा सेतू कृष्णेवरील धोम (ता. वाई, जि. सातारा) येथील धरणाच्या उजव्या कालव्यासाठी वाईपासून ५-६ किमी.वर बांधलेला आहे. तसेच उजनी (जि. सोलापूर) येथील भीमेवरील धरणातून निघणाऱ्या कालव्यासाठी एक असाच मोठा सेतू बांधला आहे.

वक्रनलिका जलसेतू : ज्या वेळी कालव्याचा तळ खालील प्रवाहाच्या सर्वोच्च पातळीच्या जवळपास असतो त्या वेळी साधा जलसेतू वापरता



आ. ३. वक्रनलिका जलसेतू; प्रवाह (ओढा) कालव्याखालून नेला आहे : (१) कालवा, (२) प्रवाह, (३) प्रवाहाचा मूळचा तळ, (४) प्रवाहाची पूर पातळी, (५) प्रवाहाचा खाली नेलेला तळ, (६) वक्रनलिका, (७) वक्रनलिकेची तोंडे बसविलेली बांधकामे.

येत नाही. मग खालील प्रवाहाचा तळच खाली उतरवतात व प्रवाहाचे पाणी जरूर तेवढ्या मोठ्या वक्रनलिकेतून नेऊन दुसऱ्या बाजूला इच्छित पातळीवर नलिकेतील पाणी सोडतात. या प्रकारचा सेतू आ. ३ मध्ये दाखविला आहे. मात्र ही वक्रनलिका नेहमीच्या उलट (बहिर्गोल खाली) असते.

जेव्हा सोईचे ठरेल तेव्हा कालवाही प्रवाहाच्या खालून म्हणजे वरच्या उलट वक्रनलिकेतून नेतात.

पाटणकर, मा. वि.

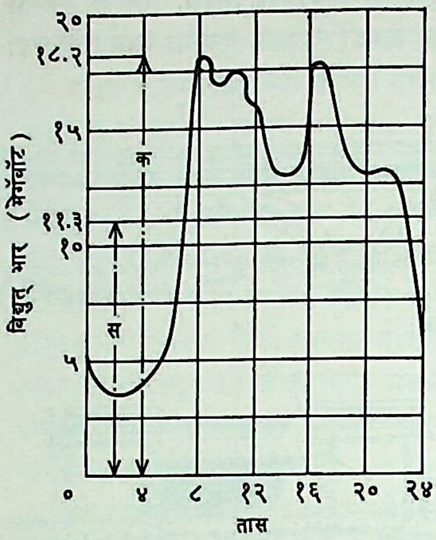
जलविद्युत् केंद्र : जलप्रपाताच्या शक्तीची माहिती मनुष्यास पुरातन काळापासून होती; परंतु त्या शक्तीचा उपयोग प्रथम केव्हा व कसा केला गेला, याची माहिती उपलब्ध नाही. पाणचक्कीच्या रूपाने पाण्याच्या शक्तीचा प्रथम उपयोग केला गेला असावा असे वाटते. याच पाणचक्कीच्या तत्त्वाचा पुढे विस्तार होऊन व त्यात संशोधनाची भर पडून ⇨ *जल टरबाइनाचा* शोध लागला. जलशक्तीचा उपयोग करून वीज निर्माण करण्याच्या क्षेत्रात विसाव्या शतकात फार झपाट्याने प्रगती झाली. प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहासंबंधीच्या अभियांत्रिकीतील प्रगतीमुळे बऱ्याच दूरवर विजेचे प्रेषण शक्य झाले व विजेचा वापर करणारे ॲल्युमिनियमसारखे नवीन उद्योग, घरगुती कारखाने इ. सुरू झाले. तसेच औद्योगिक व घरगुती उपयोगासाठी कोळसा, तेल आदी औष्णिक शक्तीऐवजी विजेचा उपयोग अधिकाधिक होऊ लागला. विजेचा मोठा दाब सहन करू शकतील अशा तारांचा उपयोग वीज वाहून नेण्यास केल्यामुळे मार्गात विजेचा क्षय मोठ्या प्रमाणात न होता ती लांब पल्ल्यापर्यंत नेणे शक्य झाले. टरबाइनांच्या बाबतीत नवे शोध लागून त्यांची कार्यक्षमताही वाढली.

यांत्रिक ऊर्जेचे रूपांतर विद्युत् ऊर्जेत करता येते. यांत्रिक ऊर्जा मुख्यतः दोन मार्गांनी मिळू शकते : (१) कोळसा, खनिज तेले, नैसर्गिक वायू, अणुऊर्जा इ. मर्यादित साठ्यांची इंधने वापरून [→ शक्ति-उत्पादनकेंद्र] आणि (२) पाणी, वारा, समुद्राची भरती-ओहोटी, लाटा, सौर ऊर्जा इत्यादींतील ऊर्जांचा उपयोग करून. दुसऱ्या प्रकारच्या ऊर्जांपैकी वाऱ्याचा साठा करता येत नाही म्हणून वाऱ्याच्या ऊर्जेपासून वीजनिर्मिती अनिश्चित अवधीत व अल्प प्रमाणातच होऊ शकते. घरगुती वापराकरिता क्वचित ठिकाणी तिचा उपयोग करतात. अमेरिकेत व्हर्‌माँट येथे सु. ६०० मी. उंचीच्या टेकडीवर ३३ मी. उंचीचा मनोरा उभारला आहे. त्यावर २० मी. लांबीची अगंज (स्टेनलेस) पोलादाची पाती असलेली पवनचक्की चालवून १,००० किवॉ. इतकी अल्प वीजनिर्मिती होऊ शकते [→ पवनचक्की]. सौर ऊर्जेपासून विद्युत् निर्मिती ⇨ *सौर विद्युत् घटात* होऊ शकते. ती अल्प प्रमाणात असते. मानवनिर्मित उपग्रहाला वा अवकाशयानाला आवश्यक असणारी विद्युत् ऊर्जा या प्रकाराने मिळते. जल ऊर्जा निरंतर व शाश्वत स्वरूपात मिळू शकते. भारतातील नद्यांपासून सु. ४ कोटी किवॉ. वीज मिळू शकेल असा अंदाज अभ्यासकांनी बांधला आहे. तथापि भारतातील जलविद्युत् निर्मिती मॉन्सून काळात पडणाऱ्या पावसावर बहुतांशी अवलंबून आहे. जल ऊर्जेपासून विद्युत् निर्मिती करण्याच्या पद्धती व यंत्रणा यांचा समावेश जलविद्युत् केंद्रात होतो.

जलशीर्ष : जलविद्युत् केंद्राची विद्युत् उत्पादन शक्ती मुख्यतः पाण्याचे प्रवाहमान व जलशीर्ष या दोन गोष्टींवर अवलंबून असते. जलविद्युत् केंद्राचे जलशीर्ष म्हणजे त्यातील त्या टरबाइनावर मिळू शकणारा पाण्याचा दाब. केंद्राच्या वरच्या बाजूस असलेल्या नदीतील किंवा तलावातील पाण्याची पातळी म्हणजे प्रतिस्रोत जलस्तर व केंद्राच्या खालील बाजूची पाण्याची पातळी म्हणजे अनुस्रोत जलस्तर यांतील उभ्या अंतरास जलशीर्ष म्हणतात.

भारांक : विजेचा वापर हा मुख्यत्वे समाजातील औद्योगिक व सामाजिक जीवन व ऋतुमान यांनुसार बदलत असतो. विजेच्या वापरानुसार विद्युत् केंद्रावर येणाऱ्या भारात काळानुसार चढ-उतार होतो. दिवसाकाठी केंद्रावर येणाऱ्या भाराचा आलेख काढला (आ. १) तर असे दिसून येते की, काही अवधीत हा बराच जास्त असतो. असाच फरक निरनिराळ्या ऋतूंतील आलेखात आढळतो. सरासरी भार व कमाल भार यांच्या प्रमाणास भारांक म्हणतात. कोणत्याही अवधीतील कमीतकमी भार हा त्या काळातील आधार भार किंवा स्थिर भार समजतात.

जलविद्युत् केंद्रावरील जलशीर्षात नियंत्रणाने वेळेनुसार बदल करणे शक्य नसते म्हणून टरबाइन-जनित्राला होणाऱ्या पाण्याचा पुरवठा कमी-अधिक करून विद्युत् निर्मिती कमी-अधिक ठेवतात. विद्युत् केंद्रावरील भार कमी असतो त्या वेळी पाण्याचा वापर कमी होतो म्हणून सतत वाहणाऱ्या कमी शीर्षाच्या जलविद्युत् योजनेच्या अभिकल्पात (आराखड्यात) कमी भाराच्या अवधीत जादा प्रवाहाचे पाणी जलाशयात साठवून ठेवतात. जास्त भाराच्या अवधीत लागणारा वाढीव पाण्याचा पुरवठा या जलाशयातून मिळू शकेल, इतकी जलाशयाची धारणा म्हणजेच आकारमान ठेवतात.



आ. १. दिवसाच्या निरनिराळ्या वेळेचा विद्युत् भार दाखविणारा आलेख : (क) कमाल, (स) सरासरी.

औष्णिक विद्युत् केंद्रावरील भार जलविद्युत् केंद्रावरील भाराप्रमाणे चटकन कमी-जास्त करणे शक्य होत नाही. औष्णिक केंद्र थोडा वेळ बंद ठेवावयाचे असले, तरी बाष्पित्रामधील (बॉयलरमधील) इंधन चालू ठेवून वाफ नेहमी तयार ठेवावी लागते. या तऱ्हेने इंधनाचा अपव्यय होतो. म्हणून औष्णिक केंद्रावरील भार फारसा बदलत नाहीत. आधार भार म्हणजे ठराविक प्रमाणात सतत वीज पुरवठा ठेवणारे केंद्र म्हणून त्याचा उपयोग करणे जास्त फायदेशीर असते. म्हणूनच औष्णिक केंद्राचा भारांक जास्त असतो. निरनिराळी विद्युत् केंद्रे एकमेकांना जोडून त्यांचे एक विद्युत् जाल बनवितात. विद्युत् जालाच्या भारातील चढ-उतारानुसार जलविद्युत् केंद्रावरील भार कमी-जास्त करून मागणीनुसार पुरवठा ठेवतात. म्हणून जलविद्युत् केंद्रे पुष्कळदा कमाल भारकेंद्रे असतात. साहजिकच त्यांचा भारांक कमी असतो; परंतु जलविद्युत् निर्मिती ही औष्णिक निर्मितीपेक्षा स्वस्त पडत असल्यामुळे विपुल जलशक्ती उपलब्ध असल्यास जलविद्युत् केंद्राचा उपयोग आधार भार केंद्रासारखाही करतात. कारण त्यामुळे विद्युत् जालातील विद्युत् निर्मितीचा दर कमी ठेवता येतो.

अधिष्ठापन क्षमता : विद्युत् केंद्रापासून मिळणारी खात्रीलायक विद्युत् शक्ती केंद्राच्या अधिष्ठापन क्षमतेच्या म्हणजे अपेक्षित क्षमतेच्या ९० टक्के धरतात. पावसाळ्यात जास्त पाणी उपलब्ध होते त्या वेळी जास्त विद्युत् निर्मिती करता येते. म्हणून अशी अल्पकालीन अतिरिक्त विद्युत् निर्मिती विचारात घेऊन जलविद्युत् केंद्राची अधिष्ठापन क्षमता थोडी वाढीव धरणे फायदेशीर ठरते. कमीतकमी खर्चात उपलब्ध पाण्याचा फलप्रद उपयोग करून विद्युत् निर्मिती करणे हाच जलविद्युत् प्रकल्पाचा प्रमुख हेतू असतो.

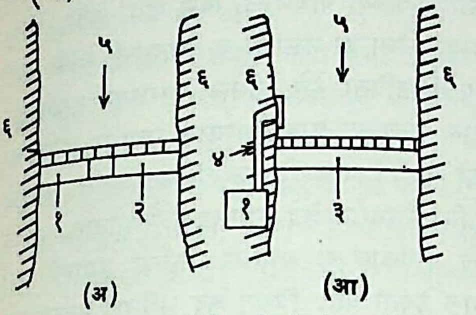
जलविद्युत् केंद्राची कमाल क्षमता ठरविताना मुख्यतः विद्युत् जालाच्या क्षेत्रातील कमाल मागणी व त्यात पुढील काही काळात होणारी संभाव्य वाढ विचारात घेतात; परंतु पाण्याचा साठा किंवा नदीतील पाण्याचा किमान प्रवाह मर्यादित असेल, तर जलविद्युत् केंद्राची क्षमता त्या पाण्याच्या उपलब्धतेवरच आधारावी लागते. सरासरी प्रवाह व सरासरी जलशीर्ष यांवरून जलविद्युत् केंद्राची सरासरी क्षमता ठरविता येते व केंद्रावरील भारांकावरून त्याची कमाल मर्यादा ठरविता येते.

वर्गीकरण : जलविद्युत् केंद्रांचे वर्गीकरण हे मुख्यतः (१) स्थानपरत्वे,

(२) जलशीर्षानुसार अथवा (३) जमिनीवरील किंवा भूमिगत अशा प्रकारे करतात.

(१) स्थानपरत्वे वर्गीकरण : यामध्ये अनेक उपप्रकार असून ते खालीलप्रमाणे होत.

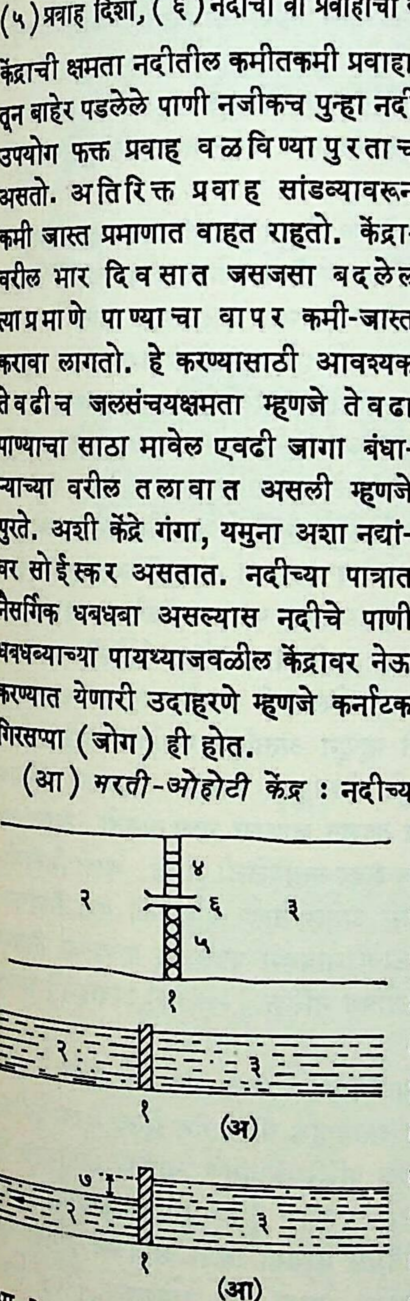
(अ) *प्रवाहस्थित केंद्र* : नदीचा प्रवाह वर्षभर मोठ्या प्रमाणात चालू रहात असेल, तर अशा नदीवर बंधारा घालून पाणी विद्युत् केंद्राकडे वळविले जाते. सामान्यतः विद्युत् केंद्र हे बंधाऱ्यातच एका टोकास (आ. २ अ) अथवा बंधाऱ्याच्या बाजूस नदीच्या काठी असते (आ. २ आ).



आ. २. प्रवाहस्थित केंद्रे : (१) विद्युत् निर्मिती केंद्र, (२) सांडवा, (३) धरण, (४) पातनाड, (५) प्रवाह दिशा, (६) नदीचा वा प्रवाहाचा काठ.

केंद्राची क्षमता नदीतील कमीतकमी प्रवाहावर अवलंबून असते. केंद्रातून बाहेर पडलेले पाणी नजीकच पुन्हा नदीत सोडले जाते. बंधाऱ्याचा उपयोग फक्त प्रवाह वळविण्यापुरताच असतो. अतिरिक्त प्रवाह सांडव्यावरून कमी जास्त प्रमाणात वाहत राहतो. केंद्रावरील भार दिवसात जसजसा बदलेल त्याप्रमाणे पाण्याचा वापर कमी-जास्त करावा लागतो. हे करण्यासाठी आवश्यक तेवढीच जलसंचयक्षमता म्हणजे तेवढा पाण्याचा साठा मावेल एवढी जागा बंधाऱ्याच्या वरील तलावात असली म्हणजे पुरते. अशी केंद्रे गंगा, यमुना अशा नद्यांवर सोईस्कर असतात. नदीच्या पात्रात नैसर्गिक धबधबा असल्यास नदीचे पाणी धबधब्याच्या पायथ्याजवळील केंद्रावर नेऊन त्याद्वारा विद्युत् निर्मिती करण्यात येणारी उदाहरणे म्हणजे कर्नाटक राज्यातील गोकाक आणि गिरसप्पा (जोग) ही होत.

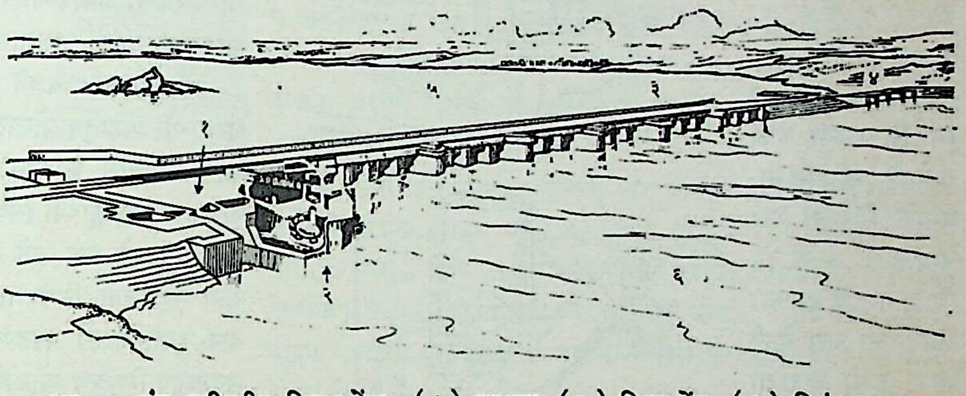
(आ) *भरती-ओहोटी केंद्र* : नदीच्या खोऱ्यातून वाहून येणारे पाणी जलविद्युत् निर्मितीसाठी वापरतात त्याऐवजी भरतीमुळे खाडीत चढणारे पाणी अडवून ठेवून तेवढ्या अल्प जलशीर्षावर भरती-ओहोटी केंद्रात विद्युत् निर्मिती करता येते आणि त्याकरिता खाडीच्या तोंडाशी खाडीवर सुरक्षित जागी बंधारा घालतात. बंधाऱ्याच्या काही भागात उघडझाप करणारी दारे व इतर भागात विद्युत् केंद्र व नौकानयनासाठी आवश्यक तर जलपाशही (दोन्ही बाजूंना दारे असलेला मार्ग) ठेवतात (आ. ३).



आ. ३. भरती-ओहोटी विद्युत् केंद्र : (१) बंधारा, (२) समुद्र बाजू, (३) खाडी, (४) दारे, (५) विद्युत् केंद्रे, (६) जलपाश, (७) जलशीर्ष.

जलशीर्षात थोडाफार फरक पडला, तरी ज्यांच्या फिरण्याच्या गतीत फरक पडत नाही आणि अवश्य तेव्हा पंप म्हणून वापरता येतील अशी बल्ब जातीची टरबाइने या विद्युत् केंद्रात वापरण्यास योग्य असतात. समुद्राच्या भरतीचे पाणी दारांवाटे खाडीत शिरते. भरती पूर्ण झाल्यावर दारे बंद करून भरतीमुळे खाडीतील वाढलेली पाण्याची पातळी ओहोटीबरोबर उतरू देत नाहीत (आ. ३ अ). ओहोटी सुरू झाल्यावर बंधाऱ्याजवळील समुद्राच्या बाजूकडील पाण्याची पातळी विवक्षित पातळीपर्यंत खाली जाऊन टरबाइन चालण्यास लागणारे आवश्यक ते जलशीर्ष (आ. ३ आ) मिळण्यास दोन तीन तासांचा अवधी लागतो. त्या अवधीत टरबाइनाचा पंप म्हणून उपयोग करून ओहोटीकडील पाणी खाडीत बंधाऱ्याच्या वरच्या बाजूस पंप करून पुरेसे जलशीर्ष मिळण्यास लागणारा अवधी कमी करता येतो. पूर्ण ओहोटीनंतर व अडविलेल्या पाण्याची पातळी उतरली म्हणजे आवश्यक तितक्या जलशीर्षाच्या अभावी विद्युत् निर्मिती बंद पडते आणि पुन्हा भरती येऊन आवश्यक ते जलशीर्ष मिळेपर्यंत सुरू होऊ शकत नाही.

भरती व ओहोटी यांच्या वेळी असणाऱ्या पातळ्यांतील अंतर जास्त असेल असे ठिकाण भरती ओहोटी केंद्रास उपयुक्त व व्यवहार्य ठरते. भूभागाच्या रचनेवर भरतीची उंची अवलंबून असते. इंग्लिश खाडीत फ्रान्सच्या किनाऱ्यावर रांस नदीच्या मुखाजवळ एक विद्युत् निर्मिती केंद्र १९६७ मध्ये कार्यान्वित झाले. यातील २४ टरबाइने भरती-ओहोटीच्या



आ. ४. रांस नदीवरील विद्युत् केंद्र : (१) जलपाश, (२) विद्युत् केंद्र, (३) नियंत्रण गृह, (४) दारे, (५) समुद्र बाजू, (६) नदी.

दोन्ही वेळी विद्युत् निर्मिती करू शकतात. भरतीमुळे मिळणारे जलशीर्ष मु. ८ मी. असून एकूण उत्पादन शक्ती ५५० मेवॉ. तास आहे. भारतातील खंबायतचे आणि कच्छ येथील आखातांत अशी जलविद्युत् केंद्रे बांधण्याच्या दृष्टीने संशोधन करण्यात येत आहे.

(इ) *साठविलेल्या पाण्यावर चालणारी केंद्रे* : या प्रकारात नदीवर आवश्यक तेवढ्या उंचीचे धरण बांधून पर्जन्यकाळातील पाणी साठवून तलाव करतात व त्यातील पाणी वर्षभर विद्युत् निर्मितीसाठी वापरतात. भारतात ज्या नद्यांना पाण्याचा पुरवठा फक्त मॉन्सून काळातच होतो अशा नर्मदा, तापी, कृष्णा या नद्यांवर अशी केंद्रे सोईस्कर असतात (आ. ६). या प्रकारच्या केंद्रांचे खालीलप्रमाणे पोटविभाग पडतात.

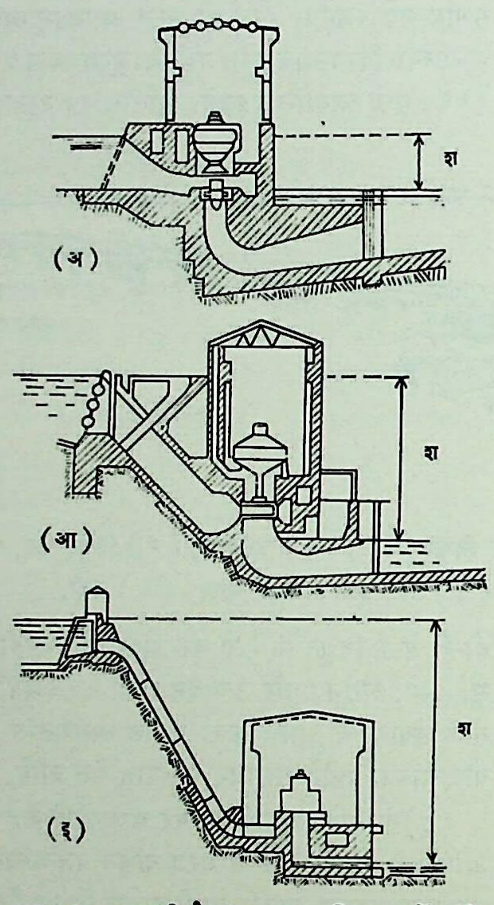
($इ_1$) *धरणाच्या पायथ्याशी बसविलेली केंद्रे* : धरणातून पोलादी किंवा काँक्रीटचे नळ टाकून त्यांतून धरणातील पाणी केंद्रातील टरबाइनांवर नेतात व अवजल म्हणजे वापरलेले पाणी पुन्हा त्याच नदीत सोडतात. या प्रकारात धरणामुळे निर्माण झालेल्या जलशीर्षावरच केंद्रातील टरबाइने चालतात. अवजलाचा उपयोग सिंचाई आणि इतर कामांसाठी होतो (आ. ६ आ). भाटघर धरणाच्या पायथ्याशी, भाक्रा धरणाच्या पायथ्याशी, तसेच म्हैसूर येथील शिवसमुद्रम्, महानदीवरील हिराकूद, रिहांड बंधारा इ. बंधाऱ्यांच्या पायथ्याशी अशी केंद्रे आहेत.

($इ_2$) *धरणापासून दूर असलेली केंद्रे* : नदीच्या उताराचा फायदा घेऊन नदीच्या वरच्या भागात बांधलेल्या तलावातील पाणी नदीच्या खालच्या भागाजवळ उभारलेल्या विद्युत् केंद्रावर कालव्याने शीर्षधीमध्ये (नळाच्या वरच्या बाजूला असलेल्या तलावांत) व तेथून नळावाटे

नेऊन उपलब्ध होणाऱ्या जलशीर्षावर (आ. ६ अ) किंवा तलावातील पाणी बोगद्यातून अगर नळातून भूमिगत केंद्रावर नेऊन मिळणाऱ्या जलशीर्षावर विद्युत् निर्मिती करतात व अवजल त्याच नदीत अथवा दुसऱ्या ठिकाणी सोडतात. चिपळूणजवळ अलोरे येथे कोयनेच्या अवजल कालव्यावर वरील दुसऱ्या प्रकारचे विद्युत् निर्मिती केंद्र आहे. सिंचाई कालव्याच्या मार्गात भूरचनेत एकदम बराच उतार असेल तेथेही जलविद्युत् केंद्र उभारता येते. पंजाबमधील नानगलपासून निघालेल्या कालव्यावरील व गंडक व कोसी प्रकल्पांपैकी नेपाळमधील केंद्रे अशा प्रकाराची उदाहरणे आहेत.

(इ₃) *धरणानजीकच्या दरीत असलेली केंद्रे* : डोंगरमाथ्यावरील नदीवर धरण बांधून ते पाणी पायथ्याजवळील विद्युत् केंद्रात नेऊन दुसऱ्या नदीत सोडल्यास मोठे जलशीर्ष मिळते. सह्याद्रीच्या पायथ्याशी कुलाबा जिल्ह्यात खोपोली, भिरा, भिवपुरी व रत्नागिरी जिल्ह्यात पोफळी येथे तसेच काश्मीरमध्ये सिंधू नदीच्या पाण्यावर वीज उत्पादन करणारी जुनी केंद्रे आहेत. तमिळनाडू व केरळचा परंबिकुलम्-अलियार प्रकल्प व इतर कित्येक प्रकल्प असे आहेत.

(इ₄) *पंपाच्या साह्याने केलेल्या जलसंचयावरील केंद्रे* : दिवसाच्या निरनिराळ्या वेळी तसेच ऋतुमानाप्रमाणे विजेचा भार बदलत असतो. विद्युत् केंद्राच्या क्षमतेपेक्षा ज्या वेळी भार कमी असतो त्या वेळी केंद्रातील सामग्रीचा पुरेपूर उपयोग होत नसल्याने आर्थिक दृष्टीने फायदेशीर ठरत नाही. अशा वेळी निर्माण होऊ शकणाऱ्या पण खप नसलेल्या जादा विद्युत् शक्तीचा साठा करून ठेवण्याचा एक उपाय म्हणजे कमी भाराच्या काळात जादा विद्युत् शक्तीच्या साहाय्याने पाणी वरच्या पातळीतील जलाशयात पंप करून चढविणे. याच पाण्याचा उपयोग विजेची मागणी वाढताच पुन्हा विद्युत् निर्मितीसाठी होतो.



आ. ५. जलशीर्षांनुसार जलविद्युत् केंद्रांचे प्रकार : (अ) कमी शीर्षाचे केंद्र, (आ) मध्यम शीर्षाचे केंद्र, (इ) जास्त शीर्षाचे केंद्र : (श) शीर्ष.

(२) जलशीर्षांनुसार वर्गीकरण : हे तीन प्रकारांत करतात. यामध्ये १५ मी. पर्यंत, १५ ते ५० मी. पर्यंत व ५० मी. पेक्षा जास्त जलशीर्ष असलेल्या केंद्रांना अनुक्रमे कमी, मध्यम व जास्त जलशीर्षाची केंद्रे असे म्हणतात. या तीनही प्रकारच्या केंद्रांतील पाण्याच्या प्रवाहाचे मार्ग व संयंत्राचे म्हणजे यंत्रसामग्रीचे आणि रचनेतील फरक ठोकळमानाने आ. ५ मध्ये दाखविले आहेत. जगातील सर्वाधिक जलशीर्ष असलेले केंद्र इटलीमध्ये लॅरेस येथे असून त्या केंद्रावरील जलशीर्ष २,०३० मी. आहे.

(३) जमिनीवरील व भूमिगत जलविद्युत् केंद्रे : सन १९०० पर्यंत बहुतेक सर्व जलविद्युत् केंद्रे जमिनीच्या वर बांधली गेली. त्यानंतरच्या काळात अनेक भूमिगत केंद्रे निरनिराळ्या देशांत बांधण्यात आली आहेत. विद्युत् केंद्र पृष्ठभागावर बांधावे किंवा भूमिगत ठेवावे, हे भौगोलिक व भूवैज्ञानिक पहाणी करून ठरविता येते. विद्युत् केंद्रे भूमिगत ठेवण्याचे मुख्य कारण त्यांच्या बांधणीचा खर्च कमी येतो. भूमिगत केंद्रामध्ये पाणी वाहून नेणाऱ्या नळांची व बोगद्यांची लांबी कमी ठेवूनही पुरेसे जलशीर्ष मिळविता येते. तसेच चांगल्या खडकातून बोगदा खणला असल्यास पाण्याचा दाब पेलण्यास नळांना खडकाचा आधार मिळतो व कमी जाडीचे पोलादी नळ वापरता येतात. यामुळे होणाऱ्या बचतीमुळे भूमिगत विद्युत् केंद्रे कमी खर्चाची होतात. तसेच भूमिगत विद्युत् केंद्राचे बांधकाम व त्यातील यंत्रांची उभारणी सर्व ऋतूंत अबाधितपणे चालू ठेवता येते. विद्युत् केंद्र भूमिगत ठेवल्यामुळे हवाई हल्ल्यापासून संरक्षण होऊन युद्धकालातही विद्युत् निर्मिती चालू ठेवणे शक्य होते.

जलवाहक संहती : नदीतील किंवा तलावातील पाणी विद्युत् केंद्रातील टरबाइनांपर्यंत व तेथून पुढे परत नदीपर्यंत वाहून नेण्यासाठी जी योजना करण्यात येते, तिला जलवाहक संहती असे म्हणतात. निरनिराळ्या प्रकारच्या विद्युत् केंद्रांमध्ये सर्वसाधारणपणे पुढीलप्रमाणे जलवाहक संहती असतात.

धरणाच्या पायथ्याशी असलेल्या विद्युत् केंद्राची जलवाहक संहती : धरणाच्या पोटातून पोलादी किंवा प्रबलित (पोलादाच्या सळया घालून जास्त बलवान केलेल्या) काँक्रीटचे नळ घालतात. त्यात येणाऱ्या पाण्याच्या प्रवाहाच्या नियंत्रणासाठी दारे बसविलेली असतात. बहुतेक वेळा एकापुढे एक असे दोन दरवाजे बसविलेले असून एकाचा उपयोग नेहमीच्या नियंत्रणासाठी असतो व दुसऱ्याचा उपयोग पहिले दार दुरुस्तीसाठी काढण्यात आले असता करण्यात येतो. दारांची उघडझाप नियंत्रण खोलीतून किंवा धरणाच्या अंतर्भागातच बांधलेल्या खोलीतून करता येते. धरणामध्येच नळाच्या तोंडाशी अंतर्ग्रहण रचना (प्रवाहातील लहान मोठे गोटे, झाडाच्या फांद्या, ओंडके इ. अडविण्यासाठी लोखंडी जाळ्या, दारे इ. बसविण्याची सोय) केलेली असते.

धरणामधून जाणारे नळ जरी गोलाकृती असले, तरी दारे आयताकृती बसविणे सोईचे असते म्हणून अंतर्ग्रहण रचनेमध्ये सुरुवातीचा भाग आयताकृती बांधून पुढे गोलाकृती भागास जोडणारा संक्रमण भाग म्हणजे हळूहळू आकार बदलत जाणारा भाग असतो. टरबाइनाजवळही नळावर एक नियंत्रक झडप बसविलेली असते. काही ठिकाणी, विशेषतः नळाची लांबी कमी असेल तेव्हा दोहोंपैकी एक नियंत्रणयोजना रहित करता येते. टरबाइनावरून पडलेल्या पाण्याचा निचरा होण्यासाठी टरबाइनाखाली चोषण नलिका [→ जल टरबाइन] असते (आ. ६ आ, इ).

धरणापासून दूर असलेल्या विद्युत् केंद्राची जलवाहक संहती : अशा ठिकाणच्या विद्युत् केंद्राच्या जलवाहक संहतीतील मुख्य घटक पुढीलप्रमाणे असतात व भौगोलिक परिस्थितीप्रमाणे त्यांपैकी आवश्यक ते घटक समाविष्ट करतात (आ. ६) : (१) अभिगम कालवा, (२) अंतर्ग्रहण रचना, (३) शीर्षजल कालवा किंवा शीर्षजल बोगदा वा सोईप्रमाणे दोन्ही, (४) शीर्षधी अथवा शीर्ष उधाणकूप, (५) पातनाड किंवा निपीड कूपक, (६) जमिनीवरील अथवा भूमिगत विद्युत् केंद्र, (७) अवजल कालवा अथवा अवजल उधाणकूपासह किंवा अवजल बोगद्याशिवाय.

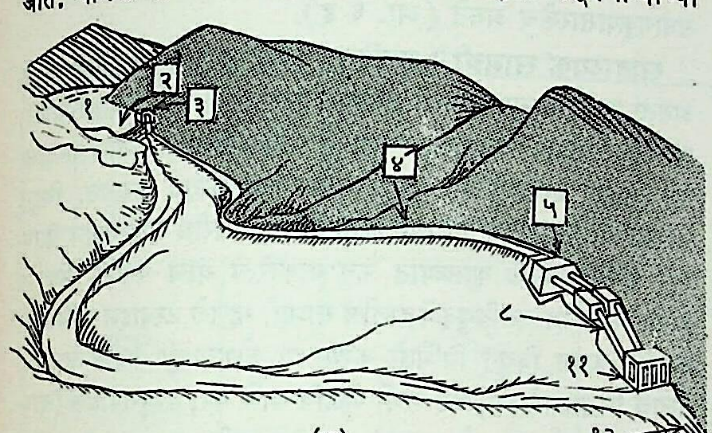
अभिगम कालवा : तलावातील पाणी अंतर्ग्रहण रचनेपर्यंत वाहून नेण्यासाठी या कालव्याचा उपयोग होतो. पाण्याबरोबर रेती, दगड इ. वाहत येऊ नयेत यासाठी या कालव्यातील पाण्याच्या प्रवाहाचा वेग

कमी ठेवणे आवश्यक असते. भौगोलिक परिस्थितीनुरूप काही ठिकाणी अभिगम बोगदा वापरावा लागतो (आ. ६ अ).

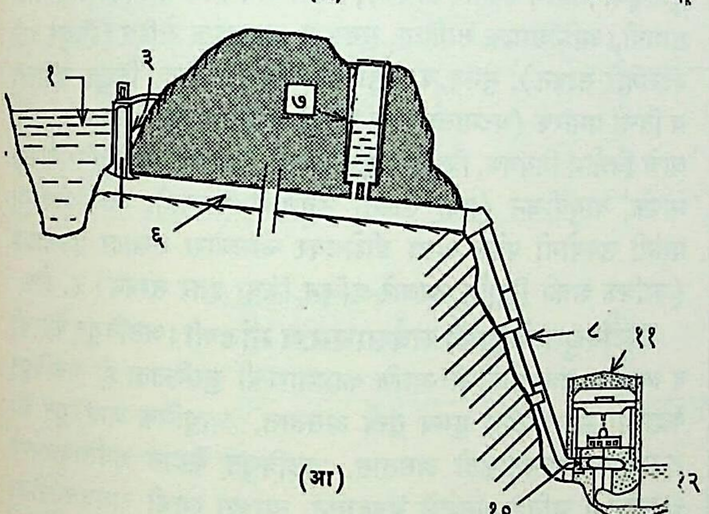
अंतर्ग्रहण रचना : धरणांच्या पायथ्याशी असलेल्या विद्युत् केंद्राकरिता पाणी घेण्यासाठी धरणांतर्गत रचना असते. तिला अंतर्ग्रहण रचना म्हणतात. या रचनेमध्ये नियंत्रण दारे व जाळ्या बसविलेल्या असतात (आ. ६ अ, आ).

शीर्षजल कालवा : सपाट किंवा कमी उताराच्या प्रदेशात अंतर्ग्रहण रचनेपासून पाणी उघड्या कालव्यातून शीर्षधीपर्यंत नेणे शक्य होते. ह्या कालव्याचा तळउतार शक्य तितका कमी असतो (आ. ६ अ).

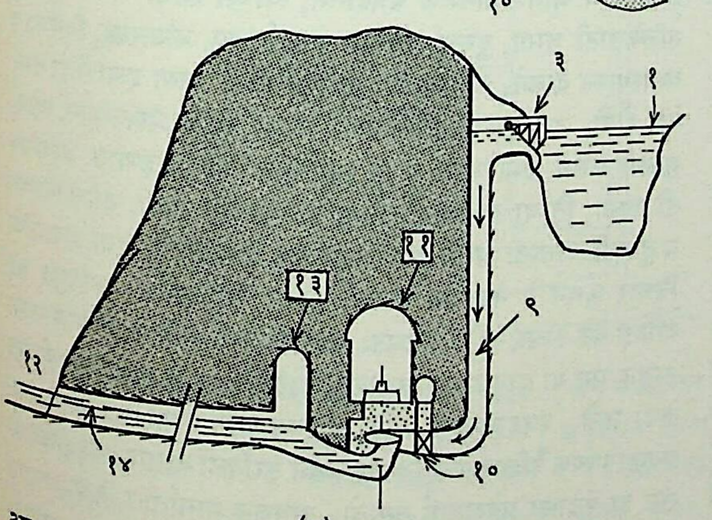
शीर्षजल बोगदा : भौगोलिक रचनेमुळे काही ठिकाणी पाणी कालव्यातून नेणे शक्य होत नाही. अशा वेळी शीर्षजल बोगद्याची योजना केली जाते. बोगद्याचा आकार वर्तुळाकृती किंवा नालाकृती असून पाण्याच्या



(अ)



(आ)



(इ)

आ. ६. जलवाहक संहतीचे काही प्रकार : (१) तलाव, (२) धरण, (३) अंतर्ग्रहण रचना, (४) शीर्षजल कालवा, (५) शीर्षधी, (६) शीर्षजल बोगदा, (७) शीर्षजल उधाणकूप, (८) पातनाड, (९) निपीड कूपक, (१०) झडप, (११) विद्युत् केंद्र, (१२) अवजल, (१३) अवजल उधाणकूप, (१४) अवजल बोगदा.

अंतर्गत दाबाकरिता, तसेच समोवतालच्या खडकाचा व झिरपून येणाऱ्या पाण्याचा बाह्य दाब हे बोगद्याच्या अभिकल्पाच्या वेळी विचारात घेतात. बोगद्याचा आतील पृष्ठभाग काँक्रीटने गुळगुळीत करण्यात येतो. त्यामुळे घर्षण कमी होऊन जलशीर्षाचा क्षय कमी होतो. ज्या ठिकाणी खडकाचा स्तर पाण्यावरील दाब पेलण्याइतका मजबूत नसतो तेथे बोगद्यात पोलादी नळ अस्तर म्हणून घालण्यात येतात (आ. ६ आ).

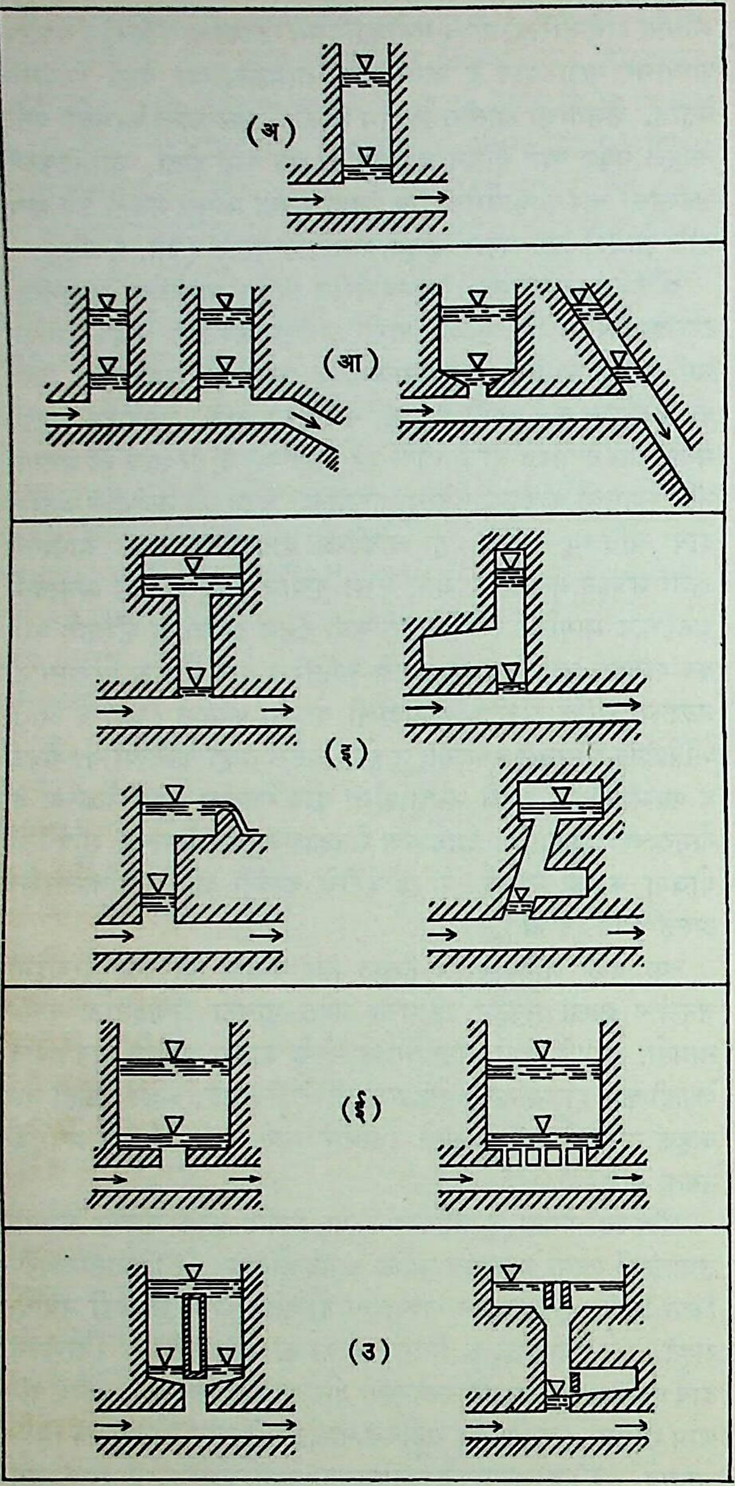
शीर्षजल उधाणकूप : जनित्रावरील विद्युत् भारातील बदलानुसार टरबाइनावर सोडले जाणारे पाणी टरबाइनाजवळील नियंत्रकामार्फत कमी-जास्त करतात. टरबाइनाजवळील झडपा पूर्ण उघडण्यास किंवा बंद करण्यास कमीतकमी सु. दहा सेकंद लागतात. जलवाहक संहतीमधील नळ व बोगदे यांची लांबी जर जास्त असेल, तर झडप बंद झाल्यानंतर त्यामध्ये कोंडल्या गेलेल्या पाण्याच्या जडतेमुळे नळातील अंतर्गत दाब अतिशय वाढतो. हा वाढलेला दाब पेलण्यासाठी आवश्यक अशा मजबूत नळाची योजना करणे बऱ्याच खर्चाचे काम असल्याने जलवाहक मार्गाची प्रभावी लांबी कमी करून हा जडता परिणाम कमी करण्यासाठी उधाणकूपाची म्हणजे अतिरिक्त दाब मोकळा होण्यासाठी नळाच्या वरील टोकाजवळ हौदाची योजना करतात (आ. ६ आ). शीर्षप्रवाह शीर्षजल कालव्यातून होत असेल तेव्हा कालव्याच्या शेवटी व पातनाडाच्या म्हणजे जलशीर्षाचा दाब पेलतील अशा नळाच्या वा बोगद्याच्या सुरुवातीस आवश्यक तेवढ्या आकारमानाच्या शीर्षधीची योजना करावी लागते. या शीर्षधीचे कार्यही शीर्ष उधाणासारखेच असते (आ. ६ अ).

ज्या वेळी जनित्रावरील विद्युत् भार वाढतो त्या वेळी टरबाइनाजवळील झडपा उघडून पाण्याचा जास्त पुरवठा टरबाइनाला करावा लागतो. त्यामुळे पाणी जास्त वेगाने खेचले जाऊन अंतर्गत दाब मर्यादेपेक्षाही कमी होऊन नळ कोलमडण्याची भीती असते. अशा वेळीही जलवाहक मार्गाची प्रभावी लांबी उधाणाने कमी करून हा दाब मर्यादित ठेवता येतो.

शीर्षजल बोगदा व पातनाड किंवा निपीड कूपक यांच्या दरम्यान उधाणाची रचना केल्यामुळे पुढील फायदे होतात : (१) पातनाडावरील किंवा निपीड कूपकावरील पाण्याच्या दाबात होणारी क्षयवृद्धी मर्यादित राहते. (२) पातनाडात निर्माण होणाऱ्या जलाघाताच्या (पाण्याचा दाब एकदम वाढल्यामुळे बसणाऱ्या हादऱ्याच्या) तरंगांचे अनिष्ट परिणाम शीर्षजल बोगद्यापर्यंत पोहोचत नाहीत व ते तरंग उधाणातच विरून जातात. (३) या तरंगांमुळे उधाणकूपामध्ये साठलेले पाणी जास्त मागणीच्या वेळी वापरता येते. शीर्षजल बोगद्याची लांबी जास्त असेल, तर पाण्याचा वेग जनित्राजवळ येईपर्यंत वाढण्यास वेळ लागतो. उधाणकूप असेल, तर मागणी वाढल्याबरोबर उधाणकूपात साठलेले पाणी वापरले जाते व दरम्यान शीर्षजल बोगद्यातील पाण्याचा वेग वाढवून पाहिजे तेवढा पुरवठा करता येतो. याउलट मागणी कमी होईल तेव्हा शीर्षजल बोगद्यातील प्रवाहाचा वेग आवश्यक तेवढा कमी होईपर्यंत पाणी उधाणकूपात साठविले जाते. सामान्यतः संपूर्ण भरून वाहणाऱ्या शीर्षजल बोगद्याची व पातनाडाची मिळून एकंदर लांबी जलशीर्षाच्या पाचपटींहून जास्त असेल, तर उधाणकूप ठेवणे आवश्यक ठरते.

नैसर्गिक भूरचना व विद्युत् केंद्रावरील भारात होणारे आकस्मिक चढ-उतार यांप्रमाणे उधाणकूपाची रचना विविध प्रकारे करतात. अभिकल्पकाच्या कल्पनेप्रमाणे व भूरचनेप्रमाणे उधाणकूपाचे अगणित रचना प्रकार असतात, असे म्हटल्यास अयोग्य होणार नाही. तरीही ढोबळपणे रचनावैशिष्ट्यांवरून पडणारे पाच मुख्य प्रकार आ. ७ मध्ये दाखविले आहेत.

पातनाड : शीर्षधीपासून किंवा उधाणकूपापासून नळ घालून पाणी टरबाइनाकडे नेतात. या नळांना पातनाड म्हणतात. सरळ रेषेत उतरत



आ. ७. उधाणकूपाचे प्रकार : (अ) साधे उधाण किंवा एक कूपी उधाण, (आ) बहुकूपी उधाण, (इ) संयुत उधाण, (ई) आकुंचित क्षत उधाण, (उ) विषम जलस्तरीय उधाण.

असलेल्या पातनाडाचा भार पेलण्यासाठी ठराविक अंतरावर प्रबलित सिमेंट काँक्रीटचे आधार त्यांना देतात. तसेच पातनाडाची दिशा बदलत असेल तेथे पाण्याची अपमध्य (मध्यापासून दूर ढकलणारी) प्रेरणा पेलण्यासाठी वळणाच्या बाहेरील बाजूस आधार देतात (आ. ६अ, आ).

निपीड कूपक : उधाणकूपापासून तिरकस किंवा उभ्या बोगद्यातून पाणी टरबाइनाला पुरविले जाते त्या बोगद्यास निपीड कूपक असे म्हणतात. निपीड कूपकास काँक्रीटचे किंवा पोलादाचे अस्तर असते. जेव्हा सभोवतालचा खडक चांगला असतो तेव्हा पाण्याचा दाब खडक घेऊ शकतो. अशा वेळी पोलादी अस्तराची जाडी कमी लागते.

पातनाड वापरणे किंवा निपीड कूपक वापरणे हे भौगोलिक रचनेवर अवलंबून असते. किल्येक वेळा भौगोलिक परिस्थितीमुळे उघड्या पातनाडाची लांबी बोगद्यापेक्षा (निपीड कूपकापेक्षा) फारच जास्त होते. तसेच उघड्या नळांना काँक्रीटचे आधार द्यावे लागतात. शिवाय चांगल्या खडकातून गेलेल्या निपीड कूपकातील पोलादी अस्तर कमी जाडीचे ठेवता येते. अशा ठिकाणी निपीड कूपक ठेवणे कमी खर्चाचे पडते (आ. ६ इ).

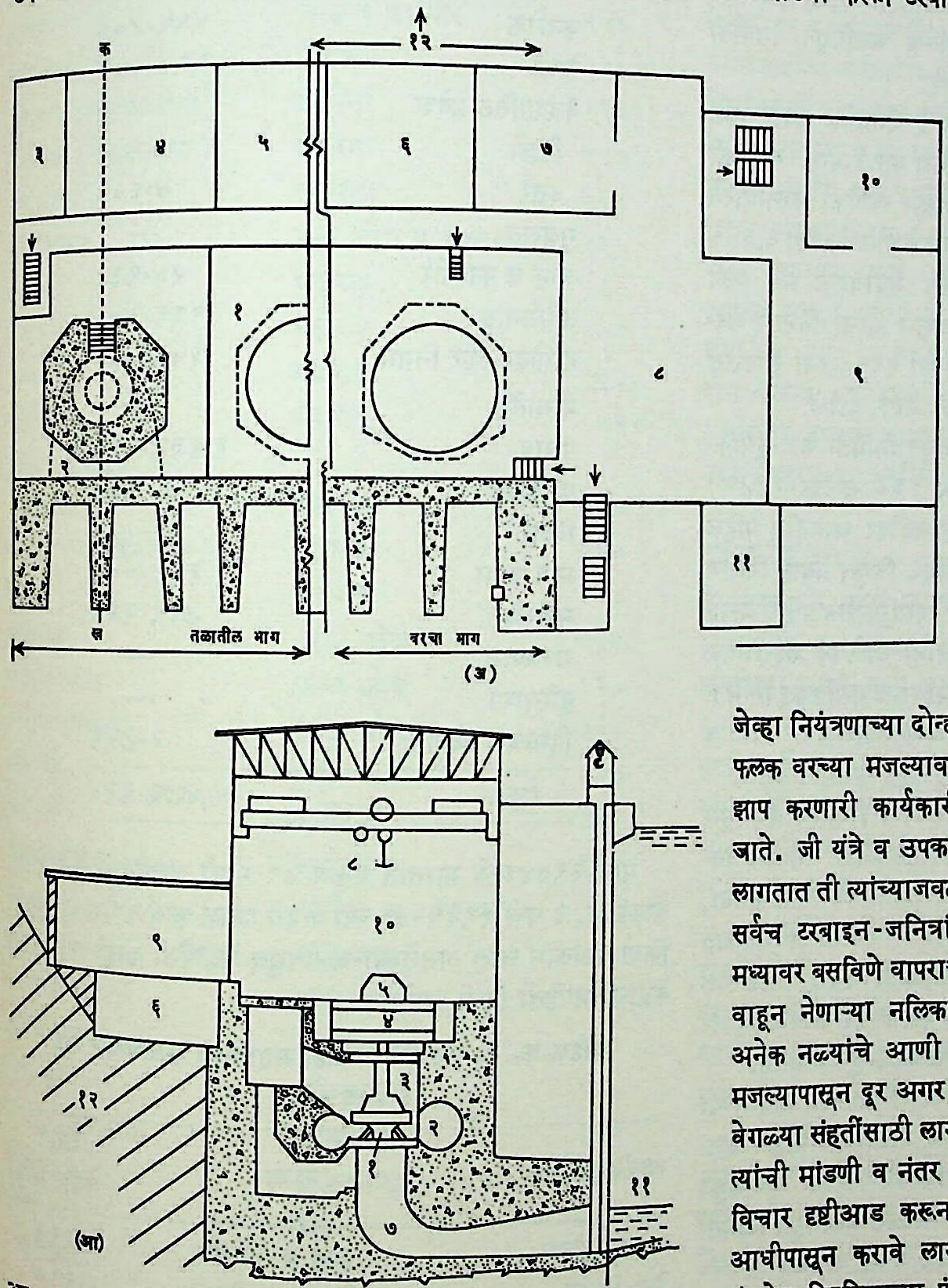
अवजल बोगदा अथवा अवजल कालवा व अवजल उधाणकूप : टरबाइनामधून बाहेर पडणारे पाणी ज्या बोगद्यातून अथवा कालव्यातून किंवा दोन्हींच्या साह्याने सोईस्कर नैसर्गिक जलप्रवाहात सोडले जाते त्यास अवजल बोगदा किंवा अवजल कालवा म्हणतात. अवजल कालवा ज्या जलप्रवाहास मिळतो त्यातील पाण्याच्या पातळीनुसार अवजल बोगद्यात मोकळा प्रवाह किंवा मागील दाबाने रेटला जाणारा प्रवाह म्हणजे दाब प्रवाह असतो. दाब प्रवाही बोगद्यात पाण्याचा दाब जास्त वाढत असल्यास विद्युत् केंद्राजवळ अवजल बोगद्याच्या सुरुवातीस अवजल उधाणकूप ठेवतात. अवजल उधाणकूपाचे कार्य शीर्षजल उधाणकूपासारखेच असते (आ. ६ इ).

साहाय्यक सामग्री : जलविद्युत् केंद्रातील विद्युत् उत्पादन थांबले असता टरबाइनाच्या भागांची तपासणी करण्याची आवश्यकता भासते. त्या वेळी पातनाड, वलयाकार अस्तर व चोषण नलिका यांतील पाण्याचा पूर्ण निचरा करण्याकरिता पंप व नळ यांची तरतूद करतात. विद्युत् केंद्रातील सांडपाणी व पायातून अगर टरबाइनावरील झाकणातून झिरपणारे पाणी अवजल कालव्यात फेकण्याकरिता याच पंपाचा उपयोग होतो. याखेरीज जलविद्युत् केंद्रातील सामग्री म्हणजे टरबाइन जनित्राचा उपयोग करून विद्युत् निर्मिती करणाऱ्या कोणत्याही केंद्रात लागणारे तेलाचे निरनिराळे पंप, थंड पाणी खेळविण्याचे पंप, वायुसंपीडक (दाबयुक्त हवा निर्माण करणारे साधन), झडपांचे यांत्रिक चलनवलन करणारी सामग्री, अग्निशामक साहित्य, मुख्य व साहाय्यक रोहित्र (विद्युत् दाब बदलणारे साधन), मुख्य व साहाय्यक स्विच यंत्रणा, विद्युत् घटमाला व तिचा प्रभारक (घटमाला पुन्हा विद्युत् भारित करणारे साधन), जनित्राचे विक्षोभ नियंत्रण, विद्युत् वाहक केबली, नियंत्रक मंडले, निरनिराळी मापके, वायुवीजन (हवा खेळती ठेवणारी यंत्रणा), आणीबाणीच्या प्रसंगी उपयोगी पडेल असा डीझेलवर चालणारा एखादा मूलचालक (यांत्रिक शक्ती निर्माण करणारे एंजिन किंवा इतर साधन) इ. होय.

जलविद्युत् केंद्राची सर्वसाधारण मांडणी : जलविद्युत् केंद्राची व त्यातील यंत्रसामग्रीची आणि कामगारांची सुरक्षितता ही जलविद्युत् केंद्राच्या मांडणीतील मुख्य तत्त्वे असतात. आधुनिक जलविद्युत् केंद्रे सामान्यतः आयताकृती असतात. जलविद्युत् केंद्रात सर्वसाधारणपणे टरबाइने व जनित्रे असलेले यंत्रदालन, त्याच्या खाली अवजल चोषण नलिकेसाठी जागा, दुरुस्ती विभाग व कर्मशाला, भांडारगृह, नियंत्रण व व्यवस्थापन दालने, साहाय्यक यंत्रसामग्रीसाठी जागा इत्यादींचा समावेश होतो. टरबाइने व जनित्रे यांची संख्या, त्यांचे आकारमान, त्यांची जुळणी करून उभारण्यास व ती सुनियंत्रित चालू राहण्यास आवश्यक ती जागा, तिच्या सभोवार सुरक्षित हालचालीस जागा, तसेच नियंत्रण व दुरुस्ती यांसाठी आणि इतर साहाय्यक यंत्रणेसाठी जागा इत्यादींचा विचार करून व कार्यक्षम मांडणी करून आटोपशीर जलविद्युत् केंद्र बांधता येते (आ. ८). प्रथमतः यंत्रदालनाची मापे व साधारण रचना ठरवून मग या दालनाच्या सभोवती सोईनुसार इतर दालनांची योजना केली जाते. यंत्रदालनाची मापे टरबाइन-जनित्रांच्या यांत्रिक व जलप्रवाहविषयक वैशिष्ट्यांचा विचार करून ठरविली जातात. यंत्रदालनाचा तळ हा केंद्राचा प्रवेशमार्ग असतो. अवजल मार्गातील किंवा अवजल उधाणातील पाण्याच्या कमाल पातळीपेक्षा हा तळ उंचावर असावा लागतो. यंत्रदालनाची उंची व रुंदी ठरविताना यंत्रांची संख्या, त्यांचे एकमेकांमधील अंतर, यंत्रास लागणारी जागा, दुरुस्तीसाठी काढलेले घूर्णक (टरबाइनातील फिरणारा भाग), चालू यंत्राच्या आजूबाजूने नेण्यास आवश्यक असलेली रुंदी या गोष्टींचा विचार करावा लागतो.

यंत्रदालनाची उंची ही फिरत्या यारीच्या रचनेवर व तिच्या साहाय्याने यंत्राचे अवजड भाग उचलून ठेवण्यास आवश्यक असलेल्या सुरक्षित उंचीवर अवलंबून असते. टरबाइन-जनित्राची मांडणी आडवी असते तेव्हा ती उंची कमी पुरते व उभ्या मांडणीत जास्त असावी लागते म्हणूनच आडव्या मांडणीमध्ये यंत्रदालनाची उंची कमी असते, पण लांबी जास्त असते.

प्राथमिक आराखड्याच्या वेळी टरबाइन-जनित्राचे आकारमान अचूक माहीत नसते, अशा वेळी यंत्रसामग्रीच्या मांडणीचा व निरनिराळ्या मापांचा अंदाज बांधावा लागतो. पूर्वी बांधलेल्या जलविद्युत् केंद्रांच्या मापांवरून व तत्संबंधीच्या आलेखांवरून आवश्यक ती मापे बरीचशी बरोबर ठरविता येतात. टरबाइन-जनित्राच्या पुरवठ्यासंबंधी ठेका ठरविल्यानंतर कारखानदाराकडून अचूक मापे असलेला एकंदर मांडणीचा आराखडा घेऊन त्यानुसार जलविद्युत् केंद्राचा अभिकल्प पक्का करता येतो.



आ. ८. एका जलविद्युत् केंद्राचा सर्वसाधारण आराखडा : (अ) अधोदर्शन : (१) जनित्राचा मजला, (२) नियंत्रकाचा मजला, (३) वायुवीजन यंत्रणा, (४) साहाय्यक रोहित्र, (५) साहाय्यक विद्युत् उपकरणे, (६) भांडारगृह, (७) कर्मशाला, (८) दुरुस्ती विभाग, (९) नियंत्रकाची खोली, (१०) कार्यालय, (११) पंपाची खोली, (१२) धरणाचा भाग; (आ) छेद (कख वरील) : (१) टरबाइन, (२) वलयाकार अस्तर, (३) आस, (४) जनित्र, (५) विक्षोभक, (६) केबलमार्ग, (७) चोषण नलिका, (८) फिरती यारी, (९) साहाय्यक रोहित्र, (१०) नियंत्रकाचा मजला, (११) अवजल, (१२) धरणाचा भाग.

टरबाइनांची उभी व आडवी मांडणी : जलविद्युत् केंद्रातील यंत्रदालनाचे आकारमान व त्यामधील मजले ठरविण्यासाठी टरबाइन-जनित्राच्या मांडणीबद्दल विचार करावा लागतो. टरबाइन-जनित्रे उभ्या किंवा आडव्या पद्धतीने मांडता येतात. उभ्या पद्धतीत यंत्रदालनाचे क्षेत्रफळ कमी लागते; परंतु उंची जास्त लागते व एकंदर घनफळाचा विचार केला असताही उभी मांडणी जास्त आटोपशीर व कमी खर्चाची असते. आधुनिक जलविद्युत् केंद्रात आडव्या मांडणीची टरबाइन-जनित्रे फक्त जास्त जलशीर्ष व कमी क्षमतेच्या केंद्रांमध्ये वापरतात. अशा केंद्रात पाण्याचे नळ लहान आकारमानाचे असतात. त्यामुळे त्यांची उभी मांडणी करून टरबाइन-जनित्राची आडवी मांडणी करणे शक्य होते. विद्युत् केंद्रातील मजल्यांची संख्या व मांडणी ही मुख्यत्वेकरून टरबाइन-जनित्राच्या उभ्या अगर आडव्या मांडणीवर अवलंबून असते. टरबाइन-जनित्राच्या आडव्या मांडणीमध्ये सर्वसाधारणपणे एकच मजला पुरेसा होतो व त्याच मजल्यावर टरबाइन-जनित्र आणि त्यांची साहाय्यक व नियंत्रक इ. यंत्रे बसविता येतात. उभ्या मांडणीमध्ये मजल्यांची संख्या व त्यांची मांडणी टरबाइन-जनित्राच्या बांधणीवर व त्यांच्या नियंत्रक यंत्रणेच्या मांडणीवर अवलंबून असते. ज्या वेळी नियंत्रकाच्या प्रेरक व कार्यकारी भागांची बांधणी एकत्रितपणे केली जाते त्या वेळी टरबाइन बसविलेल्या मजल्यावरच नियंत्रक बसविणे सोईचे असते व विद्युत् केंद्राचे कामकाज या मजल्यावरूनच चालते; परंतु जेव्हा नियंत्रणाच्या दोन्ही यंत्रणा वेगवेगळ्या असतात तेव्हा नियंत्रण फलक वरच्या मजल्यावरसुद्धा ठेवता येतो व फक्त झडपांची उघडझाप करणारी कार्यकारी यंत्रणा टरबाइनाच्या मजल्यावर ठेवली जाते. जी यंत्रे व उपकरणे टरबाइन-जनित्राच्या जोडीस स्वतंत्रपणे लागतात ती त्यांच्याजवळ ठेवणे सोईचे असते; परंतु विद्युत् केंद्रातील सर्वच टरबाइन-जनित्रांस मिळून लागणारी यंत्रसामग्री केंद्राच्या मध्यावर बसविणे वापराच्या दृष्टीने सोईचे असते व हवा, पाणी, तेल वाहून नेणाऱ्या नलिकांची लांबी कमी लागून खर्च कमी होतो. अनेक नळ्यांचे आणी पंपांचे जाळे शक्य तो मुख्य व्यवहाराच्या मजल्यापासून दूर अगर दृष्टिपथाआड ठेवणे इष्ट असते. परंतु वेगवेगळ्या संहतींसाठी लागणाऱ्या नलिकांची गुंतागुंत होऊ नये आणि त्यांची मांडणी व नंतर लागणारी दुरुस्ती अवघड जाऊ नये हाही विचार दृष्टीआड करून चालत नाही व यासाठी त्याचे संयोजन आधीपासून करावे लागते. टरबाइनासाठी लागणाऱ्या साहाय्यक यंत्रणेत निरनिराळ्या पंपांचे आरंभक (स्टार्टर) व टरबाइन चालू किंवा बंद करण्यासाठी निरनिराळ्या क्रिया ठराविक अनुक्रमाने होण्यासाठी आवश्यक असलेली स्वयंचलित यंत्रणा यांचा समावेश होतो. यासाठी आवश्यक ते दर्शकफलक यंत्र दालनाच्या प्रतिस्रोत बाजूस ठेवणे सोईचे असते. अनुस्रोत बाजूस खिडक्या व जाण्यायेण्याचा मार्ग ठेवावा लागतो.

जागतिक जलविद्युत् निर्मिती : जगातील वार्षिक जलविद्युत् निर्मितीत वाढ झालेली असली, तरी एकूण विद्युत् निर्मितीतील तिचे प्रमाण हळूहळू कमी होत चाललेले आहे. १९५५–६६ या काळात

एकूण जागतिक विद्युत् निर्मितीतील जलविद्युत् निर्मितीचे प्रमाण ३१% वरून २७·२% इतके कमी झाले. काही औद्योगिक देशांत अंशतः अणुकेंद्रीय विद्युत् निर्मिती केंद्रांमुळे व अंशतः आर्थिक दृष्ट्या परवडणारी जलविद्युत् निर्मितीची ठिकाणे मर्यादित असल्यामुळे जलविद्युत् निर्मितीचे प्रमाण कमी होत चालले आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील जलविद्युत् निर्मितीचे प्रमाण १९२०–४० या काळात ३५% होते, तर १९८० सालापर्यंत हे प्रमाण १३% इतके खाली येईल, अशी अपेक्षा आहे. कॅनडा, नॉर्वे, स्पेन व स्वीडन या देशांत जलविद्युत् निर्मितीचे प्रमाण इतर विद्युत् निर्मितीच्या प्रकारांपेक्षा अधिक आहे.

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने जलविद्युत् निर्मितीत सर्व जगात आघाडीवर आहेत (वार्षिक निर्मिती २२५ अब्ज किवॉ. तास). इतर प्रमुख देश उतरत्या क्रमाने कॅनडा, रशिया, जपान, फ्रान्स, नॉर्वे, स्वीडन व इटली हे आहेत. जगातील एकूण वार्षिक जलविद्युत् निर्मिती १,००० अब्ज किवॉ. तासाहूनही जास्त आहे.

रशियातील ब्रात्स्क येथील जलविद्युत् केंद्र हे जगातील सर्वांत मोठे असून त्याची निर्मितिक्षमता ४,१०० मेवॉ. (मेगॅ वॉट) आहे. याहूनही दोन मोठी केंद्रे रशियात बांधण्यात येत असून त्यांपैकी क्रॅस्नोयार्स्क येथील केंद्राची क्षमता ५,००० मेवॉ. व सायान येथील केंद्राची ६,३०० मेवॉ. होणार आहे. अमेरिकेतील कोलंबिया नदीवरील ग्रँड कूली केंद्राची क्षमता जवळजवळ २,००० मेवॉ. असून त्याचा विस्तार करण्याची योजना कार्यवाहीत आहे. या केंद्राचा १९९० च्या सुमारास विस्तार पूर्ण झाल्यावर त्याची क्षमता ९,५०० मेवॉ. होईल.

टॉमस एडिसन यांनी वाफेवर चालणारे विद्युत् निर्मिती केंद्र न्यूयॉर्कमध्ये सुरू केल्यानंतर केवळ २६ दिवसांतच (३० सप्टेंबर १८८२) विस्कॉन्सिन राज्यातील ॲपलटन येथे फॉक्स नदीवर जगातील पहिले जलविद्युत् केंद्र चालू झाले. या केंद्रापासून एकदिश विद्युत् प्रवाह निर्माण होत असे व त्याची क्षमता २५ किवॉ. होती. अमेरिकेतील पहिले प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह निर्मिती केंद्र १८९० साली ऑरेगन शहराजवळ विलेमिट नदीवर सुरू झाले. नायगारा धबधब्यावरील जलविद्युत् निर्मिती केंद्रात पहिली मोठी जल टरबाइने १८९५ मध्ये बसविण्यात आली व त्यांच्याद्वारे ३,७५० किवॉ. चे विद्युत् जनित्र चालू करण्यात आले.

इटलीतील पहिले जलविद्युत् केंद्र १८८५ मध्ये टिव्होली येथे सुरू झाले. त्याची क्षमता ६५ किवॉ. होती. डोंगराळ प्रदेश, वेगवान जलप्रवाह वा अधिक पर्जन्यमान असलेल्या इतर देशांत, विशेषतः कॅनडा, फ्रान्स, जपान आणि रशिया या देशांत, १९००–५० या अर्धशतकात जलविद्युत् निर्मितीत मोठ्या प्रमाणावर प्रगती झाली. उदा., कॅनडातील जलविद्युत् निर्मिती १९३२–४२ या काळात ३५ टक्क्यांनी वाढली, तर जपानमधील १९३० नंतरच्या दशकात जवळजवळ दुप्पट झाली.

भारतातील जलविद्युत् निर्मिती : एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी दार्जिलिंग येथे १३० किवॉ. क्षमतेचे भारतातील पहिले जलविद्युत् केंद्र सुरू झाले. त्यानंतर औद्योगिकीकरणाबरोबर जलविद्युत् निर्मितीचा वेगही वाढला. १९२०–४० या काळात जलविद्युत् निर्मिती ७४,४४१ किवॉ. पासून ४,६८,९६९ किवॉ. पर्यंत वाढली. १९५० साली सर्व जलविद्युत् केंद्रांची मिळून एकूण क्षमता ५,५९,००० किवॉ. होती. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेत भाक्रा-नानगल, हिराकूद, चंबळ, कोयना, रिहांड व दामोदर खोरे या योजना हाती घेण्यात आल्या.

वर्ष	जलविद्युत् निर्मिती क्षमता (मेवॉ. मध्ये)
१९६०-६१	१,९२०
१९६५-६६	४,१००
१९७३-७४	६,९७०

दुसऱ्या, तिसऱ्या व चौथ्या पंचवार्षिक योजनांच्या शेवटी भारतातील जलविद्युत् केंद्रांची एकूण क्षमता वरीलप्रमाणे होती.

भारतातील १९६७-६८ मधील राज्यवार जलविद्युत् केंद्रांची क्षमता कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे.

कोष्टक क्र. १. भारतातील राज्यवार जलविद्युत् केंद्रांची क्षमता (१९६७-६८).

राज्य/निगम	क्षमता (मेवॉ. मध्ये)
आंध्र प्रदेश	३२१·७५०
आसाम	४६·९१०
उत्तर प्रदेश	४७७·७५५
ओरिसा	२७०·०००
कर्नाटक	५९५·८००
केरळ	५२७·०००
केंद्रशासित प्रदेश	
दिल्ली	—
इतर	०·६००
गुजरात	—
जम्मू व काश्मीर	२६·९१८
तमिळनाडू	९६९·०००
दामोदर खोरे निगम	१०४·०००
नागालँड	—
पंजाब	१,१३२·५००
प. बंगाल	२५·५०८
बिहार	—
मध्य प्रदेश	१५८·०००
महाराष्ट्र	८२९·३२४
राजस्थान	—
हरियाणा	—
हिमाचल प्रदेश	२·८५१
एकूण ...	५,४८६·९१६

मार्च १९७४ मध्ये भारतात एकूण ७९ मोठी जलविद्युत् केंद्रे होती. कोष्टक क्र. २ मध्ये १९६९-७० च्या शेवटी प्रत्यक्ष कार्य करीत असलेल्या किंवा बांधकाम चालू असलेल्या जलविद्युत् केंद्रांपैकी काही महत्त्वाच्या केंद्रांची माहिती दिली आहे.

कोष्टक क्र. २. भारतातील काही महत्त्वाची जलविद्युत् केंद्रे (१९६९-७०).

जलविद्युत् केंद्र	राज्य	क्षमता (मेवॉ. मध्ये)
खालचे झेलम	जम्मू व काश्मीर	११२
बैरा-सिऊल	हिमाचल प्रदेश	२००
पोंग धरण	पंजाब, हरियाणा व राजस्थान	२४०
बियास-सतलज	पंजाब, हरियाणा व राजस्थान	६६०
भाक्रा-नानगल	पंजाब, हरियाणा व राजस्थान	६०४
भाक्रा उजवा किनारा	पंजाब, हरियाणा व राजस्थान	६००

कोष्टक क्र. २. (पुढे चालू)

जलविद्युत् केंद्र	राज्य	क्षमता (मेवॉ. मध्ये)
यमुना (पहिला टप्पा)	उत्तर प्रदेश	८४
यमुना (दुसरा टप्पा)	उत्तर प्रदेश	३६०
रामगंगा	उत्तर प्रदेश	१८०
रिहांड	उत्तर प्रदेश	३००
ओब्रा	उत्तर प्रदेश	१००
माणेरी-भाली	उत्तर प्रदेश	१०५
कोटा	राजस्थान व मध्य प्रदेश	१००
सलाल	जम्मू व काश्मीर	२७०
सुवर्णरेखा	बिहार	१३०
हिराकूद (पहिला टप्पा)	ओरिसा	१२३
हिराकूद (दुसरा टप्पा)	ओरिसा	१४७
बालीमेला	ओरिसा	३६०
गांधीसागर	मध्य प्रदेश व राजस्थान	११५
वैतरणा	महाराष्ट्र	६०
भिवपुरी	महाराष्ट्र	७२
भिरा	महाराष्ट्र	१३२
खोपोली	महाराष्ट्र	७२
कोयना (पहिला व दुसरा टप्पा)	महाराष्ट्र	५४०
कोयना (तिसरा टप्पा)	महाराष्ट्र	३२०
उकाई	गुजरात	३००
मच्छकुंड	आंध्र प्रदेश	११५
वरचे सिलेरू	आंध्र प्रदेश	१२०
खालचे सिलेरू	आंध्र प्रदेश	४००
श्रीशैलम्	आंध्र प्रदेश	४४०
शरावती	कर्नाटक	८९१
जोग धबधबा	कर्नाटक	१२०
तुंगभद्रा	कर्नाटक व आंध्र प्रदेश	९९
कुंदा	तमिळनाडू	५३५
मेत्तूर बोगदा	तमिळनाडू	२००
परंबिकुलम्	तमिळनाडू	१८५
कोडायार	तमिळनाडू	१००
पंडियार पुन्नाफुझा	तमिळनाडू	१००
पेरियार	तमिळनाडू	१४०
इडिक्की	केरळ	३९०
शबरीगिरी	केरळ	३००

कोष्टक क्र. २ मध्ये दिलेल्या महाराष्ट्रातील जलविद्युत् केंद्रांखेरीज येल्दरी (२२.५ मेवॉ.), राधानगरी (४.८ मेवॉ.) आणि भाटघर (१.०२४ मेवॉ.) ही महत्त्वाची जलविद्युत् केंद्रे आहेत. महाराष्ट्रातील खोपोली, भिवपुरी व भिरा येथील केंद्रे टाटा कंपनीच्या मालकीची असून बाकीची चार महाराष्ट्र राज्य विद्युत् मंडळाच्या मालकीची आहेत. १९७१ साली महाराष्ट्रातील जलविद्युत् निर्मिती राज्यातील एकूण विद्युत् निर्मितीच्या जवळजवळ ४०% होती. (चित्रपत्रे २२, २३).

पहा : जल टरबाइन; धरणे व बंधारे; शक्ति-उत्पादन केंद्र.

संदर्भ : 1. Addison, H. *A Treatise on Applied Hydraulics*, London, 1964. 2. Brown, J. G., Ed., *Hydroelectric Engineering Practice, 3 Vols.*, London, 1958. 3. Carter, E. F. *Hydroelectric Power*, London, 1960. 4. C. S. I. R. *The Wealth of India, Industrial Products, Part VII*, New Delhi, 1971. 5. Creager, W. P.; Justin, J. D. *Hydroelectric Handbook*, New York, 1950. 6. Mosongi, E., Trans. Szilvassy, A. and others, *Water Power Development*, Budapest, 1961. 7. Paton, T. A. L.; Brown, J. G. *Power from Water*, London, 1960.

कापरे, भा. श्री.

जलविभाजक : एकाच भूप्रदेशात उगम पावलेल्या परंतु विरुद्ध दिशेने वाहणाऱ्या जलप्रवाहांचे उगम एकमेकांपासून विलग करणाऱ्या उंच भूभागाला जलविभाजक म्हणतात. विरुद्ध बाजूला वाहणाऱ्या नद्यांच्या उगमाकडील भागातील क्षरणकार्याचे प्रमाण सारखेच असेल, तर तेथील जलविभाजक स्थिर असतो. याउलट अशा नद्यांच्या उगमाकडील भागातील क्षरणकार्याचे प्रमाण भिन्न असेल, तर जलविभाजकाचे स्थानांतर होते. जास्त प्रभावी क्षरणकार्याच्या बाजूकडून त्या भागातील कमी प्रभावी क्षरणकार्याच्या बाजूकडे जलविभाजक सरकत असतो. जलविभाजकाच्या स्थलांतराचे प्रमाण त्याच्या उताराचे स्वरूप, खडकांची रचना, क्षरणक्रियेचे प्रमाण व नदीप्रणालीचा विस्तार यांवर अवलंबून असते. जलविभाजक अगदी सरळ व सारख्या स्थलाकृतींचा नसतो. पर्वतांच्या रांगा, डोंगरकणा व कटक (टेकड्यांच्या रांगा) हे बहुधा जलविभाजक असतात. एकाच प्रदेशातून वाहणाऱ्या दोन वेगळ्या नदीप्रणालींचा विकास झाल्यावर त्या नद्यांच्या शेजारशेजारच्या उपनद्यांदरम्यानच्या भूभागाला पार्श्वजलविभाजक म्हणतात. नदी अपहरण हा जलविभाजक स्थलांतराचा एक परिणाम होय.

दाते, संजीवनी

जलविज्ञान : भूपृष्ठावरील व भूमिगत पाण्याचा उगम, त्याचे नैसर्गिक साठे, त्याचे प्रवाह, परिसंचरण व वितरण आणि त्या पाण्याचे रासायनिक व भौतिक गुणधर्म, त्या पाण्याच्या परिसराशी होणाऱ्या प्रतिक्रिया आणि त्याचे सजीव सृष्टीशी निगडित झालेले संबंध, यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र. पावसाच्या रूपाने अगर हिमवृष्टीतून जे पाणी पृथ्वीला मिळते अशा जमिनीवरील आणि जमिनीखालील पाण्याचा अभ्यासही जलविज्ञानात येतो. सारांश, पृथ्वीवरील पाण्याच्या संपूर्ण जीवन-इतिहासाचा समावेश जलविज्ञानाच्या विविध शाखांत केला जातो. या शास्त्राकडे विशेष लक्ष विसाव्या शतकातच दिले गेले आहे.

सर्व प्राणिमात्रांना दैनंदिन उपयोगाकरिता पाण्याची आवश्यकता असते. शेती, बागायती, वने, उपवने, नौकानयन, उद्योगधंदे ही पाण्यावर अवलंबून आहेत म्हणून त्याचा साठा, वाटप, निचरा इ. कार्ये करण्याकरिता व त्याच्या प्रवाहावर नियंत्रण ठेवण्याकरिता जलवैज्ञानिक अभ्यासाची आवश्यकता आहे.

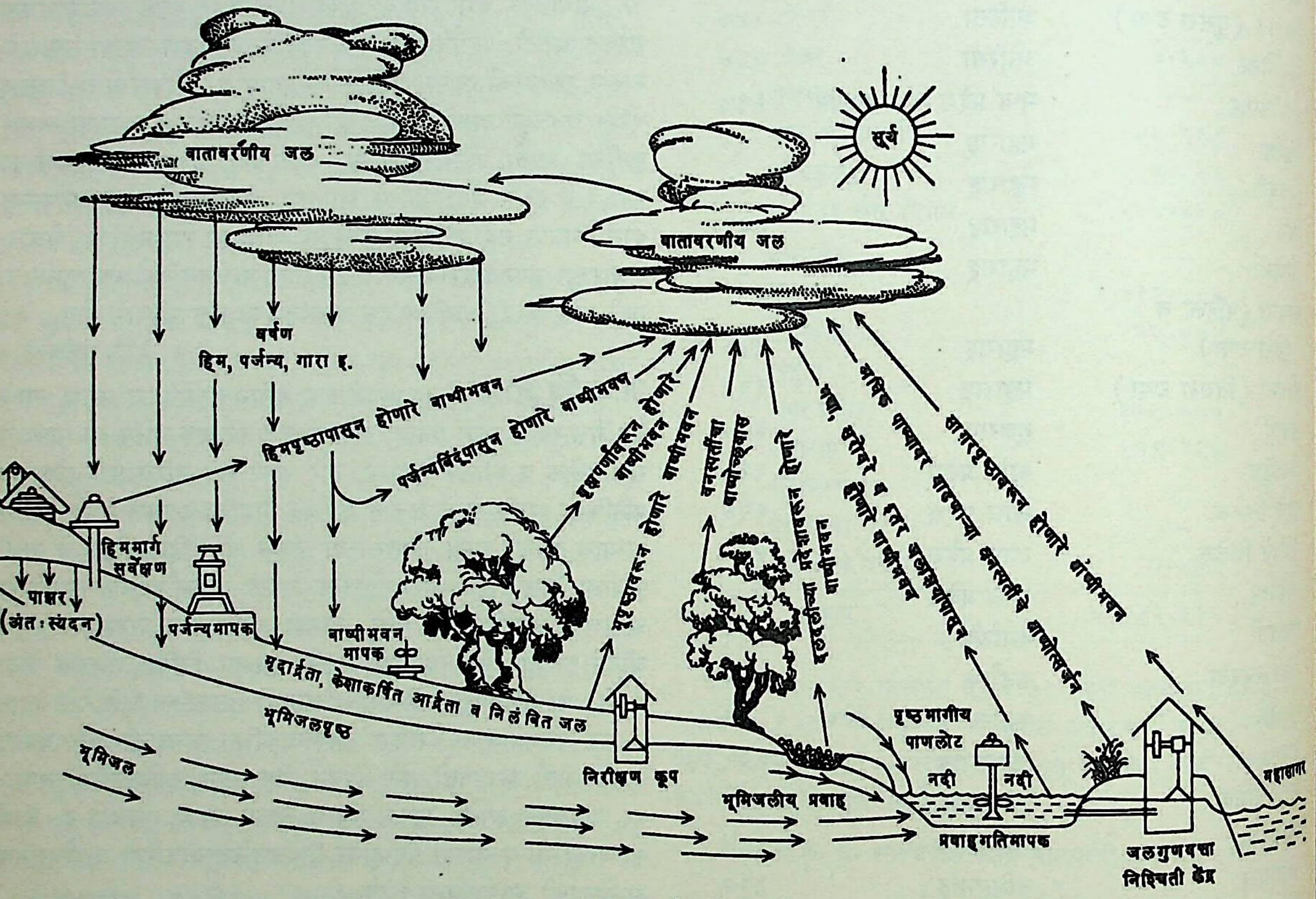
पाण्याच्या प्रवाहात अफाट विध्वंसक शक्ती असते. मोठमोठ्या पुरांमुळे मालमत्तेची व जीविताची हानी होते, सर्वसाधारण पावसाच्या पाण्यामुळे निर्माण होणाऱ्या गतिमान प्रवाहांनी जमिनीची धूप होते, तिला निकृष्टता येते, भूपृष्ठाखालील पाण्याची पातळी वाढून पिकांवर अनिष्ट परिणाम होतात, दलदल वाढते; तर कालवे, बंदरे, तलाव व इतर विस्तीर्ण जलाशयांत प्रवाहाबरोबर वाहून येणारा गाळ साचतो व शेवटी ती निकामी होतात. या सर्व अनिष्ट परिणामांवर कमीजास्त प्रमाणात मात करता यावी, वाया जाणाऱ्या पाण्याचा शोध घेऊन त्याचा शेती, ऊर्जानिर्मिती, उद्योगधंद्यांची वाढ आणि गृहकृत्ये यांच्यासाठी जास्तीत जास्त उपयोग करता यावा याकरिता जलविज्ञानात मिळणाऱ्या माहितीचा उपयोग करण्यात येतो.

वातावरणात निरनिराळ्या स्वरूपात असलेल्या पाण्यापैकी भूपृष्ठावर किती पाणी पडेल व वर्षणाची (पावसाची व हिमवर्षावाची) तीव्रता

काय असेल, हिमनद्यांपासून किती पाणी मिळेल, जमिनीवरून किंवा नदीनाल्यांतून वाहणाऱ्या पाण्याची मोजमापे व त्याचा वेग, जमिनीत मुरणारे पाणी, त्याचे साठे, भूमिगत प्रवाह व त्यामुळे विहिरी, तळी, झरे यांमधील पाण्याच्या साठ्यावर होणारे परिणाम, तलाव, नद्या इत्यादींसारख्या जलाशयातील पाण्याचे होणारे बाष्पीभवन, पाण्याबरोबर वाहून येणाऱ्या गाळामुळे व रासायनिक द्रव्यांमुळे घडून येणारे परिणाम या सर्वांचा जलविज्ञानात अंतर्भाव केला जातो. त्याकरिता लागणारी निरनिराळ्या प्रकारची मोजमापे घेणे, त्यांचा संग्रह करून ती उपयुक्त होतील अशा स्वरूपात त्यांचे संकलन व पृथःकरण करणे व त्यावरून अनुमाने बांधून पाण्याविषयीच्या सर्व प्रश्नांची उकल करणे ही कामे जलविज्ञानात येतात. वातावरणविज्ञान, प्राकृतिक भूगोल, कृषिविज्ञान, मृदाविज्ञान, महासागरविज्ञान, जलस्थापत्य इ. शास्त्रांचा आणि जलविज्ञानाचा अगदी निकटचा संबंध आहे.

जलस्थित्यंतर चक्र : जलविज्ञानाची मध्यवर्ती संकल्पना जलावर्तन किंवा जलस्थित्यंतर चक्र यावर आधारलेली आहे. महासागरावरून मानव व मानवेतर प्राण्यांची पाण्याची गरज भागविण्यासाठी त्या शुद्ध गोड्या पाण्याचे वितरण होणे हे कार्य सौर ऊर्जेमुळे शक्य होते.

पृथ्वीवरील एकंदर पाण्यापैकी सु. ९५ टक्के पाणी समुद्रात आहे. त्या पाण्याची वाफ अखंडितपणे होत असते. वातावरणात शिरणाऱ्या वाफेचा हा मोठा व मुख्य हिस्सा आहे. त्यापासून बनणारे काही ढग जरी समुद्रावर वृष्टी करीत असले, तरी बरेच ढग वाऱ्यामुळे जमिनीकडे वाहत जाऊन तेथे अन्य ढगांबरोबर जमिनीवर वृष्टी करतात. पृथ्वीवर वृष्टी करणाऱ्या ढगांतील पाण्याचा काही भाग वर्षण होत असतानाच आर्द्रतेच्या रूपाने वातावरणात शिरतो. काही भाग हिम व गारांच्या वर्षावाच्या स्वरूपात पडतो. त्याचेही बाष्पीभवन लगोलग चालूच असते. झाडाझुडपांवर पडणाऱ्या काही पाण्याचे बाष्पोत्सर्जन ते पाणी जमिनीवर पोहोचण्यापूर्वीच होते. जमिनीवर पडणाऱ्या पावसाचे किंवा बर्फ वितळून वाहणाऱ्या पाण्यापैकी बरेचसे पाणी जमिनीत झिरपते. अशा रीतीने भूमिजलाचे साठे निर्माण होतात. त्यापैकी जो भाग जमिनीच्या वरच्या थरात केशाकर्षणाने कोंडला जातो त्याचे बाष्पीभवन तेथूनच त्वरित



आ. १. जलस्थित्यंतर चक्र

वातावरणात जाणाऱ्या, वातावरणातून जमिनीवर येणाऱ्या व जमिनीवरून पुन्हा महासागरात जाणाऱ्या पाण्याचे परिवहन वर्णन करण्यासाठी जलावर्तन किंवा जलस्थित्यंतर चक्र ह्या संज्ञा वापरतात. महासागरावरील पाण्याची वाफ होऊन ती वाऱ्यामुळे जमिनीवरील वातावरणात शिरते व तेथून हिम अगर पाऊस या रूपाने पुन्हा जमिनीवर कोसळते. ह्या पाण्यापैकी $\frac{1}{3}$ पाणी महासागराकडे पृष्ठभागीय वा भूमिगत प्रवाहाकरवी परत जाते. उरलेले $\frac{2}{3}$ पाणी बाष्पीभवनामुळे व वनस्पतींच्या बाष्पोच्छ्वासामुळे पुन्हा वातावरणात प्रवेश करते, असे स्थूल मानाने पाण्याचे स्थित्यंतर चक्र सतत चालू असते. या चक्राची चेतनाशक्ती म्हणजे मुख्यत्वेकरून सूर्य, थोड्या प्रमाणात चंद्र, पृथ्वीचे स्वतःभोवती व सूर्याभोवती होणारे भ्रमण, तिचे गुरुत्वाकर्षण व थोड्याफार प्रमाणात ग्रहमाला ही आहे. सागरी पाण्याचे ऊर्ध्वपातन होणे व वनस्पती आणि होत असते. वरील सर्व पाणी जलविज्ञानाच्या मोजमापाच्या कक्षेत येण्यापूर्वीच अगर प्राणिमात्राला त्याचा उपयोग होण्यापूर्वी अगर उपद्रव पोहोचण्यापूर्वी बाष्परूपाने वातावरणात परत जाते. जमिनीत मुरणारे पाणी झऱ्यांच्या रूपाने जमिनीबाहेर येते व जमिनीवर वाहणाऱ्या इतर पाण्याबरोबर तळी, नद्या, दलदलीचे प्रदेश व समुद्र यांत वाहते व तेथून त्याचे बाष्पीभवन होते. ह्या सर्व वाफेचे वातावरणात संद्रवण होऊन तिचे ढग बनतात व त्या ढगातून ती वाफ हिम, गारा व पाऊस या रूपाने पुन्हा पृथ्वीच्या पाठीवर कोठे तरी पडते. हा हिमवर्षाव आणि हे झिरपलेले, मुरलेले किंवा वाहून गेलेले पाणी वाफेच्या रूपाने पुन्हा वातावरणात शिरते व पुन्हा पृथ्वीवरील सागरपृष्ठावर व भूमिपृष्ठावर येते. असा हा अनादिअंत चाललेला सृष्टिक्रम म्हणजे जलस्थित्यंतर चक्र होय.

स्थापत्य अभियांत्रिकीत जलविज्ञानाचे महत्त्व : स्थापत्य अभियांत्रिकीच्या कोणत्याही क्षेत्रातील योजनेच्या (उदा., धरणे, कालवे) आखणीस, विशेषतः त्यांच्या सुरक्षिततेच्या उपायांच्या आखणीस, जलविज्ञानात संकलित केलेल्या माहितीचा उपयोग होतो. पाणलोट क्षेत्रातील निरनिराळ्या ठिकाणी पडणाऱ्या पावसाची व त्यामधून वाहणाऱ्या प्रवाहाची मोजमापे व वेग वर्षानुवर्षे व सर्व ऋतूंत घेऊन नोंदली असल्यास त्यावरून पाणी साठवून ठेवण्याच्या कामी पुढील अंदाज बांधता येतात : (१) साठविण्याकरिता पुरेसे पाणी मिळेल का, (२) कमीत-कमी किती पाणी मिळेल, (३) अवश्य त्यापेक्षा जास्त पाणी किती व केव्हा येईल, (४) त्याचा सुरक्षित निचरा होण्यास काय सावधगिरी घेतली पाहिजे, सांडवा केवढा व कशा प्रकारचा पाहिजे, (५) कोणत्या प्रकारची धरणे सुरक्षित ठरतील, (६) धरणाचे काम कोणत्या वेळी व किती करावे इ. या बाबींच्या अंदाजावरून धरणाची व जलाशयाची योजना आखता येते; जलाशयांची, कालव्यांची व बंधाऱ्यांची सुरक्षितता सांभाळता येते व त्यांची देखभाल करता येते.

पाण्याच्या प्रवाहाच्या आकारमानावरून व वेगावरून प्रवाहाबरोबर वाळू, माती, गाळ किती येईल याचा अंदाज लागतो व विविध जलाशयांतील पाण्याच्या साठ्यावर अगर पिण्याच्या पाणीपुरवठ्यावर त्यामुळे होणाऱ्या विपरीत परिणामांचे निराकरण करण्याच्या उपायांची आखणी करता येते. नदीच्या पात्रात मावणार नाही असा पूर येण्याचा संभव व पुराच्या लोंढ्याचे आकारमान काय राहील हे जलवर्षणाच्या नोंदीवरून निश्चित करता येते व त्याप्रमाणे तो पूर थोपवून धरण्यासाठी जलाशयाची योजना व त्याची पूरधारणा यांची आखणी करता येते. जमिनीवर पडणारे पावसाचे पाणी जमिनीत किती मुरते व तेथील भूमिजलाची पातळी जमिनीखाली किती खोलीवर असेल हे अजमावून त्यावरून आयोजित विहिरींना होणारा पाणीपुरवठा ठरविता येतो. हे भूमिजलपृष्ठ (जमिनीखालील पाण्याची पातळी) फार उथळ असेल म्हणजे जमिनीखाली फार खोलीवर नसेल, तर भूमिअंतर्गत पाणी वाहितमलाच्या विल्हेवाटीच्या योजनाक्षेत्रात घुसण्याचा संभव वाढून मैल्यामुळे सर्वच पाणी दूषित होण्याचा धोका निर्माण होतो. उथळ भूमिजलपृष्ठ पिकांस अपायकारक असते, ते घरांना ओल आणते व त्यातील पाणी घरांच्या पायांवर खालून जोर करू शकते. या भूमिजलपृष्ठाच्या पातळीचा अंदाज जलविज्ञानीय नोंदींवरून बांधून त्या पाण्याचा निचरा करण्याचे वा अन्य उपाय योजता येतात.

बाष्पीभवनाने पाणी उडून जाण्याचे प्रमाण कोणत्या दिवसात किती आहे हे ठिकठिकाणी घेतलेल्या जलविज्ञानीय नोंदींवरून कळते आणि त्यावरून जलाशयांतील पाण्यात बाष्पीभवनामुळे किती तूट येईल हे अजमाविता येते. जमिनीवरून वाहून जाणाऱ्या निष्फळ पाण्याचे आकारमान व त्याचा वेग यांच्या जलविज्ञानीय नोंदींवरून अंदाज करून जमिनीवर समपातळीत बांध घालून व प्रवाहाचा वेग कमी करण्याचे अन्य उपाय योजून ते पाणी सत्कारणी लावता येते. यामुळे जमिनीची धूप थांबवून शेतजमिनीचे रक्षण करता येते.

रस्त्यांकरिता बांधावयाच्या मोऱ्या व पूल यांवर प्रवाहाचा जोर कितपत येईल, पुलाची उंची किती ठेवावी लागेल, प्रवाहाला प्रतिबंधरहित मार्ग किती लागेल, पुलाच्या मत्स्यांचा (प्रवाह विभागण्यासाठी पुलाच्या खांबाच्या प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेच्या निमुळत्या आकाराच्या बाजूचा) अडथळा प्रवाहास निर्माण केल्यामुळे काय परिणाम होतील, यांचे अंदाज नदीच्या पात्राच्या व प्रवाहाच्या संकलित मोजमापावरून बांधता येतात. नद्या वगैरे जलाशयांतून नौकानयनास अडथळा येण्याइतका गाळ नदी वाहून आणील की काय व त्यामुळे बंदरे अकार्यक्षम होतील की काय यांचे अंदाज बांधता येतात व त्याप्रमाणे उपाययोजना करता येते.

पर्जन्यमान, पर्जन्यमापके व समानवृष्टी नकाशा : कोणत्याही खोऱ्यातील पाऊस त्याच्या पाणलोटाच्या प्रदेशात ठिकठिकाणी पर्जन्यमापके ठेवून मोजतात. एकाच खोऱ्यातील ठिकठिकाणच्या पर्जन्यमानात पुष्कळ फरक असू शकतो. पर्जन्याची मापे वर्षभर घेतली जातात. गरज भागविण्याइतका पाऊस दरवर्षी क्वचितच पडतो. पाठोपाठच्या अनेक वर्षांच्या पर्जन्यमानावरून प्रासंगिक पुराचा किंवा अवर्षणाचा अंदाज केला जातो.

पाऊस मोजण्याकरिता उपयोगात आणलेली पर्जन्यमापक साधने दोन प्रकारची असतात. त्यांपैकी एका प्रकारात पावसाचे पाणी एका पात्रात धरतात व दिवसातून काही विशिष्ट तासांनी ते पाणी मोजतात. हा पर्जन्यमापक अत्यंत साधा असून त्यावरून दिवसाच्या २४ तासांत पाऊस किती पडला एवढेच समजते. ही मापे त्या ठिकाणच्या पावसाची सरासरी काढण्यास किंवा दैनंदिन साधारण कामास चालू शकतात. दुसऱ्या प्रकारच्या पर्जन्यमापकात पावसाचे मोजमाप विशिष्ट पद्धतीच्या स्वयंचलित यंत्ररचनेने आलेखपत्रांवर सतत नोंदले जात असते. त्यावरून दिवसाच्या कोणत्याही वेळी पावसाची तीव्रता किती होती हे समजून येते. या पर्जन्यमापकाच्या मोजणीत दोषही कमी राहतात. स्थापत्य अभियांत्रिकीच्या कोणत्याही योजना आखताना दुसऱ्या प्रकारच्या पर्जन्यमापकांच्या नोंदींचाच उपयोग केला जातो [→ पर्जन्य].

ठिकठिकाणी घेतलेल्या पावसाच्या नोंदींवरून कोणत्याही दोन ठिकाणच्या दरम्यानच्या ठिकाणाचे पर्जन्यमान अंतर्वेशनाने [→ अंतर्वेशन व बहिर्वेशन] ठरवितात. पाणलोटाच्या क्षेत्राच्या नकाशात समान पर्जन्यमानाची ठिकाणे दाखवून ती एका रेषेने जोडतात व समानवृष्टी नकाशा तयार करतात. विशिष्ट ऋतूतील, वर्षातील किंवा अनेक वर्षांतील पावसाच्या सरासरी आकड्यांवरून असे समानवृष्टीचे निरनिराळे नकाशे तयार करतात. ज्या प्रांताचा समानवृष्टी नकाशा तयार करावयाचा त्यातील ठिकठिकाणच्या पर्जन्यमानात जर फार फरक नसेल, तर अंतर्वेशनात फारशी चूक होत नाही; पण एखाद्या विशिष्ट भागाचेच पर्जन्यमान पुष्कळ असेल, तर त्या जास्त पर्जन्यमानाची कक्षा ध्यानात घेऊन काळजीपूर्वक अंतर्वेशन करावे लागते.

पाणलोट : ओहोळ, ओढे, नद्यानाले यांतून वाहणारे पाणी म्हणजे पाणलोट. पाऊस, हिम इ. रूपाने पृथ्वीवर पडलेल्या पाण्यापैकी वाफ होऊन अगर जमिनीत झिरपून उरलेले पाणी पाणलोटात येते. पावसाचे पाणी सरळ पाणलोटात येते, त्या पाणलोटास पावसाळी प्रवाह असे म्हणतात. पावसाच्या दिवसांव्यतिरिक्त नदीनाल्यांत जो प्रवाह चालू राहतो, त्यास उन्हाळी प्रवाह म्हणतात. दलदली, तळी वगैरे जलाशयांत पावसाळ्यात साठलेले पाणी ओसंडून वाहते तेव्हा किंवा भूमिगत पाण्याची पातळी नदीनाल्यातील पाण्याच्या पातळीपेक्षा वर असते तेव्हा उन्हाळी प्रवाह चालू राहतो. बर्फ वितळून येणारे पाणी उन्हाळी प्रवाहात मोडते. उन्हाळी प्रवाह व पावसाळी प्रवाह यांमुळे सतत चालू राहणाऱ्या प्रवाहास बारमाही प्रवाह असे म्हणतात.

कोणत्याही पाणलोट क्षेत्रात पडलेल्या पावसाचे पाणी जमिनीवरून वाहून किती प्रमाणात नदीनाल्यांस मिळते हे नदीनाल्यांच्या प्रवाहांची मापे घेऊन ठरवितात. प्रवाहाच्या मोजमापाचे एकक दर सेकंदास वाहणारे घन मीटर म्हणजे क्युमेक्स किंवा दर सेकंदास वाहणारे घनफूट म्हणजे क्युसेक्स पाणी हे आहे. नदीनाल्यातील प्रवाहांना मिळणारे पाणी पाणलोट क्षेत्रात पडलेल्या पावसापेक्षा कमी असते. हा फरक पाणलोट क्षेत्रातील उतार, अडथळे, भूपृष्ठाचे प्राकृतिक स्वरूप यांवर अवलंबून असतो. पाणी जमिनीत मुरण्यास जितका वाव कमी तितका हा फरक कमी असतो. जमीन भिजलेली असताना पाऊस पडला म्हणजे सुद्धा हा फरक कमी असतो.

पाणलोटातून वाहणारे पाणी हे पाणलोट क्षेत्रातील पर्जन्यमानाची

तीव्रता व वितरण, त्या क्षेत्राचे आकारमान, स्वरूप, त्यातील झाडेझुडपे तसेच त्या क्षेत्रातील तापमान, वारा, हवेतील बाष्प इ. अनेक बाबींवर अवलंबून असते. या सर्व बाबी लक्षात घेऊन पाणलोटातून दर सेकंदाला किती पाणी वाहील याचा अंदाज करण्याकरिता अनेक अभियंत्यांनी अनुभवसिद्ध सूत्रे शोधून काढली असून त्यांचा वापर परिस्थितीनुसार करण्यात येतो. या सूत्रांपैकी भारतात सर्वसाधारणपणे वापरण्यात येणारी तीन मुख्य सूत्रे खाली दिली आहेत.

(१) डिकिन्झ यांचे सूत्र $Q = CM^{3/4}$

(२) रीव्ह यांचे सूत्र $Q = CM^{2/3}$

या दोन्ही सूत्रांत Q–पाणलोट प्रवाह (क्युसेक्समध्ये), C–विशिष्ट गुणांक (याचे मूल्य वर दिलेल्या अनेक बाबींवर अवलंबून असते) व M–पाणलोट क्षेत्र (चौ. मैलामध्ये) आहेत.

डिकिन्झ सूत्रात विशिष्ट गुणांक पाणलोट क्षेत्राच्या परिस्थितीप्रमाणे वापरावा लागतो. भारतातील मोठ्या नद्यांच्या बाबतीत हा गुणांक १२० ते ७४५ असला, तरी बंगालच्या बाबतीत तो ८२५ व दक्षिण भारतातील नद्यांच्या बाबतीत १,५०० ते १,७५० पर्यंत असलेला आढळला आहे. रीव्ह सूत्रात विशिष्ट गुणांकाचे मूल्य समुद्रकिनाऱ्यापासून पहिल्या ८० किमी.च्या पट्ट्यात ४५०, त्यानंतरच्या ८० ते २,५०० किमी.च्या पट्ट्यात ५६० आणि डोंगराळ भागातील काही सीमित क्षेत्रात ६७५ यासारखे असते. कधीकधी काही क्षेत्रांत ह्या गुणांकाचे मूल्य २,७०० पर्यंत गेलेले आढळले आहे.

(३) इंग्लिस या अभियंत्यांनी महाराष्ट्र व गुजरात येथील पंख्याच्या आकाराच्या पाणलोट क्षेत्रास लागू पडेल असे खालील सूत्र दिले आहे.

$$Q = \frac{7000 \times A}{\sqrt{A + 4}}$$

येथे Q–पाणलोट प्रवाह (क्युसेक्समध्ये) आणि A–पाणलोट क्षेत्र (चौ. मैलात) आहेत. मेट्रिक पद्धतीप्रमाणे मोजमापे घेतल्यास

$$Q = \frac{123\ A'}{\sqrt{A' + 10{\cdot}4}}$$

येथे Q–पाणलोट प्रवाह (क्युमेक्समध्ये) आणि A′–पाणलोट क्षेत्र (चौ. किमी. मध्ये) आहेत.

भारतातील परिस्थितीवरून पर्जन्यमान व पाणलोट यांचे एकमेकांशी असणारे प्रमाण स्ट्रेंज या अभियंत्यांनी तयार केले. पावसाचे पाणी वाहून जाण्याचे प्रमाण जास्त असेल अशा परिस्थितीच्या पाणलोट क्षेत्रास उत्तम व पावसाचे पाणी जास्त मुरेल अशा क्षेत्रास कनिष्ट असा भेद करून त्यांनी एक कोष्टक बनविले.

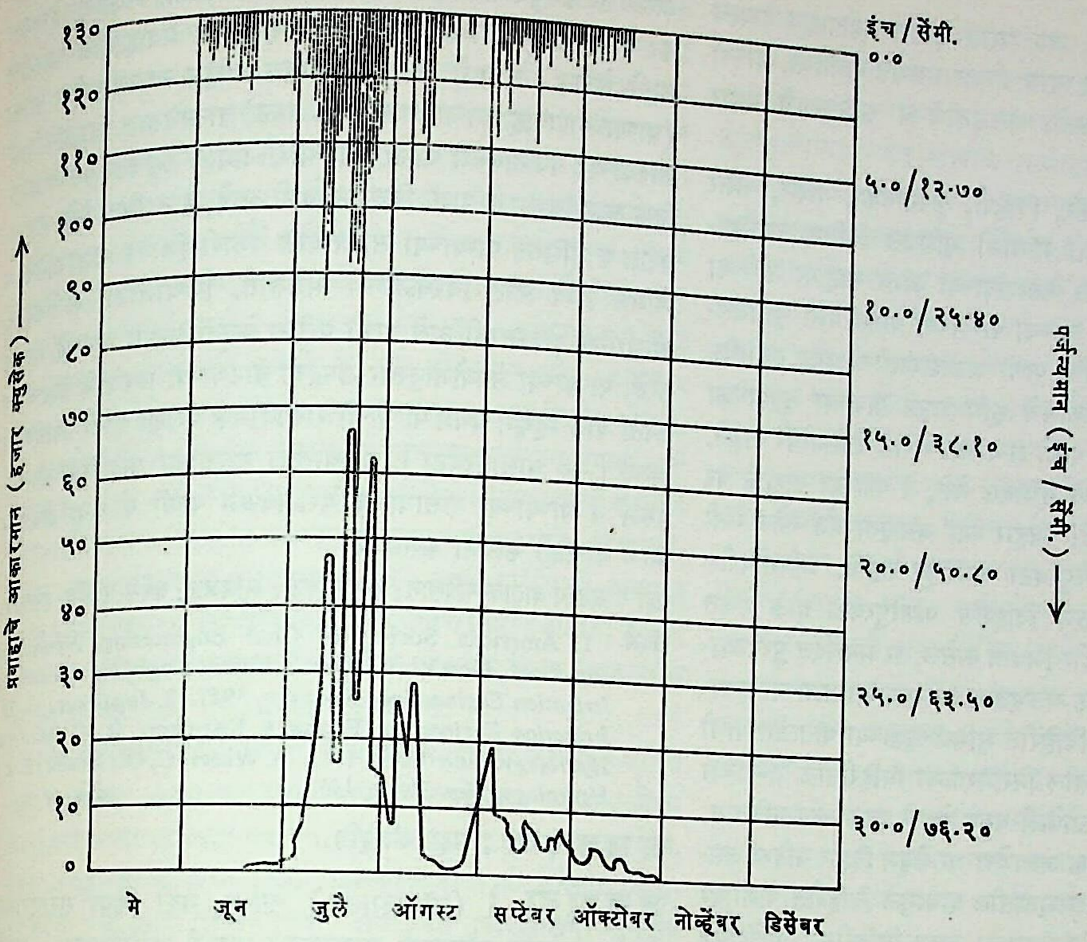
पाणलोट क्षेत्रातील पर्जन्यमान व पाणलोट प्रवाह यांचे एकमेकांशी प्रमाण

पर्जन्यमान सेंमी.	पाणलोट प्रवाहाचे पाणलोट क्षेत्रातील पर्जन्यमानाशी शेकडा प्रमाण		
	उत्तम क्षेत्र	मध्यम क्षेत्र	कनिष्ट क्षेत्र
२५·४	४·३०	३·२०	२·१०
३८·१	९·००	७·००	४·७०
५०·८	१५·००	११·२५	७·५०
६३·५	२०·६०	१५·४०	१०·८०
७६·२	२६·३०	१९·७०	१३·१०
८८·९	३१·९०	२३·९०	१५·९०
१०१·६	३७·५०	२८·१०	१८·७०
११४·३	४३·१०	३२·३०	२१·५०
१२७·०	४८·८०	३६·६०	२४·४०
१३९·७	५३·४०	४०·८०	२७·२०
१५२·४	६०·००	४५·००	३०·००

सर्वसाधारण कल्पना येण्यास वरीलप्रमाणे केलेले हिशोब पुरेसे असले, तरी कोणत्याही महत्त्वाच्या प्रकल्पापूर्वी प्रकल्पाच्या संबंधित क्षेत्रातील मोजमापे प्रत्यक्ष घेतात. कमीतकमी दहा वर्षांपर्यंतची सतत मोजमापे घेऊन त्यावरून पाणी किती मिळेल वगैरेचा सरासरी अंदाज बांधतात. प्रवाहाची मापे घेण्यास प्रवाहाचा वेग व प्रवाहपात्राच्या काटच्छेदाचे क्षेत्रफळ प्रथम काढावे लागते. वेगमापक यंत्राने प्रवाहाचा वेग मोजतात. अशा यंत्रातून बाहेर आलेला पंखा प्रवाहाच्या वेगाप्रमाणे कमी जास्त जोरात फिरतो व त्याचे ठराविक काळातील फेरे मोजले जातात व त्यावरून वेग ठरवितात किंवा तरणारे चेंडू किंवा लाकडी दांडू पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर विशिष्ट अंतर किती वेळात जातात त्या वेगाची मापे, काठाजवळ व प्रवाहात थोड्याथोड्या अंतरावर घेऊन त्यांची सरासरी काढतात. वरच्या पातळीच्या वेगापेक्षा तळाशी पाण्याचा वेग कमी असतो; म्हणून वरच्या पातळीच्या वेगास ०·८० ते ०·९५ पर्यंतच्या गुणांकांनी गुणून एकंदर प्रवाहाचा सरासरी वेग ठरवितात. यास प्रवाहाच्या काटच्छेदाने गुणून एकूण पाणी किती वाहते ते काढता येते. प्रवाहाच्या पातळीखालील पाण्याची खोली प्रवाहाशी काटकोन करणाऱ्या रेषेत निरनिराळ्या ठिकाणी मोजून तयार केलेल्या आकृतीचे क्षेत्रफळ म्हणजे प्रवाहाच्या काटच्छेदाचे क्षेत्रफळ येते.

जलालेखन : जलविज्ञानात भूपृष्ठावरील व भूपृष्ठाखालील पाणी यांचा समावेश होतो. त्यापैकी भूपृष्ठावरील पाण्याचा विचार जलालेखन विभागात येतो. भूपृष्ठावरून वाहणारे पावसाळी प्रवाह, नेहमी वाहणारे प्रवाह, उन्हाळी प्रवाह, तलाव, तळी वगैरे जलाशयांतील साठे, नद्यानाले यांतील पाण्याचा थोडक्यात म्हणजे भूपृष्ठावरील (समुद्राखेरीज) सर्व पाण्याचा उगम व त्याच्या क्रियाप्रक्रिया यांचा अभ्यास जलालेखनात येतो. कोणत्याही पाण्याच्या प्रवाहाचे निरनिराळ्या प्रकारचे व निरनिराळ्या वेळेच्या मोजमापांच्या कालक्रमानुरूप केलेल्या आलेखास जलालेख हे नाव देतात. काही आलेख एखाद्या विशिष्ट वेळेचा किंवा काही कालावधीच्या किंवा विशिष्ट कालावधीच्या सरासरी मोजमापांवरून काढतात. अशा जलालेखांवरून प्रवाहात वेळोवेळी झालेली वाढ अगर तूट ही दिसून येतात व त्या अवधीतील प्रवाहातील पाण्याचे आकारमान समजते. महाराष्ट्रातील कोयना जलविद्युत् प्रकल्पाकरिता कोयना नदीच्या पाणलोट क्षेत्रात जून ते ऑक्टोबर या पावसाळ्याच्या दिवसांत निरनिराळ्या बारा ठिकाणी पर्जन्यवृष्टीची मापे घेतली होती. त्याच काळात जळकेवाडीजवळील धरणाच्या जागी कोयना नदीच्या प्रवाहाचीही मापे घेतली होती. त्याच्या सरासरीवरून तयार केलेला संकलित जलालेख आ. २ मध्ये नमुन्याकरिता दाखविला आहे. पर्जन्यमानाप्रमाणे नदीच्या पात्रात होणारा बदलही या संकलित जलालेखावरून ध्यानात येण्यास मदत होते.

बाष्पीभवन : पाण्याच्या द्रव अवस्थेतून बाष्प अवस्थेत होणाऱ्या रूपांतरास बाष्पीभवन म्हणतात. कोणत्याही महत्त्वाच्या प्रकल्पाच्या क्षेत्रात पाणी किती मिळेल यासाठी प्रत्यक्ष मापे त्या क्षेत्रात घेणे जसे अवश्य असते त्याच कारणाकरिता बाष्पीभवन किती होईल व त्यामुळे जलाशयातील साठ्यात किती तूट येईल, हे प्रत्यक्ष मापे घेऊन (किंवा अनुभवसिद्ध सूत्रे वापरून) अजमावितात. त्याकरिता काहिलीसारख्या पसरट पात्रात पाणी भरून, त्या पात्राच्या सभोवार हवा खेळती राहील अशा तऱ्हेने ते त्या क्षेत्रात ठेवतात व बाष्पीभवनाने त्यातील पाणी किती कमी होते याची वेळोवेळी मापे घेतात. अशा प्रयोगावरून आढळलेल्या तुटीच्या सु. ७० ते ८० टक्के तूट तलावासारख्या विस्तृत जलाशयात होईल असा अंदाज धरतात. बाष्पीभवन हे त्या त्या क्षेत्रातील उन्हाची तीव्रता, हवेतील आर्द्रता, वारे, हवा व पाणी यांचे तापमान, समुद्रसपाटीपासून उंची, क्षेत्रांचे सर्वसाधारण स्वरूप इ. गोष्टींवर अवलंबून असते. यांपैकी काही गोष्टींत आकस्मिक व तात्पुरते

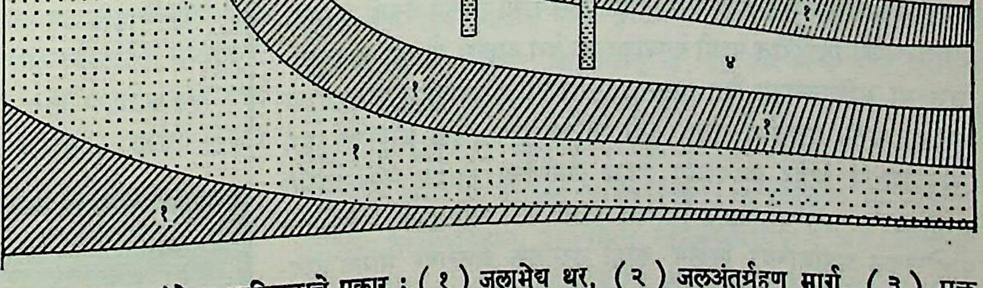


आ. २. जलालेख

फेरबदल होतात हे लक्षात ठेवून वरीलप्रमाणे केलेल्या अंदाजात सु. २५ टक्के कमीजास्त फरक पडेल, हे गृहीत धरतात.

भूमिजल : भूपृष्ठावरील पाण्याचे व भूमिगत पाण्याचे अन्योन्य प्रमाण सदासर्वकाळ व सर्व ठिकाणी निश्चित एकच असत नाही. तथापि भूपृष्ठावरील गोड्या पाण्याच्या जलाशयातील साठ्यापेक्षा भूमिगत साठा सर्वसाधारणपणे जास्त असतो. रेणवीय आकर्षणाने, केशाकर्षणाने अथवा गुरुत्वाकर्षणाने पाणी जमिनीत राहते. जमिनीच्या वरच्या थरात तेथील मृदेच्या, वाळूच्या अगर सच्छिद्र खडकाच्या छिद्रांतून रेणवीय आकर्षणाने व आर्द्रतारूपाने पाणी राहते त्यास मृदार्द्रता म्हणतात. झाडांची मुळे ही आर्द्रता शोषून घेतात अगर त्या पाण्याची वाफ होऊन ते उडून जाते. वरील थरातील छिद्रे पाण्याने भरल्यानंतर म्हणजे ते थर पाण्याने भिजून चिंब झाल्यानंतर जमिनीत मुरणारे अधिक पाणी झिरपत झिरपत गुरुत्वाकर्षणाने खालच्या थरात उतरत जाते. ज्यांतून पाणी झिरपत नाही असे जलाभेद्य थर लागल्यावर हे मुरणे थांबते. नंतर त्याची वाटचाल उताराकडे म्हणजे जमिनीतून बाहेर पडण्याच्या मार्गाकडे सुरू होते. ह्या वाटचालीच्या प्रवाहाचा वेग फार मंद असतो. जमिनीच्या ज्या प्रकारच्या थरातून हा प्रवाह वाहत असतो त्या थराच्या विरलपणावर भूमिगत प्रवाहाचा वेग अवलंबून असतो. मोठी वाळू अथवा कंकर यासारख्या विरळ थरातून प्रवाहाचा वेग दिवसास १०० ते २०० मी. असतो, तर काही घट्ट किंवा सघन थरात वर्षास १५ मी. इतका कमीही असतो. हा वेग दिवसास १५ मी. असला, तरी तो त्या थरातील विहिरींना चांगला पाणीपुरवठा होण्यास पुरेसा असतो.

काही विशिष्ट भूरचनेमुळे ज्या भूमिगत क्षेत्रात पाणी साचून राहते आणि जे नंतर झऱ्यांसाठी व विहिरींसाठी उपलब्ध होते, त्या क्षेत्रांना जलभृत किंवा जलधर म्हणतात. जे भूमिगत पाणी वातावरणातील हवेच्या दाबाखाली असते, त्या जलभृतास मुक्त (मोकळा) जलभृत म्हणतात. जलभृताच्या वरच्या पातळीस भूमिजलपृष्ठ म्हणतात. भूमिगत पाण्याच्या प्रवाहासही द्रवीय ढाळ किंवा उतार असतो व तो भूमिजलपृष्ठाच्या निर्गम द्वाराकडे उतरता असतो. मुक्त जलभृताच्या भूमिजलपृष्ठाच्या वरच्या थरांत केशाकर्षणाने पाणी चढते. भूमिजलपृष्ठाच्या वर किती उंचीपर्यंत हे पाणी चढेल हे त्या थरातील आंतररेणवीय आकर्षणावर अवलंबून असते. ०·२५ ते २·५० मी. इतक्या उंचीपर्यंत पाणी चढू शकते. ही केशाकर्षित आर्द्रता होय. ही आर्द्रता व मृदार्द्रता यांमध्ये कोरडा थर असतो. दोन जलाभेद्य थरांत जर जलभृत असेल, तर त्यास बंदिस्त जलभृत म्हणतात व ह्यातील पाणी वातावरणातील दाबापेक्षा जास्त दाबाखाली असते. काही जलाभेद्य थर मर्यादित



आ. ३. जलभृतांचे व भूमिजलाचे प्रकार : (१) जलाभेद्य थर, (२) जलअंतर्ग्रहण मार्ग, (३) मुक्त जलभृत, (४) बंदिस्त जलभृत, (५) टांगता जलभृत, (६) सतत वाहणारी आर्टेशियन विहीर, (७) सतत न वाहणारी आर्टेशियन विहीर, (८) साधी विहीर, (९) झरा, (१०) पाझर बोगदा, (११) भूमिजलपृष्ठ, (१२) दाबाखालील बंदिस्त पाणी ज्या उंचीपर्यंत येऊ शकेल ती पातळी.

क्षेत्राचे किंवा उथळ असतात. ज्या थरात भूमिजलपृष्ठापासून बऱ्याच उंचीवर थोडेफार पाणी साचते त्यास टांगता जलभृत म्हणतात. याच्या आजूबाजूला कोरडा थर असतो. जलभृतांचे व भूमिजलाचे प्रकार आ. ३ मध्ये दाखविले आहेत.

जमिनीतून बाहेर येणारे झरे, विहिरी, कूपनलिका, पाझर, पाझर विहिरी किंवा पाझर बोगदे या मार्गांनी भूमिजल विविध उपयोगांसाठी उपलब्ध होते. एखाद्या जलाशयाच्या अगर वाहत्या नदीच्या बाजूस मुक्त जलभृत असेल व त्याच्या पाण्याच्या पातळीपेक्षा भूमिजलपृष्ठ वर असेल, तर जलभृतातील पाणी जलाशयातील अगर नदीतील पाण्यात झिरपते. एखाद्या ठिकाणचे भूमिजलपृष्ठ बाजूच्या भूपृष्ठापेक्षा उंच असेल, तर जलभृतातील पाणी झऱ्यांच्या रूपाने जमिनीवर वाहते. विहिरीत अगर कूपनलिकांत जे भूमिजल येते, ते पंपांच्या साह्याने वर खेचून उपयोगात आणता येते. विहीर ज्या जलभृतापर्यंत खोल गेली असेल त्यावर विहिरीचा पाणीपुरवठा अवलंबून राहतो. जमिनीवरील केवळ केशाकर्षित आर्द्रतेपासून विहिरींस पाणीपुरवठा होऊ शकत नाही. टांगत्या जलभृतास विहीर भिडली असेल, तर मर्यादित पुरवठ्यानंतर विहीर कोरडी पडते. मुक्त जलभृतात जलभृताच्या तळाच्या जलाभेद्य थरापर्यंत खोल गेलेल्या विहिरीत भूमिजलपृष्ठाच्या पातळीत पाणी रहाते. एकाच मुक्त जलभृतातील निरनिराळ्या विहिरींतील पाण्याच्या पातळीवरून भूमिजलपृष्ठात वेळोवेळी घडून येणारे फरक अजमावितात. जमिनीखालील एक वा अधिक जलाभेद्य थर छेदून विहीर बंदिस्त जलभृतात पोहोचली असेल, तर जलभृतातील दाबामुळे विहिरीत पाणी वर चढते व काही ठिकाणी ओसंडून वाहते. अशा विहिरीस 'आर्टेशियन (कारंजी) विहीर' म्हणतात [→ आर्टेशियन विहीर].

बंदिस्त जलभृतात पावसाचे पाणी शिरण्याच्या मार्गाच्या उंचीवर विहिरीतील पाण्याची उंची अवलंबून असते. एकाच जलभृतात जर अनेक विहिरी असतील, तर त्यांपैकी एका विहिरीतील पाणी उपसण्याचा परिणाम अन्य विहिरींतील पाण्याच्या पातळीवर होतो. विहिरीच्या घेरातील घन थरामुळे अगर बांधकामामुळे विहिरीत येणाऱ्या पाण्यावर मर्यादा पडते. जलभृतात घुसलेल्या विहिरीच्या भागाचे बांधकाम सच्छिद्र बनवून पाणीपुरवठा वाढवितात. नदीच्या किंवा नाल्याच्या पात्रात वाळूचा खोल व विस्तृत थर असेल, तर वरून जरी नदी कोरडी दिसली, तरी खालच्या थरात पाणी आढळते. अशा वाळूच्या थरात पाझर विहिरी करून वाळूतून गाळून शुद्ध होऊन आलेल्या पाण्याचा पुरवठा पिण्याच्या कामाकरिता करतात. काही जलभृतांत सच्छिद्र आवरण असलेले आडवे बोगदे बांधतात, त्यांत जलभृतातील पाणी जमा करतात आणि नंतर ते वापरतात, यास पाझर बोगदे म्हणतात (आ. ३).

भूमिगत पाण्याची निरनिराळ्या प्रकारची मापे विहिरींतील पाण्याचा उपसा करून घेतात. सतत एकंदर पाणी किती मिळेल, विहिरींतील पाण्याच्या निरनिराळ्या पातळ्यांत पाणी आत येण्याचा वेग काय असेल, याबद्दलची मोजमापे वेळोवेळी विहिरींतील पाणी उपसून घेतली जातात. साधारणपणे विहिरीत पाणी येण्याचा जो वेग असतो तो त्याच्या आसपासच्या भूमिजलाचा वेग असतो. भूमिजलांचे प्रवाहवेग मोजण्याच्या दुसऱ्या एका पद्धतीत योग्य असे मार्गण द्रव्य (ज्या द्रव्याचा मार्ग त्याच्यामधून बाहेर पडणाऱ्या भेदक किरणांचा विशिष्ट उपकरणांच्या साहाय्याने मागोवा घेऊन निश्चित करता येतो असे द्रव्य) जलभृतात पोहोचवून प्रवाहाच्या दिशेने काही ठराविक अंतरावर मार्गण द्रव्यमिश्रित पाणी येण्यास किती वेळ लागतो, हे निश्चित करून भूमिजलाचा प्रवाहवेग ठरवितात.

पाण्याची गुणवत्ता : जमिनीवरील पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर गाळ वाहून येतो. हा गाळ शेतीसारख्या उपयोगाकरिता पाणी वापरावयाचे असेल तर उपयुक्त ठरतो, अन्यथा तो उपद्रवी ठरतो. गाळाचे मोजमाप करण्याकरिता व त्याचा प्रकार ठरविण्याकरिता प्रवाहातील पाण्याचे नमुने घेतात. ते पाणी जाड फडक्यातून गाळून गाळणीवरील साका (पाण्याच्या प्रवाहातून वाहून आलेला गाळ) वाळवितात. वाळविलेल्या साक्याच्या वजनावरून गाळाचे पाण्याशी प्रमाण ठरविता येते व प्राकृतिक लक्षणांवरून ते पाणी किती उपद्रवी आहे, हे ठरविता येते. भूपृष्ठावरील व भूमिगत पाण्याच्या सान्निध्यात येणारी कित्येक रासायनिक व खनिज द्रव्ये त्यात विरघळलेली असतात. पिण्यासाठी, शेतीसाठी, औद्योगिक क्षेत्रासाठी असे पाणी परीक्षा केल्याशिवाय वापरणे घातक ठरते. पाण्याच्या उपयोगानुसार उपद्रवी वाटणाऱ्या लवणांचे निराकरण करता यावे म्हणून प्रथम पाण्याची रासायनिक परीक्षा करणे आवश्यक असते [→ पाणीपुरवठा]. पाण्यातील गाळाच्या प्राकृतिक लक्षणांवरून व पाण्याच्या रासायनिक परीक्षेवरून पाणी कोणत्या क्षेत्रातून आले याचीही कल्पना करता येते.

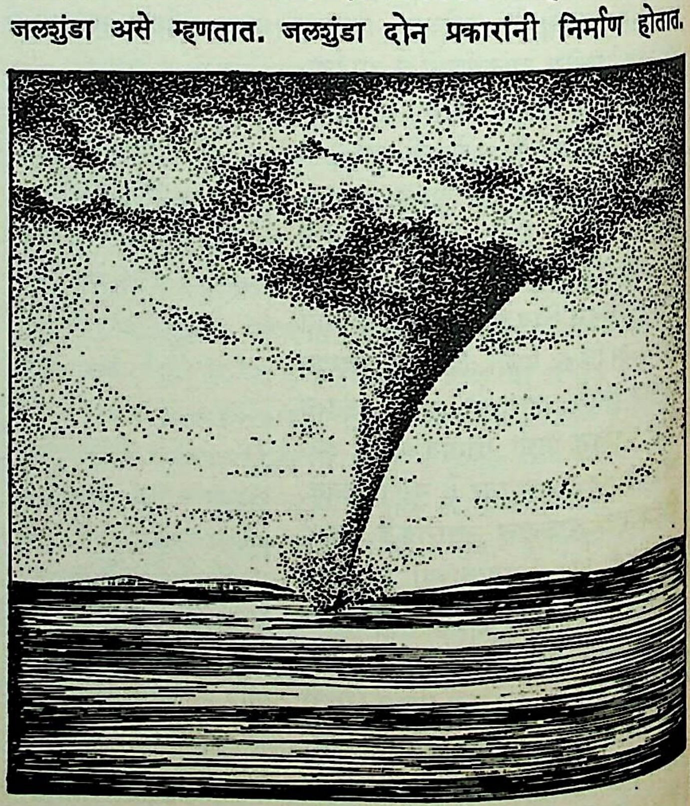
पहा : जलीय वातावरणविज्ञान; पाणीपुरवठा; भूमिजल; वर्षण; विहीर; सिंचाई.

संदर्भ : 1. American Society of Civil Engineering, *Hydrology Handbook*, New York, 1949. 2. Bharat Singh, *Introduction to Irrigation Engineering*, Roorkee, 1957. 3. Jogalekar, G. D. *Irrigation Engineering*, Poona. 4. Kazmann, R. G. *Modern Hydrology*, New York, 1965. 5. Wisler, C. O.; Brator, E. F. *Hydrology*, New York, 1959.

ओक, भ. प्र.

जलवृषण : पहा अंडवृद्धि.

जलशुंडा : (वॉटरस्पाउट). सागर, नदी किंवा सरोवरावर निर्माण झालेल्या गडगडाटी वादळाच्या प्रभावी राशिमेघाच्या (ऊर्ध्व दिशेने राशीप्रमाणे वाढणाऱ्या मेघाच्या) तळापासून निघून जलपृष्ठापर्यंत पोहोचणारा, द्रुतगतीने परिवलन करणारा, नसराळ्यासारखा ढग किंवा जलस्तंभ. ⇨ *घूर्णवाती वादळा*शी निगडित असलेल्या शुंडामेघासारखाच (सोंड असलेल्या राशिमेघासारखाच) हाही प्रकार आहे. हा आविष्कार फक्त समुद्रावरच आढळतो. घूर्णवाती वादळात जसे मेघकण, धूलिकण व हवेचे कण वर खेचले जातात, त्याप्रमाणे पाण्याच्या पृष्ठावर निर्माण झालेल्या ह्या आविष्कारातील शुंडामेघात पाण्याचे तुषार वर खेचले जातात व पाण्याचा एक स्तंभच निर्माण होतो म्हणून त्यास जलशुंडा असे म्हणतात. जलशुंडा दोन प्रकारांनी निर्माण होतात.



जलशुंडा

(१) भूपृष्ठावर निर्माण झालेले उग्र घूर्णवाती वादळ सरकत सरकत जेव्हा जलपृष्ठावर येऊन पोहोचते तेव्हा जलशुंडा तयार होतात. अशा वेळी त्यांचा आकार, वर्तन, गुणधर्म, उत्पत्तीची कारणे आणि परिणाम घूर्णवाती वादळांच्या शुंडामेघाप्रमाणेच असतात. (२) सामान्यपणे परिचित अशा दुसऱ्या प्रकारच्या जलशुंडा आकारमानाने लहान असून उष्ण व उपोष्ण कटिबंधीय सागरी प्रदेशांवरील किंवा विस्तीर्ण सरोवरांवरील उन्हाळ्यातील ऊर्ध्व राशिमेघांच्या किंवा गर्जन्मेघांच्या (ऊर्ध्व दिशेने राशीप्रमाणे वाढणाऱ्या व तसे करताना भिन्न प्रकारचे विद्युत् भार निर्माण झाल्यामुळे गर्जना करणाऱ्या मेघांच्या) तळापासून पोकळ नसराळ्याच्या आकाराचे ढगांचे जे भाग लोंबकळत बाहेर पडतात व जलपृष्ठापर्यंत पोहोचतात त्यामुळे तुरळक प्रमाणावर त्या निर्माण होतात.

शुंडामेघ किंवा जलशुंडा निर्माण होण्यास वातावरणात प्रभावी ऊर्ध्व प्रवाहास पोषक असे तीव्र ऊष्मागतिक अस्थैर्य (उष्णताजन्य गतीमुळे निर्माण होणारी अस्थिरता) अल्पशा क्षेत्रावर असावे लागते. उष्ण कटिबंधीय महासागरांवरील आर्द्रतायुक्त हवेत अशी परिस्थिती आढळत असल्यामुळे बहुसंख्य जलशुंडा उष्ण कटिबंधातच निर्माण होतात. तथापि काही जलशुंडा उच्च अक्षांशावरील सागरी प्रदेशांवर किंवा भूखंडावरील मोठ्या सरोवरांवरही उन्हाळ्यात उद्‌भवतात.

राशिमेघ किंवा गर्जन्मेघ तयार झाल्यानंतर त्याच्या तळामधून क्वचित प्रसंगी शुंडेच्या आकाराचा भाग बाहेर येऊन लोंबकळू लागतो. जेव्हा या शुंडामेघाच्या खालच्या टोकाचा भाग समुद्राच्या पृष्ठभागाजवळ येतो, तेव्हा समुद्राच्या पाण्याचा इतका खळखळाट होतो की, तेथे तुषारलेल्या पाण्याचा एक ढगच निर्माण होतो. शेवटी ह्या तुषारढगाच्या मध्यवर्ती भागापर्यंत शुंडेचे टोक येऊन पोहोचते, द्रुतगतीने परिवलन करणाऱ्या मेघ-नलिकेत समुद्राचे पाणी ओढले जाते आणि अल्पावकाशात बहुतेक संपूर्ण नलिका जलमय होते. अशा जलस्तंभाच्या नलिकेची लांबी क्वचित प्रसंगी शेकडो मी. असते. व्यास काही मी. पासून शेकडो मी.पर्यंत असतो. जलशुंडेशी निगडित असलेल्या गर्जन्मेघाची उंची ६,५०० मी. हून अधिक असते. ह्या आविष्काराचा कालावधी साधारणपणे अर्धा तास किंवा त्याहून थोडा जास्त असतो. नलिकेच्या माथ्याकडील व तळाकडील मेघवस्तूच्या व वाऱ्यांच्या परिवलनाचा वेग भिन्न असल्यामुळे जलनलिका किंवा जलस्तंभ निर्माण झाल्यानंतर काही ठिकाणी त्याला पीळ पडलेला व तो वाकलेला आढळतो. शेवटच्या अवस्थेत जलस्तंभ ढगापासून मोकळा होतो आणि लगेच समुद्रात कोसळतो. जलस्तंभाच्या आजूबाजूच्या भागांत वारे विशेष जोराने वाहू लागतात. जलपृष्ठही खवळलेल्या स्थितीत असते. समुद्रावर मिश्र व जटिल (गुंतागुंतीच्या) स्वरूपाच्या लाटा निर्माण होतात. छोटी जहाजे उलटविण्याचे किंवा बुडविण्याचे सामर्थ्य ह्या आविष्कारात असते. तथापि जमिनीवर उत्पन्न होणाऱ्या घूर्णवाती वादळांपेक्षा जलशुंडांची विध्वंसकता बरीच कमी असते. अल्प प्रमाणात राशिमेघांनी व्याप्त झालेल्या पर्जन्यविरहित हवामानाच्या दिवशी, ढगांची उंची ६,००० मी. पेक्षा अधिक नसताना सुद्धा, १५ ते ३० मी. उंचीच्या लहानशा जलशुंडा अनेकदा समुद्रावर निर्माण झालेल्या दिसतात. काही चिमुकल्या जलशुंडांचे स्वरूप उन्हाळ्यात अतितप्त भूपृष्ठामुळे निकटवर्ती थरातील हवा गरम होऊन तज्जन्य आत्यंतिक अस्थिरतेमुळे ज्या वायधुळी (धुळीचे भोवरे) निर्माण होतात त्यांच्यासारखेच असते, असे समजतात.

संदर्भ : 1. Burnett, R. W.; Lehr, P. E.; Zim, H. S. *Weather*, Golden Press, New York, 1957. 2. *Weather, Vol. 23, pp. 103–114*, London, 1968.

नेने, य. रा.

जलसंत्रास : पहा अलर्क रोग.

जलसंधारण : उपलब्ध जलसंपत्तीचे संरक्षण, संवर्धन व विकास आणि तिचे उपयुक्ततापूर्ण व फायदेशीर व्यवस्थापन म्हणजे जलसंधारण होय. पृथ्वीच्या पृष्ठाचा ७१ टक्क्यांपेक्षा अधिक भाग पाण्याने व्यापलेला आहे. पाण्याच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मांमुळे प्राणिजीवन, वनस्पतिजीवन, मानवी जीवन आणि आधुनिक संस्कृती यांत पाण्याला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. हिरव्या वनस्पतींकडून पाण्याचा कार्बन डाय-ऑक्साइडाशी संयोग केला जाऊन त्यामुळे अनेक प्रकारची कार्बोहायड्रेटे निर्माण होतात. विविध जीवांना लागणारे इतर प्रकारचे अन्न ह्या कार्बोहायड्रेटांतून तयार होते. पाणी हे अतिकार्यक्षम विद्रावक (विरघळविणारे द्रव्य) असून त्यात अनेक जीवितपोषक द्रव्ये विरघळतात. केवळ पाण्यामुळेच त्यांचा मृदावरणात इतस्ततः प्रसार होतो. पाण्यामुळेच पोषक द्रव्ये मानवी शरीरातून व वनस्पतींच्या विविध भागांतून सर्वत्र परिवहन करतात. पाण्याच्या माध्यमातून अनेक प्रकारचे मारक जीव व विषारी अपशिष्टे (त्याज्य पदार्थ) सर्वत्र पसरली जातात. विविध औद्योगिक प्रकल्पांतील अनेक प्रक्रियांसाठी आणि घरगुती कामासाठीही पाणी हे अनिवार्य व अत्यावश्यक नैसर्गिक साधन आहे. पाणी पिण्यासाठी, शेतीसाठी, धुलाईसाठी, ऊर्जानिर्मितीसाठी अशा विविध प्रकारे वापरले जाते.

सर्व प्राणिमात्रांचे जीवन पाण्यावर अवलंबून आहे. पाण्यात अनेक प्रकारचे जीव वाढतात. जमिनीवरील जीवांच्या शरीरातील द्रव पदार्थांत (उदा., रक्तात) पाणी हा अविभाज्य घटक आहे.

पाण्याची घटना अत्यंत गुंतागुंतीची आहे. पाणी घन, द्रव व वायू अशा कोणत्याही अवस्थेत राहते व एका अवस्थेतून दुसऱ्या अवस्थेत जाऊ शकते. पृथ्वीवरील पाणी पर्जन्यवृष्टीच्या किंवा हिमवृष्टीच्या स्वरूपात मिळते. पर्जन्याचे पाणी जीवितसृष्टीला आवश्यक आहे; पण पर्जन्यवृष्टी प्रमाणाबाहेर झाली, तर महापूर येतात आणि हेच पाणी जमिनीच्या वरील थरातील उपयुक्त लवणे वाहून नेते आणि जीवित व वित्त यांची हानी होते. पर्जन्यवृष्टी कमी प्रमाणात झाली, तर अवर्षणोद्भव दुष्काळ संभवतो.

पाण्याच्या उपलब्धतेवर मानवी परिसरातील उद्योग व व्यवहार अवलंबून असतात. पूर्वकालीन मानवी संस्कृतीचा उदय व विकास भरपूर पाणी असलेल्या मोठ्या नद्यांच्या काठी झाला. त्या वेळी गरजेपेक्षा अधिक प्रमाणात पाणी उपलब्ध होत असे. पूर्वी जितके पाणी मिळत असे तितकेच पाणी आजही उपलब्ध होत आहे; परंतु बेसुमार लोकसंख्या वाढीमुळे पाण्याचा प्रश्न बिकट झाला आहे. पृथ्वीची लोकसंख्या दरवर्षी ७ कोटींने वाढत आहे. पाण्याचा वापरही वाढत आहे. उपलब्ध पाण्याचे प्रमाण अचल असल्यामुळे वापरल्या जाणाऱ्या पाण्याचे दरडोई प्रमाण सारखे घटत आहे. पाण्याचा पुरवठा अपुरा वाटत असल्यामुळे सर्व जगात शास्त्रशुद्ध पद्धतीनुसार पाण्याच्या व्यवस्थापनाची म्हणजे जलसंधारणाची आवश्यकता निर्माण झाली आहे. पाऊस व हिम या रूपाने पाणी पृथ्वीवर उपलब्ध झाल्यापासून त्याच्या प्रवाहावर व साठ्यावर नियंत्रण ठेवून त्यापासूनचा धोका कमी करणे व त्या पाण्याचे नियमन करून ते योग्य प्रमाणात अवश्य तेथे आणि अवश्य त्या वेळी उपलब्ध करणे हे जलसंधारणाचे मुख्य कार्य असते. जलसंधारणाच्या योजना आखण्यात व त्या पार पाडण्यात स्थापत्य अभियांत्रिकीचा विशेष आणि मुख्य भाग असला, तरी इतर अनेक शास्त्रांतील तज्ञांचीही मदत आवश्यक असते. राजकारण, अर्थशास्त्र, भूविज्ञान, विद्युत् व यांत्रिक अभियांत्रिकी, कृषिविज्ञान, वनसंवर्धन, जलीय वातावरणविज्ञान, जलविज्ञान, महासागरविज्ञान, मृदा भौतिकी, परिस्थितिविज्ञान, भूगोल, जीवविज्ञान आणि इतर प्राकृतिक व सामाजिक विज्ञानशाखांचे हितसंबंध अशा योजनांशी निगडित असल्यामुळे त्यांचा सर्वांगीण व एकत्रित विचार करून साधकबाधक गोष्टी नक्की कराव्या लागतात.

पृथ्वीची जलसंपदा : पृथ्वीच्या जलावरणात महासागर, ध्रुवीय क्षेत्रांवरील बर्फ, जमिनीवरील व वातावरणातील पाणी यांचा समावेश केला जातो. या प्रत्येक मूलघटकात किती पाणी सामाविलेले असते, यासंबंधी अनेक अंदाज केले गेले आहेत. सर्वसाधारणपणे कोष्टक क्र. १ मध्ये दिलेल्या अंदाजाबद्दल विशेष दुमत नाही.

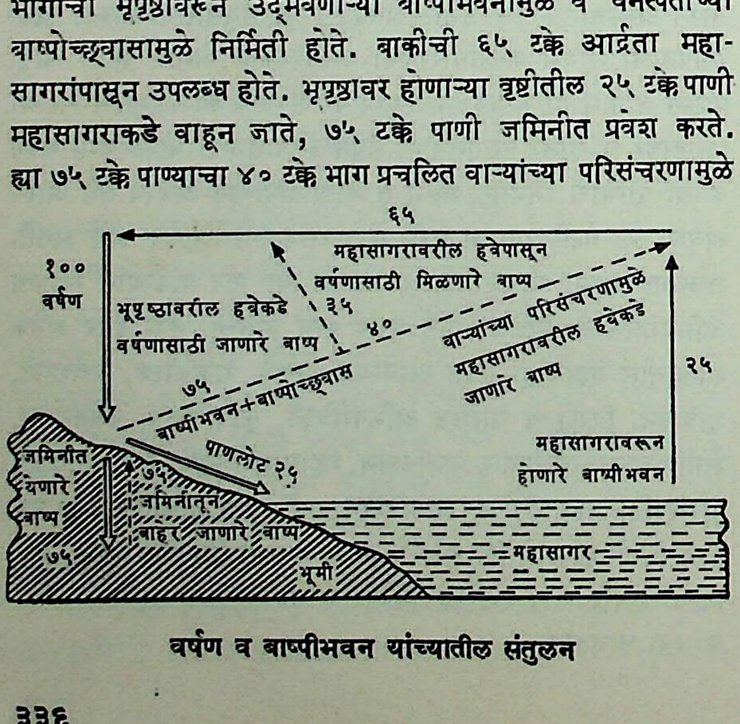
कोष्टक क्र. १. पृथ्वीच्या जलावरणातील मूलघटक व त्यांचे प्रमाण

जलावरणाचा मूलघटक	आकारमान (लक्ष घ. किमी.)	संपूर्ण आकारमानाचे प्रतिशत प्रमाण
महासागर	१३,७००	९३
ध्रुवीय क्षेत्रावरील बर्फ	२४०	२
जमिनीवरील पाणी	६४०	५
वातावरणातील पाणी	०·१३	०·००१

सध्या सर्व उपलब्ध असलेल्या तंत्रांचा उपयोग केला, तरी महासागरात व ध्रुवीय प्रदेशांत अडकून बसलेले ९५ टक्के पाणी सहजपणे वापरात आणले जाऊ शकत नाही. आपण फक्त ५ टक्के पाणी वापरू शकतो आणि ते नद्या, ओढे, सरोवरे, तलाव, भूमिगत प्रवाह, जमिनीतील आर्द्रता, भूमि-अंतर्गत पाण्याचे साठे इत्यादींच्या स्वरूपात मिळते.

जलसंपदा ही व्यय होऊन पुनःपुन्हा निर्माण होणारी संपत्ती आहे. सूर्याच्या उन्हाने पृथ्वीवरील विविध जलाशयांतील पाण्याची वाफ होऊन ती वर जाते, झाडेही बाष्पोच्छ्वास करतात. वर जाणाऱ्या बाष्पाला थंड हवा लागली की, ती बाष्पयुक्त हवा लवकरच संतृप्तबिंदू (जास्तीत जास्त प्रमाण असलेली अवस्था) गाठते व तिचे ढग बनतात. कालांतराने हिमवृष्टी व पर्जन्यवृष्टी होऊन ते जलबाष्प पृथ्वीपृष्ठावर येते त्यामुळे पृथ्वीवरील जलाशयात पाण्याची भर पडते. पाणी नद्या, नाले इत्यादींसारख्या निरनिराळ्या प्रवाहांच्या रूपाने समुद्राला मिळते. काही पाणी जमिनीत मुरते, काही ठिकाणी भूमि-अंतर्गत साठे व प्रवाह निर्माण होतात. कालांतराने अनेक मार्गांनी हेही पाणी समुद्रालाच मिळते आणि अशा रीतीने पृथ्वीवरील जलावर्तन किंवा स्थित्यंतर चक्र अव्याहतपणे चालू राहते. हे चक्र चालू राहण्यास लागणारी ऊर्जा सूर्यापासून मिळते.

भूपृष्ठावर ज्या बाष्पाचे वर्षण होते त्या बाष्पाच्या फार मोठ्या भागाचे उगमस्थान महासागर असतात. ह्या बाष्प संचरणाबद्दल अनेकविध अनुमाने काढली गेली आहेत. एका अनुमानानुसार पृथ्वीपृष्ठावर होणाऱ्या वृष्टीसाठी आवश्यक असणाऱ्या आर्द्रतेच्या ३५ टक्के भागाची भूपृष्ठावरून उद्भवणाऱ्या बाष्पीभवनामुळे व वनस्पतींच्या बाष्पोच्छ्वासामुळे निर्मिती होते. बाकीची ६५ टक्के आर्द्रता महासागरांपासून उपलब्ध होते. भूपृष्ठावर होणाऱ्या वृष्टीतील २५ टक्के पाणी महासागराकडे वाहून जाते, ७५ टक्के पाणी जमिनीत प्रवेश करते. ह्या ७५ टक्के पाण्याचा ४० टक्के भाग प्रचलित वाऱ्यांच्या परिसंचरणामुळे



वर्षण व बाष्पीभवन यांच्यातील संतुलन

समुद्रावरील हवेत परत जातो, उर्वरित ३५ टक्के भाग पर्जन्यरूपाने पृथ्वीवर परत येतो. ह्या भागात महासागरांवरून येणाऱ्या ६५ टक्के आर्द्रतेची भर पडते. आकृतीत भूपृष्ठावर पडणाऱ्या वृष्टीसाठी आवश्यक असणाऱ्या जलबाष्पाचे स्थूलमानाने संपूर्ण आवर्तन दाखविले आहे. वर्षण आणि बाष्पीभवन यांच्यातील द्रव्यमानीय संतुलन त्यात स्पष्टपणे दिसते. समुद्रावर होणारे वर्षण आणि त्यासाठी आवश्यक असणारे बाष्पीभवन ह्यांचा येथे विचार केलेला नाही.

जलसंधारणाच्या दृष्टीने फक्त जमिनीवरील पाण्याचा संबंध येतो. त्यात भूमिजल (जमिनीत झिरपून साठलेले पाणी), नद्या, ओढे, सरोवरे व तलाव यांतील पाणी आणि जमिनीतील ओलावा यांचा समावेश होतो. ह्या प्रत्येक घटकात साधारणपणे किती पाणी असते याचे अंदाज केले गेले आहेत. भूमिजलाचे अंदाज अचूकपणे देता येत नाहीत. एका अंदाजाप्रमाणे भूपृष्ठापासून सु. ४,००० मी. खोलीपर्यंत असलेले भूमिजल ८३·५ लक्ष घ. किमी. असावे. कोष्टक क्र. १ मध्ये दिल्याप्रमाणे ६४० लक्ष घ. किमी. जमिनीवरील पाण्याचा भूमिजल हा अल्प भाग आहे. भूमिजलाचे प्रमाण सिद्ध करण्यात अनेक कारणांमुळे बरीच अनिश्चितता निर्माण होते. एक तर ते चल असल्यामुळे सारखे स्थित्यंतर करीत असते. दुसरे म्हणजे पृथ्वीवरील नद्या व ओढे यांच्यातील जे पाणी वाहून समुद्राकडे जाते त्याच्याशी भूमिजलाचा निकटचा संबंध असतो. तथापि जमिनीवरील पाण्याच्या विविध घटकांत साधारणपणे किती पाणी असते ह्याबद्दल कोष्टक क्र. २ मधील आकडेवारी ग्राह्य धरण्यास हरकत नाही.

कोष्टक क्र. २. जमिनीवरील पाण्याचे विविध घटक व त्यांचे परिमाण

घटक	परिमाण (लक्ष घ. किमी.)
जमिनीतील आर्द्रतेचा संचय	०·८२
पृष्ठभागीय जलाशयांची जलधारणा	२·३०
ओढे, नद्या इत्यादिकांतून वाहून जाणारे प्रवाही जल (पृथ्वीच्या निम्नस्तरांत तात्पुरते साचलेले पाणी जमेस धरून)	०·३७५
भूपृष्ठाच्या ४,००० मी. जाडीच्या थरात कायम साठलेले पाणी (भूमिजल)	८३·५०

वरील सर्व घटक जलविज्ञानीय दृष्ट्या एकमेकांशी संलग्न असतात आणि त्यांच्यात एक प्रकारचे संतुलन असते. मानवाला अखेरीस प्रवाही जलावरच अवलंबून रहावे लागते. १९७४ च्या जागतिक लोकसंख्येचे प्रमाण लक्षात घेता प्रत्येकाच्या वाट्याला सरासरीने ८,२६० घ. मी. पाणी येते. तथापि सर्वांच्याच वाट्याला इतके पाणी येते असे नाही. पृथ्वीवर प्रवाही जलाचे अत्यंत विषम प्रमाण असल्याचे दिसून येते आणि जागतिक लोकसंख्येचे वितरणही विषम प्रमाणात आहे. आशिया खंड हा अतिशय दाट लोकवस्तीचा भाग आहे. तेथे शुद्ध आणि गोड्या पाण्याचे प्रमाण दरडोई ३,०८५ घ. मी. इतकेच आहे. यूरोपमध्ये दरडोई पाण्याचे प्रमाण थोडे अधिक म्हणजे ३,२६६ घ. मी. असे आहे. सुदैवाने यूरोपात बहुतेक सर्वत्र लोकसंख्या जवळजवळ स्थिर आहे. उलट आशिया खंडात, बहुधा जपान सोडून, लोकसंख्या विस्फोटक वेगाने वाढत आहे. गोड्या पाण्याची उपलब्धता दर वर्षी कमीकमी होत आहे. येथेच जलसंधारणाची खरी निकड आहे.

भारतात लोकसंख्यावाढीमुळे पाण्याच्या समस्येने उग्र रूप धारण केले आहे. भारताची लोकसंख्या जगाच्या लोकसंख्येच्या १५ टक्के आहे, पण वर्षातून उपलब्ध होणाऱ्या पाण्याचा पुरवठा मात्र जगातील सर्व नद्यांतून वाहणाऱ्या प्रवाही पाण्याच्या फक्त ५ टक्केच आहे. भारतात दर वर्षी ३,७०,००,००० लक्ष घ. मी. पाऊस पडतो. ह्या

पर्जन्याचे वितरणही अत्यंत विषम आहे. बाष्पीभवन वगळता भारतातील नद्यांतून समुद्राकडे जाणारे प्रवाही पाणी अंदाजे १,६६,५०,००० लक्ष घ. मी. (सु. ४५ टक्के) भरते. यात नदीनाल्यांचे प्रवाह आणि भूमिअंतर्गत प्रवाही जलप्रवाहांचाही समावेश आहे. यातील ⅓ पाणी गंगा व ब्रह्मपुत्रा या मोठ्या नद्यांच्या पाणलोट क्षेत्रातून व उरलेले ⅓ पाणी भारताच्या ⅓ भागातील इतर नद्यांच्या खोऱ्यांतून वाहत असते. भारताची लोकसंख्या आणि गोड्या पाण्याची उपलब्धता यांचा हिशेब केल्यास प्रत्येक भारतीयाला सरासरीने दरवर्षी ३,२०० घ. मी. पाणी उपलब्ध व्हावे, पण पर्जन्याच्या आणि तज्जन्य पाणलोटाच्या विषम वितरणामुळे हे प्रमाण भारताच्या निरनिराळ्या भागांत अतिशय वेगवेगळे असते. ब्रह्मपुत्रा नदीच्या खोऱ्यातील प्रदेशांना दरडोई २८,००० घ. मी. पाणी मिळू शकते, तर द. भारतातील कृष्णा आणि पेन्नार नद्यांच्या खोऱ्यांतील प्रदेशांत शुद्ध पाण्याचे दरडोई प्रमाण केवळ ४०० घ. मी. इतकेच असते. हेही पाणी वर्षभर सातत्याने उपलब्ध होत नाही. भारतातील नद्यांच्या पाणलोट क्षेत्रातून वर्षातून जितके पाणी समुद्राकडे वाहून जाते त्याच्या ८० टक्के भाग मॉन्सूनच्या ५ महिन्यांच्या कालावधीत निघून जातो. इतर ७ महिन्यांत नद्यांतील पाणी कमीकमी होत जाते. शिवाय भूतलस्वरूप, बाष्पीभवन, भूवैज्ञानिक व काही जलवायुमानीय घटक यांच्या प्रभावाने शुद्ध व गोड्या पाण्याच्या उपलब्धतेचे प्रमाण आणखी घटते. तथापि जलसंधारणाची काही मूलतत्त्वे आणि तांत्रिक उपाय अंमलात आणले, तर वर्षभर आवश्यकतेइतके पाणी उपलब्ध होऊ शकेल म्हणून जलसंधारणाची खरी निकड व गरज भारताला आहे.

पाण्याचे विविध उपयोग : पाण्याचे उपयोग विविध प्रकारचे आहेत. कृषी उद्योग, विद्युत् ऊर्जानिर्मिती, प्राणिमात्रांचा दैनंदिन जीवनकार्यक्रम, अंतर्गत जलवाहतूक, विविध उद्योगांचा विकास, अपशिष्टांची विल्हेवाट, करमणुकीचे कार्यक्रम (नौकाविहार, पोहणे इ.), मृदहीन कृषी, वाहितमल आणि सांडपाणी, मत्स्यसंवर्धन इत्यादींसाठी पाणी आवश्यक असते.

भारतात विविध उद्योगांसाठी साधारणपणे ३७,००,००० लक्ष घ. मी. पाणी वापरले जाते. त्यापैकी ३४,५०,००० लक्ष घ. मी. म्हणजे जवळजवळ ९४ टक्के पाणी कृषिकार्यात सिंचाईसाठी वापरात येते. अंतिम उत्पादनाच्या मानाने सिंचाईखालील शेतीलाच अधिकतम पाणी लागते. भविष्यकाळात वाढत्या लोकसंख्येमुळे अधिक धान्यनिर्मिती करणे भाग पडणार आहे व त्यासाठी जलसंधारणाच्या मूलतत्त्वांनुसार अधिक पाण्याच्या उपलब्धतेचे मार्ग शोधणे आवश्यक होणार आहे.

विद्युत् निर्मितीसाठी पाणी अत्यावश्यक असते. ह्या उद्योगाला शेतीइतके पाणी लागत नसले, तरी पावसाळ्यात जलाशय पूर्ण भरलेले नसल्यास आगामी काळात ऊर्जात्रुटीची गंभीर परिस्थिती निर्माण होऊ शकते. औष्णिक, अणुकेंद्रीय व जलीय विद्युत् निर्मिती केंद्रांचे परस्परसंबंध विस्तृत जालकांकरवी प्रस्थापित करून आणि जलविद्युत् प्रकल्पांतून बाहेर पडलेले पाणी पुन्हा पंपांच्या साहाय्याने प्राथमिक जलाशयात परत आणून ऊर्जात्रुटीच्या समस्येची तीव्रता बऱ्याच अंशी कमी करता येते. विद्युत् ऊर्जेची गरज कमी प्रमाणात असणाऱ्या कालावधीत औष्णिक आणि अणुकेंद्रीय विद्युत् निर्मिती प्रकल्पांची वीज वापरून जलविद्युत् निर्मिती केंद्रातून बाहेर पडलेले पाणी पंपांच्या साहाय्याने परत मुख्य जलाशयात खेचल्यास व विद्युत् ऊर्जेची गरज महत्तम प्रमाणात असताना हे पाणी टरबाइनाकडे पाठविल्यास अधिक विद्युत् ऊर्जानिर्मिती करून ऊर्जात्रुटी भरून काढता येते [→ जलविद्युत् केंद्र].

मानवांना, पाळीव जनावरांना व कृषिकार्यात उपयुक्त असणाऱ्या प्राण्यांना पिण्यासाठी शुद्ध व स्वच्छ पाणी लागते. भारतात ह्या कामासाठी १२० लक्ष घ. मी. पाणी वापरले जाते. औद्योगिकीकरणामुळे शहरांची संख्या व त्यांतील लोकसंख्या यांची सातत्याने वाढ होत आहे. शुद्ध पाण्याची मागणीही त्या प्रमाणात वाढणार आहे. त्यासाठी अधिक पाणी उपलब्ध करून देणे हे भावी काळात विविध जलसंधारण योजनांचे मुख्य उद्दिष्ट राहील [→ पाणीपुरवठा].

अंतर्गत नौकानयनासाठी नद्यांत भरपूर पाणी असावे लागते. सिंचाईसाठी तयार केलेल्या कालव्यांतही मुबलक पाणी असले, तर त्या कालव्यांपासून अनुषंगाने उपलब्ध होणारा एक किफायतशीर उद्योग म्हणून नाविक वाहतूक पद्धतीचा अवलंब करता येतो. सध्या ट्रक व मोटारींच्या साहाय्याने राष्ट्रीय महामार्गांवरून असंख्य प्रवाशांची व मालाची ने-आण करून फार मोठ्या प्रमाणावर रेल्वेशी स्पर्धा केली जाते; परंतु राष्ट्रीय महामार्ग परिवहन हे परदेशांतून आयात करण्यात येणाऱ्या खनिज तेलावर बऱ्याच प्रमाणात अवलंबून असते. तेलाचा पुरवठा बिकट आर्थिक आणि राजकीय परिस्थितीमुळे जर बंद झाला किंवा कमी पडला, तर नद्यांतून किंवा कालव्यांतून होणाऱ्या नाविक वाहतुकीचा अवलंब करावा लागेल. अशा अंतर्गत नाविक वाहतुकीचा विकास केवळ कार्यक्षम जलसंधारणावरच अवलंबून राहील. आसाम, प. बंगाल व केरळ ह्या राज्यांत काही ठिकाणी वाहतुकीसाठी नद्यांचा उपयोग केला जातो. इतरत्रही काही ठिकाणी अंतर्गत जलवाहतुकीची साधने उपयोगात आणणे शक्य आहे.

रसायने, खाद्यपदार्थ इ. विविध उद्योगधंद्यांना मोठ्या प्रमाणावर पाण्याची आवश्यकता असते. वाढत्या औद्योगिक विकासाबरोबरच पाण्याची मागणीही वाढत असून त्याकरिता जलसंधारणाच्या तत्त्वांचा अवलंब करणे (उदा., एकदा वापरलेले पाणी पुनःपुन्हा वापरणे) आवश्यक आहे.

मृद्हीन कृषी उद्योग भारतात सध्या अविकसित अवस्थेत आहे. अधिक अन्ननिर्मितीसाठी निकटच्या भविष्यात ह्या तंत्राचा अवलंब करावा लागणारच आहे. त्यासाठी लागणाऱ्या अधिक पाण्याची तरतूद करणे हेही जलसंधारण योजनांचे एक उद्दिष्ट असेल. नौकाविहार, पोहणे, वॉटरपोलो, जल-उद्याने यांसारख्या करमणुकीच्या कार्यक्रमांना खूपच पाणी लागते. अधिक खाद्यपदार्थ निर्मितीसाठी मत्स्यसंवर्धनासारखा पूरक उद्योग विपुल पाण्याच्या उपलब्धतेवरच अवलंबून आहे. त्यासाठी योजनापूर्वक जलाशय निर्माण केले पाहिजेत. अशा जलाशयातील पाण्याचे गुणधर्म टिकून राहतील व हे पाणी प्रदूषित होणार नाही याबद्दल दक्षता घ्यावी लागते. तापमान नियंत्रणाकरिता आणि वातानुकूलनासाठी बरेच पाणी आवश्यक असते. उदा., मुंबई शहरात वातानुकूलनासाठी प्रतिदिनी सु. ६६,४२,००० लि. पाणी लागते.

पाण्याचे प्रवाह हे निसर्गतःच घाण वाहून नेणारे साधन आहे. शहरे, खेडी, औद्योगिक कारखाने यांसारख्या ठिकाणी दूषित होणारे पाणी वाहून नेण्यासाठी तसेच रस्ते, इमारती, वाहने स्वच्छ ठेवण्यासाठी भरपूर पाण्याची आवश्यकता असते. ह्या कामासाठी पाण्याचा प्रवाह पुरेसा जोरदार व गतिमान असावा लागतो. शहरांतून धुळीचा त्रास कमी करण्यासाठी पाणी लागते. शहरांतील बागांसाठी, बागायती शेतीसाठीही बरेच पाणी आवश्यक असते. वनसंवर्धन व वनविकास करण्यासाठी नियंत्रित पाण्याचा पुरवठा करावा लागतो.

सर्व उपलब्ध पाणी वापरले जातेच असे नाही. शेतीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या पाण्यापैकी ५० टक्के पाणीच योग्य रीतीने उपयोगात आणले जाते. जवळजवळ २२ टक्के लागवडीयोग्य जमिनीला वेळच्यावेळी पुरेसा आणि खात्रीचा पाणीपुरवठा होऊ शकत नाही. पावसाचे बरेचसे पाणी पुराच्या रूपाने वाहून जाते. या सर्वांवर कार्यक्षम जलसंधारण हाच उपाय आहे.

जलसंधारणाचे मार्ग व साधने : उपलब्ध पाण्याचा जास्तीत जास्त कार्यक्षमतेने उपयोग करण्याचे मार्ग व साधने ठरविण्यासाठी जमिनीवरील पाणी व समुद्रकिनाऱ्यावरील पाणी यांच्या व्यवस्थापनाचा स्वतंत्रपणे विचार करावा लागतो.

(अ) भूमिजलाचे व भूपृष्ठावरील पाण्याचे व्यवस्थापन : कोणत्याही योजनांचा विचार करताना त्या किफायतशीर असाव्यात असे सर्वसाधारण धोरण असते. कोणकोणत्या मार्गांनी जास्तीत जास्त पाण्याचे शक्य तितके नियमन केले जाईल आणि जनहिताकरिता त्याचा किती प्रकारांनी उपयोग होईल यांवरून जलसंधारणाच्या कार्यक्षमतेचे मोजमाप होते. काही प्रकल्प मुख्यतः अवर्षण, महापूर, पाण्यामुळे घातक जंतुप्रसार किंवा इतर धोके शक्य तो टाळण्याकरिता अगर त्यांची तीव्रता कमी करण्याकरिता योजिले जातात. अशा योजना आर्थिक दृष्ट्या फायदेशीर होतीलच असे नाही. ऋतुकालिक पुराचे जे पाणी नद्यांतून वाहत जाऊन समुद्रास मिळते ते जनहिताच्या दृष्टीने वाया जाते. हे महापुराचे पाणी थोपविणारे प्रकल्प किंवा पुराचे पाणी प्रथम जमिनीत मुरवून नंतर ते दुष्काळी प्रदेशांना उपलब्ध करून देणारे प्रकल्प आर्थिक दृष्ट्या अनुत्पादक असले, तरी अत्यावश्यक आहेत. पिण्यासाठी, स्वच्छतेसाठी व मानवी आरोग्यासाठी, वनस्पतिसंवर्धनासाठी, अन्नधान्यसमृद्धी व पूरकखाद्यनिर्मितीसाठी, मत्स्योत्पादनासाठी, सिंचाईसाठी, उद्योगधंद्यांच्या विकासासाठी, विद्युत् निर्मितीसाठी, नौकाविहार व इतर करमणुकीच्या किंवा मनोरंजनाच्या साधनांसाठी व त्रासदायक हवामानाच्या मंदायनासाठी पाण्याचा पुरवठा सर्वकाळ नियमितपणे करणारे प्रकल्प आयोजित करणे आणि अंतिम दृष्ट्या ते फायदेशीररीतीने चालतील अशी व्यवस्था करणे, हे कौशल्यपूर्ण जलसंधारणाचे मुख्य उद्दिष्ट असावे लागते.

बर्फ व भूमिजल, निसर्गनिर्मित तळी, नद्यांतील डोह, दलदलीचे प्रदेश, खोलगट भागात साठलेले पाणी हे सर्व जलसंधारणाचे नैसर्गिक प्रकार आहेत. बर्फाच्या रूपाने झालेला पाण्याचा संचय विशिष्ट काळात मिळण्यासारखा असला, तरी तो हुकमी नाही. जमिनीवरून वाहणाऱ्या पाण्यासारखे त्याचेही नियंत्रण करावे लागते. भूमिजल हे जलसंधारणाचे एक महत्त्वपूर्ण साधन आहे. धरणे बांधून करावयाच्या जलसंचयापेक्षा भूमिगत जलसंचय फार कमी खर्चाचा असतो. तो संचय करण्याचा व्यापही फार नसतो. बाष्पीभवनाने होणारी तूटही यात अत्यल्प असते. झऱ्यांच्या किंवा पाझरांच्या रूपाने हे पाणी बाहेर पडून नदी व नाले यांचा प्रवाह वर्षाचे बाराही महिने टिकवून ठेवते. ह्याच भूमिगत पाण्यामुळे सरोवरांचे व विहिरींचे झरे सर्व ऋतूंत जिवंत राहतात. हिमप्रदेशातील बर्फ वितळून येणाऱ्या पाण्याचा बराचसा भाग जमिनीत मुरतो. तसेच भूपृष्ठावरील जलाशयांचे पाणी, नद्यांच्या डोहातील पाणी, दलदलीच्या प्रदेशातील पाणी सारखे जमिनीत मुरत राहते आणि त्यामुळे भूमिजलाच्या साठ्यात भर पडत असते. पावसाचे पाणी नैसर्गिक रीत्या जमिनीत मुरते, त्यापेक्षा ते अधिक प्रमाणात मुरेल आणि नैसर्गिक व मौल्यवान अशा भूमिजलाचा साठा वाढेल या उद्देशाने अनेक उपाय योजिले जातात. हे उपाय कमी खर्चाचे असतात. व्यक्तिशः किंवा गटागटाने त्यांचा अवलंब करणे शक्य होते. वने व झाडी यांचाही या कामी उपयोग होतो. जमिनीवरून पावसाचे पाणी वाहून जाण्यास झाडाच्या मुळांमुळे व पालापाचोळ्यामुळे प्रतिरोध होतो. त्यामुळे ते जमिनीत मुरणे सुलभ होते. ज्या पाणलोट क्षेत्रात वने व झाडी असते तेथील मृदा (जमीन) मुबलक प्रमाणात पाणी मुरू देईल अशाच स्वरूपाची असते. झाडीमुळे जमिनीची धूप होत नाही. वनसंवर्धनाने भूमिगत पाण्याचे साठे वाढविता येतात ते ह्याच कारणामुळे. माळजमिनीवरून पावसाचे पाणी शीघ्र गतीने इतरत्र वाहून जाते, तेही जमिनीत जास्त प्रमाणात मुरावे असे उपाय योजणे शक्य असते. पाणी वाहून नेणाऱ्या ओहोळात बंधारे किंवा इतर अडथळे घालून प्रवाहाचा वेग कमी करता येतो, त्यामुळे पाणी जमिनीत मुरण्यास जास्त वेळ मिळतो. तसेच डोंगराच्या पायथ्याशी आणि इतरत्र असलेल्या जास्त उताराच्या माळाच्या व शेतीच्या जमिनीवरून वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी केल्यास ते जास्त प्रमाणात जमिनीत मुरू शकते. यासाठी एक उत्तम उपाय म्हणजे जमिनीच्या नैसर्गिक उताराच्या उलट दिशेकडे टप्प्याटप्प्यांनी विशिष्ट प्रमाणात उतार देणे, त्यामुळे मूळ उतारावरून खाली आलेले पाणी स्थिरावून जास्त उताराच्या डाव्या व उजव्या दिशेकडे सावकाशपणे वाहू लागते. पाण्याच्या वाहण्याच्या नैसर्गिक मार्गापेक्षा अशा रीतीने काढलेल्या कृत्रिम मार्गाची लांबी अधिक असते. त्यामुळे जमिनीवरील पाण्याची गती मंदावते, ते अधिक काळ जमिनीवर रेंगाळते व हळूहळू अधिक प्रमाणात जमिनीत मुरू लागते. जमिनीची धूप थांबविण्यासाठी जे समपातळी बांध घालतात त्यामुळेही पाणी मुरण्याचे प्रमाण वाढते [→ मृदा संधारण]. नलिकाकूपांच्या (ट्यूबवेल्सच्या) साहाय्याने भूकवचातील पाणी काढून शेतीसाठी वापरल्यास पावसाचे वाहून जाणारे पाणी जास्त प्रमाणात जमिनीत झिरपून साठू शकते व बाष्पीभवनही कमी होते.

पावसाच्या पाण्याचे जमिनीवरून वाहणारे ओहोळ हे पावसाचा जोर, जमिनीची खोली, सच्छिद्रता, मातीचा घट्टपणा, भूपृष्ठावरील मातीचा प्रकार, वनस्पतींच्या आच्छादनाचा प्रकार व घनता यांसारख्या अनेक बाबींवर अवलंबून असतात. जमीन वनस्पतींनी आच्छादिलेली असल्यास पर्जन्यनिर्मित ओहोळांची गती मंदावते. त्यामुळे जमिनीवरील मातीचे कण सैल होत नाहीत, जमिनीची छिद्रे बुजत नाहीत किंवा तिची धूप होत नाही. जमिनीत मुरणारे पाणी पावसाचा जोर आणि जमिनीतील छिद्रांचे आकारमान व घनता यांवर अवलंबून असते. जमिनीच्या शोषणत्वरेपेक्षा पावसाचा जोर अधिक असल्यास पाण्याचे ओघळ वाहतात, तर पावसाचा जोर कमी असल्यास ते पाणी साचते व जमिनीकडून शोषिले जाते. जमिनीमध्ये पाणी धरून ठेवण्याची एक मर्यादा असते. त्या मर्यादेपर्यंत गुरुत्वाकर्षणाला न जुमानता जमीन पाणी धरून ठेवू शकते. हेच पाणी पिकाच्या दृष्टीने उपयुक्त असते. याच पाण्याचे बाष्पीभवनही होऊ शकते. या मर्यादेपेक्षा अधिक झालेले पाणी खाली झिरपते व खडकांतून साठते. मृदा संधारणाच्या उपायांमुळे पाण्याचे ओहोळ अडविले जातात व ते पाणी जमिनीत मुरू शकते.

कोष्टक क्र. २ मध्ये दिल्याप्रमाणे भूपृष्ठावरील एकंदर गोड्या पाण्याच्या साठ्यापेक्षा भूमिजलाचा साठा जवळजवळ पंचवीस पटींनी जास्त आहे. त्यातून होणारा पाण्याचा पुरवठा खात्रीचा व अखंड असतो. तथापि विद्युत् निर्मिती, सिंचाई, नागरी वस्त्या आणि औद्योगिक प्रकल्प यांना थोड्या वेळात प्रचंड प्रमाणात पाण्याचा पुरवठा व्हावा लागतो. केवळ भूमिजलावर अवलंबून राहून त्या घटकांना अल्पावधीत पाणी पुरविता येत नाही. त्याकरिता अनेक मार्गांनी भूपृष्ठावरून वाहून जाणारे पाणी अडवून योग्य ठिकाणी विस्तीर्ण जलाशय निर्माण करून त्यांतून आवश्यक तेवढे पाणी उपलब्ध करतात. भूमिगत पाण्यापासूनही या जलाशयांतील वाढ थोड्या फार प्रमाणात सदोदित होत राहते. आजूबाजूच्या ओढ्यांचे व नाल्यांचे प्रवाह वळवूनही जलाशयात अधिक पाणी उपलब्ध करणे काही वेळा शक्य असते. काही दलदलीचे प्रदेश असतील, तर त्यांतील पाणी चर खणून मुख्य जलाशयात नेऊन सोडतात. वर्षभर सतत वाहणाऱ्या नदीच्या प्रवाहात उघडझाप करता येतील असे लोखंडी दरवाजे बसवून काही विशिष्ट प्रसंगी जलप्रवाह थोपवून धरतात व तो प्रवाह अवश्य त्या दिशेला वळवून किंवा त्यातील पाणी पंपाच्या साहाय्याने इष्ट दिशेला आणून नंतर ते उपयोगात आणतात. कधीकधी एकापुढे एक अशी ठराविक अंतरावर धरणे बांधून ठिकठिकाणी पाण्याचे संचय करतात. तसेच, मुख्य जलाशयाच्या पाणलोट क्षेत्रातील उपनद्यांवर

व जलाशयांतील अनुस्रोत (प्रवाहाच्या दिशेच्या) भागातील उपनद्यांवर लहान धरणे बांधून पाण्याचे साठे वाढवितात. पूर नियंत्रणाकरिताही काही ठिकाणी असे जलाशय निर्माण करणे आवश्यक असते.

जलसंधारणाचे अप्रत्यक्ष मार्ग : वरील विधायक मार्गांखेरीज जलसंधारणाचे काही अप्रत्यक्ष मार्ग आहेत. उपलब्ध झालेले पाणी वाया न जाईल अशी दक्षता घेणे, पाणलोट क्षेत्रांत झाडझाडोरा वाढविणे, बाष्पीभवनामुळे येणारी पाण्याची तूट कमी करण्यासाठी जलाशयांचा पृष्ठभागीय विस्तार कमी ठेवणे, जलाशयांवर वाऱ्यांचे झोत कमी प्रमाणात वाहतील अशी तरतूद करणे किंवा बाष्पीभवनाची त्वरा मंदावण्यासाठी जलाशयातील पाण्याच्या पृष्ठभागावर ऑक्टॅडेकॅनॉल किंवा हेक्झॅडेकॅनॉल यासारखे द्रव्य पसरविणे (यामुळे पाण्याच्या पृष्ठभागावर सर्वत्र काही रेणूंच्या जाडीइतके अत्यंत कमी जाडी असलेले पटल निर्माण होते व बाष्पीभवनाची त्वरा ९ ते २५ टक्क्यांनी मंदावते) यांसारखे उपाय योजतात. पाणलोट क्षेत्रातील झाडी व पालापाचोळा बाष्पीभवनाची त्वरा बरीच कमी करतात. कालव्यातून झिरपणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण कमी करण्यासाठी कालव्याला जलरोधक पदार्थांचे अस्तर करतात. जलाशय, कालवे, नळ व इमारतींतील नळांचे जोडकाम-साहित्य यांच्यामधून होणारी पाण्याची गळती थांबविणे हा जलसंधारणाच्या अप्रत्यक्ष मार्गांपैकी महत्त्वाचा भाग आहे. यामुळे पिण्याच्या पाणीपुरवठ्यात १०–१५ टक्के बचत होते. पाणीपुरवठा यंत्रणेतील पाण्याचे पृथक् वाटप ग्राहकांना मोजून देऊन त्याप्रमाणे पैशांची आकारणी केल्यास पाण्याचा वापर आवश्यक तेवढाच केला जातो व पाणीपुरवठ्याचे साहित्य सुस्थितीत ठेवण्याची लोकांत प्रवृत्ती वाढते [→ पाणीपुरवठा].

पाण्याचा पुनर्वापर : उपलब्ध झालेला पाण्याचा पायऱ्यापायऱ्यांनी जास्तीत जास्त सदुपयोग करून घेणे हे जलसंधारण योजनेचे एक महत्त्वाचे धोरण असते. वाहितमलाकरिता वापरलेले पाणी ताबडतोब अशुद्ध होते. ते तसेच सरळ नद्यांत किंवा समुद्रांत सोडून देणे ही फार जुनी प्रथा आहे. आता ह्या पद्धतीत अभिप्रेत असलेला जलीय प्रदूषणाचा धोका परिस्थितिविज्ञांना कळला आहे. यूरोपातील अनेक नद्यांवर वसलेल्या शहरांनी त्या नद्यांचे पाणी प्रदूषित व निरुपयोगी करून सोडले आहे. ह्याच नद्यांवर निर्मिलेल्या अनेक औद्योगिक प्रकल्पांतून बाहेर आलेले व विषारी रसायनांनी प्रदूषित झालेले पाणीही त्याच नद्यांत सोडले जाते. सागरी किनाऱ्यांवर वसलेल्या औद्योगिक क्षेत्रातील त्याज्य व विषारी पदार्थ समुद्रात सोडून दिले जातात. ह्या दोन्ही कारणांमुळे फार मोठ्या प्रमाणावर मत्स्यसंहार होतो, लोकांचे आरोग्य व जीवित धोक्यात येते, वनस्पती खुरटतात, मानवेतर प्राण्यांचे अस्तित्व धोक्यात येईल की काय अशी भीती निर्माण झालेली आहे. जगात सर्वत्र जलीय प्रदूषणाची समस्या अधिकच गंभीर झाली आहे; परंतु मलवाहिन्यांतून व औद्योगिक प्रकल्पांतून बाहेर आलेले पाणी शुद्ध, निर्जंतुक, लवणरहित व निर्धोक केले, तर ते शेतीसाठी वापरता येते. हेच पूर्णपणे शुद्ध झालेले पाणी पुन्हा नदीच्या पात्रात सोडल्यास त्याचा अन्य कार्यांसाठी उपयोग करता येतो. पाणथळ जमिनीचा निचरा करून मिळालेले पाणी इतर कामांकरिता वापरता येते. वातानुकूलनाकरिता किंवा तापमान कमी ठेवण्याकरिता वापरले जाणारे पाणी थंड करून पुनःपुन्हा वापरात आणता येते. वाफेच्या शक्तीने विद्युत् उत्पादन करणाऱ्या प्रकल्पांतून वा तत्सम वाफ वापरणाऱ्या इतर कारखान्यांतून मोठ्या प्रमाणात बाहेर जाणारी वाफ थंड करून तिचे पाण्यात रूपांतर करून ते पाणीही थंड करून अन्य कार्यांसाठी काटकसरीने वापरले, तर पाण्याची फार मोठ्या प्रमाणात बचत होऊ शकते. डोंगरी प्रदेशात पुष्कळ लहानलहान पण बारमाही वाहणारे प्रवाह असतात. त्यांना अल्प सायासाने वळवून त्यांवर पाणचक्क्या चालविणे व लघुउद्योगांसाठी कमी प्रमाणात लागणारी शक्ती उत्पादन करणे शक्य असते; त्या अवजलावर (पाणचक्कीतून बाहेर पडणाऱ्या पाण्यावर) शेती किंवा बागाईत करता येते. पाण्याचा ह्या प्रकारे केलेला उपयोग जलसंधारणाचा एक परिचित व सुलभ मार्ग आहे. याच धोरणाने जलविद्युत् निर्मितीकरिता मोठ्या प्रमाणावर वापरलेल्या पाण्याचा शेतीकरिता किंवा पुन्हा जलविद्युत् निर्मितीकरिता उपयोग करतात. अणुकेंद्रीय विक्रियकांतून (भट्ट्यांतून) ऊर्जानिर्मितीनंतर बाहेर आलेले पाणीही योग्य काळजी घेतल्यास पुन्हा वापरण्याजोगे असते.

बुद्धिपुरस्सर अथवा अनवधानाने पाणी दूषित होऊन निरुपयोगी होत असेल, तर त्याचे निराकरण करणे व पुन्हा ते दूषित होणार नाही याची काळजी घेणे, हे जलसंधारणाचे एक अंग आहे. याकरिता कोणतीही घाण जलप्रवाहांत किंवा जलाशयांत मिसळू देण्यापूर्वी तिचे पराकाष्ठेचे शुद्धीकरण करणे आवश्यक असते [→ प्रदूषण].

जलसंधारणाची काही उदाहरणे : उपलब्ध पाण्याचा अत्याधिक उपयोग करणाऱ्या अनेक बहुद्देशीय योजना आधुनिक काळात कार्यवाहीत झाल्या आहेत व होत आहेत. अमेरिकेतील टेनेसी राज्यातील १,००० किमी. पेक्षा अधिक लांब असलेल्या टेनेसी नदीवर आणि तिच्या उपनद्यांवर बांधलेल्या धरणांची मालिका हे यशस्वी योजनाबद्ध जलसंधारणाचे एक उत्कृष्ट उदाहरण गणले जाते. या नदीवर जितकी धरणे आहेत तितकी जगातील दुसऱ्या कोणत्याच नदीवर नाहीत. टेनेसी नदीच्या प्रवाहात पूर्वी सुप्त विध्वंसक शक्ती स्वभावतःच होती. अनेक धरणे बांधून या नदीला १९३३ पासून अवघ्या दहा वर्षांत पूर्णपणे काबूत आणले गेले. अशा प्रकारच्या उपायांमुळे पूर नियंत्रण साध्य होऊन संपूर्ण नदीत मोठ्या जहाजांची वाहतूक पूर्वीपेक्षा ७० पटींनी अधिक होऊ लागली. विद्युत् निर्मितीही विपुल प्रमाणात होऊ लागली. शेती, उद्योगधंदे व व्यापार वाढून नदीच्या आसपासचा देश समृद्ध झाला व भरभराटीस आला, एवढेच नव्हे तर दूरवरच्या प्रदेशांनाही टेनेसी नदीच्या योजनांचा फायदा देता येऊ लागला.

भारतातील बिहार आणि प. बंगालमधील विस्तृत भागांवर प्रक्षुब्ध अशा दामोदर नदीच्या पुरामुळे वारंवार येणाऱ्या आपत्तीचे निराकरण करण्याकरिता त्या नदीवर व तिच्या उपनद्यांवर धरणे बांधण्याची योजना कार्यवाहीत आहे. ह्या प्रकल्पामुळे पूर नियंत्रण होऊन सु. ९८० मेगॅवॉट वीज उत्पन्न होऊ शकेल. ४ लक्ष हेक्टर जमिनीला शेतीकरिता पाणीपुरवठा करता येईल व काही कालव्यांतून मोठ्या जहाजांची वाहतूक करता येईल. जलसंधारणाची तत्त्वे अंमलात आणून पाण्याचा अत्याधिक उपयोग करणारी भारतातील सर्वांत मोठी योजना म्हणजे भाक्रा-नानगल प्रकल्प. सतलज नदीवर भाक्रा येथे २२६ मी. उंचीचे धरण बांधून गोविंद सागर नावाचा विस्तीर्ण जलाशय तयार केला गेला आहे. भाक्रा धरणाच्या पुढे नानगल येथे सतलजवर लहान बंधारा घालून तेथून प्रचंड प्रवाहाचा पाण्याचा कालवा काढला आहे. भाक्रा धरणाखाली दोन व नानगलपासून निघालेल्या कालव्याच्या मार्गावर गंगुवाल आणि कोटला येथे दोन अशी चार जलविद्युत् निर्मिती केंद्रे उभारली आहेत. त्यांमधून सु. १,२०० मेगॅवॉट विद्युत् ऊर्जा उपलब्ध होऊन १४·६ लक्ष हेक्टर जमिनीला पाणीपुरवठा होऊ शकतो. भाक्रा धरणाखालील विद्युत् केंद्रातून बाहेर पडलेल्या पाण्याच्या साहाय्याने दुसऱ्या दोन केंद्रांत पुन्हा विद्युत् निर्मिती होऊ शकते. याशिवाय सतलज नदीच्या उत्तरेकडील बियास नदीस वळवून तिचे पाणी सतलजमध्ये सोडण्याच्या प्रकल्पाचे काम चालू आहे. त्यामुळे ९०० मेगॅवॉटपेक्षा अधिक वीज निर्माण होऊन ५·२५ लक्ष हेक्टर जमिनीला पाणीपुरवठा होईल. चंबळ नदीवर तीन धरणे बांधून गांधी सागर, प्रताप सागर व त्याच्यापुढे सु. २५ किमी. अंतरावर बांधला जाणारा तिसरा जलाशय मिळून राजस्थान व मध्य प्रदेशासारख्या कमी पावसाच्या क्षेत्रांत १·६ लक्ष हेक्टर जमिनीस पाणी मिळेल व २३ मेगॅवॉट वीज उपलब्ध होऊ

शकेल. गोदावरी नदीतील वाया जाणारे पाणी पोलावरम्–विजयवाडा कालव्याने कृष्णेच्या खोऱ्यात आणणाऱ्या प्रकल्पाची योजना विचाराधीन आहे. त्यामुळे वाया जाणाऱ्या पाण्याचा सदुपयोग झाल्यास जलसंधारणाचे ते एक उत्तम नमुनेदार उदाहरण होईल.

कोणतेही एक उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी उभारलेले प्रकल्प इतर कामांसाठीही वापरता येतात. उदा., मुख्यत्वेकरून सिंचाईसाठी निर्माण केलेल्या प्रकल्पांपासून थोड्याफार प्रमाणात वीज उत्पन्न करता येते. केवळ विद्युत् निर्मितीसाठी उभारलेल्या प्रकल्पांमुळे सिंचाईचे कार्यही सफल होऊ शकते. भारतातील असे काही बहुद्देशीय प्रकल्प कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिले आहेत.

कोष्टक क्र. ३. भारतातील काही बहुद्देशीय प्रकल्प

प्रकल्प	राज्य	विद्युत् निर्मिती (मेगॅवॉट)	सिंचाई क्षेत्र (लक्ष हेक्टर)	इतर कार्ये
तुंगभद्रा	आंध्र प्रदेश, कर्नाटक	९९	४	नदी नियंत्रण
परंबिकुलम्-अलियार	तमिळनाडू, केरळ	१८५	१	नदी नियंत्रण
हिराकूद	ओरिसा	३९०	९	पूर नियंत्रण
कोसी	बिहार	२०	१,०४०	पूर व नदी नियंत्रण

कोयनेसारखे व टाटांच्या जलविद्युत् योजनांसारखे काही प्रकल्प केवळ विद्युत् निर्मितीसाठीच उपयोजिले होते. अनेक अवखळ नद्यांना महापूर येत असल्यामुळे कधीकधी त्यांचा मार्ग बदलतो, शेकडो खेडी त्यामुळे उध्वस्त होतात. सिंचाईसाठी बांधलेल्या धरणांचा उपयोग पूर व नदी नियंत्रणासाठीही होऊ शकतो. फक्त पूर नियंत्रण करावयाचे असेल, तर नदीला धरण बांधून त्यातून ठराविक प्रवाह नदीत वाहत राहील इतपत आकाराची वाट अगर वाटा कायमच्या मोकळ्या ठेवतात. पुराच्या वेळी अडविलेले पाणी धरणात साचून राहते. पूर ओसरल्यावर नियमित प्रमाणात पाणी सोडून अन्यथा कोरड्या राहणाऱ्या नदीत प्रवाह सतत चालू ठेवता येतो. नुसता पाण्याचा साठा करून ठेवण्याचे धोरण अशा प्रकल्पांत नसते [→ धरणे व बंधारे; पूर नियंत्रण].

जलवाहतुकीचे संरक्षण हे ज्या जलसंधारण योजनेचे मुख्य उद्दिष्ट आहे असा एक प्रकल्प म्हणजे कलकत्ता बंदराच्या संरक्षणासाठी योजिलेला उपाय होय. गंगा नदी समुद्राला अनेक फाट्यांनी अनेक मुखांनी मिळते. त्यांतील एका फाट्यावर हुगळी नदीवर कलकत्ता बंदर वसले आहे. मोठी जहाजे समुद्रातून हुगळी नदीत शिरून सरळ कलकत्त्यापर्यंत येऊ शकतात. पुराच्या वेळी हुगळीत वाहून येणारा गाळ व समुद्रभरतीच्या वेळी नदीत फेकली जाणारी वाळू यांमुळे हुगळीचे पात्र उथळ होऊन मोठ्या जहाजांना आत येण्यास अडथळा व्हायचा संभवनीय धोका उत्पन्न झाला आहे. तो अडथळा वेळीच दूर करण्यासाठी गंगा नदीवर फराक्का येथे एक धरण बांधावयाचे, जंगीपूरजवळ भागीरथीवर प्रवाहनियंत्रक बसवावयाचे व सु. ४२ किमी. लांबीच्या कालव्याने फराक्का धरणातील पाणी जंगीपूरजवळील नियंत्रकाच्या खालच्या अंगास सोडावयाचे, असा एक प्रकल्प विचाराधीन आहे. या कालव्यातील पाण्याने हुगळीत येणारा गाळ वा वाळू समुद्रात निपटून टाकता येईल व जहाजांचा मार्ग विनधोक राहील, हा मुख्य उद्देश फराक्का योजनेमागे आहे. ह्या प्रकल्पामुळे कलकत्ता शहराला चांगला पाणीपुरवठा होईल, जलाशयात बोटींच्या साहाय्याने रहदारीस मदत मिळेल व काही प्रदेशांतील पाण्याचा योग्य तऱ्हेने निचरा होईल. यांसारखे इतर फायदेही अशा प्रकल्पाच्या अनुषंगाने मिळतील.

पूरक योजना : जलसंधारण योजना संपूर्णपणे यशस्वी, उपयुक्त व हितावह व्हाव्यात म्हणून त्यांना पूरक योजनांची आवश्यकता असते. निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांच्या दृष्टिकोनांतून त्यांचा विविध अंगांनी विचार केला जाणे आवश्यक असते. पाणलोट क्षेत्रातून पावसाचे पाणी सहज वाहून जाऊ नये म्हणून तेथे झाडी, गवत, हिरवळ असणे जरूर असते. त्या दृष्टीने कमी पाण्यावर वाढणाऱ्या झाडाझुडपांची निवड व लागवड कशी करावी, हे वनस्पतिशास्त्रज्ञ व जीवविज्ञान विभागीय अधिकारी सांगू शकतात. वनविभागाने जंगले सुस्थितीत ठेवण्याची व त्यांचे संवर्धन करण्याची जबाबदारी स्वीकारणे आवश्यक असते. उद्योगधंद्यातील अपशिष्टांतील पाण्याचे पुनरावर्तन करून ते पुनःप्राप्य होऊ शकेल, अशा योजना औद्योगिक क्षेत्रांतील तज्ञांनी आखल्या पाहिजेत. उपलब्ध पाणी अशुद्ध होऊ नये म्हणून आरोग्य खात्याने उपाय शोधिले पाहिजेत. पाण्याच्या उपलब्धतेप्रमाणे पिकांचे प्रकार व जाती निवडून कोरडवाहू शेतीचा अवलंब करणे, तसेच सिंचनानंतर पाण्याची नासधूस होणार नाही, पाणथळ जमिनीचा निचरा करून ते पाणी पुन्हा वापरता येईल यांसाठी योग्य उपाययोजना कृषिविज्ञांनी केली पाहिजे. भूमिजलाच्या साठ्यांचा अधिकतम उपयोग करून घेण्यासाठी व ते साठे वाढविण्यासाठी भूवैज्ञानिकांनी मदत केली पाहिजे. भूमिजलाचा साठा वाढविण्यासाठी योग्य ठिकाणी पाझर तलाव बांधणे व जमिनीत जास्तीत जास्त पाणी मुरेल अशी व्यवस्था करणे, हाही जलसंधारणाचा मार्ग आहे. त्याचे यश भूवैज्ञानिकांच्या मार्गदर्शनावर अवलंबून असते. जलसंधारणाच्या जागा व जलाशयाचा आवश्यक साठा निश्चित करून त्यापासून विद्युत् निर्मिती करणे व ती गावोगावी पुरविणे या योजना स्थापत्य व विद्युत् अभियंत्यांनी आखणे आवश्यक असते. तसेच अर्थशास्त्रज्ञाने जलसंधारणापासून कमी खर्चात सर्वाधिक फायदे कसे घेता येतील व कोणता फायदा करून घेणे अंतिम दृष्टीने हितावह आहे, ह्याचा विचार करून त्याप्रमाणे मार्गदर्शन केले पाहिजे. निरनिराळ्या संबंधित देशांच्या किंवा राज्यांच्या हक्कास व हितसंबंधास बाध न येता जलसंधारण योजना आखण्यात राजकारणाचा महत्त्वाचा भाग आहे. अशा योजनांत वापरावा लागणारा माल तपासण्यासाठी, योजनांची सुरक्षितता अजमावण्यासाठी व त्यांतील धोक्यांचे पूर्वानुमान करण्यासाठी लहान प्रमाणावर अनेक प्रयोग व प्रात्यक्षिके करावी लागतात. अशा रीतीने जलसंधारण हे अनेक विज्ञानशाखांचे व अनेक शास्त्रज्ञांच्या सहकार्याचे क्षेत्र आहे.

पाण्यावरील प्रादेशिक हक्क : कोणत्याही जलसंधारण योजनेत काही प्रदेशांचे हित तर इतरांचे थोडेसे अनहित होणे अटळ असते. त्यामुळे संबंधित राज्यांत मतभेद निर्माण होतात. आत्यंतिक सामंजस्याने हे प्रश्न सोडवावे लागतात. कोसी नदी नेपाळमधून वाहत येते म्हणून कोसी नदीच्या पाण्यावर भारतात उत्पन्न झालेल्या विजेपैकी ५० टक्के वीज नेपाळला पुरविण्याचे भारताने मान्य केलेले आहे. सिंधू व तिच्या उपनद्या भारतातून पाकिस्तानात वाहत जातात. त्यांच्या पाण्यावरील हक्काबद्दल १९६० साली एक करार होऊन दोन्ही देशांचा एक एक आयुक्त मिळून बनलेल्या आयोगाकडे त्या कराराची कार्यवाही सोपविली गेली आहे. कृष्णा नदीस एरवी मिळणारे कोयना नदीचे पाणी वळवून विद्युत् ऊर्जानिर्मितीसाठी ते पश्चिम समुद्राकडे नेले याबद्दल कर्नाटक व आंध्र प्रदेश या राज्यांनी महाराष्ट्राविरुद्ध आक्षेप घेतला आहे. ह्या पाण्याचा उपयोग शेतीकरिता होणे आवश्यक आहे आणि कृष्णेस ते पाणी मिळाले असते, तर जलविद्युत् निर्मिती व सिंचाई अशा दोन्ही किंवा त्यापेक्षा अधिक कार्यांसाठी त्याचा उपयोग झाला असता, असा या राज्यांचा दावा आहे. गुजरातमधील उकाई धरण योजनेमुळे महाराष्ट्रातील काही शेतजमीन पाण्याखाली बुडेल व त्या योजनेचा

महाराष्ट्रास कोणत्याच प्रकारे फायदा नाही. याबद्दल वाटाघाटी चालू आहेत. असे तंटे मिटविण्याचे शिष्टसंमत असे शास्त्र नाही. ते काम मध्यवर्ती सरकारकडे सोपविले जाते. निरनिराळ्या प्रकल्पांची अंतिम उपयुक्तता व आवश्यकता निश्चित करून व संबंधित राज्यांची परिस्थिती पाहून हे प्रश्न सोडविले जातात. राज्याराज्यांतील अशा तंट्यांमुळे १९७४ अखेर एकंदरीत १०७ जलप्रकल्प सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर कमिशनकडे अंतिम निर्णयाशिवाय पडून होते.

(आ) समुद्रकिनाऱ्याजवळील पाण्याचे व्यवस्थापन : भूमिजल आणि भूपृष्ठावरील पाणी यांच्या व्यवस्थापनाइतकेच समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या पाण्याचेही व्यवस्थापन महत्त्वाचे असते. सागरी पाणी खारट असल्यामुळे प्रत्यक्ष मानवांना किंवा वनस्पतींना त्याचा कोणत्याच प्रकारे उपयोग नसतो; परंतु हे किनाऱ्यालगतचे पाणी फार मोठ्या प्रमाणावर मानवांना अन्न उपलब्ध करून देते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत २२५ कोटी किग्रॅ. अन्न समुद्रकिनाऱ्याजवळील पाण्यातून मिळते. सागरी पाणी लोकांना करमणुकीचे अनेक प्रकार आणि साधने उपलब्ध करून देते. शिवाय अमेरिकेसारख्या देशात केवळ करमणुकीसाठी केलेल्या मच्छीमारीतून ५० कोटी किग्रॅ. मासेही मिळत असतात. भारतात समुद्रालगतच्या पाण्यापासून सु. १२ लक्ष टन मासे मिळतात. असे हे उपयुक्त सागरी पाणी अत्यंत सुस्थितीत असावयास हवे, पण आधुनिक औद्योगिकीकरणामुळे त्यावर प्रदूषणाच्या आपत्तीचा व इतर कारणांमुळे उद्‌भवलेल्या बदलांचा परिणाम होतो. ह्या पाण्याच्या व्यवस्थापनाची आवश्यकता उद्‌भवते ती या जलीय दूषितीकरणाच्या धोक्यामुळेच.

भारताची किनारपट्टी सु. ६,०८३ किमी. लांब असून तीवर ८ मोठी व १६७ मध्यम ते लहान स्वरूपाची बंदरे आहेत. अनेक शहरे व गावे ह्या किनारपट्टीवर वसली आहेत. नद्यांच्या मुखांजवळील पाण्यात अनेक प्रकारच्या माशांची व इतर सागरी जीवांची वाढ होते. ह्या साधनसंपत्तीचा विकास करणे हे जलसंधारण योजनांचे महत्त्वपूर्ण प्रयोजन असते.

सर्वसाधारण मत्स्योत्पादन आणि काही विशिष्ट जातींच्या माशांचे संवर्धन पाण्याची विशुद्धता, त्यातील ऑक्सिजनाचे प्रमाण, लवणता, तापमान, रासायनिक विक्रिया, पाण्याचे अभिसरण, गाळाचे प्रमाण, किनारपट्टीचे स्वरूप व आकार यांवर अवलंबून असते. या घटकांचा अभ्यास करून किनाऱ्याजवळच्या पाण्याचे गुणधर्म मत्स्यसंवर्धनाला पोषक होतील, असे जलसंधारणाचे उपाय योजावे लागतात.

सांडपाणी, वाहितमल व औद्योगिक अपशिष्टे समुद्रात सोडल्यामुळे तेथील जीवसृष्टीस आणि पर्यायाने मानवालाही धोका निर्माण होतो. याकरिता ती समुद्रात सोडण्यापूर्वी त्यांच्यावर काही संस्करण करणे आवश्यक ठरते [→ औद्योगिक अपशिष्ट; वाहितमल]. काही ऊर्जानिर्मिती केंद्रांतून, पाण्याचे निर्लवणीकरण करणाऱ्या संयंत्रांतून व औद्योगिक कारखान्यांतून उष्ण पाणी सागरी पाण्यात वाहत येते व त्यामुळेही तेथील परिस्थितीचे संतुलन बिघडते. याकरिता असे उष्ण पाणी प्रथम थंड करून नंतरच समुद्रात सोडावे व कोणत्याही परिस्थितीत समुद्राच्या पाण्याचे तापमान २° से. ने वाढणार नाही, अशी खबरदारी घेण्यासंबंधी अमेरिकेसारख्या देशांतील कारखानदारांना आदेश देण्यात आलेले आहेत. दलदलीच्या क्षेत्रातील डासांचे निर्मूलन करण्यासाठी डीडीटी व इतर कीटकनाशकांचा उपयोग करण्यात येतो व त्यामुळेही किनारपट्टीवरील सागरी जीवसृष्टीला धोका संभवतो. याकरिता भरतीचे पाणी दलदलीच्या प्रदेशाकडे येईल इतपत पातळीवर समुद्रापासून जमिनीकडे लहान लहान कालवे काढतात. त्यांतून सागरी मासे दलदलीच्या प्रदेशात येतात व डासांची अंडी उबण्या पूर्वीच खाऊन टाकतात. अशा रीतीने सागरी पाणी सुस्थितीत ठेवण्यास मदत होते. खनिज तेल शुद्ध करणारे कारखाने, त्याचा साठा करणाऱ्या टाक्या व तेलवाहू जहाजे यांतून समुद्राच्या पाण्यात खनिज तेल व तेलजन्य पदार्थ काही प्रमाणात झिरपतात आणि तेथील जीवसृष्टीस धोका निर्माण होतो. याकरिता योग्य ती काळजी घेणे जलसंधारणाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे ठरते.

प्रगत देशांत मासे आणि वन्य प्राणी यांच्या संवर्धनासाठी सतत जागरूक राहणाऱ्या अनेक खाजगी व शासकीय संस्था वा संघटना स्थापन करण्यात आलेल्या आहेत. जलीय प्रदूषणाचा धोका टाळण्यासाठी योग्य उपाय व मार्ग सुचविणाऱ्या शास्त्रज्ञांची मंडळे कार्यरत आहेत. कोणत्याही नवनिर्मितीमुळे त्या प्रदेशात परिस्थितिविज्ञानीय बदल होणार नाहीत, पाण्याच्या गुणधर्मांत विघातक घटक निर्माण होणार नाहीत यांवर शासकीय देखरेख ठेवण्यात येते.

समुद्रकिनाऱ्याजवळचे पाणी हे समुद्रातील खारट पाणी व जमिनीतून आणि जमिनीवरून वाहत येणारे गोडे पाणी यांचे मिश्रण असते. जमीन व समुद्र यांच्यातील ते संक्रमणात्मक क्षेत्र असते. महासागरातील पाण्याची लवणता पाण्याच्या सहस्र भागांत ३५ ते ३६ भाग लवणे इतकी असते. समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या पाण्याची लवणता सारखी बदलत असते. नद्यांच्या मुखाजवळील पाण्याची लवणता पाण्याच्या सहस्र भागांत ०·३ भाग लवणे इतकी असते, तर किनाऱ्याजवळ इतरत्र ती पाण्याच्या सहस्र भागांत ३२ भाग लवणे इतकी असते. जेथे आर्थिक दृष्ट्या परवडतील असे पिण्याच्या पाण्याचे इतर कोणतेच उद्‌गम जवळपास नसतील अशा काही ठिकाणी सागरी पाण्याचे पिण्याच्या पाण्यात रूपांतर करणारी संयंत्रे बसविण्यात आलेली आहेत. अशा प्रकारचे प्रतिदिनी ५४,००,००० लि. क्षमतेचे पहिले संयंत्र कुवेत येथे १९४९ साली बसविण्यात आले. अशी संयंत्रे त्यानंतर इतरत्रही बसविण्यात आलेली असून अशा संयंत्रास विद्युत् निर्मितीची जोड देऊन खर्च कमी करण्यात आलेला आहे [→ पाणीपुरवठा].

जलसंधारण नियामक संस्था व संघटना : भारतात १९५२ साली पाटबंधारे व वीज मंत्रालय निर्माण करण्यात आले. जलसंधारण योजना आखून जलविकासाकरिता योग्य धोरण हे या मंत्रालयाचे काम आहे. त्याच्या अनुषंगाने या मंत्रालयाकडून पुढील कामे होतात : (१) पाटबंधारे, वीज पुरवठा, पूर नियंत्रण, मृदासंधारण, पाणथळ जमिनी यांच्यासाठी आर्थिक व तज्ञांची मदत देणे; (२) दोन वा अधिक राज्यांतून वाहणाऱ्या नद्या व त्यांची खोरी यांवर नियंत्रण ठेवून त्यांचा विकास करणे; (३) नदीखोऱ्यांतील प्रकल्प, पूर नियंत्रण, जलविद्युत् निर्मिती यांबाबत संशोधन करणे; (४) घटक राज्यांनी योजिलेल्या प्रकल्पांचे अभिकल्प (आराखडे) तपासणे, प्रकल्पांची प्रगती व खर्च यांवर लक्ष ठेवणे; (५) जलसंधारण, नदी नियंत्रण व नदीच्या पाण्याचे उपयोग यांबद्दल आंतरराष्ट्रीय प्रश्नांकडे लक्ष देणे; (६) भारतास व इतर देशांस अशा कामांकरिता मिळणाऱ्या परकीय मदतीकडे लक्ष ठेवणे; (७) याकरिता लागणारे चलन उपलब्ध करणे व मालाची वाटणी करणे; (८) सिंधू नदीच्या पाण्याबद्दलचा करार कार्यवाहीत आणणे.

पाटबंधारे व विद्युत् प्रकल्पांवर संशोधन करणाऱ्या २१ भारतीय प्रयोगशाळांचा समन्वय साधण्याकरिता आणि अनेक उपयोजित पाटबंधारे व विद्युत् प्रकल्पांच्या बाबतींत अभिप्राय देण्याकरिता सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर कमिशनची स्थापना झाली आहे. याखेरीज मध्यवर्ती जल व विद्युत् आयोगही अस्तित्वात आले आहेत. भारतीय नद्यांचा बहुद्देशीय विकास होईल अशा योजनांचा कार्यक्रम तयार करून त्यांचा समन्वय साधणे, उत्पादित विजेचा पुरवठा, वाटप व सदुपयोग करणे, जलवाहतुकीचा विकास करणे व नद्यांच्या पुराबद्दलच्या सर्व समस्या सोडविणे ही कामे वरील दोन आयोगांकडे आहेत. यांशिवाय नियोजन मंडळातर्फे तंत्रज्ञांची एक समिती स्थापन झाली आहे. तीवर या

आयोगांचे काही सभासद नियुक्त झाले आहेत. जलसंधारणाचे मूल्यमापन व उपयोग करण्याची कामगिरी त्यांच्यावर सोपविलेली आहे.

भारतात निरनिराळ्या ठिकाणी नद्यांना येणाऱ्या पुरांचे नियंत्रण करण्याकरिता केंद्र सरकारने पूर नियंत्रण मंडळाची स्थापना केली आहे. त्याच्याकडे निरनिराळ्या राज्यांची पूर नियंत्रण मंडळे आणि नदी आयोग यांचा समन्वय करण्याचे काम सोपविले आहे. केंद्र सरकारच्या सल्लाविषयक समितीच्या मदतीने १६ राज्यांच्या पूर नियंत्रण मंडळांचे आणि ४ आयोगांचे काम सध्या चालू आहे. कृषी, अन्न व वन विभागांमार्फत कृषिसंवर्धनाच्या कार्यक्रमात लहान पाटबंधारे बांधणे, समपातळी बांध घालणे, ओसाड जमिनींचे पुनःप्रापण करणे (त्यांच्यात सुधारणा करून त्या उपयुक्त करणे), नदीखोऱ्यांत जंगलांची वाढ करणे यांसारख्या कार्यांचा समावेश आहे. १९४८ च्या विद्युत् पुरवठा कायद्यान्वये मध्यवर्ती विद्युत् अधिकार मंडळ स्थापिले गेले आहे. त्याचीही या कार्यास मदत होते. महाराष्ट्र राज्यात ही कामे पाटबंधारे आयोग, अभियांत्रिकी संशोधन संस्था, जलसंपत्ती अन्वेषण (संशोधन) मंडळ, मृदासंधारण अधिकारी मंडळ इत्यादींच्या साहाय्याने होतात.

पृथ्वीवरील पाण्याचा यथायोग्य उपयोग करणे हे एक शास्त्र आहे. वर्ल्ड मिटिओरॉलॉजिकल ऑर्गनायझेशन (WMO), फूड अँड ॲग्रिकल्चरल ऑर्गनायझेशन (FAO), इंटरनॅशनल ॲटॉमिक एनर्जी एजन्सी (IAEA), इंटरनॅशनल ॲसोसिएशन ऑफ सायंटिफिक हायड्रॉलॉजी (IASH) यांच्यासारख्या युनेस्कोच्या कक्षेत स्थापन झालेल्या अनेक जागतिक संघटनांचा व संस्थांचा तो जिव्हाळ्याचा प्रश्न होऊन बसला आहे. १९६५ पासून सुरू झालेल्या दशकात जागतिक जलसंपत्तीचा विकास करण्याचे विविध कार्यक्रम आखले गेले आहेत. ह्या दशवार्षिक कार्यक्रमांना इंटरनॅशनल हायड्रॉलॉजिकल डीकेड (IHD) असे नाव दिले आहे. त्यासाठी निरनिराळ्या राष्ट्रांतील जलविज्ञांचे आणि जलीय वातावरणविज्ञांचे परस्पर सहकार्य वाढविण्याचे आणि जलसंधारणाच्या बाबतीतील निरनिराळ्या राष्ट्रांतील परिस्थितीचा, प्रयोगांचा व अन्वेषणांचा समन्वय घडवून आणण्याचे कार्य युनेस्कोने अंगिकारले आहे.

पहा : जलविज्ञान; पाणीपुरवठा; प्रदूषण; सिंचाई.

संदर्भ : 1. Cullen, A. H. *Rivers in Harness*, Philadelphia, 1962. 2. Lensley, R. K.; Franzini, J. B. *Water Resources Engineering*, New York, 1964. 3. Naegamvala, J. P. 'Water Resources Development' *Bhagirath, Vol., XXI, No. 2 pp 39–43*, New Delhi, April, 1974.

खांबेटे, निर्मला ना.; ओक, भ. प्र.

जलसंयोग : पाण्याच्या रेणूचा, H_2O या रूपात, दुसऱ्या रेणूशी किंवा आयनाशी (विद्युत् भारित अणू, अणुगट किंवा रेणू यांच्याशी) संयोग होण्याची क्रिया. या क्रियेने बनलेल्या संयुगांना हायड्रेटे किंवा सजल संयुगे म्हणतात.

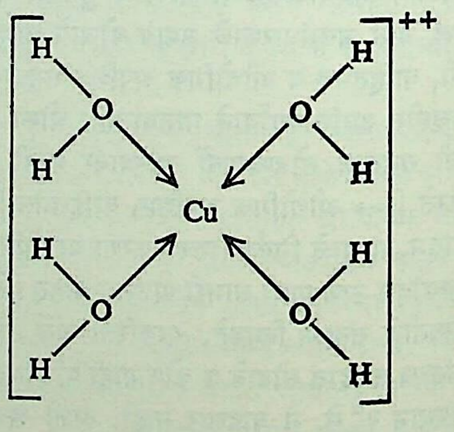
कित्येक स्फटिकरूप संयुगे हायड्रेटे असतात. उदा., सामान्य तुरटी $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$. कॉपर सल्फेट हे संयुग निर्जलरूपात पांढरे असते, पाण्यातून त्याचे स्फटिकीकरण केले म्हणजे गडद निळ्या रंगाचे स्फटिक मिळतात. त्यांची संघटना (रेणूमध्ये असणारे अणू व त्यांची संख्या दाखविणारे सूत्र) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ अशी आहे. याच्या व्यापारी रूपाला मोरचूद म्हणतात. अशाच प्रकारे सोडियम सल्फेटाचे $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, फेरस सल्फेटाचे $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, सोडियम थायोसल्फेटाचे (हायपो) $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$, ऑक्झॅलिक अम्लाचे $(COOH)_2 \cdot 2H_2O$ अशी सजल स्फटिकरूपे ज्ञात आहेत.

सजल स्फटिकातील पाण्यास स्वतःचा बाष्पदाब (बाष्प आणि पाणी समतोलावस्थेत असताना आढळणारा बाष्पाचा दाब) असतो. तो व सभोवतालच्या वातावरणातील पाण्याचा दाब सारखा असला, तर स्फटिकावर काही परिणाम होत नाही; पण वातावरणाचा बाष्पदाब जास्त असेल, तर समतोल प्रस्थापित करण्यासाठी स्फटिक वातावरणातील पाणी ओढून घेतात आणि त्यात विरघळतात. $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ हे अशा प्रकारे विरघळणाऱ्या स्फटिकाचे उदाहरण आहे. याच्या उलट स्फटिकाचा बाष्पदाब वातावरणाच्या बाष्पदाबापेक्षा जास्त असेल, तर त्यातील स्फटिकजल बाहेर पडू पाहते व त्यामुळे स्फटिकाचा भुगा होतो. अशा स्फटिकांना फुलारणारे स्फटिक म्हणतात. सोडियम कार्बोनेटाचे, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ या संघटनेचे, स्फटिक अशा तऱ्हेने–विशेषतः उन्हाळ्यात–फुलारतात. सजल स्फटिक तापविले किंवा त्यांवरील बाष्पदाब कमी केला म्हणजे त्यांमधील स्फटिकजल अंशतः किंवा संपूर्णपणे निघून जाते आणि अंशतः निर्जल किंवा संपूर्ण निर्जल संयुगे शिल्लक राहतात. जिप्सम या खनिजाचे संघटन $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ असे आहे. ते १००–११०° से. तापमानास तापविले, तर त्यामधील $\frac{3}{4}$ जलांश निघून जातो व $(CaSO_4)_2 \cdot H_2O$ हे संयुग बनते, यालाच प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस असे म्हणतात. यामध्ये पाणी मिसळले म्हणजे उलट क्रिया होते व पुन्हा जिप्सम बनते. ही क्रिया होताना त्याचे तापमान आणि आकारमान किंचित वाढते व ते कठीणही होते. या गुणधर्मांमुळेच त्याचा उपयोग वस्तू बनविण्याचे साचे करण्यासाठी आणि मोडलेले हाड सांधले जात असता न हालता जागच्या जागी स्थिर रहावे म्हणून लेपन करण्यासाठी केला जातो.

जी संयुगे सुलभतेने जलसंयोग करू शकतात त्यांचा उपयोग निर्जलकारक (पदार्थ कोरडा करणारा) म्हणून करता येतो.

पाणी जलसंयोग करू शकते याचे कारण त्याचा रेणू द्विध्रुवी (एका बाजूस धन व दुसऱ्या बाजूस ऋण विद्युत् भार असलेला) आहे आणि त्यामधील ऑक्सिजनाचा अणू आपली इलेक्ट्रॉन जोडी दुसऱ्या अणूबरोबर समाइकपणे वापरून (सहसंबद्ध बंधाने) संयोग पावू शकतो, हे होय.

कॉपर सल्फेट पेंटा हायड्रेट ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) या संयुगाच्या रेणूत, तसेच त्याच्या जलीय विद्रावात पाण्याचे चार रेणू क्यूप्रिक आयनाशी (Cu^{++}) सहसंबद्ध बंधाने जोडले गेले असून जटिल (गुंतागुंतीचा) आयन तयार झालेला असतो. पाचवा जलरेणू हायड्रोजन बंधाने सल्फेट आयनाशी संबद्ध असावा.

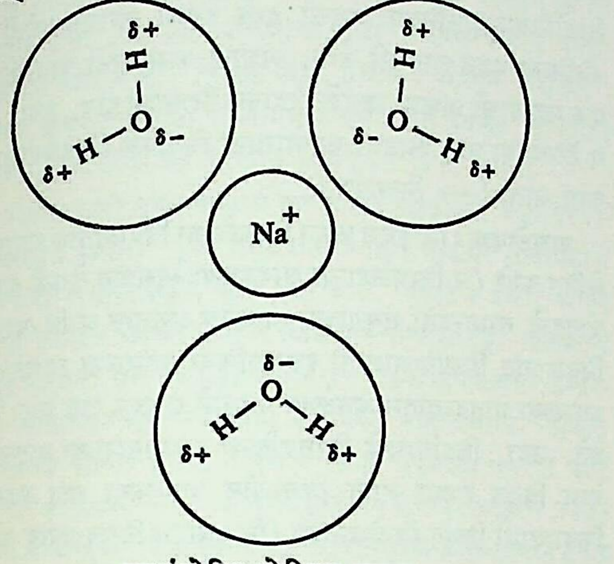


जटिल आयन

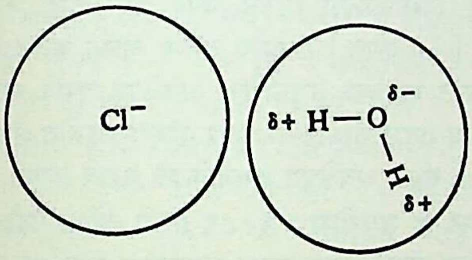
स्फटिक जलाचे रेणू आयनांशीच संबद्ध असले पाहिजेत असे नाही. काही ठिकाणी ते स्फटिक-जालकात विवक्षित ठिकाणी स्थित असतात उदा., तुरटी.

आयनी पदार्थ (ज्यांच्यापासून धन व ऋण विद्युत् भार असलेले अणू अथवा अणुगट मिळू शकतात अशी संयुगे) पाण्यात विरघळतात याचे स्पष्टीकरण जलसंयोगाने करता येते. आयनी पदार्थाचा जेव्हा पाण्याशी संपर्क येतो तेव्हा त्याच्या घनरूपातील आयनांभोवती पाण्याचे रेणू जमतात आणि धन आयनांसमोर आपली ऋण विद्युत् भारित बाजू

आणि ऋण आयनांसमोर धन विद्युत् भारित बाजू उभी करतात. त्यामुळे आयनी पदार्थातील आयनांचे परस्परांमधील आकर्षण घटते आणि आयन पाण्यात उतरून त्यांचा विद्राव बनतो. विद्रावामध्ये असलेल्या आयनांच्या सभोवार अनेक जलरेणू स्थिर विद्युती आकर्षणाने उपस्थित होऊन जलसंयोग सिद्ध होतो. उदा., मीठ पाण्यात विरघळले म्हणजे त्यातील Na^+ व Cl^- हे आयन खाली दाखविल्याप्रमाणे जलसंयोग-रूपाने राहतात.



जलसंयोगित सोडियम आयन



जलसंयोगित क्लोरीन आयन

हायड्रोक्लोरिक (HCl) इ. अम्लांचा अम्लधर्म ते कोरड्या बेंझिनामध्ये विरघळविले तर दिसून येत नाही; परंतु ते पाण्यात विरघळविले म्हणजे प्रकट होतो याचे कारण जलसंयोग हे आहे. पाण्याच्या रेणूला प्रोटॉनाबद्दल (H^+) असलेल्या आकर्षणामुळे हायड्रोक्लोरिक अम्ल पाण्यात विरघळविले म्हणजे त्यातील प्रोटॉनांबरोबर पाणी संयोग पावते; त्यामुळे $(H_3O)^+$ आयन तयार होतात. हे आयन म्हणजेच जलसंयोगित प्रोटॉन होत. यांच्याच अस्तित्वामुळे अम्लत्व प्रकट होते. कोरड्या बेंझिनासारखा अध्रुवी विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) असेल, तर हे शक्य होत नाही व त्यामुळे त्यात केलेले विद्राव अम्लधर्म दाखवीत नाहीत.

औद्योगिक रसायनशास्त्रातील काही प्रक्रिया जलसंयोगामुळेच घडून येतात. उदा., एथिलिनापासून अम्लाच्या उपस्थितीत विक्रिया घडवून एथिल अल्कोहॉल बनविण्याची पद्धत.

क्लोरल (CCl_3CHO) या द्रवरूप संयुगापासून पाण्याच्या क्रियेने पाण्याचा एक रेणू सामावून घेतलेले एक स्फटिकी संयुग—क्लोरल हायड्रेट—मिळते. तथापि ते बरेच स्थिर आहे. तापविल्यास ते विघटन न पावता प्रथम वितळते. यामुळे ते जलसंयुग आहे किंवा नाही याबद्दल एकमत नाही.

पहा : जलीय विच्छेदन.

दीक्षित, व. चिं.

जलसिंह : हा प्राणी पिन्निपीडिया गणाच्या ओटॅरीइडी कुलातील असून उत्तर अमेरिकेचा पश्चिम भाग, दक्षिण अमेरिका, आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड यांच्या किनारपट्ट्यांवर म्हणजेच पॅसिफिक महासागर, अटलांटिक महासागराचा दक्षिण भाग आणि दक्षिण हिंदी महासागर यांत आढळतो. यांचे ६ वंश व १२ जाती आहेत. कॅलिफोर्नियातील *झॅलोफस कॅलिफोर्निॲनस* ही विशेष माहिती असलेली जाती पुष्कळ प्राणिसंग्रहालयांत बाळगलेली असते. स्टेलर जलसिंह (*यूमेटोपिअस जूबेटा*) ही सगळ्यांत मोठी जाती असून नराची लांबी ३५०–३६० सेंमी. असते.

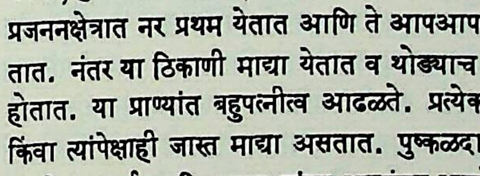
जलसिंह ⇨ *सीलांसारखे* दिसतात, पण ते अस्सल सील नाहीत. जलसिंहांना लहान पण स्पष्टपणे दिसणारा बाह्य कर्ण असतो, खऱ्या सीलांना तो नसतो. खऱ्या सीलांचे पश्चपक्ष (हालचालींसाठी उपयुक्त असे रुंद व चापट अवयव, फ्लिपर) पुढच्या बाजूला वळू शकत नाहीत; जलसिंहांचे वळू शकतात.

जलसिंहाचे शरीर लांब व सडपातळ असते. त्यावर एक अग्र आणि एक पश्च अशा पक्षांच्या दोन जोड्या असतात. पक्ष जाड, मजबूत आणि उपास्थिमय असून वल्ह्यांसारखे असतात. त्यांच्यावर लहान नखर (नख्या) असतात. मागच्या जोडीतील पक्ष पुढच्या बाजूला वळवून त्यांनी शरीराला आधार देता येत असल्यामुळे जमिनीवर चालताना किंवा धावताना या प्राण्याला चारही पक्षांचा उपयोग पायांसारखा करता येतो. पोहण्याकरिता मुख्यतः पुढच्या पक्षांचा उपयोग केला जातो. *झॅलोफस कॅलिफोर्निॲनस* हा जलसिंह एका तासात १७ किमी. अंतर पोहून जाऊ शकतो. जलसिंहांच्या काही जाती दर वर्षी नियमितपणे दूरवर स्थलांतर करतात.

हे प्राणी दिनचर व रात्रिंचर आहेत. ह्यांची दृष्टी अतिशय तीक्ष्ण असते, पण घ्राणेंद्रिय व श्रवणेंद्रिय ह्यांची अपुरी वाढ झालेली असते. आपले मजबूत शरीर शत्रूच्या अंगावर झोकून देऊन त्याला सुळ्यांनी फाडून हे शत्रूपासून आपले रक्षण करतात.

शरीराची लांबी १५०–३५० सेंमी. आणि वजन ३४–१,१०० किग्रॅ. असते. नर मादीपेक्षा बराच मोठा असतो. काही जातींचे नर मादीच्या दुप्पट किंवा त्यापेक्षाही मोठे असतात आणि त्यांच्या मानेच्या स्नायूंची अतिशय वाढ झालेली असते. शेपूट आखूड असते. शरीरावरील केस चरबट असून त्यांच्या खाली अगदी बारीक केस असतात. शरीराचा रंग पिवळसर, तांबूस तपकिरी, काळपट किंवा काळा असतो. केसाळ त्वचेखाली चरबीचा बराच जाड थर असतो.

जलसिंह संघचारी (गटागटाने राहणारे) आहेत. विशेषतः प्रजोत्पादनाच्या काळात त्यांचे फार मोठे कळप आढळतात. निवांत उपसागर, तुटक खडकाळ बेटे, समुद्रकिनारा इ. ठिकाणी ते आसरा घेतात. प्रजननक्षेत्रात नर प्रथम येतात आणि ते आपआपली क्षेत्रे निश्चित करतात. नंतर या ठिकाणी माद्या येतात व थोड्याच काळाने त्यांना पिल्ले होतात. या प्राण्यांत बहुपत्नीत्व आढळते. प्रत्येक नराबरोबर ५–४० किंवा त्यापेक्षाही जास्त माद्या असतात. पुष्कळदा माद्यांची ही संख्या नराचे सामर्थ्य आणि उग्रता यांवर अवलंबून असते. गर्भावधी २५०–३६५ दिवसांचा असतो. पिल्लांची काळजी फक्त आई घेते. जन्मल्यानंतर पिल्ले सामान्यतः दोन आठवडे पोहत नाहीत. ती सु. ३-४ महिन्यांची झाल्यावर आई त्यांचे दूध तोडते.



जलसिंह (*झॅलोफस कॅलिफोर्निॲनस*)

ओटॅरीइडी कुलातील काही जलसिंहांना 'फर सील' म्हणतात. यांच्या अंगावरील चरबट बाह्य केसांच्या खाली दाट मऊ केसांचा अथवा 'फर'चा जाड

थर असतो. या फरला बरीच किंमत येत असल्यामुळे तिचा पद्धतशीर व्यापार चालतो. फर सीलांपासून चरबीही मिळते.

जलसिंह आणि फर सील मुख्यतः मासे व स्क्विड यांवर उदरनिर्वाह करतात, पण ते कवचधारी प्राणीही खातात. नर एका दिवसात सु. १८ किग्रॅ. अन्न सहज खाऊ शकतो. पिल्लांना जन्म दिल्यावर माद्या भक्ष्य मिळविण्याकरिता मधूनमधून समुद्रात जातात; पण प्रजोत्पादनाच्या काळात नर उपाशीच राहतो. जोशी, मीनाक्षी

जलालाबाद : अफगाणिस्तानच्या नानगरहर प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ४८,९१९ (१९६९). हे काबूलच्या पूर्वेस १२० किमी. व पेशावरच्या वायव्येस खैबर खिंडीमार्गे १२२ किमी.; काबूल नदीच्या उजव्या काठावर, समुद्रसपाटीपासून ५९४ मी. उंचीवर आहे. हे ठिकाण बाबराने पसंत केले व तेथे काही बगीचेही लावले; परंतु अकबराने शहर १५६० मध्ये वसविले. काबूलच्या धर्तीवर वसविलेले हे छोटेखानी शहर मजबूत तटबंदीयुक्त आहे. जलालाबाद हे अफगाणिस्तानातील एक अतिशय महत्त्वाचे ठाणे आहे; कारण येथून लाघमन व कुनार खोऱ्यांच्या प्रवेशद्वारावर नजर आणि काबूल–पेशावर रस्त्यावर नियंत्रण ठेवता येते. दोन्ही अफगाण युद्धांच्या वेळी इंग्रजांनी हे व्यापले होते. खि. पू. दुसऱ्या शतकापासून जलालाबाद निरनिराळ्या सत्तांखाली होते. अफगाण सत्तेखाली ते १८३४ पासून आहे. हे अफगाणिस्तानातील व्यापारकेंद्र असून येथे मोठा बाजार भरतो. काबूल नदीच्या बागायती मैदानी प्रदेशांत वसल्यामुळे याच्या आसमंतात संत्री, बदाम, ऊस, तांदूळ, धान्य इत्यादींचे मुख्य उत्पादन होते. येथे साखरशुद्धीकरणाचे कारखाने आहेत. हस्तव्यवसायही चालतो. येथे नानगरहर विद्यापीठाची स्थापना १९६३ साली झाली आहे. येथील कोरीव लेणी हुबेहूब गया येथील कोरीव लेण्यांसारखी दिसतात. येथे विमानतळ व सैनिकी केंद्र आहे. कांबळे, य. रा.

जलीय धातुविज्ञान : पाण्यातील विद्रावात घडून येणाऱ्या विक्रियांचा उपयोग करून घेऊन एखाद्या धातुकातील (कच्च्या धातूतील) धातू काढून घेण्याच्या प्रक्रियांसंबंधीच्या विज्ञानास जलीय धातुविज्ञान म्हणतात. जलीय धातुवैज्ञानिक पद्धतीने धातू मिळविण्याच्या प्रक्रिया सामान्यतः पुढील क्रमाने कराव्या लागतात.

पूर्व तयारी : धातुकाचे योग्य आकारमानाचे तुकडे किंवा बारीक कण असलेले चूर्ण करणे. कणाचे आकारमान जितके लहान तितके त्याच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ अधिक असते आणि कण जो जो बारीक होत जातात तो तो विद्रावकाचा (विरघळविणाऱ्या द्रवाचा) परिणाम घडून येण्यासाठी उपलब्ध होणारे त्याचे पृष्ठ अधिक विस्तृत होत जाते. धातुकाचे गुणधर्म तपासून एखाद्या प्रक्रियेसाठी त्याचे तुकडे किंवा चूर्ण किती भरड किंवा बारीक करावयाचे, हे ठरवावे लागते. धातुकात मलद्रव्ये असतील; तर ती धुवून, भाजून किंवा इतर एखाद्या पद्धतीने काढून टाकावी लागतात.

अपक्षालन : धातुकाच्या अनेक घटकांपैकी फक्त इष्ट धातूंचे खनिज विद्राव्य (विरघळणाऱ्या) संयुगाच्या स्वरूपात आणून त्या संयुगाचा विद्राव इतर घटकांपासून वेगळा काढणे. या प्रक्रियेसाठी निर्मल केलेले धातुक योग्य अशा विद्रावकामध्ये मिसळून त्यांचा घनिष्ट संपर्क होईल असे मिसळावे लागते. सल्फ्यूरिक किंवा हायड्रोक्लोरिक अम्ल, अमोनियाची संयुगे, सोडियम हायड्रॉक्साइड इत्यादींचे सजल विद्राव किंवा पाणी ही अपक्षालनासाठी सामान्यतः वापरण्यात येणारी द्रव्ये होत. धातुकातील इष्ट अंश विद्राव्य संयुगाचे रूप धारण करून विद्रावकात शिरण्यास पुरेसा अवधी दिल्यानंतर त्या मिश्रणातील विद्रावक गाळून किंवा पाझरू देऊन वेगळा केला जातो.

निष्कर्षण : अपक्षालनाने मिळालेला विद्राव पुढील संस्कारासाठी विशेष प्रक्रिया न करता तसाच वापरता येणे कधीकधी शक्य असते, पण कधीकधी त्यांच्यात येणारी काही अनिष्ट द्रव्ये काढून टाकावी लागतात किंवा इष्ट धातुद्रव्य विद्रावकातून वेगळे काढावे लागते. उदा., युरेनियमाच्या धातुकाच्या अपक्षालनाने मिळणाऱ्या विद्रावात अनेक अनिष्ट द्रव्ये असतात म्हणून आयन-विनिमय [विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांची म्हणजे आयनांची अदलाबदल; → आयन-विनिमय] पद्धतीचा उपयोग करून युरेनियम द्रव्य वेगळे केले जाते. झिर्कोनियम-हाफनियम धातूंची द्रव्ये वेगळी करण्यासाठीही आयन-विनिमय पद्धत वापरली जाते. अशाच कामासाठी वापरली जाणारी एक महत्त्वाची प्रक्रिया म्हणजे विद्रावक निष्कर्षण होय. उदा., युरेनियम व टँटॅलम या धातू वेगळ्या करण्यासाठी विद्रावक निष्कर्षणाचा उपयोग केला जातो [→ निष्कर्षण].

अवक्षेपण : निष्कर्षण करून मिळालेल्या विद्रावातील धातुद्रव्ये अवक्षेपित करणे (न विरघळणाऱ्या साक्याच्या स्वरूपात वेगळी करणे). ही धातुद्रव्ये सामान्यतः संयुगांच्या स्वरूपात असतात आणि त्यांच्यापासून निवळ धातू मिळविण्यासाठी इतर प्रक्रिया वापराव्या लागतात. काही प्रकारच्या धातुद्रव्यांतून अवक्षेपण पद्धतीने एकदम शुद्ध धातू मिळविता येते. उदा., विद्रावामध्ये विरघळलेल्या तांब्यासारख्या धातूला तिच्यापेक्षा विद्युत् दृष्ट्या जास्त क्रियाशील असलेल्या धातू बदली देऊन किंवा साधी विद्युत् विच्छेदनाची (विद्रावातून विद्युत् प्रवाह जाऊ देऊन आयन अलग करण्याची) पद्धत वापरून विद्रावातून अलग काढता येते. विद्रावामध्ये विरघळलेल्या निकेल, जस्त वगैरे काही धातू वायुरूपी क्षपणकाचा [→ क्षपण] उपयोग करून अलग करता येतात; परंतु काही प्रकारांत धातूच्या संयुगाचेच अवक्षेपण करावे लागते. उदा., ॲल्युमिनियम तयार करण्याच्या बायर यांच्या पद्धतीत बॉक्साइटापासून ॲल्युमिना हे संयुग अवक्षेपण करून वेगळे करावे लागते.

इतिहास व उपयोग : १८८९ साली कनिष्ठ प्रतीच्या धातुकातील सोने वा चांदी काढण्याच्या सायनाइड पद्धतीचा शोध लागला तेव्हा आधुनिक जलीय धातुविज्ञानाचा प्रारंभ झाला, असे म्हणता येईल; पण या विज्ञानाची खरी प्रगती १९३० सालानंतरच झाली. तांबे, सोने, चांदी, ॲल्युमिनियम, युरेनियम व इतर कित्येक धातूंच्या उत्पादनात आता जलीय धातुवैज्ञानिक प्रक्रिया वापरल्या जात आहेत. या प्रक्रियांचे मुख्य फायदे पुढीलप्रमाणे आहेत. अगदी कनिष्ठ प्रतीच्या धातुकांपासून सोने, चांदी, तांबे, युरेनियम इ. धातू काढता येतात. उत्ताप धातुवैज्ञानिक (उच्च तापमानाचा उपयोग करून धातू मिळविण्याच्या) प्रक्रियांच्या मानाने इंधन कमी लागते. या प्रक्रियांना लागणारी यंत्रसामग्री अधिक सुटसुटीत असते व धातुके किंवा उपकरणे हाताळणे अधिक सोपे असते. यामुळे उत्पादनाच्या खर्चात काटकसर होते. जवळजवळ सारखेच गुणधर्म असलेल्या हाफनियम, झिर्कोनियम, निओबियम व टँटॅलम यांसारख्या एकमेकींपासून वेगळ्या करण्यास अवघड असलेल्या धातू या प्रक्रियांनी वेगळ्या करता येणे शक्य झाले आहे; परंतु जलीय धातुवैज्ञानिक प्रक्रियांनी मिळालेले पदार्थ सामान्यतः संयुगांच्या स्वरूपात असतात व त्यांच्यापासून निवळ धातू मिळविण्यासाठी इतर प्रकारच्या म्हणजे उत्तापीय (भट्टीचा उपयोग करणाऱ्या) किंवा विद्युत् धातुवैज्ञानिक प्रक्रियांचा उपयोग करावा लागतो. आयन-विनिमय, विद्रावक निष्कर्षण, उच्च तापमान, उच्च दाब इत्यादींचा उपयोग जलीय धातुवैज्ञानिक प्रक्रियांत करण्याकडेअधिक लक्ष दिले जात असून कित्येक धातूंच्या व्यापारी उत्पादनात त्यांचा उपयोग होऊ लागला आहे.

संदर्भ : Wadsworth, M. E.; Davis, F. D., Eds. *Unit Processes in Hydrometallurgy*, New York, 1965.

ओगले, गो. के.

जलीय वातावरणविज्ञान : वातावरणातील पाण्याचा उद्भव, उपस्थिती, संचार, स्थलांतर आणि अवस्थांतर यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र. मुख्यत्वाने जलविज्ञ आणि वातावरणविज्ञ या दोहोंच्या उपयोगी पडणारे आणि दोघांच्याही सहकार्याने व प्रयत्नाने विकसित होणारे जलीय वातावरणविज्ञान हे शास्त्र आहे. वातावरण व भूखंडीय पृष्ठभाग यांच्यात होणारा पाण्याचा विनिमय, संद्रवण (द्रवीभवन) व वर्षणक्रिया आणि नैसर्गिक पृष्ठभागांवरून होणाऱ्या बाष्पीभवन आणि बाष्पोत्सर्जन यांसारख्या क्रियाप्रक्रियांचा सूक्ष्म अभ्यास जलीय वातावरणविज्ञानात केला जातो. विशिष्ट स्थळे, तेथील भौगोलिक परिस्थिती, भूतलस्वरूप, क्षेत्रफळ व काळ यांच्याप्रमाणे वर्षण कसे बदलते, यांच्याही सांख्यिकीय अभ्यासावर ह्या शास्त्रात विशेष भर दिला जातो.

वातावरणात पाणी मुख्यत्वेकरून बाष्परूपात आढळते. वातावरणातील बाष्पांशाचे सरासरी मूल्य समुद्रपातळीपासून वाढत्या उंचीप्रमाणे आणि वाढत्या अक्षांशाप्रमाणे कमी होत जाते. भूपृष्ठाचे प्रकार आणि वर्षाचे ऋतू जसजसे बदलत जातात त्याप्रमाणे बाष्पांशातही उल्लेखनीय फरक पडत जातात. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील एकक क्षेत्रफळावर उभारलेल्या व वातावरणाच्या अतिबाह्य सीमेपर्यंत पोहोचणाऱ्या स्तंभात जितका जलांश मावेल त्याला वर्षणीय किंवा वर्षणक्षम जलांश असे म्हणतात. ह्या वर्षणक्षम जलांश आर्क्टिक भूखंडीय क्षेत्रावरील हवेत जवळजवळ शून्य असतो, तर उष्ण कटिबंधीय प्रदेशांवरील अति-उष्णार्द्र हवेत तो प्रतिचौरस सेंमी.ला ६ ग्रॅ. या प्रमाणात असतो. उत्तर गोलार्धात ह्या वर्षणक्षम जलांशाचे सरासरी मूल्य जानेवारी व फेब्रुवारी महिन्यांत २.० ग्रॅ./सेंमी.^{2} पासून ते जुलै महिन्यात ३.७ ग्रॅ./सेंमी.^{2} पर्यंत बदलत असते. वर्षणक्षम जलांशाचे जागतिक सरासरी मूल्य २.८ ग्रॅ./सेंमी.^{2} असते. ह्या पाण्याचा जवळजवळ निम्मा भाग पृथ्वीलगतच्या सु. १,६०० मी. जाडीच्या वातावरणीय थरात आढळतो. ८० टक्के जलांश पृथ्वीलगतच्या वातावरणाच्या ३,२०० मी. जाडीच्या थरात आढळतो. कोणत्याही एका क्षणाला सबंध पृथ्वीवरील पाण्याचा अत्यल्प भाग वातावरणात आढळत असला, तरी वातावरण आणि भूखंडीय पृष्ठभाग व महासागर यांच्यामध्ये होणाऱ्या जलांशविनिमयाची त्वरा उल्लेखनीय रीत्या अधिक असते. पाण्याचे रेणू वातावरणात साधारणपणे फक्त १० दिवस मुक्त संचार करू शकतात. ह्यानंतर वातावरणाच्या चरम गतिशीलतेमुळे ते रेणू त्यांच्या वातावरणातील प्रवेशस्थानापासून शेकडो किंवा हजारो किमी. दूर जाऊन वर्षणक्रियेमुळे पर्जन्यरूपाने खाली भूपृष्ठाकडे येतात.

जलावर्तन : महासागरी पृष्ठभागावरून होणाऱ्या बाष्पीभवनामुळे आणि जमिनीच्या पृष्ठभागावरून होणारे बाष्पीभवन व वनस्पतींचा बाष्पोच्छ्वास या क्रियांमुळे जलबाष्प वातावरणात शिरते. केवळ ह्याच क्रियांनी वातावरणातील जलबाष्पाचा उद्गम होतो. संद्रवण आणि त्यानंतर पर्जन्य, हिम, सहिमवृष्टी (पाऊस व हिम किंवा अंशतः वितळलेले हिम यांच्या मिश्रणांची वृष्टी) इ. आविष्कारांच्या रूपाने वातावरणातून जलबाष्प काढून घेतले जाते. भूपृष्ठावर अनेकदा दव पडलेले आढळते, पण ह्या सरळ संद्रवण क्रियेमुळे वातावरणीय जलबाष्पाचा अतिशय थोडा भाग वातावरणातून बाहेर पडतो.

भूमिपृष्ठावर पडलेले पाणी अनेक मार्गांनी भूपृष्ठावरून आणि भूपृष्ठाखालून परत समुद्राकडे जाते. पृथ्वीवरील अनेक संयुगांत व जीवसृष्टीत पाणी सामाविलेले असते. परिणामी तेही समुद्राकडे जाते. अशा रीतीने पृथ्वीवर पाण्याचे जलावर्तन किंवा जलस्थित्यंतर चक्र निर्माण होते [→ जलविज्ञान]. या जलावर्तनाचा जलविज्ञान, वातावरणविज्ञान, परिस्थितिविज्ञान, जीवविज्ञान, महासागरविज्ञान, भूविज्ञान इ. विज्ञानशाखांशी निकटचा संबंध आहे.

अनेक वातावरणीय आविष्कारांचे शास्त्र म्हणून वातावरणविज्ञानाची व्याख्या केली जाते. जलावर्तनाच्या वातावरणीय भागाशीच वातावरणविज्ञानाचा संबंध येतो. जलविज्ञ आणि जलविज्ञानीय अभियंता यांच्या दृष्टीने पृथ्वीच्या परिसरात पाण्याच्या साधनसंपत्तीवर परिणाम करणाऱ्या वातावरणीय घडामोडींची अचूक माहिती असणे आवश्यक असते. ती माहिती देणे हे जलीय वातावरणविज्ञाचे कार्य असते.

जागतिक वातावरणवैज्ञानिक संघटनेने १९६३ मध्ये जलीय वातावरणविज्ञानाचे कार्य स्पष्ट केले आहे : ‘जलीय वातावरणविज्ञानाचे मुख्य कार्य म्हणजे जलावर्तनाच्या वातावरणीय आणि भूपृष्ठीय भागांतील परिस्थितीचा, परस्परांत आढळणाऱ्या सहसंबंधावर विशेष भर देऊन, अभ्यास करणे हे होय’. त्यामुळे नुसत्या संबंधित वातावरणीय आविष्कारांचाच नव्हे तर भूमिपृष्ठावर पडणाऱ्या पाण्याची नंतर कशी वाट लागते, याचाही अभ्यास करणे हे जलीय वातावरणविज्ञाचे कर्तव्य होऊन बसते.

जलावर्तनाचा वातावरणीय भाग : जलबाष्पाचा नक्त रेखांशिक स्रोत (विशिष्ट रेखांशीय पट्ट्यातून जाणारे एकंदर जलबाष्प) हे जलावर्तनाच्या वातावरणीय भागाचे प्रमुख वैशिष्ट्य आहे. १० द. ते १५ उ. या अक्षांश पट्ट्यात बाष्पीभवनापेक्षा सरासरी पर्जन्यवृष्टी अधिक प्रमाणात होते. त्यांत संतुलन साधण्यासाठी उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात विषुववृत्ताकडे बाहेरून जलबाष्प येणे आवश्यक असते. वातावरण हे कार्य विषुववृत्ताच्या दिशेने गतिकीय घटक असलेल्या आणि आर्द्र पृष्ठभागांवरून वाहणाऱ्या स्थिरवत व्यापारी वाऱ्यांकडून करून घेते. दोन्ही गोलार्धांतील समशीतोष्ण आणि ध्रुवीय प्रदेशांतही ४० अक्षांशापासून ध्रुवापर्यंतच्या क्षेत्रात, बाष्पीभवनापेक्षा वर्षण अधिक प्रमाणात होते. मध्य आणि उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशांतून ध्रुवांच्या दिशेने वातावरण जलबाष्प वाहून नेते, हा ह्या घटनेचा अर्थ होतो. जलबाष्पाची अशा प्रकारची वाहतूक आणि देवाणघेवाण ह्याच अक्षांशीय पट्ट्यात निर्माण झालेल्या अपसारी व अभिसारी चक्रवातांमुळे [→ चक्रवात] आणि हवेतील विस्तृत आवर्तांमुळे सुकर होते. उपोष्ण कटिबंधात वर्षणापेक्षा बाष्पीभवन अधिक प्रमाणात होते.

सबंध पृथ्वीवर सरासरी बाष्पीभवन आणि सरासरी वर्षण सम प्रमाणित असले पाहिजे. उष्ण कटिबंधीय व ध्रुवीय प्रदेशांत बाष्पीभवनापेक्षा जे अधिक वर्षण होते ते उपोष्ण कटिबंधातील बाष्पाधिक्य त्या प्रदेशांकडे वळविले जाते म्हणून होते. कोष्टक क्र. १ मध्ये जलबाष्पाचे संपूर्ण रेखांशिक आवर्तन सारांशरूपाने दिले आहे.

कोष्टक क्र. १. वातावरणीय जलबाष्पाचा रेखांशिक स्रोत.

अक्षांश	उत्तरेच्या दिशेने जाणारा स्रोत (१०^{१०} ग्रॅ. प्रति सेकंद)
९० उ.	०
७० उ.	४
४० उ.	७१
१० उ.	–६१
विषुववृत्त	४५
१० द.	७१
४० द.	–७५
७० द.	१
९० द.	०

वातावरणाच्या सर्वसामान्य अभिसरणाची अभिलक्षणे विचारात घेतल्यास वर निर्देशिलेले जलबाष्पाचे आवर्तन सुसंगत वाटते. तथापि पृथ्वीवरील महासागर आणि भूमिपृष्ठ यांच्या अक्षांशीय वाटणीच्या विषमतेमुळे वरील साध्या आवर्तनात विकृती निर्माण होतात. खंडांतर्गत पृष्ठभागांना केवळ वर्षणामुळेच पाणी मिळते. त्यामुळे तेथे वर्षणापेक्षा बाष्पीभवन व बाष्पोच्छ्वास यांचे कधीही आधिक्य होऊ शकत नाही. महासागरांवरून भूमिखंडांकडे वातावरणाच्या माध्यमाने जलबाष्पाचे प्रचंड स्रोत

फेकले जातात. नंतर हेच जलबाष्प बाष्पीभवन, बाष्पोच्छ्वास, पाणलोट व भूमिगत प्रवाह यांसारख्या क्रियाप्रक्रियांनी जलावर्तनाच्या सिद्धांताप्रमाणे महासागरांत व वातावरणात परत येते. जलावर्तनाच्या ह्या वातावरणीय भागाचा वायुराशींच्या आवर्तनाशी फार घनिष्ठ संबंध आहे. उदा., उत्तर गोलार्धातील मध्य अक्षवृत्तीय पट्ट्यातील सागरी वायुराशी उत्तरेकडील आणि पूर्वेकडील खंडांवरून जाऊ लागतात तेव्हा अर्थातच तेथे वर्षण होऊ लागते. ह्या सागरी वायुराशींमुळे वातावरणातून भूखंडांवर वर्षणरूपाने येणारे जलबाष्प भूखंडांवर घडणाऱ्या बाष्पीभवन व बाष्पोच्छ्वासासारख्या क्रियांच्या द्वारे वातावरणात जाणाऱ्या जलबाष्पापेक्षा सारतः अधिक असते. याच्या उलट, भूखंडांवर निर्माण होणाऱ्या अतिशीत आणि शुष्क वायुराशी भूखंडीय क्षेत्रापासून निघून पूर्व व दक्षिण अशा दिशांकडे प्रवास करून महासागरांवर येतात. ह्या वायुराशींची वर्षणक्षमता खूपच कमी असली, तरी त्यांत फार मोठ्या प्रमाणावर भूमिपृष्ठावरून बाष्पीभवन – बाष्पोच्छ्वास क्रियांमुळे जलबाष्प शिरते. विशेषतः हिवाळी ऋतूत वर्षणक्रियेने जितके जलबाष्प वातावरणातून बाहेर पडते त्यापेक्षा अनेक पटींनी बाष्पीभवन-बाष्पोच्छ्वास क्रियांमुळे जलबाष्प वातावरणात प्रवेश करते. हे खालील थरात आर्द्रतायुक्त झालेले वातावरण कधीच स्थिर नसते. ते गतिमान असल्यामुळे इतस्ततः भ्रमण करीत असते. ज्या भूखंडांवर अशा आर्द्र वायुराशी निर्माण होतात त्याच खंडांवर तुरळक ठिकाणी अल्प प्रमाणावर त्या वायुराशीतून वर्षण होणे असंभवनीय असते. जलीय वातावरणविज्ञाला ह्या घटनांची दखल घेणे आवश्यक असते.

वर्षण : जलीय वातावरणविज्ञानाचा वर्षणाचे मापन व वर्षण-विश्लेषण यांच्याशी विशेष संबंध येतो. वर्षणाची त्वरा निश्चित करण्यासाठी अनेक ठिकाणी रडारची मदत घेण्यात येते.

आर्द्र हवा संपृक्त (बाष्पाचे प्रमाण जास्तीत जास्त) होईपर्यंत थंड झाली की, वर्षण होऊ लागते. निसर्गात भूपृष्ठाच्या निकटवर्ती थरातील आर्द्र हवा ऊर्ध्व दिशेने कमी दाबाच्या क्षेत्रात चढू लागली की, तिचे तापमान त्वरेने घटू लागते आणि जलबाष्पाचे संद्रवण होऊन वर्षणास सुरुवात होते. आर्द्र हवा अनेक वातावरणीय प्रक्रियांनी वर जाऊ शकते. त्या प्रक्रियांप्रमाणे वर्षणाचे वर्गीकरण केले जाते. मूलतः वर्षणाचे तीन प्रकार मानले जातात.

पर्वतीय वर्षण : आर्द्र वाऱ्यांच्या मार्गात पर्वतरांगा आडव्या आल्यास ती आर्द्र हवा पर्वताची पर्वताभिमुख चढण चढून वर जाते. ह्या प्रकाराने पर्जन्योद्भव झाल्यास त्याला पर्वतीय वर्षण असे म्हणतात. डोंगराळ प्रदेशातील भूमिस्वरूपाच्या वैचित्र्यामुळे जवळजवळ असलेल्या ठिकाणीसुद्धा निरनिराळ्या प्रमाणात पाऊस पडतो.

उपोष्ण कटिबंधीय अभिसारी चक्रवातांशी निगडित असलेले वर्षण : ईशान्येकडून दक्षिणेकडे जाणारी अतिशीत हवा व नैर्ऋत्येकडून येणारी आर्द्र हवा यांच्या सीमापृष्ठांवर मध्य अक्षांशांच्या जवळपास उपोष्ण कटिबंधीय अभिसारी चक्रवात निर्माण होतात. अशा चक्रवातांत उत्तरेकडील शुष्क, शीत व जड हवा उष्णार्द्र वायुराशीच्या खाली जाऊन आर्द्र हवेला वर उचलते. वातावरणात पुरेशी अस्थिरता असल्यास उष्णार्द्र हवा सारखी वर ढकलली जाते, त्यामुळे ती संपृक्तबिंदूपर्यंत थंड होऊन वर्षणास सुरुवात होते. हे चक्रवात पश्चिमेकडून येऊन पूर्वेकडे अथवा ईशान्येकडे जातात. हा मार्ग आक्रमिताना मध्यम व उच्च अक्षांशांत विस्तृत प्रमाणावर वर्षण होते.

समांगी वायुराशिजन्य वर्षण : गडगडाटी वादळे, उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळे, पूर्वेकडून येणारे चक्रवात वा परिभ्रमणशील अवदाब क्षेत्रे (न्यून दाबाची क्षेत्रे) हे समांगी (एकजिनसी) वायुराशीत उद्भवणारे आविष्कार आहेत. गडगडाटी वादळांमुळे मुख्यत्वेकरून उन्हाळ्यात उष्ण कटिबंधातील व मध्य अक्षांशातील भूखंडीय प्रदेशांवर पाऊस पडतो. चक्री वादळे, पौर्वात्य चक्रवात आणि भ्रमणशील अवदाब क्षेत्रे यांच्यामुळे उष्ण कटिबंधात काही विशिष्ट महिन्यांत तुरळक ते विस्तृत स्वरूपात वर्षण होते. वरील आविष्कारांपैकी गडगडाटी वादळांमध्ये वातावरणातील अस्थिरतेमुळे आर्द्र हवा वेगाने वर जाते, तर इतर आविष्कारांत चक्रवाती पूर्णतेमुळे (फिरण्याच्या क्षमतेमुळे) संघटित व शिस्तबद्ध प्रमाणात आर्द्र हवा अविरतपणे वर नेली जाते. उष्ण कटिबंधात होणाऱ्या पर्जन्याच्या बाबतीत सु. १९४० सालानंतरच्या काळात महत्त्वाचे संशोधन झाले आहे. भूतुल्यकालिक (ज्यांचा कक्षीय परिभ्रमणकाल पृथ्वीच्या अक्षीय परिभ्रमणकालाशी जुळणारा आहे अशा) वातावरणवैज्ञानिक उपग्रहांमुळे वातावरणीय संशोधनाला भरीव चालना मिळाली आहे.

वर्षण द्रव किंवा घन स्वरूपात होऊ शकते. पर्जन्य आणि हिमवर्षाव ह्यांशिवाय वारा, हिमगुलिका (गोळ्यांच्या स्वरूपातील हिम), सहिमवृष्टी व मंद तुषारवृष्टी असे वर्षणाचे इतर प्रकार आहेत. शेकडो चौ. किमी.च्या विस्तृत क्षेत्रावर उष्णार्द्र हवेचा ऊर्ध्व दिशेने समान गतीने वर चढण्याचा वेग प्रतिसेकंदास काही सेंमी. याप्रमाणे असला, तर त्या क्षेत्रावर साधारणपणे मंद ते मध्यम तीव्रतेचे वर्षण बऱ्याच कालावधीपर्यंत चालू राहते. हे वर्षण स्थिर स्वरूपाचे असते. वर चढणाऱ्या आर्द्र हवेची घनता परिसरातील हवेच्या घनतेपेक्षा बरीच कमी असल्यास त्या हवेचा ऊर्ध्व वेग प्रतिसेकंदास अनेक मीटरांइतका जास्त होऊ शकतो. त्यामुळे वर्षणाची तीव्रता वाढते व हवेत त्रुटिपूरक अधःप्रवाह निर्माण होतात. अशी प्रक्रमणशील (ऊर्ध्व वातप्रवाह असणारी) परिस्थिती पूर्ण विकसित गडगडाटी वादळांत आढळते. या आविष्कारात वर्षणत्वरा अत्यधिक असली, तरी त्यामुळे प्रभावित झालेले क्षेत्र आणि वर्षणाचा कालावधी अल्प प्रमाणात असतो. विस्तृत क्षेत्रावर होणाऱ्या स्थिर व मंदस्वरूपाच्या वर्षणाच्या आव्यूहात अधूनमधून आवेगी प्रक्रमणशील वृष्टीची वादळे स्थानिक रीत्या विखुरलेली आढळतात. वर्षण वितरणाची पूर्ण कल्पना येण्यासाठी जलीय वातावरणविज्ञाला विशिष्ट क्षेत्रावरील अनेक ठिकाणची भिन्न कालावधीतील वर्षणमापने आवश्यक असतात. त्यासाठी तो स्वयं-अभिलेखक (आपोआप सातत्याने नोंद करणाऱ्या) वर्षणमापकांचा उपयोग करतो.

वर्षण-निरीक्षणांचे विश्लेषण : मूलतः वर्षण हा विस्तृत क्षेत्राला प्रभावित करणारा आविष्कार असला, तरी तेथील वर्षणाचे मापन त्या क्षेत्रातील अल्पतम वा 'बिंदुसदृश' जागा व्यापणाऱ्या छोट्याशा वर्षणमापकाकडून केले जाते. अशा अनेक 'बिंदुसदृश' ठिकाणांवरील वर्षणांची निरीक्षणे विचारात घेऊन जलीय वातावरणविज्ञ त्या क्षेत्रावरील वर्षणाचे सरासरी मूल्य, उग्र वादळांच्या आक्रमणाची वारंवारता, तीव्र जोरदार वर्षणाची वारंवारता व कालावधी, महापुरांची शक्यता, कालव्यांच्या व जलविद्युत् निर्मितीच्या योजनांची यशस्विता, जलसंचय होण्याची त्वरा इ. गोष्टींचा अंदाज बांधतो. नदीनाल्यांवरील पूल, मलमूत्रवाहिन्या व जलनिःसारण (पाणी वाहून नेणाऱ्या) व्यवस्थांवर पुरांमुळे पडणारे ताण आणि संभाव्य मृदा अपक्षरण (धूप) व जलनिर्गमन यांचाही तो अभ्यास करतो.

कोणताही जलविषयक प्रकल्प यशस्वी करावयाचा असेल; तर जलविज्ञाला व जलव्यवस्था अभियंत्याला वर्षण आणि हिमवर्षावाचे अचूक अंदाज, प्रकल्पक्षेत्रावरील वर्षणाचे वितरण, वर्षणत्वरा, पवनवेग यांची माहिती हवी असते. त्या माहितीवरून जलविज्ञ धरणाची बांधणी व धारकता, पूर येण्याची शक्यता, पुराने व्यापिलेले क्षेत्र, पुराच्या पाण्यामुळे जलाशयातील पाण्याच्या पातळीत होणारी वाढ, जलनिर्गमनत्वरा, जोरदार वृष्टीमुळे अल्पावकाशात अधिक प्रमाणात जलसंचय झाल्याने धरणावर पडणारा ताण, धरणाच्या सुरक्षिततेच्या मर्यादा, पाणी सांडण्याची दारे आणि त्यांची स्थाननिश्चिती यांबद्दलचे अंदाज बांधतो.

वास्तविक प्रकल्पक्षेत्रात विशिष्ट कालावधीत अनेक ठिकाणी पडलेल्या पावसावरून धरणातील पाण्यात किती वाढ होईल, याबद्दल काही उपयुक्त अनुभूत सूत्रे प्रस्थापित करण्याचा जलविज्ञ सतत प्रयत्न करीत असतो. जलीय वातावरणविज्ञ त्याला आवश्यक निरीक्षणे पुरवून मदत करतो.

भारतातील पर्जन्याचा उल्लेखनीय भाग चक्री वादळांशी व चक्री वातांशी निगडित झालेला असतो. अल्पावधीत खूप जोराचा पाऊस पडून नद्यांची खोरी, शेते, शहरांतील खालच्या पातळीवरील भाग, तलाव, जलाशय इ. जलमय होतात. शहरातील जलनिःसारण यंत्रणा अकार्यक्षम ठरते. धरणांत एकाएकी अमाप पाणी शिरून बांधकामाला धोका उत्पन्न होतो. ह्या धोक्यांचे भाकित करण्याच्या दृष्टीने वादळांचे मार्ग, त्यांनी प्रभावित झालेले क्षेत्र, विविध कालखंडात (५ मिनिटे ते ५ दिवस), विविध प्रकारच्या क्षेत्रफळावर (२५ चौ.किमी. ते २५,००० चौ. किमी.) पडलेल्या पर्जन्याचे प्रमाण, पर्जन्याची व निरनिराळ्या क्षेत्रांत पाणी जमा होण्याची त्वरा यांसारख्या परिणामांचे विश्लेषण करणे, हेही जलीय वातावरणविज्ञाचे कार्य असते.

अल्पावकाशात प्रचंड प्रमाणात वृष्टी होऊन किंवा दीर्घ कालावधीत सतत वृष्टी होऊन महापूर आल्याने जलविषयक प्रकल्प धोक्यात येऊ शकतात. त्याची कल्पना येण्यासाठी जगातील काही ठिकाणी विविध कालावधींत झालेल्या विक्रमी वर्षणाचे आकडे कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहेत.

कोष्टक क्र. २. विक्रमी वर्षणाचे आकडे

कालावधी	वर्षण (सेंमी.)	स्थळ	दिनांक
१ मिनिट	३·१२	युनियनव्हिल (मिस्वरी)	४ जुलै १९५६
८ मिनिटे	१२·६०	फ्यूसन (बव्हेरिया)	२५ जुलै १९२०
१५ मिनिटे	१९·८१	प्लंब पॉइंट (जमेका)	१२ मे १९१६
४२ मिनिटे	३०·४८	होल्ट (मिस्वरी)	२२ जून १९४७
२ ता. ४५ मि.	५५·८८	डहेनी (टेक्सस) जवळ	३१ मे १९३५
१२ तास	१३४·००	बेलूव्ह, ला रीयुनियन (द. हिंदी महासागर)	२८-२९ फेब्रु. १९६४
२४ तास	१८६·९९	सेलाऑस, ला रीयुनियन (द. हिंदी महासागर)	१५-१६ मार्च १९५२
१ महिना	९३०·००	चेरापुंजी (भारत)	जुलै १८६१
१२ महिने	२,६४६·१२	चेरापुंजी (भारत)	ऑगस्ट १८६० ते जुलै १८६१

बाष्पीभवन आणि वनस्पतींचा बाष्पोच्छ्वास : प्रकल्पक्षेत्रावरील वातावरणातील जलीय संतुलनाची संपूर्ण कल्पना येण्यासाठी तेथील अनावरित जलाशयावरून, हिमाच्छादित प्रदेशांवरून व भूमिपृष्ठावरून होणारे बाष्पीभवन व वनस्पतींचा बाष्पोच्छ्वास या सर्व प्रक्रियांचा सूक्ष्म अभ्यास करणे जलीय वातावरणविज्ञाला आवश्यक असते. संक्षोभित सीमास्तरांत घडणाऱ्या जलबाष्पाच्या स्थानांतरणाच्या अभ्यासाशी हा प्रश्न निगडित असतो. भूपृष्ठ समांगी नसेल किंवा भूमिस्वरूप भिन्न प्रकारचे असेल, तर तो प्रश्न अधिक बिकट होतो. त्यातून अनेक आविष्कारांमुळे वातावरण एकाच वेळी खालून गरम किंवा थंड होत असल्यास जलबाष्पाची स्थलांतरणत्वरा सारखी बदलते आणि ह्या प्रश्नात अतिशय गुंतागुंत निर्माण होते. सैद्धांतिक दृष्ट्या ही कठीण समस्या सोडविण्याचे कसोशीचे प्रयत्न होत असले, तरी काही अनुभूत सूत्रांच्या द्वारे याबाबतीत महत्त्वाचे ज्ञान प्राप्त झाले आहे.

पाण्याची जागतिक टंचाई आणि जलविषयक योजना : संपूर्ण पृथ्वीवरील १३० कोटी घ. किमी. पाण्यापैकी सु. ९५ टक्के पाणी महासागरांत आणि बाकीचे ५ टक्के पाणी जमिनीवर आढळते. जमिनीवरील पाण्याचा तीनचतुर्थांश भाग ध्रुवीय विभागांतील हिमनद्यांत व हिमाच्छादित प्रदेशात अडकलेला असतो. बाकीचे एकचतुर्थांश पाणी भूपृष्ठावर आणि भूपृष्ठाखाली आढळते. कोणत्याही एका वेळी ०·३ टक्के पाणी पृथ्वीवरील तलाव, सरोवरे, विहिरी आणि जमिनीने वेष्टिलेल्या जलाशयांत साठविलेले असते. ०·००३ टक्के पाणी पृथ्वीवरील नद्यांतून खळखळत असते, ०·०६ टक्के पाणी जमिनीत मुरलेले असते, तर वातावरणात ०·०३५ टक्के पाणी खेळत असते. पृथ्वीवरील सर्व नद्यांत जितके पाणी सामाविलेले असते त्यापेक्षा थोडे जास्त पाणी वातावरणातून इतस्ततः भ्रमण करीत असते. सरोवरे, नद्या व विहिरींमध्ये जे पाणी साचते, ते पाणी वातावरणामधूनच येते. ज्या पाण्यावर पृथ्वीवरील प्राणिजीवन व वनस्पतिजीवन अवलंबून असते, ते पाणी वातावरणीय घटनांकरवी नियंत्रित केले जाते.

जलीय वातावरणविज्ञांनी केलेल्या अनुमानाप्रमाणे पृथ्वीवर प्रतिवर्षी सु. ४,००,००० घ. किमी. पाणी पर्जन्यरूपाने आकाशातून परत येते. त्यापैकी १,००,००० घ. किमी. पाणी जमिनीच्या पृष्ठभागांवर आणि ३,००,००० घ. किमी. पाणी समुद्रांत पडते. हे सर्व पाणी बाष्परूपाने वातावरणात परत जाते. ३,३७,५०० घ. किमी. पाणी समुद्रांवरून आणि ६२,५०० घ. किमी. जमिनीवरील जलाशयांतून व वनस्पतींच्या बाष्पोच्छ्वासामुळे वातावरणात मिसळते म्हणजे समुद्रावर जितका पाऊस पडतो त्यापेक्षा ३७,५०० घ. किमी. जास्त पाणी बाष्पीभवनामुळे वातावरणात जाते. समुद्रावरील पाण्याची ही उणीव जमिनीवरील नद्यांच्या महापुरांमुळे व भूमिगत प्रवाहांमुळे भरून निघते. याचा अर्थ असा की, जमिनीला प्रतिवर्षी पावसापासून मिळणाऱ्या १,००,००० घ. किमी. पाण्यापैकी ६२,५०० घ. किमी. पाणी वातावरणाकडे व ३७,५०० घ. किमी. पाणी समुद्राकडे धाव घेते. पाण्याची वाढती गरज भागविण्यासाठी समुद्राकडे धावणाऱ्या ह्या पाण्याला धरबंध घालणे आवश्यक ठरते. जमिनीवर दर वर्षी जितका पाऊस पडतो त्याचा योग्य ठिकाणी संचय करून धरणे व तलाव बांधून कालव्यांच्या रूपाने पर्जन्यरहित दिवसांत ह्या पाण्याचा काटकसरीने वापर करून पाण्याची वाढती गरज भागविणे शक्य असते. हे काम अंगिकारून जलीय वातावरणविज्ञ व जलविज्ञ राष्ट्राचा विकास आणि आर्थिक उन्नती साधतात.

भारत कृषिप्रधान देश आहे. त्यातील ७० % लोक शेतीव्यवसायावर उदरनिर्वाह करतात. राष्ट्रीय उत्पन्नाचा अर्धा भाग कृषी आणि कृषिसंबंधित उद्योगांपासून उपलब्ध होतो. हे सर्व उद्योग पर्जन्यावर व साठवून ठेवलेल्या पाण्यावर अवलंबून असतात. भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खात्याने पर्जन्यमापन करणाऱ्या वेधशाळा, हिमवर्षाव मोजणाऱ्या वेधशाळा, स्वयं-अभिलेखक वर्षणमापक व बाष्पीभवनमापक यंत्रे यांनी उपलब्ध करून दिलेल्या अनेक प्रकारच्या निरीक्षणांचा अभ्यास करण्यासाठी जलीय वातावरणविज्ञान, जलविज्ञान, वादळ-विश्लेषण इ. विभाग सुरू केले आहेत.

पहा : जलविज्ञान; वर्षण; वातावरणविज्ञान.

संदर्भ : 1. Chorghade, S. L. 'Hydrometeorology', *Bhagirath, Vol. XI, pp. 137–141*, New Delhi, 1964. 2. Malone, T. F., Ed. *Compendium of Meteorology*, American Meteorological Society, Boston, 1951. 3. Riehl, H. *Tropical Meteorology*, New York, 1954. 4. Sellers, W. D. *Physical Climatology*, Chicago, 1965. 5. Wiesner, C. J. *Hydrometeorology*, London, 1970.

चोरघडे, शं. ल.

जलीय विच्छेदन : ज्या रासायनिक विक्रियेत पाण्याचा रेणू H व OH यांच्या रूपाने विक्रिया घडवून एखाद्या संयुगाचे विच्छेदन करतो (विभाग पाडतो) तिला ही संज्ञा लावतात.

$$XY + H{-}OH \rightarrow XH + YOH$$

संयुग   पाणी   विभाग पडल्याने बनलेली संयुगे

दुर्बल अम्ल व प्रबल क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारे संयुग, बेस) किंवा प्रबल अम्ल व दुर्बल क्षारक यांपासून बनलेली लवणे पाण्यात विरघळविली म्हणजे त्यांचे विद्राव अनुक्रमे अम्लीय व क्षारकीय गुणधर्म दाखवितात. याचे कारण त्यांचे जलीय विच्छेदन होते हे होय (स्पष्टीकरण शेवटी दिले आहे). काही ⇨ *कार्बनी-धातु संयुगां*-चेही जलीय विच्छेदन केवळ पाण्याने सहज घडून येते [उदा., ग्रीन्यार विक्रियाकारके; → ग्रीन्यार विक्रिया]. काही ठिकाणी उष्णता आणि दाब वापरावा लागतो. तथापि बहुसंख्य ठिकाणी पाण्याबरोबर अम्ले, क्षारके व एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणारे पदार्थ) यांचा उपयोग विक्रिया त्वरेने व्हावी म्हणून करावा लागतो.

संयुग क्षाराबरोबर (अल्कलीबरोबर) वितळवून (या वेळी पाणी नाममात्रच असते) काही जलीय विच्छेदन क्रिया घडवून आणता येतात. अर्थात या पद्धतीने मिळणाऱ्या संयुगात वापरलेल्या क्षारानुसार सोडियम अथवा पोटॅशियम यांच्या अणूंचा अंतर्भाव झालेला असतो.

कित्येक औद्योगिक उत्पादनाच्या प्रक्रिया जलीय विच्छेदनावर आधारलेल्या आहेत. उदा., (१) मेदाम्ले (तेले आणि चरब्या यांमध्ये असणारी अम्ले) मिळविण्यासाठी तेले व चरब्या यांचे जलीय विच्छेदन विरल सल्फ्यूरिक अम्ल व ट्विचेल विक्रियाकारक (ओलेइक अम्ल व नॅप्थॅलीन यांवर सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करून बनविलेले एक संयुग) ह्या उत्प्रेरकांच्या (विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या किंवा अन्य तऱ्हेने ती सुलभ करणाऱ्या परंतु अंती शिल्लक राहणाऱ्या पदार्थांच्या) उपस्थितीत घडवून आणतात. याच विक्रियेत ग्लिसरीन उपपदार्थ म्हणून मिळते.

तेले आणि चरब्या यांचे जलीय विच्छेदन दाहक (कॉस्टिक) सोड्याचा जलीय विद्राव (पाण्यात दाहक सोडा विरघळवून केलेले मिश्रण) वापरून केले, तर मेदाम्लांची सोडियम लवणे मिळतात. साबण अशा सोडियम लवणांचेच बनलेले असतात [→ साबणीकरण]. या प्रक्रियेतही ग्लिसरीन हा उपयुक्त पदार्थ मिळतो.

(२) अम्लांच्या उपस्थितीत लाकडाचे (सेल्युलोजाचे) जलीय विच्छेदन करून ग्लुकोज व झायलोज मिळविता येते. या ग्लुकोजाचा उपयोग अल्कोहॉल बनविण्यासाठी करता येतो.

(३) सेल्युलोजावर सोडियम हायड्रॉक्साइड व कार्बन डायसल्फाइड यांची विक्रिया केली म्हणजे सोडियम झँथेट हे विद्राव्य (विरघळणारे) संयुग बनते. अम्लाच्या विक्रियेने त्याचे जलीय विच्छेदन करून त्यापासून सेल्युलोज व कार्बन डायसल्फाइड तयार करता येते. या गुणधर्मांचा उपयोग व्हिस्कोज तंतू (एक प्रकारचा कृत्रिम तंतू) बनविण्याच्या कृतीत करण्यात येतो. या कृतीत सेल्युलोज झँथेटाचा विद्राव सूक्ष्म छिद्रांतून अम्ल विद्रावात सोडतात. त्यायोगाने सेल्युलोजाचा जो तंतू बनतो तोच व्हिस्कोज तंतू होय.

(४) एखादे बहुवारिक (एकच अणुसमुच्चय पुनःपुन्हा जोडला जाऊन तयार झालेले संयुग) बनवावयाचे झाले, तर त्याचे एकवारिक (बहुवारिक बनविण्यासाठी लागणारा एक अणुसमुच्चय ज्यामध्ये आहे असे संयुग) घेऊन त्याचे बहुवारिकीकरण (बहुवारिक तयार करण्याची क्रिया) करणे ही सामान्य पद्धत आहे; परंतु पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल बनविण्याकरिता ती उपयोगी पडत नाही कारण त्याचे एकवारिक म्हणजे व्हिनिल अल्कोहॉल हे संयुग अस्थिर आहे. म्हणून पॉलिव्हिनिल ॲसिटेट घेऊन आणि त्याचे जलीय विच्छेदन करून पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल बनवितात.

(५) सेल्युलोज ॲसिटेटाचा तंतुद्रव्य इत्यादींकरिता उपयोग करावयाचा असेल, तर त्यातील ॲसिटिल गटांचे प्रमाण काही विशिष्ट मर्यादेत व माफक असावे लागते; पण सेल्युलोजापासून सुरुवात केल्यास ते प्रमाण असलेला पदार्थ मिळविता येत नाही. म्हणून सेल्युलोजाचे प्रथम ट्रायॲसिटेट बनवितात. यामध्ये या गटांचे प्रमाण अधिक अधिक असते. नंतर ट्रायॲसिटेटाचे जलीय विच्छेदन करून ॲसिटिल गटांचे प्रमाण इष्ट तितके कमी करतात व योग्य त्या प्रकारचे सेल्युलोज ॲसिटेट मिळवितात.

(६) एंझाइमांच्या उपयोगाने जलीय विच्छेदन करण्याच्या काही प्रक्रियाही प्रचलित आहेत. उदा., स्टार्चाचे डायास्टेज एंझाइमाने जलीय विच्छेदन केल्यास ग्लुकोज व डेक्स्ट्रीन मिळतात. अमायलेज वापरल्यास ग्लुकोज व माल्टोज या शर्करा मिळतात.

यांशिवाय खनिज तेलाच्या शुद्धीकरणात मिळणाऱ्या एथिलिनापासून एथिल अल्कोहॉल, एथिलीन ग्लायकॉल, पेंटेन व आयसोपेंटेनापासून ॲमिल अल्कोहॉल त्याचप्रमाणे बेंझिनापासून फिनॉल आणि गव्हातील ग्लुटेनापासून सोडियम ग्लुटामेट बनविण्याच्या कृतीत जलीय विच्छेदन ही विक्रिया उपयोगी पडते.

दुर्बल अम्ल व प्रबल क्षारक यांपासून बनलेले लवण (उदा., सोडियम ॲसिटेट) पाण्यात विरघळविले म्हणजे बनणारा विद्राव क्षारीय गुणधर्म दाखवितो. याचे कारण असे की, पाण्यात विरघळविल्यावर त्या लवणाचे विगमन (रेणूतील घटक आयन रूपात. म्हणजे विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांच्या रूपांत वेगळे होणे) होऊन $CH_3{\cdot}COO^-$ आणि Na^+ हे आयन बनतात. पाण्याचे विगमन H^+ व OH^- या आयनांच्या रूपाने ठराविक प्रमाणात नेहमीच झालेले असते. सोडियम ॲसिटेट हे ज्या ॲसिटिक अम्लापासून बनते ते दुर्बल आहे. याचा अर्थ त्याचे विगमन $CH_3{\cdot}COO^-$ व H^+ या आयनांत फारसे होऊ शकत नाही. म्हणून पाण्यात विद्राव झाला की, $CH_3{\cdot}COO^-$ आयन H^+ आयनांशी संयोग पावून विगमन न पावणारे $CH_3{\cdot}COOH$ बनविते. याचा परिणाम असा होतो की, विद्रावात OH^- आयन जास्त होतात. त्यांच्या अस्तित्वामुळे विद्रावास क्षारीय गुणधर्म येतो.

याच्या उलट फेरिक क्लोराइडासारखे लवण जलीय विद्रावाला अम्लधर्म देते. याचे कारण त्याचे विगमन होऊन Fe^{+++} व Cl^- असे आयन होतात. हे लवण $Fe(OH)_3$ या क्षारकापासून बनलेले आहे. हे क्षारक Fe^{+++} व OH^- अशा मुक्त आयनांच्या रूपाने फारसे राहू शकत नाही म्हणून ते पाण्याच्या विगमनाने झालेल्या H^+ व OH^- या आयनांपैकी OH^- आयन घेऊन $Fe(OH_3)$ हे फारसे विगमन न होणारे क्षारक बनविते. यामुळे विद्रावात H^+ आयन जास्त होतात व त्यामुळे विद्राव अम्लधर्म दाखवितो.

लवण प्रबल अम्ल आणि प्रबल क्षारक यांपासून बनलेले असले, तर अशी परिस्थिती उद्‌भवत नाही कारण त्या दोहोंचे पूर्ण विगमन होऊ शकते.

पहा : जलसंयोग; साबणीकरण.

संदर्भ : 1. Fieser, L.; Fieser N. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962. 2. Groggins, P. H. *Unit Processes in Organic Synthesis*, Tokyo, 1958. 3. Shreve, R. N. *The Chemical Process Industries*, Tokyo, 1945.

कारेकर, न. वि.; दीक्षित, व. वि.

जलोढ : जलोढ म्हणजे पाण्याने (नद्यांनी) वाहून आणलेला गाळ. यात नद्यांनी वाहून आणलेला बारीक कणांचा गाळ, चिखल, रेती, खडकांचा भुगा आणि पाण्याबरोबर तरंगत आलेले पदार्थ या सर्वांचा समावेश असतो. जलोढ प्रदेश सर्वसाधारणपणे सपाट असतात.

नद्यांच्या शेवटच्या टप्प्यात नद्या जेथे सागरास मिळतात तेथे आणि नद्यांच्या काठांवर तसेच नदी एखाद्या सरोवरास मिळते तेथेही जलोढ प्रदेश निर्माण होतात. नाईल, गंगा, मिसिसिपी, ह्वांग-हो, इरावती, ब्रह्मपुत्रा इ. नद्यांनी आपल्या काठांवर आणि त्रिभुज प्रदेशांत विस्तृत जलोढ प्रदेश निर्माण केले आहेत. जलोढातील गाळाच्या कणांचे सूक्ष्मतर कणांत रूपांतर होऊन माती बनते. गाळात पाण्याबरोबर वाहून आलेले सेंद्रिय पदार्थ मिसळलेले असल्यामुळे ती माती अधिक सुपीक बनते.

सागरी लाटांमुळे निर्माण झालेल्या जलोढास सागरी जलोढ म्हणतात. असे जलोढ भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावर आढळतात.

नद्यांच्या काठी, पूरमैदानांत, त्रिभुज प्रदेशांत जलोढ साठवले गेले म्हणजे त्या प्रदेशांना जलोढ मैदान म्हणतात.

डोंगराळ भागावून वाहत येणाऱ्या नद्या ज्या ठिकाणी अधिक विस्तृत अशा दरीत प्रवेश करतात तेथे व त्या सपाट मैदानी भागात प्रवेश करतात तेथे पंख्याच्या आकाराचे जलोढ प्रदेश तयार होतात. विशेषतः कोरड्या हवामानाच्या प्रदेशात या जलोढांच्या निर्मितीस पूरक स्थिती असते. उंचावरून येणाऱ्या नद्या भरपूर गाळ वाहून आणतात. त्या अधिक मोकळ्या भागात आल्यावर कोरड्या पडल्यामुळे जलोढाचे संचयन होऊन पंख्याच्या आकाराचे जलोढ प्रदेश तयार होतात. एकमेकींशेजारी असलेल्या नद्यांनी निर्माण केलेले पंख्याच्या आकाराचे जलोढ विभाग रुंदावत जाऊन सलग अशा गिरिपद मैदानाची निर्मिती होते. असे जलोढ शेतीस उपयुक्त असतात.

पंख्याच्या आकाराच्या जलोढांमध्ये गाळाचे थर अधिक जाडीचे असले आणि उताराही बराच असला म्हणजे जलोढ-शंकू निर्माण होतात. डोंगरपायथ्याशी नद्यांचे पाणी जलद गतीने जमिनीत मुरून गेल्यास किंवा त्या पाण्याचे जलद बाष्पीभवन झाल्यासही गाळाचे संचयन होऊन जलोढ-शंकू तयार होतात.

नद्यांच्या काठांवरील कुरणे बहुधा जलोढाच्या पट्ट्यातच असतात. पुराच्या वेळी या कुरणांना जलोढांचा पुरवठा होतो. नद्यांच्या काठी कमीअधिक उंचीवर वारंवार जलोढ पसरले जाऊन पायऱ्यांची निर्मिती होते. नद्यांच्या मार्गांत अडथळे येऊन पुराचे पाणी आजूबाजूच्या प्रदेशात पसरल्यामुळेही जलोढ प्रदेश निर्माण होतात. नद्यांच्या काठांवर पाण्याच्या खननाच्या पातळीपर्यंत जलोढ प्रदेशाचा विस्तार असतो, तसेच नद्यांच्या वळणांच्या अंतर्वक्र भागावरही जलोढ पसरले जातात.

जलोढांना आर्थिक दृष्ट्या फार महत्त्व आहे. नद्यांच्या पूरमैदानातील व त्यांच्या त्रिभुज प्रदेशातील जलोढांत चांगली पिके होतात. काही जलोढांतून सोने, प्लॅटिनम, कथिल, हिरे इ. पदार्थांचे कण सापडतात. ब्राझीलमध्ये जलोढांतून सापडलेल्या हिऱ्यांच्या कणांमुळे हिऱ्याच्या खाणीचा शोध लागला. आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका येथील काही नद्यांच्या जलोढांतून सोन्यासारख्या मौल्यवान खनिजाचे कण वाहून आणले जातात. ऑरेंज नदीच्या पायऱ्यांच्या जलोढात हिऱ्याचे कण सापडतात. मलायात कथिलाचे खनिज नद्यांच्या जलोढांत सापडते.

क्षीरसागर, सुधा

जलोदर : पोटात द्रव साठल्यास त्या अवस्थेला 'जलोदर' म्हणतात. काही वेळा जलोदर हा सार्वदेहिक शोफाचा (द्रवयुक्त सूजेचा) भाग असतो, तर यकृतविकारात पर्युदरगुहेमध्ये (उदरातील इंद्रियांवरील आवरण व त्याचेच पोटाच्या पोकळीच्या भित्तीवरील आतील आवरण यांमधील पोकळीमध्ये) रक्तातील द्रव झिरपून साठून राहतो. जलोदर हे एक लक्षण असून ते अनेक विकारांत आढळते. त्याच्या कारणांचे दोन प्रकार आहेत : (१) स्थानिक : म्हणजे खुद्द पर्युदरामध्ये (पोटाच्या पोकळीच्या भित्तीला आतील बाजूस असणाऱ्या आवरणामध्ये) क्षय, अर्बुद (पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण झालेल्या मारक गाठी) वगैरे कारणांमुळे होणारा पर्युदरशोथ (पर्युदराची दाहयुक्त सूज) आणि (२) सार्वदेहिक : म्हणजे शरीरात इतरत्र होणाऱ्या विकृतींमुळे पर्युदरगुहेत रक्तद्रव साठून राहतो.

स्थानिक : पर्युदराचा शोथ उत्पन्न करणाऱ्या सर्व कारणांमुळे जलोदर होऊ शकतो. तीव्र व विशेषतः चिरकारी (फार काळ टिकणारा) पर्युदरशोथ, पर्युदरातील लसीका तंत्राचा (रक्तद्रव सादृश द्रव पदार्थ ज्यामधून वाहतो त्या वाहिन्यांच्या यंत्रणेचा) क्षयरोग व मारक अर्बुदे ही प्रमुख स्थानिक कारणे आहेत. उदरात कोठेही मारक अर्बुदाचा प्रादुर्भाव झाला म्हणजे पर्युदरात त्याची आनुषंगिक किंवा दुय्यम अर्बुदे उत्पन्न होऊन त्यामुळे जलोदर होतो. जठर, यकृत व स्त्रियांमध्ये अंडकोश या अंतस्त्यांच्या (छाती व पोट यांच्या पोकळीतील इंद्रियांच्या) मारक अर्बुदांच्या अनुषंगी अर्बुदांमुळे जलोदर होतो.

सार्वदेहिक : सार्वदेहिक कारणांमध्ये मुख्यतः तीन अंतस्त्यविकारांचा समावेश आहे.

यकृत : यकृतसूत्रणरोग या रोगात जलोदर हे एक प्रमुख लक्षण आहे. या रोगात यकृत कोशिकांचा (पेशींचा) नाश होऊन त्यांची जागा तंतुमय ऊतकाने (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या समूहाने) भरून काढली जाते. हे तंतू जसजसे आकसू लागतात तसतसा यकृतातील रक्तप्रवाहाला रोध उत्पन्न होऊन प्रवेशिका नीलेमधील (यकृतातील मुख्य अशुद्ध रक्तवाहिनीमधील) रक्तदाब वाढतो. प्रवेशिका नीलेच्या पोषक शाखोपशाखांमध्ये रक्त तुंबून राहिल्यामुळे त्यांच्या कोशिकांमधून रक्तद्रव पाझरून बाहेर पडून पर्युदरात साठून राहतो. प्रवेशिका नीलेमधील रक्तदाब वाढल्यामुळे तिच्या पोषक शाखोपशाखांचा एरवी असलेला परिवहन तंत्रातील (रक्त वाहून नेणाऱ्या यंत्रणेतील) इतर नीलाशाखांशी असलेला अस्फुट संबंध अधिक प्रमाणात उघडला जाऊन तुंबलेले रक्त प्रवेशिका नीलेकडून सार्वत्रिक परिवहन तंत्रात जाण्याची क्रिया सुरू होते. त्यामुळे अस्फुट असलेल्या नीला मोठ्या दिसू लागतात. त्या प्रकाराला पार्श्व परिवहन असे नाव असून अशा तऱ्हेच्या परिवहनामुळे ग्रसिकेच्या (अन्ननलिकेच्या) नीला, जठरनीला, नाभीच्या भोवतीच्या उदराग्रभित्तीतील नीला मोठ्या दिसू लागतात. केव्हा केव्हा ग्रसिकेतील नीला फुटून होणारा रक्तस्राव ओकारीवाटे बाहेर पडतो.

प्रवेशिका नीलेवर बाहेरून दाब पडला असता अशीच परिस्थिती उत्पन्न होऊन जलोदर होतो. अग्निपिंड (जठराच्या मागच्या बाजूस असणारी मोठी, लांबट व द्राक्षाच्या घडासारखी ग्रंथी) इ. जवळपासच्या अंतस्त्यांमध्ये अर्बुद झाल्यास त्यांचा दाब प्रवेशिका नीलेवर पडूनही जलोदर होऊ शकतो.

हृदय : अनेक हृद्विकारांत हृद्स्नायू निर्बल झाल्यामुळे रक्तपरिवहन (रक्ताभिसरण) नेहमीसारखे कार्यक्षम न राहता नीलांमध्ये रक्त तुंबून राहिल्यामुळे त्यांतील द्रव पाझरून उदरात व शरीरात इतरत्रही साठून राहतो. त्यामुळे हृद्विकारातील जलोदर हे सार्वदेहिक शोफाचेच एक अंग असते. विशेषतः पायावर अथवा रोगी निजून राहिलेला असल्यास पाठीवर असा शोफ जलोदराबरोबरच अथवा त्याच्या आधीही दिसतो.

वृक्क : (मूत्रपिंड). वृक्कविकारामध्ये रक्तातील प्रथिने मूत्रावाटे बाहेर पडल्यामुळे रक्तातील तर्षणदाब [→ तर्षण] कमी पडतो. त्यामुळे रक्तातील द्रवाला आत ओढून धरण्याच्या क्रियेत दोष उत्पन्न होऊन द्रव कोशिकांवाटे बाहेर पडतो. वृक्कविकारातील शोफ सार्वत्रिक असला, तरी सुरुवातीस मुख्यतः पोकळ जागेत उदा., डोळ्यांभोवती व मुष्कांत (वृषण म्हणजे पुं-जनन ग्रंथी ज्यात असतात त्या पिशवीत) दिसतो. जलोदर हा सर्वांगशोफाचाच एक भाग असतो. पांडुरोगातही (ॲनिमियातही) प्रथिनांचे रक्तातील प्रमाण कमी झालेले असल्यामुळे अशीच परिस्थिती उत्पन्न होऊन जलोदर होणे शक्य असते.

जलोदरात पोटात साठलेला द्रव पिवळट रंगाचा असतो. क्वचित मारक अर्बुदामुळे होणाऱ्या जलोदरात तो लाल वा रक्तमिश्रित असतो.

वक्षांतर्गत (छातीतील) लसीका मार्गातील रोधामुळे जलोदर झाला असल्यास तो दुधासारखा पांढरा असतो. त्या द्रवाचे विशिष्ट गुरुत्व १.०१५ ते १.०१८ असून त्यातील प्रथिनांचे प्रमाण तीन टक्क्यांपेक्षा कमी असते.

लक्षणे : साठलेला द्रव फार नसेल आणि त्याचा दाब उदरातील अंतस्त्यांवर पडत नसेल, तर काहीही लक्षणे दिसत नाहीत. जसजसा द्रव अधिकाधिक साठतो तसतसे पोट मोठे दिसू लागते. विशेषतः कुशीचे भाग बाह्य गोलाकृती दिसू लागतात. सर्व पर्युदरगुहा द्रवाने भरली म्हणजे अग्र उदरभित्ती ताणली जाते, त्या भित्तीवर फुगलेल्या नीला दिसू लागतात.

उदरातील अंतस्त्यांवर द्रवाचा दाब पडल्यामुळे पुढील विविध लक्षणे दिसू लागतात. अपचन, क्षुधानाश, वृक्कावर दाब पडल्यामुळे मूत्रोत्पत्ती कमी होणे वगैरे. द्रवाचा दाब अधोमहानीलेवर (शरीराच्या खालच्या अर्ध्या भागातील अशुद्ध रक्त वाहून नेणाऱ्या वाहिनीवर) पडल्यामुळे पायांवर सूज येणे वगैरे लक्षणे दिसतात. मध्यपटलावर (छातीच्या व पोटाच्या पोकळ्यांच्या मधल्या पडद्यावर) दाब पडल्यामुळे श्वासोच्छ्वासास त्रास होतो. नाभीभोवती नीलांचे जाळे असून नाभी फुगीर व वर आल्यासारखी दिसते.

द्रवाच्या दाबामुळे यकृत वक्षामध्ये वर ढकलले जाते, तसेच हृदयही वरच्या बाजूस सरकते. या गोष्टी ताडनाने म्हणजे एक हात तपासावयाच्या जागी ठेवून दुसऱ्याने ताडन करून तपासण्याने ओळखता येतात.

उदराच्या एका बाजूस टिचकी मारली असता आतील द्रवात उत्पन्न होणारी लाट दुसऱ्या बाजूला हाताला जाणवते. उदरभित्तीमधून जाणारी अशी लाट उदरावर मध्यरेषेत हात उभा ठेवला असता बंद पडते, तशी जलोदरात पडत नाही.

निदान : वर दिलेल्या वर्णनावरून जलोदराचे निदान करणे सोपे असले, तरी त्याच्या कारणांचे निदान करणे हे अधिक महत्त्वाचे आहे. खाली दिलेल्या कोष्टकावरून निदानाला मदत होते.

जलोदराच्या कारणांचे निदान

विकार	विशेष लक्षणे		
	द्रवाचे स्वरूप	अंतस्त्याचे स्वरूप	इतर
हृद्विकार	स्वच्छ, प्रमाण थोडे	यकृतवृद्धी	पायांवर व पाठीवर सूज
वृक्कविकार	स्वच्छ व थोडे	वृक्कशोथ	शोफ व प्रथिन मूत्रता
यकृतविकार	स्वच्छ, प्रमाण फार	यकृत कठीण ग्रंथियुक्त	यकृत विकाराची इतर लक्षणे
तीव्र पर्युदर-शोथ	गढूळ, प्रमाण थोडे	विद्रधी (गळू) अथवा अंतस्त्य-भेद	स्थानिक लक्षणे
मारक अर्बुद	पुष्कळ लालसर अर्बुदकोशिका	उदरातील काही अंतस्त्यांत आनुषंगिक अर्बुद	इतरत्र अर्बुद लक्षणे

जलोदराच्या कारणांचे व्यवच्छेदक (वेगळेपणा ओळखणारे) निदान होण्यासाठी विशेष काळजीने परीक्षा करणे फार महत्त्वाचे आहे. मूत्रपरीक्षा, रक्तदाब व हृदयपरीक्षा आणि जरूर तर यकृतक्रियेची परीक्षा केली असता निदान सुलभ होते.

यकृतसूत्रणरोगामध्ये उदरात द्रव फार त्वरेने साठतो, इतर प्रकारांत त्यामानाने तो कमी असून शरीरात इतरत्र शोफ दिसतो. कित्येक वेळा यकृत, हृदय आणि वृक्क या तिहींमध्येही एकाच वेळी विकृती झाल्याने व्यवच्छेदक निदान फार कठीण होते.

चिकित्सा : रोगकारण शोधून काढून त्यावर योग्य ती चिकित्सा करावी लागते. द्रव फार साठल्यामुळे श्वासाला त्रास होत असल्यास तात्पुरता उपाय म्हणून सूचिशलाकेने (नलिका व टोकदार सुई असलेल्या उपकरणाने) द्रव काढून टाकतात; परंतु हा इलाज वारंवार करणे योग्य नाही. पाऱ्यापासून तयार केलेली मूत्रल (मूत्राचे प्रमाण वाढविणारी) औषधे वापरल्यास मूत्रप्रमाण वाढून काही काळ तरी द्रव कमी करता येतो.

ढमढेरे, वा. रा.

जलौका : पहा जळू.

जव : पहा सातू.

जवस : पहा अळशी.

जवादी मांजर : पहा कस्तुरी मांजर.

जवाशीर : हा डिंकासारखा पदार्थ इराणातील फेरूला *गॅल्बनिफ्लुआ* या बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) उंच ओषधीय [→ ओषधि] वनस्पतीपासून मिळतो. फेरूला वंशातील अनेक जाती भूमध्यसामुद्रिक प्रदेश ते मध्य आशिया या भागात आढळतात. काही जातींपासून ओलिओरेझिने मिळतात व त्यांना व्यापारी महत्त्व आले आहे कारण त्यांचा उपयोग मसाला व औषधे यांत होतो. त्यांपैकी हिंग, जवाशीर व संबळ यांची इराण व अफगाणिस्तान येथून भारतात आयात होते व नंतर त्यातील काही भाग परत इतरत्र निर्यात होतो. फेरूलाच्या तीन-चार जाती भारतात आहेत : फे. *नार्थेक्स* [→ हिंग], फे. *ॲसाफेटिडा*, फे. *गॅल्बनिफ्लुआ*, फे. *जीस्कियाना*. त्यांचा प्रसार पंजाब, काश्मीर, वायव्य प्रदेश या ठिकाणी आहे. 'गौशीर', 'गाओशीर' आणि 'गंधबिरोजा' ही जवाशीरची इतर व्यापारी नावे असून इंग्रजीत त्याला 'गॅल्बनम' म्हणतात. फेरूला वंशाचा अंतर्भाव चामर कुलात (अंबेलिफेरी) असून त्यातील जातींची सामान्य लक्षणे त्या कुलात [→ अंबेलेलीझ] वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. फुलोरा चामरकल्प (चवरीसारखा), फुले लहान व पिवळी; पाने संयुक्त, पिच्छकल्प व बरीच विभागलेली आणि फळे लहान व पालिभेदी [फुटून स्वतंत्र भाग होणारी, → फळ] असतात. प्रधान मूळ जाडजूड व मांसल असते. हिंगाप्रमाणेच जवाशीरचे उत्पादन मुळाच्या वरच्या टोकास (व खोडाच्या तळाशी) छाट देऊन व पाझरणारा चीक जमा करून होते. हा पदार्थ रंगाने पिवळट किंवा पिंगट असून त्याचे डिंकासारखे खडे (५–१० मिमी. व्यासाचे) बनतात. उन्हाने तो नरम होऊन त्याचे पुंजके बनतात. सु. ३७·७५° से. उष्णता देऊन तो पातळ करून गाळता येतो. त्यात राळ, डिंक व बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असते. जवाशीरमधील रेझिनामध्ये (५०–७० टक्के) अंबेलिफेरॉन, गॅल्बरेझिनो टॅनॉल, गॅल्बरेसिनिक अम्ल इ. असतात. जवाशीर कडवट व तिखट असून त्याला उग्र सुगंध येतो. तो उत्तेजक, वायुनाशी, कफोत्सारक (कफ पाडून टाकणारा) व आचके बंद करणारा असून गर्भाशयाला पुष्टिकारक असतो. दाहयुक्त (आग होणारी) सूज आल्यास त्याचा लेप लावतात. सुगंधी द्रव्यांत (तेले, अत्तरे, साबण इ.) त्याचा मर्यादित वापर करतात. फेरूला *रूब्रिकौला* या जातीपासूनही जवाशीर मिळतो. 'संबळ' या नावाने इराणातून आलेले मुळांचे तुकडे मिळतात. ते काळसर उदी व सुवासिक असतात; ते ज्वरात व दम्यात देतात. फेरूला *संबल* या जातीपासून ते काढतात. फेरूला *जीस्कियाना* या जातीचा पाला काश्मीरात जनावरांना चारा म्हणून घालतात.

पोतनीस, शा. कृ.

जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय : मध्य प्रदेश राज्यातील एक कृषी विद्यापीठ. त्याची जबलपूर येथे १ डिसेंबर १९६४ रोजी स्थापना झाली. त्या वेळी मध्य प्रदेश सरकारने आपल्या अखत्यारीखालील सहा कृषी महाविद्यालये व दोन पशुवैद्यक महाविद्यालये तसेच काही कृषी संशोधन संस्था विद्यापीठास जोडल्या. विद्यापीठाच्या कक्षेत मध्य प्रदेश राज्यातील कृषी व पशुवैद्यकसंबंधित बहुतेक सर्व महाविद्यालये व संशोधन संस्था अंतर्भूत होतात. त्यांत ९ घटक महाविद्यालये असून त्यांपैकी सहा कृषी, दोन पशुवैद्यक व एक कृषि-अभियांत्रिकी महाविद्यालये आहेत. विद्यापीठाचे संविधान इतर कृषी विद्यापीठांप्रमाणे असून कुलगुरू हाच सर्वोच्च सवेतन अधिकारी असतो. विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात ७३,७८२ ग्रंथ असून १६,३४१ नियतकालिके तेथे नियमित येतात. विद्यापीठाची विस्तार व्याख्यान योजना अभिनव असून या योजनेचा एक खास विभाग आणि तिचा एक संचालक आहे. या योजनेद्वारा कृषिसंशोधन खेड्यापाड्यांतून करण्यात येते. याशिवाय हा विभाग प्राध्यापकांसाठी प्रशिक्षणाचे वर्गही चालवितो.

विद्यापीठाचा अर्थसंकल्प १९७१-७२ मध्ये ३०७·४८ लाख रुपयांचा होता. विद्यापीठात १,९७५ विद्यार्थी शिकत होते (१९७२).

देशपांडे, सु. र.

जवाहरलाल नेहरू तंत्रशास्त्रीय विद्यापीठ : आंध्र प्रदेश राज्यातील एक महत्त्वपूर्ण विद्यापीठ. त्याची स्थापना ३० सप्टेंबर १९७२ रोजी हैदराबाद येथे झाली. त्याच्या कक्षेत आंध्र प्रदेश राज्यातील तंत्रशास्त्राशी निगडित असलेली बहुतेक महाविद्यालये अंतर्भूत होतात. हैदराबाद, अनंतपूर, काकिनाडा येथील प्रत्येकी एक आणि वरंगळ येथील दोन अशी पाच महाविद्यालये त्यास संलग्न केलेली आहेत. विद्यापीठातील अभ्यासक्रम त्या त्या महाविद्यालयांतील अभ्यासक्रमानुसार आहे.

देशपांडे, सु. र.

जवाहरलाल नेहरू विद्यापीठ : नवी दिल्ली येथील एक निवासी व अध्यापनात्मक विद्यापीठ. त्याची स्थापना १४ नोव्हेंबर १९६९ रोजी झाली. विद्यापीठाच्या कक्षेत भारतातील बहुतेक उच्च शैक्षणिक संस्था अंतर्भूत करता येतात. विद्यापीठाची विशिष्ट अशी कक्षा नाही. तथापि भारतातील कोणतीही उच्च शिक्षण देणारी संस्था विद्यापीठास सामावून घेता येते. या विद्यापीठाचे संविधान इतर विद्यापीठांपेक्षा थोडे वेगळे असून त्याचे पंतप्रधान कुलपती व राष्ट्रपती अभ्यागत (व्हिझिटर) आहेत. मात्र सर्व प्रशासकीय कारभार सवेतन कुलगुरू व कुलसचिव पाहतात. विद्यापीठात मुख्यत्वे परकीय भाषा-अभ्यासावर भर दिला जातो. निरनिराळ्या विद्याशाखांऐवजी विद्यापीठात चार विद्यालये (स्कूल्स) आहेत. ती अशी : परदेशी भाषा विद्यालय, आंतरराष्ट्रीय अभ्यास विद्यालय, समाजशास्त्रे विद्यालय व जीवविज्ञाने विद्यालय. याशिवाय विद्यापीठ नजीकच्या काळात पुढील विद्यालये सुरू करणार आहे : सैद्धांतिक व परिस्थितिविज्ञान विद्यालय, संगणक व तंत्रविज्ञान विद्यालय, सर्जनशील कला विद्यालय. विद्यापीठातील ग्रंथालयात १,१८,१६९ ग्रंथ (१९७२) असून प्रत्येक विद्यालयाचे याशिवाय वेगळे ग्रंथालय आहे. १९७२ मध्ये विद्यापीठाचे वार्षिक उत्पन्न व खर्च अनुक्रमे १११·८३ व ११४·११ लक्ष रु. होता. विद्यापीठाने पाच वर्षांचा समाकलित अभ्यासक्रम स्वीकारला असून पाच वर्षांनंतर एम्.ए. ही पदवी देण्यात येते. इतर सर्वसाधारण पदव्यांव्यतिरिक्त मास्टर ऑफ फिलॉसॉफी आणि डॉक्टर ऑफ फिलॉसॉफी या दोन पदव्युत्तर पदव्या प्रबंधाद्वारे देण्यात येतात.

उत्पन्नाच्या अटीवर सु. ७५ टक्के विद्यार्थ्यांना दरमहा ५०० रु. शिष्यवृत्ती तसेच ११५ विद्यार्थ्यांना दरमहा ३०० रु. अधिछात्रवृत्ती मिळते. विद्यापीठाचे वसतिगृह प्रशस्त असून दिल्लीबाहेरचे बहुतेक विद्यार्थी त्यात राहतात. मानव्यविद्या, समाजशास्त्रे, विज्ञान व तंत्र या विषयांकरिता समाकलित अभ्यासक्रम ठेवण्याची योजना कार्यान्वित झाली असून आंतरराष्ट्रीय अभ्यास विद्यालयात परराष्ट्रीय सेवा प्रशिक्षण देण्याची व्यवस्था आहे. सूक्ष्मपट व सूक्ष्मपत्र यांचीही व्यवस्था ग्रंथालयात आहे. विद्यापीठात एकूण ५०० विद्यार्थी शिकत होते (१९७२).

देशपांडे, सु. र.

जव्हार : महाराष्ट्र राज्याच्या ठाणे जिल्ह्यातील, ठाण्यापासून सु. ८० किमी. ईशान्येस वसलेले याच नावाच्या तालुक्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या ६,११० (१९७१). ही भूतपूर्व जव्हार संस्थानची राजधानी होती. १९६१ च्या राज्यपुनर्रचनेनंतर जव्हार एक तालुका बनविलेला आहे. येथील हवा थंड व निरोगी म्हणून विशेष प्रसिद्ध आहे. जुना राजवाडा व नगारखाना हे आता पडीक आहेत. नवा राजवाडा प्रेक्षणीय आहे. येथून सु. १६ किमी.वर भोपटगड नावाचा किल्ला आहे. स्वातंत्र्यवीर सावरकर यांच्या पत्नीचे हे माहेर असून त्यांचे वडील संस्थानकाळात श्रेष्ठ पदावर होते.

नाईक, शुभदा

जव्हार संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील महाराष्ट्रात असणारे एक जुने संस्थान. क्षेत्रफळ ८०३ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. पाऊण लाख (१९४१). उत्पन्न सु. ९ लाख रुपये. ठाणे जिल्ह्याच्या ईशान्येस हे संस्थान वसले असून संस्थानाचा बहुतेक भूप्रदेश पठाराचा आहे. प्रथम हे संस्थान वारल्यांकडे होते. वारल्यांकडून जयाबा कोळ्याने १२९४ मध्ये ते मिळविले. जयाबानंतर त्याचा मुलगा नीमशाह गादीवर आला. १३४३ मध्ये दिल्लीच्या तुघलकांनी नीमशाहाला राजा ही पदवी दिल्यावरून नवीन शक सुरू झाला (५ जून १३४३). तो अखेरपर्यंत जारी होता. नीमशाहनंतर सु. दोनशे वर्षांच्या काळातील इतिहास ज्ञात नाही. पोर्तुगीजांशी युद्धे करून कोळी राजांनी वसई ते डहाणू टापूवर अंमल बसवला. १७८२ पासून पेशव्यांनी दुसऱ्या पतंगशाहावर १,००० रु. खंडणी बसवली. इंग्रज व जव्हार यांमध्ये कोणत्याही प्रकारचा तह झालेला नव्हता. खंडणी इंग्रजांनी माफ केली (१८२२). पण नवीन राज्याभिषेकाचा नजराणा कायम ठेवला. १८९० मध्ये संस्थानला दत्तकाचा अधिकार मिळाला. राजाला खूनखटल्यांचा अधिकार होता. जव्हार हीच राजधानी होती व संस्थानात १०८ खेडी होती. ठाण्याच्या जिल्हाधिकाऱ्याचे पूर्ण नियंत्रण संस्थानवर असे. स्वातंत्र्योत्तर काळात संस्थान प्रथम मुंबई प्रांतातील ठाणे जिल्हा आणि नंतर महाराष्ट्र राज्य यांत समाविष्ट करण्यात आले.

कुलकर्णी, ना. ह.

जसहरचरिउ : कवी ⇨ पुष्पदंत (इ. स. चे दहावे शतक) ह्याने लिहिलेले अपभ्रंश भाषेतील लौकिक चरितकाव्य. त्याचे एकूण चार संधी किंवा विभाग आहेत. त्यात आलेली कथा अशी : यौधेय देशाच्या मारिदत्तनामक राजाला आकाशगमनसिद्धी प्राप्त करून घ्यावयाची असते. त्यासाठी भैरवानंद नावाच्या एका कापालिक आचार्याचा तो सल्ला घेतो. प्रत्येक प्राण्याची नर-मादी अशी एक एक जोडी देवी चंडामारीस बळी द्यावी, असे भैरवानंद राजाला सांगतो. मनुष्यप्राण्याची जोडी मिळविण्याच्या प्रयत्नात असलेले राजसेवक सुदत्तनामक जैन भिक्षूच्या शिष्यांपैकी अभयरुची आणि अभयमती ह्या भाऊबहिणींस धरून आणतात; पण त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वांनी भारून जाऊन राजा मारिदत्त त्यांना त्यांची हकिगत विचारतो. त्यावर पूर्वजन्मी आपण उज्जैनचा राजा जसहर (यशोधर) होतो, असे अभयरुची सांगतो. अभयरुचीच्या ह्या पूर्वजन्माची म्हणजे राजा जसहराची कहाणी थोडक्यात पुढीलप्रमाणे : राजोपभोगांत मग्न असलेल्या राजाला एका रात्री आपली पत्नी अमृतमती ही दुर्वर्तनी असल्याचे समजते. परिणामतः तो विरक्त

होऊन वनवासास जाऊ इच्छितो. आपल्या आईला–चंद्रमतीला–मात्र आपणास एक वाईट स्वप्न पडल्यामुळे आपण हे करीत आहोत, असे तो सांगतो. दुःस्वप्नाचा परिणाम नाहीसा व्हावा म्हणून देवीला पशु बळी देण्याची चंद्रमतीची इच्छा असते; परंतु जसहराचा विरोध लक्षात घेऊन कणकेच्या कोंबड्याचा बळी दिला जातो. जसहराची विरक्ती कायमच राहते. दीक्षा घेण्यापूर्वी झालेल्या निरोपाच्या मेजवानीची संधी साधून अमृतमती जसहराला व त्याच्या आईला विषप्रयोगाने ठार मारते. युवराज जसवई (यशःपती) गादीवर बसतो.

कणकेचा कोंबडा बळी दिल्याबद्दल राजा जसहर आणि त्याची आई ह्यांना अनुक्रमे मोर आणि कुत्रा; मुंगूस आणि साप; बकरा आणि बकरी; कोंबडा आणि कोंबडी ह्यांसारखे जन्म मिळतात. अखेरीस ते राजा जसवई ह्याचे पुत्र-कन्या म्हणून जन्म घेतात. कालांतराने जसवई सुदत्तनामक जैन भिक्षूच्या प्रभावाने विरक्त होतो. ह्या भिक्षूकडूनच अभयरुची आणि अभयमती ही दोघे पूर्वजन्मीची कोण, हे त्याला समजते. अमृतमती ही जसवईची आई पाचव्या नरकात असल्याचे भिक्षु सांगतो. त्यानंतर जसवई भिक्षु होतो. अभयरुची आणि अभयमती ही दोघे आपल्या पित्याच्या मार्गाने जाऊ इच्छितात; पण वयाने लहान असल्यामुळे सुदत्ताच्या सल्ल्यानुसार क्षुल्लक श्रेणीतील शिष्य म्हणून सुदत्तापाशी राहतात.

अखेरीस राजा मारिदत्त आणि भैरवानंद ह्यांनाही त्यांच्या पूर्वजन्मांची कहाणी समजते आणि ते जैन धर्माची दीक्षा घेतात.

अहिंसेची महती पटविणारे हे लौकिक चरितकाव्य जैन साहित्यात फार लोकप्रिय आहे. त्याची भाषाशैली आणि रचना परिणतप्रज्ञ महाकवीला साजेशी आहे. डॉ. प. ल. वैद्य ह्यांनी ह्या चरितकाव्याचे संपादन केले आहे (१९३१).

तगारे, ग. वा.

जस्टिनिअन, पहिला : (मु. ११ मे ४८३–१४ नोव्हेंबर ५६५). 'कॉर्पस ज्युरिस सिव्हिलिस' नावाची रोमन विधिसंहिता तयार करणारा बायझंटिन सम्राट. पूर्ण नाव फ्लाविअस पेट्रस सेबेशिअस जस्टिनिअनस. इलिरीकम प्रांतात टाउरेशिया (तूरिन) येथे एका शेतकरी कुटुंबात जन्म. त्याचा चुलता पहिला जस्टिन याने त्यास सु. ५१८ मध्ये दत्तक घेतले व त्याचे पूर्वीचे उपरौदा नाव बदलून जस्टिनिअन ठेवले. त्याच्या शिक्षणाचे व राजकीय दृष्ट्या प्रगतीचे श्रेय त्याच्या चुलत्यालाच आहे. इ. स. ५२३ मध्ये थीओडोरा नावाच्या एके काळच्या नटीशी त्याने विवाह केला. १ ऑगस्ट ५२७ रोजी जस्टिन वारल्यानंतर तो गादीवर आला. त्याच्या कारकीर्दीत ग्रीन व ब्ल्यू पक्षांच्या भांडणामुळे कॉन्स्टँटिनोपलचा बराच मोठा भाग आगीच्या भक्ष्यस्थानी पडला.

जस्टिनिअन ख्रिस्ती होता. त्याने रोमन साम्राज्यात ख्रिस्ती हा एकच धर्म असावा म्हणून प्रयत्न केला व शासन कार्यक्षम करून उद्योगधंद्यास उत्तेजन दिले. रेशमी किडे त्याने प्रथमच आयात केले. त्याने अनेक सार्वजनिक इमारती, कालवे व पूल बांधले व भूकंपाने उद्ध्वस्त झालेली शहरे पुन्हा वसविली. कान्स्टँटिनोपलमधील हॅगिओ सोफिया हे त्याने बांधलेले चर्च तर कलाकृतीचा एक उत्कृष्ट नमुना आहे. लोकांना सुलभ व लवकर न्याय मिळावा म्हणून त्याने प्रांतात जादा पुनर्विचार न्यायालये स्थापन केली. ट्रिबोनिअनच्या नेतृत्वाखाली दहा विद्वानांचा आयोग नेमून रोमन कायद्याची 'कॉर्पस ज्युरिस सिव्हिलिस' (जस्टिनिअन कोड) नावाची संहिता तयार करण्याचे महत्त्वाचे ऐतिहासिक कार्य त्याने केले. उ. आफ्रिका, इटली इ. प्रदेश त्याने परत मिळविले. अत्यंत विद्वान, हुशार, विद्येचा पुरस्कर्ता, योजक, अविश्रांत उद्योगी म्हणून त्याची ख्याती आहे. जनतेवर लादलेल्या भरमसाट करांमुळे मात्र तो लोकप्रिय होऊ शकला नाही.

खोडवे, अच्युत

जस्त : धातुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Zn. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ३०; अणुभार ६५·३७; विद्युत् विन्यास (अणुमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २,८,१८,२; आवर्त सारणीतील (इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूप मांडणीतील) गट २ ब; रंग रुपेरी निळसर; वितळबिंदू ४१९° से.; उकळबिंदू ९०७° से.; जस्ताचे पंधरा समस्थानिक (तोच अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) ज्ञात आहेत; त्यांपैकी ६४,६६,६७,६८ व ७० या अणुभारांचे समस्थानिक स्थिर आहेत. जगातील एकूण जस्तापैकी निम्मे जस्त ६४ अणुभाराचे आहे; जस्त (६१) या किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकण्याचा गुणधर्म असणाऱ्या) समस्थानिकाचा अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गी पदार्थाची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काळ) ८९ सेकंद असून जस्त (६५) चा अर्धायुकाल २४५ दिवस इतका आहे; संयुजा (इतर अणूंशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) + २; वि. गु. ७·१४; षट्कोणी व प्रचिनाकार स्फटिक [→ स्फटिकविज्ञान]; ही धातू कठीण पण ठिसूळ असून तन्य (तार काढण्यास योग्य), वर्धनीय आणि विजेची व उष्णतेची उत्कृष्ट वाहक आहे; पृथ्वीच्या कवचातील हिचे प्रमाण सु. ०·००४% आहे.

इतिहास : इ. स. पू. ४०० वर्षे प्लेटो यांनी आपल्या पूर्वीही ही धातू ज्ञात असल्याचा उल्लेख केला आहे. ही धातू (orichalcum) म्हणजे बहुधा पितळ असावे. तांबे व कॅडमिया नावाचे धातुक (निसर्गात आढळणारे धातूचे खनिज) कोळशाबरोबर तापवून ही धातू मिळत असे. इ. स. पू. १५०० वर्षांपूर्वीचे पितळ (२३ टक्के जस्त व १० टक्के कथिल व इतर तांबे अशा प्रमाणाचे) पॅलेस्टाइनमध्ये गीशर या ठिकाणी आढळले. कॅडमिया या धातुकाला किमयागार 'ट्यूशिया' असे म्हणत. हे धातुक म्हणजे बहुधा झिंक कार्बोनेट अथवा ऑक्साइड असावे. इ. स. पू. ६५० या काळातील ॲसिरियातील विटांवर 'दुस्कू' असा शब्द आढळला. ग्रीसमध्ये लॉरिअम येथील जुन्या चांदीच्या खाणीत कॅलॅमाइनाचे (सजल झिंक सिलिकेटाचे) साठे आढळले. हे धातुक कोळशाबरोबर तापवल्यास बनावट चांदी मिळते, असे स्ट्रेबो यांनी लिहून ठेवले आहे (इ. स. पू. ७). इ. स. पू. पाचव्या शतकातील जस्ताच्या बांगड्या मिळाल्या आहेत व अथेन्स येथे इ. स. पू. २५० या काळातील शुद्ध जस्ताचा पत्रा सापडला आहे. रोमन काळात तांब्याबरोबरच्या पितळ या मिश्रधातूत जस्त वापरीत, पण त्यांना धातुरूपात जस्त वेगळे करता आले नाही. पॅरासेल्सस (१४९०–१५४१) यांनी त्याला 'झिंक' या नावाने प्रथम संबोधिले. ॲग्रिकोला यांच्या लिखाणात त्याचा उल्लेख 'कँट्रिफे' असा आढळतो. तसेच सायलीशियामध्ये आढळणाऱ्या धातुकाला ॲग्रिकोला यांनी 'झिंकम' असे नाव दिले होते. इ. स. १६०० मध्ये लिॲव्हियस यांनी भारतातून जस्ताचा पत्रा नेल्याचा उल्लेख आहे. त्याला ते कॅलाएम म्हणत असत. १६८४ साली बॉइल यांनी त्याला स्पेल्टर असे नाव दिले. १६९५ साली कॅलॅमाइनापासून ब्रिस्टल येथे जस्त काढून ते स्वीडनला पाठवले गेले. भारतातील रसशास्त्रात रसार्णवांत जस्ताचा उल्लेख 'यशद' असा केलेला आढळतो. इ. स. ११०० मधील भारतीय ग्रंथांत जस्ताचा उल्लेख आहे. चीनमधील १६३७ सालातील ग्रंथात जस्ताचा उल्लेख आढळतो.

आढळ : ऑस्ट्रेलियातील व्हिक्टोरिया भागात शुद्ध स्वरूपातील जस्त आढळते. इतरत्र ते धातुकांच्या स्वरूपात आढळते. ⇨ स्फॅलेराइट (झिंकब्लेंड, ZnS) या धातुकापासून जवळजवळ ९०% जस्त तयार करण्यात येते. व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचे जस्ताचे निक्षेप (साठे) चुनखडकांत व डोलोमाइटात आढळतात. हे निक्षेप उच्च तापमान असलेल्या विद्रावांद्वारे चुनखडकांचे वा डोलोमाइटाचे प्रतिष्ठापन होऊन

वा त्यांच्यातील पोकळ्यांत साचून तयार झाले असावेत. स्फॅलेराइटाबरोबर गॅलेना (शिशाचे धातुक) बहुधा आढळते. कधीकधी त्याच्याबरोबर तांबे व इतर धातूंची सल्फाइडे आढळतात. याशिवाय कॅलॅमाइन ($ZnCO_3$), विलेमाइट (Zn_2SiO_4) आणि झिंकाइट (ZnO) ही धातुकेही महत्त्वाची आहेत. कॅनडामध्ये जस्ताचे मोठ्या प्रमाणावर निक्षेप आढळतात. त्याखालोखाल अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया, ऑस्ट्रेलिया, पेरू आणि जपान यांचा क्रमांक लागतो. यांशिवाय पोलंड, उ. आफ्रिका, प. जर्मनी, इटली, स्पेन, यूगोस्लाव्हिया, स्वीडन इ. प्रदेशांतही काही प्रमाणात जस्ताचे निक्षेप आढळतात.

दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत औद्योगिक क्षेत्रात वापरल्या जाणाऱ्या धातूंत जस्ताचा क्रमांक तिसरा होता, पण त्यानंतर ॲल्युमिनियमाचा उपयोग वाढल्यामुळे जस्ताचा क्रमांक आता चौथा लागतो. १९५० सालानंतर जर्मनीचे जस्त उत्पादन ४३ % आणि त्याखालोखाल बेल्जियम (२६ %) व अमेरिका (१३ %) यांचे होते. जस्ताचे जागतिक उत्पादन १९६० मध्ये सु. ३८ कोटी टन होते, ते १९७० मध्ये सु. ६१ कोटी टन झाले. अमेरिका, रशिया, जपान, कॅनडा, मेक्सिको, बेल्जियम, फ्रान्स, पोलंड, ऑस्ट्रेलिया व जर्मनी या देशांत जस्त तयार करण्यात येते. त्यासाठी विविध पद्धती वापरतात. विद्युत् विच्छेदीय (धातूच्या लवणाच्या विद्रावातून विद्युत् प्रवाह जाऊ देऊन धातू अलग करण्याच्या) पद्धतीने ४७%, उदग्र (उभ्या) भट्टीने ३०%, क्षितिजसमांतर (आडव्या) भट्टीने ११%, विद्युत् ऊष्मीय पद्धतीने ७% व झोतभट्टी (हवेचा झोत वापरण्याची योजना असलेली भट्टी) पद्धतीने ५% असे जस्ताचे उत्पादन केले जाते. त्यामुळे विविध प्रतींचे जस्त मिळते.

प्राप्ती : झिंक सल्फाइडयुक्त धातुकाचे बारीक चूर्ण करून ते पाण्यात मिसळून गुरुत्वाकर्षणाने जस्तयुक्त धातुक व इतर भाग वेगवेगळे करतात. सामान्यतः या चिखलात पाईन तेल मिसळतात व ⇨ *प्लवन* (तरंगविण्याच्या) क्रियेने तेलाचा पातळ थर वरच्या भागात तयार होतो. नंतर हवेने ढवळून तेलाच्या थरात झिंक सल्फाइडाचे सूक्ष्म कण गोळा करतात व तो थर अलग करतात. यानंतर योग्य रासायनिक विक्रियाकारक वापरून लेड सल्फाइड व आयर्न सल्फाइड यांचे प्रमाण कमी करून झिंक सल्फाइडाचे प्रमाण ५०–६४% जस्त असेल इतके करतात.

यानंतर झिंक सल्फाइडाचे उष्णतेने तापवून, भाजून वा तापपिंडन (वितळबिंदूच्या खाली तापवून दाबाखाली चूर्णाचे जोडकाम करण्याची क्रिया) करून झिंक ऑक्साइडामध्ये रूपांतर करतात. तापपिंडन क्रियेने कॅडमियम, शिसे यांसारखी मलद्रव्ये उडून जातात.

झिंक ऑक्साइडाचे ⇨ *क्षपण* करून धातवीय जस्त तयार करण्यात येते. झिंक ऑक्साइड आणि कोळसा व कोक यांचे मिश्रण १,०००° से.पर्यंत तापवितात. जस्ताचा उकळबिंदू यापेक्षा कमी असल्याने या तापमानाला त्याचे बाष्प तयार होते. ते थंड करून जस्त तयार करतात. मात्र कोळसा व कोक यांच्या ज्वलनाने कार्बन मोनॉक्साइडच तयार होईल याकडे लक्ष दिले जाते. जस्त तयार करण्यासाठी विविध प्रकारच्या भट्ट्या (विद्युत् विच्छेदीय भट्टी, उदग्र भट्टी, क्षितिजसमांतर भट्टी, विद्युत् ऊष्मीय भट्टी, झोत भट्टी इ.) वापरण्यात येतात. जलीय धातुवैज्ञानिक व विद्युत् धातुवैज्ञानिक प्रक्रियांनी अतिशुद्ध जस्त मिळते. इतर पद्धतींच्या भट्ट्या वापरून मिळालेल्या जस्ताचे शुद्धीकरण करणे आवश्यक असते.

स्पेल्टर नावाच्या औद्योगिक जस्तात ९७ ते ९८% जस्त, १ ते ३% शिसे, ०.१ टक्क्यापर्यंत लोह व इतर अशुद्धी असतात. औद्योगिक जस्ताचा सल्फ्यूरिक अम्लात विद्राव करून उच्च विद्युत् प्रवाह घनता वापरून विद्रावाचे विद्युत् विच्छेदन केले जाते. विद्युत् विच्छेद्य (ज्याचे विद्युत् विच्छेदन करावयाचे आहे ते द्रव्य) चांगले शुद्ध असावे लागते. ॲँटिमनी, कोबाल्ट यांसारख्या अशुद्धी हानिकारक असतात. दहा लाखांत एक भाग ॲँटिमनी असले, तरी उत्पादनावर परिणाम होतो.

विद्युत् दाब ३·२५ ते ३·५० व्होल्ट आणि प्रवाह घनता २२०–२३० ॲंपिअर प्रती चौ. मी. ठेवून शिशाची धनाग्रे व शुद्ध ॲल्युमिनियमाची ऋणाग्रे वापरली जातात. ऋणाग्रावर जमा झालेल्या जस्ताच्या पट्ट्या खरवडून काढल्या जातात. एक टन जस्त तयार करण्यासाठी ४,००० किवॉ. वीज लागते. या पद्धतीने ९९·९ % शुद्ध जस्त मिळू शकते; परंतु चांगल्या प्रतीचे पितळ बनविण्यास ९९·९ % शुद्ध जस्तही पुरेसे शुद्ध नसते. तेव्हा वरील जस्ताचे भागशः ऊर्ध्वपातन [→ ऊर्ध्वपातन] करून शुद्ध जस्त मिळवावे लागते व ते ९९·९९ % शुद्ध असते.

रासायनिक गुणधर्म : कोरड्या आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड विरहित हवेचा जस्तावर परिणाम होत नाही. दमट हवेत त्यावर झिंक ऑक्साइडाचा पातळ थर तयार होऊन त्याचा मूळचा रंग जाऊन ते करडे बनते. झिंक ऑक्साइडाच्या थरामुळे त्याचे आणखी ⇨ *ऑक्सिडीभवन* होण्यापासून संरक्षण होते. जस्त हवेत जळते तेव्हा हिरवी ज्योत मिळते. मुशीत जस्ताचा कीस तापवला म्हणजे तो लोकरीप्रमाणे दिसतो व त्याचे ऑक्साइड मिळते.

जस्त बनविताना जस्ताचा काही भाग चूर्णाच्या रूपात मिळतो. वितळलेल्या जस्तावरून हवेचा झोत जाऊ दिल्यासही पृष्ठभागावर जस्ताचे चूर्ण मिळते. वितळलेले जस्त पाण्यात ओतल्यास कणीदार जस्त मिळते. मर्क्युरिक नायट्रेटाचा विद्राव जस्ताच्या पृष्ठभागावर चोळल्यास पारदमेलित (पाऱ्याबरोबर झालेल्या मिश्रधातूच्या रूपात) जस्त मिळते.

तापविलेल्या लालभडक जस्ताची पाण्याच्या वाफेबरोबर विक्रिया होऊन झिंक ऑक्साइड व हायड्रोजन मिळतात, पण कोरड्या हायड्रोजनाच्या प्रवाहाने झिंक ऑक्साइडामधून ऑक्सिजन निघून जस्त व पाणी बनते.

नायट्रिक अम्लाशिवाय इतर अम्लांच्या विरल विद्रावांची जस्तावर विक्रिया होऊन हायड्रोजन आणि त्या त्या अम्लांची लवणे बनतात. नायट्रिक अम्लाची विक्रिया होताना अम्लाची संहती (विद्रावातील अम्लाचे प्रमाण) व विक्रिया तापमान यांनुरूप अमोनिया, हायड्रॉक्सिल अमाइन वा नायट्रोजनाची ऑक्साइडे अशी विक्रिया फले मिळतात.

जस्त उभयधर्मी (अम्लधर्मी व क्षारधर्मी म्हणजे अम्लाशी विक्रिया होऊन लवणे देणाऱ्या पदार्थाच्या गुणधर्मासारखे) असल्यामुळे उष्ण क्षारीय विद्रावांचीही त्याच्यावर विक्रिया होऊन हायड्रोजन व झिंकेटे बनतात. उदा.,

$$Zn + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

Zn	2NaOH	Na_2ZnO_2	H_2
जस्त	सोडियम हायड्रॉक्साइड	सोडियम झिंकेट	हायड्रोजन

उपयोग : जस्ताचा पत्रा शुष्क विद्युत् घटाकरिता वापरतात. सोने व चांदी यांच्या सायनाइडी विद्रावातून त्या त्या धातू वेगळ्या करण्यासाठी व पार्केस यांच्या पद्धतीने शिशात मिश्र असलेली चांदी वेगळी करण्यासाठी जस्ताचा उपयोग होतो. यांशिवाय कित्येक ठिकाणी क्षपणकारक म्हणूनही जस्ताचा उपयोग होतो.

इतर धातूंवर संरक्षक थर देण्यासाठीही जस्त वापरले जाते. उदा., लोखंड हवेत गंजते पण त्यावर जस्ताचा लेप दिलेले पत्रे न गंजता दीर्घकाल टिकतात. जस्तलेपित लोखंडाला 'गॅल्व्हनाइज्ड आयर्न' म्हणतात. जस्तलेप वस्तूवर चांगला बसावा म्हणून लोखंडी वस्तूच्या पृष्ठभागावर असणारा लोह संयुगाचा थर प्रथम धुवून काढून पृष्ठभाग स्वच्छ करावा लागतो म्हणून जस्तलेपन करण्यापूर्वी ती वस्तू प्रथम अम्लात बुडवून काढतात. त्यानंतर ती वितळलेल्या जस्तात बुडवून काढली म्हणजे पृष्ठभागावर जस्ताचा पातळ थर बसतो. जस्ताच्या लवणांचा उपयोग करून

विद्युत् विच्छेदनानेही असा थर चढविता येतो. जस्ताच्या चूर्णामध्ये वस्तू ठेवून उष्णता दिल्यानेही जस्तलेपन होते. वस्तूवर वितळलेल्या जस्ताचा फवारा मारूनही जस्ताचा थर देता येतो [→ गॅल्व्हानीकरण].

लोखंडावर कथिलाचे लेपन (कल्हई करणे) करण्याचाही प्रघात आहे. जस्तलेपित लोखंडी वस्तू कथिलाची कल्हई केलेल्या वस्तूपेक्षा जास्त काळ टिकते. याचे कारण जस्त हे लोखंडापेक्षा जास्त विक्रियाशील आहे. त्यामुळे लोखंडावर हवेचा (ऑक्सिजनाचा) परिणाम होण्यापूर्वी तो जस्तावर होतो. म्हणून जस्तलेपित वस्तूवरील जस्ताच्या थराचा एखाद्या ठिकाणी भेद झाला व लोखंड उघडे पडले, तरी जोपर्यंत त्या ठिकाणी जस्त आहे तोपर्यंत ते स्वतः ऑक्सिजनाशी संयोगित होते; लोखंडावर त्याची क्रिया होऊ देत नाही; कथिलामुळे असे होत नाही.

कित्येक महत्त्वाच्या मिश्रधातू बनविण्यासाठीही जस्ताचा उपयोग होतो. त्यांपैकी सर्वांत महत्त्वाची म्हणजे ⇨ *पितळ* होय. तांबे व जस्त यांपासून पितळ बनवितात. त्यामध्ये तांबे ६० ते ८२ टक्के व जस्त ४० ते १८ टक्के या दरम्यान असते. ⇨ *जर्मन सिल्व्हर* या मिश्रधातूत तांबे, जस्त व निकेल असते. मुद्रा-ओतकामासाठी उपयोगी पडणारी एक मिश्रधातू जस्त, ॲल्युमिनियम व थोड्या प्रमाणात मॅग्नेशियम यांपासून बनते. याच्या काही प्रकारांत सु. १ टक्क्यापर्यंत तांबेही असते. १ टक्का तांबे, ०·१ टक्का टिटॅनियम आणि बाकीचे जस्त असलेली झिलॉय नावाची मिश्रधातू तयार करण्यात आलेली असून तिचा उपयोग विद्युत् चलित्रांचे (मोटरींचे) स्पर्शक (ब्रश), दूरचित्रवाणीचे आकाशक (अँटेना) इ. विद्युत् उपकरणांत करण्यात येतो. २२ टक्के ॲल्युमिनियम व बाकीचे जस्त असलेल्या मिश्रधातूला उच्च तापमानास पाहिजे तो आकार देता येतो.

जस्ताचा उपयोग वितळ तारेसाठी (विद्युत् प्रवाह जास्त झाल्यास उष्णतेमुळे वितळून विद्युत् सामग्रीचे रक्षण करणाऱ्या तारेसाठी, फ्यूझसाठी), वाद्यांच्या नळ्यांसाठी आणि तारांवर विलेपन करण्यासाठी करण्यात येतो. शुष्क स्वरूपातील जस्त चूर्णाचा उपयोग शोभेच्या दारूकामात तसेच रासायनिक उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा वा ती कमी तापमानास घडवून आणणारा पदार्थ) व क्षपणक म्हणूनही करतात. जस्ताच्या चयापचयाचा (शरीरात सतत होणाऱ्या रासायनिक आणि भौतिक घडामोडींचा) अभ्यास करण्यासाठी जस्ताच्या ६५ अणुभाराच्या किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचा उपयोग करतात. वनस्पती व प्राणी यांच्या वाढीसाठी जस्त आवश्यक आहे.

जस्ताच्या एकूण उत्पादनापैकी ३५ टक्के जस्त मुलामा देण्यासाठी, २५ टक्के मुद्रा-ओतकामासाठी, २० टक्के पितळ निर्मितीसाठी व १० टक्के पत्रे तयार करण्यासाठी वापरतात.

संयुगे : जस्ताची महत्त्वाची संयुगे पुढीलप्रमाणे आहेत.

झिंक ऑक्साइड : ZnO. निसर्गात हे झिंकाइट या धातुकाच्या रूपात आढळते. जस्त हवेत जाळल्यास व झिंक कार्बोनेट, झिंक सल्फाइड किंवा झिंक हायड्रॉक्साइड ही संयुगे तापविल्यास झिंक ऑक्साइड बनते. हे एक पांढरे व पाण्यात अविद्राव्य (न विरघळणारे) संयुग आहे. तापविले असता ते पिवळे होते व थंड केल्यावर पुन्हा पांढरे बनते. हे उभयधर्मी आहे. अम्लांच्या विक्रियेने यापासून जस्ताची लवणे व क्षारांच्या विक्रियेने झिंकेटे बनतात.

बाष्परूपातील जस्त जाळून बनविलेल्या झिंक ऑक्साइडाला 'झिंक व्हाइट' किंवा 'चायनीज व्हाइट' असे म्हणतात. हे एक महत्त्वाचा पांढरा रंगलेप (पेंट) आहे. हायड्रोजन सल्फाइडाने ते काळे पडत नाही.

झिंक ऑक्साइडाचा उपयोग रबराच्या धंद्यात, त्याचप्रमाणे कापड छपाईत, दंतवैद्यकात, औषधांत, चिनी मातीच्या भांड्यांना देण्याच्या चकचकीत लेपमिश्रणात इत्यादींमध्ये केला जातो. मलमे, मलमपट्ट्या, सौंदर्यप्रसाधने यांत तसेच रेयॉन निर्मिती, छपाईची पांढरी शाई, मेणबत्त्या इत्यादींमध्येही ते वापरतात.

झिंक हायड्रॉक्साइड : $Zn(OH)_2$. जस्ताच्या लवणाच्या विद्रावांत मर्यादित प्रमाणात क्षार विद्राव मिसळल्यास या संयुगाचा जिलेटिनासारखा अवक्षेप (न विरघळणारा साका) मिळतो. क्षार विद्राव जास्त घातल्यास तो विरघळतो. शुष्क स्वरूपात हे पांढरे चूर्णरूप व पाण्यात अविद्राव्य असून जस्ताप्रमाणेच उभयधर्मी असल्यामुळे अम्लाच्या विक्रियेने ऑक्साइडाप्रमाणेच यापासून झिंक लवणे व क्षाराच्या विक्रियेने झिंकेटे बनतात.

झिंक पेरॉक्साइड : याचे संघटन अनिश्चित असून त्यात पेरॉक्साइडाबरोबरच हायड्रॉक्साइडही असते. विद्रावात लोंबकळत्या स्थितीत असलेल्या झिंक हायड्रॉक्साइडात हायड्रोजन पेरॉक्साइड घातल्यास झिंक पेरॉक्साइड तयार होते. ते गंधरहित असून क्षोभकारक नसल्यामुळे आणि त्याच्या पूतिरोधक (पू होण्यास रोध करण्याच्या) गुणधर्मांमुळे त्वचारोगांवर बऱ्याच प्रमाणात वापरतात.

झिंक क्लोराइड : $ZnCl_2$. जस्त, झिंक ऑक्साइड, झिंक सल्फाइड, झिंक कार्बोनेट किंवा झिंक हायड्रॉक्साइड यांवर हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया केल्याने सजल झिंक क्लोराइडाचा विद्राव बनतो. हा तापवून संहत केला आणि त्यात थोडे हायड्रोक्लोरिक अम्ल मिसळले, तर $ZnCl_2 \cdot H_2O$ याचे स्फटिक वेगळे होतात; पण विद्राव आटवून कोरडा केला, तर $Zn(OH)Cl$ व Zn_2OCl_2 ही संयुगे बनतात. तापविलेल्या जस्तावरून क्लोरीन किंवा हायड्रोक्लोरिक अम्ल प्रवाहित केले, तर निर्जल झिंक क्लोराइड मिळते. औद्योगिक प्रमाणावर त्याचे उत्पादन झिंक सल्फाइडावर क्लोरिनाची विक्रिया करून करतात.

झिंक क्लोराइड आर्द्रविद्राव्य (हवेतील पाणी शोषून त्यात विरघळणारे) असून त्याचा उपयोग लाकडास कीड लागू नये म्हणून संरक्षक, त्याचप्रमाणे चर्मपत्र (एक प्रकारचा टिकाऊ कागद) तयार करण्यासाठी, सक्रियित (अधिक क्रियाशील बनविलेला) कार्बन, रंग, वस्त्र उद्योग व डाखकाम यांमध्ये आणि रासायनिक विक्रियांमध्ये निर्जलीकारक (पाणी काढून घेणारा) किंवा संघननकारक (लहान रेणूंच्या रासायनिक संयोगाने मोठे रेणू बनविण्याच्या क्रियेस साहाय्यक) म्हणून होतो. जंतुनाशक, पूतिरोधक आणि दुर्गंधीनाशक म्हणून, विद्युत् विलेपनात, खनिज तेल शुद्धीकरणात, औषधे, मेणबत्त्या इत्यादींमध्येही त्याचा उपयोग करतात.

झिंक सल्फेट : $ZnSO_4$. जस्त, झिंक ऑक्साइड, कार्बोनेट किंवा सल्फाइड यांवर विरल सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करून स्फटिकीकरण केले म्हणजे सजल झिंक सल्फेट $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ या लवणाचे स्फटिक मिळतात. यालाच 'व्हाइट व्हिट्रिऑल' असेही म्हणतात. हे पाण्यात विद्राव्य असून त्याचा उपयोग कापड छपाईत, कापड रंगविण्यासाठी व लिथोपोन (झिंक सल्फाइड व सल्फेट यांचे मिश्रण) बनविण्यासाठी मुख्यतः होतो. वनस्पतींच्या पोषणात जस्त सूक्ष्म प्रमाणात आवश्यक असते म्हणून त्याचा पुरवठा करण्याकरिताही झिंक सल्फेट वापरले जाते. रेयॉन निर्मितीमध्ये याचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात. लिंबू (*सिट्रस*) वंशातील झाडांवरील रोगांचा नाश करण्यासाठी, लाकडाच्या संरक्षणासाठी, सरस निर्मितीत, रबर व रंगलेप उद्योग इत्यादींमध्ये त्याचा उपयोग करतात.

झिंक सल्फाइड : ZnS. निसर्गात ह्याची दोन भिन्न स्फटिकी खनिजे आहेत, व्ह्यूर्ट्झाइट हे षट्कोणी व स्फॅलेराइट किंवा झिंकब्लेंड हे घनीय आहे. याचा प्रणमनांक (पदार्थातील प्रकाशवेग व निर्वातातील प्रकाशवेग यांचे गुणोत्तर) उच्च असल्यामुळे वस्तूवर लावण्याच्या रंगलेपात याचा फार उपयोग होतो.

अत्यंत शुद्ध झिंक सल्फाइडात तांबे, चांदी व मँगॅनीज अत्यंत सूक्ष्म

प्रमाणात मिसळल्याने त्यास अनुस्फुरणाचा (प्रारणाचे म्हणजे तरंग-रूपी ऊर्जेचे शोषण होऊन नंतर जास्त तरंगलांबीचा प्रकाश देण्याचा) गुण येतो, म्हणून त्याचा उपयोग घड्याळाच्या तबकडीवरील दीप्तिमान आकडे व दूरचित्रवाणी आणि क्ष-किरण उपकरणांत वापरण्याचे पडदे बनविण्यासाठी होतो.

झिंक सल्फाइड आणि बेरियम सल्फेट यांच्या मिश्रणास लिथोपोन म्हणतात. हे एक महत्त्वाचे रंगद्रव्य आहे.

गंधकाबरोबर जस्त तापवून याची निर्मिती करतात. हे पाण्यात अविद्राव्य असून अम्लांच्या क्रियेने त्यापासून हायड्रोजन सल्फाइड वायू बाहेर पडतो व त्या त्या अम्लाची लवणे निर्माण होतात.

झिंक कार्बोनेट : $ZnCO_3$. निसर्गात हे कॅलमाइन या रूपात आढळते. झिंक सल्फेटाच्या विद्रावात सोडियम कार्बोनेट मिसळल्यास झिंक कार्बोनेट अवक्षेपित होते. झिंक ऑक्साइडाचा राळा (पातळ चिखला-सारखे मिश्रण) करून त्यातून कार्बन डाय-ऑक्साइड प्रवाहित केल्या-सही झिंक कार्बोनेट बनते. रंगद्रव्य म्हणून आणि चिनी मातीची भांडी बनविण्याच्या धंद्यात याचा उपयोग होतो. जस्ताची इतर लवणे बनविण्यासही ते उपयोगी पडते. अग्निप्रतिरोधी पदार्थ म्हणून, तसेच सौंदर्यप्रसाधनांत व औषधांतही त्याचा वापर करतात.

झिंक बोरेट : $3ZnO \cdot 2B_2O_3$. हे स्फटिकी व अस्फटिकी अशा दोन्ही रूपांत आढळते. स्फटिकी प्रकार पाण्यात व अम्लात अविद्राव्य आहे. अस्फटिकी प्रकार मात्र किंचित विरघळतो. अग्निरोधी कापड व रंगलेप बनविण्यासाठी आणि मृत्तिका उद्योगात हे वापरतात. ते पूतिरोधक व कवकरोधक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींची वाढ रोखणारे) असल्यामुळे औषधांतही उपयोगी पडते.

झिंक ऑर्थोसिलिकेट : Zn_2SiO_4. हे निसर्गात विलेमाइट या खनि-जाच्या रूपात असते. शुद्ध झिंक ऑक्साइड व सिलिका योग्य प्रमाणात घेऊन मिश्रण पुरेसे (१,२००° से.) तापविल्यास तयार होणाऱ्या शुद्ध झिंक ऑर्थोसिलिकेटाच्या अंगी अनुस्फुरणाचा गुण असल्यामुळे हा गुण उपयोगी पडेल अशा कामासाठी ते वापरतात.

झिंक पोटॅशियम क्रोमेट : $K_2O \cdot 4ZnO \cdot 4CrO_3 \cdot 3H_2O$. झिंक ऑक्साइड, क्रोमिक आम्ल आणि पोटॅशियम डायक्रोमेट यांपासून झिंक पोटॅशियम क्रोमेट किंवा 'झिंक यलो' हे संयुग बनते. हे पिवळ्या रंगाचे असून पोलादाला क्षरणरोधी (झीज रोखणारे) रंगलेप देण्यासाठी व रंगलेपाचा प्राथमिक हात म्हणून याचा उपयोग होतो.

झिंक फॉर्मेट : $Zn(CHO_2)_2 \cdot 2H_2O$. झिंक हायड्रॉक्साइड आणि फॉर्मिक अम्ल यांपासून झिंक फॉर्मेट बनते. याचा उपयोग लाकूड संरक्षक, जलरोधी आणि उत्प्रेरक म्हणून होतो.

झिंक ॲसिटेट : $Zn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$. झिंक ऑक्साइडावर ॲसिटिक अम्लाची विक्रिया करून हे बनविता येते. हे पाण्यात व अल्कोहॉलात विद्राव्य आहे. हे रंगबंधक (कापडावर रंग पक्का बस-विणारे) व लाकूड संरक्षक म्हणून उपयोगी पडते.

झिंक स्टिअरेट : $Zn(C_{18}H_{35}O_2)_2$. झिंक सल्फेटावर सोडियम स्टिअरेटांची विक्रिया करून हे बनविता येते. ह्याचा उपयोग सौंदर्य-प्रसाधने, औषधे व रबर उद्योग यांमध्ये होतो.

झिंक २, ४, ५-ट्रायक्लोरो फेनेट : $(C_6H_2Cl_3 \cdot O)_2Zn$. या संयु-गाचा उपयोग कपाशीच्या बियांवर संस्कार करण्यासाठी होतो.

झिंक हायड्रोसल्फाइट : (झिंक डायथायोनाइट). ZnS_2O_4. लाक-डाचा लगदा, कापड, वनस्पतिज तेले, अंबाडी, सरस इत्यादींच्या विरंजनासाठी (रंग घालविण्यासाठी) हे वापरतात.

झिंक-डायएथिल किंवा डायएथिल झिंक : $Zn(C_2H_5)_2$. जस्त व एथिल आयोडाइड यांच्या रासायनिक विक्रियेने हे संयुग बनते. हे वर्णहीन द्रव असून हवेशी संपर्क होताच पेट घेते. काही प्लॅस्टिकांच्या उत्पादनात उत्प्रेरक म्हणून आणि दुसऱ्या काहींच्या संश्लेषणात (घटक अणू अथवा रेणू यांच्या रासायनिक विक्रियेने पदार्थ बनविणे) याचा उपयोग होतो.

सोडियम झिंकेट : Na_2ZnO_2. झिंक हायड्रॉक्साइडाची संहत सोडि-यम हायड्रॉक्साइडाबरोबर विक्रिया होऊन हे संयुग बनते. हे पाण्यात विद्राव्य आहे.

अभिज्ञान : (अस्तित्व ठरविणे). जस्ताचे संयुग कोळशाच्या तुकड्यावर घेऊन व सोडियम कार्बोनेटाबरोबर मिसळून तापविल्यास झिंक ऑक्साइडाचे पुट कोळशावर बसते. कढत असताना त्याचा रंग पिवळा असतो व थंड झाल्यावर तो पांढरा होतो. या पुटावर कोबाल्ट नायट्रेट विद्रावाचे १-२ थेंब टाकून पुन्हा तापविले, तर त्यापासून हिरवा रंग बनतो.

जस्ताच्या संयुगाच्या क्षारीय विद्रावातून हायड्रोजन सल्फाइड प्रवा-हित केले, तर जस्त असल्यास झिंक सल्फेटाचा पांढरा अवक्षेप मिळतो.

परिमाणात्मक विश्लेषण : (वजनी प्रमाणाच्या दृष्टीने केलेले विश्लेषण). अमोनियम फॉस्फेटाच्या योगाने जस्त संयुगाच्या उदासीन विद्रावापासून झिंक अमोनियम फॉस्फेट अवक्षेपित होते. तापविले असता त्याचे झिंक पायरोफॉस्फेटामध्ये ($Zn_2P_2O_7$) रूपांतर होते. याचे वजन करून जस्ताच्या मूळ संयुगात जस्ताचे शेकडा प्रमाण किती होते ते ठरविता येते. पोटॅशियम फेरोसायनाइडाच्या ज्ञातमूल्य (ज्यामध्ये विरघळलेल्या पदार्थाचे वजन किती आहे ते ज्ञात आहे अशा) विद्रावा-बरोबर ⇨ *अनुमापन* करूनही जस्त संयुगाचे परिमाणात्मक विश्लेषण करता येते.

विषारीपणा : शुद्ध जस्त व त्याची संयुगे विषारी नाहीत. जस्ता-मध्ये सूक्ष्म प्रमाणात कॅडमियम, आर्सेनिक, शिसे अथवा ॲंटिमनी यांच्या अशुद्धी असल्यास त्याला विषारी गुणधर्म येतात, म्हणून अन्न ठेवण्यास जस्ताची भांडी वापरीत नाहीत. प्राण्यांच्या वाढीकरिता लेशमात्र जस्ताची गरज असते.

भारतीय उद्योग : रियासी व उधमपूर जिल्हे (जम्मू व काश्मीर), उदेपूर जिल्हा (राजस्थान), सुंदरगढ जिल्हा (ओरिसा), बनासकाठा जिल्हा (गुजरात), ओंगोल जिल्हा (आंध्र प्रदेश) व जलपैगुरी, दार्जि-लिंग इ. जिल्हे (प. बंगाल) येथे शिसे-जस्त यांचे धातुक सापडते. यापैकी राजस्थानात झवार येथे प्रत्यक्ष खाणकाम चालू आहे. भारतात कॅलमाइनामध्ये झिंक कार्बोनेट व विलेमाइटामध्ये निर्जल झिंक सल्फेट या स्वरूपात जस्त आढळते.

हिंदुस्थान झिंक लि. च्या देबारी (राजस्थान) येथील कारखान्याची उत्पादनक्षमता प्रतिवर्षी १८ हजार टन असून भारतातील संहत धातुके व आयात केलेली संहत धातुके यांच्यापासून तेथे जस्त तयार करण्यात येते. १९७४-७५ मध्ये या कारखान्याची क्षमता दुप्पट करण्याची योजना होती. तसेच द कोमिन्को बिनानी लि. च्या अलवाये (केरळ) येथील कारखान्याची उत्पादनक्षमता प्रतिवर्षी २० हजार टन असून आयात केलेल्या संहत धातुकांपासून जस्त तयार करण्यात येते. १९७४-७५ मध्ये त्याची क्षमता दुप्पट करण्याची योजना होती. दोन्ही कारखान्यांत कॅडमियम व सल्फ्यूरिक अम्ल उप-उत्पादने म्हणून मिळतात.

भारतात जस्ताचा वार्षिक खप १९७० मध्ये ९२,१७७ टन इतका होता. भारतीय कारखान्यांकडून ही गरज पूर्ण होऊ शकत नसल्याने कॅनडा, ऑस्ट्रेलिया, अल्जीरिया, रशिया इ. देशांतून जस्ताची व संहत धातुकांची आयात करण्यात येते.

भारतातील जस्ताचे उत्पादन, आयात व निर्यात यांची आकडे-वारी पुढील कोष्टकात दिली आहे.

भारतातील जस्ताचे उत्पादन, आयात व निर्यात.

वर्ष	उत्पादन वजन (टनात)	उत्पादन किंमत (हजार रुपये)	आयात धातुके (संहत) वजन (टनात)	आयात धातुके (संहत) किंमत (हजार रुपये)	आयात जस्त वजन (टनात)	आयात जस्त किंमत (हजार रुपये)	निर्यात वजन (टनात)	निर्यात किंमत (हजार रुपये)
१९६७	२,१९१	९,५६९	२०,६०१	१२,७०६	७४,३५६	१,६९,६००	२,५०२	१,८५६
१९७०	२३,४१५	६६,५७३	४८,९०१	३६,५१४	७१,११०	१,७२,६०३	२,३४८	१,६५०

पहा : गॅल्व्हानीकरण; धातूंचे मुलामे.

संदर्भ : 1. Mathewson, C. H., Ed. *Zinc : The Science and Technology of the Metal, Its Alloys and Compounds*, New York, 1959. 2. Mellor, J. W. *A Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry*, London, 1963. 3. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, New York, 1966.

देशपांडे, श्री. मा.

जहांगीर : (३० ऑगस्ट १५६९–२८ ऑक्टोबर १६२७). अकबराचा मुलगा व चौथा मोगल सम्राट. त्याचे पहिले नाव सलीम. युवराज असताना त्याने आपल्या बापाविरुद्ध बंड केले. तसेच त्याने आपल्या बापाचा विद्वान मित्र अबुल फज्लचा खून करविला; पण नंतर दोघांत समझोता झाला. अकबराच्या मृत्यूनंतर २४ ऑक्टोबर १६०५ रोजी तो अबुल-मुजफ्फर नूरुद्दीन मुहम्मद जहांगीर बादशाह गाझी या नावाने गादीवर बसला. त्याने १२ कलमी जाहीरनामा काढून काही कर कमी केले व लोकांना सुरक्षित आणि चांगल्या जीवनाचे आश्वासन दिले. त्याच्यात बापाचा उदारपणा व सहिष्णुता मर्यादित स्वरूपात होती. त्याने पूर्वापार चालत आलेली कार्यपद्धती चालू ठेवली.

सुरुवातीस त्याने आपला वडील मुलगा खुसरौ (खुस्रव) याचे बंड मोडून काढले व त्यास साह्य करणारा शीख गुरू अर्जुनसिंग यास छळ करून ठार मारले. १६११ साली त्याने शेर अफगनला ठार करून त्याची सौंदर्यसंपन्न स्त्री नूरजहान हिच्याशी विवाह केला. त्याचा परिणाम त्याच्या जीवनावर फार झाला.

त्याने बंगालमधील बंडखोर अफगाणांना (१६१२) व मेवाडचा राणा अमरसिंह (१६१४) यांना शरण आणले. त्याच साली अहमदनगर व १६१६ मध्ये कांगड्याचा अजिंक्य किल्ला ही ठिकाणे जिंकली. मात्र कंदाहार १६२२ मध्ये त्यास गमवावे लागले. याच सुमारास राजपुत्र खुर्रमने केलेले बंड महाबतखानाच्या साहाय्याने त्याने मोडून काढले, पण १६२४ मधील भातवडीच्या लढाईत मलिकंबरने मोगल व विजापुरकर यांच्या संयुक्त सैन्याचा पराभव केला. पुढे महाबतखानाने स्वतःच बंड करून जहांगीरला कैद केले. नूरजहानने धैर्याने व युक्तीने हे बंड मोडून जहांगीरला सोडविले.

तो अतिरेकी, मद्यपी व सुखासीन असला, तरी कलाप्रेमी व काहीसा न्यायप्रिय होता. गाऱ्हाण्यांची दाद लवकर लागावी, म्हणून त्याने न्याय-शृंखला ठेवली होती, अशी दंतकथा आहे. सृष्टिसौंदर्य व शिकार यांची त्याला आवड होती. त्याने साहित्य व कला यांना उत्तेजन दिले. त्याने लिहिलेले अपुरे आत्मचरित्र *तारीख-इ-सलीमशाही* वा *तुझुक-इ-जहांगीरी* या नावाने प्रसिद्ध आहे. सुरतेत इंग्रजांकरिता व्यापारी वखारीची परवानगी मिळविणाऱ्या सर टॉमस रो यानेही जहांगीरविषयी काही माहिती लिहून ठेवली आहे.

संदर्भ : Sharma, S. R. *Mughal Empire in India*, Agra, 1966.

खोडवे, अच्युत

जहाज : माल आणि उतारू घेऊन जलमार्गाने लांब अंतरावर जाणाऱ्या अथवा लढाऊ मोठ्या नावेला जहाज म्हणतात. जहाज चालविण्यासाठी वाऱ्याला अडविणारे कापडाचे पडदे म्हणजे शिडे टांगण्याची सोय असलेल्या जहाजाला शिडाचे जहाज किंवा गलबत म्हणतात आणि जहाज चालविण्यासाठी एंजिनामध्ये उत्पन्न होणाऱ्या यांत्रिक शक्तीचा प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष रीतीने उपयोग करीत असणाऱ्या जहाजाला आगबोट म्हणतात.

शिडाचे जहाज : शिडाच्या जहाजात शिडे टांगण्यासाठी पुढच्या टोकापासून मागच्या टोकापर्यंतच्या मध्यरेषेवर अंतराअंतरावर मजबूत आणि उंच डोलखांब उभे केलेले असतात. पाश्चिमात्य प्रकारच्या जहाजात या डोलखांबावर एकाखाली एक असे आडवे वासे टांगलेले असतात. या वाशांच्या आधाराने जाड कापडाचे चौकोनी किंवा त्रिकोणी तुकडे टांगतात व त्या तुकड्यांच्या खालच्या कोपऱ्यांना लांब दोर बांधतात. हे दोर पुढे-मागे ओढून टांगलेल्या शिडाला पाहिजे त्या उभ्या पातळीमध्ये धरून ठेवता येते. वासे टांगण्यासाठी उभ्या डोलखांबावर एकाखाली एक अशा अनेक कप्प्या बांधून ठेवलेल्या असतात. वासा वर-खाली करण्याचा दोर या कप्पीवरून नेलेला असतो. भारताच्या समुद्रकिनाऱ्याने जाणाऱ्या बहुतेक जहाजांवर एकच डोलखांब असतो व त्यावर एकच त्रिकोणी शीड टांगलेले असते. जहाज चालविताना वारा बरोबर मागच्या दिशेने येत असला, तर सर्व शिडे वाऱ्याच्या दिशेच्या काटकोनात धरून ठेवतात म्हणजे वाऱ्याचा सर्व दाब जहाजाला पुढे नेण्यासाठी उपयोगी पडतो. वारा तिरप्या दिशेने येत असला, तरी शिडांची पातळी जरूर तितकी फिरवून वाऱ्याच्या दाबाचा चांगला उपयोग करून घेता येतो. वारा अगदी समोरून येत असेल, तर शिडाचा उपयोग करता येत नाही व वारा मुळीच नसेल, तरीही शिडाचा उपयोग होत नाही. वारा समोरून येत असेल तेव्हा जहाज मागे जाऊ नये म्हणून सर्व शिडे गुंडाळून खाली उतरवून ठेवतात व जहाज मागे जाऊ नये म्हणून शक्य असेल तेथे नांगर टाकतात आणि वल्ह्यांच्या मदतीने जहाजाला शक्य तितके स्थिर ठेवतात.

शिडाच्या जहाजाला अनुकूल वारा मिळाला, तर ते ताशी २० नॉटपर्यंतच्या वेगाने जाऊ शकते व वारा तिरपा असेल, तर ताशी ५ नॉटच्या वेगाने नेता येते. वाऱ्याच्या शक्तीने चालणाऱ्या जहाजाला फारसा खर्च लागत नाही, परंतु लांब अंतरावर जाण्यासाठी पुष्कळ वेळ लागतो.

प्रत्येक जहाजाच्या मागच्या बाजूस एक सुकाणू बसविलेले असते, त्याचा सर्व भाग नेहमी पाण्यातच राहतो. या सुकाणूला पाहिजे तसे फिरविले म्हणजे चालू जहाज ठराविक मार्गावरून नेता येते. प्रत्येक जहाजावर होकायंत्र असते व मार्गावरील समुद्रकिनाऱ्यांचे नकाशे असतात. त्यांच्या मदतीने जहाज चालविणाऱ्या अधिकाऱ्याला आपला मार्ग समजतो. किनाऱ्यापासून लांब अंतरावर जाणाऱ्या जहाजात सर्व माणसांना बरेच दिवस पुरेल इतकी अन्नसामग्री, इंधन व गोडे पाणी बरोबर घेऊन जावे लागते. उतारूंना बसण्यासाठी व निजण्यासाठी स्वच्छ कोरडी जागा असलेल्या खोल्या वरच्या मजल्यावर असतात व त्यांचे सामान ठेवण्यासाठी खालच्या भागात कोठारे असतात. रात्रीच्या

वेळी दिव्यांचीही सोय करावी लागते व अपघाताच्या वेळी उपयोगी पडाव्या म्हणून सरकारी नियमाप्रमाणे काही प्राणरक्षक नावाही तयार ठेवाव्या लागतात. जहाज कोणत्याही उथळ पाण्यात स्थिर ठेवण्यासाठी जहाजाच्या पुढच्या बाजूस (नाळेवर) एक किंवा दोन वजनदार पोलादी नांगर ठेवलेले असतात व मागच्या बाजूलाही एक नांगर ठेवण्याची सोय करतात. या नांगरांना दोर बांधून ते पाण्यात सोडले म्हणजे ते तळापर्यंत जातात व एका जागी अडकून बसतात. त्यांना बांधलेला दोर ताणून धरला म्हणजे सबंध जहाज नांगरांच्या आधाराने एका जागी स्थिर राहते. जहाज पुन्हा चालू करताना हे नांगर वर उचलून घेतात. हे नांगर उचलण्यासाठी बरीच शक्ती लागते; परंतु ते काम कप्पी ठोकळ्याच्या मदतीने केले, तर दोन माणसांना सहज करता येते.

जहाज कोणत्या कंपनीचे आहे हे दुरून समजण्यासाठी प्रत्येक जहाजाच्या डोलखांबावर व मागच्या टोकावर ठराविक रंगाच्या आकृती काढलेल्या पताका लावतात व रात्रीच्या वेळी प्रवास करताना जहाजावरील काही ठराविक ठिकाणी मोठे, साधे पांढरे दिवे लावतात. तसेच जहाजाच्या डावीकडील बाजूवर गच्चीच्या काठावर मध्यभागी एक लाल दिवा लावतात व उजव्या बाजूवर एक हिरवा दिवा लावतात.

इतिहास : नावा व जहाजे यांसंबंधीची सर्वांत जुनी माहिती ईजिप्तमधील आहे. इ. स. पू. ४००० च्या सुमारास ईजिप्तमधील नावा पुष्कळ प्रगत अवस्थेत होत्या. डोलखांब, शिडे, सुकाणू इ. जहाजाच्या सामग्रीचा प्राथमिक विकास ईजिप्तमध्येच झाला. त्यानंतर पूर्व भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशातील क्रीट बेटामधील लोकांनी (इ. स. पू. १५००) व त्यानंतर फिनिशियन लोकांनी वल्ह्यांनी चालविण्याची व शिडांची तसेच लढाऊ आणि व्यापारी असे जहाजांचे निरनिराळे प्रकार केले. इ. स. पू. ७०० च्या सुमाराच्या फिनिशियन जहाजांत वल्ह्यांची दोन काठांवर दोन निरनिराळ्या पातळ्यांवर केलेली मांडणी व दुसऱ्या जहाजांवर चाल करण्यासाठी पुढच्या बाजूला निमुळता केलेला भाग ही दोन वैशिष्ट्ये आढळतात. त्यानंतर ग्रीकांनी जहाजाच्या बांधणीत पुष्कळच सुधारणा केल्या. ट्रॉयच्या वेढ्याच्या वेळी ५० वल्ह्यांचे लढाऊ जहाज सामान्य प्रचारात होते. इ. स. पू. ३०० च्या सुमारास अधिक वल्ह्यांची सोय करण्यासाठी काठांची संख्या वाढविलेली जहाजे वापरात आली. या जहाजांना शिडांचीही सोय होती, पण प्रामुख्याने ती वल्ह्यांवरच चालणारी होती.

ग्रीक व रोमन मालवाहू जहाजे मात्र डोलखांब व शिडे यांचीच होती. या जहाजांचे शीड चौकोनी असून आडव्या वाशाने डोलखांबावर टांगलेले असे. सुरुवातीला एक डोलखांब व एकच शीड वापरीत असत, पण इसवी सनाच्या प्रारंभीच्या काळात भूमध्य समुद्रातील व्यापारी जहाजांवर एक मोठे शीड व त्याच्यावरती त्रिकोणाकृती लहान शीड वा शिडे तसेच नाळेवरती पुढे झुकलेले एक लहान शीड वापरण्यास सुरुवात झाली. या जहाजांच्या दोन्ही बाजूंस चतुर्थांश भागावर वल्ह्याच्या आकाराचे सुकाणू असे. त्यानंतरच्या काळात मोठ्या त्रिकोणाकृती शिडांची जहाजे प्रचारात आली.

उत्तर यूरोपातील सर्वांत जुनी प्राथमिक स्वरूपाची नौका इ. स. पू. ३०० च्या सुमाराची आढळली आहे. शिडाची जहाजे आठव्या-नवव्या शतकांत नॉर्वेत प्रचारात होती, असे गोकूस्टा व ओसबर्ग येथे सापडलेल्या जहाजांवरून दिसून येते. व्हायकिंग लोकांच्या जहाजाप्रमाणेच या जहाजांना एकेकच शीड असे. उघड्या समुद्रातून माल व प्रवासी वाहणारी काही व्हायकिंग जहाजे २१ मी. पेक्षाही लांब व ६ मी. पर्यंत रुंद असत. त्यांचे शीड चौकोनी असे व ते सु. १४·५ मी. उंचीच्या डोलखांबांवर टांगलेले असे. डोलखांबांना दोरखंडांनी आधार देण्याची पद्धत अकराव्या शतकात उ. यूरोपात प्रचारात होती, तथापि ही पद्धत रोमन जहाजांत कित्येक शतके आधीपासून प्रचारात होती. बाराव्या शतकात जहाजांच्या दोन्ही टोकांवर 'किल्ल्या' सारखी रचना करण्याची पद्धत सुरू झाली. याच सुमारास जहाजाच्या मागील टोकास सुकाणू बसविण्याची पद्धतही प्रचारात आली. जहाजाच्या विकासातील हा महत्त्वाचा टप्पा मानण्यात येतो. अशा सुकाणूचे मूलस्थान नेदर्लंड्स वा त्याच्या आसपासचा प्रदेश असावे. अशा सुकाणूमुळे जहाजाची कार्यक्षमता वाढली व त्याचप्रमाणे जहाजाचे नाळेचे टोक व सुकाणूचे टोक असा भेदही करण्यात येऊ लागला. इ. स. १३०० च्या सुमारास दक्षिणेकडील लोकांनीही असे सुकाणू व चौकोनी शीड वापरण्यास सुरुवात केली.

भूमध्य सागरी प्रदेशातील लोक ज्या वेळी ईजिप्तमधील जहाजावरून आपली जहाजे बांधीत होते, त्याच सुमारास चीनमध्येही थोड्या निराळ्या दिशेने जहाजाचा विकास होत होता. लाकडात खोदलेल्या नौकेपासून सुरुवात करून नंतर अशा दोन नौका फळ्यांनी एकत्र बांधण्यात आल्या. नंतर नावेचे पुढील, मागील आणि बाजूंचे भाग फळ्यांचे करण्यात येऊ लागले व मोठी सपाट तळाची पेटीसारखी नाव तयार करण्यात आली. नाळेचा आकार पाचरीसारखा भाग जोडून निमुळता करीत. सुकाणूकरिता पाण्यात टांगलेल्या वल्ह्यासारख्या भागाऐवजी एका जलाभेद्य पेटीतून सुकाणू किंवा त्याचे काम करणारा वल्ह्यासारखा भाग जहाजाच्या मध्यरेषेतून घालीत. जहाजाची मागील बाजू उंच व सपाट फलाटासारखी करीत. या जहाजांना 'जंक' (Junk) अशी संज्ञा आहे. ही जहाजे बांधणीने मजबूत होती व ती उथळ पाण्यातूनही प्रवास करू शकत. या जहाजांत फळ्यांच्या आडव्या व उभ्या भिंती उभारून १२ किंवा अधिक कप्प्यांसारखे विभाग केले जात व त्यामुळे जहाजाला जास्त मजबुती येई. या जहाजांची शिडे अरुंद पट्ट्यांची करण्यात येत व प्रत्येक पट्टा बाजूच्या पट्टीला जोडलेला असे. यामुळे फक्त डोलखांबावरच वाऱ्याचा जोर येत नसे. पंधराव्या शतकाच्या सुमारास सर्वांत मोठी, मजबूत व सागरी प्रवासास योग्य म्हणून चिनी जहाजे नावाजली जात होती आणि पाश्चात्त्य जहाजांना एकोणिसाव्या शतकापर्यंत त्यांची बरोबरी करणे शक्य झाले नाही. जपानमध्येही पंधराव्या शतकात पाश्चात्त्य जहाजांच्या तोडीची जहाजे बांधण्यात येत होती, असे त्या काळातील चित्रांवरून दिसून येते. तथापि सतराव्या शतकात जपानने इतर देशांतील जहाजांना आपली बंदरे बंद केल्यामुळे एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत जपानी जहाजांची प्रगती खुंटली होती.

बंदुकीच्या दारूचा शोध लागल्यानंतर व १३५० च्या सुमारास जहाजांवर तोफा वापरण्यास सुरुवात झाल्यानंतर लढाऊ जहाजे आणि मालवाहू जहाजे यांच्यातील फरक अधिकाधिक लक्षणीय होऊ लागला. चौदाव्या शतकात जहाजात फारसा बदल झाला नाही. १४०० सालाच्या सुमारास जहाजांना एकच डोलखांब व एकच शीड असे. १४५० पर्यंत मात्र काहींना तीन डोलखांब व तीन शिडे बसविण्यात आली व त्या शतकाच्या शेवटी सर्वांत मोठ्या जहाजाला चार डोलखांब व आठ शिडे होती. या वेळेपावेतो भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशातील जहाजांची आणि उ. यूरोपातील जहाजांची बांधणी जहाजाच्या बाजू, डोलखांब व शिडे यांच्या बाबतीत काही प्रादेशिक व स्थानिक फरक सोडल्यास जवळजवळ सारखीच होऊ लागली होती. पंधराव्या शतकाच्या शेवटी साधारण आकारमानाच्या जहाजांना तीन डोलखांब व पाच शिडे असत. याच सुमारास जहाजाच्या मागच्या बाजूचा (सुकाणूच्या बाजूचा) आकार निमुळता करण्याऐवजी रुंद चपटा ठेवण्याची पद्धत सुरू झाली. अधिकाधिक मोठ्या तोफा ठेवण्याच्या दृष्टीनेही जहाजांच्या आकारात बदल होत गेले. पहिल्या एलिझाबेथ राणी यांच्या काळातील सर्वांत मोठ्या 'ट्रायंफ' या जहाजाची लांबी ३० मी. आणि रुंदी १२ मी.

होती. भारताकडे जाण्याचा नवा मार्ग सापडल्यावर प्रथम पोर्तुगीज आणि त्यानंतर सतराव्या शतकाच्या आरंभी इंग्रज व डच लोकांनी अधिकाधिक मोठी मालवाहू जहाजे बांधण्यास सुरुवात केली. यांपैकी काही जहाजे त्या काळातील लढाऊ जहाजांपेक्षाही मोठी होती.

सतराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात दोन व तीन मजली जहाजे बांधण्यास सुरुवात झाली, तसेच शिडांच्या रचनेतही लक्षणीय बदल करण्यात आले. या सुमारास फ्रान्सचे नाविक दल झां कॉलबेअर यांच्या मार्गदर्शनाखाली महत्त्व पावू लागले होते. फ्रान्समध्ये नाविक वास्तुशिल्पाचा अधिकाधिक शास्त्रीय दृष्टिकोनातून विचार होऊ लागला होता. यामुळे फ्रेंचांनी व त्यानंतर स्पॅनिश लोकांनीही अधिक कार्यक्षम जहाजे बांधली. याच सुमारास पूर्वी प्रचलित असलेल्या काहीशा अकार्यक्षम सुकाणूऐवजी सुकाणूचक्र वापरण्यास सुरुवात झाली.

एकोणिसाव्या शतकात जहाजबांधणीच्या पद्धतीत सुधारणा झाल्यावर मालवाहू जहाजांच्या लांबीत आणि वजनात मोठी वाढ झाली. नेपोलियन यांच्या बरोबरच्या युद्धाच्या वेळी अस्तित्वात असलेल्या जहाजांपैकी ईस्ट इंडिया कंपनीची जहाजे सर्वांत जड व मोठी होती. त्यांतील सर्वांत मोठे जहाज १,२०० टन वजनाचे, ५० मी. लांबीचे व १३ मी. रुंदीचे होते. १८४२ नंतर 'क्लिपर' नावाची मोठी, वेगवान व कार्यक्षम जहाजे प्रचारात येऊ लागली. ही जहाजे मुख्यत्वे चीनमधून चहा व ऑस्ट्रेलियातून लोकर आणण्यासाठी, तसेच ऑस्ट्रेलिया व अमेरिकेत प्रवासी घाहून नेण्यासाठीही उपयोगात होती. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस जहाजबांधणीत व शिडे, दोरखंडे इ. सामग्रीत सुधारणा झालेली असली; तरी लाकडापासून बांधण्यात येणाऱ्या जहाजांची लांबी एका ठराविक मर्यादेपलीकडे वाढविणे अवघड आहे, असे दिसून आले. याकरिता लोखंडाचा उपयोग करण्यात आला, परंतु चहासारख्या मालावर लोखंडाचा दुष्परिणाम होत असल्याचे दिसून आल्यामुळे लोखंडी चौकटीवर लाकडी फळ्या बसविण्याची पद्धत अवलंबिण्यात आली. १८५० नंतर सामग्रीच्या बाबतीत महत्त्वाचा टप्पा म्हणजे वाखाच्या दोरांऐवजी तारेचे दोर वापरण्यास प्रारंभ झाला, हा होय.

वरील बदल होत असतानाच हळूहळू शिडाची लढाऊ जहाजे प्रचारातून जाऊ लागली. १८४० मध्ये स्क्रूचा उपयोग सार्वत्रिक झाल्यावर वाफेवर चालणारी मोठी लढाऊ जहाजे बांधण्यास सुरुवात झाली. हा टप्पा गाठल्यावर एकामागून एक जहाजांवर वाढत्या शक्तीची एंजिने बसविण्यात येऊ लागली आणि १८५० च्या सुमारास पूर्णपणे शिडाची असलेली लढाऊ जहाजे बांधणे बंद झाले. डोलखांब व शिडे पुढे बराच काळ प्रचारात होती, पण काही काळानंतर लढाऊ जहाजांत फक्त साहाय्यक म्हणूनच शिडांचा उपयोग करण्यात येऊ लागला.

मालवाहू जहाजांच्या बाबतीत वाफेवर चालणारी व शिडांची असा फरक बऱ्याच अगोदर व निश्चितपणे करण्यात आला. १८४० च्या अगोदर खोल पाण्यात प्रवास करणाऱ्या शिडाच्या जहाजांना साहाय्यक वाफेची शक्ती पुरविण्याचे प्रयत्न करण्यात आले, पण ते निष्फळ ठरले; तसेच आगबोटींवर, विशेषतः दूरवरचा प्रवास करणाऱ्या आगबोटींवर, डोलखांब व शिडे ठेवण्याची पद्धतही काही काळ चालू होती. यानंतर एकामागून एक निरनिराळ्या व्यापारांत, विशेषतः नाशवंत मालाच्या व्यापारात, शिडाच्या जहाजांची जागा आगबोटींनी घेण्यास सुरुवात झाली. १८६९ मध्ये सुएझ कालवा सुरू झाल्यामुळे शिडाच्या जहाजांद्वारे होणाऱ्या व्यापाराला मोठा धक्का बसला. कारण सुएझ कालव्यामुळे प्रवासाचे अंतर कमी होण्याबरोबरच कोळसा भरण्याच्या ठिकाणांतील अंतरही कमी झाले आणि त्यामुळे आगबोटींत मालाला अधिक जागा ठेवणे शक्य होऊ लागले. यानंतर चीनशी व्यापार करणाऱ्या बहुतेक क्लिपर जहाजांचा ऑस्ट्रेलियातील लोकरीच्या व्यापाराकरिता उपयोग करण्यात येऊ लागला. याशिवाय शिडाच्या जहाजांद्वारे ऑस्ट्रेलियाहून धान्याच्या व द. अमेरिकेतून नायट्रेट खताच्या होणाऱ्या व्यापारांवरही १९१४ मध्ये पनामा कालवा सुरू झाल्यामुळे मोठा परिणाम झाला.

यापूर्वी सु. २५० वर्षे लढाऊ जहाजांना व मोठ्या सागरी मालवाहू जहाजांना तीन डोलखांब व त्या सर्वांना चौकोनी शिडे प्रमाणभूत मानण्यात येत होती, तथापि विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी चार डोलखांबांची जहाजे प्रमाणभूत मानण्यात येऊ लागली. लाकूड आणि लोखंड यांच्या संयुक्त बांधणीचा काळ फारच थोडा टिकला व शेवटी केवळ लोखंडाचा व नंतर पोलादाचा वापर सुरू झाला. शिडाच्या मालवाहू जहाजांच्या शेवटच्या कालावधीत ब्रिटिश, फ्रेंच व जर्मन लोक आघाडीवर होते. १९११ साली बांधलेल्या एका पाच डोलखांबाच्या जहाजाची लांबी १२७ मी., वजन ५,६३५ टन व वेग ताशी २० नॉट होता.

पहिल्या महायुद्धात अनेक शिडांच्या जहाजांचा नाश झाला आणि त्यांच्या जागी नवी शिडाची जहाजे बांधणे आर्थिक दृष्ट्या परवडेनासे झाले. तथापि जर्मनांनी आणि डचांनी काही पाच डोलखांबांची व साहाय्यक एंजिनांची जहाजे बांधली. फिनलंडच्या मालकीची पण मूळ जर्मन असलेली काही शिडांची जहाजे १९४९ पर्यंत ऑस्ट्रेलियातून धान्य आणण्यासाठी वापरली जात होती. १९६० नंतर अस्तित्वात असलेली मोठी चौकोनी शिडांची जहाजे बहुतेक देशांत नाविक दलांतील उमेदवारांना प्रशिक्षण देण्यासाठी वापरात आहेत. काही ठिकाणी मीठ, नारळ, लाकूड, वाळू, इमारती दगड, कौले असा माल वाहून नेण्यासाठी जुन्या जहाजांचा उपयोग चालू आहे.

भारतीय इतिहास : अहमदाबाद जिल्ह्यातील लोथल येथील उत्खननात सापडलेल्या गोदीवरून सिंधू संस्कृतीच्या काळापासून भारतात जहाजांची बांधणी आणि वाहतूक होत असावी, असे दिसून येते. मोहें-जो-दडो येथेही जहाजांची आकृती असलेल्या चौकोनी मुद्रा आढळल्या आहेत. जावातील बोरोबूदुर मंदिरात तेथे इसवी सनाच्या प्रारंभी वसाहतींसाठी गेलेल्या भारतीयांच्या जहाजांची उत्तम शिल्पे आढळतात. कान्हेरी येथील लेण्यात सागरात फुटलेल्या जहाजाची एक शिल्पाकृती आहे. अजिंठ्यातील दुसऱ्या लेण्यात (इ. स. ५२५–६५०) जहाजांची व नौकांची चित्रे आहेत. मदुरा येथील मंदिरातील भित्तिचित्रांत शिडाच्या जहाजाचे उत्कृष्ट चित्र आहे. संस्कृत आणि पाली वाङ्मयांत भारतीयांनी व्यापाराकरिता सागराचा उपयोग केल्याचे अनेक उल्लेख आढळतात, तथापि जहाजे वा जहाजबांधणी यांसंबंधीचे तपशीलवार उल्लेख क्वचितच आहेत. धारच्या भोज राजांनी (इ. स. अकरावे शतक) रचलेल्या *युक्तिकल्पतरु* या संस्कृत ग्रंथात मात्र प्राचीन भारतातील जहाजबांधणीची कला, निरनिराळ्या आकारमानांच्या आणि प्रकारांच्या जहाजांची तपशीलवार माहिती, जहाज बांधणीसाठी वापरण्यात येणारी सामग्री इ. माहितीचा समावेश आहे. जहाजासाठी लागणाऱ्या विविध प्रकारच्या लाकडांची व इतर सामग्रीची भारतीयांना चांगली माहिती होती, असे या ग्रंथावरून दिसते. या ग्रंथात नदीतून प्रवास करणारी (सामान्य) व समुद्रातून प्रवास करणारी (विशेष) असे जहाजांचे प्राथमिक वर्गीकरण केलेले असून निरनिराळ्या उपयोगांच्या व प्रकारच्या जहाजांची लांबी, रुंदी व उंची दिलेली आढळते. प्रवाशांना सुखदायक होण्यासाठी जहाजे सजविण्यासंबंधीची व त्यात आवश्यक असणाऱ्या वस्तूंसंबंधीची माहिती या ग्रंथात दिलेली असून एक ते चार डोलखांब असलेल्या जहाजांना त्यांच्या डोलखांबांच्या संख्येनुसार कोणते रंग द्यावेत हेही सुचविले आहे. संस्कृत व पाली वाङ्मयांत जहाजांच्या दिलेल्या उल्लेखात काही जहाजे ३०० ते १,००० लोक बसू शकतील इतकी मोठी असल्याचे वर्णन आहे. चीन, अरबस्तान, ईजिप्त, रोम इ. प्रदेशांशी फार पूर्वीपासून भारताचा व्यापार असल्यामुळे तेथील जहाजबांधणीचा भारतीय जहाजबांधणीवर थोडाफार परिणाम झालेला होता.

आ. १. शिडाच्या जहाजांचे काही प्रकार : (१) एका डोलखांबाचे त्रिकोणी शिडाचे, (२) मोठ्या चौकोनी शिडाचे, (३) दोन डोलखांबांचे, (४) लहान चौकोनी शिडांचे, (५) तीन डोलखांबांचे, (६) चार डोलखांबांचे, (७) उलांडी (संतुलक ओंडका) लावलेले, (८) तोफा बसविलेले लढाऊ जहाज, (९) तीन हजार वर्षांपूर्वी ईजिप्तमध्ये वापरात असलेले लढाऊ जहाज, (१०) चीनमधील लढाऊ व मासेमारी जहाज, (११) अजंठ्याच्या लेण्यातील सागरी जहाजाचे चित्र, (१२) जावातील बोरोबूदुर मंदिरातील भारतीय जहाजाचे शिल्प, (१३) सोळाव्या शतकातील लढाऊ अरबी जहाज (डो), (१४) लढाऊ जातीचे वेगवान जहाज (फत्तेमार), (१५) पेशवेकालीन लढाऊ जहाज (पाल), (१६) चाळीस नावाडी बसवून लढाऊ जहाज चालविण्याची जुनी फिनिशियन पद्धत, (१७) तोफा बसविलेले लढाऊ जहाज.

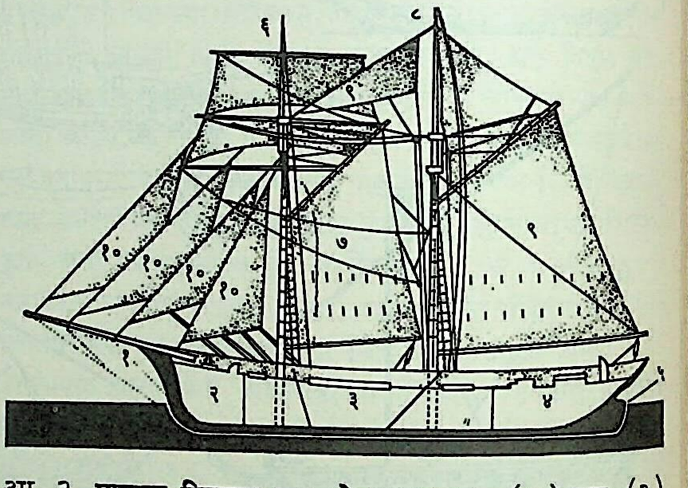
तेराव्या शतकातील जगप्रवासी मार्को पोलो यांनी भारतातील मोठ्या जहाजांचे वर्णन केले आहे. या जहाजांपैकी सर्वांत मोठ्या जहाजाला ३०० नावाडी लागत व या जहाजात पाच ते सहा हजार पोती माल वाहून नेला जाई असा या वर्णनात उल्लेख आहे. नीकोलो काँटी या पंधराव्या शतकातील प्रवाशाने पाच शिडे आणि तितकेच डोलखांब असलेल्या भारतीय जहाजाचे वर्णन केले आहे. याच शतकातील सांटो स्टेफॅनो या व्यापाऱ्यांनी भारतातील जहाजांच्या फळ्या दोरांनी एकत्र बांधलेल्या असून त्यांची शिडे सुती असल्याचा उल्लेख केल्याचे आढळते. सोळाव्या शतकात पोर्तुगीजांच्या आगमनाच्या वेळी आणि नंतर पश्चिम किनाऱ्यावरील चोल, दाभोळ, सुरत इ. जलवाहतुकीची केंद्रे भरभराटीत होती. १६११ मध्ये कॅप्टन सॅरिस यांनी तांबड्या समुद्रात अडविलेले दाभोळ येथील एक जहाज सु. ५० मी. लांब, १३ मी. रुंद व १० मी. उंच होते आणि त्यातील मुख्य डोलखांब सु. ३३ मी. उंच होता, तसेच या जहाजातील माल सु. १,२०० टन होता असे वर्णन आढळते. त्या काळची इंग्लिश जहाजे जास्तीत जास्त ३००–३५० टनांची होती. याच शतकातील व्हार्टेमा या प्रवाशांनी कालिकत येथील जहाजबांधणीचे तपशीलवार वर्णन केले असून जहाजबांधणीची सामग्री, जहाजांचे भाग व त्यांची नावे, नौकानयनाची वेळ इ. माहिती दिली आहे. या जहाजांत नांगराकरिता संगमरवरी तुकडे वापरीत असाही उल्लेख आहे. अकबराच्या काळी विविध प्रकारची जहाजे निरनिराळ्या कामांकरिता वापरात होती. या काळात बंगाल आणि सिंध हे प्रदेश जहाजबांधणीत अग्रेसर होते. शिवाजी महाराजांनी आरमाराचे महत्त्व ओळखून जहाजबांधणीस विशेष उत्तेजन दिले होते. आंग्र्यांच्या काळात विविध प्रकारची जहाजे प्रचलित होती आणि त्यांत दोन किंवा तीन डोलखांबांची व लांबीच्या मानाने पुष्कळच रुंद असलेली जहाजे बरीच होती.

ब्रिटिशांच्या काळात प्रथम सुरतेला (१६१५) व नंतर मुंबईला (१६६९) जहाजबांधणीची केंद्रे होती. १७७४ मध्ये मुंबई येथे ९०० टनांची दोन जहाजे बांधण्यात आली. १७८० नंतर कलकत्ता हे जहाजबांधणीचे एक प्रमुख केंद्र बनले. तेथे १७८१–१८०० या काळात ३५ जहाजे बांधण्यात आली व त्यांचा एकूण टनभार १७,०२० होता. ब्रिटिशांची सत्ता स्थिर झाल्यानंतर थोड्याच काळात म्हणजे १८४० नंतर मोठी जहाजे बांधण्याचा भारतीय उद्योग कमी झाला व १८६३ मध्ये तो जवळजवळ बंद झाला.

शिडाच्या जहाजांचे विविध प्रकार : शिडाच्या जहाजांचे अनेक प्रकार असून त्यांपैकी काही आ. १ मध्ये दाखविले आहेत. त्यांचे वर्गीकरण त्यांच्या वजनावरून, आकारावरून किंवा डोलखांबांच्या संख्येवरून व शिडे टांगण्याच्या पद्धतीवरून करण्यात येते. डोलखांबांची संख्या एक ते पाचपर्यंत असते. हे डोलखांब जहाजाच्या मध्यरेषेवर उभे केलेले असतात. त्यामुळे शिडांचे वजन जहाजाच्या दोन्ही बाजूंकडे सारखे वाटले जाते व जहाज कलंडत नाही. डोलखांबावर टांगलेली शिडे जहाजाच्या लांबीच्या काटकोनात ठेवलेली असली, तर त्याला काटकोनी अथवा आडव्या शिडांचे जहाज म्हणतात. शिडे जर लांबीच्या दिशेतच टांगलेली असली, तर त्याला सरळ शिडांचे जहाज म्हणतात. काही प्रकारांत काही शिडे काटकोनात व काही सरळ दिशेने टांगतात. एका खांबाच्या जहाजात एकच मोठे शीड टांगले, तर एकंदर रचना सोपी होते; परंतु शीड वर उचलण्यासाठी बरेच श्रम पडतात. बहुतेक जहाजांत एकच मोठे शीड ठेवण्याऐवजी पुष्कळ लहान शिडांचा उपयोग करून मोठे क्षेत्रफळ मिळवितात. या पद्धतीत शिडे वर उचलण्याचे काम सोपे होते; परंतु प्रत्येक शिडासाठी स्वतंत्र दोर वापरावे लागतात. त्यामुळे एकंदर रचना जरा गुंतागुंतीची होत जाते.

जहाजाची शिडे आडव्या वाशांना बांधलेली असतात. शिडाचे वजनही बरेच असते. त्यामुळे शिडाचे वासे वर ओढण्यासाठी कप्प्यांचे ठोकळे वापरतात. हे ठोकळे साधारणतः मुख्य डोलखांबावरच बांधून ठेवतात; पण जरूर असेल तेथे कप्प्या टांगण्यासाठी आणखी उभे साहाय्यक खांब किंवा आडवे वासेही बांधता येतात. डोलखांबाला आधार देण्यासाठी त्याच्या चारी बाजूंनी मजबूत दोर बांधून त्याला ताणून धरलेले असते. या दोरांना आडव्या दोऱ्या बांधतात. त्या दोऱ्यांवर पाय ठेवून खलाश्यांना डोलखांबाच्या वरच्या टोकापर्यंत सहज चढून जाता येते.

शिडाच्या जहाजांची लांबी १० मी. पासून १०० मी. पर्यंत असते. लांबीच्या मानाने डोलखांबांची संख्या व उंची ठरविण्यात येते व नंतर शिडांच्या क्षेत्रफळाचा अंदाज करून शिडांचे प्रकार ठरविण्यात येतात. शिडांच्या विशिष्ट मांडणीप्रमाणे जहाजाची जात ठरविली जाते. भारतातील जहाजांत मचवा, महांगिरी, फत्तेमारी व कोठी या चार निरनिराळ्या आकारांच्या जाती आहेत. त्यांमध्ये मचवा ही जात सर्वांत लहान असते व कोठी ही जात सर्वांत मोठी असते. आ. १ मध्ये दाखविलेली निरनिराळ्या प्रकारची जहाजे लाकडाच्या फळ्या जोडून बनविलेली आहेत. या आकृतीतील १ ते ७ आणि ११ व १२ क्रमांकांची जहाजे व्यापारी माल आणि उतारू नेणारी आहेत व बाकीची जहाजे लढाऊ जातीची आहेत. त्यांमध्ये सैनिकांची व तोफा ठेवण्याची सोय असे. शिडाच्या सामान्य प्रकारच्या जहाजाचे मुख्य भाग आ. २ मध्ये दाखविले आहेत.

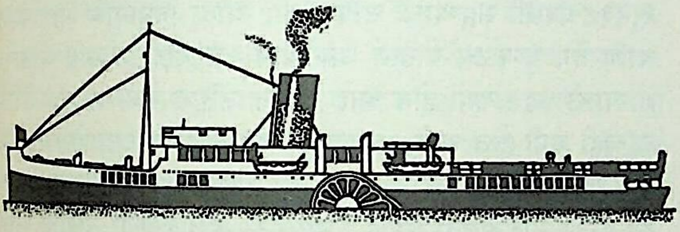


आ. २. सामान्य शिडाच्या जहाजाचे मुख्य भाग : (१) नाळ, (२) कामगार-नावाडी राहण्याची जागा, (३) व्यापारी माल ठेवण्याचे कोठार, (४) अधिकाऱ्याची जागा, (५) सुकाणू, (६) पुढचा डोलखांब, (७) पुढचे मोठे शीड, (८) मुख्य डोलखांब, (९) मुख्य शीड, (१०) पुढची लहान शिडे.

आगबोट : वाफेच्या शक्तीवर चालणाऱ्या नौकेची एक कल्पना १६९० मध्ये दनी पापँ यांनी मांडली होती; परंतु ती प्रत्यक्षात आली नाही. त्यानंतर वाफेवर चालणाऱ्या काही नौका इंग्लंड आणि फ्रान्समध्ये तयार करण्यात आल्या; परंतु खऱ्या अर्थाने आगबोट म्हणता येईल असे एक वाफेवर चालणारे मालवाहू जहाज विल्यम सायमिंग्टन यांनी १८०१ मध्ये बांधले. १८१२ मध्ये हेन्री बेल यांनी वाफेवर चालणारी 'कॉमेट' नावाची प्रवासी आगबोट बांधली. ही आगबोट १३ मी. लांब, ३·३ मी. रुंद व १·६५ मी. उंच होती आणि तिला एका सिलिंडराचे एंजिन बसविलेले होते. सुरुवातीच्या दिवसांत साधे वाफ एंजिन वापरीत असत व त्याच्या शक्तीने वल्ह्यांची चक्रे फिरवीत असत. या साध्या वाफ एंजिनांची कार्यक्षमता फार थोडी होती व वल्ह्यांच्या चक्रांची कार्यक्षमताही थोडीच होती. त्यामुळे पुष्कळ इंधन खर्च करूनही आगबोटीचा वेग फारसा वाढविता आला नाही; परंतु वाऱ्याऐवजी यांत्रिक

शक्ती वापरता येऊ लागली. काही दिवसांनंतर एंजिनाची कार्यक्षमता वाढविण्यासाठी प्रथम द्विपदी (दोन टप्प्यांत शक्ती उत्पन्न करणाऱ्या) संयुक्त जातीचे, नंतर त्रिपदी व शेवटी चतुर्पदी संयुक्त जातीचे वाफ एंजिन वापरण्यात येऊ लागले. त्यामुळे एंजिनाची कार्यक्षमता पुष्कळ वाढली व इंधन खर्चात पुष्कळ बचत होऊ लागली. ही स्थिती काही काळ समाधानकारक वाटली, परंतु वल्ह्यांच्या चक्रांची कार्यक्षमता फारशी वाढविता आली नाही. १८३९ नंतर आगबोट चालविण्यासाठी तिच्या मागच्या बाजूस बसविण्याच्या दोन निरनिराळ्या प्रकारच्या मळसूत्री पंख्यांची फ्रान्सिस स्मिथ व जॉन एरिकसन यांनी १८३६ मध्ये स्वतंत्र एकस्वे (पेटंटे) मिळविली आणि या दोन्ही पद्धतींच्यां पंख्यांवर चालणारी दोन निरनिराळी जहाजे १८३९ मध्ये बांधण्यात आली. हे दोन्ही प्रकारचे पंखे पुष्कळच सोयिस्कर व काटकसरीचे आणि जास्त कार्यक्षम आढळून आल्यामुळे वल्ह्यांच्या चक्रांची पद्धत मागे पडली व आता बहुतेक सर्व नवीन आगबोटींना त्यांच्या शक्तीप्रमाणे १-२ किंवा ४ मळसूत्री पंखे लावण्यात येतात.

वल्ह्यांची चक्रे असलेल्या आगबोटी उथळ पाण्यातून जाऊ शकतात. त्या अगदी लहान जागेत वळविता येतात आणि स्वतःच्या शक्तीने धक्क्याला लागतात. अमेरिकेतील व यूरोपातील मोठ्या सरोवरांमध्ये नियमित व्यापारासाठी आणि इंग्लंडमधील काही नद्यांतून जलपर्यटन व व्यापारी वाहतुकीसाठी वल्ह्यांच्या चक्रांच्या आगबोटी अजून चालू आहेत. आ. ३ मध्ये वाफ एंजिनाच्या शक्तीने फिरणाऱ्या वल्ह्यांच्या दोन चक्रांची आगबोट दाखविली आहे. वल्ह्यांची चक्रे आगबोटीच्या अगदी

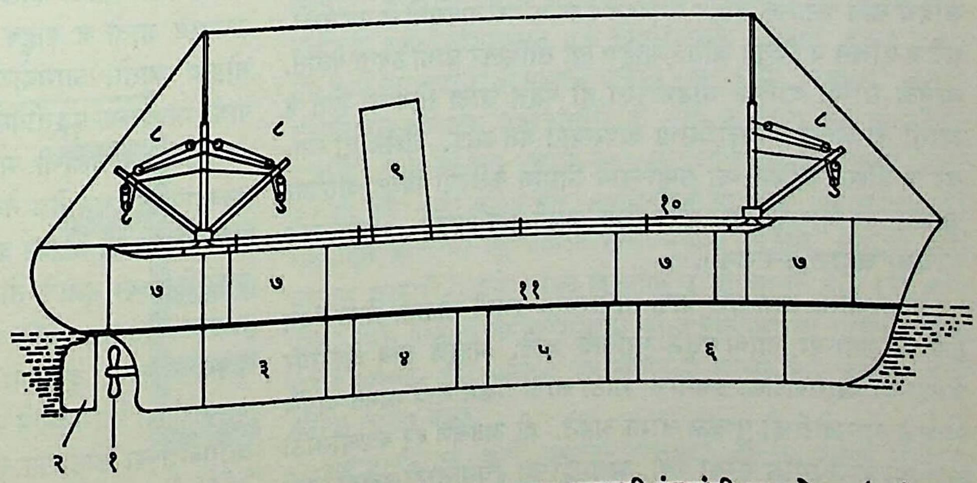


आ. ३. वाफेच्या शक्तीवर फिरणाऱ्या वल्ह्यांच्या चक्रांवर चालणारी आगबोट.

मागेही बसविता येतात; परंतु त्यापेक्षा ती आगबोटीच्या मध्यभागात ठेवली, तर आगबोट वळविण्याचे काम सोपे होते असे आढळून आल्यामुळे आता बहुतेक आगबोटींत ही चक्रे मधल्या भागातच ठेवतात. ही चक्रे एका मजबूत पोलादी दंडाच्या दोन्ही टोकांवर बसविलेली असतात व तो दंड एंजिनाच्या शक्तीने १०० ते २०० फेरे/मि. वेगाने फिरविला जातो. या आगबोटीला वळविण्यासाठी आगबोटीच्या मागच्या बाजूस एक सुकाणूही जोडलेले असते. या आगबोटीचा वेग साधारणतः ताशी १० नॉट असतो; परंतु तो वाढवावयाचा असेल, तर शिडांचीही मदत घेता येते.

इंग्लंड आणि अमेरिका यांमधील अटलांटिक महासागरातून जाणारी पहिली आगबोट याच जातीची होती. तिचे वजन ७०३ टन होते. तिच्यामध्ये उतारू आणि व्यापारी माल नेण्याची सोय होती व एक महिना पुरेल इतके इंधन, गोडे पाणी व अन्नसामग्री त्याची लागत असे. या आगबोटीसाठी वाफ एंजिन वापरीत असत व वाफ उत्पन्न करण्याच्या बाष्पित्रामध्ये (बॉयलरमध्ये) दगडी कोळसा जाळीत असत. सुरुवातीच्या दिवसात वाफ उत्पन्न करण्यासाठी बाष्पित्रामध्ये समुद्राचे खारे पाणीच उकळीत असत. त्यामुळे बाष्पित्रात मीठ साठत असे व ते वरचेवर धुऊन काढावे लागे. खारे पाणी वापरल्याने लोखंडाचे बाष्पित्र फार लवकर खराब होत असे. १८३८ पासून बाष्पित्रामध्ये गोडे पाणी वापरण्यात येऊ लागले व एंजिनातून बाहेर पडणाऱ्या वाफेचे द्रवीभवन करून गोडे पाणी परत मिळविण्यासाठी वाफ संघनक वापरण्यात येऊ लागले. या वेळी अटलांटिक महासागरातून नियमितपणे आगबोटींची वाहतूक सुरू झालेली नव्हती. १८४० साली सॅम्युएल कुनार्ड यांनी नियमितपणे उतारू नेण्यासाठी एक कंपनी सुरू केली आणि त्यासाठी एकाच जातीच्या दोन आगबोटी चालू केल्या. या आगबोटी लाकडी फळ्या जोडूनच बनविलेल्या होत्या आणि त्यांचे वजन प्रत्येकी १,१५० टन होते. त्यांची लांबी ६८ मी., रुंदी ११ मी. व बाजूकडील उंची ७ मी. होती. या आगबोटीत ७४० अश्वशक्तीचे वाफ एंजिन बसविलेले होते व तिचा वेग ताशी ९ नॉट होता. त्या वेळी शिडांची काही जहाजे या आगबोटीपेक्षाही जास्त वेगाने जाऊन तिच्यापुढे निघून जात असत, परंतु या आगबोटी नियमितपणे जात असल्याने बरेच उतारू या आगबोटींनी प्रवास करू लागले. आ. ४ मध्ये पश्चाग्र (दट्ट्या सरळ रेषेत पुढे मागे सरकणाऱ्या) गतीच्या एंजिनाने फिरणाऱ्या मळसूत्री पंख्याने चालणारी आगबोट दाखविली आहे.

आगबोट बांधण्याचे साहित्य : लाकडी फळ्यांची आगबोट फार बोजड होते आणि तिच्यात उपयुक्त जागा फार थोडी मिळते, असे आढळून आल्यावर १८४३ साली आगबोट बांधण्यासाठी लोखंडी पत्रा वापरण्यास सुरुवात झाली. लोखंडी पत्र्याची आगबोट त्यामानाने हलकी असते व तिच्यामध्ये पुष्कळ उपयुक्त जागा मिळते. लोखंडी आगबोट सर्व दृष्टींनी फायद्याची आढळून आल्यामुळे १८५० नंतर बांधलेल्या सर्व आगबोटी प्रथम लोखंडी पत्र्याच्या व नंतर पोलादी पत्र्याच्या बांधण्यात येऊ लागल्या. लोखंडी पत्रा समुद्रातील पाण्याने खराब होऊ नये म्हणून त्यावर उत्तम प्रकारचे रोगण लावावे लागते व या रोगणामुळे लोखंडी आगबोट पुष्कळ वर्षे चांगले काम देते. लोखंडापेक्षा पोलाद अधिक मजबूत असल्याने नंतर लोखंडाऐवजी पोलादी पत्र्याचा वापर सर्वत्र होऊ लागला. सुरुवातीच्या दिवसांत पोलादी पत्रे जोडण्यासाठी रिव्हेट वापरीत असत. ही पद्धत चांगली समाधानकारक ठरली आणि कित्येक वर्षे वापरातही राहिली. पुढे पत्रे जोडण्यासाठी वितळजोड (वेल्डिंग) पद्धती सुरू झाली. त्यामुळे आगबोटीचे पत्रे जोडण्यासाठी दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात रिव्हेटांऐवजी वितळजोड पद्धती रूढ होऊ लागली. रिव्हेटांचा उपयोग केल्याने आगबोटीचे वजन पुष्कळ वाढते व उपयुक्त जागा कमी होते. त्यामानाने वितळजोड पद्धतीने जोडलेल्या



आ. ४. पश्चाग्र गतीच्या वाफ एंजिनाने फिरविल्या जाणाऱ्या मळसूत्री पंख्यांची आगबोट : (१) पंखा, (२) सुकाणू, (३) एंजिन, (४) बाष्पित्र (बॉयलर), (५) इंधन, (६) गोड्या पाण्याची टाकी, (७) माल ठेवण्याच्या कोठ्या, (८) यारी, (९) धुराडे, (१०) गच्ची, (११) भार रेषा (प्लिमसोल पट्टा).

आगबोटीचे वजन कमी असते व उपयुक्त जागा जास्त मिळते. तसेच पाण्याचा व वाऱ्याचा रोधही कमी होतो.

आगबोटीचे प्रचालन : इ. स. १९०१ पासून आगबोटीचा मळसूत्री पंखा फिरविण्यासाठी वाफेने फिरणाऱ्या चक्रीय एंजिनाचा (टरबाइनाचा) उपयोग होऊ लागला. वाफेवर चालणाऱ्या पश्चाग्र गतीच्या दट्ट्यांच्या एंजिनाचा वेग २०० ते ३०० फेरे/मि. ठेवता येतो व आगबोटीचा पंखा एंजिनाच्या भुजादंडाला सरळ जोडून त्याच वेगाने फिरविता येतो. प्रतिक्रिया वाफ टरबाइनाचा वेग कमीतकमी ३,००० फेरे/मि. असतो. त्याला सरळ जोडलेला पंखा पाण्यात फिरू शकतो, परंतु अशा उच्च वेगाने फिरणाऱ्या पंख्याची कार्यक्षमता कमी असते. पंखा १०० ते १२० फेरे/मि. अशा वेगाने फिरविला, तर त्याची कार्यक्षमता पुष्कळ असते असे आढळून आल्यामुळे टरबाइनाच्या शक्तीने पंखा फिरविण्यासाठी टरबाइन व पंखा यांच्यामध्ये वेग कमी करणारी दंतचक्रपेटी बसविली म्हणजे टरबाइनाचा चांगला उपयोग होतो. पश्चाग्र गतीचे वाफ एंजिन उलट दिशेने फिरविता येते, त्यामुळे आगबोट मागे नेण्यासाठी त्रास पडत नाही; परंतु टरबाइन उलट दिशेने फिरविता येत नाही. त्यामुळे आगबोटीला उलट दिशेने चालविण्यासाठी दुसरे टरबाइन वापरावे लागते किंवा वेगबदल पेटीमध्ये तशी विशेष सोय करावी लागते. आगबोट चालविण्यासाठी पश्चाग्र गतीचे वाफ एंजिन अथवा वाफ टरबाइन वापरले, तरी वाफ उत्पन्न करण्यासाठी मोठी बाष्पित्रे बसवावी लागतातच व त्यांसाठी पुष्कळ जागा लागते. वाफेचा दाब व तापमान जितके वाढवावे तितके बाष्पित्राचे आकारमान कमी करता येते. टरबाइनासाठी साधारणतः ४६ किग्रॅ./सेंमी.^{2} दाबाची व ५४८° से. तापमानाची वाफ वापरतात. त्यासाठी पाणी भरलेल्या नळ्यांचे बाष्पित्र बसवितात.

इ. स. १९२० पासून आगबोटी चालविण्यासाठी डीझेल एंजिन वापरण्यात येऊ लागले. डीझेल एंजिन सुरुवातीला त्याच अश्वशक्तीच्या वाफ टरबाइनापेक्षा महाग पडते, परंतु त्याचा चालू खर्च बाष्पित्राच्या इंधन खर्चापेक्षा कमी असतो. त्यामुळे वाफ टरबाइन वापरण्यापेक्षा डीझेल एंजिन वापरणे एकंदरीने फायद्याचे होते, असे आढळून आल्यामुळे आता बहुतेक आगबोटींवर डीझेल एंजिनच वापरतात.

काही आगबोटींमध्ये वाफ टरबाइनाच्या किंवा डीझेल एंजिनाच्या यांत्रिक शक्तीवर विद्युत् जनित्र (विद्युत् शक्ती निर्माण करणारे यंत्र) चालवून त्यापासून मिळणाऱ्या विद्युत् शक्तीने आगबोटीच्या मागच्या भागात बसविलेले एक विद्युत् चलित्र (मोटर) फिरवितात व आगबोट चालविण्याचा मळसूत्री पंखा या विद्युत् चलित्राला सरळ जोडतात. या प्रकारात विद्युत् जनित्र व चलित्र ही जादा यंत्रे बसवावी लागतात. परंतु लांबच लांब प्रचालक दंड व वेगबदल दंतचक्र पेटी वापरावी लागत नाही. तसेच एंजिन व विद्युत् जनित्र पाहिजे त्या सोयिस्कर जागी ठेवता येतात. यामुळे साध्या यांत्रिक जोडणीपेक्षा ही पद्धत जास्त सोयीची होते व आता ती अनेक आगबोटींमध्ये वापरण्यात येत आहे. डीझेल एंजिनावर व डीझेल एंजिनाच्या साहाय्याने निर्माण केलेल्या विद्युत् शक्तीवर चालणाऱ्या आगबोटींना 'मोटर शिप' अशी संज्ञा आहे [→ जहाजाचे एंजिन; जहाज प्रचालन].

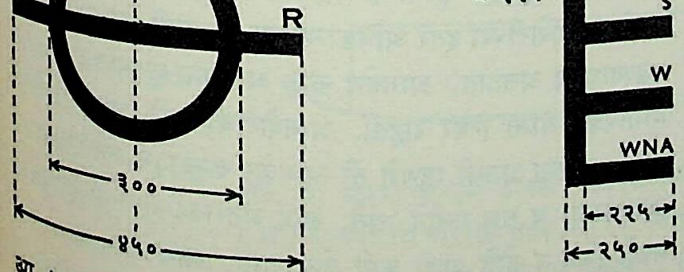
टरबाइनाला लागणारी वाफ साधारणतः दगडी कोळसा किंवा इंधन तेल जाळणाऱ्या बाष्पित्रातून पुरविली जाते. त्यामुळे लांब अंतरावर जाणाऱ्या आगबोटीला इंधनाचा मोठा साठा घेऊन जावे लागते आणि त्यामुळे आगबोटीची पुष्कळ जागा अडते. ही अडचण दूर करण्यासाठी अणुभट्टीचा उपयोग करता येतो. अणुभट्टीच्या इंधनासाठी अगदी थोडी जागा लागते व एकदा भरलेले इंधन ३०–३२ हजार किमी. प्रवासासाठी पुरते. अशी आगबोट चालविण्यासाठी वाफ टरबाइन–विद्युत् जनित्र–विद्युत् चलित्र–चालक पंखा अशी सामान्य प्रकारचीच मांडणी केलेली असते. वाफ टरबाइनाला लागणारी वाफ उत्पन्न करण्यासाठी मात्र एक विशेष प्रकारचे बाष्पित्र वापरावे लागते. त्यातील पाण्याची वाफ करण्यासाठी त्याच्या आत जोडलेल्या नळ्यांतून विशेष प्रकारचा द्रव पदार्थ फिरवितात. हा द्रव पदार्थ अणुभट्टीतील उष्णता शोषून घेतो व ती बाष्पित्रातील पाण्याला देतो. अणुभट्टीमध्ये उष्णता उत्पन्न करण्यासाठी युरेनियमाचा उपयोग करतात. काही विमानवाहू आगबोटींवर अशा भट्ट्या बसविलेल्या आहेत. या आगबोटी एकदा बाहेर पडल्या म्हणजे कित्येक दिवस समुद्रात प्रवास करू शकतात व त्यांना इंधन घेण्यासाठी किनाऱ्याकडे यावे लागत नाही. पाणबुडीसाठी अणुभट्टी वापरणे विशेष फायद्याचे होते. अणुभट्टीसाठी बाहेरच्या हवेची गरज लागत नसल्यामुळे पाणबुडीला पाण्याच्या वर आल्याशिवाय कित्येक दिवस प्रवास चालू ठेवता येतो [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी; अणुकेंद्रीय परिचालन].

आकारमान, वजन व वेग : वाढत्या व्यापारामुळे महासागरातून जाणाऱ्या आगबोटींची संख्या वाढू लागल्यावर वाहतूक शक्य तितकी फायदेशीर होण्यासाठी आगबोटींच्या रचनेत वारंवार बरीच सुधारणा करण्यात आली आणि तिचे आकारमान पुष्कळच वाढविण्यात आले. आगबोटींत अनेक मजले बांधून राहण्याची जागा वाढविण्यात आली. महासागरातून उतारू नेणाऱ्या आगबोटीचे आकारमान आता साधारणतः २५० ते ३०० मी. लांब आणि ३० ते ४० मी. रुंद ठेवतात व तिचे वजन २०,००० ते ८०,००० टनांपेक्षाही जास्त असते. तिचा वेग ताशी ३० ते ३५ नॉट असतो. १९३८ मध्ये बांधण्यात आलेल्या 'क्वीन एलिझाबेथ' या आगबोटीचे वजन ८३,६७३ टन असून तीत २,२३८ प्रवासी राहण्याची सोय होती. आता विमानाचे आकारमान आणि वेग पुष्कळच वाढला असल्याने आगबोटीतून लांब अंतरावर जाण्याची पद्धत कमी होत आहे व फक्त उतारू नेणाऱ्या आगबोटींचे महत्त्वही कमी होत आहे. व्यापारी माल नेणाऱ्या आगबोटीचे वजन साधारणतः १०,००० ते २५,००० टन असते आणि तिचा वेग ताशी १५ ते २० नॉट असतो. माल नेण्यासाठी आगबोटीचा उपयोग अजून पूर्वीसारखाच चालू आहे. त्यांवर विमान वाहतुकीच्या स्पर्धेचा फारसा अनिष्ट परिणाम झालेला नाही.

सामग्रीची चढ-उतार : हजारो किमी. अंतराचा प्रवास करण्यासाठी निघालेली आगबोट आपणास लागणारे इंधन, गोडे पाणी व अन्नसामग्री पुढील पुरवठा बंदरापर्यंतच्या प्रवासाला पुरेल इतके व थोडे अधिक बरोबर घेऊन जाते. गोडे पाणी भरण्यासाठी धक्क्यावरचे नळ व आगबोटीचे नळ लवचिक नळाने जोडतात व धक्क्यावर बसविलेल्या मोठ्या शक्तीच्या पंपाने आगबोटीतील टाक्या भरतात. आगबोटीवर चढविण्याचा दगडी कोळसा धक्क्यावर ठेवलेल्या मोठ्या यारीने वर उचलला जातो व वाहक पट्ट्यांच्या मदतीने आगबोटीच्या कोठारात सोडला जातो. आगबोटीला लागणारे इंधन तेल भरण्यासाठी गोडे पाणी भरण्याच्या पद्धतीप्रमाणेच व्यवस्था केलेली असते. बंदराजवळच्या भागात इंधन तेलाची मोठी टाकी असते. तेथपासून आगबोटीच्या धक्क्यापर्यंत इंधन तेल नेणारे मोठे नळ टाकलेले असतात आणि इंधन तेल भरण्यासाठी मोठ्या शक्तीचे पंप जोडलेले असतात. धक्क्यावरच्या इंधन तेलाच्या नळाचे तोंड एका लवचिक नळाने आगबोटीच्या इंधन नळाला जोडतात आणि पंप सुरू करून आगबोटीतील इंधन तेलाच्या टाक्या भरतात. दुधाच्या बाटल्या व इतर खाद्यपदार्थ एका ठराविक आकाराच्या पेटाऱ्यामध्ये भरतात. हे पेटारे यारीच्या साहाय्याने उचलून आगबोटीच्या कोठारात सोडतात व त्याचबरोबर आगबोटीतले रिकामे पेटारे वर काढून धक्क्यावर ठेवण्यात येतात. अशा प्रकारे सर्व तऱ्हेची सामग्री अगदी थोड्या वेळात आगबोटीवर चढविण्याची व्यवस्था केलेली असली म्हणजे आगबोटीला या सामग्रीच्या चढ-उतारासाठी बंदरामध्ये फार वेळ थांबावे लागत नाही. उतारूंच्या उपयोगासाठी जहाजाच्या

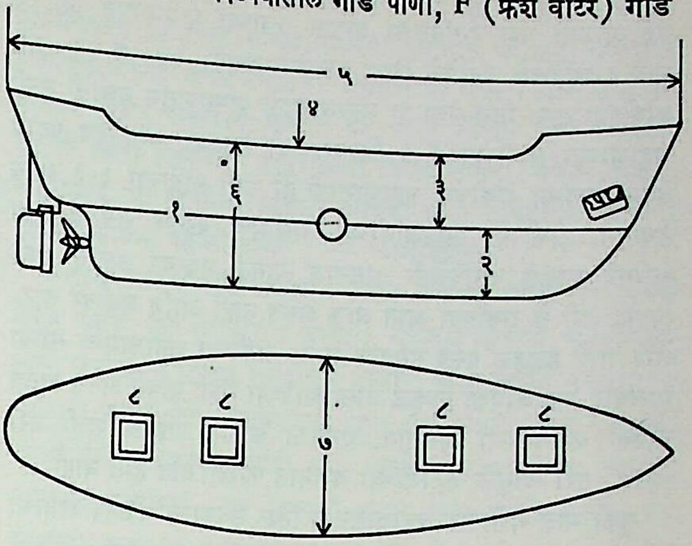
गच्चीवरून किंवा सोयीच्या मजल्यांवरून धक्क्यापर्यंत एक किंवा दोन जिने जोडतात.

जहाजबांधणीचे नियम : व्यापारी वाहतुकीच्या प्रत्येक जहाजाची बांधणी कोणत्या तरी मानक (प्रमाणभूत) संस्थेने ठरवून दिलेल्या नियमांप्रमाणेच करावी लागते. ते जहाज उपयोगात आणण्यापूर्वी सरकारात नोंदवावे लागते आणि नंतर दर वर्षी ते सुस्थितीत असल्याबद्दल सरकारी प्रशस्तिपत्र मिळवावे लागते. भारतामध्ये यांसंबंधीची सर्व व्यवस्था मुंबई येथील इंडियन रजिस्टर ऑफ शिपिंग ही संस्था पाहते. इंग्लंडमध्ये अशा कामांकरिता लॉइड्स रजिस्टर ऑफ शिपिंग, फ्रान्समध्ये ब्यूरो व्हेरिटास व अमेरिकेमध्ये ब्यूरो ऑफ स्टँडर्ड्स या संस्था आहेत. त्यांना भारत सरकारने मान्यता दिलेली आहे. उतारूंच्या हिताच्या दृष्टीने उतारू नेणाऱ्या आगबोटींना त्यांच्या योग्यते प्रमाणे प्रवास करण्याची मर्यादा ठरवून दिलेली असते. उत्तम प्रकारच्या मोठ्या आगबोटीला जगात कोठेही जाण्याची परवानगी मिळते, पण कनिष्ठ प्रतीच्या लहान आगबोटीला फक्त संथ पाण्यातूनच जाण्याची परवानगी मिळते. प्रत्येक जहाजाची नोंद करताना त्याला एक अनुक्रमांक देण्यात येतो व त्याचे एक विशिष्ट नावही ठरविण्यात येते. हे नाव जहाजाच्या दोन्ही बाजूंवर लिहितात व ते बऱ्याच अंतरावरूनही वाचता येते. जहाजामध्ये एकंदर रिकामी जागा किती आहे यावरून उतारू नेणाऱ्या जहाजाचा आकार ठरविण्यात येतो व त्यासाठी १०० घनफूट म्हणजे एक टन हे एकक वापरतात. व्यापारी माल नेणाऱ्या जहाजामध्ये जास्तीत जास्त किती वजनाचा माल भरता येईल त्यावरून जहाजाचे वजन ठरविण्यात येते. त्यासाठी १ टन=२,२४० पौंड हे एकक वापरतात. जहाजावर उपयुक्त वजन किती घेता येईल हे स्पष्ट समजण्यासाठी जहाजाच्या मजबुतीचा विचार करून जहाजाचा जास्तीत जास्त किती भाग पाण्यात बुडावा हे दाखविण्यासाठी जहाजाच्या बाहेरच्या दोन्ही बाजूंवर (बगलांवर) पाण्याच्या पातळीची मर्यादा दाखविणारा पट्टा (प्लिमसोल लाइन, सॅम्युएल प्लिमसोल यांनी १८७६ मध्ये जहाजांवर भार रेषा दाखविणे सक्तीचे करणारा कायदा इंग्लंडच्या पार्लमेंटमध्ये मांडला होता, त्यांच्या नावावरून ओळखण्यात येणारा पट्टा) रंगविलेला असतो. हा पट्टा सरासरी जागा दाखवितो, परंतु निरनिराळ्या परिस्थितींप्रमाणे त्यामध्ये थोडा फेरफार करावा लागतो. त्यासाठी आ. ५ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे पट्ट्याच्या जागेतच एक विशेष आकृती काढतात व तिच्या मदतीने या पट्ट्याची जागा ठरवितात. या आकृतीला डुबरेषेचे चिन्ह म्हणतात. या आकृतीमध्ये LR ही अक्षरे



आ. ५. डुबरेषेचे चिन्ह (प्लिमसोल) : (म) मोकळ्या गच्चीचा तळ, (इ) मोकळ्या गच्चीच्या तळापासून डुबरेषेची उंची. (आकडे मिमी.मध्ये).

असली, तर ती लॉइड्स रजिस्टरासाठी असतात. TF (ट्रॉपिकल फ्रेश वॉटर) म्हणजे उष्ण कटिबंधातील गोडे पाणी, F (फ्रेश वॉटर) गोडे



आ. ६. जहाजाची लांबी, रुंदी, पाण्याच्या पातळीपासून (डुबरेषेपासून) गच्चीची उंची व डुब दाखविण्याची पद्धत : (१) डुबरेषा, (२) डुब, (३) डुबरेषेपासून मोकळ्या गच्चीची उंची, (४) गच्ची, (५) लांबी, (६) एकूण उंची, (७) रुंदी, (८) गच्चीवरील कोठाराची तोंडे.

पाणी, T उष्ण कटिबंध, S (समर) उन्हाळा, W (विंटर) हिवाळा, WNA (विंटर–नॉर्थ अटलांटिक) उत्तर–अटलांटिक हिवाळा असे अर्थ दर्शवितात.

जहाजाच्या मुख्य गच्चीवर (मेन डेकवर) जहाजातील मुख्य कोठारासाठी व इतर स्वतंत्र विभागासाठी एक लांबरुंद तोंड ठेवलेले असते व ते बंद करण्यासाठी एक उत्तम प्रकारे बनविलेले झाकणही असते; परंतु पुष्कळ वेळा ही झाकणे बाजूला सरकवून ठेवतात. समुद्राचे पाणी उसळून पुष्कळ वेळा वरच्या गच्चीवर येते व ते उघडलेल्या तोंडातून जहाजाच्या आत जाते. त्यामुळे जहाजातील माल भिजतो व जहाजाचे वजन वाढते. अशा रीतीने पाणी भरून जहाजाचे वजन फार वाढले, तर जहाज बुडण्याची शक्यता असते म्हणून पाण्याच्या पातळीपासून जहाजाच्या गच्चीची उंची किती असावी, यासंबंधी सर्व जातींच्या जहाजांसाठी ठराविक नियम करण्यात आलेले आहेत. आ. ६ मध्ये जहाजाची लांबी, रुंदी, डुबरेषा, डुबरेषेपासून गच्चीची उंची व डुब ही मापे कोठे मोजतात ते दाखविले आहे. मालवाहू जहाजांची रुंदी साधारणतः लांबीच्या ११ टक्के अधिक ५ मी. ठेवतात. म्हणजे २०० मी. लांबीच्या जहाजाची रुंदी (२००×०·११)+५=२७ मी. ठेवतात. समुद्रातून जाणाऱ्या जहाजाची बाजूची उंची साधारणतः लांबीच्या एक दशांशापासून एक चौदांशापर्यंत ठेवतात म्हणजे २०० मी. लांबीच्या जहाजाची बाजूची उंची १५ ते २० मी. ठेवतात. मोठ्या सरोवरातून जाणाऱ्या जहाजांसाठी ही उंची लांबीच्या एक अठरांशाइतकीही कमी ठेवतात म्हणजे २०० मी. लांबीच्या जहाजाची उंची ११ मी.पर्यंत कमी करता येते. सरोवरातून जाणाऱ्या जहाजाची रुंदी समुद्रातून जाणाऱ्या जहाजापेक्षा थोडी कमीच ठेवतात. त्यामुळे सरोवरातून जाणारी जहाजे लांबट दिसतात व ती चालविण्यासाठी कमी शक्ती पुरते; परंतु ती बनविण्यासाठी जास्त खर्च करावा लागतो. हवा खराब असली, तरी आखूड जहाजाप्रमाणे यांचा वेग फारसा कमी करावा लागत नाही.

जहाजाची डुब किती असावी यासंबंधी बहुतेक मानक संस्थांनी नियम घालून दिलेले आहेत. मालवाहू जहाजाची डुब ही मुख्यतः डुबरेषेपासून गच्चीची उंची व जहाजाच्या लांबीवर अवलंबून असली, तरी ती ठरविताना मुख्य गच्चीच्या मधल्या भागात बांधलेल्या वरच्या

मजल्याची लांबी आणि इतर परिस्थिती ही विचारात घ्यावी लागतात. ही डूब किती ठेवता येईल हे दिसण्यासाठी जहाजाच्या दोन्ही बाजूंवर आडवा पट्टा रंगविलेला असतो. त्याच्या मध्यभागात आ. ५ मध्ये दाखविलेले डूबरेषेचे चिन्ह काढलेले असते. १७० ते २३० मी. लांबीच्या सुका माल नेणाऱ्या जहाजासाठी पाण्यापासून गच्चीची उंची जहाजाच्या लांबीच्या १·६ टक्क्यांइतकी ठेवतात; परंतु द्रव पदार्थ भरून नेणाऱ्या टाकीच्या जहाजासाठी ही उंची लांबीच्या १·३ टक्केच ठेवतात. टाकीच्या जहाजावरच्या गच्चीमध्ये बहुतेक सर्व तोंडावर चांगली झाकणे बसविलेली असतात त्यामुळे गच्चीवर लाटांचे पाणी आले, तरी ते टाकीच्या आत जाऊ शकत नाही आणि गच्चीवर साठलेले पाणी हळूहळू परत समुद्रात जाते. टाकीच्या जहाजामध्ये साध्या मालवाहू जहाजापेक्षा पुष्कळ जास्त आडव्या भिंती बांधून अनेक स्वतंत्र कोठ्या बनविलेल्या असतात. एखाद्या कोठीत बाहेरचे पाणी जरी शिरले, तरी त्यामुळे जहाजाच्या वजनात फारशी वाढ होत नाही.

सुका माल नेणाऱ्या जहाजावर ते स्थिर ठेवण्याची विशेष व्यवस्था केलेली असेल व त्यात टाकीच्या जहाजाप्रमाणे पुष्कळ स्वतंत्र कोठारे असतील, तर त्या आगबोटीच्या गच्चीची उंची कमी करता येते. उतारू नेणाऱ्या जहाजाच्या सुरक्षिततेसाठी गच्चीची उंची मालवाहू जहाजातल्यापेक्षा थोडी जास्त ठेवतात. जहाजाच्या पुढच्या टोकाची डूब मागच्या टोकापेक्षा जास्त असेल, तर ते जहाज पुढे झुकलेले आहे असे म्हणतात व मागच्या टोकाची डूब पुढच्या टोकापेक्षा जास्त असेल, तर ते मागे झुकलेले आहे असे म्हणतात. पुढच्या टोकाचे झुकणे काही वेळा धोक्याचे होत असल्यामुळे जहाज सहसा पुढे झुकू देत नाहीत. जहाज मागच्या बाजूस एक मी.पर्यंत झुकले, तरी त्यापासून काही अपाय होत नाही. कोणत्याही टोकाची डूब मर्यादेपेक्षा जास्त झाली, तर निरनिराळ्या विभागांत ठेवलेले पाण्याचे साठे कमी जास्त करून ही डूब दुरुस्त करता येते.

जहाजांचे (आगबोटींचे) वर्गीकरण : नवे जहाज विकत घेण्यासाठी मोठी किंमत द्यावी लागते आणि जहाजामधून जाणारे उतारू व माल यांची किंमतही फार मोठी असते. समुद्रातील प्रवास हा मोठ्या जोखमीचा असल्यामुळे जहाजांचा विमा उतरविणे हा जहाजांच्या व्यापारातील एक महत्त्वाचा घटक असतो. जहाजाचा विमा उतरविताना त्या जहाजाची बनावट चांगल्या प्रकारची आहे व ते प्रवास करण्यासाठी सुस्थितीत आहे, यांबद्दल एखाद्या मानक संस्थेचे प्रमाणपत्र मिळवावे लागते. जहाजाची सर्वप्रकारे तपासणी करून ते योग्य असल्याबद्दलचे प्रमाणपत्र देण्यासाठी बहुतेक सर्व देशांत सरकारमान्य मानक संस्था स्थापन झालेल्या आहेत. त्यांपैकी मुख्य संस्था म्हणजे इंग्लंडमधील लॉइड्स रजिस्टर ऑफ शिपिंग, फ्रान्समधील ब्यूरो व्हेरिटास, जर्मनीमधील जर्मानेशर लॉइड, इटलीमधील रजिस्ट्रो इटालियानो, जपानमधील जपानीज मॅरिटाइम कॉर्पोरेशन, नॉर्वेमधील डेटनॉर्स्क व्हेरिटास, रशियातील रजिस्टर ऑफ यू. एस. एस. आर. व अमेरिकेतील अमेरिकन ब्यूरो ऑफ शिपिंग या आहेत. या सर्व संस्थांतर्फे जहाजांची सर्वांगीण तपासणी करण्यात येते व त्यांच्या बांधणीच्या मजबुतीप्रमाणे त्यांची वर्गवारी करण्यात येते. जहाजाची डूब ठरविल्यानंतर तिला जुळणाऱ्या नियमांप्रमाणे उत्तम प्रकारे बांधलेल्या मोठ्या समुद्रप्रवासासाठी वापरावयाच्या आगबोटीला लॉइड्स रजिस्टर १०० ए असा वर्ग देते. या वर्गातील आगबोट बांधीत असताना तिला लागणारा कच्चा माल लॉइड्स रजिस्ट्रारतर्फे मूळ कारखान्यातच तपासला जातो व त्यावर त्याच्या योग्यतेचा ठराविक शिक्का मारल्यानंतरच तो आगबोटीच्या बांधणीसाठी वापरला जातो. जो माल अयोग्य आहे असे आढळून येईल तो नाकारण्यात येतो व त्यावर अयोग्य असा शिक्का मारण्यात येतो त्यामुळे तो माल आगबोटीमध्ये वापरता येत नाही. नवी आगबोट बांधताना ती मानक संस्थेच्या देखरेखीखाली बांधली, तर त्या आगबोटीच्या अनुक्रमांकाच्या पूर्वी एक विशिष्ट खूण करतात. ही खूण असली म्हणजे ती आगबोट योग्य प्रकारे बांधलेली आहे अशी खात्री वाटते. अनुक्रमांकानंतर १ हा आकडा घातलेला असेल, तर त्या आगबोटीचे नांगर आणि दोर तपासले असून ते सुस्थितीत आहेत असे समजतात. या विशिष्ट चिन्हानंतर LMC ही अक्षरे असली, तर आगबोटीचे एंजिन आणि बाष्पित्र हे घटक लॉइड्सच्या देखरेखीखाली तयार केले आहेत व ते सुस्थितीत आहेत असे समजतात.

सामान्य आगबोटीची रचना : आगबोटीच्या मागच्या टोकापासून पुढच्या टोकापर्यंत अंतराअंतराने दोन्ही बाजूंना जोडणाऱ्या पत्र्याच्या अनेक आडव्या पक्क्या भिंती उभ्या केलेल्या असतात. या भिंतींमुळे आगबोटीतली सर्व जागा अनेक स्वतंत्र कप्प्यांमध्ये (दालनांमध्ये) विभागली जाते. या भिंतींमुळे आगबोटीला पुष्कळ मजबुतीही येते. तसेच काही अपघात होऊन एखाद्या जागी भोक पडून पाणी आत आले, तरी ते एका कप्प्यातच राहते व त्याच्या वजनाने सबंध जहाज एकदम बुडू शकत नाही. मालवाहू आगबोट ८० मी. लांबीची असली, तर तिच्या कमीतकमी चार भिंती बांधतात व १६० मी. लांबीच्या आगबोटीत साधारणतः आठ भिंती बांधतात. उतारू नेणाऱ्या आगबोटीमध्ये परिस्थितीप्रमाणे आडव्या भिंतींची संख्या ठरविण्यात येते, परंतु एकंदरीने उतारू नेणाऱ्या आगबोटीमध्ये भिंतींची संख्या मालवाहू आगबोटीपेक्षा जास्तच असते. द्रव पदार्थ भरून नेणाऱ्या टाकीच्या आगबोटी सोडल्या, तर बाकीच्या सर्व आगबोटींमध्ये बाहेरच्या मुख्य तळाच्या वर १ ते १·५ मी. अंतर सोडून आणखी एक तळ बसवितात, त्याला आतला तळ म्हणतात. हा तळ दोन्ही बाजूंच्या भिंतींपर्यंत नेऊन त्यांना पक्का जोडलेला असतो. त्यामुळे त्याच्या खाली म्हणजे दोन्ही तळांच्या मधल्या जागेत टाकीसारखी रिकामी जागा तयार होते व त्या जागेचे अनेक विभाग करून त्यांत इंधन तेल, गोडे पाणी किंवा जरूर असेल तर खारे पाणीही साठविता येते. अशा रचनेमुळे बाहेरच्या तळाला अपघात होऊन भोक पडले, तरी बाहेरचे पाणी फक्त एखाददुसऱ्या तळटाकीत भरते, पण आगबोट सुरक्षित राहते.

बहुतेक उतारू आगबोटींमध्ये मुख्य गच्चीच्या (डेकच्या) खाली साधारण तीन मी. उंचीची एक किंवा दोन तळघरे बांधलेली असतात. त्यांमध्ये उतारू राहण्याच्या खोल्या, जेवणाची जागा व स्वयंपाकघर असते. मुख्य गच्चीच्या वरच्या भागात आगबोटीच्या अगदी पुढच्या टोकाजवळ म्हणजे नाळ भागात, मध्यभागात आणि अगदी मागच्या टोकाजवळ (सुकाणू भागात) सर्व सुखसोई असलेल्या स्वतंत्र खोल्या बांधतात. पुढच्या टोकाजवळच्या खोल्यांच्या भागाला पुढचा मजला (फोअर कॅसल) म्हणतात. मधल्या भागातील खोल्यांना सेतूचा मजला (ब्रिज) म्हणतात आणि मागच्या बाजूच्या खोल्यांना मागचा मजला (पूप) म्हणतात. मधल्या भागातील खोल्यांसाठी अनेक मजल्यांची रचना करतात. मधल्या भागातील सर्वांत वरच्या माडीवर पुढच्या बाजूला आगबोटीला मार्गदर्शन करण्याची यंत्रणा बसविलेली असते व तिच्यावर देखरेख करणाऱ्या अधिकाऱ्यासाठी राहण्याची जागाही असते. आगबोटीच्या इतर अधिकाऱ्यांच्या खोल्याही मधल्या भागातील मजल्यावरच असतात. आगबोट चालू असताना हा भाग टोकांकडील भागांपेक्षा जास्त स्थिर राहतो. आगबोटीची रुंदी एकंदर उंचीच्या योग्य प्रमाणात असली म्हणजे ती आगबोट समुद्रातून जाताना फारशी डुलत नाही व संथ गतीने जाते. लांब अंतरावर जाताना आगबोटीमधले इंधन व गोडे पाणी कमी होत जाते. आगबोटीचे वजन कमी झाले म्हणजे ती अस्थिर होते व मोठ्या लाटा आल्या तर किंवा ती खडकावर आपटली अथवा दुसऱ्या आगबोटीवर आदळली, तर एकदम

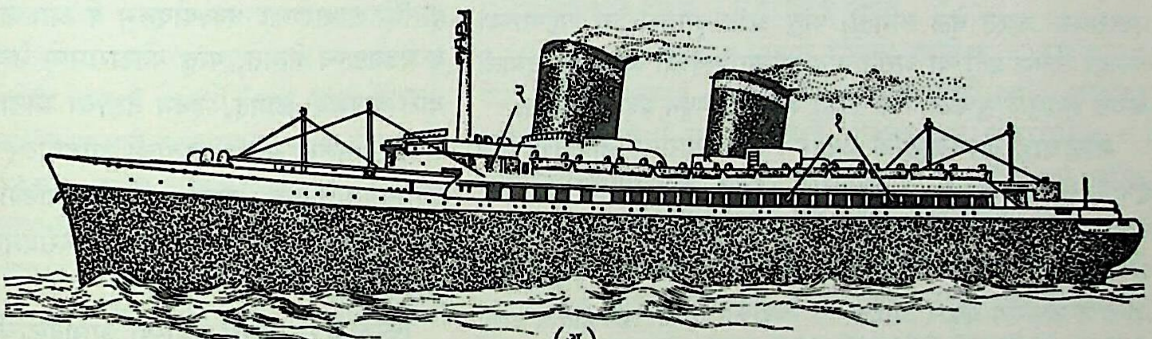
वाकडी होऊन बुडण्याची शक्यता असते. असे होऊ नये म्हणून आगबोटीचे वजन व डूब कायम ठेवण्यासाठी आगबोटीवरील रिकाम्या टाक्यांत पाणी भरतात. आगबोटीची काया पोलादी पत्रे जोडून बनविलेली असते व आतल्या बहुतेक सर्व भागांसाठीही पोलादाचे पत्रे व सळ्या वापरतात. आगबोटीतल्या आतल्या भागासाठी पोलादी पत्र्याऐवजी मिश्रॲल्युमिनियमाचा पत्रा वापरला, तर ते काम फार महाग पडते; परंतु त्यामुळे आगबोटीच्या एकंदर वजनात पुष्कळ बचत करता येते. कायम वजनात बचत झाली, तर उपयुक्त वजन वाढविता येते आणि त्यामुळे उत्पन्नात वाढ करता येते व चालू खर्चात बचत होते.

प्रत्येक उतारू-आगबोटीवर उतारूंच्या राहण्याच्या जागेसंबंधी स्पष्ट उल्लेख केलेला असतो. उतारूंच्या खोल्या कोणत्या भागात असाव्यात व त्यांना प्रत्येकी किती जागा असावी यांसंबंधीही काही नियम ठरवून दिलेले असतात. उतारूंना प्रवास करताना कोणत्याही तऱ्हेचा मानसिक त्रास होऊ नये व त्यांच्या प्रकृतीस अपाय होऊ नये या उद्देशाने हे नियम ठरविलेले असतात. एका खोलीत जास्तीत जास्त किती उतारू ठेवावेत हे निश्चित केलेले असते व प्रत्येक उतारूला देण्यात येणारी जागाही निश्चित केलेली असते. त्यामुळे उतारूंना प्रशस्तपणे निजता येते व कोणत्याही खोलीत फार गर्दी होत नाही. उतारूंच्या जेवणाखाण्याची सोय नियमाप्रमाणे करावी लागते व त्यासाठी स्वतंत्र जागा राखून ठेवावी लागते. उतारूंच्या संख्येप्रमाणे त्यांच्यासाठी मुताऱ्या, संडास व स्नानगृहे ठेवलेली असतात; तसेच हिंडण्यासाठी गच्चीचा काही भाग मोकळा सोडलेला असतो. मोठ्या आगबोटींवर वरच्या वर्गातील उतारूंसाठी आगगाडीच्या पहिल्या वर्गाच्या डब्याप्रमाणे लहान लहान खोल्या असतात. काही आगबोटींवर पोहण्याचा तलाव, चित्रपटगृह, ग्रंथालय, परटाचे दुकान, केस कापण्याचे दुकान व किरकोळ वस्तूंचे दुकान अशा सोईही असतात. उतारूंचे पैसे व मौल्यवान जिन्नस संभाळून ठेवण्यासाठी एक खास अधिकारी असतो. बहुतेक आगबोटींवर वैद्यकीय मदतीची सोय असते. मोठ्या आगबोटीवर दूरध्वनी, रेडिओ व पोस्ट ऑफिसही असतात व सर्व राहण्याच्या जागेत वातानुकूलन केलेले असते. आगबोटीच्या सर्व अधिकाऱ्यांसाठी व इतर कामगारांसाठीही त्यांच्या दर्जाप्रमाणे राहण्याच्या खोल्या असतात व त्यांचे येण्याजाण्याचे मार्ग अगदी स्वतंत्र असतात. त्यांच्या राहण्याच्या जागा चांगल्या प्रशस्त असतात आणि त्यांच्या खाण्यापिण्याची जागा स्वतंत्र असते.

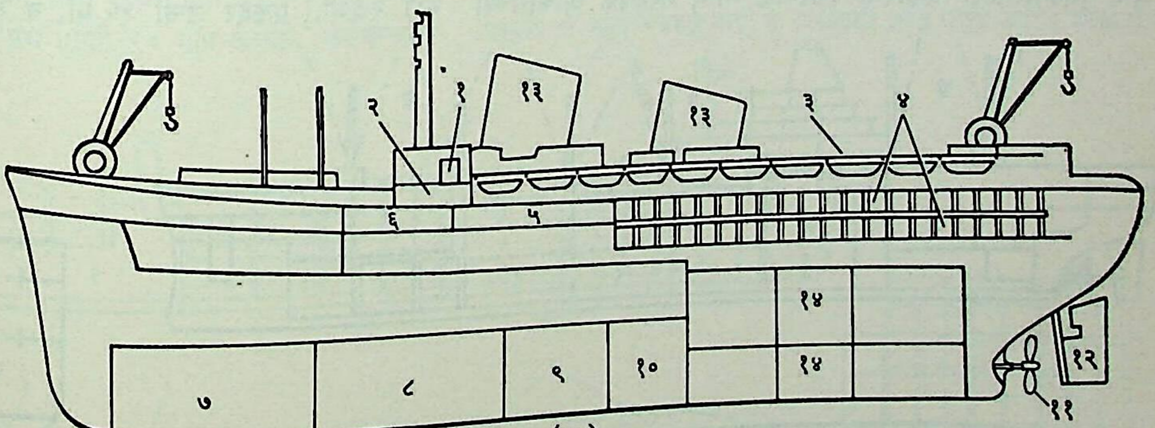
संरक्षक व्यवस्था : सर्व उतारू-आगबोटींवर सर्व उतारू व कामगार लोकांसाठी अपघाताच्या वेळी उपयोगी पडावी म्हणून सरकारी नियमाप्रमाणे प्राणरक्षक साधने ठेवलेली असतात व काही प्रमाणात प्राणरक्षक नौकाही तयार ठेवतात. आगबोटीवर कोठेही आग लागू नये याबद्दल विशेष खबरदारी घेण्यात येते; परंतु कोठेही आग लागली, तर ती लगेच विझविली जावी अशी विशेष सोयही केलेली असते. त्याशिवाय त्या आगीची माहिती अधिकाऱ्यांना ताबडतोब मिळावी अशीही योजना केलेली असते [→ आगनिवारण].

उतारू-आगबोटींचे प्रकार : उतारू नेणाऱ्या आगबोटींचे अनेक प्रकार असले; तरी सरोवरातून जाणारी, नदीतून जाणारी, समुद्रकिनाऱ्याने जाणारी व मोठ्या समुद्रातून जाणारी अशी त्यांची सर्वसामान्य वर्गवारी करता येते. सरोवरामध्ये पाणी संथ असते आणि पाण्याची खोली पुष्कळ ठिकाणी अगदी कमी असते, तेथे वल्ह्यांच्या चक्रांची आगबोट वापरतात. ज्या ठिकाणी भरपूर खोल पाणी असते, तेथे मळसूत्री पंख्यांच्या आगबोटी वापरतात. सरोवरातील प्रवास बहुतेक दिवसाचा व थोड्या अवधीचा असतो. त्यामुळे उतारूंना फक्त आरामाने बसण्याची जागा दिली म्हणजे काम भागते. अशा आगबोटींवर जेवणाखाण्याची चांगली व्यवस्था केलेली असते. या आगबोटींची लांबी २०० मी. पर्यंत असते व त्यांचा वेग ताशी ८ ते १२ नॉट असतो.

नदीतून जाणाऱ्या आगबोटींना पाण्याच्या प्रवाहाविरुद्धही जावे लागते. त्यासाठी या आगबोटींची एंजिने मोठ्या शक्तीची असतात. कोकण किनाऱ्याने जाणाऱ्या आगबोटींमध्ये केबिन, वरचा व खालचा असे तीन वर्ग असतात. पहिल्या वर्गासाठी गादीचे पलंग व खुर्च्या असलेल्या उत्तम प्रकारच्या लहान खोल्या असतात. दुसऱ्या वर्गासाठी सावली केलेल्या गच्चीवर थोडी बाके ठेवलेली असतात व निजण्यासाठी



(अ)



(आ)

आ. ७. महासागरातून उतारू नेणाऱ्या आगबोटीचा सामान्य प्रकार (वजन ३५,००० टन, वेग ताशी २५ नॉट) : (अ) आगबोटीचे बाहेरील दृश्य : (१) उतारूंच्या खोल्या, (२) चालक अधिकाऱ्यांची जागा, (आ) आगबोटीची आतील विभागणी : (१) मुख्य नौकानयन अधिकारी, (२) इतर अधिकाऱ्यांच्या खोल्या, (३) वरची गच्ची, (४) उतारूंच्या खोल्या, (५) जेवणघर, (६) स्वयंपाकघर, (७) मोटारगाड्या ठेवण्याची जागा, (८) इंधन, (९) बाष्पित्र, (१०) एंजिन, (११) मळसूत्री चालक पंखा, (१२) सुकाणू, (१३) धुराडे, (१४) गोडे पाणी.

आपआपले अंथरूण पसरण्याची स्वच्छ मोकळी जागा असते. तिसऱ्या वर्गासाठी खालच्या मजल्यावर फक्त तक्तपोशीवरच बसण्याची जागा असते व वरच्या वर्गाप्रमाणे इतर सोयी असतात. या आगबोटींचे वजन ५०० ते १,००० टनांपर्यंत असते व त्यांचा वेग ताशी १२ ते१४ नॉट असतो.

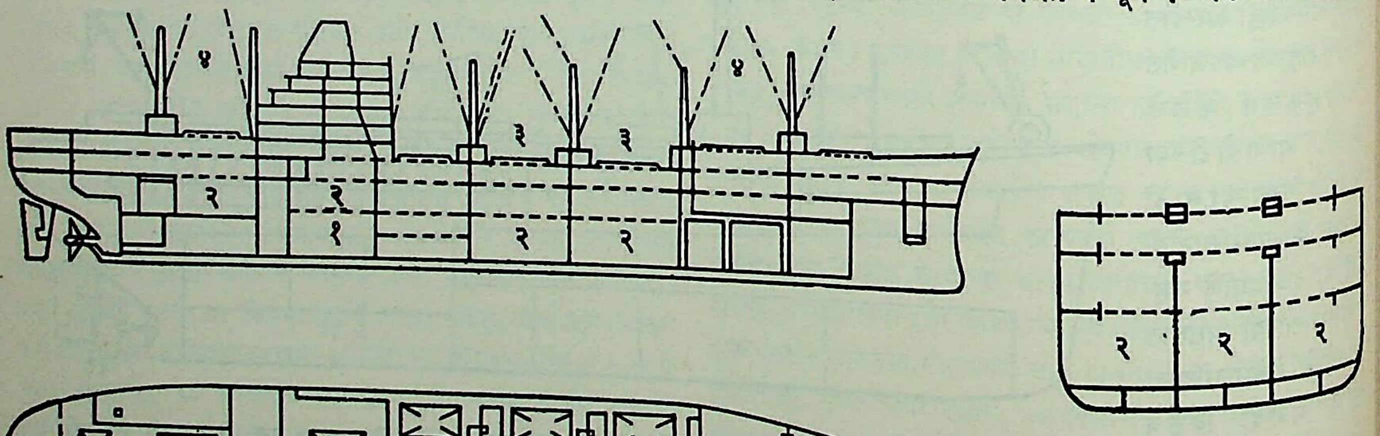
मोठ्या समुद्रातून लांब अंतरावर जाणाऱ्या आगबोटी मोठ्या आकारमानाच्या असतात. त्यांमधील उतारूंना कित्येक दिवस प्रवासातच घालवावे लागतात. त्यामुळे सर्व उतारूंसाठी निजण्याची व खाण्यापिण्याचीही चांगली सोय करावी लागते. उतारूंच्या करमणुकीसाठी विशेष सोय केली, तर त्यासाठी स्वतंत्र जागा लागते; पण त्याबद्दल उतारूंकडून जास्त आकार घेता येतो. अशा आगबोटींचे वजन १०,००० ते ८०,००० टनांपर्यंत असते. त्यांची लांबी १५० ते ३३५ मी.पर्यंत व वेग ताशी २० ते ३५ नॉटपर्यंत असतो. सर्व आगबोटींवर वायुवीजनाची चांगली व्यवस्था असते आणि उतारूंच्या राहण्याच्या जागेत वातानुकूलन केलेले असते. अटलांटिक महासागरातून जाणाऱ्या काही आगबोटींवर उतारूंची विशेष आरामाने राहण्याची सोय केलेली असते. सर्व प्रकारच्या खाण्यापिण्याची व करमणुकीची उत्तम व्यवस्था असते व फिरण्यासाठी उघड्या गच्चीवर मोकळी जागा पुष्कळ ठेवलेली असते. त्यामुळे ४-५ दिवस आनंदाने घालविण्यासाठी पुष्कळ लोक अशा आगबोटीने प्रवास करतात.

महासागरातून प्रवास करणाऱ्या उतारू नेणाऱ्या आगबोटीचा सामान्य प्रकार व या आगबोटीची आतील विभागणी आ. ७ मध्ये दाखविली आहे.

लांब अंतरावर जाणाऱ्या काही मालवाहू बोटींवर थोडे उतारू घेण्याचीही सोय केलेली असते. अशा आगबोटी मोठ्या बंदरावर मालाची चढ-उतार करण्यासाठी पुष्कळ वेळ थांबतात, त्यामुळे एकंदर प्रवासाला जास्त वेळ लागतो; परंतु अशा आगबोटींवर राहण्याच्या खोल्या उत्तम प्रतीच्या असतात व खाण्यापिण्याची व्यवस्थाही चांगली असते त्यामुळे पुष्कळ लोक अशा आगबोटींमधून प्रवास करतात.

मालवाहू आगबोटींचे प्रकार : लांब अंतरावर न्यावयाचा माल हवाई मार्गाने किंवा जमिनीवरील (खुष्कीच्या) मार्गाने नेण्यापेक्षा जलमार्गाने नेणे कमी खर्चाचे होते. म्हणून जगातील मोठा व्यापार शक्य तितका आगबोटींमधूनच केला जातो. व्यापार वाहतुकीच्या मालाचे असंख्य प्रकार आहेत. ते नेण्याकरिता सोईस्कर होतील अशा प्रकारे बांधलेल्या आगबोटींचेही अनेक प्रकार आहेत. व्यापारी मालामध्ये निरनिराळ्या प्रकारचा किरकोळ माल, ठराविक आकाराच्या पेटाऱ्यांत ठेवलेला माल आणि सुका किंवा द्रवरूप पण सुटा राशिमाल असे वर्ग करतात. प्रत्येक वर्गासाठी स्वतंत्र पद्धतीची मालबोट वापरली तर फायद्याचे होते. आगबोटीतून पाठवावयाचा किरकोळ माल निरनिराळ्या आकारांच्या लाकडी खोक्यांतून, लाकडी किंवा लोखंडी पिंपांतून, गाठी करून किंवा पोत्यात भरून पाठवितात. असा किरकोळ माल नुसता चढविण्याकरिता पुष्कळ वेळ मोडतो; परंतु तो माल ठराविक आकारमानाच्या मोठ्या पेटाऱ्यांमध्ये भरून पाठविला, तर आगबोटीमधून चढ-उताराचे काम फार लवकर करता येते. हे पेटारे ॲल्युमिनियमाच्या पत्र्याचे, पोलादी पत्र्याचे किंवा प्लायवुडाच्या तक्त्याचे बनविलेले असतात. हे पेटारे उचलण्यासाठी बहुतेक मोठ्या बंदरांवर विशेष प्रकारच्या याऱ्या बसविलेल्या असतात. काही आगबोटींवर चाके असलेली वाहने ढकलत नेऊन ठेवता येतात. त्याकरिता धक्क्यावर आणि सबंध आगबोटीमध्ये उतार दिलेले मार्ग ठेवलेले असतात. या पद्धतीने वाहने चढविणे किंवा उतरविणे फार सोपे होते. काही आगबोटींमध्ये धक्क्यावरचे वाहन यारीने उचलून आगबोटीच्या कोठारात सोडण्याची सोय केलेली असते. काही आगबोटींमध्ये माल भरलेल्या लहान नावा कोठारात ठेवून नेण्याची सोय असते. या नावा चाकाच्या वाहनाप्रमाणेच मोठ्या यारीने उचलतात व आगबोटीच्या कोठारात सोडतात. कोठारातील जागेत या नावा सरकविण्यासाठी विशेष प्रकारचे यांत्रिक वाहक असतात. अन्नधान्ये, साखर, सिमेंट, दगडी कोळसा व खनिजे असा सुका माल लहान पोत्यामध्ये भरून नेला, तर त्यांपैकी काही माल गळून बाहेर पडतो व एकंदर मालाच्या चढ-उतारासाठी पुष्कळ वेळ लागतो; परंतु असा माल आगबोटींच्या मोठ्या कोठारात सुटाच भरला, तर त्याचा चढ-उतार करणे सोपे जाते व त्याला एकंदर वेळही कमी लागतो [→ घनद्रव्य पंप]. इंधन तेल नेण्यासाठी किरकोळ माल नेणाऱ्या आगबोटीवर तेल भरलेली लोखंडी पिंपेच ठेवतात. ही पिंपे साधारणतः धक्क्यावरून व आगबोटीच्या गच्चीवरून ढकलत व गडगडतच नेतात, परंतु कोठारामध्ये ठेवताना व बाहेर काढताना यारी वापरावी लागते. इंधन तेलाचा मोठा साठा नेण्यासाठी मोठ्या टाक्या असलेली स्वतंत्र जातीची आगबोट (टाक्यांची आगबोट) वापरणे फायद्याचे होते. धक्क्यावरचे तेल मोठ्या पंपाने फार थोड्या वेळात अशा आगबोटीमध्ये भरता येते व जरूरीप्रमाणे थोड्या वेळात बाहेरही काढता येते.

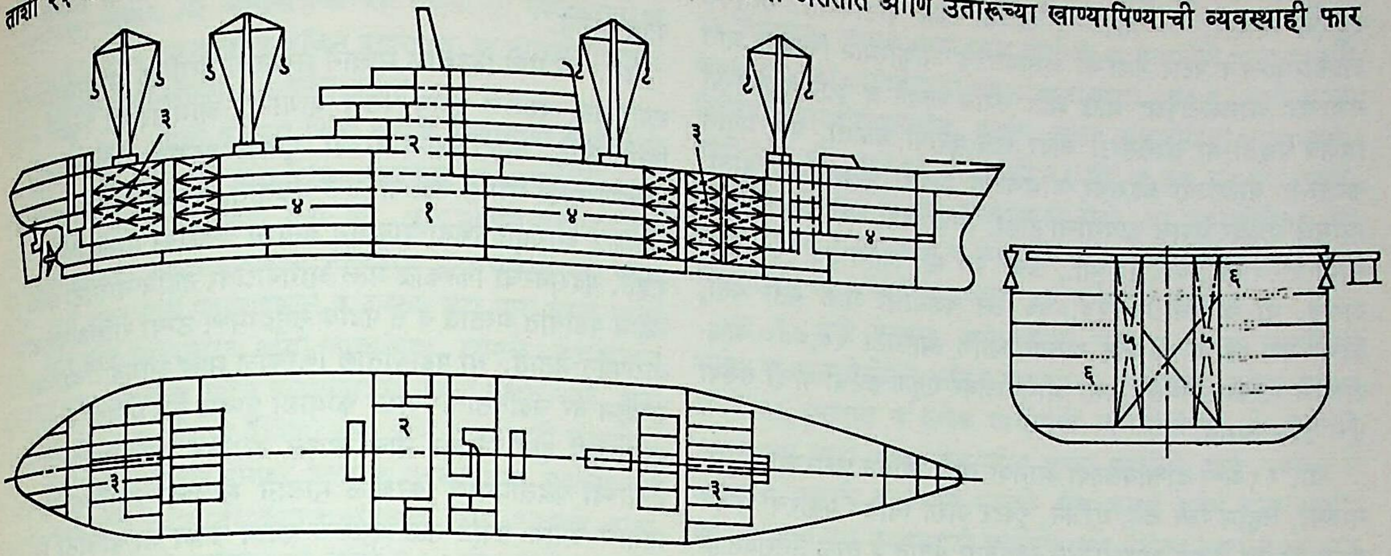
किरकोळ सुटा माल नेणाऱ्या आगबोटीची सामान्य रचना आ. ८ मध्ये दाखविली आहे. अशा आगबोटीची सामान्यतः लांबी २०० मी., रुंदी २७ मी., एकंदर उंची १५ मी. व डूब १० मी. असते आणि



आ. ८. किरकोळ सुटा माल नेणारी आगबोट : (१) एंजिन, (२) माल ठेवण्याचे कोठार, (३) कोठाराचे गच्चीवरचे तोंड, (४) यारी.

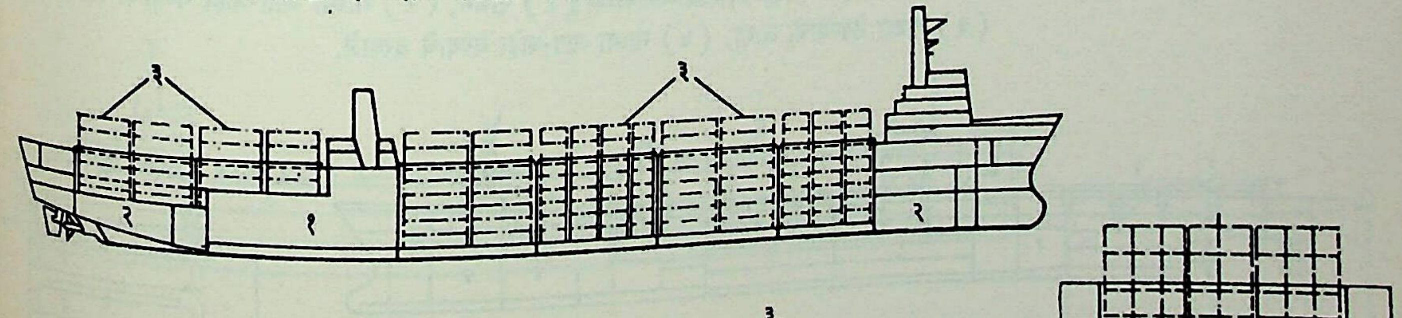
तीत १२,००० टन वजनाचा माल भरता येतो. या आगबोटीचा वेग ताशी २३ नॉट असतो आणि त्यासाठी २४,००० अश्वशक्तीचे एंजिन लागते. एकूण कर्मचाऱ्यांची संख्या साधारणतः ४५ असते. या आगबोटीचे सर्वांत खालचे कोठार सहा मी. उंच असते व त्यावरील मजले तीन मी. उंचीचे असतात. फार मोठा अवजड माल खालच्या कोठारात ठेवतात व किरकोळ मालाची पोती व पेट्या वरच्या मजल्यावर ठेवतात म्हणजे त्या फार भाराने चुरडल्या जात नाहीत. धक्क्यावरचा किरकोळ माल बोटीवर घेण्यासाठी बोटीवरच उभ्या खांबाच्या याऱ्या बसविलेल्या असतात. किरकोळ माल बहुतेक वेळी एका मोठ्या जाळ्यामध्ये भरतात व साधारणतः १० टन वजनाचे जाळे यारीने उचलतात. माल बाहेर काढल्यावर रिकामे जाळे पुन्हा नवीन माल घेण्यासाठी परत आणतात. आगबोटीच्या कोठारात आलेला सुटा माल पुष्कळ वेळा हाताने उचलून वरच्या फळीवर ठेवावा लागतो. परंतु काही ठिकाणी कोठारामध्ये पेटारी माल चढविण्यासाठी विजेच्या लहान गाडीवर बसविलेल्या उचल याऱ्या असतात. अशा आगबोटीवर १०० टनांपर्यंत वजनाचा मोठा डाग उचलण्यासाठीही एक यारी असते.

उतारू, पेटाऱ्यांत भरलेला व शीतगृहात ठेवावयाचा माल नेणाऱ्या आगबोटीची रचना आ. ९ मध्ये दाखविली आहे. या आगबोटींची सामान्यतः लांबी २०० मी., रुंदी २६ मी., उंची १६ मी. व डूब १० मी. असते. त्यांमध्ये ९,००० टन माल भरता येतो व १२० उतारू नेता येतात. या आगबोटीचा वेग ताशी २० नॉट असतो. कर्मचाऱ्यांची संख्या १२० असते. या आगबोटीतील उतारूंच्या खोल्या फार उत्तम प्रकारच्या असतात आणि उतारूंच्या खाण्यापिण्याची व्यवस्थाही फार उच्च दर्जाची असते. अशी आगबोट फक्त प्रसिद्ध ठिकाणीच थांबते व मालाची चढ-उतार होत असताना आगबोटीतले उतारू स्थानिक प्रेक्षणीय ठिकाणे पाहण्यासाठी किनाऱ्यावर जातात. या आगबोटीवर चढविण्याचा व उतरविण्याचा माल ठराविक आकारमानाच्या पेटाऱ्यांमध्ये भरलेला असतो व कोठारामध्येही शीतनाची व वायुवीजनाची व्यवस्था केलेली असते. माल उतरविण्याचे आणि चढविण्याचे सर्व काम यंत्रांनीच केले जाते. अशा आगबोटीवर उतारूंच्या मोटारगाड्या ढकलत नेण्याची सोय केलेली असते व त्या पुढे नेण्यासाठी पट्टावाहक व उभे वाहकही (लिफ्ट) वापरण्यात येतात.



आ. ९. उतारू, पेटाऱ्यांत भरलेला व शीतगृहात ठेवावयाचा माल नेणारी आगबोट : (१) यंत्रसामग्री, (२) उतारूंच्या खोल्या, (३) पेटारे, (४) शीतगृह, (५) उभे वाहक (लिफ्ट), (६) पट्टावाहक.

आ. १० मध्ये किरकोळ मालाने भरलेले ठराविक आकारमानाचे पेटारे नेणाऱ्या मालवाहू आगबोटीची रचना दाखविली आहे. ठराविक आकारमानाचे पेटारे वापरले म्हणजे आगबोटीच्या कोठारातील सर्व जागा पूर्णपणे उपयोगात आणता येते, माल उचलण्याचे काम यांत्रिक साधनांनी थोड्या वेळात करता येते. पेटारे साधारणतः १०, २० व ३० टन माल ठेवता येईल अशा तीन ठराविक आकारमानांचे करतात. आगबोटीची कोठारे पूर्ण भरली, तर हे पेटारे वरच्या गच्चीवरही रचून ठेवतात. कारखान्यामध्ये तयार केलेला माल अशा पेटाऱ्यांतून पाठविला म्हणजे तो वाटेमध्ये जकात नाक्याशिवाय कोठेही उघडावा लागत नाही. त्यामुळे तो माल बिघडत नाही व चोरीसही जात नाही आणि मालाची

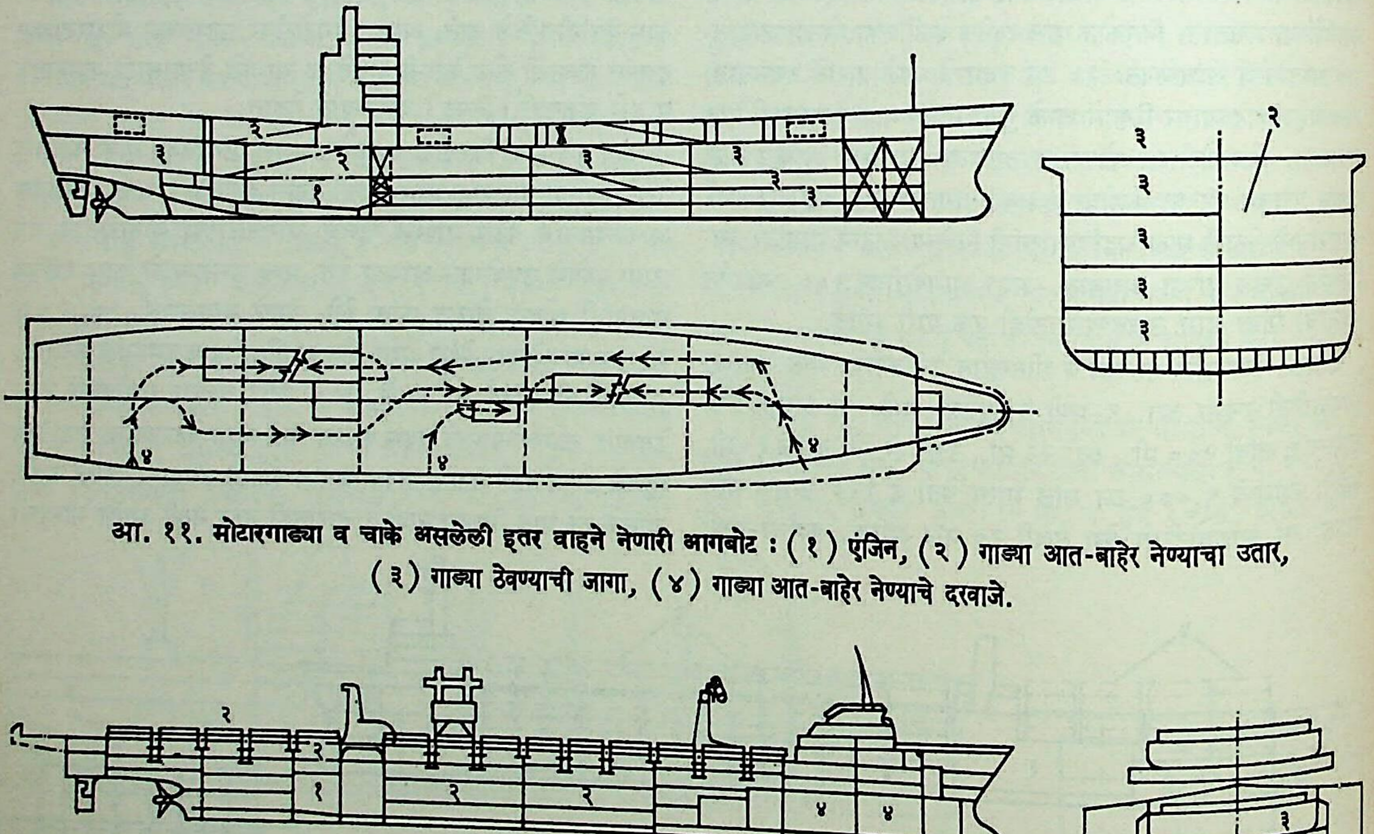


आ. १०. किरकोळ मालाने भरलेले ठराविक आकाराचे पेटारे घेऊन जाणारी मालवाहू आगबोट : (१) एंजिन, (२) इंधन तेल, (३) माल भरलेले पेटारे.

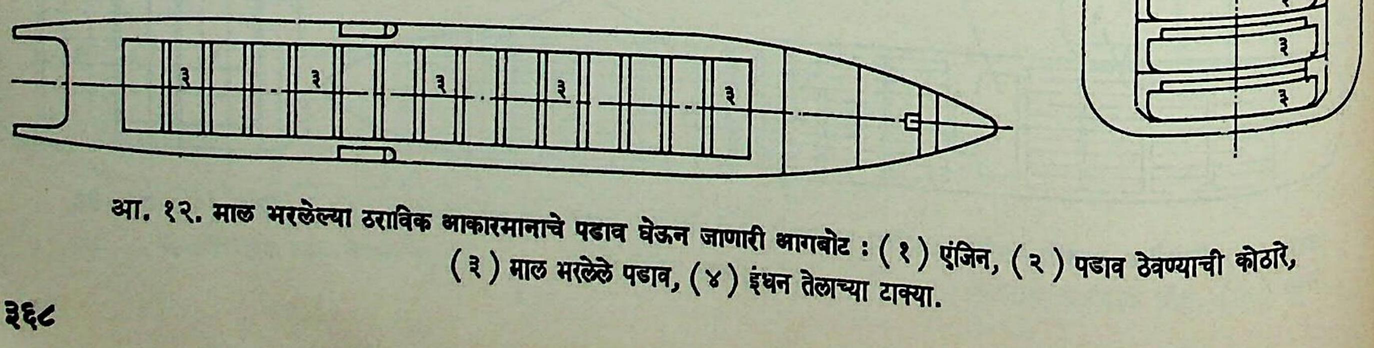
जमिनीवरील वाहतूकही फार थोड्या वेळात करता येते. त्यामुळे आता बहुतेक व्यापारी या पद्धतीनेच आपला माल पाठवितात. ठराविक आकारमानाचे पेटारे नेणाऱ्या आगबोटीचे आकारमान किरकोळ माल नेणाऱ्या आगबोटीपेक्षा थोडे मोठे करावे लागते व पेटारे ठेवण्याच्या विशेष पद्धतीच्या जागेसाठी जादा खर्च करावा लागतो. परंतु प्रवास करताना वाटेतल्या बंदरावर थांबण्याचा अवधी पुष्कळ कमी होतो, त्यामुळे एकंदर प्रवास फायद्याचा होतो. साधारणतः अशा आगबोटीची लांबी २५० मी., रुंदी ३३ मी., उंची २० मी. आणि डूब १०·५ मी. असते. या आगबोटीत २०,००० टन वजनाचा माल नेता येतो, तिचा वेग ताशी २७ नॉट असतो आणि त्यासाठी ६०,००० अश्वशक्तीचे एंजिन लागते. अशा आगबोटीवर एकूण कर्मचाऱ्यांची संख्या ४० पर्यंत असते.

आ. ११ मध्ये दाखविलेल्या आगबोटीमध्ये विविध प्रकारच्या मोटारगाड्या, लहान रेल्वे डबे, एंजिने, ट्रॅक्टर अशी विविध प्रकारची वाहने सरळ ढकलत नेऊन आगबोटीवर चढविता येतात व सरळ उतरविताही येतात. गाड्या ओढण्याचे काम यांत्रिक पट्टावाहकांच्या मदतीने करण्यात येते. त्यामुळे गाड्या आगबोटीमध्ये घेणे आणि बाहेर काढण्याचे काम फार थोड्या वेळात करता येते. या आगबोटींवरील सर्व मजले उतार दिलेल्या सपाट मार्गांनी जोडलेले असतात. या आगबोटी बनविण्यासाठी जास्त खर्च करावा लागतो, परंतु वाटेतील बंदरावर थांबण्यासाठी फार थोडा अवधी लागतो व एकंदर प्रवास फायद्याचा पडतो. अशा आगबोटीची साधारणतः लांबी २३५ मी., रुंदी ३५ मी., उंची २० मी. व डूब ९ मी. असते. या आगबोटीवर १३,००० टन माल घेता येतो, तिचा वेग ताशी २५ नॉट असतो व ३२,००० अश्वशक्तीचे एंजिन तिला लागते. तिच्यावरील एकूण कर्मचाऱ्यांची संख्या ४० पर्यंत असते.

आ. १२ मध्ये किरकोळ मालाने भरलेल्या ठराविक आकारमानाच्या सपाट तळ असलेले पडाव घेऊन जाणाऱ्या आगबोटीची रचना दाखविली आहे. समुद्रकिनाऱ्यावरच्या पुष्कळ बंदरांवर मोठी आगबोट आणण्यासाठी चांगले धक्के बांधलेले नसतात. या बंदरांजवळ थांबणारी मालवाहू आगबोट किनाऱ्यापासून बऱ्याच अंतरावर नांगर टाकून उभी राहते. बंदरावरचा किरकोळ माल आगबोटीवर चढविण्यासाठी प्रथम तो लहान पडावांत भरतात व ते पडाव समुद्रामध्ये उभ्या राहिलेल्या आगबोटीपर्यंत नेतात. या पडावांतील किरकोळ माल आगबोटीच्या यारीने उचलून वर चढवितात. अशा कामाला पुष्कळ वेळ मोडतो व मालाचे नुकसानही होते. आता माल भरलेले ठराविक आकारमानाचे पेटारे नेण्याच्या पद्धतीप्रमाणे किरकोळ मालाने भरलेल्या ठराविक आकारमानाचे आणि सपाट तळ असलेले पडाव घेऊन जाण्यासाठी विशिष्ट रचनेच्या आगबोटी वापरतात. या आगबोटीमध्ये बंदरावरून आलेला पडाव प्रथम बाजूच्या दरवाजाने आगबोटीच्या आत ओढून घेतात व नंतर गच्चीवर बसविलेल्या मोठ्या यारीने सबंध पडाव उचलून वरच्या मजल्यावर नेतात. एका मजल्यावर आणलेला पडाव पाहिजे त्या जागी नेण्यासाठी त्या मजल्यावरचा यांत्रिक वाहक वापरावा लागतो. या पद्धतीने माल भरण्याचे व बाहेर काढण्याचे काम फार थोड्या वेळात करता येते व एकंदर व्यापार फायद्याचा होतो. या कामासाठी वापरावयाच्या प्रत्येक पडावाचे वजन माल भरल्यानंतर १,००० टन होते. या



आ. ११. मोटारगाड्या व चाके असलेली इतर वाहने नेणारी आगबोट : (१) एंजिन, (२) गाड्या आत-बाहेर नेण्याचा उतार, (३) गाड्या ठेवण्याची जागा, (४) गाड्या आत-बाहेर नेण्याचे दरवाजे.



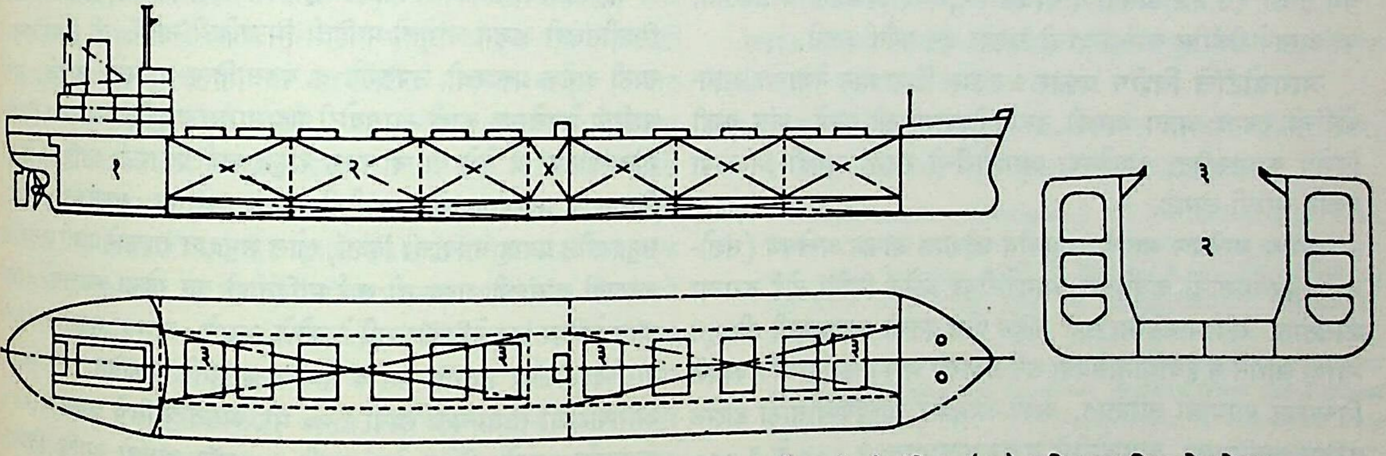
आ. १२. माल भरलेल्या ठराविक आकारमानाचे पडाव घेऊन जाणारी आगबोट : (१) एंजिन, (२) पडाव ठेवण्याची कोठारे, (३) माल भरलेले पडाव, (४) इंधन तेलाच्या टाक्या.

कामाच्या आगबोटीची सर्वसाधारण लांबी २७० मी., रुंदी ३३ मी., उंची २० मी. व डूब ९·५ मी. असते. तीमध्ये माल भरलेले वीस पडाव ठेवता येतात. या आगबोटीचा वेग ताशी २२ नॉट असतो व त्यासाठी ३२,००० अश्वशक्तीचे एंजिन वापरतात. या आगबोटीवरच्या एकूण कर्मचाऱ्यांची संख्या ४० पर्यंत असते.

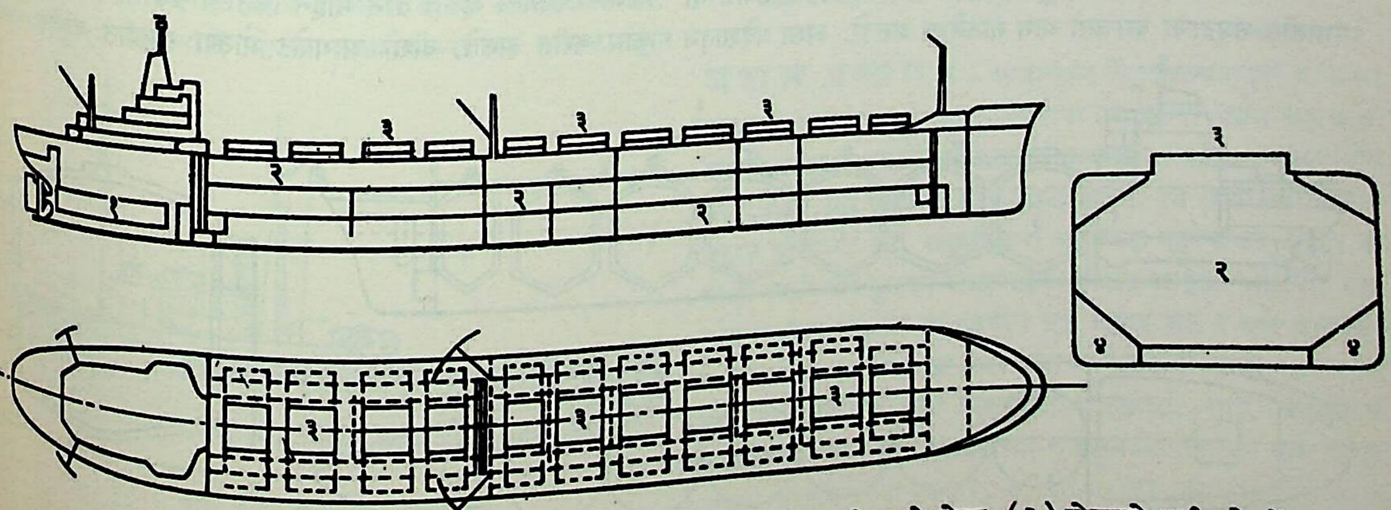
आ. १३ मध्ये दगडी कोळसा किंवा खनिजे नेण्यासाठी बनविलेली आगबोट दाखविली आहे; परंतु जरूर असल्यास या आगबोटीने अन्नधान्ये आणि सुटे खनिज तेलही नेता येते. फार मोठ्या राशीचा माल पोत्यामध्ये अथवा पिंपामध्ये भरून नेण्यापेक्षा सुटा नेणे पुष्कळ स्वस्त पडते. सुटा सुका माल पट्टावाहकाने व द्रवरूप सुटा माल पंपाने भरता येतो. सुटा माल ठेवण्यासाठी थोडी जागा पुरते. त्यामुळे आता पुष्कळ प्रकारचा व्यापारी माल सुटाच पाठविण्याची प्रवृत्ती वाढत आहे. सुटा माल नेणाऱ्या आगबोटीमध्ये एंजिन, मुख्य यंत्रे व कर्मचारी राहण्याची जागा बोटीच्या मागच्या भागात ठेवतात व बाकीच्या पुढच्या सर्व भागात राशिमाल ठेवण्याची कोठारे बांधतात. आ. १३ मध्ये दाखविलेल्या आगबोटीची सर्वसाधारण लांबी २८८ मी., रुंदी ३२ मी., उंची २३ मी. व डूब १७ मी. असते. या आगबोटीमध्ये एक लक्ष टन राशिमाल भरता येतो. या आगबोटीचा वेग ताशी १५·८ नॉट असतो व त्यासाठी २,४३,००० अश्वशक्तीचे एंजिन बसवितात. या आगबोटीवरील एकूण कर्मचाऱ्यांची संख्या ४० असते.

आ. १४ मध्ये अन्नधान्य, साखर वगैरे खाद्यपदार्थ सुटे भरून नेण्यासाठी वापरीत असलेल्या आगबोटीची रचना दाखविली आहे. या आगबोटीमध्ये धान्याच्या मुख्य कोठाराशिवाय गोडे तेल किंवा मद्य वगैरे द्रव पदार्थ भरून नेण्यासाठी मोठ्या टाक्या बांधलेल्या असतात. राशिमाल आत घेण्यासाठी धक्क्यावरच्या यारीचा उपयोग करतात, परंतु आतला माल बाहेर काढण्यासाठी आगबोटीमधील याऱ्या किंवा पंप वापरतात. त्यामुळे काही माल चढविणे व उतरविणे एकाच वेळी करता येते. या आगबोटीची रचना साधारणतः आ. १३ मध्ये दाखविलेल्या आगबोटीसारखीच असते. अशा आगबोटीची सामान्यतः लांबी २७० मी., रुंदी ३५ मी., उंची २१ मी. व डूब १४ मी. असते. या बोटीवर ६३,००० टन माल भरता येतो. या आगबोटीचा वेग ताशी १५·८ नॉट असतो व त्यासाठी १८,००० अश्वशक्तीचे एंजिन बसवितात. या आगबोटीवर एकूण ४० कर्मचारी असतात.

आ. १५ मध्ये तेलवाहू आगबोटीची सामान्य रचना दाखविली आहे. या आगबोटीमध्ये खनिज तेल भरून नेण्यासाठी अनेक टाक्या बांधलेल्या असतात व प्रत्येक टाकीमध्ये आगबोटीच्या डोलण्यामुळे फार मोठ्या लाटा उत्पन्न होऊ नयेत म्हणून जाळीचे पडदे बसविलेले असतात. त्यामुळे टाकीमध्ये भरलेले तेल फारसे क्षुब्ध होत नाही. आगबोटीमध्ये तेल भरण्यासाठी धक्क्यावरच्या पंपांचा उपयोग करतात व तेल बाहेर काढण्यासाठी आगबोटीवरचे पंप वापरतात. तेलवाहू आगबोटीचे आकारमान जितके मोठे करावे तितका वाहतुकीचा खर्च कमी होतो म्हणून खनिज तेल नेणाऱ्या आगबोटीचे आकारमान आता २ लाख टनांपर्यंत गेले आहे. आ. १५ मध्ये दाखविलेल्या तेलवाहू आगबोटीची लांबी ३३५ मी., रुंदी ५१·६ मी., उंची २६ मी. व डूब १७·५ मी. आहे. या आगबोटीवर १,५०,००० टन माल भरता येतो. या आगबोटीचा वेग ताशी १६·२ नॉट असून त्यासाठी ३०,००० अश्वशक्तीचे एंजिन बसवितात. या आगबोटीवरच्या कर्मचाऱ्यांची संख्या ३० पर्यंत असते.

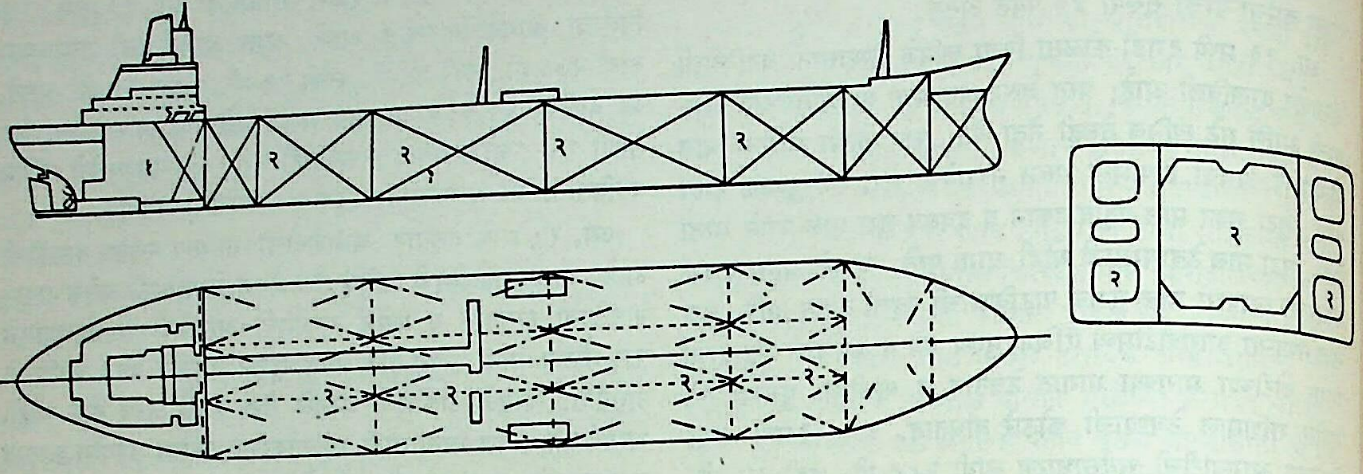


आ. १३. दगडी कोळसा किंवा खनिजे असा राशिमाल भरून नेणारी आगबोट : (१) एंजिन, (२) खनिज साठविण्याचे कोठार, (३) कोठाराचे गच्चीवरचे तोंड.



आ. १४. सुका आणि द्रवरूप राशिमाल नेणारी आगबोट : (१) एंजिन, (२) माल ठेवण्याचे कोठार, (३) कोठाराचे गच्चीवरचे तोंड, (४) संतुलक किंवा द्रवरूप मालाची टाकी.

आ. १६ मध्ये संपीडित (दाबाखालील) द्रवरूप वायू नेणारी आगबोट दाखविली आहे. अशा आगबोटीमध्ये अनेक स्वतंत्र टाक्या बांधलेल्या असतात व त्यांची रचना दाबपात्राप्रमाणे मजबूत केलेली असते.



आ. १५. तेलवाहू आगबोट : (१) एंजिन, (२) तेल भरण्याच्या टाक्या.

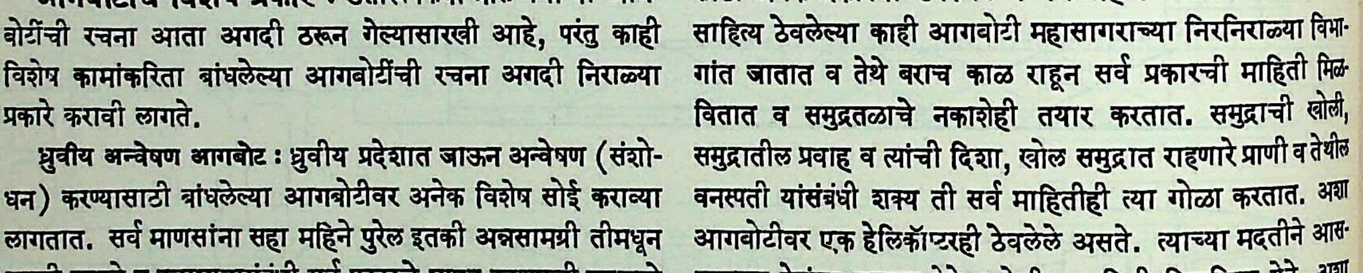
या पात्रामध्ये दाब दिलेला वायू भरता येतो किंवा वितळलेले गंधक, गोडे तेल, कच्चे रबर, मद्य किंवा फळांचा रस असे इतर द्रव पदार्थही भरून नेता येतात. वितळलेले गंधक नेण्याकरिता वापरावयाच्या टाकीच्या चहूबाजूने उष्णतारोधक आवरण बसविलेले असते. त्यामुळे वितळलेले गंधक थंडीने गोठत नाही. या आगबोटीची सर्वसाधारण लांबी २२० मी., रुंदी २७ मी., उंची १८ मी. आणि डूब ८·२ मी. असते. या आगबोटीत १३,४०० टन माल भरता येतो. आगबोटीचा वेग ताशी १७ नॉट असतो व एंजिन १५,००० अश्वशक्तीचे ठेवतात. या आगबोटीवरील कर्मचाऱ्यांची संख्या ४५ पर्यंत असते.

आगबोटींचे विशेष प्रकार : उतारू किंवा माल नेणाऱ्या आगबोटींची रचना आता अगदी ठरून गेल्यासारखी आहे, परंतु काही विशेष कामांकरिता बांधलेल्या आगबोटींची रचना अगदी निराळ्या प्रकारे करावी लागते.

ध्रुवीय अन्वेषण आगबोट : ध्रुवीय प्रदेशात जाऊन अन्वेषण (संशोधन) करण्यासाठी बांधलेल्या आगबोटीवर अनेक विशेष सोई कराव्या लागतात. सर्व माणसांना सहा महिने पुरेल इतकी अन्नसामग्री तीमधून न्यावी लागते व हवामानासंबंधी सर्व प्रकारचे मापन करण्याची उपकरणे तिच्यावर बसवावी लागतात. अशी आगबोट चालविण्यासाठी डीझेल एंजिन बसवितात. आगबोटीचे वजन साधारणतः २,००० ते ३,००० टन असते व तिची लांबी ७०–८० मी. असते.

बर्फ फोडणारी आगबोट : ध्रुवीय प्रदेशातील आणि जवळपासच्या भागातील समुद्राचा बराचसा भाग गोठलेला असतो. अशा प्रदेशातून जाताना आगबोटीला फार त्रास होतो. म्हणून काही आगबोटींचा पुढचा भाग (नाळ) विशेष मजबूत करतात व खालच्या भागावर थोडी जादा गोलाई देतात. आगबोटींवर १०,००० अश्वशक्तीचे डीझेल एंजिन वापरतात व विद्युत् जनित्र आणि चलित्राचा उपयोग करतात. त्यामुळे ही आगबोट आपल्या शक्तीने बर्फाच्या थरावर जोराने आपटते व त्या थरावर चढते. आगबोटीच्या वजनाने बर्फाचा थर दाबला जातो व तो फुटतो आणि त्याचे तुकडे बाजूला जाऊन पाण्यातील मार्ग मोकळा होतो. अशी आगबोट सामान्यतः ५,००० टनांची असते, तिची लांबी १०० मी. असते, तिचा वेग ताशी १६ नॉट असतो व तिच्यावर ४० कर्मचारी असतात.

महासागरवैज्ञानिक आगबोट : महासागराच्या कित्येक भागांतील परिस्थितीसंबंधी अजून चांगली माहिती मिळालेली नाही. ती मिळविण्यासाठी अनेक प्रकारची उपकरणे व यंत्रसाहित्य वापरावे लागते. असे साहित्य ठेवलेल्या काही आगबोटी महासागराच्या निरनिराळ्या विभागांत जातात व तेथे बराच काळ राहून सर्व प्रकारची माहिती मिळवितात व समुद्रतळाचे नकाशेही तयार करतात. समुद्राची खोली, समुद्रातील प्रवाह व त्यांची दिशा, खोल समुद्रात राहणारे प्राणी व तेथील वनस्पती यांसंबंधी शक्य ती सर्व माहितीही त्या गोळा करतात. अशा आगबोटीवर एक हेलिकॉप्टरही ठेवलेले असते. त्याच्या मदतीने आसपासच्या बेटांवर उतरता येते व तेथील माहिती मिळविता येते. अशा आगबोटीची सामान्यतः लांबी १०० मी. असते व तिचे वजन २,००० टनांपर्यंत असते, तिचा वेग ताशी १७ नॉट असतो आणि तिच्यावर एकंदर ४० माणसे राहण्याची सोय असते. ही आगबोट एकदा कामाला लागली म्हणजे तीन महिने किनाऱ्याकडे न जाता एकसारखे काम करीत असते. अशी आगबोट मोठ्या समुद्रात बहुतेक वेळी



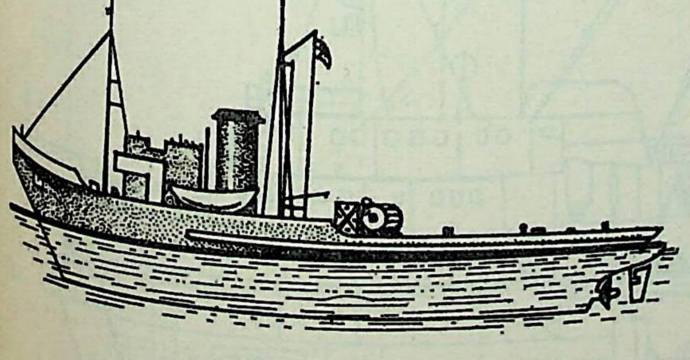
आ. १६. संपीडित द्रवरूप वायू नेणारी आगबोट : (१) एंजिन, (२) द्रवरूप वायू ठेवण्याची दाबपात्रे, (३) दाबपात्राचे झाकण.

एकटीच राहते. ती लांबून जाणाऱ्या आगबोटींना सहज ओळखता यावी म्हणून आंतरराष्ट्रीय नियमाप्रमाणे ठराविक पद्धतीने रंगविलेली असते. या आगबोटीची काया फिकट राखी रंगाची असते व तिच्या दोन्ही बाजूंवर एक आडवा काळा पट्टा काढलेला असतो. आगबोटीचे धुराडे पिवळ्या रंगाचे असते व गच्चीच्या वरच्या मजल्यांना पांढरा रंग दिलेला असतो.

केबल टाकणारी आगबोट : समुद्रातून केबली टाकण्यासाठी विशेष प्रकारच्या आगबोटी वापराव्या लागतात. अशा आगबोटीच्या पुढच्या आणि मागच्या टोकांवर खाच असलेली एक पन्हळीची मोठी कप्पी बसविलेली असते. आगबोटीच्या कोठारात अनेक उभी शंकाकार पात्रे ठेवलेली असतात. त्यांमध्ये हजारो किमी. लांबीची केबल वेटोळी घालून ठेवलेली असते. आगबोटीतून समुद्रात सोडण्याची केबल बहुतेक मागच्या कप्पीवरून सोडतात व समुद्रातून वर उचलण्याची केबल पुढच्या कप्पीवरून ओढतात. केबल उचलण्यासाठी यांत्रिक रहाट बसविलेले असतात. या आगबोटीवर समुद्राच्या तळावर पडलेल्या केबलींमधील दोष हुडकून काढण्याची यंत्रसामग्री असते व केबलींची दुरुस्ती करण्याचीही सामग्री असते. अशा आगबोटी सामान्यतः २०,००० टनांच्या असतात व त्यांची लांबी २०० मी. असते. काम करताना त्यांचा वेग फार थोडा ठेवावा लागतो.

मच्छीमारी आगबोट : बहुतेक सर्व देशांत समुद्रकिनाऱ्यावर मासे धरण्यासाठी निरनिराळ्या जातींच्या आगबोटी, पडाव, होड्या आणि शिडांची जहाजे वापरतात. समुद्राच्या काही विभागांत देवमासे सापडतात. हे देवमासे २० ते ३० मी. लांब व ६ ते १० मी. व्यासाचे असतात. लहान मच्छीमारी बोटीतून या माशांना गोळी घालून मारतात किंवा भाल्यासारखे शस्त्र दोराला बांधून त्यांच्यावर फेकतात. नंतर पाण्यातच असलेले देवमासे तसेच पाण्यातून ओढून एका मध्यवर्ती आगबोटीजवळ आणतात. या आगबोटीत मागच्या बाजूस पाण्यात सोडलेला एक उतार मार्ग असतो. त्या मार्गातून समुद्रातील देवमासा आगबोटीच्या आतल्या भागात ओढून घेतात. नंतर त्या माशाचे तुकडे करून निरनिराळ्या विभागांत पाठवितात व त्यांमधील तेल काढून घेतात. ही मध्यवर्ती आगबोट म्हणजे देवमाशाचे तेल काढण्याचा एक कारखानाच असतो. या आगबोटीची सामान्यतः लांबी २२५ मी. असते व तिचे वजन २६,००० टन असते. ती चालविण्यासाठी डीझेल एंजिन बसविलेले असते. या आगबोटीचा वेग ताशी १४ नॉट असतो. या आगबोटीवर एक हेलिकॉप्टरही असते. त्याच्या मदतीने आसपासच्या समुद्रावर जाऊन देवमाशांचा शोध घेता येतो. ही आगबोट प्रत्येक मोसमात एकदा बाहेर पडली म्हणजे ४ महिने समुद्रावर हिंडू शकते.

ओढबोट : (टग). बंदरामध्ये आलेल्या मोठ्या आगबोटी धक्क्याजवळ ओढून नेण्यासाठी मोठ्या अश्वशक्तीच्या पण बऱ्याच लहान



आ. १७. ओढबोट (टग)

आकारमानाच्या आगबोटी वापराव्या लागतात. अशा आगबोटीची रचना आ. १७ मध्ये दाखविली आहे. या आगबोटीचे एंजिन व इतर यंत्रे पुढच्या भागात बसवितात व मागचा भाग अगदी मोकळा ठेवून त्यामध्ये मोठ्या आगबोटी ओढण्याचा दोर ठेवतात. काही ओढबोटींवर उथळ समुद्रात अर्धवट बुडालेल्या आगबोटी ओढण्यासाठी मोठ्या अश्वशक्तीची यंत्रे बसविलेली असतात व या ओढबोटी वादळातही काम करतात. अशा आगबोटींची लांबी ५० मी. असते व त्या चालविण्यासाठी एकच मळसूत्री पंखा बसविलेला असतो. नद्यांतून जाणाऱ्या ओढबोटीचे धुराडे बिजागरीवर उभे केलेले असते व पुलाखालून जाताना ते आडवे वळवून ठेवता येते. या आगबोटी चालविण्यासाठी वाफ एंजिन किंवा डीझेल एंजिन वापरता येते.

गाळबोट : (ड्रेजर). बंदराच्या लगतचा वा जलवाहतुकीस उपयुक्त असणाऱ्या नदीतील गाळ काढण्यासाठी विशेष प्रकारची यंत्रसामग्री बसविलेले जहाज वापरतात [→ गाळ उपसणी यंत्रणा].

विलासी आगबोट : श्रीमंत लोकांच्या खाजगी उपयोगासाठी विशेष प्रकारच्या आगबोटी तयार करतात. या आगबोटींवर राजवाड्याप्रमाणे मोठमोठी दालने, सोबत्यांसाठी आडोशाच्या खोल्या व सर्व प्रकारच्या करमणुकीची इतर साधने असतात. जेवण्याखाण्याची उत्तम व्यवस्था असते. या आगबोटी जगातील कोणत्याही भागात जाऊ शकतात व त्यांचा वेगही चांगला असतो. अशा आगबोटीची लांबी सामान्यतः २०० मी. असते आणि तिचे वजन ५,००० टनांपर्यंत असते. या आगबोटीवर शीतगृहे बसविलेली असतात व बरेच दिवस पुरेल इतके इंधन व अन्नसामग्री ठेवण्याची सोय असते. राहण्याच्या सर्व जागेत वातानुकूलन केलेले असते व सर्व ठिकाणी उत्तम वायुवीजनाची सोय केलेली असते. ही आगबोट वादळातही फार डोलू नये म्हणून ती स्थिर ठेवण्याची विशेष प्रकारची यंत्रणा बसविलेली असते.

लढाऊ आगबोटींसंबंधीची विशेष माहिती 'युद्धनौका' या नोंदीत दिली आहे. (चित्रपत्रे २४, २५).

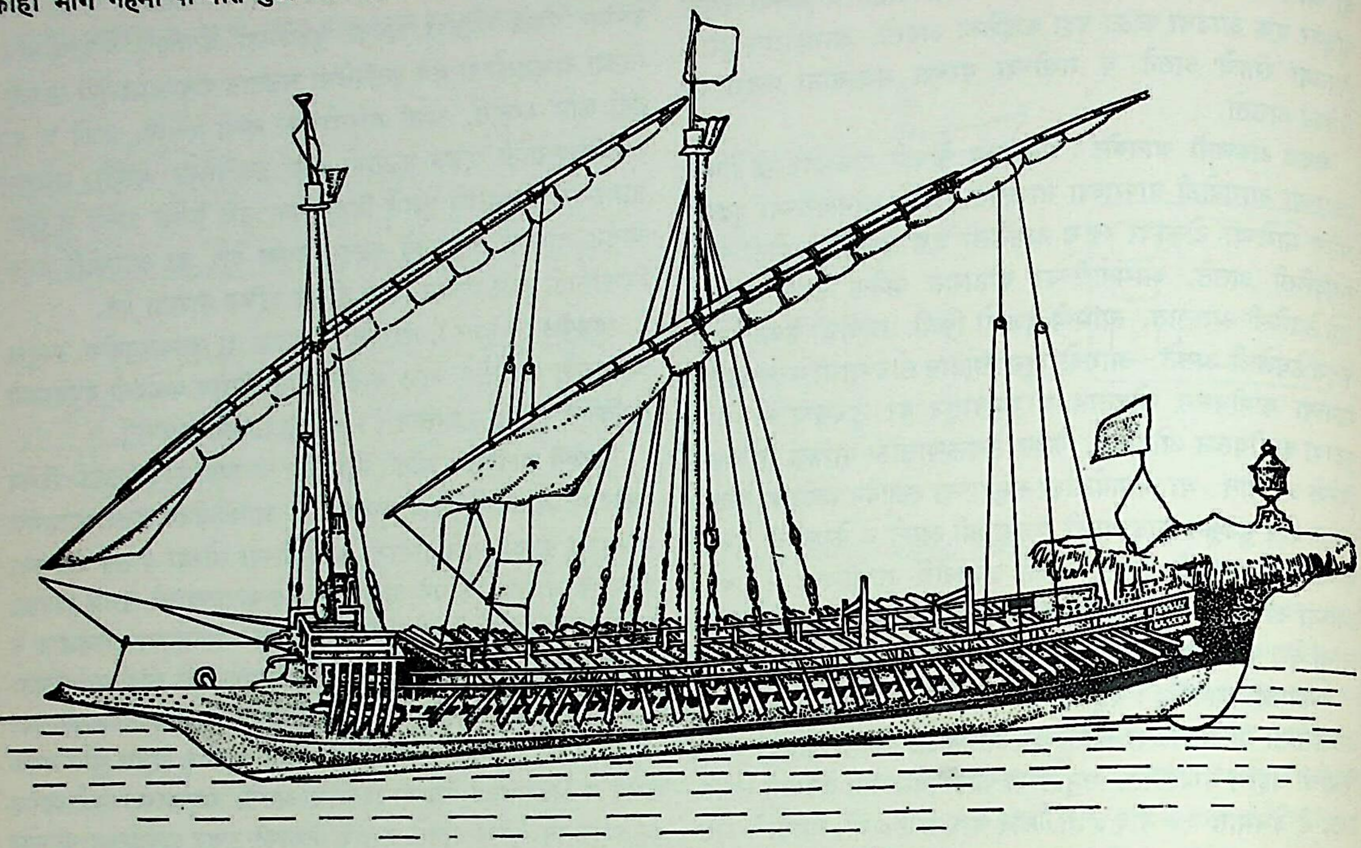
पहा : जलपर्णी नौका; जलवाहतूक; जहाजबांधणी; जहाजाचे एंजिन; नौका; पाणबुडी; बॅथिस्कॅफ; मार्गनिर्देशन, सागरी; वाततल्पयान.

संदर्भ : 1. Anderson, R.; Anderson, R. C. *The Sailing Ship*, 1926. 2. Apte, B. K. *A History of the Maratha Navy and Merchant Ships*, Bombay, 1973. 3. Hardy, A. C. *The Book of the Ship*, New York, 1949. 4. Hardy, A. C.; Tyrrell, E. *Shipbuilding*, London, 1964. 5. Lewis, E. V.; O 'Brien, R., Ed. *Ships*, Nederland, NV., 1969. 6. Mookerji, R. *A History of Indian Shipping and Maritime Activity from the Earliest Times*, London, 1912. 7. Munroe-Smith, R. *Merchant Ship Design*, London, 1964. 8. Spratt, H. P. *Merchant Steamers and Motor-Ships*, London, 1949. 9. Spratt, H. P. *The Birth of the Steamboat*, London, 1958. 10. Taylor, D. W. *The Speed and Power of Ships*, New York, 1943.

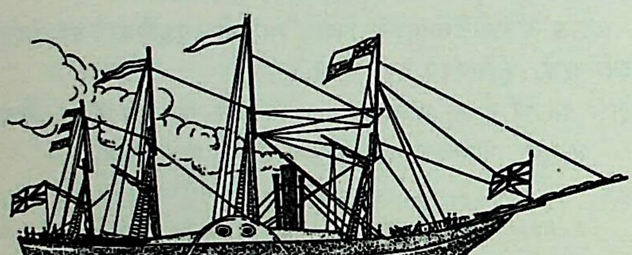
ओक, वा. रा.

जहाज प्रचालन : पाण्यावरून किंवा पाण्यातूनही जाणाऱ्या वाहनाला गती देण्याची क्रिया. पाण्यावर तरंगणाऱ्या लहान जहाजाला गती देण्यासाठी हाताने चालवावयाच्या वल्ह्यांचा वाटेल तेव्हा उपयोग करता येतो. ज्या ठिकाणी वारा वाहत असतो तेथे शिडांच्या मदतीने जहाज चालविता येते. समुद्रकिनारा असलेल्या बहुतेक सर्व देशांत या दोन्ही पद्धती फार पुरातन काळापासून वापरात आहेत. सोळाव्या शतकात प्रचलित असलेले या पद्धतीचे एक जहाज आ. १ मध्ये दाखविले आहे. या जहाजावर एका वेळी बारा नावाड्यांनी वल्ही मारण्याची सोय आहे व एक शीड टांगण्याचा डोलकाठीही आहे. यंत्रयुगाची सुरुवात झाल्यावर वाफ एंजिनाच्या साहाय्याने वल्ह्यांची चक्रे फिरवून जहाजे चालविण्याची पद्धत इ. स. १८०० च्या सुमारास सुरू झाली. या पद्धतीचे जहाज आ. २ मध्ये दाखविले आहे. या जहाजात मध्यभागाच्या दोन्ही बाजूंस वल्ह्यांची चक्रे बसविलेली आहेत आणि ती

वाफ एंजिनाने फिरविण्याची सोय केलेली आहे. या चक्रांचा खालचा काही भाग नेहमी पाण्यात बुडालेला असतो व चक्रांच्या परिधावर बसविलेल्या फळ्या किंवा पाती क्रमाक्रमाने पुढल्या बाजूने पाण्यात बुडतात व पाण्याला मागे रेटतात, त्यामुळे सबंध जहाज पुढे सरकते.



आ. १. सोळाव्या शतकात वापरात असलेल्या मोठ्या जहाजांचा एक प्रकार

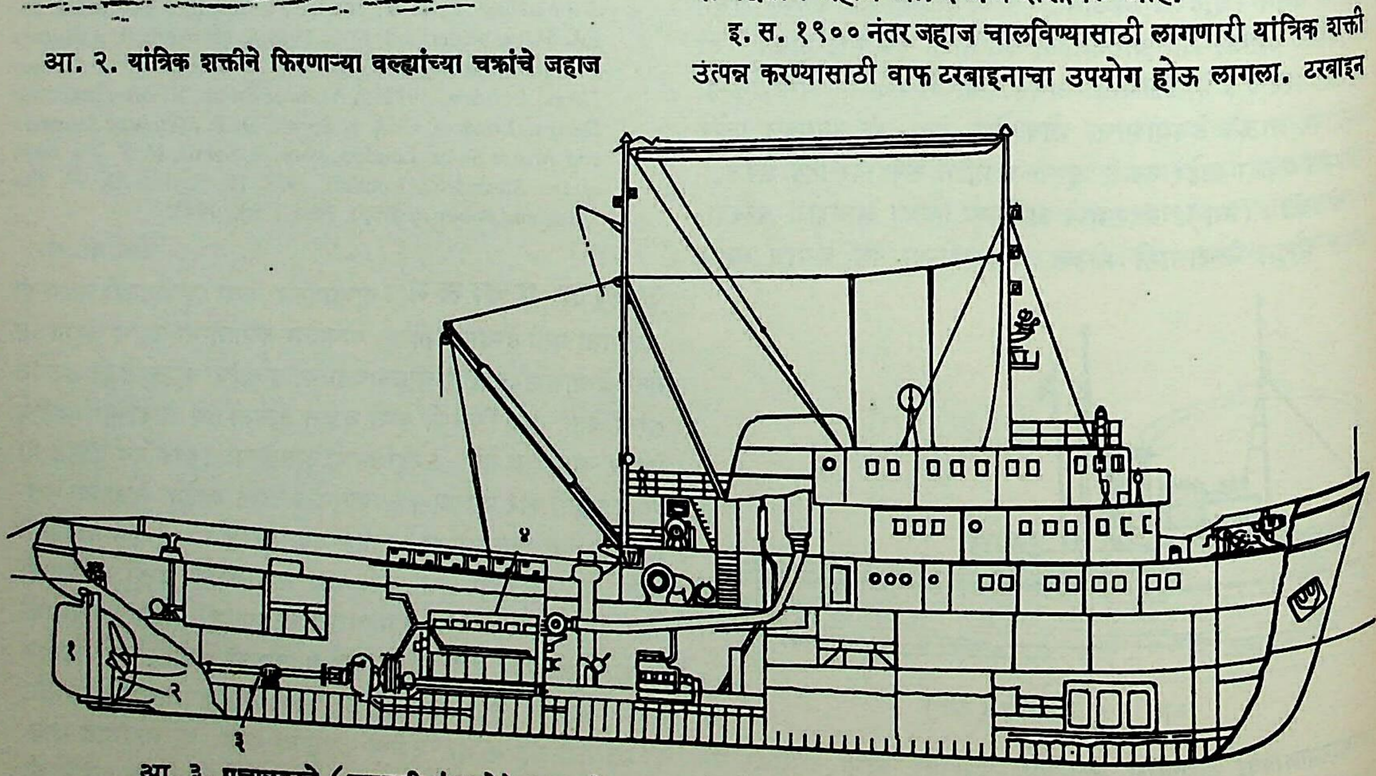


आ. २. यांत्रिक शक्तीने फिरणाऱ्या वल्ह्यांच्या चक्रांचे जहाज

अशी जहाजे अजूनही काही सरोवरांत व संथ वाहणाऱ्या नद्यांमध्ये वापरतात.

इ. स. १८३९ पासून जहाजाच्या मागच्या बाजूस एंजिनाने फिरणारा पाण्यात बुडलेला प्रचालक (मळसूत्री पंखा) बसवून त्याच्या मदतीने पाणी मागे ढकलून जहाजे चालविण्याची पद्धत सुरू झाली. ही पद्धत वल्ह्यांच्या चक्रांच्या पद्धतीपेक्षा पुष्कळ जास्त कार्यक्षम असल्याचे आढळून आल्यामुळे आता सर्व आगबोटींवर हीच पद्धत वापरतात. या पद्धतीचे जहाज आ. ३ मध्ये दाखविले आहे.

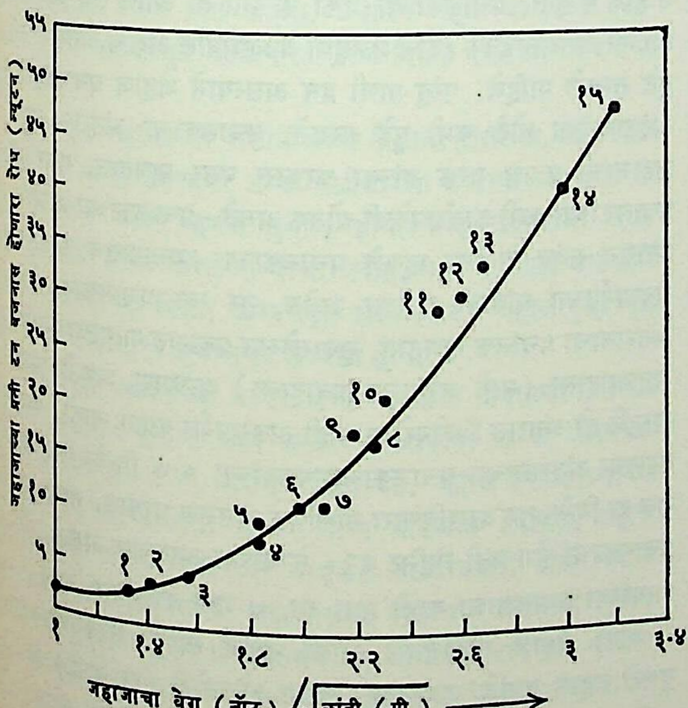
इ. स. १९०० नंतर जहाज चालविण्यासाठी लागणारी यांत्रिक शक्ती उत्पन्न करण्यासाठी वाफ टरबाइनाचा उपयोग होऊ लागला. टरबाइन



आ. ३. प्रचालकाने (मळसूत्री पंख्याने) चालणारे जहाज : (१) सुकाणू, (२) प्रचालक, (३) धारवा, (४) एंजिन.

फार उच्च वेगाने फिरते व प्रचालक त्यामानाने बऱ्याच कमी वेगाने फिरावा लागतो. त्यामुळे टरबाइन आणि पंख्याचा दंड यांच्यामध्ये वेग कमी करणारी दंतचक्र पेटी बसवावी लागते. काही प्रकारांत टरबाइनाच्या शक्तीने एक विद्युत् जनित्र (विद्युत् शक्ती उत्पन्न करणारे यंत्र) चालवितात व प्रचालकाचा दंड विद्युत् चलित्राने (मोटरने) फिरवितात. १९२० पासून प्रचालक फिरविण्यासाठी डीझेल एंजिनाचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होऊ लागला व आता ही पद्धती वाफ टरबाइनापेक्षाही जास्त सोईची व जास्त कार्यक्षम असल्याचे आढळून आले आहे. डीझेल एंजिनाच्या साहाय्यानेही विद्युत् जनित्र व चलित्र चालवून प्रचालकाला गती देण्याची पद्धत बऱ्याच आगबोटींत वापरात आहे. वाफ टरबाइनाला लागणारी वाफ उत्पन्न करण्यासाठी सामान्य बाष्पित्रात (बॉयलरमध्ये) कोळसा किंवा तेल इंधन म्हणून वापरतात, परंतु काही ठिकाणी (विशेषतः पाणबुड्यांत व विमानवाहू जहाजांत) अणुभट्टीचाही उपयोग होऊ लागला आहे. वाफ टरबाइनाप्रमाणेच फिरणारे वायू टरबाइनही प्रचालक फिरविण्यासाठी वापरता येते. जहाज चालविण्याचा मार्ग व एकंदर परिस्थिती पाहून कोणत्या जातीचे एंजिन वापरावे हे ठरविण्यात येते.

जहाजाचा गतिरोध : जहाज चालविण्यासाठी लागणारी एकूण शक्ती जहाजाला होणाऱ्या एकूण रोधावर अवलंबून असते. जहाजाच्या गतीला विरोध करणारे मुख्य घटक पुढीलप्रमाणे होत : (१) जहाजाचा पाण्यात बुडलेला पृष्ठभाग व पाणी यांमधील घर्षण, (२) जहाजाचा पुढचा भाग पाणी कापीत असताना उत्पन्न होणाऱ्या लाटा आणि पंख्याने उत्पन्न केलेली पोकळी भरून काढणाऱ्या लाटांचा अडथळा, (३) जहाजांच्या बुडलेल्या कवचातून (कायेतून) काही भाग बाहेर आलेले असून ते पुढे गेल्यावर त्यांच्या जागी भोवरे निर्माण होतात व त्यांमुळे त्या भागांच्या पुढच्या बाजूस दाब-वृद्धी होते आणि मागल्या बाजूस दाब-ऱ्हास होतो; या दाब फरकाने गतीला होणारा अडथळा आणि (४) पाण्याच्या वर असलेल्या जहाजाच्या भागाला वाऱ्यामुळे होणारा रोध. या चारी घटकांचा एकूण रोध जहाजाच्या लांबीच्या सरळ प्रमाणात आणि वेगाच्या वर्गाच्या प्रमाणात वाढतो. जहाजाचे एकूण वजन लांबीच्या घनाच्या प्रमाणात वाढते. या सर्व रोध घटकांचा साकल्याने



आ. ४. जहाजाचे वजन, लांबी, वेग आणि त्याच्या प्रचालनाला होणारा रोध यांचा परस्परसंबंध दाखविणारा आलेख.

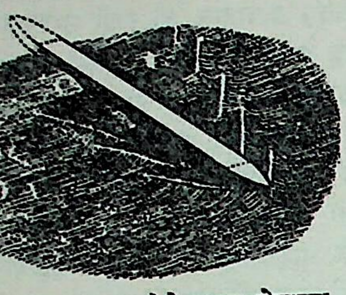
विचार करता यावा म्हणून निरनिराळ्या प्रकारच्या जहाजांच्या वजनाच्या प्रती एककाचा रोध ही राशी अभिकल्पनात (जहाज बांधण्याचा आराखडा तयार करण्यात) वापरतात. ही राशी ठरविताना घ्यावयाचा अनुरूप वेग प्रत्यक्ष वेगास लांबीच्या वर्गमुळाने भागून मिळतो. आ. ४ मध्ये विविध प्रकारच्या जहाजांच्या वजनाच्या एककास अनुरूप वेगात होणारा रोध दाखविला आहे. या आकृतीत मोठ्या मापांची, मितव्ययी व संथ गती जहाजे डाव्या बाजूच्या खालच्या कोपऱ्यात दिसत आहेत व द्रुतगती लढाऊ जातीची जहाजे उजव्या बाजूच्या वरच्या कोपऱ्यात दिसत आहेत. या आलेखावरून जहाजाचे एकूण वजन व त्याला लागणारी अश्वशक्ती यांचाही अंदाज करता येतो.

आ. ४ मधील आलेखातील जहाजांचा तपशील

अ. नं.	लांबी (मी.)	वेग (नॉट)	प्रकार
१	१३८·७	१५·५	मालवाहू
२	१६८·६	१८	तेलवाहू
३	१७१·९	२०	जलद मालवाहू
४	८२	१६	बर्फ फोडणारे
५	१८५·३	२३·५	उतारू
६	९८·४	१९·५	कटर
७	९९·४	१८	कटर
८	२१८·५	३३	क्रूझर
९	३८·१	१३	कटर
१०	५०·३	१६	कटर
११	१७८·३	३३	क्रूझर
१२	५०·३	१८	कटर
१३	२९·३	१४	यॉट
१४	१५०·३	३६	विनाशिका
१५	११९·२	३४	विनाशिका

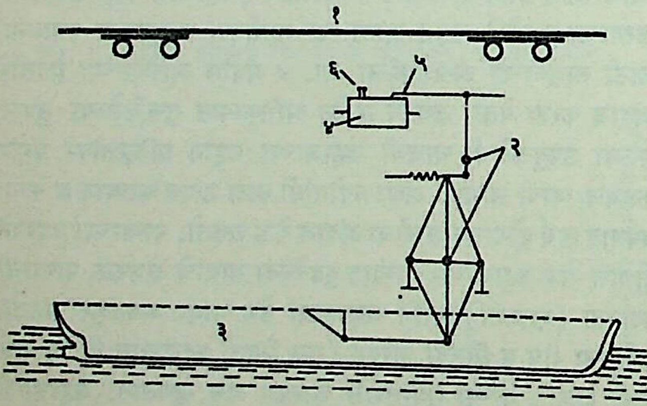
प्रतिकृती परीक्षण : इच्छित माल ठेवण्यास पुरेशी जागा असलेल्या व ठराविक वजनाच्या आणि इच्छित वेगाने जाणाऱ्या जहाजाचे आकारमान ठरविण्याचे काम नौशिल्पज्ञाचे (जहाजाचा अभिकल्प तयार करणाऱ्या तज्ञाचे) असून त्याला त्या जातीच्या जहाजाच्या प्रचालनासाठी लागणाऱ्या अश्वशक्तीचा आ. ४ मधील आलेखाच्या मदतीने अंदाज करता येतो. तथापि नवीन अभिकल्पात सुचविलेल्या सुधारणांच्या उपयुक्ततेची चाचणी जहाजाच्या लहान प्रतिकृतीवर प्रयोग करूनच घ्यावी लागते. अशा प्रयोगांनी लाटा उत्पन्न करण्यात व काया घर्षणात खर्च होणाऱ्या शक्तीचा अंदाज येऊ शकतो. पाण्याच्या घर्षणाने होणारा रोध जहाजाच्या पाण्यात बुडलेल्या भागाचे क्षेत्रफळ, पाण्याची श्यानता (दाटपणा) आणि जहाजाचा वेग यांवर अवलंबून असतो. घर्षणाचा रोध व निरूढी परिबल (मूळ स्थिती बदलण्यास विरोध करणारी प्रेरणा) यांच्या गुणोत्तरास रेनल्ड्झ अंक म्हणतात. जहाजाची पूर्णाकृती आणि लहान प्रतिकृती या दोघांच्यासाठी रेनल्ड्झ अंक एकच असणे आवश्यक असते. उच्च घनतेचा आणि अल्प श्यानतेचा पाण्यासारखा द्रव पदार्थ थोड्या किंमतीत पाहिजे तितका उपलब्ध असता, तर लहान प्रतिकृती व्यवहार्य वेगात चालवून या अंकाची एकता साधता आली असती, परंतु तसा द्रव पदार्थ उपलब्ध नसल्याने या रोधाच्या पहिल्या घटकाचा अंदाज अन्य तऱ्हेनेही अंकाची एकता साधून केला जातो. लाटा उत्पन्न करणाऱ्या दुसऱ्या घटकाचा अंदाज प्रयोगशाळेत घेता येतो. जहाजाचा पुढचा भाग पाण्याला टक्कर देतो व तेथील पाण्याचा दाब वाढवितो. दाब वाढला म्हणजे पृष्ठभागावरचे

पाणी उचलले जाते. हे पाणी गुरुत्वाकर्षणाने पुन्हा खाली जाऊ लागले म्हणजे पाण्यात लाटा उत्पन्न होतात. पाण्याचा व्याप, घनता आणि गुरुत्व यांच्या प्रमाणात असलेले गुरुत्वाकर्षण व निरूढी परिबल यांच्या गुणोत्तरास फ्रूड अंक म्हणतात. हा अंक सामान्यतः $V/\sqrt{gL}$ असा लिहितात (येथे V जहाजाचा वेग, g गुरुत्वीय



आ. ५. जहाजाच्या नाळेने उत्पन्न होणाऱ्या लाटा (प्रतिकृतीवरून).

प्रवेग व L जहाजाची लांबी आहे). जहाजाची पूर्णाकृती व लहान प्रतिकृती या दोघांसाठी या अंकाची एकता साधून मिळालेल्या रोधावरून पूर्णाकृतीच्या रोधाची कल्पना येऊ शकते. जहाजाच्या नाळेने (पुढच्या धारदार काठाने) उत्पन्न होणाऱ्या लाटा कशा दिसतात ते आ. ५ मध्ये दाखविले आहे. वेगयुक्त टकरीमुळे दाबवृद्धी होऊन ज्याप्रमाणे लाटा उत्पन्न होतात, तशाच प्रकारे जहाजाचा मागील भाग वेगाने पुढे निघून गेल्याने तेथील पाण्यात दरीप्रमाणे पोकळ जागा उत्पन्न होते. ही पोकळ जागा नाळेकडून येणाऱ्या लाटांमधील दऱ्यांनी वाढू शकते किंवा उंच लाटांनी कमी होऊ शकते. या प्रकारचे प्रयोग करून प्रतिकृतीचा व त्यावरून पूर्णाकृतीचा योग्य वेग काढता येतो. अशा प्रयोगासाठी जहाजाची प्रतिकृती ओढून नेण्याची व्यवस्था असलेली पहिली टाकी फ्रूड यांनी बांधली. तिची लांबी ७५ मी., वरची रुंदी ८ मी., तळाची रुंदी २ मी. व पाण्याची खोली ३ मी. होती. आधुनिक वेगवान जहाजांच्या प्रतिकृती तपासण्याच्या टाक्या साधारणतः ९०० मी. लांब, १६ मी. रुंद व ७ मी. खोल अशा असतात. जहाजांच्या लहान प्रतिकृती मेणाच्या वा लाकडाच्या करतात व त्यांची लांबी १ ते ३ मी. ठेवतात. भारतात खडकवासला येथील सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर रिसर्च स्टेशन आणि खरगपूर येथील इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी येथे अशा टाक्या आहेत. टाकीतील पाण्यातून जहाजाची प्रतिकृती ओढत नेताना होणारा रोध मोजण्यासाठी रोधमापक हे उपकरण वापरतात. त्याची सर्वसाधारण मांडणी आ. ६ मध्ये दाखविली आहे. हे उपकरण



आ. ६. जहाजाच्या प्रतिकृतीचा रोध मोजण्याचा रोधमापक : (१) मंचगाडा (२) गाड्याला बसविलेल्या खिळी, (३) प्रतिकृती (४) आलेख गोल डबा (५) रोध लेखणी (६) वेळ आणि अंतर लेखण्या.

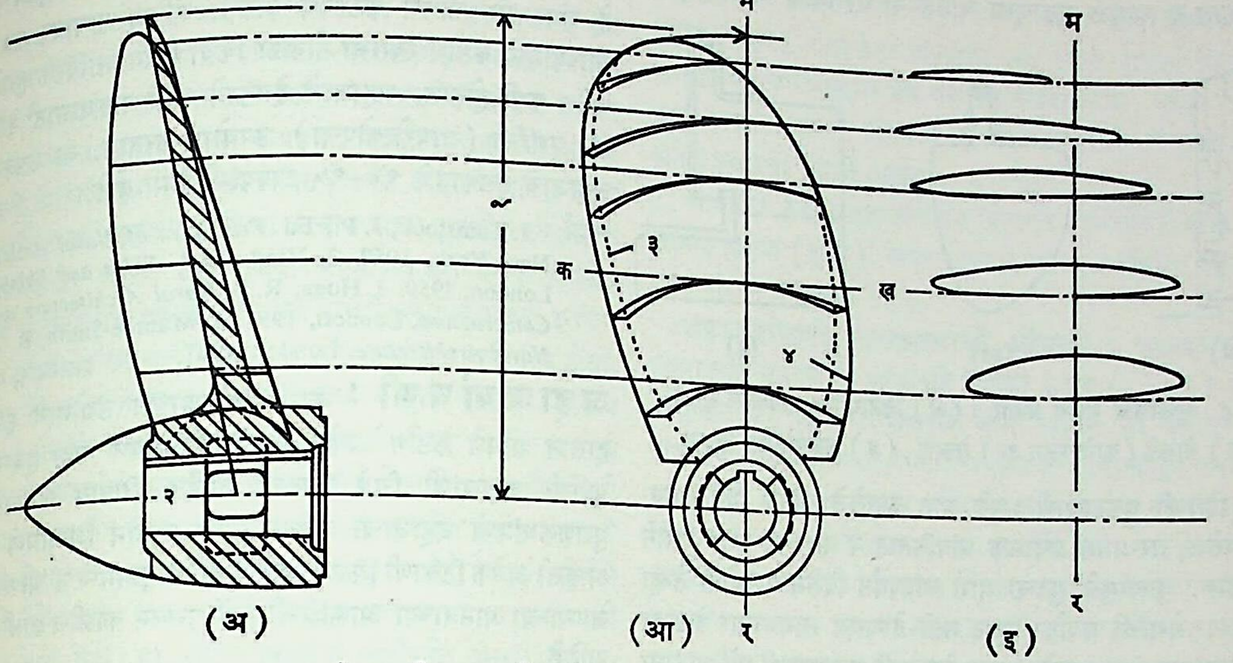
टाकीच्या वरून जाणाऱ्या मंचगाड्याला टांगलेले असते. गाडा चालू लागला म्हणजे या उपकरणाच्या मध्यस्थीने जहाजाची प्रतिकृती गाड्याबरोबर ओढली जाते व ओढण्याचा जोर उपकरणातील गोल डबा (४) यावरील कागदावर नोंदला जातो.

मुख्य व दुय्यम एंजिने : जहाजाच्या प्रचालकाला फिरविण्यासाठी बसविलेल्या एंजिनाला मुख्य एंजिन म्हणतात. त्याशिवाय सुकाणू फिरविणे, विद्युत् शक्ती उत्पन्न करण्याचे जनित्र फिरविणे, जहाज गोदीत उभे असताना त्यावरील याऱ्या चालविणे वा यांत्रिक रहाट (कॅप्स्टन) फिरविणे अशा कामांसाठी जी स्वतंत्र लहान एंजिने बसवितात त्यांना दुय्यम एंजिने म्हणतात. मुख्य एंजिनाची अश्वशक्ती जहाजाच्या पाण्यात बुडलेल्या भागाच्या निमुळतेपणावर आधारलेली असते. हा संबंध दाखविणारे आकारसापेक्ष आलेख पूर्व अनुभवावरून तयार करण्यात आलेले आहेत. त्यांवरून संकल्पित जहाजाला लागणाऱ्या शक्तीची प्राथमिक कल्पना येऊ शकते. जहाजाच्या प्रतिकृतीवर केलेल्या प्रयोगांच्या निष्कर्षाचा उपयोग करून या अंदाजात सुधारणा करता येते. आवश्यक शक्तीची कल्पना आल्यानंतर एंजिनांच्या उपलब्ध प्रकारांतून निवड करताना एंजिनाला लागणारी जागा, विशिष्ट इंधन व्यय (दर अश्वशक्तीसाठी दर ताशी खर्च होणारी इंधन राशी), इंधन साठविण्यासाठी लागणारी जागा, एंजिन चालविण्याची सुविधा, मूळ किंमत, संगोपन व दुरुस्ती खर्च इ. सर्व बाबी विचारांत घेऊन एंजिनाच्या निवडीबद्दल निर्णय करावा लागतो.

प्रचालक : एंजिनाच्या शक्तीने फिरत असताना पाण्याला मागे रेटून जहाजाला पुढे सरकवणारा मळसूत्री पंखा म्हणजे प्रचालक होय. आता बहुतेक सर्व जहाजांना चालविण्यासाठी प्रचालक लावतात. प्रचालक फिरविणारा दंड जहाजाच्या मागील बाजूस असलेल्या जलबंद (पाण्याला रोखून धरणाऱ्या) धारव्यातून (फिरता दंड बरोबर स्थितीत रहाण्यासाठी दिलेल्या आधारातून) बाहेर काढून त्याच्या टोकावर प्रचालक बसवितात. प्रचालक नेहमीच पाण्यात बुडलेला असतो. प्रचालकाला दोन ते सहा पाती असतात आणि त्यांचा आकार साधारण लंबवर्तुळाकार असून त्यांची पृष्ठे मळसूत्री व बहिर्गोल असतात. प्रचालकाची पाती तुंब्याबरोबर एकसंध ओततात किंवा निराळी ओतूनही तुंब्याला जोडतात. पंख्याचा व्यास मालाने पूर्ण भरलेल्या जहाजाच्या डुबेच्या सातदशांश असतो. यापेक्षा तो जास्त केला, तर जहाज झुकत (पुढून मागून वर व खाली होत) असता प्रचालकाचा काही भाग पाण्याच्या बाहेर येऊन त्याची कार्यक्षमता कमी होते व एंजिनाचा वेग स्थिर रहात नाही. प्रचालकाचे मुख्य गुण म्हणजे कमी वजन, निरनिराळ्या परिस्थितींत वापरण्याची सोय, उच्च वेगातही चांगली कार्यक्षमता आणि जहाजाच्या हलण्याचा त्यावर फारसा अनिष्ट परिणाम न होणे हे होत. प्रचालकाच्या एका फेऱ्यात तो आणि सर्व जहाजही त्याच्या अंतरालाइतके (दोन मळसूत्री वेढ्यांमधील अक्षीय अंतराइतके) पुढे सरकले पाहिजे. परंतु पाणी द्रव असल्याने जहाज प्रचालकाच्या अंतरालापेक्षा थोडे कमी पुढे सरकते. प्रचालकाचा अंतराल आणि जहाजाची प्रत्यक्ष सरक यांच्या फरकास घसर म्हणतात. घसर ही प्रचालकाच्या कमी कार्यक्षमतेची द्योतक असते. प्रचालकाच्या पात्यांचा अंतराल सबंध त्रिज्येवर म्हणजे प्रचालकाच्या आसापासून पात्याच्या टोकापर्यंतच्या लांबीवर सारखा असेल, तर त्या प्रचालकाला स्थिर अंतरालाचा प्रचालक म्हणतात. सुधारलेल्या प्रकारात पात्यांचा अंतराल अनुप्रवाहाला (मागे जाणाऱ्या प्रवाहाला) जुळणारा असतो आणि त्यामुळे तो अंतराल त्रिज्येबरोबर काही अंतरापर्यंत वाढत जातो. अशा बदलत्या अंतरालाच्या प्रचालकाच्या पात्यांच्या ०·७ त्रिज्येवरील अंतराल हा विशेष गुण दाखविणारा लाक्षणिक अंतराल धरतात. सामान्यतः प्रचालकाचा वेग प्रती मिनिट १२० फेऱ्यांच्या आसपास असतो. तीन पात्यांच्या प्रचालकाचा काही भाग आ. ७ मध्ये दाखविला आहे.

मोठी जहाजे गोदीजवळ आली म्हणजे त्यांना सरकवण्यासाठी दुसरी लहान जहाजे वापरतात. त्यांना ओढबोटी (टग बोटी) म्हणतात. नद्यांतून पडावांची मालिका ओढण्यासाठीही अशा ओढबोटी वापरतात. ओढबोट सावकाश चालत असली म्हणजे ती पुष्कळ जोर लावू शकते. ओढबोटींचा जोर वाढविण्यासाठी त्यांच्या प्रचालकाभोवती

पत्याचे एक नळकांडे ठेवतात. त्याच्यामुळे प्रचालकाचे सामर्थ्य ४० % पर्यंत वाढविता येते. हे नळकांडे उभ्या आसाभोवती थोडेसे फिरू



आ. ७. जहाजाच्या प्रचालकाचा तुंबा आणि एक पाते : (अ) बाजूचे दृश्य; (आ) समोरचे दृश्य; (इ) आ भागात दाखविलेल्या निरनिराळ्या वक्रांच्या स्तरांवरील काटच्छेद : (१) प्रचालकाच्या पात्याची त्रिज्या (२) प्रचालकाचा आस, (३) पात्याची प्रक्षेपित परिरेषा (४) पात्याची विकसित परिरेषा, मर–तुंब्याची मध्यरेषा.

शकेल अशा रीतीने टांगून ठेवलेले असते. त्यामुळे ते सुकाणूचे कामही करू शकते. काही वेळा अशा ओढबोटींना बदलत्या अंतरालाचा प्रचालक बसवितात. ह्या अंतरालबदल नियंत्रक सेतूवरूनच करता येण्याची व्यवस्था असते.

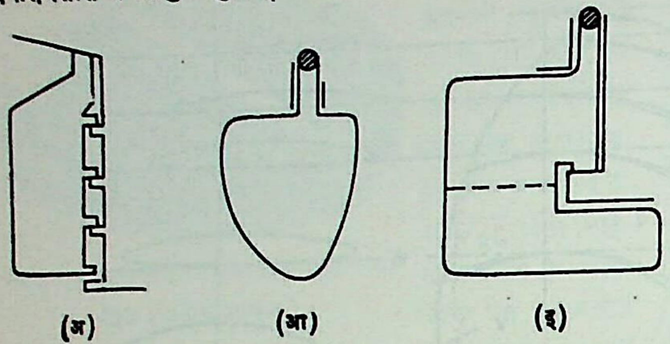
प्रयोग टाकीमध्ये प्रचालकाच्या प्रतिकृतीचे परीक्षण करताना त्याच्या पात्यांच्या जहाजाकडील पाण्याला ओढणाऱ्या चोषक पृष्ठावर पोकळ्या उत्पन्न होतात किंवा नाही, हे मुख्यतः पहावयाचे असते. पोकळ्या उत्पन्न झाल्या, तर तेथील धातूचे अपरदन (बारीक कण सुटे पडणे) होऊन बारीक खड्डे पडतात.

जहाजांचे प्रचालक मँगॅनीज-ब्राँझपासून बनवितात. त्यामुळे ते समुद्राच्या पाण्यात खराब होत नाहीत. प्रचालक नेहमीच्या दिशेने फिरविला म्हणजे जहाज पुढे जाते व तो उलट दिशेने फिरविला म्हणजे ते मागे जाते.

सुकाणू : जहाजाच्या पाठीमागच्या टोकाला टांगलेला, जहाजाला पाहिजे तसे वळवू शकणारा, उभ्या पळीसारखा व उभ्या आसाभोवती फिरू शकणारा भाग म्हणजे सुकाणू होय. चालू जहाजाची दिशा बदलण्यासाठी किंवा वारा, पाण्याचा प्रवाह, लाटा इ. बाह्य कारणांनी जहाज चालण्याच्या दिशेत बदल घडून आला, तर ते जहाज पुन्हा मूळ दिशेत आणण्यासाठी सुकाणूचा उपयोग होतो.

जहाजाच्या लांबीतील उभ्या मध्य पातळीत प्रचालकाने उत्पन्न केलेल्या प्रवाहात सुकाणू काम करते. ते आपल्या उभ्या आसाच्या दोन्ही बाजूंना ३० ते ३५ अंश फिरविता येते. जहाज एकाच ठराविक दिशेने सरळ जाण्यासाठी सुकाणू मध्य पातळीत ठेवतात. जहाज वळवावयाचे असेल तेव्हा ज्या बाजूकडे वळवावयाचे असते त्याच बाजूकडे सुकाणू वळवितात. जहाज सरळ रेषेत जात असताना सुकाणू उजवीकडे फिरविले, तर प्रथम सबंध जहाज थोडेसे डावीकडे सरकते, नंतर त्याच्या मध्य भागाच्या उभ्या आसाभोवती फिरते आणि थोडेसे कलंडते. सुकाणूचे फिरणे कायम असेल, तर ते जहाज नंतर एका वर्तुळात फिरते. हे वर्तुळ म्हणजेच जहाजाच्या मध्यबिंदूचा मार्ग असतो. या वर्तुळाचा व्यास जहाजाच्या मोठ्या वेगात मोठा असतो, तर कमी वेगात लहान असतो. जहाज पूर्ण वेगात असताना सुकाणू जर पूर्ण वळवून ठेवले, तर जहाजाच्या लांबीच्या चार ते सहा पट व्यासाच्या वर्तुळात जहाज फिरू शकते. सुकाणूंचे मुख्य तीन प्रकार आ. ८ मध्ये दाखविले आहेत. आ. ८ (अ) मधील सुकाणू खांबलीवर बिजागरी पद्धतीने बसविलेले आहे, (आ) मधील सुकाणू खांबलीवरच आधारलेले आहे. जहाजाच्या मागील पट्टांपासून ते थोड्या अंतरावर असल्याने त्याचा काही भाग आसाच्या मागेही आहे. त्यामुळे ते बरेचसे संतुलित असे आहे. (इ) मध्येही खांबलीच्या मागे सुकाणूचा काही भाग आहे, याला अर्धसंतुलित सुकाणू म्हणतात. सुकाणूचा छेद सुप्रवाही (प्रवाहाला अनुकूल) असतो. त्यामुळे पाण्यातून जाताना होणारा रोध कमी होतो व सुकाणूच्या मागे आवर्त (भोवरे) उत्पन्न होत नाहीत. संतुलित सुकाणू फिरविण्यासाठी थोडी शक्ती पुरते. सुकाणू फिरविताना प्रवाहाच्या दिशेने अगदी कमी खेच उत्पन्न करून प्रवाहाच्या काटकोनात जास्तीत जास्त दाब उत्पन्न करणे, हे मुख्य उद्दिष्ट असते. या कार्यात सुकाणूची उंची आणि रुंदी यांचे गुणोत्तर महत्त्वाचे असते. हे गुणोत्तर जितके मोठे असेल तितका क्रांतिकोन कमी होतो. सुकाणूचा कोन वाढत असताना ज्या कोनात सरलरेषी प्रवाहाचे क्षुब्ध प्रवाहात रूपांतर होते तो क्रांतिकोन होय. सुकाणूचा कोन क्रांतिकोनाएवढा झाला किंवा पुढे गेला म्हणजे सुकाणूच्या पाठीवर पोकळी निर्माण होऊन प्रवाहात भोवरे उत्पन्न होतात. प्रवाह क्षुब्ध झाला म्हणजे सुकाणूच्या कार्यात व्यत्यय येतो व त्याची कार्यक्षमता कमी होते. सुकाणूच्या दोन्ही बाजूंवरील एकूण दाबाचे केंद्र जर खांबलीच्या अक्षावर आले, तर ते सुकाणू फिरविणे सोपे जाते. वेगवेगळ्या कोनांत हा केंद्रबिंदू एकाच ठिकाणी स्थिर रहात नाही. जास्तीत जास्त कोन ३० अंशांचा धरून त्याच्या निम्म्या म्हणजे १५ अंश कोनात सुकाणू असताना व जहाज पूर्ण वेगात असताना एकूण दाबाचा केंद्रबिंदू जेथे येईल, तेथेच शक्य तर सुकाणूची खांबली बसवितात; असे केल्याने सुकाणू फिरविताना एकूण कार्य किमान होते. आ. ८ (आ) मधील सुकाणू अशा तऱ्हेचे आहे. एंजिनाचा वेग कायम ठेवून जहाजाच्या वेगावर आणि दिशेवर नियंत्रण ठेवणारी विशेष प्रकारची काही सुकाणे असतात. त्यांमध्ये किचन सुकाणू आणि फॉइट श्नाइडर सुकाणू ही विशेष प्रसिद्ध आहेत.

मोठ्या आगबोटींची सुकाणे फिरविण्यासाठी स्वतंत्र एंजिने किंवा विद्युत् चलित्रे वापरतात. जहाजाच्या नियंत्रण सेतूवरील चाक हाताने फिरवितात व त्यामुळे सुकाणूला जोडलेल्या एंजिनाचे नियंत्रण होते.



आ. ८. सुकाणूंचे मुख्य प्रकार : (अ) बिजागरीवर बसविलेले सुकाणू, (आ) मोकळे (कायेपासून दूर) सुकाणू, (इ) अर्धसंतुलित सुकाणू.

जहाजाची पुच्छगती : पुढे जात असलेले जहाज मागे घ्यावयाचे असेल, तर प्रथम प्रचालक थांबवितात व नंतर तो उलट दिशेने फिरवितात. धुक्यामुळे पुढचा मार्ग लांबपर्यंत दिसेनासा होतो तेव्हा जहाजाच्या वेगाची मर्यादा उलट गती देण्याला लागणाऱ्या वेळावर व शक्तीवर अवलंबून असते. म्हणून वेग कमी करण्यासाठी पुढे जाताना लागणाऱ्या शक्तीच्या प्रमाणात मागे जाण्यासाठी लागणारी शक्ती असणे, आंतरराष्ट्रीय कायद्यान्वये आवश्यक असते. ताशी ३० किमी. वेगाने जाणाऱ्या मालवाहू जहाजास पंखा उलटा फिरविला, तरी पूर्णपणे थांबण्यास जवळजवळ दोन किमी. अंतर जावे लागते. काही प्रकारची एंजिने उलट दिशेने फिरू शकतात; परंतु काही, उदा., टरबाइने, तशी उलट फिरविता येत नाहीत. पश्चाग्र गतीच्या (सरळ रेषेत पुढे-मागे सरकणारे दट्टे असलेल्या) वाफ एंजिनाला उलट फिरविता येते, परंतु वाफ टरबाइनाला उलट फिरविता येत नाही. म्हणून जहाज मागे घेण्यासाठी स्वतंत्र वाफ टरबाइन जोडावे लागते; परंतु त्या टरबाइनाची शक्ती साधारणतः कमी असते. टरबाइन, विद्युत् जनित्र, विद्युत् चलित्र व प्रचालक अशा क्रमाने जोडणी केलेली असेल, तर जहाजाला उलट गती देणे सोपे असते. डीझेल एंजिनाला उलट गती देणे कठीण असले, तरी थोडे जादा भाग बसवून उलट गतीची सोय करता येते.

जहाजाचे कंपन : जहाज ही एक स्थितिस्थापक (लवचिक वर्गातील) वस्तू असल्याने त्याचे कंपन होणे स्वाभाविक आहे. कंपनामुळे अनिष्ट परिणाम घडून येतात म्हणून जहाजाचे कंपन शक्य तितके कमी करण्यासाठी सर्व तऱ्हेचे उपाय योजतात. कंपने सुरू होण्यास मुख्यतः प्रचालक व सर्व तऱ्हेची फिरती यंत्रे जबाबदार असतात. जहाजाच्या आतील भागांच्या कंपनापेक्षा त्याच्या कायेचे कंपन महत्त्वाचे असते. कंपनांना कारणीभूत होणाऱ्या कोणत्याही प्रेरणेची कंप्रता (एका सेकंदातील कंपनसंख्या) आणि जहाजाच्या कायेची स्वाभाविक कंप्रता जर जवळजवळ आल्या, तर कायेला धोका उत्पन्न होतो आणि कंपनातील प्रवेग जर ०·१५ मी./से.^{2}च्या वर गेला, तर तो जहाजातील माणसांना तापदायक होऊ लागतो. प्रचालकाच्या पात्यांची असमानता आणि असंतुलन, प्रचालकाच्या गतिक्षेत्रात अनुप्रवाहाच्या वेगातील अस्थिरता, दोन प्रचालक असले तर त्यांची पाती आणि जहाजाची काया यांमधील अपुरी मोकळी जागा यांमुळे आवर्ती बले (पुनःपुन्हा येत राहणाऱ्या प्रेरणा) निर्माण होतात व ती कंपने सुरू करतात. तसेच एंजिनाच्या पश्चाग्र गतीच्या भागांचे असंतुलन उदग्र (उभ्या) आणि क्षैतिज (आडव्या) पातळ्यांतील कंपने सुरू करते.

माणसाला सहन होऊ शकणाऱ्या वर दिलेल्या जास्तीत जास्त प्रवेगावरून निरनिराळ्या प्रकारच्या कंपनांतील परमप्रसरांची (जास्तीत जास्त हालचालीची) कल्पना येऊ शकते. उदा., कंप्रता १२० प्रती मि. असली, तर १ मिमी.चा परमप्रसर सहन होईल आणि कंप्रता प्रती मि. १,२०० झाली, तर सह्य परमप्रसर ०·०१ मिमी.च होईल. कंपने टाळण्यासाठी एंजिनाच्या सर्व चलभागांचे व पंख्याचे संतुलन करतात. हे शंभर टक्के साधणे कठीणच असते. एंजिन पायावर बसविताना त्यांच्यामध्ये कठीण रबराचा ठोकळा किंवा स्प्रिंग बसविली म्हणजे कंपने बरीच कमी होतात. जहाजाचे हेलकावे कमी करण्यासाठी स्थैर्यदायी ⇨ घूर्णीचा (जायरोस्कोपचा) उपयोग करतात. या उपकरणामुळे जहाजाचे हेलकावणे ९०–९५ टक्क्यांनी कमी होते.

संदर्भ : 1. Comstock, J. P., Ed. *Principles of Naval Architecture*, New York, 1967. 2. Hind, J. A. *Ships and Shipbuilding*, London, 1959. 3. Hogg, R. S. *Naval Architecture and Ship Construction*, London, 1957. 4. Munroe-Smith, R. *Applied Naval Architecture*, London, 1967.

इनामदार, य. न.

जहाजबांधणी : जहाजे बांधण्याच्या उद्योगाचे मूळ इतिहासात शोधणे कठीण आहे. तथापि ईजिप्तमध्ये सहा हजार वर्षांपूर्वीची जहाजांची चित्रे उपलब्ध आहेत. शिवाय जगातील सर्व पुराणकथांमध्ये जहाजांचा उल्लेख आणि प्राचीन शिल्पांमध्ये त्यांच्या आकृती अनेक ठिकाणी मिळत असल्यामुळे समुद्रामध्ये व त्यापलीकडेही जाण्याच्या मानवाच्या आकांक्षेची पूर्ती पुरातन काळीच झाली असली पाहिजे.

सुरुवातीला जहाजे लाकडाची बनविली जात व वल्ह्यांनी चालविली जात. जसजसे त्यांचे आकारमान वाढत गेले आणि विशेषतः जेव्हा लांब पल्ला गाठण्याची गरज उत्पन्न झाली तेव्हा शिडांचा वापर सुरू झाला. दूरच्या प्रवासासाठी जहाजांना शिडे वापरणे एकोणिसाव्या शतकातही चालू होते. वाफचलित एंजिने आल्यावर शिडांची जागा प्रथम वल्ह्यांच्या चक्रांनी आणि पुढे प्रचालकांनी (मळसूत्री पंख्यांनी) घेतली (सु. १८४०). ह्यानंतर जहाज बांधण्याच्या शास्त्राची प्रगती फारच झपाट्याने झाली. प्रचालक फिरविण्यासाठी वाफेने फिरणारी टरबाइने आणि अंतर्ज्वलन (एंजिनाच्या सिलिंडरातच इंधनाचे ज्वलन होणाऱ्या) तेल एंजिनांचा वापर सुरू झाला. विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अणुभट्टी वापरता येऊ लागल्याने एक नवीन युगच सुरू झाले. त्यामुळे इंधनाचे पुनर्भरण न करता पृथ्वीच्या कित्येक प्रदक्षिणाही करणे आता शक्य झाले आहे. देशादेशांतील व्यापार वाढला आणि यामुळे जहाजांचे वेग व आकारमान वाढत गेले. विवक्षित कार्यासाठीच जहाजे बांधली जाऊ लागली. हजार दोन हजार उतारू नेणारी व घरच्यापेक्षाही अधिक सुखसोईंनी युक्त अशी जहाजे बांधली गेली. एकाच वेळी दोन लक्ष टन तेलाची ने-आण करणारी तेलवाहू जहाजे बांधण्यात आली आहेत. जपानमध्ये बांधलेले कँगॅरू नावाचे जहाज ३८,००० टन वजनाचे असून त्यात माल भरलेल्या स्वयंचलित पडावांचा एक मोठा तांडा वाहून नेण्याची व्यवस्था आहे. हे पडाव मोठ्या बंदरांत उतरवून ते नद्यांतून व कालव्यांतून इच्छित स्थळी नेता येतात. ह्या पद्धतीने मालाची बंदरामध्ये हलवाहलव केल्याशिवाय माल समुद्रकिनाऱ्यापासून तो थेट आतील बंदरांपर्यंत जलद पोहोचविता येतो.

पूर्वीची लहान जहाजे लाकडाची असत, पण आता जहाजांचे आकारमान पुष्कळ मोठे केल्यामुळे लाकडाचे बळ अपुरे पडू लागले. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस लाकडाच्याऐवजी लोखंडाचे पत्रे वापरले जाऊ लागले आणि नंतर थोड्याच काळात नरम पोलादाने त्याची जागा घेतली. आता काही भागांसाठी उच्च ताणबलाचे पोलाद व राहण्याच्या वगैरे जागांसाठी मिश्रॲल्युमिनियम यांचा वापर होत आहे.

जगातील जहाजबांधणी केंद्रे : जहाजबांधणी उद्योगात ग्रेट ब्रिटन आघाडीवर असून जपान, प. जर्मनी, स्वीडन, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, हॉलंड, फ्रान्स, इटली, डेन्मार्क आणि नॉर्वे हे अनुक्रमाने त्या खालोखालचे देश आहेत. रशिया, पूर्व जर्मनी, पोलंड, यूगोस्लाव्हिया,

कोरिया आणि रूमानिया ह्याही देशांनी स्वतःची गरज भागवून काही प्रमाणात निर्यात करण्याइतपत १९५० सालानंतर मजल गाठली आहे.

भारतीय जहाजबांधणी उद्योग : मध्ययुगापूर्वीच्या भारताच्या सुवर्णकाळात ह्या उद्योगाचे आणि तत्संबंधीच्या कलेचेही भारत हे केंद्र होते. डरायस किंवा अलेक्झांडर यांच्या हाताखालील इराणी आणि रोमन अधिकारी आपल्या आरमारासाठी भारतामध्ये बांधलेली शेकडो गलबते विकत घेत असत, असा पुरावा सापडतो. भारतीय बांधणीची जहाजे पश्चिमेकडे आफ्रिकेतच नव्हे, तर मेक्सिकोपर्यंत वापरली जात. तसेच ती पूर्वेकडे जावा, सुमात्रा, बोर्निओ व चीन अशा दूरवरील प्रदेशांतील बंदरांशी व्यापार करीत. ईस्ट इंडिया कंपनीच्या आरंभीच्या काळात भारतीय बनावटीचीच जहाजे लंडनपर्यंत माल घेऊन जात असत. इतकेच नव्हे तर इंग्रजी आरमाराची शेकडो गलबते भारतीय बांधणीचीच होती. ॲडमिरल नेल्सन यांचे मुख्य गलबत व्हिक्टरी व दुसरे गंगा ही भारतीय बांधणीची गलबते आपल्या उत्कृष्ट दर्जाबद्दल प्रसिद्ध होती. भारतीय जहाजांच्या उत्कृष्टतेने प्रभावित होऊन लॉर्ड वेलस्ली यांनी ब्रिटिशांनी सर्व व्यापार भारतीय जहाजांनीच करावा असे सुचविले होते; परंतु असे करण्याने ब्रिटनच्या जहाजबांधणी उद्योगास हानी पोहोचेल ह्या भीतीने तसे केले गेले नाही. उलट त्या वेळेपासून भारताच्या या उद्योगाची उपेक्षाच केली गेली. हा उद्योग स्वातंत्र्य-प्राप्तीपर्यंत अगदी निकृष्टावस्थेला गेला होता.

भारतामधील पहिला आधुनिक जहाजबांधणी कारखाना विशाखापटनम् येथे १९४१ मध्ये सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कंपनीने सुरू केला व १९५२ पर्यंत तेथे प्रत्येकी ८,००० टन वजनाची आठ मालवाहू जहाजे बांधण्यात आली. १९५२ साली भारत सरकारने तो कारखाना आपल्या ताब्यात घेऊन त्याला हिंदुस्थान शिपयार्ड लि. असे नाव दिले व त्याची बरीच सुधारणा केली. त्यामुळे १९५२–७५ या काळात तेथे निरनिराळ्या प्रकारची मिळून ६४ जहाजे बांधण्यात आली. त्या सर्वांचे एकूण वजन ५·५ लाख टन होते. या कारखान्यात आता १५,००० टन वजनाचे सामान्य प्रकारचे मालवाहू जहाज व २५,००० टन वजनाचे राशिमाल नेणारे जहाज बांधण्याची सोय केली आहे.

विशाखापटनम्‌शिवाय कोचीन, मुंबई आणि कलकत्ता येथेही जहाजे बांधण्याचे सरकारी कारखाने आहेत. मुंबई येथील माझगाव गोदीत युद्धनौकांची बांधणी होते. तेथे ३,००० टन वजनाची लिॲांडर वर्गातील हिमगिरी, निलगिरी व उदयगिरी ही तीन लढाऊ जहाजे १९७६ पर्यंत बांधली गेली असून नाविक दलाने आणखी तीन जहाजांची मागणी नोंदविली आहे. कोचीन येथे राशिमाल नेणारी ६०,००० टनांपर्यंतची मोठी जहाजे बांधण्याची सोय केली आहे. कलकत्ता येथील गार्डन रीच वर्कशॉप्स लि. या सरकारी कारखान्यात विविध प्रकारची लहान मोठी जहाजे बांधण्याची सोय असून २८,००० टन वजनाची सागरी जहाजे बांधण्याची सोयही करण्यात येत आहे. याशिवाय अनेक ठिकाणी किनारी वाहतूक करणारी गलबते, मच्छीमारी नौका व पडाव बांधण्याचे खाजगी कारखाने आहेत [→ जलवाहतूक].

वर्गीकरण : जहाजामध्ये व्यापारी आणि लढाऊ असे दोन मुख्य वर्ग आहेत. व्यापारी जहाजांनी जागतिक आणि देशांतर्गत व्यापार चालतो व लढाऊ जहाजे राष्ट्राच्या किनाऱ्याचे रक्षण करतात आणि युद्धकाळात आपल्या व्यापारी जहाजांच्या तांड्यांना संरक्षण देतात व शत्रूच्या जहाजांवर व बंदरावर हल्ला करून त्यांची शक्ती नष्ट करतात.

व्यापारी वर्गात उतारू, मालवाहू व उतारू-माल मिश्र असे मुख्य प्रकार असून मालवाहू जहाजांचे मालाच्या प्रकारानुसार (तेल, धान्य, खनिजे यांसारखे सुटे पदार्थ; माल भरलेले पेटारे; यंत्रसामग्री; मांस, फळे यांसारखा नाशवंत माल इ. प्रकारांनुसार) विविध प्रकार पडतात. मच्छीमारी जहाजांचाही व्यापारी जहाजांतच समावेश होतो.

लढाऊ वर्गात मोठ्या तोफा आणि मजबूत पोलादी कवच असलेली मध्यम वेगाने जाणारी वजनदार युद्धनौका, वेगाने लांब अंतरावर जाऊ शकणारे जरा हलक्या जातीचे, तोफांचा मारा करू शकणारे लढाऊ जहाज (क्रूझर), तोफा ठेवलेली लहान परंतु वेगाने जाणारी विनाशिका, पाणतीर मारणारी लहान पण वेगवान टॉर्पेडो नौका, सुरुंग पेरणारे व सुरुंग काढून टाकणारे, पाणबुडी, क्षेपणास्त्रे सोडणारे, विमानवाहू अशी अनेक प्रकारची जहाजे आहेत.

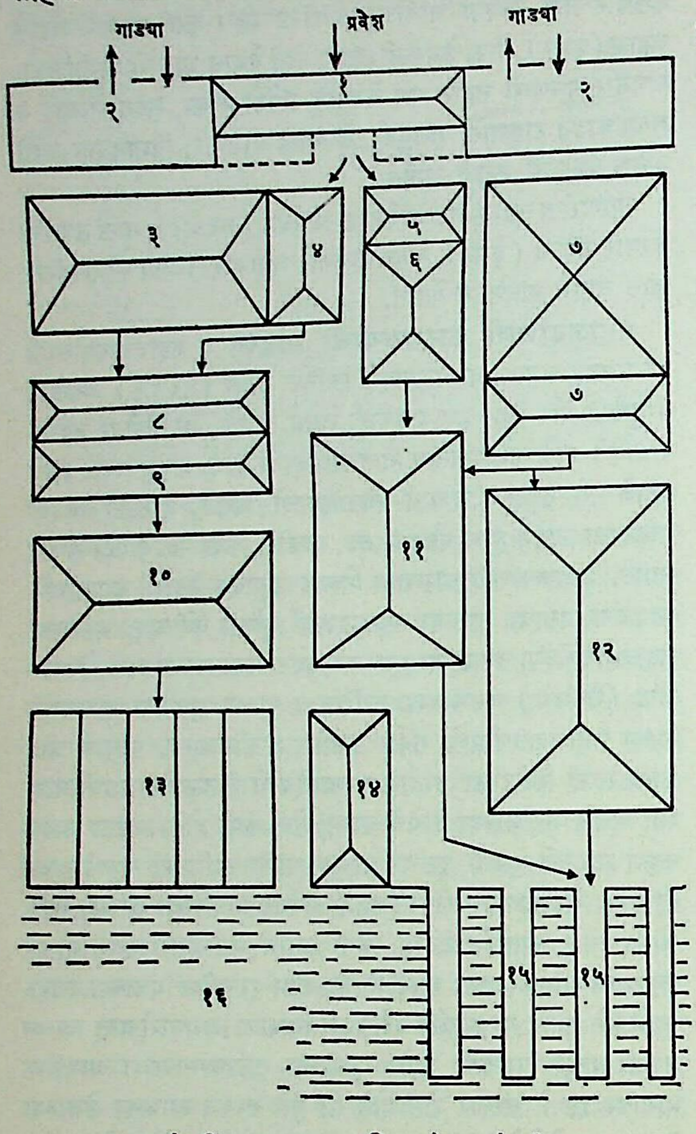
व्यापारी व लढाऊ जहाजांखेरीज ओढबोट (टग बोट), गाळ उपसणी करणारे जहाज (ड्रेजर), केबल टाकणारे जहाज इ. विशेष कामांकरिता खास जहाजे बांधण्यात येतात.

जहाजबांधणी कारखान्याची मांडणी : जहाजबांधणीसाठी पाण्यालगत समतल वा पाण्याकडे किंचित उतार (२० : १) असलेली व पुष्कळ भार सहन करू शकणारी जागा लागते. या जागेवर जहाजबांधणीचे गाळे उभारतात व त्यात जहाजाची काया बांधून तयार झाली म्हणजे ती ढकलून पाण्यात सोडावयाची असते. यासाठी बांधणी गाळ्याला लागून पुरेसे खोल व रुंद, खाडीचे किंवा नदीचे पात्र असावे लागते. जहाजबांधणी कारखाना पोलाद उत्पादन केंद्राशी रूळमार्गाने जोडलेला असावा. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी पुष्कळ वर्षे चालू असलेल्या जहाजबांधणीच्या तंत्रात त्या युद्धानंतर मोठा फरक पडला आहे. वितळजोड (वेल्डिंग) करण्याच्या साहित्यात पुष्कळ सुधारणा झाल्यामुळे त्याचा जहाजबांधणीमध्ये सर्वत्र उपयोग होऊ लागला. पत्र्यांचे जोड करण्यासाठी रिव्हेटांचा उपयोग करण्याऐवजी वितळजोड पद्धती वापरली म्हणजे जहाजाच्या कायेचे वजन बरेच कमी होते. आता अनेक लहान भागांची जुळणी दुसऱ्या प्रशस्त आणि सोयिस्कर जागी करून ती सबंध पोटजुळणी यारीने उचलून अर्धवट बांधलेल्या कायेला सहज जोडता येते. आर्थिक टंचाई, स्पर्धा आणि उत्तरोत्तर महाग होणारे मनुष्यबळ ह्यामुळे आता शक्य तितके काम दूरचलित यंत्रांच्या साहाय्याने केले जाते. या पद्धतीने प्रत्येक कामगाराला लागणारी वस्तू त्याच्या जवळ आणून पुरविली जाते. पत्र्याच्या तुकड्यासारख्या प्राथमिक भागावर इष्ट ते संस्कार होत होत तो पुढे सरकत आपल्या शेवटच्या ठिकाणावर पोहोचेल असा एक एकदिश प्रवाह वाहत राहतो. कोणत्याही प्राथमिक भागाला किंवा त्यापासून बनविलेल्या दुसऱ्या भागाला मागे आणावे लागत नाही.

मुख्य विभाग : हे पुढीलप्रमाणे असतात : मुख्य व्यवस्थापन कार्यालय, अभिकल्पन कार्यालय (नव्याने तयार करावयाच्या जहाजाची कच्ची चित्रे काढून त्यामधील सर्व महत्त्वाच्या भागांची मोजमापे ठरविण्याची जागा), आरेखन कार्यालय (मोठ्या कागदावर प्रमाणबद्ध आकृत्या काढण्याची जागा), फर्माशाळा (जहाजाचे विविध भाग बनविण्यासाठी लागणारे कामचलाऊ नमुने तयार करण्याची जागा), ओतशाळा, फर्मागृह, फर्म्यांचे अंकन व कर्तन गृह, पोलादी कच्चा माल साठविण्याची जागा, सामान्य वस्तू भांडार, पोलादी पाट, पत्रे, बडोद, कोन वगैरे कापण्याची व जोडण्याची जागा, यंत्रशाळा (यांत्रिक हत्यारांचा विभाग), जोडणी विभाग, एंजिन-विद्युत् जनित्र बसविण्याची जागा, विद्युत् विभाग, फर्निचर विभाग, बांधणी गृह, बांधणी गाळे (जहाजाची मुख्य काया बांधण्याची जागा), काया उभी करण्याचे धक्के आणि सुकी गोदी. या विभागांची मांडणी करण्याचा एक प्रकार आ. १ मध्ये दाखविला आहे.

कारखान्यातील आवश्यक सोयी : जहाजबांधणी कारखान्यातील सर्वांत महत्त्वाची आवश्यक सोय म्हणजे मालाच्या वाहतुकीची होय. प्रत्येक भांडारात, कर्मशाळेत व विभागात वरच्या बाजूने जाणाऱ्या, विजेच्या शक्तीने चालणाऱ्या मोठ्या याऱ्या, वरून जाणाऱ्या पण लहान जातीच्या आणि खालून चालविता येणाऱ्या याऱ्या, बांधणी गाळ्यातील

मोठ्या याऱ्या, लहान मोठी मालवाहने, वाहक पट्टे इ. साहित्य असले पाहिजे. वाकविलेले पोलादी पत्रे उचलताना त्यांच्या आकाराला धक्का



आ. १. जहाजबांधणी कारखान्याच्या विभागांच्या मांडणीचा एक प्रकार : (१) मुख्य व्यवस्थापन कार्यालय, अभिकल्पन व आरेखन कार्यालय; (२) मोटारगाड्या वगैरे उभ्या करण्याची जागा; (३) पोलाद-कोठार; (४) फर्मा विभाग; (५) फर्माशाळा; (६) ओतशाळा; (७) इतर माल ठेवण्याचे कोठार; (८) आखणी विभाग; (९) पट्ट्या व कोन कापण्याचा विभाग; (१०) जोडणी विभाग; (११) यंत्रशाळा-बाष्पित्र (बॉयलर) विभाग, घडवण विभाग, हत्यार विभाग; (१२) जोडणी विभाग—तांब्याच्या नव्या, धातु-तक्ते जोडविभाग, रंगलेप विभाग, विद्युत् विभाग, दोर विभाग; (१३) जहाजाची काया बांधण्याची मुख्य जागा—बांधणी गाळा; (१४) सुकी गोदी; (१५) आतील बांधणीसाठी काया उभी करण्याचे धक्के; (१६) खोल पाण्याचा भाग.

न बसेल अशा तऱ्हेने त्यांना पकडणारी चुंबकीय आकर्षणाने धरून उचलणारी यंत्रे (उत्थापक) असतात. पोलादाचे खांब, तुळया, कोन वगैरे भाग भांडारातून संस्कारशाळेत नेण्यासाठी पोलादी लाटण्यांवरून सरकत जाणारे वाहक पट्टे असतात. संस्कार करण्याच्या विभागात ओतशाळा, लोहारी घडवण शाखा, जाड पत्रे तापविण्याच्या भट्ट्या, गरम पत्रे वाकविण्याची लाटणी यंत्रे, सुतारकामाची जागा, यंत्रशाळा, नळ वाकविण्याचा विभाग, विद्युत् विभाग वगैरेंचा समावेश होतो. प्रत्येक विभागात यांत्रिक घणासारखी यंत्रे चालविण्यासाठी संपीडित (दाबाखालची) हवा नळामधून खेळविलेली असते. धातूचे भाग तापविण्यासाठी कोक किंवा वायू वापरतात किंवा विद्युत् शक्तीचा उपयोग करतात. पोलादी पत्र्याची घडवण करताना त्याच्या पृष्ठभागावर सुट्या झालेल्या कणांचे पापुद्रे चिकटलेले असतात. ते नीट साफ करून तो भाग अम्लाच्या सौम्य विद्रावात बुडवून काढतात व नंतर त्यावर कठीण केलेल्या पोलादी गोळ्यांचा मारा करून त्यावर गंजरोधी रंग लावतात. असे केल्याने तो भाग गंजत नाही.

काही कारखान्यांत जहाजाच्या प्रतिकृतीची चाचणी घेण्यासाठी एक लांबलचक हौद असतो. याशिवाय सरकारी नियमाप्रमाणे आवश्यक अशा सुखसोई, रस्ते आणि वाहतूक साधनेही पुरवावी लागतात.

जहाजबांधणी कारखान्याच्या यंत्रसामग्रीमध्ये धातूचे जाड पत्रे दाबून त्यांची पातळी सुधारण्याची मोठी लाटण यंत्रे (मँगल), जाड पत्र्याच्या बाजूवर काठ घडविणारी यंत्रे, शंकूसारखा आकार देणारी यंत्रे, साधी दाबयंत्रे, पत्रे कापण्याच्या कातऱ्या, जाड पट्टीचे काठ रंधणारी यंत्रे, नळ वाकविण्याची यंत्रे, छिद्रण यंत्रे, स्वयंचलित वायुज्योत कर्तन यंत्रे आणि वितळजोड यंत्रे यांचा समावेश असतो.

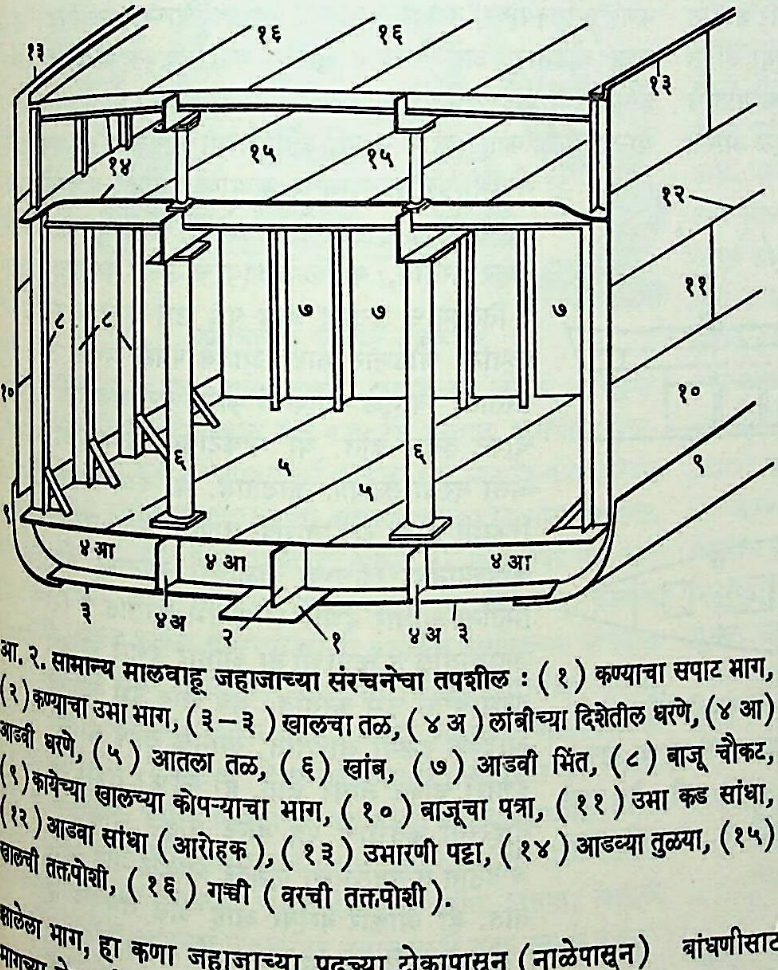
संघटन व्यवस्था आणि कर्मचारी वर्ग : कारखान्याचे संचालन करणारा मुख्य अधिकारी हा उत्तम व्यवस्थापक किंवा उत्तम तंत्रज्ञ असतो. हा कुशाग्र बुद्धीचा, तंत्रज्ञान आणि व्यापार उद्योग या दोन्ही क्षेत्रांतील चांगला अनुभवी असला पाहिजे. त्याच्या हाताखाली कारखाना व्यवस्थापक असून तो दैनंदिन कामावर लक्ष ठेवतो. त्याच्यावरच कारखान्यातील उत्पादनाची जबाबदारी असते. यांशिवाय नव्या कामाची योजना तयार करणारा व त्यातील प्रत्यक्ष कामाचे मार्गदर्शन करणारा एक आयोजन-उत्पादन संचालक असतो व तो भावी कार्याचा आराखडा तयार करून त्याप्रमाणे काम करवून घेण्यास जबाबदार असतो. नौशिल्पज्ञाकडे जहाजाच्या आकाराची रचना आकर्षक आणि उपयुक्त करण्याची जबाबदारी असते. जहाजबांधणीसंबंधीचे सर्व चालू आरेख व नव्या जहाजाचे आरेख बनविण्याची जबाबदारी सरआरेखकाकडे असते. यांत्रिक कर्मशाळेत त्या त्या कामात निष्णात असणारा माणूस विभागप्रमुख असतो. जहाजबांधणी कारखान्यात फर्मासाचाकार, छिद्रकार, पट्टकार, रिव्हेट जोडारी, फटबंदकार, वितळजोडकार, सुतार, लोहार, नळकामगार, वीजतंत्री, रंगारी आणि दोरकामगार असे विविध प्रकारचे धंदेवाईक कामगार लागतात. मुख्य कार्यालयात सामान्य व्यवस्था पाहण्याचा विभाग, नवीन जहाजाचा आकार व मोजमापे ठरविण्याचा विभाग, निरनिराळ्या भागांच्या किंमती ठरविण्याचा विभाग, खरेदी-विक्री व जमाखर्च विभाग, अधिकारी, निरीक्षक आणि कामगार यांचे हजेरी विभाग, इमारती आणि क्षेत्र परिरक्षण विभाग, राखण आणि पहारा विभाग यांचा समावेश होतो. जहाजबांधणी उद्योग मोठा गुंतागुंतीचा असल्यामुळे कोणत्याही एका विभागात शैथिल्य आले, तर संपूर्ण कारखान्याच्या कामात व्यत्यय येण्याची भीती असते. म्हणून या कारखान्याचे काम सुरळीत चालण्यासाठी आधुनिक सामग्रीबरोबर आधुनिक पद्धतीचे व्यवस्थापनही असणे आवश्यक असते.

जहाजबांधणीची पद्धत : पोलादी पत्रे, खांब, तुळया, कांबी वगैरे माल रूळमार्गाने किंवा समुद्रमार्गाने कारखान्यात आल्यावर हा माल क्षैतिज (आडव्या) पातळीत ठेवून अर्ध्या किंवा पाऊण मी. उंचीच्या थप्प्यांनी साठविला जातो. तेथून जरूरीप्रमाणे वस्तू संस्कारशाळांत हलवून तेथे त्यांचे तुकडे करून व त्यांवर जरूर ते संस्कार करून त्यांच्या उपजुळण्या बनविल्या जातात. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळानंतर जागतिक विमा व जहाजांचे वर्गीकरण करणाऱ्या सरकारमान्य संस्थांनी जहाजाच्या पत्र्यांचे जोड करण्यासाठी वितळजोडास मान्यता दिल्याकारणाने १९५० पासून सर्व जहाजांच्या बांधणीत वितळजोड पद्धत रूढ झाली आहे. अज्ञात अंतर्गत भाराने अखंड पोलादी पट्टीत चीर पडली, तर ती चीर विशिष्ट मर्यादेपुढे पसरून घातक परिणाम होऊ नये म्हणून त्या पट्टीवर मधूनमधून रिव्हेट जोड वापरतात. एवढाच रिव्हेटांचा

उपयोग करतात. वितळजोड पद्धती वापरल्याने उत्पादन पुष्कळ सोपे झाले असून बांधणीच्या कार्यपद्धतीतही आमूलाग्र फरक झाला आहे. त्रिमितीय लहान उपजुळण्या एका मुख्य मोठ्या जोडशाळेत वरच्या यारीच्या साहाय्याने एकत्र आणून त्या एकामागून एक अशा जोडल्या जातात. त्यामुळे पूर्वी संकुचित जागेत जे सर्व काम करावे लागे ते आता प्रशस्त जागेत करता येऊ लागले आहे व त्यामुळे त्याच्या दर्जात सुधारणा होऊन वेळातही बचत होऊ लागली आहे. जहाजाचा एक एक भाग जसजसा उपजुळण्यांनी तयार होतो तसतसा तो मोठ्या यारीने उचलून गोदीत नेतात आणि मुख्य जोडशाळा दुसरे संच जोडण्यास परत रिकामी केली जाते. गोदीमध्ये अशा रीतीने एकामागून एक उपजुळण्या जोडून सबंध काया तयार करतात. सबंध काया तयार झाली म्हणजे ती पाण्यात ढकलली जाते अथवा सुक्या गोदीत असल्यास गोदीत पाणी भरून काया तरती करतात. नंतर मुख्य एंजिने व अवांतर यंत्रसामग्री आणि उपकरणे आत बसविण्यासाठी जहाज कामाच्या धक्क्याला लावून ठेवतात.

जहाजाचे महत्त्वाचे घटक : जहाजाच्या संरचनेतील महत्त्वाच्या घटकांच्या नावांचा परिचय होणे येथे आवश्यक आहे. निरनिराळ्या प्रकारच्या जहाजांच्या रचनेत फरक असतो, पण वर्णनासाठी सामान्य मालवाहू जहाजाचे उदाहरण चालण्यासारखे आहे (आ. २).

कणा : (कील). जहाजाची लांबीतील मध्य रेषा सामावणारी अगदी तळाची (पायालगतची) आडव्या पट्टांची ओळ (सपाट कणा) व तीवर बसवलेली उभ्या पट्टांची ओळ (उभा कणा) यांनी मिळून



आ. २. सामान्य मालवाहू जहाजाच्या संरचनेचा तपशील : (१) कण्याचा सपाट भाग, (२) कण्याचा उभा भाग, (३–३) खालचा तळ, (४अ) लांबीच्या दिशेतील धरणे, (४आ) आडवी धरणे, (५) आतला तळ, (६) खांब, (७) आडवी भिंत, (८) बाजू चौकट, (९) कायेच्या खालच्या कोपऱ्याचा भाग, (१०) बाजूचा पत्रा, (११) उभा कड सांधा, (१२) आडवा सांधा (आरोहक), (१३) उभारणी पट्टा, (१४) आडव्या तुळ्या, (१५) खालची तक्तपोशी, (१६) गच्ची (वरची तक्तपोशी).

झालेला भाग, हा कणा जहाजाच्या पुढच्या टोकापासून (नाळेपासून) मागच्या टोकापर्यंत (वरेपर्यंत) सबंध लांबीत सलग जोडलेला असतो. सपाट कण्याला जोडलेले दोन्ही बाजूंचे पट्ट त्याच्यासह जहाजाचे बाहेरील जलाभेद्य कवच बनवतात.

आडवी आणि लांबीच्या दिशेतील धरणे : (फ्लोअर व लाँजिट्यूडिनल). खालच्या बुडावर रुंदीच्या आणि लांबीच्या दिशेत अंतराअंतरावर लावलेले उभे पत्रे म्हणजे ही धरणे.

आतील तळ : खालच्या तळाशी समांतर असा धरणांवर आधारलेला पत्र्यांचा तळ. दोन्ही तळांमध्ये अर्धा-पाऊण मी. अंतर असते. हाच आतला तळ मालाच्या कोठारांचा तळ असतो व तसेच एंजिने वगैरे बसवायलाही तो उपयोगी पडतो. या दोन तळांमधील जागा पाण्याच्या टाक्या म्हणून वापरतात.

तक्तपोशी : (डेक). इमारतीच्या मजल्यावरील जमिनीसारखे समांतर तळ.

व्यवधान : (बल्कहेड). हे पत्र्यांचे पडदे असतात व ते भिंतींचे काम करतात. यांच्यामुळे जहाजात खोल्या व दालने पडतात.

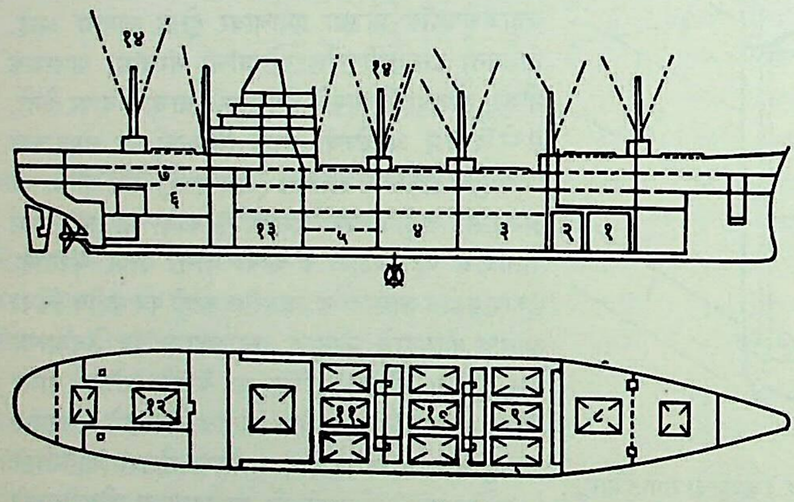
बाजू-चौकटी : (साइड फ्रेम्स). या बाजूच्या कवचाच्या पत्र्याला बाहेरील पाण्याचा दाब सहन करण्याचे सामर्थ्य देतात. तक्तपोशी बडोदांवर आधारलेली असते व बडोदांची टोके मोठ्या तुळयांवर टेकलेली असतात. मोठ्या तुळयांना खांबांनी आधार देतात. दोन पट्टांच्या लांबीच्या कडांच्या सांध्याला जोड आणि रुंदीच्या कडांच्या सांध्याला नुसताच सांधा म्हणतात. जहाजाच्या लांबीत बसलेली कवचातील पत्र्यांची एक रांग म्हणजे उभारणी पट्टा (स्तंभी पट्टा) अर्थात मग स्तंभ पट्ट्यांना जोडणारे ते जोड आणि त्यांमध्ये येणारे ते सांधे.

जहाजबांधणीसाठी वापरावयाचे पदार्थ आणि साहित्य : जहाजबांधणीचा मुख्य पदार्थ म्हणजे नरम पोलाद. ह्या पोलादाचे घटक व गुणधर्म विमा आणि सरकारमान्य वर्गीकरण करणाऱ्या संस्थांनी ठरविलेल्या विनिर्देशाप्रमाणे (वर्णनाप्रमाणे) असावे लागतात. लढाऊ जहाजांसाठी अधिक ताकद व सुरक्षितता येण्यासाठी अधिक कठीण व उच्च ताणबलाचे पोलाद वापरले जाते. त्यातील काही प्रकारचे पोलाद नरम पोलादाच्या दीड ते दुप्पट ताकदीचे असते. या पोलादाचे हे विशेष गुण मिश्रण व औष्णिक उपचारांनी मिळू शकतात. युद्धनौकांच्या कायांची पृष्ठे विशेष कठीण बनविली जातात. अलीकडे ॲल्युमिनियमाचा वापर जहाजबांधणीत मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला आहे. विशेषतः तक्तपोशीवरील खोल्यांची संरचना, प्राणरक्षक नौका, कोठारांची झाकणे वगैरेंसाठी त्याचाच वापर होतो. मॅग्नेशियम असलेल्या काही मिश्रधातू या समुद्राच्या पाण्यामुळे होणाऱ्या क्षरणास (गंजण्यास) रोध करणाऱ्या असतात. जहाजाचा सांगाडा व काया यांसाठी नरम पोलादाचे पट्ट, बडोद व कांबी यांचा वापर करतात. सुकाणूकडील सांगाडा व त्यावरील काही पत्रे घडीव किंवा ओतीव पोलादाचे करतात. प्रचालकाचा दंड ठेवण्याचा नळ, सुकाणू चौकट, एंजिनाच्या बैठकी, नांगर, नांगर बिळे (साखळी नळ) इ. भाग ओतीव पोलादाचे असतात. कवच, तक्तपोशीचा तळ व आतल्या मोठ्या भिंतींसाठी (बल्कहेडसाठी) पोलादी पत्रे वापरतात व चौकटीसाठी पोलादी दंड, तुळया व कांबी वापरतात. त्याशिवाय ओतीव लोखंड, तांबे, जस्त, शिसे, कथिल, कासे, पितळ, लाकूड, कॅनव्हास, बूच (कॉर्क), ॲस्बेस्टस, लिनोलियम, ताग, सुती दोर, वाख, रबर, डांबर, कागद, काच, चामडे, प्लॅस्टिक, सिमेंट, एनॅमल रंग असे अनेक पदार्थ जहाजबांधणीसाठी लागतात; परंतु अशा पदार्थांचे प्रमाण थोडे असते.

जहाजबांधणीचे टप्पे : करार, आरेख व विनिर्देश : जहाजाचा भावी मालक जहाजबांधणी कारखान्याला जहाज बांधण्याचा आदेश देताना एक करार करतो. त्या कराराला काही महत्त्वाचे स्थूल स्वरूपाचे नकाशे (आरेख) जोडलेले असतात. या नकाशांत वाहतूक करावयाची व माल ठेवण्याची एकूण जागा, जहाजाचे जास्तीत जास्त वजन, डूब, बांधणीसाठी कोणता माल वापरावा वगैरे मूलभूत व महत्त्वाच्या गोष्टींचा समावेश असतो. या स्थूल नकाशांनुसारच पुढे जहाजाचे प्रत्यक्ष आरेख

बनविले जातात. जहाजाचा अभिकल्प करताना त्याला केव्हा तरी भयानक वादळाचा तडाखा सहन करावा लागेल, असे गृहीत धरतात व त्यासाठी मुख्य एंजिनापासून ते पाकगृहापर्यंतची सर्व यंत्रणा मजबूत पायावर उभारतात. परंतु जहाजातील सर्व जागेचा जास्तीत जास्त उपयोग करून घेण्याकडे जहाजबांधणीचा मुख्य कटाक्ष असतो. जहाजाचे अभिकल्पन हा जहाजबांधणीतील पहिला टप्पा आहे आणि करारातील वर्णनाप्रमाणे प्रत्यक्ष कामाचे आरेख तयार करणे हा दुसरा टप्पा आहे. दुसरा टप्पा झाल्यावर जहाजबांधणीसाठी लागणाऱ्या सामानाची जंत्री बनविली जाते व त्यानुसार मागणी केली जाते. जहाजाला लागणाऱ्या एकंदर पोलादापैकी एकतृतीयांश माल भांडारात आला म्हणजे जहाजबांधणीच्या कामास सुरुवात करतात. हाच तिसरा टप्पा होय. या वेळी सपाट लाकडी तक्तपोशीवर पूर्णमानात प्रत्येक चौकटीची किंवा पट्टाची आकृती काढतात आणि त्यावरून जाड कागदावर किंवा पातळ लाकडी चादरीवर त्याचा फर्मा (कामचलाऊ नमुना) तयार करतात. अशा फर्म्यावर प्रत्यक्ष पोलादी भागावर करावयाच्या सर्व संस्कारांची नोंदही करून ठेवतात. या फर्म्याच्या मदतीनेच पोलादी पत्र्याचे भाग कापून घेतात व त्यांपासून जहाजात वापरावयाचे घटक तयार करतात. आरेखांवरून फर्मे बनविणे हा बांधणीतील चौथा टप्पा असून त्यानंतर पुढील कामे क्रमाने होण्यास सुरुवात होते.

काही कारखान्यांत फर्मा बनविणे आणि त्याच्या मदतीने पोलादी पत्र्यावर आखणी करणे ही दोनही कार्ये छायाचित्रण पद्धतीने साधली जातात. या पद्धतीत मांडणीगृह हे छायाचित्रणाच्या अंधारखोलीसारखे (डार्क रूमसारखे) असते. याकरिता विशेष प्रकारचे आरेख तयार करतात व ते व्यस्त (निगेटिव्ह) चित्रावर छायाचित्रित करतात. या छायाचित्रित आरेखाचे मग अंधारखोलीत सरळ पोलादी पत्र्यावर क्षेपण करतात व पत्र्यावर मिळणाऱ्या आरेखानुसार आखणी करण्यात येते. मूळ आरेख



आ. ३. सामान्य मालवाहू जहाजाची रचना : (१ ते ७) माल ठेवण्याची स्वतंत्र कोठारे, (८ ते १२) कोठारांची वरची तोंडे, (१३) एंजिन, (१४) माल हलविण्याच्या यान्या. [जहाजाची लांबी १९१ मी., रुंदी २७ मी., खोली १५ मी., डूब १० मी., वेग ताशी २३ नॉट, रिकाम्या जहाजाचे वजन १२,९३२ टन, माल भरलेल्या जहाजाचे वजन (विस्थापन) २१,२३५ टन].

ल्हान आकारमानाचे करता येतात आणि फर्मा बनविण्याचे काम व पूर्णाकृती उठविण्याचे काम फार लवकर आणि कमी खर्चात करता येते. उदाहरणासाठी घेतलेल्या सामान्य मालवाहू जहाजाची रचना आ. ३ मध्ये दाखविली आहे.

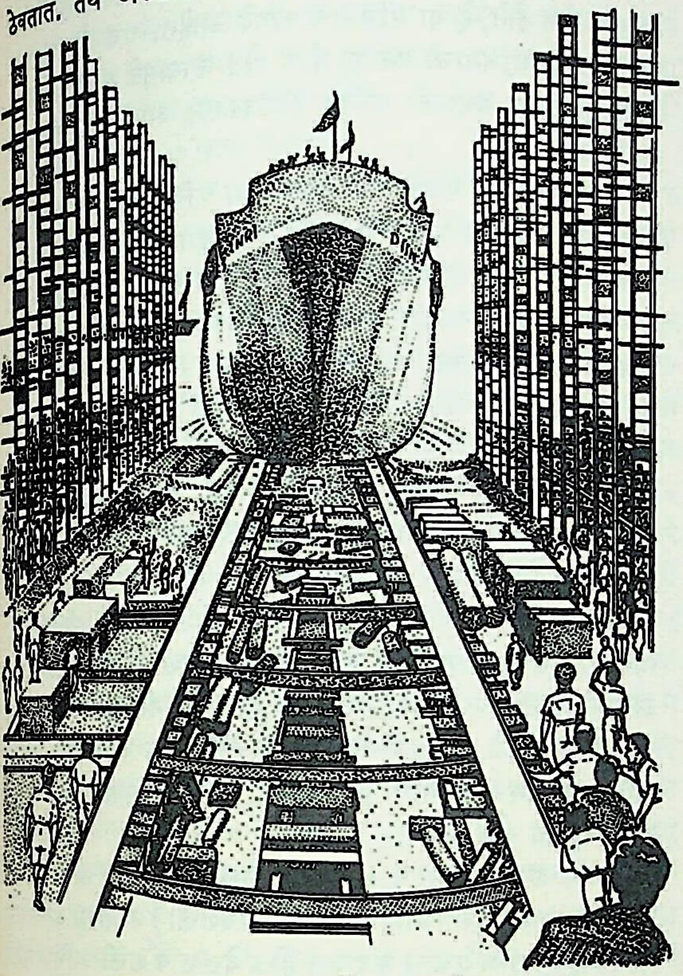
जहाजाला लागणारे पोलादाच्या पत्र्यांचे भाग फर्म्याप्रमाणे आखून तयार झाले म्हणजे ते यांत्रिक करवतीने कापून घेतात आणि त्यांचे काठ पुन्हा नीट रंधून साफ करतात. अर्धेअधिक भाग तयार झाल्यावर बांधणीचा पाचवा टप्पा सुरू करतात. हा टप्पा म्हणजे कायेची बांधणी असून ते कार्य बांधणी गाळ्यात करतात. या वेळी मुख्य बांधणी गाळ्यात प्रथम जहाजाचा कणा मांडतात व त्याला दोन्ही बाजूंकडे पत्र्याचे भाग जोडत जाऊन सबंध काया उभी करतात. नंतर सहावा टप्पा म्हणजे ती काया पाण्यात सोडून कायेमध्ये बाकीची यंत्रसामग्री बसवून जहाजाची बांधणी पूर्ण करतात.

बांधणी गाळा : बांधणी गाळ्याची जमीन जहाजाचा भार सहज सहन करण्याइतकी घट्ट आणि कठीण असली पाहिजे. अशी जमीन तयार करण्यासाठी बहुतेक ठिकाणी जमिनीत प्रथम अनेक मजबूत खांब (स्तंभिका) ठोकून पुरतात आणि त्यांवर लाकडी ओंडके आडवे ठेवून जमिनीला मजबुती आणतात. या ओंडक्यांवरच जहाजाचा कणा मांडला जातो. कण्याला जोडावयाच्या कायेच्या भिंतींना बाहेरून आधार देण्यासाठी आडवे आणि उभे असे दोनही प्रकारचे टेकू लावतात. या टेकूंची रचना अशा प्रकारे करतात की, जहाजांची काया बांधून तयार झाली म्हणजे काया पाण्यात सोडण्यापूर्वी जहाजाचे वजन टेकूवरून काढून घसरपट्टीवर सोडता येते.

जहाजाची काया बांधून तयार झाली म्हणजे ती पाण्यात कोणत्या पद्धतीने सोडावयाची, हे कणा मांडण्यापूर्वीच ठरवावे लागते. बांधलेली काया सुकाणूच्या दिशेने घसरत जाणार असेल, तर कणा ठेवण्याचे ओंडके २० : १ असा उतार दिलेल्या जमिनीवर ठेवतात. जहाजाची काया जर एका बाजूकडून पाण्यात सोडावयाची असेल किंवा ती सुक्या गोदीत बांधावयाची असेल, तर जहाजाचा कणा मांडण्याचे ओंडके एकाच पातळीत असलेल्या जमिनीवर बसवितात. जहाजाचा सपाट कणा ओंडक्यांवर बरोबर बसविला म्हणजे त्याच्या मध्यरेषेवर उभा कणा जोडतात, असे केल्याने तुळईसारखा मजबूत मिश्रकणा तयार होतो. पूर्वी म्हटल्याप्रमाणे गाळ्याच्या दोन्ही बाजूंना मोठाल्या चालत्या यान्या आणि काही ल्हान यान्या बसविलेल्या असतात. मिश्रकण्याची जोडणी पूर्ण झाल्यानंतर कण्याच्या दोन्ही बाजूंकडे जहाजाच्या तळाचे पत्रे जोडून दोन्ही भिंतींपर्यंतचा तळभाग तयार करतात. या तळभागावरच उभ्या कण्याला समांतर व तितक्याच उंचीचे जाड पत्रे उभे करतात आणि त्या पत्र्यांना जोडणारे काही आडवे पत्रेही मधून मधून उभे करतात. त्यामुळे अनेक चौकोनी कप्पे असलेली घट्ट तळचौकट तयार होते. या चौकटीवर तळभागाला समांतर असा वरचा तळपत्रा जोडतात. या दोन तळपत्र्यांमधील रिकामी जागा टाकीसारखी वापरता येते. वरचा तळपत्रा जोडल्यानंतर खालच्या तळाच्या काठावर दोन्हीकडील भिंतींना आधार देणारे खांब उभे करतात व त्याच वेळी जहाजातील तक्तपोशीला आधार देणारे खांबही वरच्या तळपत्र्यावर उभे करतात. सर्व खांब उभे केल्यावर त्यांवर आडव्या तुळया जोडतात. त्यामुळे सबंध कायेला आधार देणारी चौकट तयार होते. ही चौकट तयार झाल्यावर बाहेरच्या कवचाचे पत्रे बोल्ट घालून चौकटीला तात्पुरते जोडतात व जहाजाचा एकंदर आकार नीट तपासून पाहतात. हा आकार बरोबर आहे असे समजले म्हणजे त्या सर्व पत्र्यांचे जोडकाम वितळ पद्धतीने पूर्ण करतात. ज्या ठिकाणी पत्र्यांचे जोडकाम करण्यासाठी रिव्हेट मारतात, तेथे सांध्याची फट चांगली बंद होण्यासाठी घडवण पद्धती वापरून ती बंद करतात. असे केल्याने रिव्हेटांचे सांधे चांगले जलाभेद्य करता येतात. भिंतींच्या सर्व पत्र्यांचे जोडकाम पूर्ण झाले म्हणजे जहाजाच्या आतील भिंतींचे जोडकाम करून जहाजाचे अनेक स्वतंत्र भाग तयार करतात व त्यांमध्ये क्रमाक्रमाने पाणी भरून सर्व सांधे तपासतात. खालच्या भागात कोठेही पाणी गळत नाही असे दिसून आले म्हणजे क्रमाक्रमाने

जहाजाच्या आतील तक्तपोशी जोडीत जातात व जहाजाची काया पूर्ण करतात. काया पूर्ण होत असतानाच बहुतेक कारखान्यांत जहाजाचे सुकाणू आणि प्रचालक जोडतात.

जहाजाच्या कायेचा जलप्रवेश : बांधणी गाळ्यात बांधीत असलेल्या जहाजाची काया तयार झाली म्हणजे ती आ. ४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे पाण्यात सोडतात व ती धक्क्याजवळ नेऊन नीट बांधून ठेवतात. तेथे असतानाच जहाजाची सर्व एंजिने आणि यंत्रसामग्री



आ. ४. जहाजाच्या कायेचा जलप्रवेश

आत बसवितात व जहाजातील धुराडे, उतारूंच्या खोल्या, दूरसंदेशवहन, विजेचे दिवे वगैरे बाकीचे सर्व काम पूर्ण करतात. बांधणी गाळ्यातील काया पाण्याकडे सरकवण्यापूर्वी कायेचा सर्व भार टेकूंवरून काढून घसरपट्ट्यांवर उतरवावयाचा असतो. घसरपट्ट्यांचे दोन भाग असतात. त्यांपैकी खालचा भाग स्थिर राहणारा असून तो जमिनीवर घट्ट बसविलेला असतो. वरचा भाग सरकणारा असून तो जहाजाच्या कायेला जोडतात. अचल पट्ट्या कायेच्या दोन्ही बाजूंकडे बसविलेल्या असतात आणि त्यांच्या रांगा पाण्याच्या तळापर्यंत नेलेल्या असतात. वरच्या पट्ट्या आणि खालच्या पट्ट्या यांच्या घर्षणी भागावर वितळविलेल्या चरबीचा जाड थर देतात व तो थर सुकल्यानंतर त्यावरून मऊ साबण चोळतात. चरबी आणि साबणाचा थर दोन्हीकडील पट्ट्यांना वंगण म्हणून उपयोगी पडतो. जहाजाचे वजन घसरपट्ट्यांवर आले म्हणजे जहाजाच्या कायेला बांधलेले साखळदंड सैल करीत जातात, त्यामुळे जहाजाची काया आपल्या वजनानेच उतारावरून सरकू लागते व हळूहळू पाण्यात शिरते. पाण्यात उतरलेली काया काठापासून फार दूर अंतरावर जाऊन दुसऱ्या वस्तूवर आपटू नये म्हणून गतिरोधक योजना करावी लागते.

चालक एंजिन व इतर सर्व साहित्याची जुळवाजुळव : पाण्यात उतरलेली काया धक्क्याला बांधून ठेवली म्हणजे तिच्या आतील एंजिन व इतर साहित्याची क्रमाक्रमाने नीट जुळवणी करतात व ते भाग लगेच तपासूनही पहातात. यांत्रिक भागांची जुळवणी चालू असतानाच जहाजाचा वरचा भाग बांधण्याचे कामही चालू करतात. त्यासाठी सुतारकाम, तक्तपोशीचे व गच्चीचे काम, नळ जोडण्याचे काम, किरकोळ यंत्रे बसविण्याचे काम, वातानुकूलनाची आणि शीतनाची सामग्री बसविण्याचे काम, विजेच्या तारा बसवण्याचे काम व रंग लावण्याचे काम अशी अनेक प्रकारची कामे एकदम चालू करतात व जहाजबांधणीचे काम शक्य तितक्या लवकर पूर्ण करण्याकडे लक्ष देतात. जहाजाच्या गच्चीचे काम पूर्ण झाल्याबरोबर माल उचलणाऱ्या याऱ्या उभ्या करतात. नांगर ओढण्याचे रहाट बसवितात व नांगर टांगून ठेवतात. याच वेळी संदेशवहनाची यंत्रणा, प्राणरक्षक नौका, प्राणरक्षक पट्टे वगैरे इतर साहित्यही बसवितात. वरच्या मजल्यावरील सेतूचे बांधकाम पूर्ण झाले म्हणजे तेथे सुकाणू फिरविण्याची यंत्रे व जहाज चालनाची इतर सर्व यंत्रसामग्री बसवितात.

निरीक्षण : मुख्य यंत्रसामग्री बसवून झाली म्हणजे ती पुन्हा एकदा चालवून तिचे चांगले निरीक्षण करतात. या वेळी जहाजाचा मालक, कारखान्याचे प्रतिनिधी आणि सरकारी अधिकारीही हजर असतात. या वेळी मूळ कराराप्रमाणे सर्व बाबी पूर्ण झाल्याची खात्री करून घेतली जाते. याच वेळी मुख्य एंजिनाचीही चाचणी घेतात व प्रचालकाचे कामही तपासतात. या वेळी एंजिनाचा वेग पूर्ण रेटा उत्पन्न होईपर्यंत हळूहळू वाढवितात.

परीक्षण : एंजिनाची व प्रचालकाची चाचणी पूर्ण झाल्यावर जहाज उथळ पाण्यात नेऊन नांगर टाकण्याची व उचलण्याची चाचणी घेतात. यानंतर होकायंत्राचे काम पाहणे, वेगाची कमाल मर्यादा पाहणे, सुकाणू एका टोकापासून दुसऱ्या टोकास नेण्याचा काळ मोजणे, वळणाचा व्यास मोजणे, विविध कोनांत वळण्यास लागणारी जागा ठरविणे इ. गोष्टी नोंदल्या जातात. शेवटी पूर्ण वेगाने पुढे जात असताना सुरुवात करून पूर्ण वेगाने मागे जाण्यास लागणारा वेळ व अंतर यांची नोंद करतात. यानंतर इंधनाचा खप समजण्यासाठी व सहनशक्तीच्या परीक्षेसाठी लांब अंतरावरचा प्रवास करतात. जहाजाची एका बाजूकडे कलण्याची सीमा ठरविण्यासाठी जहाजातील वजन मुद्दाम एका बाजूकडे सरकवतात व जहाजाची कमाल कलण्याची मर्यादा तपासतात. वरील परीक्षणात मिळालेली सर्व माहिती नोंदली जाते व तिची एक प्रत जहाजावर कायम ठेवलेली असते. पुढील परीक्षणात या माहितीचा संदर्भ म्हणून चांगला उपयोग होतो. या सर्व परीक्षेत जहाज समाधानकारक रीतीने उतरले म्हणजे मालकाचे प्रतिनिधी ते ताब्यात घेतात.

जहाजाचा मालक आणि बांधणी कारखाना यांच्यामधील करारात नेहमीच हमीच्या अवधीची एक अट असते. तो अवधी पूर्ण होईपर्यंत जहाजात कराराचा भंग होणारा कोणताही दोष उत्पन्न झाला, तर तो दुरुस्त करून देण्याची जबाबदारी कारखान्यावर राहते. (चित्रपत्र २६).

पहा : जहाज; जहाज प्रचालन; नाविक वास्तुशिल्प.

संदर्भ : 1. Arnott, D., Ed. *The Design and Construction of Steel Merchant Ships*, New York, 1955. 2. Baker, E. *Introduction to Steel Shipbuilding*, New York, 1953. 3. Hardy, A. C.; Tyrrell, E. *Shipbuilding*, London, 1964. 4. Hind, J. A. *Ships and Shipbuilding*, London, 1959. 5. Munroe-Smith, R. *Applied Naval Architecture*, London, 1967. 6. Munroe-Smith, R. *Merchant Ship Design*, London, 1964.

भिडे, कृ. ज.

जहाजवाहतूक : पहा जलवाहतूक.

जहाजाचे एंजिन : लहान वा मोठे कसलेही जहाज चालविण्यास वापरावयाचे एंजिन. जहाजाच्या एंजिनात पुढील गुण असणे आवश्यक असते : विश्वसनीयता, वजनातील हलकेपणा, सुटसुटीतपणा, इंधनाची काटकसर, दीर्घ आयुष्य, सोपी देखरेख, चालवायला सोपे, उलटे फिरू शकण्याचे सामर्थ्य आणि कमी वेगातही एकसारखी चाल. या गुणांतील कोणत्या गुणाला अधिक महत्त्व आहे, हे त्या जहाजाला

कसल्या प्रकारचे काम करावयाचे असते त्यावर अवलंबून राहील, तरी पण विश्वसनीयता हा गुण सर्वच ठिकाणी अतिशय महत्त्वाचा असतो. जहाजाचा प्रवास चालू असताना जर क्षुल्लक कारणाने एंजिन बंद पडू लागले, तर कठीण प्रसंग ओढवेल.

जहाजाच्या व भूस्थित एंजिनांतील फरक : जहाजाचे एंजिन व भूस्थित (जमिनीवर बसविण्याचे) एंजिन यांत तसे म्हटले तर फारसा फरक नसतो. मात्र जहाजात क्षैतिज (आडवे) पृष्ठ अगदी मर्यादित असते व त्यामुळे जहाजांची एंजिने फक्त उभ्या रचनेचीच बनवावी लागतात. जमिनीवर तसे काही बंधन पडत नाही. भूस्थित एंजिने एकाच दिशेने फिरावयाची असतात, तर जहाजाच्या उलट चालीसाठी त्यातील एंजिनांना उलट गती देता येणे आवश्यक असते. जहाजाच्या एंजिनाची घडण भूस्थित एंजिनापेक्षा जास्त मजबूत असावी लागते. एंजिनाचा कोणताही भाग वरचे वर नादुरुस्त होता कामा नये. जहाज एका बंदरापासून निघाल्यापासून पुढच्या बंदराला पोहोचेपर्यंत एंजिन नादुरुस्त न होता सतत चालत राहायला हवे. भूस्थित एंजिन बिघडले, तर त्याच्या दुरुस्तीची वा जरूर पडल्यास नवा भाग मिळण्याची सोय लगेच होऊ शकते; पण जहाजाच्या बाबतीत ते शक्य नसते. आणखी एक महत्त्वाचा फरक म्हणजे जहाजाचे एंजिन वजनाने शक्य तितके हलके असले पाहिजे. वजन जास्त असल्यास तेवढा उपयुक्त माल कमी करावा लागतो.

एंजिनांचे प्रकार : जहाजांवर बसवावयाच्या एंजिनांचे पुष्कळ प्रकार आहेत : पश्चाग्र गतीच्या (सरळ रेषेत पुढे-मागे हालचाल होणाऱ्या) दट्ट्याचे वाफ एंजिन, वाफ टरबाइन (चक्री एंजिन), कच्च्या (क्रूड) खनिज तेलावर चालणारे अंतर्ज्वलन (सिलिंडरातच इंधनाचे ज्वलन होणारे) पश्चाग्र गती दट्ट्यांचे एंजिन, साधे तेल एंजिन, डीझेल एंजिन, पेट्रोल एंजिन व वायू टरबाइन. अलीकडे नेहमीच्या बाष्पित्राऐवजी अणुभट्टीपासून मिळणाऱ्या उष्णतेचा उपयोग करून तयार होणाऱ्या वाफेवर चालणारे टरबाइन आणि त्यावर चालणारे विद्युत् जनित्र (विद्युत् शक्ती निर्माण करणारे यंत्र) असा संच काही विमानवाहू जहाजांत व पाणबुड्यांत वापरात आला आहे.

वाफ संयंत्र : वाफ संयंत्रात (यंत्रसंचात) पश्चाग्र गती दट्ट्याचे वाफ एंजिन हे सर्वांत जुने व जहाजावर बसविलेले पहिले एंजिन आहे. या एंजिनाचा भुजादंड सरळ प्रचालकाच्या (जहाजाला गती देणाऱ्या मळसूत्री पंख्याच्या) दंडाला जोडलेला असतो. प्रचालकाचा वेग साधारणतः ७० ते १२० प्रती मिनिट फेरे (प्रमिफे.) असतो आणि वाफ एंजिनांचा वेगही या मर्यादेत ठीक बसतो. मोठ्या आगबोटींना दोन मुख्य एंजिने व प्रचालक असतात. ही एंजिने चतुःप्रसरणीही (चारपर्यंत सिलिंडरांची) असू शकतात. पहिल्या सिलिंडरात बाष्पित्रामधील ताजी उच्च दाबाची वाफ वापरून तिचे प्रसरण टप्प्याटप्प्याने पुढील सिलिंडरात होऊ देतात. यासाठी पुढील सिलिंडरांचा व्यास क्रमाक्रमाने वाढवावा लागतो, परंतु सगळ्या दट्ट्यांची धाव सारखीच असते. वाफेचे प्रसरण जवळजवळ ०·१ किग्रॅ./सेंमी.² निरपेक्ष दाबापर्यंत अथवा थोडेसे त्याखालीही होऊ देतात. इतका कमी दाब मिळण्यासाठी चांगला संघनक (वाफ थंड करून तिचे पाण्यात रूपांतर करणारे पात्र) वापरावा लागतो. संघनक वापरल्याने त्यात संघनित (द्रवीभूत) होणारे पाणी बाष्पित्राला पुरविता येऊन बाहेरून आणाव्या लागणाऱ्या शुद्ध गोड्या पाण्यात बचतही होते. वाफ संयंत्रात वाफ उत्पन्न करण्यासाठी बाष्पित्र वापरावे लागते. संयंत्रातील एंजिने द्विक्रिय जातीची (दट्ट्याच्या दोन्हीकडे शक्ती उत्पन्न करणारी) असून त्यांत अतितप्त वाफ वापरणे सुरू झाले. अतितप्त वाफ वापरताना दट्ट्या व सिलिंडर यांमध्ये चांगले वंगणाचे तेल घालावे लागते. हे तेल पुढे संघनितात जाते आणि ते बाष्पित्रात सोडण्यापूर्वी गाळणी वापरून त्यातील तेल काढून घेऊन पाणी शुद्ध करावे लागते.

वर वर्णन केलेल्या एंजिनापेक्षा एकदिश प्रवाही एंजिन जास्त कार्यक्षम असते. यात एकाच लांब सिलिंडरात वाफेचे पूर्ण प्रसरण घडविता येते व हे एंजिनही द्विक्रिय करता येते. या एंजिनाला वरील एंजिनापेक्षा वाफ कमी लागते, एंजिनात सहापर्यंत सिलिंडर वापरता येतात, सर्व सिलिंडर अगदी सारखे असतात, प्रत्येक सिलिंडरात सारखीच अश्वशक्ती (अश्व.) निर्माण होते, पीडन परिबलात (भुजादंड फिरविण्यासाठी मिळणाऱ्या एकूण शक्तीमध्ये) बराच सारखेपणा येतो व एंजिनाचे संतुलन सोपे होते, हे या एंजिनाचे फायदे आहेत. एक मोठा फायदा म्हणजे अशा एंजिनाची बनावट सोपी होते व त्यामुळे त्याची किंमतही कमी होते. या प्रकारची एंजिने विशेषकरून अमेरिकेत जहाजांवर बसवितात.

वाफ टरबाइन : पश्चाग्र गती दट्ट्याच्या एंजिनाच्या मानाने जहाजात वाफ टरबाइन फायदेशीर ठरते. टरबाइनात फक्त चक्रीय गती असल्याने हादरे व आवाज कमी होतो. दाब असलेली धातुपृष्ठे एकमेकांच्या संपर्कात नसतात व त्यामुळे घर्षण हानी नसते आणि उच्च दाबाची खूप अतितप्त वाफ व अगदी कमी दाबाची (जेव्हा तिचे विशिष्ट घनफळ १० मी.³/किग्रॅ. इतके मोठे होते) अशी दोन्ही प्रकारची वाफ चांगली परिणामकारक रीत्या वापरता येते. टरबाइनाला एंजिनापेक्षा जागाही कमी लागते. सुरुवातीला कमी वेगाचा गुण असलेली बहुपदी आवेग (वाफ झोताच्या धक्क्याने फिरणारी) टरबाइने बसविली गेली. पण यांचा वेगही प्रचालक दंडापेक्षा थोडासा जास्त असल्याने टरबाइन व प्रचालक जोडण्यासाठी वेगबदल दंतचक्रांची पेटी वापरावी लागली. पुढे उच्च वेगाची व जास्त कार्यक्षम अशी प्रतिक्रिया जातीची टरबाइने जास्त पसंत पडू लागली. पण काही वर्षांनी तज्ञांचा कल पुन्हा आवेग प्रकाराकडे झुकला व आता त्याच प्रकारची टरबाइने रूढ आहेत. आवेग टरबाइन वापरण्याचे मुख्य कारण, म्हणजे ते बनविणे प्रतिक्रिया टरबाइनापेक्षा सोपे असते.

मध्यम शक्तीचे (सु. ६,००० दंड अश्व.पर्यंत, दंड अश्व. म्हणजे प्रचालक दंडाला दिली जाणारी निव्वळ अश्वशक्ती) टरबाइन असल्यास वाफेचे पूर्ण प्रसरण एकाच कवचात होऊ देतात व शक्ती अधिक मोठी असल्यास त्यासाठी दोन किंवा तीन यंत्रे वापरतात. जेव्हा एकापेक्षा जास्त यंत्रे वापरली जातात तेव्हा प्रत्येक यंत्र त्याच्या अनुकूलतम वेगाने चालविता येते व दंतचक्राच्या मदतीने प्रचालकालाही त्याचा अनुकूलतम वेग देता येतो. टरबाइनांचा वेग ३,००० ते १०,००० प्रमिफे. असतो, तर प्रचालकाचा ८० ते ४०० प्रमिफे.पर्यंत ठेवता येतो. जेव्हा टरबाइनांची संख्या एकापेक्षा अधिक असते तेव्हा प्रत्येक टरबाइनासाठी निराळा प्रचालक ठेवतात किंवा ती एकाच प्रचालकालाही जोडता येतात. प्रचालनाच्या कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने एकच प्रचालक असणे श्रेयस्कर असते, तर जहाजाच्या संचालनासाठी दोन किंवा अधिक प्रचालक जास्त सोईस्कर असतात. जहाजावर टरबाइन वापरले, तर ते काही वेळा विद्युत् जनित्राला सरळ जोडतात. विद्युत् जनित्रापासून मिळणाऱ्या विद्युत् शक्तीने प्रचालकाला सरळ जोडलेले विद्युत् चलित्र (मोटर) फिरवितात. या विद्युत् चलित्राचा वेग पाहिजे तितका कमी ठेवता येतो. या व्यवस्थेमुळे टरबाइनापासून प्रचालकापर्यंत जोडावयाचा लांब दंड वगळता येतो. विद्युत् शक्ती नेण्याचे काम केबलीने करता येते. एकापेक्षा अधिक टरबाइने ठेवल्यास त्यांतील एखादे नादुरुस्त होऊन बंद ठेवावे लागले, तरी बाकीची टरबाइने वापरून जहाज नजीकच्या बंदरात, कमी वेगाने का होईना, पण नेता येते.

कुठलेही जहाज उलटे चालविता येणे आवश्यक असते, पण पश्चाग्र गती दट्ट्यांच्या एंजिनाप्रमाणे टरबाइन उलटे फिरू शकत नाही. यासाठी उलटी पाती बसविलेला, स्थिर व चल पात्यांच्या दोनतीन जोड्या असलेला, एक भाग नीच दाबाच्या टरबाइनात (असे वेगळे असल्यास)

नीच दाबाच्या टोकाकडे त्याच्या दंडावर बसविलेला असतो. जहाज पुढे चालण्याच्या दिशेने टरबाइन फिरत असता त्याच्याबरोबर हा उलट्या पात्यांचा भाग नुसताच फिरत राहतो. कवचाच्या या भागात वाफेचे विशिष्ट घनफळ बरेच मोठे झालेले असल्याने ती अगदी विरळ असते व त्यामुळे घूर्णकाचा (फिरणाऱ्या घटकाचा) हा भाग फिरताना वाफेच्या घुसळण्याने होणारा रोध बराच कमी असतो. जेव्हा जहाज उलटे सरकवावयाचे असते तेव्हा पुढच्या चालीसाठी असलेल्या यंत्रांच्या वाफेच्या पुरवठा झडपा बंद करतात व या उलट्या चालीच्या भागाची झडप उघडून त्याला उच्च दाबाची वाफ पुरवितात. या उलट्या चालीच्या भागात पुढच्या अश्व.च्या साधारणपणे ४० % अश्व. उत्पन्न होण्याची व्यवस्था असते [→ वाफ टरबाइन].

अणुकेंद्रीय संयंत्र : या संयंत्रात वर वर्णन केलेल्यासारखीच वाफ टरबाइने वापरतात; पण वाफ तयार करण्याकरिता लागणारी उष्णता तेल, वायू, कोळसा यांसारखी नैसर्गिक इंधने जाळून न मिळविता युरेनियम (२३५) सारख्या किरणोत्सर्गी (भेदक कण किंवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) धातूंच्या अणूंच्या विघटनाने उत्पन्न होणारी उष्णता वापरली जाते. धातूच्या अणूंचे विघटन ज्या बंदिस्त जागेत होते, तिला अणुभट्टी किंवा अणुविक्रियक म्हणतात. जहाजावर असा विक्रियक वापरताना जमिनीवरच्यापेक्षा जास्त काळजी घ्यावी लागते. त्यातील किरण बाहेर निसटून जवळपासच्या कर्मचाऱ्यांना धोका उत्पन्न होऊ नये म्हणून विक्रियकाच्या सर्व बाजूंनी जरूर त्या जाडीच्या काँक्रीटच्या भिंती घालतात. विक्रियकातील इंधन एखाद्या शीतनकात (उष्णता शोषून घेणाऱ्या द्रवात) बुडलेले असते व ते नळातून बाष्पकात (पाण्याची वाफ करणाऱ्या उपकरणात) खेळविलेले असते. पाण्याला उकळी न फुटेल इतका दाब असलेले पाणी, उकळते पाणी, द्रव अकार्बनी वायू किंवा द्रव सोडियम असे शीतनकांचे प्रकार आहेत. उच्च तापमान असलेली शीतनके वाहून नेणाऱ्या नळांची वेटोळी एका बाष्पकात (याला उष्णता विनिमयकही म्हणतात) ठेवलेली असतात व त्यांच्याभोवती दुसरे साधे पाणी असते. नळांच्या वेटोळ्यातील उष्णतेने या पाण्याची वाफ होते व ती वाफ टरबाइनाला दिली जाते. टरबाइन दंतचक्राद्वारा प्रचालकाचा दंड फिरविते. तसेच जहाजावर लागणारी वीज एका स्वतंत्र टरबाइनाला जोडलेल्या विद्युत् जनित्रात उत्पन्न होते. केव्हा टरबाइन-विद्युत् प्रचालनही वापरले जाते. वरील वर्णनात संयंत्राचे अगदी आवश्यक तेवढेच घटक निर्देशित केले आहेत; पण हे संयंत्र असलेल्या जहाजावर या शक्तिजनकाचे पूरक भाग असलेले निरनिराळे पंप, संघनक वगैरे सामग्री असतेच; शिवाय इतर जहाजांवरच्याप्रमाणे सर्व आनुषंगिक यंत्रसामग्रीही लागतेच.

अणुकेंद्रीय संयंत्रात प्रत्यक्ष इंधनाचे वजन नगण्यच असते. उदा., युरेनियम (२३५) या युरेनियमाच्या समस्थानिकाच्या (तोच अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकाराच्या) एक किग्रॅ. वजनाच्या इंधनापासून जेवढी उष्णता मिळेल तेवढी उष्णता मिळण्यास ५,००० टनांहून अधिक कोळसा हवा किंवा ३,५०० टन खनिज तेल हवे. नेहमीची इंधने जाळणाऱ्या जहाजात ती साठवून त्याची लागतात व त्यामुळे जहाजातील तेवढी जागा अडली जाते. मात्र अणुकेंद्रीय शक्तिसंयंत्र जहाजात बसविल्याने साध्या इंधनाची सर्वच जागा माल ठेवण्यासाठी मिळू शकते असे नाही. सॅव्हाना या अमेरिकी अणुकेंद्रीय व्यापारी जहाजाच्या संयंत्रातील घटकांचे वजन (टनांत) पुढीलप्रमाणे आहे.

प्रचालन सामग्री	१,१५०
विक्रियक	६००
विक्रियकाची संरक्षण व्यवस्था	१,९००
एकूण	३,६५०

सॅव्हानाएवढेच पण नेहमीच्या पद्धतीचे शक्तिसंयंत्र बसविलेले जहाज अंदाजे २,५०० टन इंधन तेल भरून घेईल पण त्याच्यात माल मात्र ५०० टन कमी राहील. सॅव्हानाएवढीच अश्वशक्ती उत्पन्न करीत हे जहाज पुन्हा इंधन न भरता २०,८०० किमी. जाऊ शकेल, तर सॅव्हाना ५,६०,००० किमी. जाईपर्यंत त्याला नवे इंधन लागणार नाही. अणुकेंद्रीय शक्तिसंयंत्रे पाणबुड्यांसाठी फायदेशीर ठरली आहेत, पण आतापर्यंत तरी ती व्यापारी जहाजांना तेवढी उपयुक्त असल्याचे आढळलेले नाही [→ अणुकेंद्रीय परिचालन].

वाफ शक्तिसंयंत्राचा एक अविभाज्य घटक म्हणजे बाष्पित्र होय. जहाजाचे बाष्पित्र फार कार्यक्षम असावे लागते कारण जहाजावरील जागा फार मोलाची असल्याने ते शक्य तितके लहान करण्याकडे संयंत्राच्या अभिकल्पकांचे (रचनाकारांचे) लक्ष असते. यासाठी हे बाष्पित्र नुसत्या दंडगोल टाक्यांचे न करता त्यात खूप नळ्या बसवितात. या नळ्या ज्वालांच्या मार्गात आडव्या ठेवतात व नळ्यांतून बाष्पित्रातील पाणी जात असते तेथे वाफ तयार होते व ती साठवण्यासाठी वरच्या बाजूला एक मोठी आडवी टाकी ठेवतात. आधुनिक बाष्पित्रात शेकड्यांनी नळ्या असतात. मुख्य उद्देश भट्टीतील किंचितही उष्णता प्रारणाने (तरंगरूपाने सुद्धा) वाया जाऊ नये, हा असतो. सध्या मोठ्या जहाजांसाठी वाफ संयंत्रे फक्त अमेरिकेतच जास्त पसंत केली जातात. इतर बहुतेक सर्व देशांतील जहाज कारखाने अंतर्ज्वलन संयंत्रच पसंत करतात.

अंतर्ज्वलन संयंत्रे : जहाजांसाठी वापरात असलेल्या अंतर्ज्वलन शक्तिसंयंत्रांचे दोन प्रकार आहेत : पेट्रोल एंजिन व डीझेल एंजिन.

पेट्रोल एंजिन : हे मुख्यतः लहान जहाजांसाठी वापरले जाते. पंधरा–वीस किमी.पर्यंत उतारूंची ने-आण करण्यासाठी, उदा., मुंबई–रेवस, मुंबई–एलिफंटा (घारापुरी) अथवा मुंबई–उरण वा छोट्या सहलींसाठी वापरात असलेल्या जहाजांवर, उदा., मुंबईच्या अपोलो बंदरातील स्थानिक जहाजांवर ही एंजिने बसविणे फार सोईस्कर असते. ही एंजिने बहुधा मोटारगाड्यांना बसवितात त्याच जातीची असतात व त्यामुळे ती डीझेल एंजिनापेक्षा स्वस्त पडतात. मोटारगाड्यांचा सर्वत्र प्रसार झालेला असल्यामुळे त्यांचे सुटे भाग बाजारात तयार मिळू शकतात व त्यांची दुरुस्ती करणारी माणसेही सहज मिळू शकतात. पेट्रोल एंजिन वापरायलाही, विशेषतः सुरू करण्यास, डीझेल एंजिनापेक्षा सोपे असते. पेट्रोल एंजिनाच्या वापरात एकच दोष असतो व तो म्हणजे पेट्रोल पेटण्याचा किंवा त्याचा स्फोट होण्याचा धोका हा होय.

डीझेल एंजिन : मध्यम आणि मोठ्या जहाजांसाठी डीझेल एंजिने वापरतात. यांचा वापर तीन पद्धतींनी करतात. पहिली पद्धत म्हणजे एंजिनाच्या भुजादंडाला सरळ प्रचालकाचा दंड जोडणे. चांगल्या कार्यक्षमतेसाठी प्रचालकाचे प्रमिफे. कमी ठेवावे लागतात व एंजिन दंड सरळ प्रचालक दंडाला जोडायचा म्हणजे एंजिनही मंद गतीचे असले पाहिजे. मंद गतीच्या डीझेल एंजिनाचे वजन प्रती अश्व. सु. ४५ किग्रॅ. इतके जास्त असते. दुसऱ्या पद्धतीत एंजिन मध्यम वा जलद गतीचे असते. एंजिन दंड आणि दंतचक्रे कमी वेगाने फिरवावयाचा प्रचालक दंड यांना जोडण्यासाठी दंतचक्रे वापरतात. दंतचक्रे वापरताना एकाच प्रचालक दंडाला दंतचक्रांनी दोन्हीकडून दोन एंजिनेही जोडता येतात (आ. १). तिसऱ्या पद्धतीत एंजिन जलद गतीचे असते व त्याला विद्युत् जनित्र जोडतात. जहाजाच्या आतल्या बाजूने चलित्र प्रचालकाला जोडतात व ते जनित्राच्या विजेवर चालवितात. दुसऱ्या आणि तिसऱ्या पद्धतींत एंजिन आणि प्रचालक त्यांच्या अनुकूलतम प्रमिफे.नी चालविता येतात, हा या पद्धतींचा फायदा आहे.

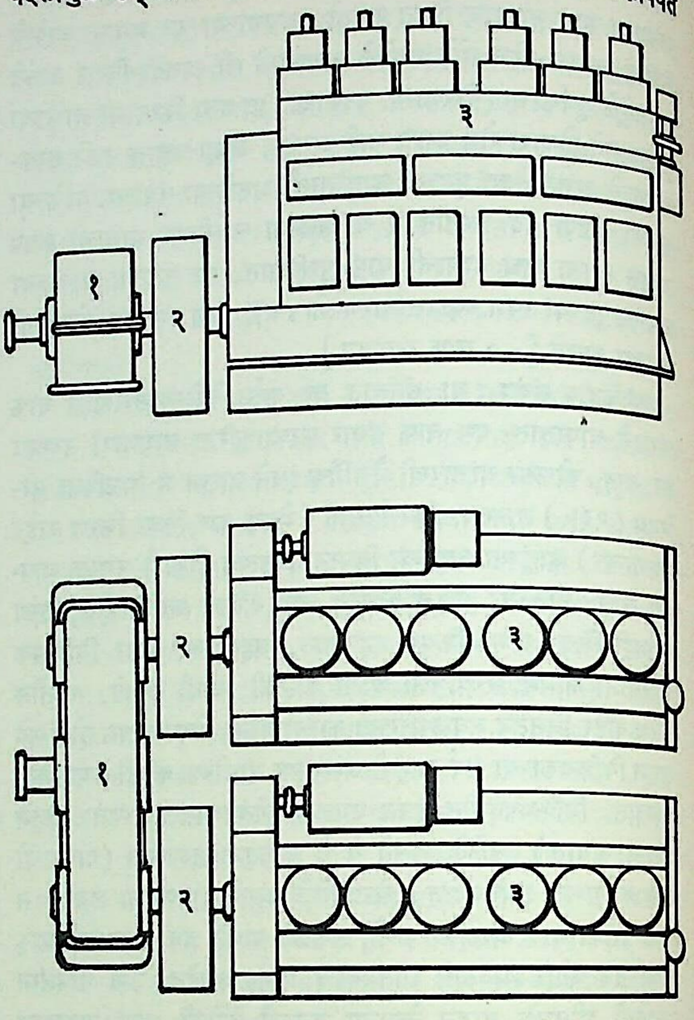
डीझेल एंजिन दट्ट्याच्या चार धावांच्या किंवा दोन धावांच्या आवर्तनाचे (ठराविक क्रियांच्या पुनरावृत्तीचे) व या दोन्ही प्रकारांत एकक्रिय वा द्विक्रिय असू शकते. जहाजात डीझेल एंजिने बसवायला सुरुवात झाल्यावर सु. १५ वर्षे चार धावांच्या आवर्तनाचे, एकक्रिय व

क्रॉसहेड (दट्ट्याचा दांडा व संयोग दांडा यांना जोडणारा ठोकळा) असलेल्या प्रकारचे एंजिन जास्त वापरले गेले. त्यानंतर दोन धावांच्या आवर्तनाचे एकक्रिय आणि सिलिंडराचे आडवे संमार्जन (जळालेले वायू दट्ट्याच्या मार्गात आडव्या दिशेने बाहेर ढकलण्याची व्यवस्था) असलेले एंजिन प्रचारात आले; पण चार धावांचे एकक्रिय एंजिन अधिभारित (दाब दिलेली हवा वापरणाऱ्या) स्वरूपात पुढे बरीच वर्षे चालू राहिले. १९२६च्या सुमारास चार धावांचे द्विक्रिय एंजिन जास्त शक्ती लागणाऱ्या जहाजांसाठी पुढे आले, पण त्याचा थोडक्या वेळात प्रवासात उद्धार (उलगडून पुन्हा जोडणी) करणे कठीण जाऊ लाग-ल्याने थोड्याच वर्षांत ते मागे पडले. याच सुमारास दोन धावांचे द्विक्रिय आणि आयामी (दट्ट्याच्या धावेला समांतर दिशेने) संमार्जन असलेले एंजिन अभिकल्पिले व वापरले गेले. ते काम चांगले देत होते, पण जहाज बंदराला आल्यावर त्याचा उद्धार करण्यात वेळ व श्रम जास्त खर्च होतात असे दिसल्याने त्याचा फारसा प्रसार झाला नाही. निर-निराळ्या देशांत होत गेलेल्या या उत्क्रांतीचा परिपाक म्हणून आणि तसेच वेगवेगळ्या जहाजबांधणी तज्ञांच्या अनुभवावरून दाब असलेल्या हवेच्या अधिभरणाचे, आयामी संमार्जनाचे, एकक्रिय, दोन धावांच्या आवर्तनाचे एंजिन आता जवळजवळ सर्वत्र रूढ झाल्याचे दिसत आहे. भारतातील शिपिंग कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया, सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कं. यांसारख्या मोठ्या जहाजवाहतूक कंपन्यांच्या १९६५ साला-नंतरच्या बहुतेक जहाजांवर याच प्रकारची एंजिने बसविलेली आहेत [→ डीझेल एंजिन].

दंतचक्रमालीय चालन : उच्च वेगाने फिरणाऱ्या एंजिन दंडातील शक्ती कमी वेगाने फिरवावयाच्या प्रचालकाच्या दंडाला पुरविण्यासाठी दंतचक्राची वेगबदल पेटी वापरतात. दंतचक्रमाला वापरण्यात पुढील फायदे मिळतात : (१) असे चालन अधिक विश्वासपात्र ठरते कारण या चालनात दोन किंवा अधिक एंजिने प्रचालकाच्या दंडाला जोडलेली असतात. (२) जेव्हा जहाज रिकामे जायचे असते तेव्हा चक्रांना जोडलेल्यांपैकी एक किंवा अधिक एंजिने बंद ठेवून बाकीची त्यांच्या अधिकतम कार्यक्षमतेच्या स्थितीत चालविता येतात. (३) एंजिनांची संख्या वाढल्याने ती लहान करता येतात व त्यामुळे त्यांची देखभाल करणे सोपे होते. (४) जहाजाचा प्रवास चालू असतानाही एका-मागोमाग एक असा एंजिनांचा उद्धार करता येतो. (५) कंपनीची निरनिराळ्या शक्तीची जहाजे असल्यास त्यांची एंजिने एकाच ठराविक मापांच्या सिलिंडरांवर आधारता येतात.

उच्च वेगाने फिरणारा एंजिन दंड आणि कमी वेगाने फिरवावयाचा प्रचालकाचा दंड एकमेकांना जोडण्यासाठी बहुधा दंतचक्रांची एकच जोडी वापरतात. ही दंतचक्रे दुहेरी मळसूत्री असतात. वेग कमी कर-ण्याचे प्रमाण बहुतेक वेळी २·५ : १ वा २ : १ असते. क्वचित बाबतीत ते १·५ : १ एवढे कमीही ठेवावे लागते. एंजिन दंडाला प्रचालक दंड सरळ जोडला असता एंजिनाची शक्ती प्रचालकाला पोहोचेपर्यंत तीत हानी थोडी होते. एंजिन व प्रचालक यांना जोडणारा दंड बराच लांब असतो. त्याला बोगदा दंड असेही म्हणतात. कारण त्याच्यासाठी एक बोगदा केलेला असतो. या लांब बोगदा दंडाला जागोजाग धारव्यांनी (बेअ-रिंगांनी) आधार दिलेला असतो व या धारव्यांतील घर्षण हेच वरील शक्तिहानीला कारण असते. सरळ चालनात ही हानी साधारणतः ३% असते, तर दंतचक्रे वापरल्यास ती ८% पर्यंत जाते म्हणजे दंत-चक्रीय चालनाची कार्यक्षमता ९२% असते. या हानीमुळे पीडन परि-बल कमी होते. क्लचातील (विद्युत् चुंबकीय पकडीमधील) घसरीमुळे प्रमिफे.तही कपात होते.

प्रत्यास्थ युग्मक : दंतचक्रमाला वापरताना ती व एंजिन यांमध्ये एक प्रत्यास्थ युग्मक (लवचिक जातीची पकड) घालण्याची वहिवाट आहे. एंजिनाच्या परिभ्रमातील (प्रेरणा गुणिले भुजा यातील) क्षणिक बदलामुळे उद्‌भवणारी त्याच्या दंडाची हानिकारक कंपने दंतचक्रापर्यंत



आ. १. एका दंडावरील मोठ्या दंतचक्राला दोन डीझेल एंजिनांच्या भुजादंडांवरील चक्रिकांची जोडणी : (१) वेग कमी करणारी दंतचक्र पेटी, (२) चुंबकीय युग्मक, (३) एकक्रिय जातीचे दोन धावांच्या आवर्तन पद्धतीचे डीझेल एंजिन.

पोहोचू नयेत, हा युग्मक वापरण्याचा एक उद्देश असतो. जहाजाचे संचालन करताना त्याचे एंजिन चटकन बंद करून त्याला उलट-सुलट गती द्यावी लागते. एंजिन व एंजिन दंडाला जोडलेले लहान दंतचक्र वेगळी करण्यास युग्मकाचा चांगला उपयोग होतो. तसेच एंजिनात दट्ट्या वगैरे अडकून जर एखादा सिलिंडर निकामी झाला, तर त्याचा दंड दंतचक्रापासून सुटा पडून अपघात टाळला जातो.

यांत्रिक, विद्युत् चुंबकीय, द्रवीय व वायवीय असे युग्मकांचे प्रकार आहेत. यांपैकी विद्युत् चुंबकीय जातीचे युग्मक आगबोटींवर बरेच वापरले जातात. हे युग्मक दिसायला नेहमीच्या विद्युत् चलित्रासारखेच असून त्यांचे एकात एक जाणारे असे समाक्षी दोन भाग असतात. मात्र हे दोन्ही फिरते असतात. बाहेरचा भाग दंतचक्रांच्या पेटीच्या दंडांवर बसवितात व आतला एंजिन दंडावर. बाहेरच्या भागात विद्युत् चुंबकीय ध्रुव असून त्यांची तोंडे आतल्या बाजूस असतात. ध्रुव तुकड्यांच्या गुंडाळ्यांना एकदिश विद्युत् प्रवाह पुरविला जातो. ही विद्युत् शक्ती संक्रमित शक्तीच्या जवळजवळ १ टक्काच असते. या ध्रुवांच्या चुंबकीय क्षेत्रात आतला भाग असतो व दोन्हींमधील फट ५ ते १० मिमी. ठेव-तात. आतल्या भागावर साध्या सळया वापरून बनविलेल्या पिंज-ऱ्याच्या (स्क्विरल केजच्या) आकाराच्या गुंडाळ्या असतात. त्यामुळे तो प्रवर्तन (चुंबकीय क्षेत्रात बदल झाल्यामुळे विद्युत् दाब उत्पन्न करणाऱ्या) चलित्राच्या घूर्णकासारखा (फिरणाऱ्या भागासारखा) दिसतो. विद्युत् प्रवाहाने चुंबकीय क्षेत्र गुंडाळ्या उत्तेजित झाल्या म्हणजे हे दोन्ही भाग

एकाच चक्रीय वेगाने फिरू लागतात. त्यात फरक पडलाच तर तो अगदी नाममात्र असतो. मोठ्या एंजिनात तो १% व लहानात २% पर्यंत असू शकतो. अर्थात या फरकामुळे दंतचक्र पेटीच्या दंडाचे प्रमिफे. एंजिन दंडाच्यापेक्षा आणखी कमीच होतात.

डीझेल-विद्युत् चालन : या चालनाचे वापरावयाच्या विद्युत् प्रवाहानुरूप प्रत्यावर्ती (उलट-सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाचे व एकदिश विद्युत् प्रवाहाचे असे दोन प्रकार आहेत. विद्युत् चालनाने दंतचक्रमालीय चालनात होणारे सर्व फायदे मिळतातच, पण आणखी पुढील फायदेही मिळू शकतात : (१) शक्तिवितरणात थोडासा फेरबदल करणे शक्य असते कारण एकाच प्रचालक दंडाला एकाधिक एंजिनांनी शक्ती पुरविण्याची सोय असते; (२) एंजिने जहाजाच्या कोणत्याही भागात बसविता येतात, फक्त चलित्राची तेवढी जागा प्रचालकाच्या आतल्या बाजूला कायम ठेवावी लागते; (३) एंजिने फक्त एकाच दिशेने चालवावी लागतात व त्यामुळे त्यांची रचना सोपी होते. एंजिनावर व त्याच्या भागांवर ते उलट-सुलट चालविताना एकदम येणारे भार कमी होऊन त्यांची झीज कमी होते; (४) जहाजाच्या मधल्या भागातील सर्वांत वरच्या नियंत्रण सेतूवरून पूर्ण नियंत्रण करणे शक्य असते; (५) सर्व एंजिनांचा उद्धार प्रवासातच हाती घेण्याचा कार्यक्रम आखून इष्ट बंदराला पोहोचल्यानंतर परतीचा प्रवास लवकर सुरू करता येतो.

एकदिश विद्युत् प्रवाही चालन प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहाच्या चालनापेक्षा जास्त सोईस्कर असते यात वाद नाही. जहाजाला निरनिराळे वेग द्यावे लागत असले व त्यामुळे शक्तीतही फरक पडत असला, तरी एंजिने आपल्या धिम्या गतीने चालत राहू शकतात. जहाज संचालनाचा व ती उलट जाण्याचा परिणाम फक्त प्रचालकाला जोडलेल्या चलित्रावरच होतो. पण चालनाच्या इतर पद्धतींशी तुलना करता एकदिश प्रवाहाच्या यंत्रसामग्रीचे वजन व किंमत जास्त असतात. त्यामुळे एकदिश प्रवाही चालन फक्त लहान जहाजातच फायदेशीर ठरते.

प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह व त्याला अंगभूत असलेला उच्च विद्युत् दाब यांचा वापर अगदी निर्दोष असतो असे नाही व त्यातही काही प्रश्न उद्‌भवतातच. सर्व एंजिनांच्या चालीत समकालीनत्व आवश्यक असते. जहाज आणि सर्व एंजिने त्यांच्या ठराविक वेगाने चालत असता ही गोष्ट साधणे शक्य होते, कारण एंजिनांच्या वेगाचे नियंत्रण वेग नियंत्याच्या मदतीने अगदी लहान मर्यादांत करता येते. तसेच सर्व जनित्रे एकमेकांशी विद्युत् रीत्या जोडता येतात व एखादे एंजिन हळू चालू लागले, तर त्याचे जनित्र त्याला बाकीच्या एंजिनांच्या समकालीनत्वात खेचून आणू शकते. आगबोटीचे संचालन होत असता प्रचालकाचे प्रमिफे. थोडा वेळ सारखे कमीजास्त करावे लागतात व त्याच प्रमाणात एंजिनांचेही फेरे कमीजास्त व्हावे लागतात. पण त्याच वेळी सर्व एंजिनांत समकालीनत्वही राखले जाणे आवश्यक असते. जहाज उलटे सरकविताना एंजिनांचा वेग शक्य तितका प्रथम कमी केला जातो आणि पंख्याला जोडलेले चलित्र उलटे फिरविण्यापूर्वी काही क्षण एंजिनावरील भार पूर्णपणे नाहीसा होतो, पण लगेच चलित्र-एंजिनावर पुन्हा एकदम भार येतो व त्याच वेळी प्रचालक उलट फिरू लागताच जहाजाच्या समोरच्या गतीमुळे त्याच्या चलित्रावर एकदम मोठे पीडन परिबल येते. या वेळी एंजिने सावकाश चालत असल्यामुळे हे मोठे पीडन परिबल एंजिनांच्या शक्तीबाहेर जाणे शक्य असते.

वायू टरबाइन चालन : वायू टरबाइन हे एक अंतर्ज्वलन जातीचेच संयंत्र (एंजिन) असून या संज्ञेने नुसते प्रत्यक्ष टरबाइनच नव्हे, तर तदानुषंगिक सर्व घटकांचाही त्यात समावेश होतो. या संयंत्राचे किमान आवश्यक घटक म्हणजे संपीडक (हवा दाबणारा पंप), ज्वलनकक्ष (इंधन जाळण्याची जागा), टरबाइन, इंधन यंत्रणा आणि नियंत्रक साधने होत. या संयंत्रात चांगली कार्यक्षमता मिळण्यासाठी एक किंवा अधिक उष्णता विनिमयकांचा (उच्च तापमानावरील द्रव्यातील उष्णता कमी तापमानावरील द्रव्याला प्रत्यक्ष स्पर्श न करता देण्यासाठी बनविलेल्या साधनांचा) समावेश करतात. वायू टरबाइनाला खूप हवा पुरवावी लागते आणि त्यातून ती बाहेरही पडावी लागते. यामुळे त्याला मोठाले हवेचे नळ जोडावे लागतात. समुद्रावरील खूप हवा घेताना तीबरोबर समुद्राच्या पाण्यातील लवण आत येऊन टरबाइन व चक्रीय संपीडकाच्या पात्यांचे अपरदन (खड्डे पडून झीज) होणे शक्य असते.

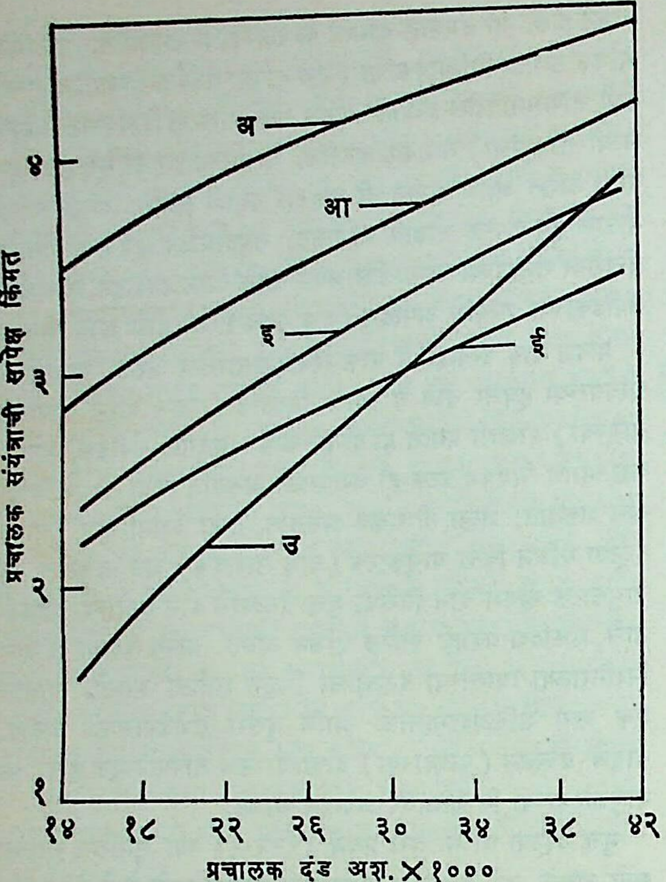
प्रत्यक्ष वायू टरबाइन हे वाफ टरबाइनासारखेच असते, पण त्याला द्यावयाच्या हवेचा दाब व त्याचे निष्कास (जळून बाहेर जाणाऱ्या वायूच्या) दाबाशी प्रमाण ही दोन्ही कमी असतात. संपीडक, ज्वलनकक्ष आणि नियंत्रण घटक ही वेगवेगळी असतात किंवा ती एकत्रितही असू शकतात. जेव्हा ती एकत्र असतात, तेव्हा त्यांना सुटा (मुक्त) दट्ट्या एंजिन किंवा वायुकारक (वायू उत्पादक) असे म्हणतात. हा वायुकारक म्हणजे दोन विरोधी मुक्त दट्ट्यांचे दोन धावांच्या आवर्तनाचे, एकदिश प्रवाही डीझेल एंजिन असते. प्रत्येक दट्ट्या हा दोन निरनिराळ्या व्यासांच्या दट्ट्यांचा मिळून झालेला असतो. त्यांतील एक भाग शक्तिप्रदानासाठी आणि दुसरा संपीडनासाठी असतो. वायूंचे प्रज्वलन (पेटण्याच्या) दाबाच्या उच्च तापमानामुळे होते. या वायुकारकाच्या निष्कासावर टरबाइन चालते.

मुक्त दट्ट्या एंजिन जरी प्रथम १९२२-२३ च्या सुमारास संरचित झाले असले, तरी ते प्रत्यक्ष व्यवहारात उपयुक्त ठरले ते जेव्हा दुसऱ्या महायुद्धात जर्मन पाणबुड्यांत त्याचा संपीडक म्हणून उपयोग केला गेला तेव्हा. अशा काही एंजिनांचा संचच वायू टरबाइनासाठी वापरावा लागतो.

पहिले साधा संपीडक वापरलेले वायू टरबाइन बसविलेले सागरी जहाज १९५६ मध्ये बांधण्यात आलेले पूर्वीचे एक लिबर्टी जातीचे जहाज होते. त्याचे एंजिन बदलल्यावर त्याला 'जॉन सार्जंट' असे नाव दिले गेले. यातील टरबाइन उघड्या आवर्तनाचे (जळालेले वायू बाहेर घालविणारे), दोन दंडांचे पुनर्जनक (जळालेल्या वायूतील उष्णता परत मिळविणाऱ्या) पद्धतीचे असून त्याचा संपीडक १४ पदांचा (टप्प्यांचा) व अक्षीय प्रवाहाचा होता. संपीडकाला चालविणारे टरबाइन उच्च दाबाचे एकपदी होते. कमी दाबाचे एकपदी टरबाइन बदलत्या अंतरालाचा (दोन आऱ्यांमधील अक्षीय अंतराचा) प्रचालक दंतचक्रमालेद्वारा चालवीत होते. प्रचालकाचे प्रमिफे. ११४ होते व टरबाइनाची दंड अश्व. ६,६०० अभिकल्पिली होती. परीक्षणात टरबाइनाने सहज ७,५०० दंड अश्व. निर्मिली आणि त्याचा इंधन खप ०.२३७ किग्रॅ./दंड अश्व. तास भरला.

मुक्त दट्ट्याचे संपीडक वापरणारी वायू टरबाइने बसविलेली दोन किनारी जहाजे फ्रान्समध्ये १९५३ साली बांधली गेली. त्या प्रत्येकात दोन टरबाइने होती. ती विश्वासार्ह व काटकसरीची आहेत, असे त्यांच्या कामगिरीवरून दिसून आले. याच प्रकारची यंत्रसामग्री वापरणारे पहिले ब्रिटिश जहाज म्हणजे लिबर्टी-बोट 'विल्यम पॅटर्सन' हे होय. यातील एंजिन वगैरे सामग्रीचे बदल करण्याचे काम अमेरिकी सागरी मंडळाच्या विद्यमाने १९५७ मध्ये करण्यात आले. या जहाजात समांतर काम करणारी सहा दट्ट्या एंजिने होती व ती दोन वायू टरबाइनांना जोडलेली होती. ही दोन टरबाइने दंतचक्रांच्या मध्यस्थीने प्रचालक दंड चालवीत होती [→ वायु टरबाइन].

तुलनात्मक विचार : जहाजांसाठी वापरात असलेल्या निरनिराळ्या प्रकारच्या संयंत्रांच्या वजनाचा, किंमतीचा व कार्यक्षमतेचा तुलनात्मक दृष्ट्या विचार करणे शक्य आहे. ही तुलना अर्थात थोडीशी ढोबळ स्वरूपाचीच असणार कारण अमुक एका प्रकारचे संयंत्र (एंजिन)



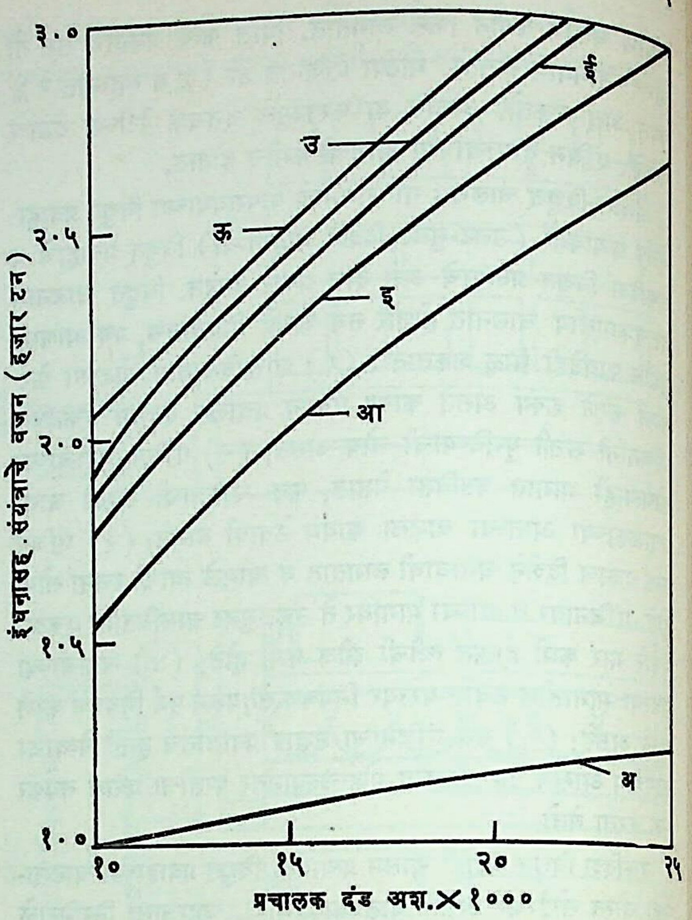
आ. २. प्रचालक दंड अश. व नुसत्या संयंत्राची सापेक्ष किंमत यांचा संबंध : (अ) अणुकेंद्रीय, (आ) डीझेल सरल चालन, (इ) वायू टरबाइन, (ई) वाफ टरबाइन, (उ) डीझेल–दंतचक्र पेटी–चालन.

अमुक एका ठिकाणी वापरले, तरी दुसऱ्या ठिकाणी त्याच तऱ्हेचे संयंत्र वापरताना जरूरीप्रमाणे तपशिलात फरक पडणारच. नुसत्या संयंत्राची किंमत ही ठोकळमानाने त्याच्या वजनाच्या सम प्रमाणात धरलेली आहे; पण असे गृहीत हे ढोबळमानानेच बरोबर असणार असले, तरी आ. २ मध्ये दिलेले वक्र तुलनात्मक कल्पना येण्यासाठी उपयुक्त होतील. सर्व वक्र प्रचालक दंडाला दिलेल्या अश.च्या (दंड अश.च्या) भुजेवर काढलेले आहेत.

आ. २ मध्ये दंड अश.चा संबंध नुसत्या एंजिन-संयंत्राच्या किंमतीशी दाखविला आहे. सामान्यतः १५,००० दंड अश. पेक्षा कमी अश. असल्यास फक्त डीझेल एंजिनच वापरणे फायदेशीर असते. या वक्रांवरून दिसून येते की, अणुकेंद्रीय संयंत्राची किंमत व म्हणून त्याचे वजनही सर्वांत जास्त असते, तर दंतचक्रमालीय चालनासह उच्च वेगी डीझेल एंजिनांची किंमत काही मर्यादेपर्यंत सर्वांत कमी असते. दंड अश. बरीच मोठी असल्यास वाफ टरबाइने फायदेशीर ठरतात; पण तेच नुसत्या संयंत्राच्या वजनाच्या जोडीला जहाजाला १६,००० किमी. प्रवासाला लागणाऱ्या इंधनाचेही वजन धरले, तर हे चित्र एकदम पालटते व वक्रांची जागा आ. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे राहते. आ. २ मधील अगदी वरचे अणुकेंद्रीय संयंत्र एकदम खाली येते व त्याच्या बऱ्याच वर इतर वक्र राहतात. सर्वांत जास्त वजन वायू टरबाइनाचे आहे, हेही दिसून येते.

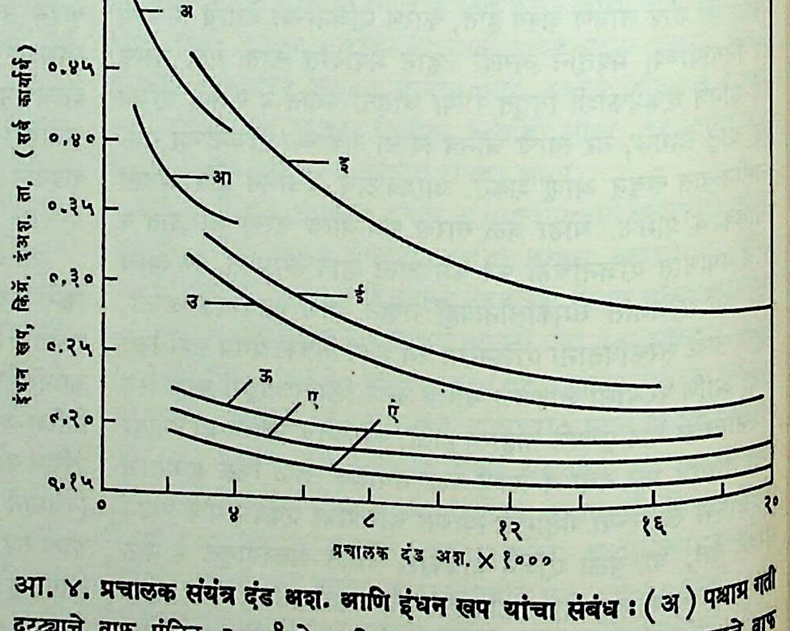
प्रचालक दंडाला सरळ जोडलेले (मंदगती) डीझेल एंजिन वरील दोन्ही आकृतींत बऱ्याच वरच्या स्थानी राहते, हेही आकृतींवरून स्पष्ट होते.

तुलनात्मक कार्यक्षमतेचा विचार करण्यासाठी किग्रॅ. प्रती



आ. ३. प्रचालक दंड अश. व १६,००० किमी. प्रवासाला लागणाऱ्या इंधनासह संयंत्राचे वजन यांचा संबंध : (अ) अणुकेंद्रीय, (आ) डीझेल–दंतचक्र पेटी–चालन, (इ) डीझेल व वायू टरबाइन जोड यंत्रणा, (ई) वाफ टरबाइन, (उ) डीझेल सरल चालन, (ऊ) वायू टरबाइन.

दंड अश. तास (विशिष्ट) इंधन खप ही राशी प्रमाण मानतात. म्हणून दंड अश.चा व तिचा संबंध दर्शविणारे वक्र आ. ४ मध्ये दाखविले आहेत. या वक्रावरून दिसून येते की, वेगवेगळ्या जातींच्या संयंत्रांच्या विशिष्ट इंधन खपात खूप फरक पडतो. वाफ एंजिनांचा



आ. ४. प्रचालक संयंत्र दंड अश. आणि इंधन खप यांचा संबंध : (अ) पश्चाग्र गती दट्ट्याचे वाफ एंजिन, २००° से. अतितप्त वाफ; (आ) पश्चाग्र गती दट्ट्याचे वाफ एंजिन आणि निष्कास वाफ टरबाइन; (इ) वायू टरबाइन–दंतचक्र पेटी (साधे आवर्तन); (ई) वाफ टरबाइन–विद्युत् जनित्र; (उ) वाफ टरबाइन–दंतचक्र पेटी; (ऊ) डीझेल एंजिन–विद्युत् जनित्र; (ए) डीझेल एंजिन–दंतचक्र पेटी; (ऐ) डीझेल एंजिन–प्रचालक सरळ जोड.

एक गट, वाफ टरबाइनांचा एक गट व डीझेल एंजिनांचा एक गट असे तीन निरनिराळे गट आकृतीत आहेत. वायू टरबाइन वाफ संयंत्रांच्यापेक्षाही निकृष्ट दर्जाचे आहे असे दिसून येते. या आकृतीत अणुकेंद्रीय संयंत्राचा समावेश होऊ शकत नाही कारण ते इंधन तेल वापरीतच नाही. प्रचालक दंडाला सरळ जोडलेले डीझेल एंजिन आ. २ व ३ मध्ये जरी हलक्या दर्जाचे दिसत असले, तरी इंधन खपाच्या बाबतीत त्याला सर्वोत्कृष्ट स्थान मिळते, हे या आकृतीवरून स्पष्ट होते.

यांत्रिकीकरण व स्वयंचालन : दुसऱ्या महायुद्धात झालेल्या मनुष्यहानीने यूरोपात व इतर संबंधित देशांत, उदा., जपानमध्ये, कुशल तंत्रज्ञांचा तुटवडा भासत होता व त्यामुळे १९५०–६० या दशकाच्या आरंभी जहाजांचे अभिकल्पन करणाऱ्या तज्ञांकडे आगबोटींची यंत्रे चालविण्याला लागणाऱ्या नाविक अभियंत्यांची संख्या कमी करण्याची आग्रहपूर्वक मागणी होऊ लागली. माणसे कमी करणे म्हणजे चालनाचे यांत्रिकीकरण व त्याच्यापुढची पायरी म्हणजे स्वयंचालन होय. असे केल्याने जहाजावरील कामात अधिक कार्यक्षमता येईल अशीही जहाज कंपन्यांच्या मालकांची साधार कल्पना होती. या मागणीनुसार अभिकल्पकांकडून प्रयत्न होऊ लागले. जहाजाच्या चालनाच्या यांत्रिकीकरण व स्वयंचालन पद्धतीत पुढील गोष्टी पायाभूत असतात : (१) मध्यवर्ती नियंत्रण स्थानक; जहाजाच्या एंजिनांच्या चालनावर लक्ष ठेवणारी यंत्रणा यात अंतर्भूत आहे. (२) चालनातील सर्व तऱ्हेची कार्ये करू शकणाऱ्या यंत्रणेचे सेतूवरून किंवा एंजिन दालनातून दूरनियंत्रण. (३) सर्व प्रकारच्या माहितीची आपोआप वाचने घेतली जाणे, त्यांची नोंद होणे व त्यांवर लक्ष ठेवणे. या कल्पना कृतीत उतरविणे वाफ संयंत्राच्या किंवा वायू टरबाइनांच्यापेक्षा डीझेल एंजिनाच्या बाबतीत अधिक सोपे असल्याचे दिसून आले आणि त्याप्रमाणे या पद्धतीचा उपयोग डीझेल एंजिनांच्या जहाजांत करण्यात यश आले.

सन १९६१ मध्ये 'किंकासान मारू' हे जपानी डीझेल एंजिनांचे मालवाहू जहाज स्वयंचलित एंजिन यंत्रणेसह काम करू लागले. अर्थातच त्याच्यावर अभियंत्यांची संख्या बरीच कमी होती. त्यानंतरच्या दशकात ही पद्धती वाफ संयंत्रे असलेल्या कित्येक तेलवाहू जहाजांना लागू करण्यात आली. या स्वयंचलित एंजिन यंत्रणेत दालनाच्या पहाऱ्यावर एकच माणूस लागावा किंवा मुळीचही लागू नये, हे उद्दिष्ट होते. निगा राखण्यासाठी आणि जरूर पडल्यास दुरुस्तीसाठी कर्मचारी वर्ग ठेवण्यात येतो, हे उघडच आहे.

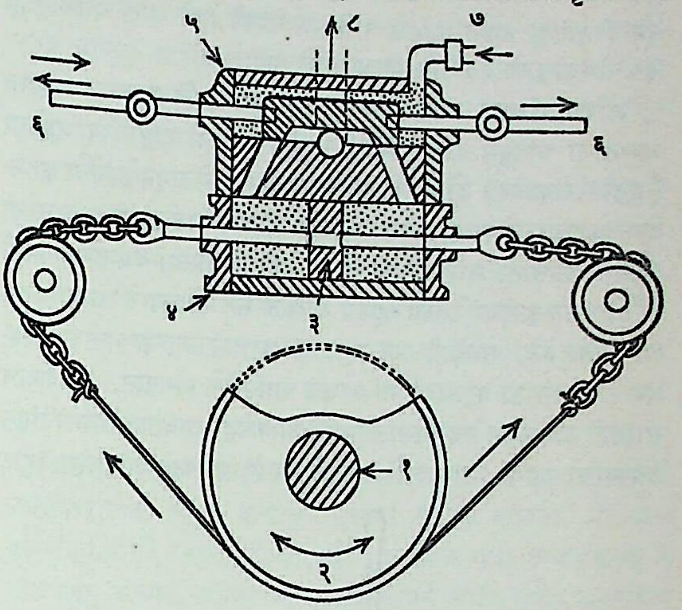
पहा : अंतर्ज्वलन-एंजिन; जहाज; जहाज प्रचालन.

संदर्भ : 1. Pounder, C. C., Ed. *Marine Diesel Engines*, London, 1964. 2. Seward, H. L., Ed. *Marine Engineering, 2 Vols.*, New York, 1942-44.

ओगले, कृ. ह.

जहाजातील यंत्रसामग्री : जहाजाचा प्रचालक (मळसूत्री पंखा) फिरविण्यासाठी बसविलेल्या मुख्य एंजिनाशिवाय इतर बरीच कामे करण्यासाठी जहाजात आणखी काही एंजिने, जनित्रे, चलित्रे (मोटर) व यांत्रिक उपकरणे वापरावी लागतात. त्यांना साहाय्यक यंत्रे म्हणतात.

सुकाणू चालक : मोठ्या जहाजाचे सुकाणू फिरविण्यासाठी बरीच मोठी शक्ती लागते. त्यासाठी वाफ एंजिन किंवा विद्युत् चलित्र वापरता येते. जहाजाचे सुकाणू नेहमी पाण्यात बुडलेले असते. ते त्याच्या उभ्या अक्षाभोवती फिरवावे लागते. यासाठी त्याला एक उभा दंड जोडलेला असतो. या दंडाचे वरचे टोक जहाजाच्या वरेतून (मागच्या भागातून) वर नेऊन वरच्या गच्चीवर आणलेले असते. या टोकावर एक आडवा दांडा किंवा वर्तुळखंड बसवतात; ते फिरविले म्हणजे खालचे सुकाणू फिरते. सुकाणू फिरविण्याचे काम नुसती यांत्रिक शृंखला वापरून वा द्रवीय माध्यम वापरून साधता येते. यांत्रिक शृंखलेला मोठी जागा लागते व तिचा बराच आवाज होतो. द्रवीय माध्यमाची यंत्रणा आटोपशीर असते, ती आवाज करीत नाही व तिची कार्यक्षमता यांत्रिक शृंखलेपेक्षा पुष्कळ जास्त असते. द्रवीय माध्यमाने सुकाणू फिरविण्याची यंत्रणा आ. १ मध्ये दाखविली आहे. सुकाणू फिरविण्याच्या यांत्रिक शृंखलेमध्ये



आ. १. सुकाणू फिरविण्याची द्रवीय माध्यमाची यंत्रणा : (१) सुकाणूचा अक्षदंड, (२) अक्षदंडाला जोडलेले चाक, (३) दट्ट्या, (४) दट्ट्याचा सिलिंडर, (५) झडपेचा सिलिंडर, (६) झडप दांडी, (७) दाब दिलेले तेल आत घेण्याचा मार्ग, (८) दाबरहित तेल निष्कास.

स्क्रू आणि नट पद्धती किंवा दंतचक्रांची वेगबदल पेटी वापरून सुकाणूचा दंड उलट-सुलट फिरविता येतो आणि पाहिजे त्या जागी धरून ठेवता येतो. आ. १ मध्ये दाखविलेले १ हे सुकाणूच्या दंडाचे वरून दिसणारे टोक आहे आणि २ हे त्या दंडावर बसविलेले वर्तुळखंड आहे. वर्तुळखंड फिरविण्यासाठी त्याच्याभोवती बसविलेल्या साखळीची टोके ३ या दट्ट्याच्या दोन्हीकडील दांड्यांना जोडलेली आहेत. ३ हा दट्ट्या ४ या मोठ्या सिलिंडरामध्ये दाब दिलेल्या तेलाच्या धक्क्याने पुढे-मागे सरकतो. तेलावर दाब देण्यासाठी विद्युत् चलित्राने चालणारा एक पंप असतो. त्या पंपातून बाहेर पडणारे दाबाखालचे तेल ७ या नळाने वरच्या लहान सिलिंडरात येते. या सिलिंडरामध्ये एक मार्गदर्शक झडप असते. ती सरकवण्यासाठी तिच्या दोन्हीकडे ६ या दांड्या जोडलेल्या आहेत. या दांड्या एंजिनाच्या शक्तीने सरकविल्या जातात. झडप मधल्या जागेपासून एका बाजूला सरकली म्हणजे दुसऱ्या बाजूकडचा तेलाचा मार्ग उघडतो व त्या मार्गाने दाबयुक्त तेल खालच्या मोठ्या सिलिंडरात जाते. या वेळी झडपेच्या दुसऱ्या टोकाशी असलेल्या मार्गाचे द्वारही मोकळे होते पण त्याचा संबंध झडपेच्या आतल्या भागाशी जोडला जातो आणि या मार्गाने खालच्या सिलिंडरातील दाबाखालचे तेल बाहेर पडू लागून तेथील दाब कमी होतो. ३ या दट्ट्याच्या एका बाजूवर दाबाखालील तेल व दुसऱ्या बाजूवर दाब नसलेले तेल असल्यामुळे दट्ट्या दाब नसलेल्या बाजूकडे सरकतो व २ या वर्तुळखंडाभोवती बसविलेल्या साखळीला ओढतो. त्यामुळे १ हा सुकाणूचा दंड आणि त्याला जोडलेले सुकाणूही फिरते. जहाजाचे चालन आणि नयन करणारा अधिकारी जहाजाच्या वरच्या मजल्यावरील सज्जात उभा राहून पुढील मार्ग पाहत असतो. जहाज वळविण्यासाठी त्याच्यासमोर एक उभे चाक बसविलेले असते. ते चाक हाताने फिरविले म्हणजे त्याला जोडलेले तारदोर ओढले जाऊन आ. १ मध्ये दाखविलेल्या ६ या दांड्या पुढे-मागे सरकविल्या जातात व त्यामुळे १ हा सुकाणूचा दंड फिरतो. जहाज सरळ पुढे नेण्यासाठी सज्जातील चाक त्याच्या मधल्या जागी धरून ठेवावे लागते. जहाजाच्या नयनाचे काम हाताने करता येते, परंतु लांब प्रवास

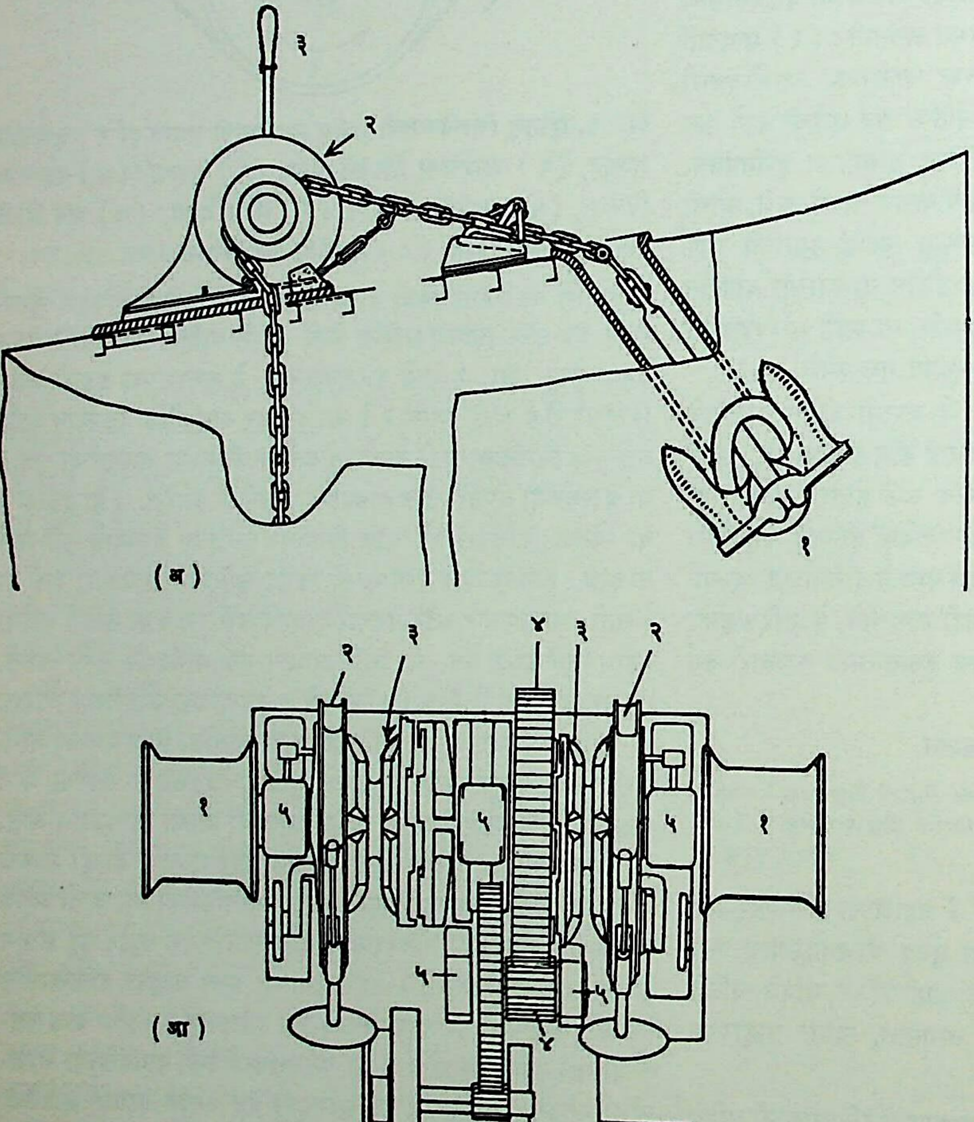
करणाऱ्या जहाजात ते स्वयंचलित यंत्राच्या मदतीने करवून घेण्यात येते. या कामात सेलसिन (आपोआप समकालिक होणाऱ्या) विद्युत् चलित्रांचा [→ विद्युत् चलित्र] उपयोग करतात. मोठे जहाज भर वेगाने पुढे जात असताना १५ सेकंदांत सुकाणू कोणच्याही एका बाजूला ३५° तून फिरविता आले पाहिजे व ते पूर्ण वेगाने मागे जात असेल तेव्हा ३० सेकंदांत ते ३०° फिरविता आले पाहिजे.

नांगर यंत्रणा : जहाज बंदरात आल्यावर किंवा उथळ समुद्रात असताना थांबवून एका जागी स्थिर ठेवण्यासाठी जहाजाच्या नाळेवर (पुढील टोकावर) दोन्ही बाजूंना लांब साखळीने टांगून ठेवलेले वजनदार पोलादी नांगर असतात व ते वर ओढण्यासाठी यांत्रिक रहाटाचा उपयोग करतात. नांगर खाली सोडताना तो आपल्या वजनानेच खाली जातो. तो तळावर टेकला म्हणजे साखळी सैल सोडण्याचे काम एकदम थांबविता येते. साखळी ज्या रहाटावरून जाते त्याच्या गतीवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी पट्ट्याचे गतिरोधक बसविलेले असतात. त्याशिवाय साखळी अडकवून ठेवण्यासाठी काही आकडेही बसवतात. नांगर टांगून ठेवण्याची जागा, नांगराची साखळी आणि साखळी ओढणारा रहाट आ. २ (अ) मध्ये दाखविला आहे व विद्युत् चलित्राने फिरणाऱ्या आडव्या रहाटाची वरून दिसणारी मांडणी आ. २ (आ) मध्ये दाखविली आहे. यामध्ये विद्युत् चलित्र १,५०० प्रमिफे. वेगाने फिरले, तरी साखळी ओढणारा रहाट १०० प्रमिफे. वेगाने फिरावा अशी यांत्रिक योजना केलेली असते. जहाजाच्या वरेवरही असाच एक नांगर राखीव म्हणून ठेवलेला असतो. जहाज उभे असताना वादळ झाले, तर त्या नांगराचाही उपयोग करतात [→ नांगर (जहाजाचा)].

उभे रहाट : (कॅप्स्टन). धक्क्याजवळ आलेले जहाज धक्क्याला लावण्यासाठी यांचा मुख्यतः उपयोग करतात [→ कॅप्स्टन].

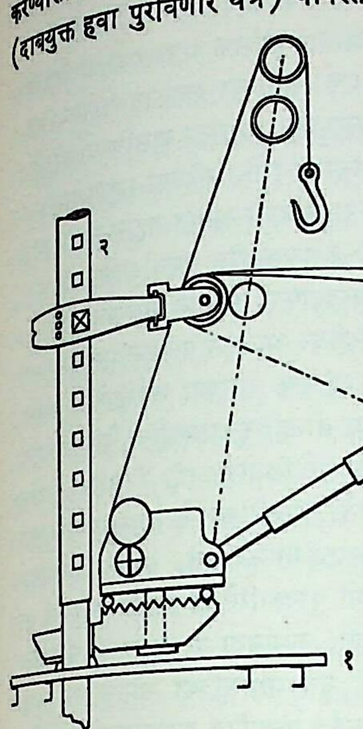
जहाजाच्या गच्चीवरील (डेकवरील) यारी : धक्क्यावरचा अवजड माल उचलून तो जहाजाच्या कोठीत सोडण्यासाठी व कोठीतील माल वर काढून धक्क्यावर ठेवण्यासाठी प्रत्येक कोठीच्या तोंडाजवळ एक वा दोन याऱ्या उभ्या केलेल्या असतात. त्यांच्या मदतीने वर उचललेला माल डेकवरून आडव्या दिशेनेही नेता येतो. त्यामुळे मालाचा चढ-उतार झपाट्याने होऊ शकतो. अशा यारीने साधारणतः दोन टनांपर्यंत वजनाचा बोजा उचलता येतो. या यारीचे दोर ओढण्यासाठी यांत्रिक रहाट जोडलेले असतात व ते चालविण्यासाठी डीझेल एंजिन किंवा विद्युत् चलित्र वापरतात. या प्रकारची एक यारी आ. ३ मध्ये दाखविली आहे. या प्रकारात एक मध्यवर्ती खांब असतो व त्याच्या आधाराने चारी बाजूंना चार स्वतंत्र याऱ्या उभ्या करतात [→ यारी].

पंप : जहाजामध्ये निरनिराळ्या कामांसाठी अनेक प्रकारचे पंप वापरावे लागतात. बाष्पित्रामध्ये (बॉयलरमध्ये) पाणी भरण्यासाठी जास्त दाब देणारा पश्चाग्र गतीचा (दट्ट्याची सरळ रेषेत पुढे-मागे हालचाल होणारा) पंप बसवितात. हा पंप वाफेच्या एंजिनाने चालवितात. बहुतेक पाण्याचे पंप केंद्रोत्सारी (केंद्रापासून अरीय दिशेने दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेचा उपयोग करणाऱ्या) जातीचे असतात व ते चालविण्यासाठी विद्युत् चलित्रांचा उपयोग करतात. इंधन तेलाचा पुरवठा करणारे पंपही केंद्रोत्सारी जातीचे असतात व तेही विद्युत् चलित्रांनी चालवितात. बाष्पित्राच्या भट्टीमध्ये लागणारी हवा पुरविण्यासाठी विद्युत् चलित्रावर फिरणारा केंद्रोत्सारी जातीचा पंखा वापरतात. वायुवीजनासाठी बसविलेले सर्व पंप विद्युत् चलित्राने चालणारे केंद्रोत्सारी जातीचे असतात. डीझेल एंजिनाच्या सिलिंडरांचे संमार्जन करण्यासाठी (जळालेले वायू बाहेर ढकलण्यासाठी) लागणारी थोड्या दाबाची हवा पुरविण्यासाठी दोन घूर्णकांचे (फिरणाऱ्या भागांचे) विद्युत् चलित्रावर फिरणारे पंखे वापरतात. डीझेल एंजिन सुरू



आ. २. नांगर यंत्रणा : (अ) साधी यंत्रणा : (१) नांगर, (२) साखळी ओढणारा आडवा यांत्रिक रहाट, (३) गतिरोधकाचा हस्तक; (आ) विद्युत् यंत्रणा : (१) दोर किंवा साखळी गुंडाळणारे चाक, (२) गतिरोधक पट्टा बसविण्याची कप्पी, (३) क्लच, (४) दंतचक्रमाला, (५) धारवे (बेअरिंगे), (६) विद्युत् चलित्र.

करण्यासाठी लागणारी जास्त दाबाची हवा पुरविण्यासाठी हवा संपीडक (दाबयुक्त हवा पुरविणारे यंत्र) वापरतात. या संपीडकामध्ये दोन वा



आ. ३. जहाजाच्या गच्चीवरील यारी : (१) गच्ची, (२) उभा खांब, (३) यारी.

तीन पदे (टप्पे) असतात व प्रत्येक दोन पदांमध्ये गरम झालेली हवा थंड करण्याची व्यवस्था केलेली असते. हवा संपीडकाने तयार केलेली दाबाखालची हवा एका दाबपात्रामध्ये साठवून ठेवतात व जरूर पडेल तेव्हा तिचा उपयोग करतात.

उष्णता विनिमयक : (अधिक तापमानाच्या द्रवातील वा वायूतील उष्णतेने कमी तापमानाचा द्रव किंवा वायू तापविणारे साधन). ज्या जहाजामध्ये जहाज चालविण्याचा पंखा फिरविण्यासाठी वाफ एंजिन किंवा वाफ टरबाइन वापरतात तेथे एंजिनातून बाहेर जाणाऱ्या वाफेचे संघनन (द्रवीभवन) करून निर्गम मार्गामध्ये निर्वात स्थिती उत्पन्न करण्यासाठी वाफ संघनक (वाफ द्रवीभूत करणारी उपकरणे) जोडलेले असतात. या संघनकांत येणारी वाफ संघनित करण्यासाठी जलमार्गातील थंड पाणी वापरतात व ते फिरविण्यासाठी केंद्रोत्सारी जातीचा पंप वापरतात. निर्गम मार्गातून येणारी हवा व संघटित न होणारे वायू बाहेर काढण्यासाठी वाफेच्या झोताने चालणारा वायु-बहिस्सारक किंवा विद्युत् चलित्राने चालणारा निर्वात पंप बसवतात.

बाष्पित्रामध्ये भरण्याचे पाणी अगोदर तापवून भरले, तर इंधन खर्चात काटकसर करता येते. हे पाणी तापविण्यासाठी बाष्पित्राच्या भट्टीतून बाहेर पडणाऱ्या उष्ण वायूंचा उपयोग करतात. उष्ण वायूंची उष्णता थंड पाण्यामध्ये घेण्यासाठी उष्णता विनिमयकाचा उपयोग करतात. बाष्पित्राच्या भट्टीमध्ये जाळण्याचे तेल अगोदर तापवून ज्वालकात सोडले, तर ते लवकर पेट घेते व त्यामुळे ज्वालकाची कार्यक्षमता वाढते म्हणून उष्णता विनिमयक वापरून इंधन तेलाचे तापमान शक्य तितके वाढवितात. एंजिनामध्ये वापरलेले वंगण तेल तापून फार गरम होते, ते थंड करून व गाळून पुन्हा वापरता येते. गरम झालेले वंगण तेल थंड करण्यासाठी उष्णता विनिमयक वापरतात. यामध्ये तेलातील उष्णता काढून घेण्यासाठी थंड पाण्याचा उपयोग करतात. उष्णता विनिमयकामधील द्रव पदार्थ खेळविण्यासाठी केंद्रोत्सारी पंप वापरतात आणि ते विद्युत् चलित्राने फिरवितात [→ उष्णता विनिमयक].

वातानुकूलन : जहाजातील पुष्कळ भागांत वातानुकूलन करावे लागते आणि त्यासाठी विशेष प्रकारची यंत्रसामग्री बसवावी लागते. ती चालविण्यासाठी विद्युत् चलित्राचा उपयोग करतात. जहाजावर खाद्यपदार्थ ठेवण्याच्या कोठारात थंड हवा खेळवावी लागते. हवा थंड करण्यासाठी शीतक यंत्रणा बसवावी लागते. ती चालविण्यासाठी बहुतेक ठिकाणी विद्युत् चलित्र वापरतात. थंड प्रदेशातून जाताना जहाजावरील पुष्कळ विभागांत हवा गरम ठेवण्याची व्यवस्था करावी लागते. त्यासाठी वाफेने गरम होणारे नळ बसवितात. ही वाफ पुरविण्यासाठी स्वतंत्र बाष्पित्र बसवितात किंवा एंजिनातून बाहेर पडणाऱ्या वाफेचा उपयोग करतात. काही ठिकाणी उष्णता उत्पन्न करण्यासाठी विद्युत् प्रवाहाने गरम होणाऱ्या रोधक तारा बसवितात.

ऊर्ध्वपातक : समुद्रातून प्रवास करताना गोडे पाणी संपले म्हणजे खारे पाणी उकळून त्याच्या वाफेपासून गोडे पाणी तयार करण्यासाठी ऊर्ध्वपातक यंत्र बसवितात. खारे पाणी तापविण्यासाठी उष्णता विनिमयक जातीचे दाबपात्र वापरतात. यामध्ये खारे पाणी उकळण्यासाठी वाफेचा उपयोग करतात व खाऱ्या पाण्याच्या वाफेचे संघनन करून गोडे पाणी तयार करण्यासाठी वाफ संघनक वापरतात. या यंत्रणेत पाणी खेळविण्यासाठी विद्युत् चलित्राने फिरणारे केंद्रोत्सारी पंप वापरतात.

विद्युत् जनित्र : जहाजावर दिवे लावण्यासाठी व विद्युत् चलित्रे चालविण्यासाठी विद्युत् शक्तीचा पुरवठा करावा लागतो. या दोन कामांशिवाय संदेशवहन, रेडिओ, रडार, मार्गणक यंत्रे, स्वयंपाकगृह व उपहारगृह, बोलपट, ध्वनिक्षेपक, संरक्षक साधने आणि नियंत्रक साहित्य अशा अनेक कामांसाठी विद्युत् शक्तीचा उपयोग करावा लागतो. विद्युत् शक्ती पुरविण्यासाठी काही जहाजांत मुख्य एंजिनाला एक विद्युत् जनित्र जोडतात; परंतु बहुतेक जहाजांत विद्युत् जनित्र फिरविण्यासाठी स्वतंत्र डीझेल एंजिन बसवितात. हे एंजिन बंद पडल्यास महत्त्वाच्या कामासाठी विजेचा पुरवठा नेहमी उपलब्ध असावा म्हणून एक विद्युत् घटमाला बसविलेली असते. दिवे लावण्यासाठी १२० किंवा २३० व्होल्टचा विद्युत् दाब वापरतात. पंखे आणि सुवाह्य विद्युत् उपकरणांसाठी १२० व्होल्टचा दाब वापरतात. चलित्रे चालविण्यासाठी २३० किंवा ४४० व्होल्टचा दाब वापरतात.

संदर्भ : 1. King, R. C. *Practical Marine Engineering*, Englewood Cliffs, N. J., 1956. 2. Seward, H. L. *Marine Engineering*, *2 Vols*., New York, 1942-44.

ओगले, कृ. ह.; ओक, वा. रा.

जहालमतवाद : (रॅडिकॅलिझम). जहालमतवाद म्हणजे मौलिक विचारप्रणालीवर आधारलेली नैतिक वा सामाजिक जीवनाची आधुनिक उपपत्ती. प्रस्थापित समाजव्यवस्था, माणसामाणसांचे संबंध, एकंदर जगाचे भवितव्य यांचे सर्वांगीण पृथक्करण व विवेचन करून नीतितत्त्वांची बौद्धिक उपपत्ती व संपूर्ण जीवनाला स्पर्श करणारी नव्या व्यवस्थेची, नव्या जगाची संकल्पना जहालमतवादात मांडलेली असते.

जहालमतवादाचा उगम परंपरेवर आधारलेल्या नैतिक, सामाजिक वा राजकीय जीवनाबद्दल व संस्थांबद्दल असंतोष वा अविश्वास किंवा बौद्धिक असमाधान यांतून झाला आहे. सामाजिक वस्तुस्थितीच्या मौलिक समीक्षेतून जहालमतवादी उपपत्ती निघाली आहे.

सतराव्या शतकातील बौद्धिक जागृतीने जहालमतवादाला चालना मिळाली. जहालमतवादी दृष्टिकोन हा सारखा बदलत जातो, विकास पावतो; कारण जीवनाच्या व जगाच्या मौलिक समीक्षेला नवी नवी आव्हाने सारखी लाभतच असतात. आनुवंशिक राजेशाहीवरील हल्ला हा राजकीय जहालमतवादाचा पहिला आविष्कार होय. हा जहालमतवाद मुख्यतः यूरोपमध्ये अठराव्या शतकापासूनच अस्तित्वात आला. पाश्चात्त्य समाजात राज्य करण्याची बुद्धिमत्ता, हक्क व सत्ता ही फक्त काही मूठभर शिष्टजनांकडेच असू शकतात, असा समज होता. जहालमतवादाने त्यांवर प्रखर हल्ला चढविला व व्यक्तिस्वातंत्र्य आणि जनतेचे सार्वभौमत्व ही तत्त्वे पुरस्कृत केली. लोकतांत्रिक जहालमतवादाचे

वैशिष्ट्य हे की, त्याने मतपरिवर्तनाच्या मार्गावरच विश्वास ठेवला; तसेच बुद्धीचे व तर्काचे शस्त्र वापरले.

फ्रेंच व अमेरिकन राज्यक्रांत्यांतही आधुनिक जहालमतवादाचा प्रभावी आविष्कार झाला. अर्थात त्या क्रांत्यांत सर्व प्रचलित जहालमतवादी प्रवृत्तींचा आविष्कार झालेला नव्हता; तरी पण जॅकोबिनमध्ये प्रत्रोधनकाळातील आदर्शांना मूर्त स्वरूप देण्याचा प्रत्यक्ष प्रयत्न झाला. त्यांच्या संघटनातंत्राचा जहालमतवादाच्या प्रसारासाठी परिणामकारक उपयोग झाला. लोकानुवर्तित्व (पॉप्युलिझम) हा आणखी एक जहालमतवादाचा प्रकार होय. त्याची विविध स्वरूपे निरनिराळ्या देशांत प्रगट झाली. अमेरिकेत जेफर्सनच्या लोकशाही आदर्शात या प्रवृत्तीचा उगम शोधता येईल. लोकानुवर्तित्वाच्या भिन्नभिन्न आविष्कारांत काही सर्वसामान्य सूत्रे होती : निसर्गाच्या सन्निध राहणाऱ्या माणसांचे हक्क तसेच माणसाच्या निर्माणशक्तीवर दृढ विश्वास आणि त्याची स्वाभाविक प्रतिक्रिया म्हणून मोठ्या केंद्रसत्तेला तसेच धंदेवाईक राजकीय प्रशासकांना विरोध, ही या जहालमतवादाची वैशिष्ट्ये होत.

इंग्लंडमधील सैद्धांतिक जहालमतवाद्यांत ➪ *बेंथॅम*ची गणना प्रामुख्याने करावी लागेल. तात्त्विक जहालमतवाद (मौलिकतावाद) मांडणारा पहिला विचारवंत बेंथॅम होय. मानवी अनुभवावर आधारलेले तत्त्वज्ञान, मानवी सुखदुःखांच्या हिशेबावर आधारलेले नीतिशास्त्र व शासनाची उपयुक्ततेच्या सिद्धांतांनुसार पुनर्रचना, या मौलिक दृष्टिकोनांची मांडणी बेंथॅमने केली. त्याला नवी विवेकनिष्ठ अशी समाजव्यवस्था अभिप्रेत होती. मात्र अशी समाजव्यवस्था निर्माण करण्यासाठी डावपेच म्हणूनसुद्धा हिंसेचा उपयोग त्याला मान्य नव्हता.

जहालमतवादाचा अत्यंत प्रखर आणि अत्यंत पद्धतशीर आविष्कार ➪ *अराज्यवादा*त आढळून येतो. अराज्यवादाचे विवेचन प्रथम विल्यम गॉडविन याने केले. माणसाला बुद्धीनुसार आचरण करण्याची सक्ती अनावश्यक ठरते, तर बुद्धीनुसार न वागण्याची सक्ती करणे अन्यायाचे असते, हे गॉडविन याचे एक प्रमुख सूत्र होते. या सूत्राच्या आधारावर समाजातील सर्व संस्था बरखास्त कराव्यात, असे त्याने आवाहन केले. ➪ *प्रूदाँ*ने अराज्यवादाला आर्थिक सुधारणांचा कार्यक्रम दिला. खाजगी मालमत्ता हे अपहरण आहे, असे प्रूदाँचे तत्त्व होते. त्याच्या मते, समाज एक नैसर्गिक सजीव घटक असून मनुष्य हा सामाजिक प्राणी आहे; शासनसंस्था व प्रचलित आर्थिक व्यवस्था नष्ट केली पाहिजे. स्वतंत्र संस्था व विकेंद्रित आणि नियंत्रित शासन कसे निर्माण होईल, याच्या अनेक योजना त्याने आखल्या होत्या. ➪ *क्रपॉटक्यिन* या अराज्यवादाच्या दुसऱ्या भाष्यकाराने डार्विनच्या उत्क्रांतिवादावर कडाडून हल्ला केला. जो पात्र असेल तो जगेल, हा निसर्गाचा कायदा नसून पात्र नसलेले जीवसुद्धा निसर्ग सांभाळतो. आदिम समाजातच नव्हे, तर प्राणिसृष्टीतही परस्परसहकार्य व मदतीचे नाते असते, अशी क्रपॉटक्यिनची भूमिका होती. श्रमविभागणी अथवा आर्थिक चलन यांवर अधिष्ठित नसलेली; पण कम्यूनवर आधारलेली अर्थव्यवस्था व संपूर्ण कम्युनिस्ट समाजाची निर्मिती, हा त्याचा आदर्श होता. ➪ *जॉर्ज सॉरेल* या अराज्यवादी सैद्धांतिकाच्या विचारांत माणसाचा चांगुलपणा अथवा व्यक्तिस्वातंत्र्य याला विशेष महत्त्व दिलेले नाही. त्याच्या *रिफ्लेक्शन्स ऑन व्हायोलन्स* या ग्रंथात कामगारवर्गाला भांडवलशाही सत्ता कशी उलथून पाडता येईल, याचे विवेचन केले आहे. सार्वत्रिक संप हे तो प्रमुख हत्यार मानतो. प्रस्थापित कामगार संघटनांचा क्रांतीसाठी उपयोग करण्याचे त्याचे तंत्र होते. त्यातूनच अराज्यवादी संघसत्तावाद जन्माला आला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभीच्या काळापर्यंत जहालमतवादात बरीच एकवाक्यता होती; परंतु एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापासून त्यात उजवा व डावा असा फरक झाला. उजवा जहालमतवाद हा प्रस्थापित राष्ट्रसत्तांनाच अधिक शक्तिशाली करण्याच्या प्रवृत्तीतून निर्माण झाला. विशिष्ट राष्ट्रवंशाला ऐतिहासिक कार्य असते, ही श्रद्धा उजव्या जहालमतवादात आधारभूत आहे. वांशिक एकरूपता व प्रादेशिक सार्वभौमत्व यांचा परस्परसंबंध एकोणिसाव्या शतकात सर्वमान्य झाला होता व त्यांच्या आधारावर पहिल्या महायुद्धानंतर व्हर्सायच्या तहानुसार यूरोपचे राजकीय विभाजन करण्यात आले. पहिल्या महायुद्धानंतरच्या पहिल्या दोन दशकांत अतिरेकी राष्ट्रवादाचे अत्यंत जहाल स्वरूप इटली-जर्मनी-जपानमधील सर्वंकष ➪ *हुकूमशाही*त प्रगट झाले. या हुकूमशाह्यांचे सैद्धांतिक अधिष्ठान थोड्याफार फरकाने सारखेच होते. वंश अथवा सांस्कृतिक वारसा वा दोन्हींवर आलटून पालटून भर दिला जाई. अतिरिक्त देशभक्ती, स्वतःच्या वांशिक गटाच्या सर्वश्रेष्ठतेचा अहंकार आणि युयुत्सु साम्राज्यवाद ही या तीनही हुकूमशाह्यांची वैशिष्ट्ये होती. हिटलरचा ➪ *नाझीवाद* आणि मुसोलिनीचा ➪ *फॅसिझम* हे दोन्ही व्यक्तिस्वातंत्र्याचे कट्टर वैरी होते. व्यक्ती म्हणजे केवळ प्रजा. स्वतंत्र माणसे म्हणून त्यांना फॅसिस्ट समाजात स्थान नव्हते. प्रजातांत्रिक जहालमतवाद आणि अराज्यवाद यांनी पुरस्कारिलेली स्वातंत्र्याची सर्व मूल्ये फॅसिझममध्ये झिडकारण्यात आली. समानता व शांतता ही फॅसिझमला अमान्य होती. वंशश्रेष्ठत्वासाठी सर्व माणसांच्या समानतेचा धिक्कार करणे व या श्रेष्ठ वंशाची सत्ता सर्वत्र प्रस्थापित करण्यासाठी शांततेच्या ऐवजी युद्धाचाच गौरव करणे, हे नाझीवाद व फॅसिझम यांमधील सूत्र होते. स्त्रियांना बाळंतपणाची तशी पुरुषांना युद्धाची गरज असते, असे मुसोलिनी म्हणत असे. दुसऱ्या महायुद्धात या तीनही हुकूमशाह्यांचा संपूर्ण नाश झाला, तरी त्यांचे तत्त्वज्ञान मानणारी काही राष्ट्रे आहेत.

उजवा जहालमतवाद हा प्रस्थापित राजकीय सत्तेशी एकरूप झालेला आणि त्याचा समर्थक बनल्यामुळे यापुढे जहालमतवाद, म्हणजे डावा जहालमतवाद, असे समीकरण रूढ झाले. डावा जहालमतवाद हाही एकसूत्री अथवा एकजिनसी राहिलेला नसून त्याच्यात अनेक प्रवृत्ती निर्माण झाल्या आहेत. त्यांचे साधारणपणे तीन गट करता येतील : (१) अराज्यवादी, (२) मार्क्सवादी-लेनिनवादी (माओवादी, ट्रॉट्स्कीवादी यांचा समावेश या गटात होईल), (३) मार्क्सवाद न मानणारे जहालसमाजवादी, अतिजहाल अराज्यवादी. हे सर्वसामान्य राजकीय प्रक्रियेपासून अलिप्तच राहिले आहेत. स्पेनच्या यादवीत अराज्यवाद्यांनी जहाल आघाडीत सामील होऊन फ्रँकोच्या आक्रमणाला तोंड दिले. फ्रान्समध्ये झालेल्या १९६८ च्या विद्यार्थिक्रांतीतही अराज्यवादी गटाने कामगिरी केली. यूरोपीय देशांत ठिकठिकाणी अराज्यवादी गटांचा प्रभाव आढळून येतो.

मार्क्सवादी साम्यवाद्यांनी एक प्रबळ अशी आंतरराष्ट्रीय संघटना उभारली होती. त्यांना पहिल्या महायुद्धानंतर रशियन क्रांतीत मोठे यश मिळाले व रशियात मार्क्सवादी सत्ता स्थापन झाली. ➪ *मार्क्सवादा*ला अभिप्रेत असलेल्या आंतरराष्ट्रीय क्रांतीला प्रथम एका राष्ट्रसत्तेचा आधार मिळाला; परंतु साम्यवादी आंतरराष्ट्रीय संघटनेची एकता फार टिकली नाही. स्टालिन व ट्रॉट्स्की यांच्या मतभेदामुळे ट्रॉट्स्कीला रशियातून हद्दपार करण्यात आल्यानंतर त्याने वेगळी आंतरराष्ट्रीय संघटना स्थापन केली. ती अद्याप कार्य करीत आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर एकीकडे पूर्व यूरोपमध्ये सर्वत्र साम्यवादी सत्ता अस्तित्वात आली. चीन, व्हिएटनाम, उ. कोरिया येथेही यशस्वी क्रांत्या होऊन ➪ *साम्यवाद* प्रस्थापित झाला; परंतु त्याचबरोबर साम्यवादी आंदोलनात नवीन फूट पडली. युगोस्लाव्हिया, चीन यांनी रशियन नेतृत्व झुगारून दिले. पश्चिम यूरोपमध्ये इटली, फ्रान्स, पोर्तुगाल व स्पेन या देशांतील साम्यवाद्यांनी कामगारांच्या हुकूमशाहीच्या मार्क्सवादी सिद्धांताचा व रशियाच्या आंतरराष्ट्रीय नेतृत्वाचा धिक्कार केला. फ्रान्समधील नवीन जहालमतवाद्यांनी एकूण मार्क्सवाद व रशिया-चीनचे

प्रतिमान झुगारून दिले आहे. हे नवीन डावे गट व्यक्तिस्वातंत्र्याचे मूल्य महत्त्वाचे मानतात. आर्थिक विकेंद्रीकरण व प्रत्यक्ष लोकशाही यांचा ते पुरस्कार करतात. त्यांना राजकीय, आर्थिक व शैक्षणिक अशी सर्वांगीण पुनर्घटना अभिप्रेत आहे.

जहालमतवादाची दुसरी धारा उत्क्रांतिवादी समाजवादाची किंवा लोकशाही समाजवादाची आहे. ब्रिटन, प. जर्मनी, स्कँडिनेव्हियन देश यांमध्ये लोकशाही समाजवादी मधूनमधून सत्तेवर येतात. राजकीय आणि आर्थिक सत्तेच्या केंद्रीकरणामुळे अखेर हुकूमशाही निर्माण होते; म्हणून ते संमिश्र अर्थव्यवस्था व लोकशाहीच पसंत करतात. साम्यवादी व लोकशाही समाजवादी यांच्यात लेनिनच्या काळापासूनच तीव्र संघर्ष निर्माण झाला होता. रशियन नेतृत्व व कामगारांची हुकूमशाही या दोन्हींचा साम्यवाद्यांनी त्याग केला असला, तरी ते बहुपक्षीय लोकशाही व व्यक्तिस्वातंत्र्य, वृत्तपत्रस्वातंत्र्य, न्यायालयाचे स्वातंत्र्य हे प्रामाणिकपणे सुरक्षित ठेवतील की नाही याबद्दल विश्वास नसल्यामुळे, त्यांच्याशी सहकार्य वा एकजूट करण्यास लोकशाही समाजवादी तयार नसतात, असे पुष्कळदा दिसून येते.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात जहालमतवादाचा प्रसार आशिया, आफ्रिका व लॅटिन अमेरिका यांतही झाला. विशेषतः, यूरोपीय वसाहतवादाच्या गुलामगिरीतून मुक्त झालेल्या देशांत जहालमतवादाचा विशेष प्रभाव आढळून येतो. त्यात राष्ट्रवाद आणि लोकशाही समाजवाद किंवा हुकूमशाही मानणारा साम्यवाद अशा दोन्ही प्रवृत्ती आढळून येतात. आशियातील साम्यवाद्यांतही (चीन, उ. कोरिया, व्हिएटनाम) स्वतंत्रपणे साम्यवादी समाजाची उभारणी करणे व रशिया-चीन संघर्षात तटस्थ राहणे, असा या धोरणाचा प्रभाव आढळतो. लॅटिन अमेरिकेत, क्यूबात कास्ट्रोने यशस्वी क्रांती केल्यानंतर त्याच्या गनिमी युद्धतंत्राचा व त्या तंत्राचा श्रेष्ठ प्रतिनिधी म्हणून चे गेव्हारा याचा जगभर लौकिक झाला. विशेषतः यूरोपीय तरुणांत तो अतिशय लोकप्रिय झाला व त्याच्या नावाने युवक-गट अस्तित्वात आले. या गनिमी युद्धतंत्राच्या प्रभावातून आता शहरी गनिमांचाही पंथ पश्चिम यूरोपमधील काही देशांत उदयास आला आहे. अति-जहालमतवादाचा हा अत्यंत नवीन आविष्कार होय.

अशा रीतीने जगाच्या सर्व भागांत निरनिराळ्या स्वरूपाचा, निरनिराळ्या वैचारिक प्रणाली व क्रांतितंत्रे मानणारा जहालमतवाद अस्तित्वात आहे. मानवी समाजाचे नियमन बुद्धीच्या–तर्काच्या–आधाराने व्हावे, बळाने होऊ नये, मनुष्य संघटनेचा गुलाम बनू नये, त्याचे स्वातंत्र्य जास्तीत जास्त विकसित व्हावे, त्याला विकासाची जास्तीत जास्त संधी मिळावी, राज्य बुद्धीचे असावे, शक्तीचे असू नये, असा जहालमतवादाचा मूळचा ध्येयवाद होता. या ध्येयवादासाठी जहालमतवाद्यांनी निष्ठापूर्वक परिश्रम केले; परंतु ठिकठिकाणी त्यांनीच ज्या सत्ता अस्तित्वात आणल्या, त्या सत्ताच या ध्येयवादाशी विसंगत व विरोधी स्वरूप दाखवू लागल्या व त्यामुळे जहालमतवाद्यांतच असंतोष निर्माण झाला. स्वातंत्र्य, समता, सर्व जनतेचे कल्याण या उद्देशांसाठी स्थापन केलेल्या संस्था अमानुष अन्यायाचे साधन बनल्या व त्यांच्यावर कठोर टीका करण्याचे काम जहालमतवाद्यांना करावे लागले. दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात जहालमतवाद प्रस्थापित व्यवस्थेला अनेक प्रकाराची आव्हाने देत आला आहे, त्याचप्रमाणे जहालमतवादालाही अनेक प्रकारच्या आव्हानांना तोंड द्यावे लागत आहे. माणसाचे दूरीभवन म्हणजे स्वतःच्या नैसर्गिक वृत्ती व व्यवस्था यांपासून दुरावणे, ही संज्ञा आता पुनःपुन्हा उच्चारली जात आहे. विशेषतः औद्योगिक व विकसित समाजात ही एक गंभीर समस्या समजली जाते. जहालमतवादापुढे हे नवे आव्हान खडे आहे.

संदर्भ : 1. Gombin, Richard, *The Origins of Modern Leftism*, 1975. 2. Halevy, Elie; Trans. Morris, Mary, *The Growth of Philosophic Radicalism*, London, 1972. 3. Horowitz, I. L. *Radicalism and the Revolt Against Reason*, London, 1961.

साक्रीकर, दिनकर

जळगाव जिल्हा : महाराष्ट्राच्या उत्तर सीमेवरील जिल्हा. १९६१ पूर्वीचा पूर्व खानदेश. क्षेत्रफळ ११,७७१ चौ. किमी. लोकसंख्या २१,२३,१२१ (१९७१). विस्तार सु. २०° २२′ उ. ते २१° २३′ उ. व ७४° ५५′ पू. ते ७६° २८′ पू. याच्या पूर्वेस बुलढाणा व मध्य प्रदेशाचा खांडवा (पू. निमाड), दक्षिणेस औरंगाबाद, पश्चिमेस धुळे व नासिक आणि उत्तरेस मध्य प्रदेश राज्याचे खांडवा व खरगोण हे जिल्हे आहेत. जिल्ह्याचा दक्षिणोत्तर विस्तार सु. १०६ किमी. असून पूर्व-पश्चिम सु. ११९ किमी. आहे. जळगाव जिल्ह्यात अमळनेर, चोपडा, यावल, रावेर, एरंडोल, भुसावळ, चाळीसगाव, पारोळे, पाचोरा, जामनेर व जळगाव हे ११ तालुके तसेच भडगाव, एदलाबाद हे दोन महाल येतात. जळगाव हे जिल्ह्याचे मुख्य ठाणे (लोकसंख्या १,०६,७११) आहे.

भूवर्णन : स्थूलमानाने याचे सातपुडा पर्वतश्रेणी आणि उपत्यकाव्याप्त (पीडमाँट) तापीच्या उत्तरेचा भाग; अजिंठा-चांदोर सातमाळा, आग्नेयीकडील हत्ती डोंगर या अल्पोच्च, विस्कळित डोंगररांगांनी व्याप्त भाग व या दोहोंमधील पूर्व-पश्चिम उताराचा तापी खोऱ्याचा पठारी भाग असे तीन नैसर्गिक विभाग पडतात. सातपुड्याच्या उतारांवर व दक्षिणेकडील डोंगरांजवळ वाळूमिश्रित, दक्षिण मध्यभागात मळईची, उत्तरभागाच्या जंगल विभागात जंगली, खोल दऱ्यांतून व सखल भागांतून काळी आणि बाकीच्या बहुतेक भागात मध्यम काळी मृदा आहे.

जिल्ह्याची मुख्य नदी तापी ही पश्चिमवाहिनी व सखोल पात्राची असून हिच्या उपनद्या पूर्णा, गिरणा, वाघूर, भोगावती, बोरी व पांझरा या महत्त्वाच्या आहेत. भोकर, सुकी, मोर, रानवती, हडकी, मंकी, गुळी, अनेर इ. उपनद्या व कान, तितूर, अंजनी इ. नद्या असून त्यांवर अनेक छोटेमोठे बंधारे आहेत. त्यांशिवाय हरताळे, म्हसवे, वेल्हांळे व मेहरूण हे चार तलाव आणि बागायतोपयोगी विहिरी आहेत. जामदा बंधारा हा गिरणेवरील मोठा पुनर्रचना प्रकल्प आणि नासिक जिल्ह्यातील पांझण येथील गिरणा प्रकल्प १९७१ पर्यंत जवळजवळ पूर्ण झाले असून त्याखाली जळगाव जिल्ह्यातील ५६,५४,६६० हे. क्षेत्र भिजेल. भुसावळ तालुक्यातील हातनूर येथील अपर तापी प्रकल्प पुरा झाल्यावर त्याखाली ३७,७७४ हे. क्षेत्र भिजेल. त्याशिवाय अनेर, बोरी, सुकी इ. नद्यांवरील बंधाऱ्यांमुळे सु. १२,००० हे. क्षेत्र भिजेल.

इमारतबांधणीस उपयुक्त दगड, वाळू, चुनखडी ही खनिजे येथे सापडतात.

एकंदरीत जिल्ह्यातील हवा कोरडी, आरोग्यदायी पण विषम असून अत्यंत कडक उन्हाळ्यासाठी जळगाव शहर व जिल्हा प्रसिद्ध आहे. उन्हाळा दक्षिणेस कमी आणि सातपुड्यापर्यंत वाढता कडक आहे. नोव्हेंबर-डिसेंबर ते फेब्रुवारी तीव्र थंडी, मार्च ते मे कडक उन्हाळा (जळगाव येथे डिसेंबरमध्ये १०° से. व एप्रिलमध्ये ४२·५° से. तपमान असते). जून ते सप्टेंबर आल्हाददायक पावसाळा असतो. ऑक्टोबरची उष्णता जाणवते. उन्हाळ्यात धुळीचे लोट उठतात. मेघगर्जनेसह वादळ–संभव उन्हाळा–पावसाळा अखेर जास्त असतो. पावसाची वार्षिक सरासरी ७४ सेंमी. व त्यातही तापी खोऱ्यात ७६ ते ८१ सेंमी. असून एकंदरीत पर्जन्यमान जास्त निश्चित स्वरूपाचे आहे.

आर्थिक स्थिती : कृषी : जिल्ह्यात ७३% लोकांचे निर्वाहसाधन शेती असून अन्नधान्यासाठी ६३% व धान्येतर उत्पन्नासाठी ३७% लागवडीखालील क्षेत्र वापरले जाते. १९७०-७१ मध्ये एकूण ६६,४०० हे.

ओलीत क्षेत्रापैकी १२,५०६ हे. कालव्यांनी व ५३,४३५ हे. विहिरींनी भिजत होते. पिकांखालील क्षेत्रापैकी ८·२७% क्षेत्रास जलसिंचन मिळत होते. दुबार हंगामात ज्वारी ५७%, बाजरी ३०%, गहू ११% क्षेत्रात होतात. हा डाळी पिकविणारा महत्त्वाचा जिल्हा अन्नपिकांच्या सु. २५% डाळी पिकवतो. महाराष्ट्रातील तेलबिया पिकवणारा हा अग्रेसर जिल्हा असून एकूण क्षेत्राच्या १६% क्षेत्रात पिकणारे भुईमूग हे परदेशी चलन मिळवून देणारे पीक चाळीसगाव, जामनेर, पारोळे, पाचोरा, अमळनेर या भागांत होते. धणे, लसूण, मिरच्या ही उत्पन्ने वाढत्या प्रमाणात, विशेषतः जळगाव तालुक्यात होतात. कपाशीस जिल्हा-अर्थव्यवस्थेत अनन्यसाधारण महत्त्व असून १९७०-७१ मध्ये प्रत्येकी १८० किग्रॅ.च्या ६१,८०० गाठी उत्पादन झाले. कंबोडिया व लक्ष्मी या जातीचे उत्पन्न हेक्टरी सु. २२४ मे. टन होते. खानदेश कापूस संरक्षित प्रदेशातर्फे कपाशीची शुद्धता व व्यवस्थापन होते. भारतात इतरत्र न होणारे भारतीय केळांचे २५% उत्पादन एकट्या जळगाव जिल्ह्यात, विशेषतः शेंदुर्णी, रावेर, सावदे भागांत होते. मोसंबीसाठी एरंडोल, चाळीसगाव, भडगाव; लिंबांसाठी उत्राण आणि पेरू-बोरांसाठी जळगाव-मेहरूण भारतात तसेच परदेशांतही प्रसिद्ध आहे. द्राक्षे-पपया यांचे उत्पन्न वाढत्या वेगाने होत आहे. त्याचप्रमाणे सर्व तऱ्हेचा उत्तम व विपुल भाजीपाला इतर राज्यांत व आजकाल परदेशीही रवाना होतो.

जळगाव जिल्ह्यात १४·८५% वनप्रदेश असून त्यात साग, तिवस, धावडा, सलई, सादडा, हळद, शिसव, कळंब, बिब्बा, अंजन, खैर, बाभूळ, बोर, पळस, टेंभुर्णी इ. वृक्ष आढळतात. वाघ, अस्वल, हरिण, सांबर, चितळ, रानडुक्कर, नीलगाय, कोल्हा, खोकड, चिंकरा, ससा इ. वन्यपशूंचा विशेषतः सातपुड्यात मुक्तसंचार असतो. मासे, बगळे व मोर वगैरे पक्षीही विविध आहेत.

गाई, म्हशी, बैल व कोंबड्या यांच्या संवर्धनावर व पैदाशीवर विशेष लक्ष केंद्रित केल्यामुळे दूध, अंडी, लोकर, चामडी, वासरे, रेडके यांचे उत्पादन मोठे आहे. चाळीसगाव येथील पाश्चरायझेशन प्लँटचे दूध मुंबईस रवाना होते. चाळीसगाव येथे श्रेष्ठ संकरित मेंढ्या पैदास केंद्र असून खिलार, निमार जातींची पाच पैदास केंद्रे आहेत. जळगाव, सावदे, चोपडा, जामठी, वरणगाव, नेरी, धरणगाव, वरखेडी, रावेर येथे जनावरांचे बाजार पूर्वापार भरत असून परप्रांतांतही गुरांची विक्री चालते. १९६६ मध्ये जिल्ह्यात ६,७६,१७४ गुरे, २,१९,०६० शेळ्या, २८,५९४ मेंढ्या, १३,७४२ इतर जनावरे आणि १,५९,२०८ कोंबड्या होत्या.

व्यापार : शेतीखालोखाल (११%) व्यापार हे निर्वाहसाधन असून भुसावळ-जळगाव-चाळीसगाव या मुख्य व्यापारपेठा आहेत. ज्वारी, गहू इ. धान्ये, कापूस, भुईमूग व तीळ तेले, केळी, मसाला पदार्थ, शुद्ध वनस्पती तूप, भाजीपाला, कडधान्ये, केळपीठ, सरकी, पेंड, कुक्कुटपालन उत्पादने हा मुख्य निर्यात माल असून कापड, लोखंडी अवजारे, पत्रे, स्टेशनरी, किराणा, तांदूळ, औषधे, प्रसाधने चिनी-माती-काचसामान हा आयात माल आहे.

उद्योगधंदे : गेल्या २० वर्षांत वेगाने वाढणाऱ्या उद्योगधंद्यांत १९७१ मध्ये १२,१६० लोक गुंतलेले असून १७६ नोंदलेले कारखाने आहेत : जळगाव, अमळनेर, चाळीसगाव – प्रत्येकी एक कापडाचा, पिंप्राळे – एक कृत्रिम रेशमाचा, पाचोरे – वनस्पतितूप, शुद्ध तेल व साबण, जळगाव – केळपीठ, दारूकाम व मेवामिठाई, वरणगाव व भुसावळ – युद्धसाहित्य. यांशिवाय जिल्ह्यात ७२ कापूस पिंजण्याचे, ३६ गाठी बांधण्याचे तसेच गूळ, विड्या, शाई, छपाई, रीळ इत्यादींचे छोटे कारखाने आहेत. १९३८ पासून आतापर्यंत ८ कामगार संघटना आणि १० कामगार कल्याण केंद्रे असून ती जागृत आणि कार्यक्षम असल्याने उद्योगधंद्यांचे भवितव्य उज्ज्वल आहे.

जिल्ह्यात हातमाग, यंत्रमाग, सुतारी, चर्मकारी, तेलघाणे, बांबूकाम, कुंभारकाम; लोहारकाम, वीटभट्ट्या, लोकरकाम, गूळ करणे, हातकागद करणे, भांडी घडविणे इ. कुटिरोद्योगांना आणि ग्रामोद्योगांना वाढत्या प्रमाणात उत्तेजन मिळते.

दळणवळण : लोहमार्ग फार जुने, १८६१ सालापासूनचे असून सध्या जिल्ह्यातील ३५० किमी. लोहमार्गांपैकी २९६ किमी. रुंदमापी व ५४ किमी. अरुंदमापी आहेत. (१) मुंबई–भुसावळ–इटारसी, (२) (मुंबईहून) भुसावळ–नागपूर (कलकत्त्याकडे), (३) चाळीसगाव–धुळे व (४) पाचोरा– जामनेर लघुलोहमार्ग असे चार फाटे असून पश्चिम रेल्वेचा सुरत–भुसावळ जोडणारा तास्ती व्हॅली मार्ग आहे. पक्के रस्ते–सुरत – धुळे – एदलाबाद – नागपूर हा एकच राष्ट्रमार्ग (क्र. सहा) या जिल्ह्यातून १४९ किमी. जातो. पुढीलप्रमाणे तीन राज्यमार्ग आहेत : (१) मुंबई – चाळीसगाव १९२ किमी. (२) जळगाव – अजिंठा ६१ किमी. (३) रायसिंग – बऱ्हाणपूर ११४ किमी. १९५० पासून १३८ राज्यपरिवहन मार्ग झाले असून त्यांची लांबी ४,०९१ किमी. भरते. जळगाव – धुळे टपाल व तार विभागाची मुख्य कचेरी जळगावी असून १९७१-७२ मध्ये जिल्ह्यात ४४३ टपाल व तार उपकार्यालये तसेच ५७ दूरध्वनी कार्यालये, २,५४९ दूरध्वनी व ४७,७४७ रेडिओ होते.

लोक व समाजजीवन : १,४२३ सुवसित खेडी असलेल्या या जिल्ह्यात फक्त पंधराच खेडीवजा शहरे असून एक लाखावर वस्तीचे फक्त जळगाव शहर आहे. लोकवस्ती साधारण दाट, दर चौ. किमी.स १८० असून स्त्रीपुरुष प्रमाण ९४९ : १,००० आहे. ८५% लोक मराठी भाषिक, ८% उर्दू भाषिक, ३% गुजराती भाषिक आहेत. जिल्ह्याची बोलीभाषा अहिराणी असून ती विशेषतः पश्चिमेस बोलली जाते. वंजारी, भिल्ल, पावरे (राजपूतवंशीय), तडवी (मुसलमान), गोंड, कोटिल, नहाळ या अनुसूचित जमाती आहेत. जिल्ह्यात बहुसंख्य हिंदू असून ते एकंदरीत पापभीरू, देवभोळे, सुखवस्तू व उत्सवप्रिय आहेत. नागरी जीवन संमिश्र असून वाढता शिक्षणप्रसार, सामाजिक-आर्थिक बदल, सहजसुलभ दळणवळण यांमुळे जुन्या जातिवर्णभेदांचा लोप होत आहे. लेवा-पाटीदार-समाज हिरिरीने आणि ईर्ष्येने आघाडीवर आहे. ३६·६०% कामगार असून साक्षरता ४५·२२% आहे. अत्यंत झपाट्याने शिक्षणप्रसार होत असून एकूण १,४५३ गावांपैकी १,३९५ मधील एकूण १,४०६ शाळांतून प्राथमिक शिक्षण उपलब्ध आहे. प्रशिक्षित शिक्षक ९०·७% असल्यामुळे शिक्षणदर्जा उच्च आहे. माध्यमिक शिक्षणासाठी ९६६ शिक्षक आहेत. उच्च शिक्षणाची सोय पुढीलप्रमाणे आहे : (१) एम्. जे. महाविद्यालय, जळगाव व प्रताप कॉलेज, अमळनेर येथे तिन्ही शाखांची सोय. (२) फैजपूर व (३) अमळनेर येथील कला-विज्ञान महाविद्यालये. शिवाय जळगाव येथे २ प्रशिक्षण महाविद्यालये आणि १ तांत्रिकी महाविद्यालय आहे. जिल्ह्यात १० सरकारमान्य ग्रंथालये असून ४४१ गावांतून ग्रामवाचनालये आहेत. वृत्तपत्रसृष्टीत जिल्हा जितका जुना तितकाच अग्रेसर. *प्रबोधचंद्रिका* हे ८१ वर्षांचे जुने वृत्तपत्र आहे. जिल्हा-आरोग्यमान चांगले असून तीन मोठी सुसज्ज रुग्णालये, प्रत्येक तालुक्यास दवाखाना व पशुरुग्णालये आहेत. एकूण २८ कायमची व ७ फिरती चित्रपटगृहे आहेत. गुन्ह्यांचे प्रमाण अल्प असून केळीबागांतील एंजिनचे सुटे भाग चोरणे हा एक वैशिष्ट्यपूर्ण गुन्हा आहे. त्यासाठी अधूनमधून टास्क फोर्स आहे. होमगार्ड चळवळ विशेषोल्लेखनीय, बक्षिसपात्र ठरली आहे. जिल्ह्यात स्वतंत्र तुरुंग नाही.

पूज्य सानेगुरुजी, बालकवी ठोमरे, माधव जूलिअन्, बहिणाबाई चौधरी, स्वामी कुवलयानंद हे या जिल्ह्याचे आधुनिक काळास देणे, तर सखाराम महाराज समाधीने व तत्त्वज्ञान मंदिराने महाराष्ट्राची पंढरी बनलेले अमळनेर, पर्शियन शिलालेख व पांडववाडा असलेले एकचक्रानगर म्हणजे हल्लीचे एरंडोल, यादवकालीन शिल्प असलेले पाटण, चांगदेव

व पारोळे इ. गावे हे या जिल्ह्याचे सांस्कृतिक लेणे आहे. उनपदेव, सुनपदेव, नाझरदेव येथे उष्ण झरे व पाल-मनुदेवी ही निसर्गरमणीय स्थाने प्रवासी आकर्षणे आहेत. फैजपूर हे अखिल भारतीय काँग्रेस कमिटीचे पहिले ग्रामीण अधिवेशनस्थळ म्हणून अजरामर, तर वरखेडी बुद्रुक हे केवळ सामान्य जनांनी ब्रिटिश सत्तेविरुद्ध दिलेल्या असामान्य लढ्यासाठी स्मरणीय आहे. (चित्रपत्रे ६,२७).

नाईक, शुभदा; कुमठेकर, ज. व.

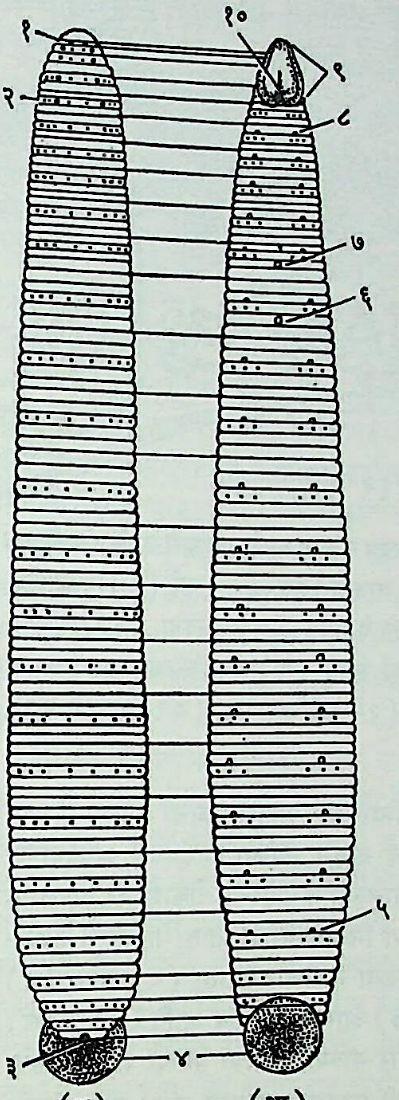
जळगाव शहर : महाराष्ट्रातील जळगाव जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या १,०६,७११ (१९७१). मुंबईच्या ईशान्येस सु. ४१८ किमी. वर गिरणा–तापी दुआबात वसलेले, १८१८ मध्ये होळकरांकडून इंग्रजांच्या ताब्यात गेलेले व १८६२ पासूनचे भारतातील सर्वांत जुन्या लोहमार्गावरील स्थानक म्हणून गेल्या २०० वर्षांत विकास पावत असलेले प्रमुख व्यापारी, शैक्षणिक, औद्योगिक आणि वाहतुकीचे केंद्र आहे. मध्य रेल्वे–पश्चिम रेल्वे प्रस्थानक असून जळगाव–अमळनेर लघुलोहमार्ग आणि जळगाव–अजिंठा राज्यमार्ग इथूनच सुरू होतात. 'अजिंठा-प्रवेशद्वार' म्हणून शहर प्रसिद्ध आहे. सहाव्या क्रमांकाचा धुळे–नागपूर–कलकत्ता राष्ट्रीय हमरस्ता जळगावातूनच सु. ६·५ किमी. पर्यंत असून राज्य परिवहन मार्गाचे हे एक प्रमुख केंद्र आहे. याच्या आसमंतातील शेतमालाची विशेषतः कापूस, केळी, केळपीठ, भुईमूग, तेले, मसाला पदार्थ, धान्ये, हंगामी बोरे-पेरू-कलिंगडे, भाजीपाला तसेच गुरे, अंडी, दूध, तूप यांची मोठी बाजारपेठ आणि निर्यातकेंद्र आहे. येथे चार कापडगिरण्या, कापूस पिंजून गठ्ठे बांधण्याचे कारखाने, तेलगिरण्या, विद्युत्-निर्मिती केंद्र व भारतात इतरत्र नसलेला केळपीठ कारखाना असा औद्योगिक पसारा आहे. हरतऱ्हेच्या शैक्षणिक विकासासाठी निरनिराळ्या अद्ययावत संस्थांतून भरपूर सोय आहे. महाराष्ट्रातील व भारतातील महत्त्वाच्या शासकीय व सहकारी संस्थांची कार्यालये येथे भव्य व सुबक इमारतीत आहेत. देवळे-रावळे-पीर-मशिदी व त्यांच्या यात्रा आदी सर्व जुने अवशेष व परंपरा जपणारे भूतपूर्व खानदेशाच्या राजधानीचे हे सुबक शहर, सांप्रत सर्व आधुनिक सुखसोयींनी युक्त व सुधारलेले असून सभा-संमेलने-शिबिरे-व्याख्यानमाला यांनी सतत चैतन्यशील असते. महाराष्ट्राचे जेकबाबाद म्हणून प्रसिद्धी व्हावी असा तीव्र उन्हाळा जरी येथे असला, तरी एकंदरीत हवा आरोग्यदायी असून पाणीपुरवठा भरपूर आहे. फार पूर्वीपासून भाजीपाला धान्य-दूध-तूप आदींच्या सुबत्ता व स्वस्ताईसाठी जळगाव प्रसिद्ध आहे. महाराष्ट्रातील सर्वांत मोठा दूध प्रकल्प येथे उभारण्यात येत आहे.

नाईक, शुभदा

जळू : ॲनेलिडा संघातील हिरुडिनिया वर्गात सगळ्या जळवांचा समावेश होतो. बहुतेक जळवा गोड्या पाण्यात राहणाऱ्या आहेत; पण काही समुद्रातील माशांच्या, कूर्मांच्या किंवा क्रस्टेशियन (कवचधारी) प्राण्यांच्या शरीरावर परजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणाऱ्या) असतात व काही जमिनीवर दमट किंवा दलदलीच्या जागी राहतात. त्यांच्या शरीराच्या पुढच्या आणि मागच्या टोकावर एकेक चूषक (द्रव पदार्थ ओढून घेणारा अवयव) असून त्यांचा उपयोग एखाद्या वस्तूला चिकटण्याकरिता आणि संचलनाकरिता होतो.

सामान्य वर्णन : सर्वसाधारणपणे जळूचा रंग करडा तपकिरी किंवा तपकिरी हिरवा असतो. काहींचे रंग तकतकीत असतात. शरीर लांब किंवा अंडाकृती असून वरून खाली चपटे असते. ते अतिशय स्थितिस्थापक असल्यामुळे पुष्कळ आखडता येते, अतिशय ताणून लांब करता येते किंवा पसरता येते. ते ३४ खंडांचे बनलेले असते, पण प्रत्येक खंडाच्या पृष्ठावर खोबणींची १–५ वलये असतात. शरीराच्या मागच्या टोकाशी असणारा चूषक मोठा आणि वाटोळा असून सात खंडांपासून तयार झालेला असतो. पुढच्या टोकाशी मुखाभोवती चार खंडांपासून बनलेला लहान चूषक असतो.

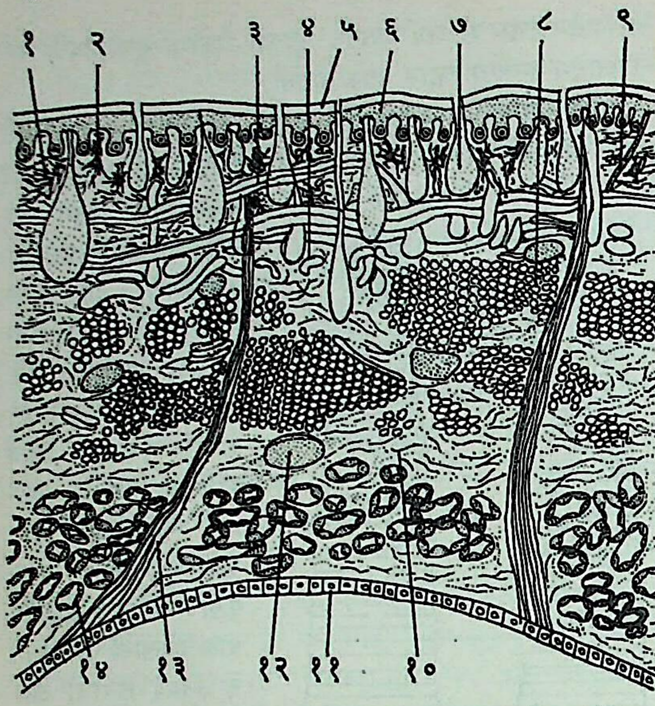
शरीर उपत्वचेने आच्छादिलेले असते. हिच्या खाली एक-स्तरी बाह्यत्वचा असते. हिच्या कोशिकांच्या (पेशींच्या) आतल्या टोकांच्या मधून जागा असून तीत रुधिर केशिका (सूक्ष्म रक्त-वाहिन्या), तंत्रिकान्त (मज्जांची टोके), रंग-कोशिका आणि चर्माचे तंतू शिरलेले असतात. बाह्यत्वचेपासून उत्पन्न झालेल्या पुष्कळ श्लेष्म-ग्रंथी (बुळबुळीत स्राव स्रवणाऱ्या ग्रंथी) बाह्य-पृष्ठावर उघडतात. बाह्यत्वचेखाली चर्म असून ते तंतुमय संयोजी ऊत-काचे (समान रचना व कार्य असणाऱ्या व जोड-णाऱ्या पेशीसमूहाचे) बनलेले असते व त्यात रंग-कोशिका व रुधिर केशिका असतात. चर्माच्या खाली त्याला लागून स्नायुतंतूंचा गोलाकार थर असतो; याच्या खाली तिरप्या स्नायूंचा एक थर आणि त्याच्या खाली अनुदैर्घ्य (उभ्या) स्नायूंचा एक जाड थर असतो. यांशिवाय देहभित्तीपासून आंतरांगांना जाणारे अरीय स्नायू व खंडशः मांडणी असलेले उत्तराधर स्नायू असतात. सर्व स्नायू अतिशय बळकट असतात. आहारनाल (अन्नमार्ग) आणि देहभित्तीचे स्नायू यांच्या मध्ये एक विशेष प्रकारचे ऊतक असते, त्याला गुच्छ-ऊतक म्हणतात. यात देहगुहीय (शरीरातील पोकळी-तील) रुधिर कोटर तंत्राच्या सूक्ष्म प्रणालांचे (मार्गांचे) जाळे आणि तपकिरी रंगद्रव्याने भरलेल्या लहान कोशिका असतात. या ऊतकामुळे देहगुहेचा ऱ्हास होऊन काही कोटरांच्या स्वरूपात तीं शिल्लक राहते.



(अ) (आ)

आ. १. जळू (*हिरुडो मेडिसिनॅलिस*) : (अ) पृष्ठीय दृश्य; (आ) अधर दृश्य : (१) डोळ्यांची पहिली जोडी, (२) डोळ्यांची पाचवी जोडी, (३) गुदद्वार, (४–४) पश्च चूषक, (५) वृक्कक रंध्रांची सतरावी जोडी, (६) स्त्री-जनन रंध्र, (७) पुं-जनन रंध्र, (८) वृक्कक रंध्रांची पहिली जोडी, (९) अग्र चूषक, (१०) मुख.

पचन तंत्र : पचन नलिकेचे पुढील मुख्य भाग असतात. (१) मुख : मुखाभोवती तीन जंभ (जबड्यासारखे अवयव) असून त्यांच्या वर पुष्कळ दात असतात; काही जळवांच्या मुखात शुंड (सोंड) असतो; (२) स्नायुमय ग्रसनी : ग्रसनीभोवती (मुखगुहेच्या लगेच मागे असलेल्या आहारनालाच्या अग्रभागाभोवती) पुष्कळ एककोशिक लाला ग्रंथी असून त्या मुखात उघडतात; (३) आखूड ग्रसिका (ग्रसनी आणि जठर यांच्यामधील आहारनालाचा भाग);



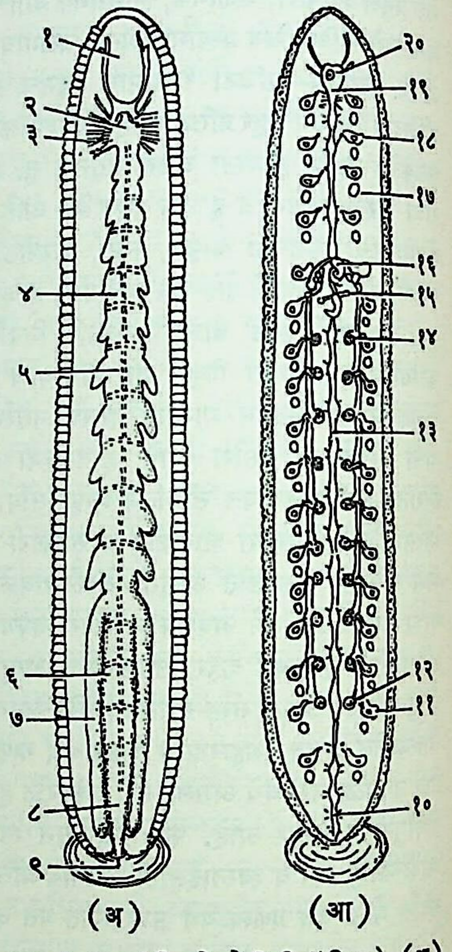
आ. २. उपत्वचा व आहारनाल यांच्या मध्ये असणारी ऊतके दाखविणारा जळूच्या शरीराचा अनुप्रस्थ (आडवा) छेद : (१) चर्म, (२) रंग-कोशिका, (३) वर्तुळाकार स्नायू, (४) तिरपे स्नायू, (५) उपत्वचा, (६) बाह्यत्वचा, (७) श्लेष्म ग्रंथी, (८) अनुदैर्घ्य स्नायू, (९) रुधिर केशिका, (१०) संयोजी ऊतक, (११) आहारनाल, (१२) रुधिर कोटर, (१३) उत्तराधर स्नायू, (१४) गुच्छ-ऊतक.

(४) अन्नपुट (अन्न साठविण्यासाठी आहारनालाचा झालेला पिशवीसारखा विस्तार) : हे लांब असून त्याच्या बाजूंवरून अंधवर्धांच्या (एखाद्या पोकळीपासून निघालेल्या व बाहेरच्या टोकाशी बंद असलेल्या नळ्यांच्या) वीसपर्यंत जोड्या निघालेल्या असतात; मांसाहारी जळवांमध्ये अशा अंधवर्धांच्या जोड्या मुळीच नसतात; (५) जठर; (६) बारीक आंत्र (आतडे); (७) आखूड मलाशय आणि (८) गुदद्वार : हे मागचा चूषक आणि शरीर यांच्या जोडावर वरच्या बाजूला असते.

काही जळवा मेलेले प्राणी खातात; तर काही लहान कृमी, कीटक, डिंभ (अळ्या), मॉलस्क (मृदुकाय) प्राणी इत्यादींवर उदरनिर्वाह करतात; पण काही जळवा मात्र इतर प्राण्यांचे रक्त शोषून घेऊन त्यावर उपजीविका करतात. माशांपासून माणसांपर्यंत विविध पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांचे रक्त त्या शोषतात; परंतु यांपैकी काही जळवांना एका ठराविक जातीच्या प्राण्यांचे रक्त चालते व काहींना थोड्या जातींचे चालते. जळू आपल्या चूषकांनी प्राण्याच्या शरीराला चिकटते. ज्यांना शुंड असतो त्या आपल्या शुंडाने त्वचेला भोक पाडतात आणि ज्यांना जंभ असतात त्या जंभांनी त्वचेला Y च्या आकृतीसारख्या तीन चिरा पाडतात. ग्रसनीच्या शोषण क्रियेने जळू भोकातून अथवा चिरांमधून पोषकाचे रक्त शोषून घेऊन अन्नपुटात व त्याच्या अंधवर्धांत ते साठविते. रक्त साठविल्यामुळे अन्नपुट आणि अंधवर्ध फुगून खूप मोठे होतात. चोखलेल्या रक्तात जळू लाळ मिसळते आणि लाळेतील हिरुडीन या एंझाइमाच्या (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थाच्या) क्रियेने रक्त साखळत नाही. जठरात अन्नाचे पचन होते; पण ही पचनक्रिया इतकी मंद गतीने होत असते की, एका वेळी शोषून घेतलेले रक्त पचण्यास सु. नऊ महिने लागतात.

परिवहन तंत्र : रक्त तांबडे असून हीमोग्लोबिन त्याच्या प्लाविकेत (रक्तातील द्रव पदार्थात) विरघळलेले असते. परिवहन (रुधिराभिसरण) तंत्र उत्तर, अधर व दोन पार्श्विक (बाजूच्या) अनुदैर्घ्य रक्तवाहिन्यांचे बनलेले असते. या वाहिन्यांना जोडणाऱ्या पुष्कळ अनुप्रस्थ (आडव्या) वाहिन्या असतात. उत्तर व अधर वाहिन्या कोटराच्या (पोकळीच्या) स्वरूपाच्या असल्यामुळे त्यांच्या भित्ती स्नायुमय नसतात. पार्श्विक रक्तवाहिन्यांच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे शरीरात रुधिराभिसरण होते. हिला स्वतंत्र श्वसनेंद्रिये नसतात. केशिकांतून त्वचेला रक्ताचा भरपूर पुरवठा होतो, त्यामुळे ती श्वसनाचे कार्य करते. एका परजीवी जातीत क्लोमांसारखी (माशांच्या कल्ल्यांसारखी) श्वसनेंद्रिये असतात. निरुपयोगी द्रव्ये शरीराबाहेर टाकणारे उत्सर्जन तंत्र वृक्ककांच्या (शरीरातील निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकणाऱ्या नळीसारख्या इंद्रियांच्या) १७ जोड्यांचे बनलेले असते. गांडुळाच्या वृक्ककांसारखेच हे वृक्कक असतात; पण कधीकधी त्यांना शाखा असतात, तर कधीकधी काहींचे वृक्ककमुख बंद असते.

तंत्रिका तंत्र : जळूचे तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) इतर ॲनेलिडांच्या सारखेच असते. मेंदू ग्रसनीच्या पुढच्या टोकाच्या वर असून दोन गुच्छिकांच्या (ज्यांतून तंत्रिका तंतू बाहेर पडतात अशा तंत्रिका कोशिकांच्या समूहांच्या) एकीकरणाने बनलेला असतो. अधर तंत्रिकारज्जू (मज्जारज्जू) दुहेरी असून तिच्यावर गुच्छिका असतात. पहिली गुच्छिका मोठी असून ती गुच्छिकांच्या चार जोड्यांच्या एकीकरणाने बनलेली असते व दोन आखूड संयोजकांनी मेंदूशी जोडलेली असते. शेवटची गुच्छिका पहिलीपेक्षा मोठी असून गुच्छिकांच्या सात जोड्यांच्या एकीकरणाने बनलेली असते. प्रत्येक गुच्छिकेपासून तंत्रिकांच्या कित्येक जोड्या निघालेल्या असतात. जळवांमध्ये पुढील ज्ञानेंद्रिये आढळतात : मुखामध्ये रुचिकोशिका असतात; ओठांवर आणि शरीरावर स्पर्शेंद्रिये असतात; अग्र टोकाजवळ शरीराच्या वरच्या पृष्ठावर डोळ्यांच्या १–५ जोड्या असतात; एका खंडात एक जोडी याप्रमाणे पहिल्या पाच खंडांत त्या असतात. शरीरावरील कित्येक वलयांवर



आ. ३. जळू (*हिरुडो मेडिसिनॅलिस*). (अ) आहारनाल दाखविण्याकरिता वरच्या बाजूकडून केलेले विच्छेदन; (आ) वृक्कक, जननेंद्रिये आणि तंत्रिका तंत्र दाखविण्याकरिता केलेले विच्छेदन : (१) जंभांची जागा, (२) ग्रसनी, (३) अरीय स्नायू, (४) अन्नपुट, (५) पृष्ठीय रक्तवाहिनी (कोटर), (६) आंत्र, (७) अन्नपुटाचा शेवटचा अंधवर्ध, (८) मलाशय, (९) गुदद्वार, (१०) एकविसावी गुच्छिका, (११) सतरावा वृक्कक, (१२) दहावा वृषण, (१३) अधर तंत्रिका रज्जू, (१४) पहिला वृषण, (१५) अंडाशय, (१६) शिस्न-कोश, (१७) वृक्कक-आशयक, (१८) दुसरा वृक्कक, (१९) अधोग्रसिका गुच्छिका, (२०) मेंदू.

बारीक ज्ञानेंद्रिये असतात; त्यांची संरचना डोळ्यासारखीच असते, पण त्यांचे नक्की कार्य कोणते ते माहीत झालेले नाही.

जनन तंत्र : जळवा उभयलिंगी (पुं-आणि स्त्री-जननेंद्रिये एकाच व्यक्तीत असणाऱ्या) असतात.

पुं-जननेंद्रिये : अन्नपुटाच्या खाली वृषणांच्या (पुं-जनन ग्रंथींच्या) ४–१२ जोड्या असतात. प्रत्येक बाजूला असणारे सगळे वृषण (एका ओळीत असलेले) पुढच्या बाजूला जाणाऱ्या एका रेतवाहिनीला जोडलेले असतात व या दोन्ही रेतवाहिन्या मध्यस्थित शिश्नात शिरतात. शिश्न शरीराच्या अग्र टोकाकडे व अधर पृष्ठाच्या मध्य रेषेवर असणाऱ्या पुं-जनन रंध्राच्या आतल्या बाजूला असते. शिश्नाला साहाय्यक ग्रंथी जोडलेल्या असतात.

स्त्री-जननेंद्रिये : अंडाशय (स्त्री-जनन ग्रंथी) दोन असून प्रत्येक अंडाशय एका कोशात असतो. प्रत्येक कोशापासून एक अंडवाहिनी निघते. दोन्ही अंडवाहिन्या थोड्या अंतरावर एक होऊन एकच वाहिनी बनते. या समाईक वाहिनीच्या भित्तीत एककोशिक ग्रंथी असतात, त्या श्वेतक (अंड्यातील पांढरे पोषक द्रव्य) उत्पन्न करतात. ही वाहिनी स्नायुमय योनीत शिरते. योनी अधर पृष्ठाच्या मध्य रेषेवर पुं-जनन रंध्राच्या मागे असलेल्या स्त्री-जनन रंध्राने बाहेर उघडते. मैथुनक्रियेत दोन व्यक्तींची अधर पृष्ठे एकमेकांना अशा तऱ्हेने चिकटतात की, एकीचे शिश्न दुसरीच्या स्त्री-जनन रंध्रासमोर येते. परस्परांच्या शुक्राणूंनी (पुं-प्रजोत्पादक कोशिकांनी) परस्परांच्या अंड्यांचे निषेचन (फलन) होते. दोन्ही जळवांच्या शरीराच्या ९–१२ या खंडांवर एक कोकून (कोशावरण) तयार होते व त्यात निषेचित अंडी पोषक श्वेतकासहित बंद केली जातात. जळू कोकून शरीरावरून काढून पाण्याच्या तळाशी असलेल्या चिखलात, दलदलीच्या जागी किंवा मातीत पुरते वा दगडांना वा जलवनस्पतींना चिकटविते. कोकूनमध्ये निषेचित अंड्यांचा विकास होऊन काही आठवड्यांनंतर पिल्ले बाहेर पडतात. जळवांमध्ये डिंभावस्था म्हणजे भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील अवस्था नसते.

उपयोग व उपद्रव : यूरोप व आशिया खंडांत सगळीकडे *हिरुडो* वंशाच्या जळवा आढळतात. भारतात सामान्यतः आढळणाऱ्या जळवा *हिरुडिनेरिया* वंशाच्या आहेत. जळवांचे काही थोडे उपयोग असले, तरी एकंदरीत त्या अतिशय उपद्रवी प्राणी आहेत. सरोवरात किंवा तळ्यात गोगलगायींचे प्रमाण जास्त झाल्यास त्यात जळवा सोडून ते कमी करण्यात येते. मासे पकडण्यासाठी उत्तम आमीष म्हणून जळवा गळाला लावतात. भारतात व जगातील इतर देशांतही फार प्राचीन काळापासून रोग्याच्या शरीरातील दूषित रक्त काढून टाकण्याकरिता जळवांचा उपयोग करण्यात येत असे. वैद्यकीय उपचाराची ही रीत हल्ली सर्व देशांतून जवळजवळ नाहीशी झालेली आहे. *हिरुडो* व *हिरुडिनेरिया* या वंशांतील जळवा माणसांच्या किंवा गुरांच्या अंगाला चिकटल्या, तर त्यांना त्रास होतो पण ती मरत नाहीत; पण काही जळवांमुळे मृत्यू ओढवतो. मध्य पूर्वेतील देशांत आढळणारी *लिम्नॅटिस निलोटिका* ही नद्या, ओढे यांत राहणारी जळू पाण्याबरोबर तोंडात किंवा नाकपुडीत शिरल्यामुळे रक्तस्राव, ओकाऱ्या वगैरे होऊन गुरे व माणसे मरतात. द. अमेरिकेत आढळणाऱ्या *हीमाडिप्सा विलीॲनाय* या जळवेमुळे गुरे आणि घोडे मरतात.

पहा : ॲनेलिडा; हिरुडिनिया.

कुलकर्णी, सतीश वि.

आयुर्वेदीय उपयोग : जलौका म्हणजे जळू ह्या दुष्ट रक्त शोषून घेऊन, रोगी शरीर निर्दोष करून रोगनाश करण्यास उपयुक्त होणारा जीव आहे. स्थानिक रोगनाशाकरिता रक्तस्राव करावयास शिंग, जळू वा भोपळा यांचा उपयोग करतात. वात, पित्त वा कफ यांनी दूषित रक्त काढण्याकरिता यांचा क्रमाने विशेष उपयोग होतो. राजे, श्रीमंत, बाल, म्हातारे, भित्रे, दुर्बल स्त्री व सुकुमार या रोग्यांचे रक्त काढण्याकरिता हा अतिसुकुमार असा रक्तसेचनाचा उपचार आहे.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

जॅकोबाइट पंथ : एक खिस्ती धर्मपंथ. कॉप्ट्स व मोनोफिझाइट्स यांसारखाच पण रोमन कॅथलिक आणि ईस्टर्न ऑर्थोडॉक्स या पंथांशी संबंध नसलेला असा हा एक जुना खिस्ती धर्मपंथ आहे. सुरुवातीस या पंथाचे अनुयायी सिरिया व इराकमध्ये प्रामुख्याने होते. म्हणूनच 'सिरियन ऑर्थोडॉक्स (वा जॅकोबाइट) चर्च' या नावानेही हा पंथ ओळखला जातो. या पंथाच्या अनुयायांची जागतिक संख्या सु. २,००,००० आहे. सेंट जेम्स हा आपल्या पंथाचा संस्थापक असल्याचा दावा जरी या पंथाचे लोक करीत असले, तरी सहाव्या शतकातील इडेसाचा बिशप जेकब बॅराडी (४९०–५७८) हाच ह्या पंथाचा संस्थापक असण्याची जास्त शक्यता आहे. सु. ५४३ मध्ये जेकबची तुर्कस्तानात इडेसाचा बिशप म्हणून नेमणूक करण्याबाबत सम्राट जस्टिनियन याची पत्नी राणी थिओडोरा ही मोनोफिझाइट पंथाचीच असल्यामुळे तिने मध्यस्थी केली. त्यानंतर तो मोनोफिझाइट पंथाचा प्रमुख नेता झाला.

इराक, भारत व सिरिया या देशांत ह्या पंथाचे अनुयायी मुख्यत्वे आढळतात. टर्की, लेबानन, जॉर्डन व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने येथेही ते थोड्याफार प्रमाणात आहेत. ह्या पंथाच्या सामूहिक प्रार्थना (लिटर्जी) सिरियाक भाषेत आहेत. अँटिऑकचा पेट्रिआर्क हा त्यांचा प्रमुख. त्याचे वास्तव्य प. सिरियात होम्स येथे असे.

ईजिप्तचे कॉप्टिक चर्च जॅकोबाइट चर्चचाच (पंथाचाच) भाग समजतात. सेंट मार्कने कॉप्टिक चर्चची स्थापना केली, असे एका परंपरेनुसार मानले जाते. ईस्टर्न ऑर्थोडॉक्स चर्चशी या पंथाचा एका महत्त्वाच्या तत्त्वाबाबत मतभेद आहे. येशू खिस्ताच्या संपूर्ण व्यक्तित्वात त्याच्या दैवी व मानवी स्वरूपाचा मिलाफ झालेला आहे, असा सिद्धांत ४५१ च्या चाल्सेडन कौन्सिलमध्ये स्वीकारण्यात आला होता. मोनोफिझाइट्स व नेस्टोरियन्स ह्यांनी ह्या सिद्धांताला विरोध केला. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे येशूचे व्यक्तित्व एकाच दैवी स्वरूपाचे असून त्यात दैवी व मानवी स्वरूप वा अंश असा भेद करता येत नाही.

सतराव्या शतकापासून रोमच्या पोपबरोबर या पंथाचा घनिष्ठ संबंध येऊ लागला. आजही या पंथाचे जवळजवळ अर्धे अनुयायी रोमन कॅथलिक चर्चशी संबंधित आहेत. त्यांना 'सिरियन कॅथलिक' म्हणतात व त्यांच्याही पंथप्रमुखास अँटिऑकचा पेट्रिआर्क असेच संबोधतात. भारतातील जॅकोबाइट पंथाचे अनुयायी प्रामुख्याने दक्षिण भारतातच, विशेषतः मलबार प्रदेशात, आहेत व ते याच गटात मोडतात.

आयरन, जे. डब्ल्यू.; साळवी, प्रमिला

जॅकिमाँशिया पेंटँथा : (लॅ. जॅ. व्हायोलेशिया; कुल-कॉन्व्हॉल्व्ह्युलेसी). ही लवदार किंवा काहीशी गुळगुळीत, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी), १·८ ते २·५ मी. उंच ओषधीय [→ ओषधि] वेल उष्ण कटिबंधीय अमेरिकेतील असून अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत उत्तरेस फ्लॉरिडापर्यंत तिचा प्रसार आहे. ही इतरत्र बागेत शोभेकरिता लावली जाते. फ्रेंच निसर्गशास्त्रज्ञ व्हिक्टॉर झाकमाँ (व्हिक्टर जॅकिमाँट) यांच्यावरून तिचे नाव पडले आहे. हिचे खोड बुंध्याशी झुडपासारखे असते. पाने साधी, एकाआड एक, रुंद, हृदयाकृती ते अंडाकृती व निमुळत्या टोकाची असतात. फुलोऱ्याच्या बारीक दांड्याला पाच ते बारा फुलांच्या विरल वल्लरींचे झुबके जून ते सप्टेंबरात येतात. फुले तीन सेंमी. रुंद, आखूड, नसराळ्यासारखी किंवा घंटेसारखी, पंचकोनी व गर्द निळसर जांभळी असतात; संरचना व इतर सामान्य लक्षणे हरिणपदी कुलात [→ कॉन्व्हॉल्व्ह्युलेसी] वर्णिल्याप्रमाणे. नवीन लागवड बिया

किंवा कलमे यांपासून करतात. कमानी, उभ्या जाळ्या किंवा पादपगृहे (काचघरे) यांवर चढविली असता ही फार आकर्षक दिसते. हिला 'नीलपुष्पी', 'निळी घंटी' असेही म्हणतात. जमदाडे, ज. वि.

जॅक्सन : अमेरिकेच्या मिसिसिपी राज्याची राजधानी. लोकसंख्या १,५३,०६८ (१९७०). न्यू ऑर्लीअन्सच्या उत्तरेस २९१ किमी.; पर्ल नदीवर फ्रेंच-कॅनडियन व्यापारी लूवी ले फ्लर याने १७९२ मध्ये वसविले. व्यापारी ठाण्याच्या जागी १८२१ मध्ये राज्याची राजधानी करून जनरल अँड्रू जॅक्सनच्या स्मरणार्थ यास जॅक्सन नाव दिले गेले. पहिला लोहमार्ग १८४० मध्ये सुरू झाला. यादवी युद्धात याची बरीच हानी झाली. येथे १९३० मध्ये नैसर्गिक वायूचे उत्पादन होऊ लागल्यामुळे याची झपाट्याने वाढ होऊन महत्त्वाचा लोहमार्ग, जहाज वाहतूक, निर्मिति-उद्योग व शैक्षणिक केंद्र इत्यादींचा सर्वांगीण विकास झाला आहे. १९६० मध्ये बांधलेल्या पर्ल नदीप्रकल्पामुळे उद्योग, शेती व मनोरंजन यांस उपयोग झाला आहे. शहरात विधी, वैद्यक इ. महाविद्यालये, मिसिसिपी विद्यापीठ, पंगुगृहे, कलावीथी, संग्रहालय, ग्रंथालय, चित्रपटगृहे, नृत्यगृहे, संगीतगृहे, सिंफनी वाद्यवृंद इ. शैक्षणिक व सांस्कृतिक संस्था असून प्रत्येक वर्षी 'मिसिसिपी आर्ट्स फेस्टिव्हल' हा उत्सव असतो. येथे लाकूड, कपडे, सरकीचे तेल, वाहनांचे भाग, अनुस्फुरक दिवे, लोखंडी व पोलादी ओतकाम, संवेष्टित मांस इ. उद्योग चालतात. येथे अमेरिकेचा एक लष्करी विमानतळ व महाविद्यालय आहे. कांबळे, य. रा.

जॅक्सन, अँड्रू : (१५ मार्च १७६७–८ जून १८४५). अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा सातवा व सामान्य माणसांतून निवडून आलेला पहिला राष्ट्राध्यक्ष. १८२८ ते १८३६ हा कालखंड 'जॅक्सन कालखंड' म्हणून अमेरिकेच्या इतिहासात प्रसिद्ध आहे. जॅक्सनचा जन्म सामान्य कुटुंबात वॅक्सहॉ (द. कॅरोलायना) येथे झाला. त्याच्या जन्मापूर्वीच वडील वारले व लहानपणीच आई वारली होती; त्यामुळे तो पोरका झाला. आजोबांनी ठेवलेल्या ३०० पौंडांची त्याने उधळण केली. कसेबसे शालेय शिक्षण घेऊन त्याने कायद्याचा अभ्यास केला आणि टेनेसीमध्ये जॉन मॅक्नेरीच्या हाताखाली सॉलिसिटरचे काम तो पाहू लागला (१७८८). पुढे त्याची तिथेच न्यायाधीश म्हणून नियुक्ती झाली; पण शेती करण्याकरिता त्याने १८०४ मध्ये ही नोकरी सोडली. तिथेही त्याचे फारसे बस्तान बसले नाही. म्हणून तो लष्करात गेला आणि मेजर जनरलच्या पदापर्यंत पोहोचला (१८१२). या सुमारास अमेरिकन इंडियन लोकांचा तसेच ब्रिटिशांचा उपद्रव वाढला होता. म्हणून त्यास टेनेसीचा सेनापती करण्यात आले. प्रथम त्याने अमेरिकन इंडियन लोकांचा पराभव केला आणि नंतर ब्रिटिशांचा परामर्श घेतला (१८१५). या विजयांमुळे राष्ट्रवीर म्हणून त्याचा सर्वत्र लौकिक वाढला. १८१७ मध्ये त्याने दक्षिणेकडील सेमिनोल इंडियनांचा पराभव केला. या लष्करी विजयांमुळे त्याच्या मित्रांनी त्यास १८२४ ची अध्यक्षीय निवडणूक लढविण्याची विनंती केली. १८२३ मध्ये तो सिनेटवर निवडून आला, पण पुढील अध्यक्षीय निवडणुकीत पराभूत झाला. काही काळ त्याच्याकडे फ्लॉरिडाचे तात्पुरते गव्हर्नरपद आले (१८२१). नंतर मात्र तो १८२८ व १८३२ यांतील अध्यक्षीय निवडणुकांत यशस्वी झाला.

जॅक्सनचे मूलभूत धोरण केंद्रसत्ता बळकट करणे हे होते. अमेरिकेचे संघराज्य टिकलेच पाहिजे; असा त्याचा आग्रह होता. त्यामुळे राज्यांच्या फुटीर वृत्तीस त्याने पायबंद घातला. अध्यक्षाचा जनतेशी प्रत्यक्ष संपर्क असावा, या मताचा तो एक होता. राज्य लोकांनी केले पाहिजे, ही त्याची घोषणा होती. म्हणून त्याच्या कारकीर्दीस सामान्य माणसाच्या उदयाचा काळ असे म्हणतात. अमेरिकेच्या डेमॉक्रॅटिक पक्षाचा तो एक प्रमुख संस्थापक होता आणि राष्ट्रीय राजकीय संमेलनातून अध्यक्षीय उमेदवाराची निवड व्हावी, ही प्रथा त्याने पाडली. बँकांची तपासणी करून त्यांवर त्याने शासनाचा अधिकार प्रस्थापित केला. एकूण अमेरिकेच्या राजकारणास त्याने नवीन वळण लावले व अध्यक्षीय निवडणुकीत उपयोगी पडलेल्यांची योग्य ती दखल घेऊन त्यांना नोकऱ्या, बक्षिसे इ. देण्याची प्रथा पाडली. एवढेच नव्हे, तर स्पॉइल पद्धती अंमलात आणली. निवृत्तीनंतरही अमेरिकेच्या राजकारणावर विशेषतः डेमॉक्रॅटिक पक्षाच्या धोरणावर त्याचा प्रभाव दिसून येतो.

खासगी जीवनात जॅक्सन विशेष सुखी नव्हता. लहानपणापासूनच्या हालअपेष्टांमुळे तो बेडर, अनेकदा अविचारी व उद्धट बनला होता. बाल्यावस्थेत पोरकेपणा नशिबी आला. ऐन उमेदीत त्याने रेचेल या लुविस रोबार्ड्सच्या परित्यक्ता पत्नीशी १७९१ मध्ये विवाह केला, पण रोबार्ड्सने १७९४ पर्यंत तिला घटस्फोट दिला नाही. त्यामुळे जॅक्सनवर व्यभिचारी, चारित्र्यहीन वगैरे आरोप लादण्यात आले. तेव्हा १७९४ मध्ये त्याने तिच्याशी पुन्हा लग्न केले. त्याला संतती झाली नाही, म्हणून त्यांनी दत्तक घेतला. रेचेल ही त्याची पत्नी अध्यक्षीय अधिकारग्रहणाच्या समारंभापूर्वीच मरण पावली. उर्वरित काळात त्याला कर्ज झाले. नॅशव्हिल या ठिकाणी त्याने एक मोठा हर्मिटेज नावाचा बंगला बांधला, तेथेच तो मरण पावला.

संदर्भ : 1. Remini, R. V. *Andrew Jackson*, New York, 1966. 2. Schlesinger, A. M. *History of American Presidential Elections, Vol. I*, 1971. 3. Schlesinger, A. M. *The Age of Jackson*, Boston, 1945. देशपांडे, सु. र.

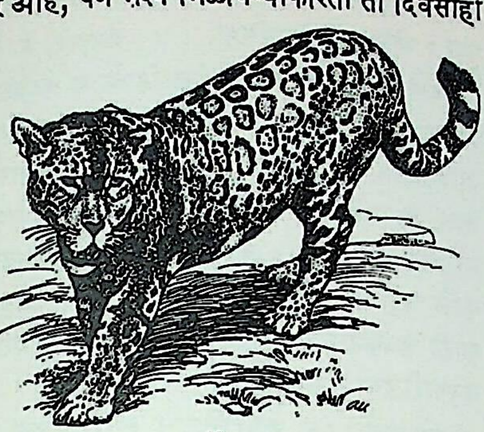
जॅक्सनव्हिल : अमेरिकेच्या फ्लॉरिडा संस्थानातील टॅलाहॅसीच्या खालोखाल दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर व अटलांटिकवरील एक प्रमुख व्यापारी बंदर. लोकसंख्या ५,२८,८६५ (१९७०). हे सेंट जॉन्स नदीमुखावर असून सर्व प्रकारच्या वाहतूकमार्गांचे मोठे केंद्र आहे. येथे नाविक व हवाईदलाचे प्रशिक्षण केंद्र आहे. येथे यंत्रे, नळ, लाकूडकाम, कागद, लोखंडी व पोलादी सामान, सिगार, खते, रसायने, काँक्रीटच्या वस्तू, काचसामान, पशुखाद्ये, मांसपदार्थ, डबाबंद फळे, जहाजबांधणी इत्यादींचे कारखाने असून मासेमारीचा व्यवसायही मोठा आहे. स्पॅनिशांनी येथे १७४० मध्ये किल्ला बांधला. १८२२ मध्ये अँड्रू जॅक्सनवरून याला जॅक्सनव्हिल हे नाव ठेवले. यादवी युद्धात येथे बऱ्याच चकमकी झाल्या. १९०१ मध्ये आगीने याचे फार मोठे नुकसान झाले. १८६६, १९१२ व १९६३ मध्ये येथे महाविद्यालये व १९३४ मध्ये विद्यापीठ स्थापन झाले. येथील ग्रंथालय, उद्याने, गोद्या, युद्धस्मृतिकारंजे, पौर्वात्य बाग इ. प्रेक्षणीय असून हे एक मोठे पर्यटन केंद्र आहे.

लिमये, दि. ह.

जॅगुआर : साधारणपणे बिबळ्या वाघाएवढा आणि जवळजवळ त्याच्यासारखा दिसणारा मार्जार कुलातील (फेलिडी कुलातील) प्राणी. याला अमेरिकन वाघ असेही म्हणतात. हा टेक्सस, न्यू मेक्सिको आणि ॲरिझोनापासून दक्षिणेकडे मेक्सिको, मध्य अमेरिका व द. अमेरिकेत आढळतो. अमेरिकेत आढळणारा मार्जार कुलातील हा सर्वांत मोठा प्राणी होय. याचे शास्त्रीय नाव *पँथेरा ऑंका* असे आहे.

पूर्ण वाढ झालेल्या जॅगुआरच्या शरीराची (डोक्यासहित) लांबी १·५–१·८ मी., शेपटीची ७०–९१ सेंमी. आणि वजन सामान्यतः ६८–१३६ किग्रॅ. असते. याच्या शरीराचा रंग दालचिनी-पिवळसर असून त्यावर गुच्छाकृती मोठे काळे ठिपके असून काही ठिपक्यांच्या आत लहान काळे बिंदू असतात. बिबळ्याच्या शरीरावर असेच गुच्छाकृती काळे ठिपके असतात, पण त्यांच्या आत लहान काळे बिंदू केव्हाही नसतात. जॅगुआरचा बांधा बिबळ्याइतका डौलदार नसतो; त्याची शेपटीही बिबळ्याच्या शेपटीपेक्षा आखूड असते.

दाट जंगलात आणि रुक्ष व झुडपे असलेल्या प्रदेशात जॅगुआर राहतो. तो सामान्यतः रात्रिंचर आहे, पण भक्ष्य मिळविण्याकरिता तो दिवसाही बाहेर पडतो. पेकारी, कॅपिबारा, हरणे, टॅपिर, ॲगुटी वगैरे प्राणी आणि पाळीव जनावरे तो मारून खातो. यांशिवाय ॲलिगेटर, पाणकासवे (कूर्म) आणि गोड्या पाण्यातील मोठे मासे देखील तो खातो. हा उत्तम पोहणारा असून पुष्कळदा नदीच्या काठाजवळ आढळतो. तो वरचेवर पाण्यात शिरून मोठे मासे आणि कूर्म पकडतो. जॅगुआर हा जवळजवळ सिंह किंवा वाघ यांच्या इतकाच बलवान असून मारलेल्या घोड्याला किंवा गाईला वाटेल तितक्या दूरवर तो ओढून नेऊ शकतो.



जॅगुआर

यांच्या प्रजोत्पादनाचा ठराविक मोसम नसतो. वीण वर्षातून एकदाच होते. गर्भावधी १००–११० दिवसांचा असतो आणि मादीला दर खेपेस १–३ पिल्ले होतात. तीन वर्षांनी पिल्लांना प्रौढावस्था प्राप्त होते. जॅगुआर सु. २० वर्षे जगतो. याला माणसाखेरीज दुसरे शत्रू नाहीत.

कर्वे, ज. नी.

जॅझ : जॅझ (जाझ) हा मुळात निग्रो संगीतातून विकसित झालेला अमेरिकन संगीतप्रकार आहे. अमेरिकेच्या वसाहतपर्वात कॅरिबियन बेटांद्वारे निग्रो गुलामांकडून आफ्रिकन संगीताचीही आयात झाली. त्यात साध्या खिश्चन स्तोत्रांचे, मजुरीवर पाठविलेल्या गुन्हेगारांच्या उत्स्फूर्त श्रमगीतांचे व कृषिगीतांचे मिश्रण होऊन जॅझचा उगम झाला, असे इतिहासकार सांगतात.

आधुनिक जॅझचा उगम एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीअखेरीस न्यू ऑर्लीअन्सच्या वेश्यावस्तीत झाला. तिथे येणाऱ्या गिऱ्हाईकांचे मनोरंजन निग्रो संगीतकार करीत. संगीताचे शिक्षण नसलेल्या या संगीतकारांचा अनुभव रस्त्यांवरील संचलन बँडमधील वादनापुरता मर्यादित होता. त्यांचा भर तत्कालस्फूर्त वादनावर असे. त्यामुळे त्यांच्या वादनप्रकारांचा पुरावा राहिलेला नाही. सर्वांत आधीची जॅझ ध्वनिमुद्रिका १९१६ च्या सुमाराची असावी. १९२० च्या सुमारास 'रॅगटाइम' या त्यावेळच्या लोकप्रिय संगीतास जॅझने मागे टाकले होते. जॅझच्या ध्वनिमुद्रिका प्रारंभी फक्त निग्रो चाहत्यांपुरत्याच मर्यादित असत. पुढे सर्व प्रकारच्या जनतेमध्ये त्यांचा प्रसार वाढला. अल्पावधीतच जॅझचा समावेश लोकप्रिय संगीतात झाला. यानंतरचा जॅझ इतिहास म्हणजे नवीन शैलींचा उदय, त्यांची अफाट लोकप्रियता आणि कालांतराने अधोगती असा सांगता येईल. लूई आर्मस्ट्राँग, ड्यूक एलिंग्टन, बेनी गुडमन, चार्ली पार्कर, डिझी गिलेस्पी हे काही प्रख्यात जॅझ रचनाकार होत.

१९२० नंतर काही संगीतरचनाकारांनी जॅझचे काही रचनाविशेष शिष्टमान्य संगीताच्या बांधणीत वापरायला सुरुवात केली. १९५० नंतर ब्रेनर्नच्या अनुयायांनी जॅझची व यूरोपीय शास्त्रीय संगीताची सांगड घालण्याचाही प्रयत्न केला. ही प्रक्रिया अजूनही चालू आहे.

संदर्भ : 1. Feather, Leonard, *The New Encyclopedia of Jazz*, New York, 1960. 2. Stearns, Marshall, *The Story of Jazz*, Oxford, 1956.

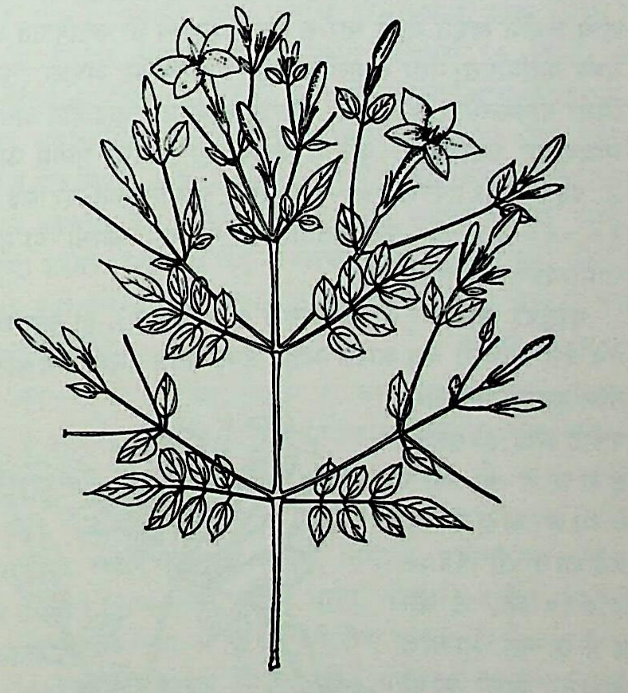
रानडे, अशोक

जॅस्पर : खनिज. कणमय, घट्ट, चिवट आणि गूढस्फटिकी (अतिसूक्ष्म स्फटिकयुक्त) क्वॉर्ट्झचा प्रकार. ते बहुधा लाल असते व हेमॅटाइटाच्या समाविष्टांमुळे हा लाल रंग येतो. हे कधीकधी उदी, करडे, हिरवे, पिवळे वा निळेही असते. त्याच्यात असणाऱ्या मृण्मय द्रव्यामुळे ते अपारदर्शक असते. चमक ग्रीजासारखी मंद असून त्याला चांगली झिलई देता येते. कठिनता ६·५. वि. गु. २·५७–२·६४. ते वातावरणातील व जमिनीतील पाण्याने किंवा जलतापीय (उच्च तापमानाच्या) विद्रावांद्वारे निक्षेपित होते (साचते). अग्निज खडकांतील शिरांमध्ये व पोकळ्यांत गाळाच्या व रूपांतरित खडकांमध्ये संधितांच्या व प्रतिष्ठापित रूपांत तसेच डबरी गोट्यांमध्येही जॅस्पर आढळते. सायबीरिया, ग्रीस, भारत, पोलंड, तुर्कस्तान, ब्राझील, कॅनडा, जर्मनी इ. भागांत जॅस्पर सापडते. ते मुख्यतः दागिने, कोरीव काम, गृहांतर्गत सजावट इत्यादींसाठी व चांगले जॅस्पर रत्न म्हणून वापरतात. *बायबल*मध्ये जॅस्परचा उल्लेख आढळतो.

पहा : क्वॉर्ट्झ; रत्ने; सिलिका गट.

ठाकूर, अ. ना.

जाई : (म. चमेली, चंबेली; हिं. चमेली, मोतिया, जाति; गु. चंबेली; क. जाति मल्लिगे, अज्जिगे; सं. मालती, जातिपुष्प; इं. स्पॅनिश जॅस्मिन, कॉमन जॅस्मिन; लॅ. *जॅस्मिनम ऑफिसिनेल फार्मा ग्रँडिफ्लोरम*, *जॅस्मिनम ग्रँडिफ्लोरम*; कुल-ओलिएसी). झुडपाप्रमाणे वाढणारी ही मोठी वेल मूळची वायव्य हिमालयातील असून भारतात सर्वत्र बागेत लावलेली आढळते. प्राचीन काळापासून या वेलीची माहिती अरब व आर्य लोकांस होती, असे संस्कृत वाङ्मयावरून दिसून येते. ही वेल लांब फांद्यांनी जवळच्या आधारावर चढत जाते; बागेत मांडवावर किंवा कमानीवर चढवून शोभेत भर टाकता येते. कोवळ्या फांद्या रेषायुक्त असून पाने समोरासमोर, संयुक्त व विषमदली पिच्छाकृती असतात. दले सात ते अकरा व त्यांपैकी अंतिम दल इतरांपेक्षा मोठे व टोकदार; फांद्यांच्या टोकांस किंवा पानांच्या बगलेतून पानांपेक्षा लांब व मर्यादित फुलोरे [वल्लरी; → पुष्पबंध] जुलै ते सप्टेंबरमध्ये येतात.



आ. १. जाई : फुलोऱ्यासह फांदी

फुले पांढरी, नाजूक व सुवासिक असून पाकळ्यांची खालची बाजू जांभळट असते. छदे अंडाकृती-चमसाकृती (चमच्याच्या आकाराची) व पानांसारखी हिरवी; संवर्त गुळगुळीत; संदले आरीसारखी पाच, वर सुटी परंतु खाली जुळलेली; पुष्पमुकुट अपछत्राकृती; पाकळ्या पाच, खाली जुळून नलिकाकृती, वर सपाट, सुट्या, दीर्घवर्तुळाकृती अथवा

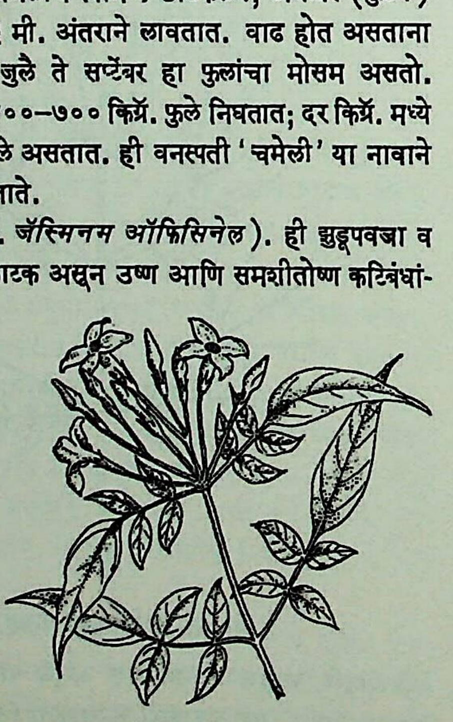
व्यस्त अंडाकृती; केसरदले दोन; किंजदले दोन; ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात दोन कप्पे व चार बीजके [→ फूल]. इतर लक्षणे पारिजातक कुलात [→ ओलिएसी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

सपाट प्रदेशात, तसेच सु. ३,००० मी. उंचीच्या डोंगराळ भागात ही वनस्पती मोठ्या प्रमाणात आढळते. यूरोप आणि भूमध्यसमुद्राच्या आसपासच्या देशांत या वनस्पतीच्या फुलांपासून व्यापारी दृष्ट्या मोठ्या प्रमाणावर सुगंधी द्रव्याचे उत्पादन होते. भारतात जाईची लागवड विशेषतः शहरांच्या आसपास केली जाते, कारण शहरात ही फुले ताबडतोब विकली जातात; कुमाऊँ, राजस्थान, मध्य प्रदेश आणि उ. प्रदेशातील काही ठिकाणी (उदा., गाझीपूर, फरूखाबाद, बालिया, जौनपूर) सुगंधी द्रव्यांच्या उत्पादनासाठी मोठ्या प्रमाणावर जाईची लागवड केली जाते. गजरे, हार, तुरे आणि पूजा यांसाठी फुलांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होतो; एकूण उत्पादनाचा काही थोडा भाग केसांना लावण्याची तेले व अत्तरे (जॅस्मिन तेल) बनविण्यास वापरला जातो. फुलातील बाष्पनशील (उडून जाणाऱ्या) तेलाचे उत्पादन भारतात होत नाही; त्याचे व्यापारी महत्त्वाचे उत्पादन मुख्यतः फ्रान्स व इटली येथे होते. सुवासिक द्रव्यांत वापरण्यास गुलाबाखालोखाल जाईच्या फुलांचा वापर करतात; तसेच बहुसंख्य उंची सुवासिक द्रव्ये, साबण, सौंदर्यप्रसाधने, दंतमंजने, धूप आणि तंबाखू यांमध्ये जाईचे तेल वापरले जाते. कोणतेही संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने तयार केलेले) सुगंधी रसायन ह्या तेलाची बरोबरी करू शकत नाही. फुलांतून सु. ०·०२५ ते ०·०३० % अत्तर निघते.

जाईची मुळे उगाळून नायट्यावर लावतात; तोंड आले असता हिची पाने चघळल्यास विकार कमी होतो. ताज्या पानांचा रस भोवरीवर (कुरुपावर) लावतात. तेल व अत्तरे त्वचारोग, नेत्रविकार, डोकेदुखी, कानदुखी इत्यादींवर वापरतात. जाई कृमिनाशक, मूत्रल (लघवी साफ करणारी) आणि मासिक पाळीच्या दोषांवर गुणकारी आहे. जाईत 'जॅस्मिनीन' हे अल्कलॉइड असते.

जाईच्या लागवडीस सकस निचऱ्याची जमीन लागते; मार्च-एप्रिलमध्ये जमीन खणून माती बारीक करून जूनमध्ये ती खतावतात आणि वाफे बनवितात; नंतर लागलीच त्यांमध्ये छाटकलमे, अधश्चर (फुटवे) किंवा दाबकलमे १·५–३ मी. अंतराने लावतात. वाढ होत असताना मांडवांवर चढवितात. जुलै ते सप्टेंबर हा फुलांचा मोसम असतो. उ. प्रदेशात दर हेक्टरी ४००–७०० किग्रॅ. फुले निघतात; दर किग्रॅ. मध्ये १०,०००–१२,००० फुले असतात. ही वनस्पती 'चमेली' या नावाने सामान्यपणे ओळखली जाते.

पांढरी जाई : (लॅ. *जॅस्मिनम ऑफिसिनेल*). ही झुडूपवजा व वेढे देत जाणारी वेल काटक असून उष्ण आणि समशीतोष्ण कटिबंधांतील हवामानात लागवडीत आहे; ही मूळची इराण व काश्मीर येथील असून त्या प्रदेशांत ती ९३०–२,७९० मी. उंचीपर्यंतच्या भागात वाढते. हिची काही लक्षणे 'जाई'त वर्णिल्याप्रमाणे आहेत; जाई (चमेली) हा ह्या मूळ वनस्पतीचा प्रकार असून ह्याचे अनेक प्रकार व उपप्रकार लागवडीत असलेले आढळतात. हिची पाने संयुक्त (जाईप्रमाणे) पण दले तीन ते सात; वल्लरी पानापेक्षा आखूड; फुले जाईपेक्षा संख्येने कमी (क्वचित एकच), पांढरी, सुवासिक; पाकळ्या चार किंवा पाच. फळ लंबगोल व पक्वपणी काळे असते.



आ. २. पांढरी जाई : फुलोऱ्यासह फांदी

पहा : ओलिएसी; हेमपुष्पिका.

जमदाडे, ज. वि.; चौधरी, रा. मो.

जाईवर तांबेरा, पानांवरील ठिपके व काजळी हे रोग आढळतात. तांबेऱ्यामुळे पानांवर व फांद्यांवर तांबूस तपकिरी फोडांसारखे ठिपके आढळतात. उपाय म्हणून ३ : ३ : ५० कसाचे बोर्डो मिश्रण फवारतात. ठिपक्यांच्या रोगामुळे पानांवर काळपट तपकिरी ठिपके दिसतात. यावरही ३ : ३ : ५० कसाचे बोर्डो मिश्रण फवारतात. काजळीसारखे काळे चट्टे पानांवर दिसले असता रोगाचा प्रादुर्भाव नाहीसा करण्यासाठी कवकनाशके (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींचा नाश करणारी द्रव्ये) फवारतात.

रुईकर, स. के.

वनजाई : (लॅ. *क्लेरोडेंड्रॉन इनर्मी*; कुल-व्हर्बिनेसी). हे पुष्कळ फांद्या असलेले, इतस्ततः पसरणारे व एक ते सव्वा मी. उंचीचे झुडूप भारतात समुद्रकिनाऱ्याजवळील प्रदेशांत आढळते. पाने लंबवर्तुळाकार, ४ × २ सेंमी., गर्द काळसर हिरवी, समोरासमोर असतात. फुले लांब नळीच्या आकाराची आणि पांढरी असतात. पाने कडू जहर असतात, त्यामुळे शेळ्या व इतर जनावरे ती खात नाहीत. यासाठी हे झुडूप कुंपणासाठी उपयुक्त आहे. फांद्या छाटून कुंपणाला निरनिराळ्या प्राण्यांचे अथवा इतर प्रकारचे आकार देऊन कुंपण आकर्षक करतात. मुळे तेलात उकळून संधिवातावर चोळण्यासाठी तेल बनवितात. याची लागवड बी किंवा फाटे (छाट कलमे) लावून करतात.

पहा : क्लेरोडेंड्रॉन.

चौधरी, रा. मो.

जांग त्सो-लिन : (? १८७३ – ? १९२८). मँचुरियाचा युद्धजीवी सरदार. सुरुवातीला तो दरोडेखोर होता. पुढे त्याने चिनी सैन्यात प्रवेश केला व १९०४-०५ च्या रूसो–जपानी युद्धात त्याने जपानच्या बाजूने लढा दिला. १९११ साली मांचू राजवटीच्या अस्तानंतर कँटन येथे सन-यत्-सेनच्या राष्ट्रीय पक्षाची हुकमत सुरू झाली; त्याच सुमारास उ. चीनमध्ये युद्धजीवी सरदारांच्या आपापसांतील लढाया चालू झाल्या. जांग त्सो-लिनने सरदार वू पे-फूचा पराभव करून मँचुरियावर आपली अधिसत्ता घोषित केली. १९२६ मध्ये ईशान्य चीनमधील जपानच्या वाढत्या धोक्यामुळे जपानधार्जिण्या जांग त्सो-लिनला मान्यता देण्याचा रशियाने मनसुबा केला. १९२७ च्या सुरुवातीला त्याने पीकिंग येथील रशियाच्या राजदूतावासावर हल्ला केला. त्यात बरेच कम्युनिस्ट व माओ-त्से-तुंगचे गुरू व चिनी कम्युनिस्ट पक्षाचे एक संस्थापक लिटा-चाव हे ठार झाले. १९२८ च्या उन्हाळ्यात कोमिंतांग पक्षाचे नेते चँग कै-शेक यांनी युद्धजीवी सरदारांच्या निःपाताची मोहीम सुरू केली. त्यात लिनचा पराभव झाला, तेव्हा त्याने पीकिंग सोडून मँचुरियात आश्रय घेतला. १९२८ मध्ये जांग त्सो-लिन प्रवास करीत असलेल्या आगगाडीला उडवून देण्यात आले. या अपघातात तो ठार झाला. या प्रकरणात जपानचा हात होता असे नंतर आढळून आले आणि त्यामुळे जांग त्सो-लिनचा मुलगा जांग श्यूलेयांग जपानचा कट्टर शत्रू बनला. १२ डिसेंबर १९३६ रोजी जांग श्यूलेयांगने चँग कै-शेकला पकडले आणि जपानविरोधी लढ्यात कम्युनिस्टांबरोबर लढण्यास भाग पाडले.

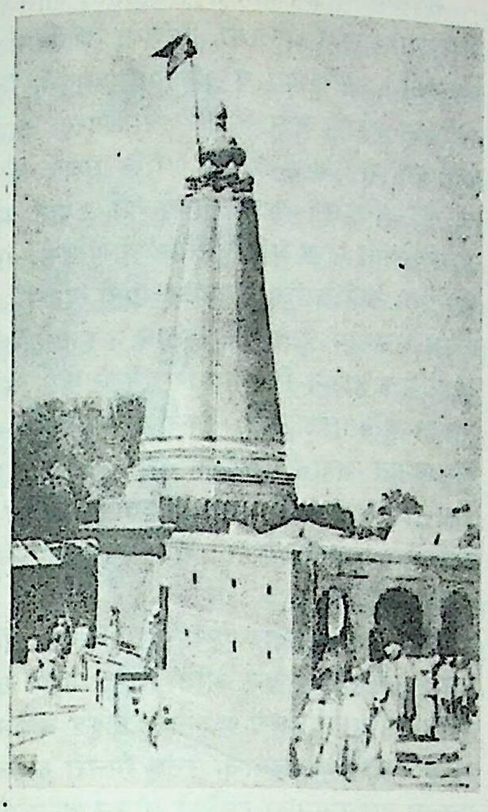
दीक्षित, हे. वि.

जांगल : जंगल, ओसाड प्रदेश; त्यात पाऊस थोडा पडतो. या प्रदेशांत नद्या, झरे, आड, विहिरींना पाणी कमी असते; झाडे कमी व तीही लहान व काटेरी असतात; डोंगर कमी; उष्णता खूप व वारा पुष्कळ वाहतो; स्थिर, कृश, क्लेशसह, दीर्घायू व निरोगी माणसे त्यात असतात. वातपित्तदोषजन्य विकार त्यात अधिक होतात. यात तिक्त रसाची उत्पत्ती अधिक होते.

पहा : स्वस्थवृत्त.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

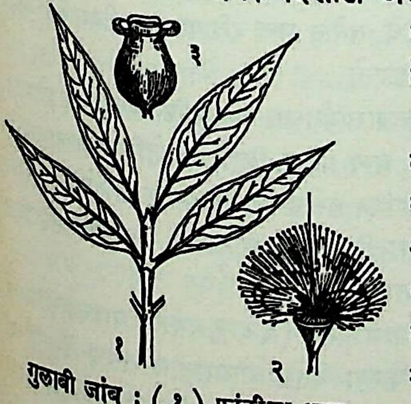
जांब : महाराष्ट्राच्या औरंगाबाद जिल्ह्यामधील अंबड तालुक्यातील गोदावरी नदीतीरावरील प्रसिद्ध तीर्थक्षेत्र. लोकसंख्या २,१६९ (१९७१). मनमाड–सिकंदराबाद लोहमार्गावर परतूर स्थानकापासून थोड्याच अंतरावर हे वसले असून श्री समर्थ रामदासस्वामींचा जन्म येथेच शके १५३० मध्ये चैत्र शुद्ध नवमीस झाला. समर्थभक्त शंकरराव देव यांनी येथील मंदिराचा जीर्णोद्धार करीपर्यंत हे ओसाड पडले होते. त्यांनी येथे श्री समर्थांची मूर्ती स्थापन केली असून दरवर्षी दासनवमीला मोठा उत्सव होतो. रामदासांसंबंधीच्या अनेक आख्यायिका येथील परिसराशी निगडित आहेत.



श्रीसमर्थ मंदिर, जांब.

नाईक, शुभदा

जांब, गुलाबी : (हिं. गुलाब जामन; गु. गुलाब जांबू; सं. जंबू, जंबुराज; इं. रोझ ॲपल; लॅ. *सायझिजियम जांबोस*, *यूजेनिया जांबोस*; कुल-मिर्टेसी). हा लहान वृक्ष मूळचा ईस्ट इंडीज, सिक्कीम व भारत येथील असून हल्ली उष्ण कटिबंधातील अनेक देशांत शोभेकरिता व फळांकरिता बऱ्याच प्रमाणावर लावलेला आढळतो. हा सु. ९ मी. उंच, पसरट, सदापर्णी असून पाने, फुले व फळे यांच्या सौंदर्यामुळे बागेत विशेषेकरून लावतात. याची सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *जांभूळ*, मलाका जांब, ⇨ पेरू – १ इ. जंबुल कुलातील [→ मिर्टेसी] वनस्पतीप्रमाणे आहेत. याचे खोड सरळ व फांद्या साधारणपणे चपट्या किंवा चौकोनी असतात; पाने हिरवी गर्द, चिवट, साधारण लांबट आणि टोकदार असतात. याला फेब्रुवारीत मोठी, हिरवट पांढरी किंवा तांबूस, मोहक व सुगंधी फुले अग्रस्थ मंजिऱ्यांवर येतात. फुलांतील असंख्य लांब पांढरी केसरदले अधिक दिखाऊ असतात [→ फूल]. फळे सफरचंदासारखी अडीच ते पाच सेंमी. जाड, फिकट पिवळी अगर तांबूस, दिसण्यात मोहक व साधारण अंडाकृती असतात. संवर्त भोवऱ्यासारखा व संदले फळावर शेवटपर्यंत सतत रहातात. मृदु फळांतील मगज (गर) कुरकुरीत, गुलाबाच्या वासाचा व स्वादाचा असतो पण तो कमी गोड असतो; यापासून मुरंबा व जेली करतात. फळांतील मगज मेंदू आणि यकृतास पौष्टिक असतो; त्यात करड्या रंगाच्या एकदोन बिया असतात.



गुलाबी जांब : (१) फांदीचा भाग, (२) फूल, (३) फळ.

झाडाला वर्षातून तीन-चार वेळा फळे येतात; झाडाच्या अर्ध्या बाजूची फळे पिकून पाने गळतात, त्यावेळेस दुसऱ्या अर्ध्या बाजूस पाने व फुले येतात व ही पिकली की, पुन्हा पहिल्या बाजूस पाने फुले येण्याचा क्रम चालू रहातो.

दोंदे, वि. प.; चौधरी, रा. मो.

जांब, मलाका : (मलाखी जांब; हिं. मलाया जाम; गु. कांदा, सफेत जांबू; इं. मौंटन ॲपल, मले ॲपल; लॅ. *यूजेनिया मलाकेन्सिस*, *सायझिजियम मलाकेन्सिस*; कुल-मिर्टेसी). शोभेचे झाड म्हणून हा सु. ९–१५ मी. उंचीचा लहान सदापर्णी वृक्ष मलायात 'कविका' या नावाने प्रसिद्ध आहे. हल्ली ब्रह्मदेशात, भारतात (विशेषतः बंगालमध्ये) व इतरत्रही मुख्यतः बागेत लावतात. ⇨ *जांभूळ* व गुलाबी जांब हे याच्याच वंशातील असून ते सर्व जंबुल कुलात [→ मिर्टेसी] समाविष्ट आहेत व त्यांच्या सामान्य शारीरिक लक्षणांत साम्य आहे. भारतात हा वृक्ष दोन ते अडीच मीटरापेक्षा उंच वाढत नाही. पाने गर्द हिरवी, २० ते ३० सेंमी., चिवट व अंडाकृती किंवा कुंतसम (भाल्यासारखी) व टोकदार असतात. याला एप्रिल-मेमध्ये सुरेख मंजिऱ्या येतात व त्यांवर किरमिजी वा जांभळ्या रंगाची फुले येतात. फुलातील असंख्य व मोठी केसरदले गळून पडल्यावर त्यांचा झाडाखाली सडा पडतो. मृदुफळे लंबगोल, नासपती अगर पेरूच्या आकाराची, फिकट पिवळसर अथवा लालसर असून मगज (गर) फारसा चवदार नसतो; ती मे-जूनच्या सुमारास येतात. मगज पांढरा, रवाळ व खाद्य असतो. *पुरपुरिया* प्रकारात फळे जांभळी असतात. (चित्रपत्र ५०).

दोंदे, वि. प.; चौधरी, रा. मो.

जांबी नदी : दक्षिण मध्य सुमात्रामधील ही नदी बारिसान पर्वतात उगम पावून सु. ७२० किमी. वाहत जाऊन जांबी शहराच्या ईशान्येस ९६ किमी. वर असलेल्या बेरहाला सामुद्रधुनीस मिळते. ह्या सामुद्रधुनीपासून जांबी शहरापर्यंत ही नदी जलवाहतुकीस उपयोगी आहे. हिला हारी असेही म्हणतात.

लिमये, दि. ह.

जांबी शहर : सुमात्राच्या आग्नेय भागातील शहर. लोकसंख्या ९,३९,००० (१९७१). जांबी प्रांताची ही राजधानी जांबी (हारी) नदीच्या तीरावर, बेरहाला सामुद्रधुनीच्या पश्चिमेस ९६ किमी. व पालेंबांगच्या वायव्येस २०० किमी. वर आहे. ह्याच्या आसमंतात रबर, लाकूड, वेत, खनिज तेल व कोळसा ह्यांचे विपुल उत्पादन होते. रबर, नीळ व तेल निर्यात होते. हे तेलाचे महत्त्वाचे केंद्र असून येथे मोठा व्यापार चालतो. येथे १९६३ मध्ये विद्यापीठ स्थापन झालेले आहे. सातव्या शतकात मलयू या हिंदू राज्याची जांबी ही राजधानी झाली. १६०६ मध्ये तेथे डचांचे व्यापारी ठाणे झाले व १९१६ मध्ये ते डच अंमलाखाली गेले.

लिमये, दि. ह.

जांभा – १ : (सुरीया, येरूल; हिं. जांबू; क. जांबे; सं. कनककुली; इं. आयर्नवुड ट्री ऑफ पेगू अँड आराकान, पिंकॅडो; लॅ. *झायलिया डोलॅब्रिफॉर्मिस*; कुल-लेग्युमिनोजी). सु. १५–१८ मी. उंच आणि २·६ ते ३·६ मी. घेर असलेला हा मोठा पानझडी व शिंबावंत (शेंगा येणारा) वृक्ष सयाम, मलाया, ब्रह्मदेश, सिंगापूर, इंडोचायना, फिलिपीन्स व भारत (मध्य प्रदेश, दक्षिण भारत, कोकण) येथील जंगलांत आढळतो. ⇨ *बाभूळ* आणि ⇨ *शिरीष* यांच्या शिंबी कुलातील [→ लेग्युमिनोजी, उपकुल मिमोजॉइडी] असल्याने सामान्य शारीरिक लक्षणे त्यांच्यासारखी आहेत. याचे कोवळे भाग लवदार असून साल करडी किंवा तपकिरी व मेगाळ असते; ती पातळ तुकड्यांनी सोलली जाते. पाने एकाआड एक, संयुक्त व दोनदा विभागलेली, पिसासारखी असून ती उन्हाळ्यात गळतात. स्तबकासारखे [→ पुष्पबंध] गुच्छ फुलोरे मार्च ते एप्रिलमध्ये येतात. फुले पिवळट पांढरी, लहान आणि फळ (शिंबा) चपटे, कठीण, तडकणारे, करडे तपकिरी असते.

बिया सहा ते दहा, चकचकीत, पिंगट व साधारण चपट्या असतात. लाकूड लालसर, तपकिरी, अत्यंत कठीण व टिकाऊ असून घरबांधणी, तेलघाणे, सिलीपाट, तक्तपोशी, आगगाडीचे डबे, वाघिणी, पूलबांधणी, गाड्या, नावा इत्यादींस फार उपयुक्त असते. खोडातून टॅनीनयुक्त द्रव्य काढतात. सालीचा काढा कृमिनाशक असून कुष्ठ, वांत्या, अतिसार, परमा, जखमा इत्यादींवर गुणकारी असतो. बियांचे तेल संधिवात, मूळव्याध व कुष्ठ यांवर उपयुक्त आहे. परांडेकर, शं. आ.

जांभा–२ : काळसर लाल किंवा पिवळसर तपकिरी रंगाच्या, अंगभर वाकडीतिकडी भोके असलेल्या मातकट खडकांचे कमीजास्त जाडीचे आवरण प्रामुख्याने उष्ण कटिबंधातील आणि काही ठिकाणी समशीतोष्ण कटिबंधातील प्रदेशांत आढळून येते. या खडकाचे कापून विटांसारखे ठोकळे तयार करून ते बांधकामासाठी वापरतात. या गुणधर्मावरून लॅटिन भाषेतील 'लॅटर' म्हणजे वीट या अर्थाच्या शब्दावरून भारतातील मलबारजवळच्या अशा खडकांना ब्युकॅनन हॅमिल्टन यांनी १८०७ मध्ये लॅटेराइट हे नाव दिले. त्यालाच कोकणपट्टीत जांभा म्हणतात.

निरनिराळ्या ठिकाणच्या जांभ्याचे रासायनिक संघटन थोडेफार वेगळे असले, तरी त्याच्यात प्रामुख्याने सजल फेरिक ऑक्साइड आणि ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड हे दोन घटक असतात. त्यांशिवाय त्याच्यात थोडेफार मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड, टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड व मुक्त सिलिकाही असू शकते. जांभ्याचे कमी अधिक प्रमाणातील रासायनिक संघटन पुढीलप्रमाणे आढळते : फेरिक ऑक्साइड ३०–५५%, ॲल्युमिना १०–३५%, सिलिका ५–२०%, टिटॅनिया १–८%, जलांश ११–१८%.

जांभ्यातील फेरिक हायड्रॉक्साइडाचे प्रमाण कमी होऊन त्याच्या जागी ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडाचे प्रमाण बरेच वाढले म्हणजे त्याचा रंग पांढरट पिवळसर होतो व त्याचा पोतही मातीसारखा होऊन त्याच्यात कलायाश्मी (वाटाण्याच्या पुंजक्यासारख्या) संरचना दिसतात. अशा ॲल्युमिनाप्रचुर खडकाला बॉक्साइट म्हणतात व ते ॲल्युमिनियमाचे प्रमुख धातुक (कच्च्या स्वरूपातील धातू) आहे [→ बॉक्साइट].

नमुनेदार जांभा खडकात गोएथाइट ($HFeO_2$), लेपिडोक्रोसाइट [$FeO\cdot(OH)$], हेमॅटाइट (Fe_2O_3) व लिमोनाइट ($2Fe_2O_3\cdot3H_2O$) ही लोही खनिजे असून गिब्साइट ($Al_2O_3\cdot3H_2O$) हे ॲल्युमिनियमाचे खनिज, तसेच टिटॅनियम ऑक्साइड (TiO_2) हे घटक असतात.

हवेत दीर्घ काळ उघडा पडलेला जांभ्याचा पृष्ठभाग दाट काळसर तपकिरी ते लालसर रंगाचा असून धातुमळीसारखा किंवा भोकाभोकांच्या लाव्ह्यासारखा दिसतो. क्वचित काही जांभ्यांचा पोत दाणेदार, कलायाश्मी असतो. जांभ्याचा फोडलेला ताजा पृष्ठभाग त्यामानाने फिकट लालसर किंवा पिवळसर तपकिरी रंगाचा असून खणून काढताना जांभ्याच्या आतील भाग कुऱ्हाडीने किंवा टिकावाने सहज कापता येण्याजोगा मऊ असतो; पण दीर्घ काळ हवेत उघडा पडल्यास तोच पृष्ठभाग पुन्हा टणक व घट्ट होतो.

जांभा खडकांच्या निर्मितीसंबंधी अनेक मते प्रचलित आहेत; पण सर्वसामान्य रूढ असलेले मत असे आहे की, उष्ण कटिबंधातील विरोधी स्वरूपाच्या तीव्र उन्हाळी आणि पावसाळी हवामानामुळे खडकांचे आत्यंतिक ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] घडून येते. या परिस्थितीत लोह आणि ॲल्युमिनियमयुक्त खनिजांचे प्रमाण बरेच जास्त असणाऱ्या अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण अल्प असलेल्या) खडकांचे (उदा., बेसाल्ट) रासायनिक अपघटन होऊन (रेणूंचे तुकडे पडून) त्यातून विद्राव्य (विरघळणारे) पदार्थ पाण्याबरोबर निघून जातात आणि अविद्राव्य घटक अवशिष्ट निक्षेपांच्या (साठ्यांच्या) स्वरूपात मूळच्या जागीच साचत राहतात. त्यांचा जांभा बनतो.

सर्वसामान्य हवामानात खडकातील खनिजांचे, उदा., फेल्स्पारासारख्या क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारा पदार्थ, अल्कली), कॅल्शियम व ॲल्युमिनियमयुक्त सिलिकेटांचे रासायनिक अपघटन होऊन क्षार व कॅल्शियमासारखे क्षारकीय (बेसिक) घटक विद्रावाद्वारा निघून जातात आणि सजल ॲल्युमिनियम सिलिकेटासारखे अविद्राव्य घटक मृत्तिकेच्या रूपात मागे उरतात. पण वर उल्लेखिलेल्या उष्ण कटिबंधातील आत्यंतिक ऑक्सिडीकरणाच्या परिस्थितीत सिलिकेटांचे अपघटन याही पुढची पायरी गाठते. म्हणजे केवळ क्षारकीय घटकांचेच विद्राव न होता सिलिकेटातील सर्व सिलिकाही मुक्त होऊन विद्रावाद्वारा निघून जाते व मागे फक्त ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड उरते. त्याचप्रमाणे लोहयुक्त खनिजांच्या रासायनिक अपघटनात लोहाची 'फेरिक' संयुगे तयार होतात आणि फेरस संयुगांपेक्षा ती जास्त अविद्राव्य असल्यामुळे त्यांचे फेरिक ऑक्साइड व हायड्रॉक्साइडांच्या रूपात अवक्षेपण होते (न विरघळणारा साका तयार होतो).

जांभा खडक तयार होण्याच्या प्रक्रियेत भूमिजलाचाही महत्त्वाचा वाटा असल्याचे दिसून आले आहे. जांभा खडक तयार होण्याच्या प्रदेशात भूपृष्ठावर तसेच पृष्ठाखाली उत्कृष्ट जलोत्सारण असणे आवश्यक असते. कारण भूमिजलाचा उत्तम निचरा असेल, तरच विद्राव्य पदार्थ मूळच्या जागेपासून दूर हलविले जाऊन खनिजांचे ऑक्सिडीकरण पूर्णावस्थेस जाऊ शकते. जांभा खडकाचे बरेच जाड आवरण तयार होण्यासाठी त्याच्या निर्मितीला पोषक अशी परिस्थिती हजारो वर्षे सातत्याने टिकून राहणे आवश्यक असते.

मूळच्या जागी अविद्राव्य पदार्थ अवशिष्ट निक्षेपांच्या रूपात साचत राहून तयार झालेल्या आवरणाला प्राथमिक किंवा उच्च स्तरीय जांभा म्हणतात. जांभ्याचे अपक्षयामुळे (वातावरणीय प्रक्रियांमुळे) तुकडे तुटून ते दऱ्याखोऱ्यातून आणि डोंगर उतारावरून वाहत येऊन सखल भागात पसरून साठलेल्या आवरणाला द्वितीयक किंवा अधोस्तरीय जांभा म्हणतात. प्राथमिक जांभा व त्याच्या खाली असणारे मूळचे जनक खडक यांच्यामध्ये संक्रमणावस्था दाखविणारा एक मातकट थर आढळतो. त्याला लिथोमार्ज असे नाव आहे. रासायनिक दृष्ट्या हा प्राथमिक जांभ्यासारखाच असला, तरी त्याच्यात सिलिकेचे प्रमाण बरेच जास्त असते. द्वितीयक जांभ्याच्या खाली असा थर सापडत नाही.

भारत, मलेशिया, इंडोनेशिया, ऑस्ट्रेलिया, क्यूबा, हवाई बेटे, द. आफ्रिका व द. अमेरिका खंडाचा विषुववृत्तीय प्रदेश, उ. अमेरिकेत आर्कॅन्सॉ येथे, यूरोपात तुरळक प्रमाणात ऑस्ट्रिया, फ्रान्स, ग्रीस, स्पेन, यूगोस्लाव्हिया व जर्मनी येथे, तसेच मध्य रशियात व चीनमध्येही काही प्रदेशात जांभा खडक आढळतो.

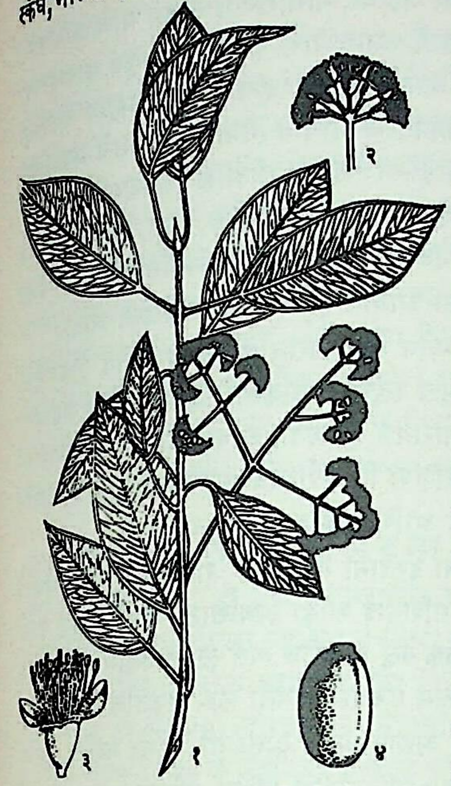
भारतात कच्छपासून मलबारपर्यंतच्या पश्चिम किनारपट्टीच्या प्रदेशात, सह्याद्रीच्या उंच पठारावर, मध्य प्रदेश, बिहार व ओरिसा या राज्यांच्या सरहद्दीवरील उंच पर्वतरांगांवर तसेच तुरळक प्रमाणात ओरिसा, आंध्र प्रदेश आणि तमिळनाडूच्या किनारपट्टीवर जांभा खडकाची कमीजास्त जाडीची आवरणे आढळतात.

जांभ्यातील लोहाचे प्रमाण बरेच (६० % पर्यंत) वाढल्यास त्याचा लोहधातुक म्हणून वापर करता येतो. गोव्यातील तसेच वेंगुर्ल्याच्या दक्षिणेस रेडी येथील लोहधातुकाचे काही साठे जांभ्यापासून तयार झालेले आहेत. क्यूबामध्येही जांभ्याचा लोहधातुक म्हणून वापर होतो. क्यूबातील जांभ्यातून लेशमात्र प्रमाणात निकेलही मिळते. भारतातही ओरिसा राज्यातील सुकिंडा या ठिकाणच्या जांभ्यातून निकेल मिळू लागले आहे.

सहस्रबुद्धे, य. शि.

जांभूळ : (हिं. जामुन, काला जाम; गु. जांबुडा; सं. जंबु, महास्कंध, नीलफल; इं. ब्लॅक प्लम, जावा अ‍ॅपल; लॅ. *सायझिजियम क्युमिनी*, *यूजेनिया जांबोलाना*; कुल-मिर्टेसी). मूळचा भारताच्या पश्चिम घाटातील हा सदापर्णी व दाट छाया देणारा मोठा वृक्ष आता भारतात व पाकिस्तानात सर्वत्र; शिवाय श्रीलंका, मलाया आणि ऑस्ट्रेलिया येथे रस्त्यांच्या दुतर्फा, बागेत आणि शेतात लावलेला आढळतो; प्राण्यांद्वारे विखुरलेल्या बियांपासूनही अनेक ठिकाणी हा उगवलेला आढळतो. खोडावरची साल खवल्यांनी सुटून जाते; पाने साधी, समोरासमोर, चिवट, गर्द हिरवी, टोकदार, लंबगोल व त्यांच्यावर अंतर्धारी (कडांजवळून जाणारी) शीर असते; फुलोरे शाखायुक्त आणि शेवटी गुच्छाप्रमाणे असून त्यांवर मार्च–मेमध्ये लहान, पांढरट किंवा हिरवट सुगंधी फुले येतात. संवर्त आतून पिवळट, संदले अस्पष्ट; पाकळ्या चार, सुट्या, टोपणाप्रमाणे व नंतर पडून जाणाऱ्या; केसरदले असंख्य व लांब असतात [→ फूल]. मृदुफळ लांबट वाटोळे, जांभळे, मांसल व एकबीजी असते. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे जंबुल कुलात [→ मिर्टेसी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात. याचे लाकूड लालसर करडे, मध्यम कठीण व पाण्यातही टिकाऊ असते; ते घरबांधणी, खांब, तुळया, गाड्या, नावा व शेतीची अवजारे इत्यादींकरिता उपयुक्त असते. सालीतील टॅनिनामुळे ती कातडी रंगविण्यास व कमाविण्यास वापरतात. पक्व फळे लोक आवडीने खातात. ती गोड, आरोग्यास हितकर व स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारी) असतात; पोर्टवाइनप्रमाणे त्यांपासून मद्य तयार करतात. फळांचा उपयोग औषधाकरिता होतो; पोटाच्या तक्रारींवर व मधुमेहावर ती देतात. बिया गुरांना चारतात. पाने रेशमी किड्यांना पोसण्यास उपयुक्त. याच्या लाकडाचे ओंडके शेवाळलेल्या पाण्याच्या साठ्यात टाकले असता ते पाणी निवळते. *बृहत्संहिता*, कौटिलीय *अर्थशास्त्र* व *महाभारता*च्या आरण्यक पर्वात जंबुवृक्षाचा उल्लेख आला आहे. हे झाड असेल तेथे जमिनीत पाणी सापडेल अशी नोंद आहे. आयुर्वेदीय चिकित्सेत अतिसारावर पाने आणि साल उपयुक्त असून बियांचे चूर्ण बहुमूत्रतेवर व जांभळांचा रस स्तंभन व संकोच यांकरिता उपयुक्त असल्याचे सांगितले आहे.

दोंदे, वि. प.



जांभूळ : (१) फुलोऱ्यांसह फांदी; (२) फुलांचा गुच्छ; (३) फूल (चारींपैकी दोन पाकळ्या पडून गेलेल्या); (४) फळ.

जांभळाचे झाड साधारणपणे ५०–६० वर्षे जगून, १०–१५ मी. उंच वाढून त्याचा प्रचंड वृक्ष बनतो. उष्ण आणि समशीतोष्ण हवामानातले हे झाड शीत हवामानातही वाढते. समुद्रसपाटीपासून ६०० मी. हून जास्त उंचीवरील प्रदेशात ते चांगले वाढत नाही. जांभळाला फुले यायच्या वेळी व फलधारणेच्या वेळी हवामान कोरडे असावे लागते. पावसाळ्याच्या सुरुवातीच्या पावसाने फळे चांगली पोसतात, पिकलेल्या फळांना रंग चांगला येऊन त्यांना चवही चांगली येते. मध्यम खोलीच्या व पाण्याचा निचरा चांगला होणाऱ्या जमिनीत याची वाढ चांगली होते. मारी जमिनीत झाडे खूप वाढतात पण फळ उशीरा येते. याला कोणत्याही प्रकारची जमीन चालते.

याची लागवड इतर फळझाडांसारखी व्यापारी तत्त्वावर खास मोठ्या प्रमाणावर संघटितपणे भारतात करीत नाहीत. हे नगदी पिकात गणले जात नसल्यामुळे त्याच्या अभिवृद्धीच्या अन्य प्रकारच्या किफायतशीर पद्धती भारतात रूढ नाहीत. बियांपासून अभिवृद्धीची प्रथा रूढ आहे. त्यामुळे फळाची प्रत व गुणधर्म यांमध्ये तफावत आढळते. इंडोनेशियामध्ये जांभळाच्या अभिवृद्धीकरिता आंब्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या फोरकर्ट पद्धतीप्रमाणे कलमे केली जातात. कोठे कोठे भेट कलमे अगर बगल कलमेही करतात [→ कलमे]. दुसऱ्या फळझाडांच्या बागांचे वाऱ्यावादळापासून संरक्षण करण्यासाठी ही झाडे वारा येणाऱ्या दिशेला वातप्रतिबंधक म्हणून रांगेने लावतात. भारतात पद्धतशीर लागवड करीत नसल्यामुळे वैयक्तिक झाडांची खत पाणी देऊन निगा राखतात. त्यामुळे आंतर मशागतीचा प्रश्न नसतो.

रोपापासून वाढविलेल्या झाडाला ८-१० वर्षांनंतर फळे येऊ लागतात. कलमी झाडांना लवकर फळे येतात. खास मेहनत मशागत केलेल्या झाडाचे फळ पारव्याच्या अंड्याएवढे मोठे होते. जंगली झाडांची फळे लहान असतात. फुले मार्चमध्ये येऊन फळे जून-जुलैमध्ये (वैशाख-ज्येष्ठात) पिकून तयार होतात. त्यांच्या सालीचा बाहेरचा भाग काळा दिसतो पण आतला मगज (गर) तांबूस गुलाबी असतो. त्याची चव आंबट-गोड आणि किंचित तुरट असते. साल फार पातळ असल्यामुळे पक्व फळे फार काळजीपूर्वक हाताळावी लागतात. मोठी फळे असलेल्या झाडांना 'रायजांभूळ' म्हणतात. प्रत्येक झाडापासून दरसाल ५०–७५ किग्रॅ. फळे मिळतात.

पाटील, अ. व्यं.

जांभेकर, बाळशास्त्री : (? १८१२–१७ मे १८४६). मराठी वृत्तपत्रव्यवसायाचे जनक आणि पहिल्या आंग्लशिक्षित पिढीतील अग्रगण्य विद्वान. जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यातील पोंभुर्ले या गावी. गंगाधरशास्त्री ह्या व्युत्पन्न पित्याच्या मार्गदर्शनाखाली प्राथमिक शिक्षण घेतल्यानंतर मुंबईस येऊन सदाशिव काशीनाथ ऊर्फ 'बापू छत्रे' आणि बापूशास्त्री शुक्ल यांजकडे अनुक्रमे इंग्रजी व संस्कृत शिकू लागले. या दोन विषयांबरोबरच गणित आणि शास्त्र या विषयांत त्यांनी प्रावीण्य मिळविले. अनेक भारतीय व परदेशी भाषांचा त्यांनी परिचय करून घेतला होता. 'बाँबे नेटिव्ह एज्युकेशन सोसायटी'चे 'नेटिव्ह सेक्रेटरी', अक्कलकोटच्या युवराजाचे शिक्षक, एल्फिन्स्टन इन्स्टिट्यूटमध्ये पहिले असिस्टंट प्रोफेसर, शाळा तपासनीस, अध्यापनशाळेचे (नॉर्मल स्कूल) संचालक अशा अनेक मानाच्या जागांवर त्यांनी काम केले. त्यांना 'जस्टिस ऑफ द पीस' ही करण्यात आले होते (१८४०).

दर्पण हे वृत्तपत्र १८३२ मध्ये काढून मराठी वृत्तपत्रव्यवसायाचा त्यांनी पाया घातला. *दिग्दर्शन* हे मराठीतील पहिले मासिक त्यांनीच १८४० मध्ये काढले. लोकशिक्षण व ज्ञानप्रसार हेच हेतू या उपक्रमांमागे होते.

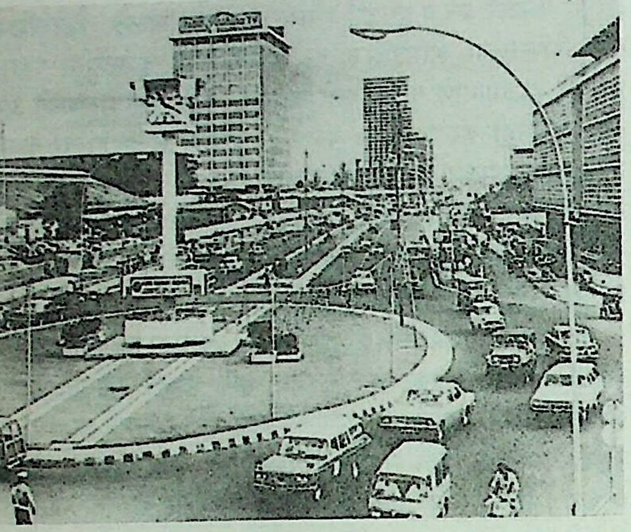
भूगोल, व्याकरण, गणित, इतिहासादी विषयांवर त्यांनी ग्रंथरचना केली. काही पाठांतरे नोंदवून त्यांनी *ज्ञानेश्वरी*चे संपादन केले. 'रॉयल एशियाटिक सोसायटी'च्या कार्यात भाग घेणारे ते पहिले एतद्देशीय विद्वान होत. या संस्थेच्या त्रैमासिकात भारतीय शिलालेख व ताम्रपट यांसंबंधी त्यांचे संशोधनात्मक निबंध येत असत.

त्यांचे विचार प्रगमनशील होते. खिस्त्याच्या घरात राहिल्यामुळे बाटीत टाकल्या गेलेल्या एका हिंदू मुलास त्यांनी तत्कालीन सनातन्यांच्या विरोधास न जुमानता शुद्ध करून पुन्हा हिंदू धर्मात घेण्याची व्यवस्था केली. अल्पावधीच्या आजारानंतर मुंबईत त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : जांभेकर, ग. गं. *आचार्य बाळ गंगाधर जांभेकर : जीवन-वृत्तांत व लेखसंग्रह*, पुणे, १९५०.

कुलकर्णी, अ. र.

जाकार्ता : दुजाकार्ता. इंडोनेशिया प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकसंख्या ४५,४२,१४६ (१९७१ अंदाजे). हे विषुववृत्ताच्या दक्षिणेस सु. ६७० किमी., जावाच्या वायव्य किनाऱ्यावर, जावा उपसागराला मिळणाऱ्या लीवुंग (चिलीव्हाँग) नदीच्या मुखावर वसले असून



आधुनिक जाकार्ता

राजधानीमुळख ५७८ चौ. किमी. आहे. येथील तपमान १८·९° से. ते ३७·२° से. व आर्द्रता पुष्कळदा १००% असते.

येथे पूर्वी जाकार्ता गाव होते. तेथील सुलतानाकडून १६१९ मध्ये यान पीटर्सन कोएन या डच नाविक वसाहतकऱ्याने हे बळाने घेऊन येथे बटेव्हिया नावाचे गाव वसविले. ते नंतर डच ईस्ट इंडिया कंपनीचे ठाणे झाले. १६९९ च्या भूकंपाने बटेव्हियाचे बरेच नुकसान झाले. सिंगापूरच्या वाढीमुळे बटेव्हियाचे महत्त्व कमी झाले; परंतु मोवतालच्या कॉफी, सिंकोना आणि रबर यांच्या यशस्वी लागवडीमुळे ते पुन्हा वाढले. नेपोलियनी युद्धांच्या काळात बटेव्हिया अल्पकाळ ब्रिटिशांच्या ताब्यात होते. दुसऱ्या महायुद्धात ते दोस्त राष्ट्रांनी लढविले होते, परंतु जपान्यांनी ते घेतले. १९४५ मध्ये डॉ. सुकार्णो यांनी येथून इंडोनेशियाच्या स्वतंत्र, सार्वभौम प्रजासत्ताकाची घोषणा केली आणि १९४९ मध्ये ते जाकार्ता नावाने राजधानी म्हणून घोषित झाले.

जुने जाकार्ता म्हणजे आधुनिक जाकार्ताचा 'जाकार्ता कोट' हा विभाग होय. तेथे पूर्वी मुख्यतः डच व्यापारी व अधिकारी, त्यांचे इंडोनेशियन नोकर-चाकर व चिनी व्यापारी राहत. चिनी व्यापाऱ्यांना वेगळे काढल्यावर त्यांनी 'चायना टाउन' ही आपली वेगळी वस्ती केली. व्यापार पुष्कळसा त्यांच्याच हाती असे. स्वातंत्र्योत्तर काळात परकी राज्यकर्त्यांप्रमाणे बहुतेक चिनी लोकांनाही हाकलून देण्यात आले व तद्देशीय लोक प्रचंड संख्येने शहरात येऊन लोकवस्ती एकदम वाढली.

जुन्या शहरातील १६९५ मधील पोर्तुगीज चर्च, १७०८ मधील गव्हर्नर जनरलचा बंगला यांसारखे काही अवशेष शिल्लक असले, तरी आता शहराचा बराच कायापालट झाला आहे. जुनी लाकडी डच पद्धतीची घरे व तद्देशीयांच्या गवती छपरांच्या झोपड्या अजून दिसत असल्या, तरी नवीन पद्धतीची घरे, प्रशस्त रस्ते, त्यांच्या कडेला वाढणारे वृक्ष, मधूनच जाणारे कालवे, सुंदर बगीचे इत्यादींमुळे नव्या-जुन्याचे मनेदार मिश्रण दिसून येते. रस्त्यांवर हातगाड्या, घोडागाड्या, मोटारी, बस, मिनी बस आणि मुख्य म्हणजे तीन चाकी सायकलरिक्षा अशी सर्व प्रकारची वाहने दिसतात. मोठमोठ्या दुकानांप्रमाणेच रस्त्याच्या कडेला उघड्यावर मांडलेली चित्रविचित्र दुकानेही आहेत. नदी व कालवे यांचा उपयोग वाहतूक, स्नान, कपडे धुणे वगैरे अनेक प्रकारच्या कामांसाठी करण्यात येतो.

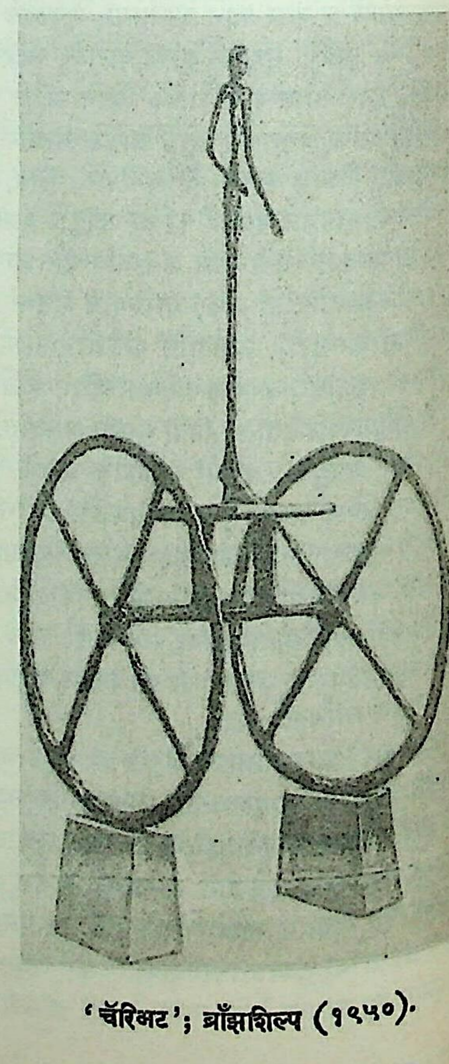
जाकार्तात लोखंडाच्या भट्ट्या, मार्गारीन व साबण यांचे कारखाने, छापखाने, मद्यांचे व कातडी कमावण्याचे कारखाने, लाकूड कापण्याच्या व कापडाच्या गिरण्या आहेत; परंतु शहराचे मुख्य महत्त्व देशाच्या राज्यकारभाराचे केंद्र याप्रमाणेच आयात-निर्यात व्यापाराचे प्रमुख केंद्र म्हणून आहे. शहराच्या पूर्वेला 'तांजुंग प्रीऑक' विभागात अद्यावत बंदर निर्माण केलेले आहे. येथून रबर, कोयनेल, चहा, इमारती लाकूड व देशात होणारी इतर उत्पादने गोळा होऊन निर्यात होतात व पक्का माल, यंत्रे, इंधन इ. माल आयात होऊन देशभर वाटला जातो.

शहर व बंदर यांदरम्यान केमाजोरान हा आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. देशातील सर्व प्रमुख शहरांशी जाकार्ता लोहमार्गांनी व सडकांनी जोडलेले असून टपाल, तारायंत्र, दूरध्वनी, आकाशवाणी इ. संपर्क साधनांचे ते केंद्र आहे. इंडोनेशिया विद्यापीठाचा महत्त्वाचा भाग जाकार्तात असून इतरही विद्यापीठे आणि अकादमी येथे आहेत.

अध्यक्ष सुकार्णो यांचा इस्तानो मर्डेकाचा राजवाडा, चौदा मजली 'हॉटेल इंडोनेशिया', आशियाई क्रीडा स्पर्धांसाठी बांधलेले बुंग कार्नो क्रीडाकेंद्र, एक लाख प्रेक्षक बसू शकतील असे त्याचे प्रेक्षागार व सेन्यन प्रेक्षागार, एक लाख मुस्लिम एकदम प्रार्थना करू शकतील अशी जगातील सर्वांत मोठी, परंतु अद्याप अपूर्ण असलेली मर्डेका मशीद, अध्यक्षीय निवासासमोरील ३७ मी. उंचीचे पश्चिम इरियन स्मारक आणि वसाहतीच्या शृंखला तोडण्याचे दृश्य दाखविणारे त्यावरील ९ मी. उंचीचे ब्राँझचे शिल्प ही जाकार्ताची खास आकर्षणे आहेत.

कुमठेकर, ज. ब.

जाकोमात्ती, आल्बेर्तो : (१० ऑक्टोबर १९०१–११ जानेवारी १९६६). आधुनिक स्विस शिल्पकार. स्वित्झर्लंडमधील स्टँपा येथे जन्म. त्याचे वडील एक प्रख्यात चित्रकार असल्याने, लहानपणापासून कलेच्या वातावरणात तो वाढला. वयाच्या तेराव्या वर्षीच त्याने पहिले शिल्प घडविले. जिनीव्हा येथे त्याने कलाशिक्षण घेतले (१९१९) व पुढील दोन वर्षे इटलीचा प्रवास केला. १९२२ मध्ये तो पॅरिस येथे स्थायिक झाला व आंत्वान बूर्देलच्या हाताखाली शिल्पकलेचे शिक्षण घेतले (१९२२–२५). १९३० च्या दरम्यान त्याच्यावर अतिवास्तववादी पंथाचा प्रभाव होता. द पॅलेस ॲट फोर ए. एम्. (१९३२-३३) ही त्याची या



'चॅरिअट'; ब्राँझशिल्प (१९५०).

काळातील प्रख्यात शिल्पकृती. १९४० नंतर तो अतिवास्तववादी प्रभावातून मुक्त झाला व त्याने स्वतःची अशी खास व्यक्तिविशिष्ट व विलक्षणात्मक शैली निर्माण केली. *मॅन पॉइंटिंग* (१९४७), *चॅरिअट* (१९५०), *सिटी स्क्वेअर* (१९४८) ही त्याच्या स्वतंत्र शैलीतील काही उल्लेखनीय शिल्पे होत. त्याने निर्मिलेली खडबडीत पृष्ठभागाची उंच, कृश व सडसडीत मानवशिल्पे आधुनिक मूर्तिकलेत वैशिष्ट्यपूर्ण ठरली आहेत. या मानवप्रतिमांचे वर्णन झां पॉल सार्त्रने 'अस्तित्व आणि अनस्तित्व यांच्या मध्ये कुठे तरी असणाऱ्या प्रवाही बाह्यरेषा' असे केले आहे. ही मानवशिल्पे व त्यांच्या भोवतीची अवकाशाची पोकळी यांच्या सहसंबंधांतून आधुनिक मानवाच्या एकाकीपणाचा आणि असुरक्षिततेचाच प्रत्यय येतो. व्हेनिसच्या द्वैवार्षिक प्रदर्शनात त्याला शिल्पनिर्मितीचे पहिले पारितोषिक मिळाले (१९६२). त्याची चित्रे व रेखनेही लक्षणीय आहेत. कुर येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Sylvester, David, *Alberto Giacometti*, London, 1965.

इनामदार, श्री. दे.

जागतिक आरोग्य संघटना : (वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशन, WHO). ही एक आंतरराष्ट्रीय सहकार्याने कार्य करणारी संस्था असून ती राष्ट्रसंघाच्या आरोग्य यंत्रणेचा व पॅरिस येथील 'आंतरराष्ट्रीय सार्वजनिक आरोग्य कार्यालया'चा (*Office Internationale d'hygiene Publique*) वारसा पुढे चालवीत आहे. 'आंतरराष्ट्रीय महत्त्वाचे रोगप्रतिबंधक व रोगनियंत्रक कार्य करणे' हे या संस्थेचे ध्येय आहे. असे प्रयत्न करणाऱ्या संस्था पूर्वीही होत्या.

इतिहास : भयंकर साथीचे रोग संसर्गामुळे पसरतात आणि अशा संसर्ग झालेल्या व्यक्तींचा विलग्नवास करण्याचे (इतरांपासून अलग ठेवण्याचे, क्वारंटाइनाचे) महत्त्व अगदी प्राचीन काळापासून लोकांना पटले होते. चौदाव्या शतकात अशा विलग्नवासाची व्यवस्था भूमध्य समुद्रावरील बंदरात होती.

विलग्नवासामुळे रोगांचा प्रसार नेहमी थांबेच असे नाही, कारण त्या काळी रोगप्रसाराच्या कारणांचे ज्ञानच अपुरे होते. निरनिराळ्या देशांतील बंदरांत विलग्नवास व्यवस्था निरनिराळी असे, तसेच त्याकरिता केलेले कायदेही एकाच प्रकारचे नसत; त्यामुळे व्यापारउदीमाला बराच अडथळा येई. १८५२ पासून या कायद्यांच्या एकसूत्रीकरणाचे प्रयत्न झाले, परंतु विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस सूक्ष्मजंतुशास्त्राची भक्कम पायावर स्थापना होऊन रोगप्रतिबंधाच्या मूलतत्त्वांबद्दल बरेचसे एकमत होईपर्यंत या कामी विशेष प्रगती झाली नाही. विलग्नवासविषयक नियमांमध्ये साधारण एकसूत्रीपणा आल्यानंतर या कार्यासाठी एखादी आंतरराष्ट्रीय यंत्रणा असावी, असा विचार प्रबळ झाला. अशा यंत्रणेची मुख्य उद्दिष्टे खालीलप्रमाणे असावीत हा विचारही पटू लागला. (१) स्वास्थ्यसंरक्षणविषयक आंतरराष्ट्रीय संकेतांचा अर्थ लावून त्यांत वेळोवेळी होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास करणे; त्या संकेतांचा भंग होत असल्याच्या तक्रारीबद्दल अधिकृत मत प्रदर्शित करणे. (२) रोगविज्ञानात होत असलेल्या प्रगतीचा अभ्यास करण्यासाठी परिषदा भरवून त्यानुसार आंतरराष्ट्रीय संकेत व कायदे यांत बदल सुचविणे आणि (३) साथीच्या रोगांबद्दल जागतिक माहिती गोळा करून ती सर्व देशांना पुरविणे.

अशा माहितीच्या आधारावरच विलग्नवासविषयक नियम करण्यात येतात. १९०२ मध्ये या उद्दिष्टपूर्तीसाठी अखिल अमेरिकन आरोग्य संस्था स्थापण्यात आली. १९०९ मध्ये पॅरिस येथे 'आंतरराष्ट्रीय सार्वजनिक आरोग्य कार्यालय' स्थापण्यात आले. ही संस्थाच पहिली जागतिक स्वरूपाची संस्था असून ती १९४७ ते १९५० च्या दरम्यान जागतिक आरोग्य संघटनेत विलीन झाली.

यापूर्वी कित्येक वर्षे आंतरराष्ट्रीय सहकार्याने सोडवण्यासारख्या अनेक प्रश्नांकडे लोकांचे लक्ष वेधले गेले होते. उदा., औषधिद्रव्ये व रक्तरसापासून (रक्तातील घन पदार्थविरहित रक्तद्रवापासून) बनविलेल्या लसींचे प्रमाणीकरण, रोगांचे सर्वमान्य असे नामाभिधान ठरविणे, जन्म-मृत्यूंची माहिती एकत्र करून पुरविणे व मादक पदार्थांविषयी (अफू, कोकेन वगैरेंविषयी) वैद्यकीय माहिती पुरविणे वगैरे. रोगासारख्या संकटाविरुद्ध आंतरराष्ट्रीय आघाडी उभारावयाची असेल, तर त्यासाठी प्रत्येक राष्ट्रातील जनतेची आरोग्यपातळी वाढविणे हाच एक कायमचा आणि खरा टिकाऊ उपाय आहे, याचीही जाणीव होऊ लागली. रोग-संसर्ग कमी होण्यासाठी राष्ट्राराष्ट्रांनी आपापसांत बांध उभे करणे हे प्रभावी साधन होऊ शकत नाही, हेही पटू लागले होते. पॅरिस येथील संस्थेच्या घटनेत अशा तऱ्हेच्या जागतिक प्रयत्नांना वाव नसल्यामुळे १९२१ मध्ये राष्ट्रसंघाने अशी जागतिक आरोग्य यंत्रणा उभी केली, ही एक सुदैवाचीच गोष्ट मानली पाहिजे.

राष्ट्रसंघाच्या या आरोग्य यंत्रणेसाठी आर्थिक तरतूद मात्र अगदी अपुरी होती, पण तिला समर्पित भावनेने काम करणारे आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे कार्यकर्ते लाभल्यामुळे या यंत्रणेने कित्येक प्रश्न प्रभावीपणे हाताळले. पोषण, हिवताप (मलेरिया), औषधिद्रव्यांचे प्रमाणीकरण आणि खेड्यांतील जनतेचे आरोग्यरक्षण या क्षेत्रांत या यंत्रणेने भरीव कामगिरी केली आहे. थोडक्यात म्हणजे रोगप्रतिबंधाचे कार्य आंतरराष्ट्रीय सहकार्याने किती यशस्वी होऊ शकते, ते या यंत्रणेने प्रत्यक्ष दाखवून दिले.

जागतिक शासनसंस्था स्थापन करण्याचे राष्ट्रसंघाचे मूळ उद्दिष्ट असफल झाल्यामुळे या जागतिक आरोग्य यंत्रणेचे वजन पुष्कळ कमी झाले, हे जरी खरे असले; तरी २० वर्षे केलेल्या भरीव कामगिरीमुळेच पुढच्या जागतिक आरोग्य यंत्रणेचा पाया रचला गेला, असे म्हटले पाहिजे.

दुसऱ्या जागतिक महायुद्धाच्या समाप्तीच्या वेळी आंतरराष्ट्रीय आरोग्य क्षेत्रात चार निरनिराळ्या संघटना कार्य करीत होत्या. (१) संयुक्त राष्ट्रांची साहाय्य व पुनर्वसन संघटना (युनायटेड नेशन्स रीलीफ अँड रिहॅबिलिटेशन ॲडमिनिस्ट्रेशन, UNRRA) : ही संघटना तात्पुरत्या स्वरूपाची असून आरोग्य संरक्षण एवढे एकच उद्दिष्ट तिच्यापुढे नसून ती इतर अनेक प्रकारची कार्ये करीत असे. (२) राष्ट्रसंघाची आरोग्य संघटना : ही जिनीव्हा येथे अगदीच अलग पडल्यासारखी होती व तिचे कर्मचारी अगदीच जुजबी असून तिची प्रतिष्ठाही कमी झालेली होती. (३) वर उल्लेखिलेली पॅरिस येथील संस्था. (४) अखिल अमेरिकेतील आरोग्यविषयक माहिती पुरविणारी संस्था : या संस्थेचे क्षेत्र अमेरिकेपुरतेच मर्यादित होते. सर्व राष्ट्रांमध्ये कार्य करणारी अशी जागतिक एकसूत्री यंत्रणा उभी राहण्यास हा काळ अत्यंत योग्य होता. १९४६ मध्ये 'जागतिक आरोग्य यंत्रणे'ची तात्पुरती संघटना स्थापन करण्यात येऊन संयुक्त राष्ट्रांतील २६ राष्ट्रांची संमती मिळताच तिला कायम स्वरूप देण्यात आले. १९४८ मध्ये आंतरराष्ट्रीय मंजुरीने ही यंत्रणा कायम झाली. संयुक्त राष्ट्रांनी विविध कार्यांकरिता उभारलेल्या संघटनांपैकी ही एक संघटना असून तिला तिच्या इंग्रजी नावाच्या आद्याक्षरांवरून डब्ल्यू. एच. ओ. (WHO) असे संबोधितात.

उद्दिष्टे, घटना व अर्थव्यवस्था : जगाच्या इतिहासात आंतरराष्ट्रीय महत्त्वाच्या अशा ज्या अनेक घडामोडी झाल्या त्यांमध्ये जागतिक आरोग्य संघटनेची स्थापना ही फार महत्त्वाची घटना होय. या संघटनेच्या घटनेमध्ये जे विस्तृत व उदार ध्येय ठरविण्यात आले आहे, त्यात आधुनिक आरोग्यविषयक व सामाजिक असे सर्व महत्त्वाचे प्रश्न अंतर्भूत करण्यात आलेले आहेत. अशा प्रकारची जागतिक संघटना प्रथमच स्थापन झाली असून तिच्या घटनेच्या प्रास्ताविकात तिच्या कार्याचे दिग्दर्शन असे केलेले आहे : (१) आरोग्य म्हणजे केवळ 'रोगाचा अभाव' असे नसून त्यात जनतेच्या मानसिक व सामाजिक आरोग्याचा अंतर्भाव होतो. (२) आरोग्यविषयक प्रश्नांमध्ये सर्व राष्ट्रे

परस्परावलंबी आहेत. (३) बालकांचे पालन, पोषण व विकास या अत्यंत महत्त्वाच्या गोष्टी असून त्यांचा सर्वांगीण विकास झाला पाहिजे. (४) आरोग्यविषयक कार्यात जनतेचे सहकार्य मिळविण्यासाठी लोक-शिक्षणाची फार जरूर आहे. (५) आरोग्य हा प्रत्येक व्यक्तीचा जन्म-सिद्ध हक्क असून सर्व शासनसंस्थांनी या हक्काचे शक्य त्या प्रयत्नांनी जतन केले पाहिजे.

जगातील कोणत्याही राष्ट्राला या संघटनेचे सभासद होता येते. अजून जी राष्ट्रे स्वतंत्र नाहीत त्यांना 'संबद्ध' सभासद म्हणून घेण्यात येते. १६ मे १९५० रोजी दक्षिण ऱ्होडेशियास 'संबद्ध' सभासद करण्यात आले होते; परंतु हे सभासदत्व तात्पुरते स्थगित ठेवण्यात आलेले आहे. १९७२च्या मे महिन्यात चिनी प्रजासत्ताकानेच प्रतिनिधित्व करण्याचे मान्य करण्यात आले व तैवानचे सभासदत्व रद्द झाले. जानेवारी १९७३ मध्ये सभासदांची संख्या १३५ व संबद्ध सभासदांची संख्या २ होती. मे १९७३ मध्ये उ. कोरियाला सभासदत्व देण्यात आले.

जागतिक आरोग्य संघटनेचे विभाग पुढीलप्रमाणे आहेत. (१) जागतिक आरोग्यसभा (संसदेच्या स्वरूपाची) : ही सभा वर्षातून एकदा भरते. सभेला प्रत्येक सभासद राष्ट्राने तीन प्रतिनिधी पाठवावयाचे असतात. या सभेत संघटनेचे सर्वसाधारण धोरण व अर्थसंकल्प ठरविणे, ही कामे होतात.

(२) कार्यकारी मंडळ (मंत्रिमंडळाच्या स्वरूपाचे) : हे मंडळ ठरलेल्या धोरणांची अंमलबजावणी करते व अर्थसंकल्प तयार करते. या मंडळात २४ देशांचे प्रतिनिधी असून त्यांतील ८ आळीपाळीने दरसाल निवृत्त होतात, परंतु ते फेरनिवडणुकीस पात्र असतात.

(३) सचिवालय (प्रत्यक्ष कार्य करणारे कर्मचारी) : हे सचिवालय एका प्रमुख संचालकाच्या हाताखाली असून त्याच्या मदतीकरिता इतर कर्मचारी नेमलेले असतात. हे कर्मचारी व प्रमुख कोणत्याही देशातून घेतले जातात. निवड झाल्यानंतर त्यांना आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाचा दर्जा प्राप्त होतो. जानेवारी १९७३ मध्ये एकूण कर्मचाऱ्यांची संख्या (प्रादेशिक कार्यालयांतील व प्रत्यक्ष क्षेत्रात काम करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांची मिळून) सु. ३,५०० होती.

संघटनेचे कार्य इंग्रजी व फ्रेंच या भाषांतून चालते; त्यांशिवाय रशियन, चिनी व स्पॅनिश या तीन भाषांना मान्यता देण्यात आली आहे. सर्वसाधारण धोरण व कार्यव्यवस्था जरी जिनीव्हा येथील मुख्य कार्यालयाकडे असली, तरी सर्व महत्त्वाचे कार्य प्रादेशिक केंद्रांमार्फत चालते. अशी सहा केंद्रे असून त्यांची कार्यालये पुढीलप्रमाणे आहेत.

प्रदेश	मुख्य कार्यालय
आफ्रिका	ब्रॅझाव्हिल, काँगो
अमेरिका	वॉशिंग्टन, अमेरिका
आग्नेय अशिया	नवी दिल्ली, भारत
यूरोप	कोपनहेगन, डेन्मार्क
भूमध्य समुद्र– पूर्वभाग	ॲलेक्झांड्रिया, ईजिप्त
पश्चिम पॅसिफिक सागरीय	मॅनिला, फिलिपीन्स

संघटनेच्या अर्थसंकल्पाकरिता प्रत्येक राष्ट्राचा वाटा त्या राष्ट्राची लोकसंख्या व दरडोई उत्पन्नावरून ठरविण्यात येतो. १९७० करिता काही प्रमुख राष्ट्रांचा वाटा पुढीलप्रमाणे अंदाजिला होता : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने ३०·८%; रशिया (युक्रेनसह) १४·८६%; ब्रिटन ५·९५% आणि भारत १·५६%. १९७१ करिता केलेल्या अंदाजपत्रकात एकूण ७,५२,१५,००० अमेरिकन डॉलर्स खर्च धरण्यात आला होता. याशिवाय संयुक्त राष्ट्रांकडून तांत्रिक साहाय्य निधीतून काही रक्कम देण्यात येते; तसेच संयुक्त राष्ट्र बालक निधीतूनही (युनिसेफमधूनही) औषधे, उपकरणे व संयुक्त कार्य या स्वरूपात मदत करण्यात येते. व्यक्ती, संस्था व सरकारे यांच्याकडून आर्थिक साहाय्य वेळोवेळी मिळते. १९६० पासून एक स्वेच्छ निधी उभारण्यात आला असून या निधीमार्फत देवी, कुष्ठरोग व यॉज यांचे निर्मूलन; पाणीपुरवठा; वैद्यकीय संशोधन वगैरे कामे चालतात.

कार्य : संघटनेच्या घटनेतील पहिले कलम 'जगातील सर्व लोकांना शक्य तेवढे अधिकाधिक आरोग्य मिळवून देणे हे जागतिक आरोग्य संघटनेचे उद्दिष्ट आहे' असे असून या उद्दिष्टानुसार संघटनेचे कार्य चालते.

संघटनेमार्फत होणारे एक महत्त्वाचे कार्य म्हणजे अनेक राष्ट्रांना अनेकविध प्रकारे साहाय्य करणे. हे साहाय्य पुढील स्वरूपाचे असते : (१) राष्ट्रीय आरोग्य सेवेला मजबुती आणण्यासाठी मदत. (२) आरोग्य कर्मचाऱ्यांना अधिक कार्यक्षम बनविण्यासाठी शिक्षण साहाय्य. (३) राष्ट्रातील प्रमुख रोगांच्या निवारणार्थ मदत. (४) माता व बालके यांच्या आरोग्यरक्षणाकरिता साहाय्य. (५) पाणीपुरवठा आणि इतर स्वच्छताविषयक कार्यांसाठी साहाय्य. (६) मानसिक आरोग्य प्रवर्तक साहाय्य.

एखाद्या राष्ट्राकडून साहाय्याकरिता मागणी येताच संघटनेमार्फत त्या विशिष्ट प्रश्नाचा अभ्यास केला जातो. तेथील शासनाच्या एकट्या प्रयत्नाने तो सुटणार नाही, अशी खात्री करून घेतल्यानंतर त्या राष्ट्रातील आरोग्याधिकाऱ्याबरोबर विचारविनिमय करून एक आराखडा तयार करण्यात येतो. हा आराखडा संबंधित प्रादेशिक केंद्रामार्फत मध्यवर्ती सभेपुढे मंजुरीसाठी ठेवण्यात येतो. सभेने मान्यता दिल्यानंतर त्या प्रश्नाच्या सोडवणुकीकरिता तपशीलवार योजना तयार करण्यात येते; नंतर जरूरीनुसार मध्यवर्ती कार्यालयाकडून प्रादेशिक कार्यालयाला तज्ञ पुरविण्यात येतात व मध्यवर्ती कार्यालयाच्या सूचनांनुसार प्रत्यक्ष कार्यास सुरुवात होते. या कार्यात संघटना कर्मचारी आणि स्थानिक आरोग्याधिकारी सहभागी असतात. हाती घेतलेले कार्य चालू ठेवण्याची जबाबदारी त्या राष्ट्राच्या शासनावर असते.

भारताला आतापर्यंत हिवताप, क्षय, देवीनिर्मूलन, माता व बालके यांचे आरोग्य या प्रश्नांच्या सोडवणुकीकरिता; तसेच कुष्ठरोग, गुप्तरोग, खुपरी, पटकी इत्यादींवरील मोहिमांकरिता पुष्कळ साहाय्य मिळाले आहे. नागपूर येथील केंद्रीय सार्वजनिक आरोग्य अभियांत्रिकी संशोधन संस्थेला उपकरणे व इतर साहित्य घेण्याकरिता सव्वापाच लक्ष डॉलर्स मिळाले असून संघटनेने योग्य तो सल्लाही या कामी दिला.

आणखी काही महत्त्वाच्या कार्यांत पुढील गोष्टींचा समावेश होतो : सांसर्गिक रोगांसंबंधी माहिती गोळा करून ती सर्व राष्ट्रांना पुरविणे; विलग्नवासविषयक माहिती गोळा करणे; औषधिद्रव्यांचे प्रमाणीकरण, औषधातील प्रभावी द्रव्यांचे परिमाण व पद्धती यांबद्दल निश्चित नियम घालून देणे; आंतरराष्ट्रीय निघंटू (*इंटरनॅशनल फार्माकोपिया*) प्रसिद्ध करणे; जन्म-मृत्युसंबंधी आकडेवारी प्रसिद्ध करणे.

विद्यावेतने देऊन विशेष शिक्षणासाठी संघटनेमार्फत मदत दिली जाते. डिसेंबर १९७० ते नोव्हेंबर १९७१ या काळात निरनिराळ्या वैद्यकीय विषयांकरिता अशी ३,३१७ विद्यावेतने चालू होती. याशिवाय १९७१ मध्ये संशोधन कार्याकरिता १०० देणग्या देण्यात आल्या.

आरोग्यासंबंधी वाङ्मय प्रसिद्ध करण्याचे कार्यही संघटना करते. त्याकरिता सर्व जगात ९० माहिती केंद्रे उभारलेली आहेत. उदा., इंग्लंडमधील इन्फ्ल्युएंझा केंद्र, अमेरिकेतील लस संशोधन केंद्र, अर्जेंटिनामधील अस्थि-अर्बुदांच्या (अस्थीतील पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या गाठींसंबंधीच्या) संशोधनाचे केंद्र. या केंद्रातील तज्ञ जरूर ती माहिती गोळा करून तिच्या आधाराने निष्कर्ष काढतात.

जगातील सर्व उत्तमोत्तम शास्त्रज्ञांच्या ज्ञानाचा लाभ मिळावा या हेतूने संघटनेने सु. २,००० शास्त्रज्ञांच्या व शिक्षकांच्या विषयवार ४४ याद्या तयार केल्या आहेत. भारतीय तज्ञांना योग्य प्रतिनिधित्व या

याद्यांत मिळाले आहे. या याद्यांमधून जरूरीप्रमाणे ८ तज्ञांची निवड प्रमुख कार्यवाह करतात. हे तज्ञ सर्व काम विनामूल्य करतात; जरूरीप्रमाणे त्यांच्या सभा भरून आधुनिक मतप्रवाहांची चर्चा केली जाते व या चर्चांवर आधारित प्रकाशने प्रसिद्ध केली जातात.

प्रकाशने : संघटनेमार्फत खालील प्रकाशने नियमित प्रसिद्ध होतात : (१) *बुलेटिन ऑफ द 'हू'* : संशोधनापासून उपलब्ध झालेल्या नवीन ज्ञानक्षेत्रांचे वर्णन, विविध प्रयोगशाळांतून चालू असलेल्या व प्रत्यक्ष झालेल्या संशोधनकार्याची माहिती यात देण्यात येते. दर सहा महिन्यांनी एक ग्रंथ आणि प्रत्येक ग्रंथात ६ अंक प्रसिद्ध होतात. हे समाचारपत्र इंग्रजी व फ्रेंच भाषेत असते व एका भाषेत समग्र लेख असला, तर दुसरीत त्याचा सारांश देतात. (२) *'हू' क्रॉनिकल* : दरमहा प्रसिद्ध होणाऱ्या या प्रकाशनात संघटनेमार्फत चालू असलेल्या कार्याची माहिती, वैद्य व आरोग्य कर्मचारी यांना उपयुक्त अशी आधुनिक प्रगतीसंबंधीची माहिती देण्यात येते. हे प्रकाशन पाचही अधिकृत भाषांत प्रसिद्ध होते. (३) *इंटरनॅशनल डायजेस्ट ऑफ हेल्थ लेजिस्लेशन* : दर तिमाहीस प्रसिद्ध होणाऱ्या या प्रकाशनात विविध देशांतील आरोग्यविषयक महत्त्वाच्या कायद्यांचे इंग्रजी व फ्रेंच भाषांतून समीक्षण असते. (४) सांसर्गिक रोग व जन्म-मृत्युविषयक माहिती देणारा हा वृत्तांत दरमहा इंग्रजी व फ्रेंच भाषांत प्रसिद्ध होतो. (५) सांसर्गिक रोग व जन्म-मृत्यूंची वार्षिक आकडेवारी : ही दरसाल इंग्रजी व फ्रेंच भाषांत प्रसिद्ध होते. (६) सांसर्गिक रोगांचा साप्ताहिक वृत्तांत . इंग्रजी व फ्रेंच भाषांतून. (७) *वर्ल्ड हेल्थ* : साधारण जनतेकरिता हे सचित्र मासिक इंग्रजी, फ्रेंच, रशियन व स्पॅनिश भाषांत प्रसिद्ध होते. (८) पदव्युत्तर कार्यकर्त्यांना मार्गदर्शक पाठ्यपुस्तके वरील चार भाषांत प्रसिद्ध होतात. (९) सार्वजनिक आरोग्यासंबंधी निबंध : विशेष अभ्यास करून लिहिलेले निरनिराळ्या विषयांवरील निबंध संघटना प्रसिद्ध करते. ते इंग्रजी व फ्रेंच भाषांत असतात. (१०) शास्त्रीय वृत्तांत व टिपणे : तज्ञांच्या समित्यांकडून आलेले वृत्तांत; चार भाषांतून. (११) अधिकृत वृत्तांत : संघटनेच्या मुख्य सभेचे व इतर सभांचे वृत्तांत, कार्यवाहांचा वार्षिक वृत्तांत व दर चार वर्षांनी जागतिक आरोग्यासंबंधी अधिकृत निवेदन.

यांशिवाय जगातील वैद्यकीय शिक्षणसंस्था, दंतरोग शिक्षणसंस्था यांच्या याद्या व माहिती, आंतरराष्ट्रीय निघंटू (२ विभाग आणि १ पुरवणी), विलग्नवासाचे आंतरराष्ट्रीय संकेत यांबद्दलची प्रकाशनेही वेळोवेळी प्रसिद्ध होतात.

संघटनेचे एक स्वतंत्र ग्रंथालय असून निरनिराळ्या प्रादेशिक कार्यालयांना पुस्तके उसनवार देण्याची व्यवस्था आहे. १९७१ साली या ग्रंथालयात ३,१५७ नियतकालिके आली व ३,२०७ पुस्तके व पत्रिका जमा झाल्या.

इतर आंतरराष्ट्रीय संस्थांशी संबंध : (१) संयुक्त राष्ट्रांचा बालक निधी : या निधीमार्फत होणाऱ्या कार्याला संघटनेची तांत्रिक संमती मिळविण्यात येते. हे कार्य गर्भिणींचे व बालकांचे आरोग्य, क्षयप्रतिबंधक लस, हिवताप प्रतिबंधक, यॉज व खुपरी विरोधी मोहीम आणि पोषण यांवर केंद्रित केलेले असते. (२) आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेशी सहकार्य : कारखान्यातील कामगारांचे आरोग्य, खलाशांचे आरोग्य व जहाजांतील आरोग्य व्यवस्था, आरोग्य विमा योजना व इतर सामाजिक विमा योजना यांविषयी कार्य केले जाते. (३) जागतिक अन्न व शेती संघटनेच्या सहकार्याने इतर पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांपासून मानवाला होणाऱ्या सांसर्गिक रोगांबद्दल, तसेच पोषण व खेड्यांतील जनतेचे आरोग्यरक्षण ही कार्येही संघटना करते. (४) यांशिवाय अनेक बिनसरकारी आंतरराष्ट्रीय संस्थांबरोबर संघटना सहकार्य करते व त्यांना अधिकृत मान्यता देते. यांपैकी कांहींची नावे अशी : आंतरराष्ट्रीय कुष्ठरोग संस्था, आंतरराष्ट्रीय कर्करोगविरोधी संघ, जागतिक वैद्यकीय संघटना, जागतिक पशुवैद्यक संघटना वगैरे.

जागतिक आरोग्यास धोका उत्पन्न करणारा कोणताही प्रश्न ही संघटना तातडतोब हाताळावयास सुरुवात करते. उदा., रुधिराभिसरण तंत्राच्या, विशेषेकरून हृदय व वाहिन्यांच्या रोगांमुळे होणारी मृत्युसंख्या वाढल्याचे निदर्शनास येताच संघटनेने त्यावर तातडतोब संशोधनास सुरुवात केली. शरीरात अगदी अल्प प्रमाणात असलेली मूलद्रव्ये आणि हृद्रोग यांमधील संबंध शोधण्याच्या उद्देशाने फिनलंडमधील पाण्याची त्या दृष्टीने तपासणी चालू आहे. वरीलप्रमाणेच वातावरणीय आरोग्य हाही महत्त्वाचा प्रश्न झाला आहे. वातावरणीय प्रदूषण हा आता मर्यादित स्वरूपाचा प्रश्न राहिला नसून मानवाच्या सामाजिक व आर्थिक प्रगतीमधील मोठा अडथळा एवढेच नव्हे, तर मानवाच्या अस्तित्वास आव्हान देणारा प्रश्न बनला आहे. संघटना या प्रश्नाकडे बारकाईने लक्ष पुरवीत आहे. ५ जून १९७२ रोजी स्टॉकहोम येथे जागतिक प्रदूषण परिषद संयुक्त राष्ट्रांतर्फे भरविण्यात आली होती.

अद्रानवाला, जे. के. (इं.); ढमढेरे, वा. रा. (म.); भालेराव, य. त्र्यं.

जागतिक बँक : पहा आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँक.

जागतिक हवामान निरीक्षण योजना :

जागतिक वातावरणवैज्ञानिक संघटनेने १९६० मध्ये कल्पिलेली आणि १९६७ सालापासून कार्यवाहीत आणलेली अनेक प्रकारच्या हवामानविषयक निरीक्षणांचे एकत्रीकरण, संकलन, संस्करण आणि वितरण-विनिमय करणारी जागतिक योजना.

पृथ्वीभोवतालच्या वातावरणात घडणाऱ्या विविधतापूर्ण हवामानविषयक आविष्कारांचे मानवी जीवनावर उल्लेखनीय परिणाम होतात. अनेकविध ढगांची निर्मिती, पाऊस, मेघगर्जनायुक्त वळवाचा पाऊस, करकापात (गारांचा वर्षाव) किंवा हिमवर्षाव, तुहिन (हिमतुषार), धुके, धूमिका (धुरामुळे निर्माण होणारे धुके), अंधुकता, धुळी वादळे, झंझावात, उष्णतेची अथवा थंडीची लाट, मुसळधार वृष्टी, प्रदीर्घ अवर्षण यांसारख्या आविष्कारांच्या रूपाने वातावरणात अविरतपणे चालणाऱ्या घडामोडींचे आपल्याला दर्शन घडते. हवामानाचे अनेक आविष्कार जगाच्या एका भागावर निर्माण होऊन दुसऱ्या भागापर्यंत प्रवास करतात आणि मार्गातील प्रदेशांवर त्यांचा परिणाम घडून येतो. मानवनिर्मित अडथळ्यांचा किंवा राजकीय सीमांचा त्यांच्यावर परिणाम होत नाही. चीनच्या समुद्रात निर्माण झालेली उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळे [→ चक्रवात] बंगालच्या उपसागरात प्रवेश करून भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावर येऊन थडकतात. भूमध्य वा अटलांटिक समुद्रात निर्माण झालेले उपोष्ण कटिबंधीय चक्रवात पूर्वेकडे सरकत सरकत अनेक देशांच्या सीमारेषा, अनेक पर्वतराशी उल्लंघून भारताची वायव्य सरहद्द ओलांडून भारतात प्रवेश करतात आणि उ. भारतात वळवाचा आणि गारांचा पाऊस, हिमवर्षाव, धुके, थंडीची लाट यांसारखे हवामानविषयक उत्पात घडून येतात. जगात इतरत्रही अशीच परिस्थिती आढळते. अटलांटिक महासागरातील ध्रुवीय सीमापृष्ठांवर निर्माण झालेले चक्रवात, यूरोपातील पोर्तुगालमध्ये शिरून रशियापर्यंत पोहोचून मार्गात आलेल्या सर्व देशांत आपला प्रभाव दाखवितात. ध्रुवीय वायुराशी मध्य यूरोपमध्ये आकस्मिकपणे थडकून स्थानिक तापमानात मोठ्या प्रमाणात घट घडवून आणून तेथील लोकांचे जीवन असह्य करून टाकतात. अशा आपत्तींची पूर्वकल्पना करून घेण्यासाठी निकटवर्ती देशांतील वातावरणाची निरीक्षणे अत्यावश्यक असतात. या सर्व निरीक्षणांत एकप्रमाणता आणि एकसूत्रता हवी असते.

ही निरीक्षणे उपलब्ध झाली, तरी त्यांमुळे मिळालेली माहिती अपुरीच पडते. पृथ्वीवरील केवळ एकाच वातावरणीय भागाच्या गुणधर्मांचा

अभ्यास करून संपूर्ण वातावरणात घडणाऱ्या हालचालींची कल्पना करता येणार नाही. कोणत्याही एका देशाला संपूर्ण वातावरणाचे निरीक्षण आणि त्याच्या गुणधर्मांचे ज्ञान करून घेता येणे शक्य नाही. त्यासाठी आंतरराष्ट्रीय सहकार्याची आवश्यकता असते. निरीक्षणांसाठी उपकरणे, पद्धती आणि सर्वसंमत प्रमाणित तंत्र निर्माण करणे, जगात सर्वत्र सारख्याच अंतरावर वेधशाळा स्थापणे व त्यांची हवामानविषयक निरीक्षणे मुख्य संशोधनकेंद्राकडे ताबडतोब पोहोचविण्यासाठी संदेशवहनाची प्रभावशाली यंत्रणा निर्माण करणे आवश्यक ठरते. संपूर्ण वातावरणाचे जागतिक प्रमाणावर अल्पावधीतच निरीक्षण करणे, हे जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेचे मुख्य उद्दिष्ट आहे.

रशियाने १९५७ मध्ये व नंतर अमेरिकेने १९५८ मध्ये अंतराळात मानवनिर्मित उपग्रह सोडल्यामुळे जागतिक हवामान निरीक्षणास मदत करू शकणारे एक अत्यंत उपयुक्त साधन निर्माण झाले. १९६० साली जागतिक वातावरणवैज्ञानिक संघटनेने वातावरणविज्ञान वृद्धिंगत करण्यासाठी कृत्रिम उपग्रहांचा उपयोग करावा, हवामानाचे अंदाज अचूकपणे वर्तविणाऱ्या नवीन पद्धती अंमलात आणाव्या आणि हे ज्ञानभांडार शांततामय आणि विधायक मार्ग अवलंबून अखिल मानवजातीच्या हितासाठी सत्कारणी लावावे, असा अमेरिकेने पुरस्कार केलेला प्रस्ताव संयुक्त राष्ट्रांनी संमत करून घेतला आणि अशा रीतीने 'जागतिक हवामान निरीक्षण योजना' (वर्ल्ड वेदर वॉच प्लॅन) जन्माला आली.

हवामानपरिस्थितीची निरीक्षणे : साधारणपणे २४ तासांच्या कालावधीत पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर हवामानपरिस्थितीची सु. १,००,००० आणि उच्च वातावरणीय परिस्थितीची जवळजवळ ११,००० निरीक्षणे घेतली जातात. जगातील निरनिराळ्या देशांत स्थापिल्या गेलेल्या ८,००० पृष्ठभागीय व उच्च वातावरणीय वेधशाळा, तसेच ३,००० वाहतूक व टेहळणी करणारी विमाने आणि ४,००० व्यापारी जहाजे रात्री किंवा दिवसा काही ठराविक वेळी ही निरीक्षणे करतात. पृष्ठभागीय निरीक्षणांत हवेचा दाब, हवेचे तापमान, त्याच्या उच्चतम व नीचतम मर्यादा, हवेतील आर्द्रता, दृश्यता, पृष्ठभागीय वाऱ्यांची दिशा आणि गती, ढगांच्या आवरणाचा विस्तार, ढगांचे प्रकार, त्यांच्या विविध थरांची उंची आणि त्यांचा चलनवेग, पर्जन्यमान, हवामानाची सद्यस्थिती व गेल्या काही तासांत घडलेले महत्त्वाचे बदल इ. गोष्टींची नोंद केली जाते. हायड्रोजनाने भरलेले फुगे आकाशात सोडून थिओडोलाईट किंवा कोनमापक दुर्बिणीच्या साह्याने दर दोन मिनिटांनी या फुग्याचे आकाशातील स्थान न्याहाळून वातावरणातील निरनिराळ्या पातळ्यांवरील वाऱ्यांची दिशा व वेग मोजतात. रेविन व रेडिओसाँड यांसारखी उपकरणे आकाशात सोडून वेधशाळेत ठेवलेल्या रेडिओ ग्रहणींच्या (रेडिओ संदेश ग्रहण करणाऱ्या साधनांच्या) साह्याने पृथ्वीभोवतालच्या वातावरणातील निरनिराळ्या उंचीवरील हवेचा दाब, तेथील तापमान, आर्द्रता, वाऱ्यांची दिशा आणि वेग निश्चित केले जातात. वातावरणवैज्ञानिक रॉकेटांच्या साह्यानेही पृथ्वीच्या वातावरणातील विभिन्न थरांतील तापमान, आर्द्रता, पवनवेग व पवनदिशा मोजता येतात.

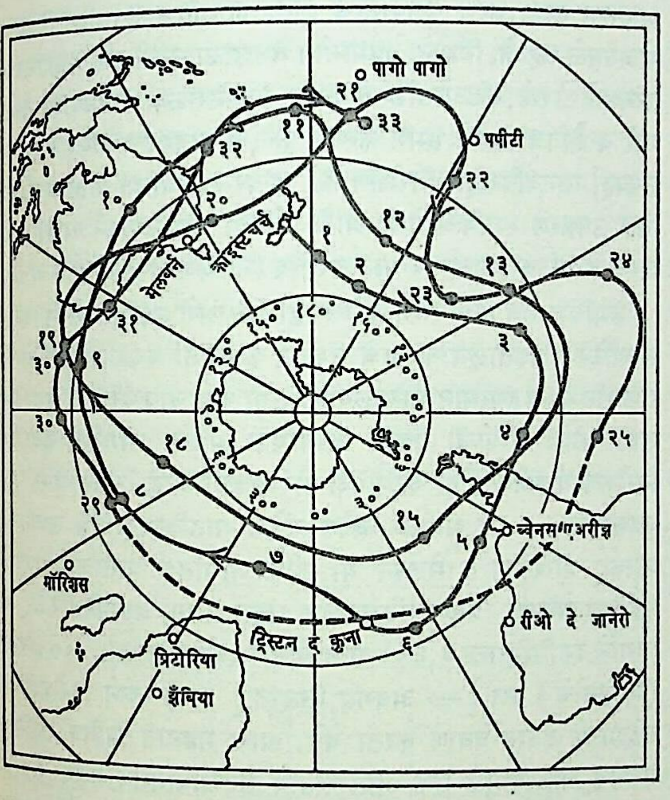
भूपृष्ठाचा सु. ३/४ भाग पाण्याने व्यापलेला आहे. जमिनीप्रमाणे समुद्राच्या पृष्ठभागावरही काही वेधशाळा असणे आवश्यक असते व हे काम जहाजे करतात. त्याचप्रमाणे बरीचशी मालवाहू आणि प्रवासी विमाने आकाशात साधारणपणे जमिनीपासून २ ते १५ किमी. जाडीच्या वातावरणाच्या थरात भ्रमण करीत असतात. त्यांच्या साह्याने जमिनीपासून १५ किमी. उंचीपर्यंतच्या वातावरणातील निरनिराळ्या थरांच्या गुणधर्मांचे ज्ञान होते. रेडिओसाँड जसे ठराविक गतीने वर चढते आणि निरनिराळ्या उंचीवरील निरीक्षणांचे संदेश पाठविते, तसे १६ ते १८ किमी. उंचीवरून उडणाऱ्या द्रुतगती विमानांतून हवाई छत्र्या लावलेली रेडिओसाँड (किंवा ड्रॉपसाँड) यंत्रे खाली सोडल्यास ती ठराविक गतीने खाली येतात आणि ज्या क्रमाने वातावरणाच्या विविध थरांत शिरतात त्या क्रमाने ती तेथील पवनदिशा आणि वेग, आर्द्रता व तापमान मोजून त्याप्रमाणे रेडिओ संदेश पाठवितात.

ही सर्व निरीक्षणे राष्ट्रीय, प्रादेशिक व खंडीय व्यूहांकडून एकत्रित केली जातात आणि त्यांचे संकलन होऊन ते संदेश दूरमुद्रक (टेलिप्रिंटर), ⇨ *अनुचित्र-प्रेषण*, रेडिओ प्रेषक इ. दूरसंदेशवहनाच्या यंत्रणेकरवी जगातील सर्व राष्ट्रांच्या हवामान कार्यालयांना शक्य तितक्या लवकर पाठविले जातात. उत्तर गोलार्धात मॉस्को, दिल्ली, न्यूयॉर्क, ऑफनबाख (जर्मनी) आणि टोकिओ या पाच मुख्य ठिकाणी वातावरणीय निरीक्षणांचे एकत्रीकरण, संकलन, वितरण व पुनर्प्रेषण होते. ह्या मूलभूत निरीक्षणांच्या आधारे अनेक प्रकारचे हवामान-स्थितिनिदर्शक नकाशे तयार करून वातावरणविज्ञ विविध व्यवसायांना मार्गदर्शक असे आगामी हवामानाचे अंदाज देतात. हवामानाच्या पूर्वानुमानांचा शेती, नाविक आणि हवाई वाहतूक, व्यापार, पर्यटन, आरोग्यकेंद्र, मत्स्योद्योग, जलविज्ञान, राष्ट्रीय उद्योगधंदे वगैरे क्षेत्रांतील व्यावसायिकांना अतिशय उपयोग होतो.

तथापि ह्या निरीक्षणांचा व्याप कितीही वाढला, तरी पृथ्वीपृष्ठाचा केवळ एकपंचमांश भाग मनुष्यवस्ती व मानवी व्यवहारांखाली येत असल्यामुळे फक्त जमिनीच्या काही विशिष्ट भागांवरूनच मर्यादित वातावरणाची निरीक्षणे करणे शक्य असते. व्यापारी वाहतूक करणारी जहाजे आणि विमाने यांच्या साह्याने समुद्रावरील ठराविक मार्गांतीलच तुरळक ठिकाणची हवामानस्थितिनिदर्शक निरीक्षणे मिळविणे शक्य होते. ह्या तुटपुंज्या सामग्रीवर वातावरणविज्ञ हवामानाचे अंदाज वर्तवीत असले, तरी निरीक्षणांचा अपुरेपणा त्यांना सतत जाणवत असतो. दक्षिण गोलार्धात पृथ्वीपृष्ठाचा ७० टक्के भाग महासागरव्याप्त आहे, तेथे वातावरणीय निरीक्षणांचा अभाव प्रकर्षाने जाणवतो. तसेच पृथ्वीवरील विस्तीर्ण हिमाच्छादित प्रदेश, निबिड अरण्ये, निर्जन वाळवंटे व निर्मनुष्य डोंगराळ मुलूख ह्यांसारख्या क्षेत्रांवरून वातावरणाची संपूर्ण निरीक्षणे मानवांकडून नियमितपणे करणे शक्य नसते. अजूनही जगातील अतिशय तुरळक ठिकाणांहून वातावरणातील उच्च स्तरांसंबंधीचे ज्ञान व माहिती मिळविली जाते. अशा निरीक्षणकेंद्रांची संख्या वाढविणे अगत्याचे ठरते. कृत्रिम उपग्रहांच्या साह्याने ढगांची असंख्य चित्रे उपलब्ध झाली आहेत. त्यांवरून रूढ प्रचलित निरीक्षण पद्धतींनी व तंत्रांनी मिळविलेले वातावरणाबद्दलचे आपले ज्ञान किती अपुरे होते, याची जाणीव वातावरणविज्ञांना झाली आहे. दक्षिण व उत्तर गोलार्धांतील हवामानीय आविष्कार परस्परसंबंधित आहेत, याचीही शास्त्रज्ञांना नव्यानेच खात्री पटली आहे. त्यामुळे दोन्ही गोलार्धांतील हवामानाची निरीक्षणे उपलब्ध झाल्यास एक आठवडा किंवा एक महिना यासारख्या दीर्घ मुदतीच्या हवामानाचे अंदाज वर्तविणे शक्य होईल, असे वातावरणविज्ञांना वाटते. त्यासाठी दोन्ही गोलार्धांतील वातावरणीय निरीक्षणे मिळविणाऱ्या आणि मुख्य संशोधन व विश्लेषण केंद्रांना ती शक्य तितक्या लवकर पोहोचती करणाऱ्या एका खास यंत्रणेची स्थापना करणे क्रमप्राप्त ठरते.

जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेमुळे हे कार्य सुकर झाले आहे. त्यामुळे हवामानावर अवलंबून असणाऱ्या अनेक राष्ट्रीय विकास योजना कार्यवाहीत आणून देशाची आर्थिक उन्नती घडवून आणण्याच्या कार्यक्रमात वातावरणविज्ञ महत्त्वपूर्ण भाग घेत आहेत. ह्या कार्यात त्यांना वातावरणवैज्ञानिक कृत्रिम उपग्रह, द्रुतगति-संगणक (उच्च वेगाने गणितकृत्ये करू शकणारी यंत्रे), स्वयंचलित हवामानीय उपकरणे व वेधशाळा, समुद्रात सतत तरंगत राहणाऱ्या ठोकळ्यांवर स्थापिलेली स्वयंचलित यंत्रे इ. साधनांची मदत होत आहे.

मानववस्ती नसलेल्या क्षेत्रांवरील ठराविक वेळेची वातावरणीय निरीक्षणे स्वयंचलित उपकरणांनी वातावरणविज्ञांना उपलब्ध झाली, तर ती अतिशय उपयुक्त ठरतील, हे उघड आहे. उग्र चक्रवात किंवा चक्री वादळे सागरावर चालू असताना जहाजे किंवा विमाने त्या बाजूला जाऊ शकत नाहीत; पण तरंगणाऱ्या ठोकळ्यांवर स्वयंचलित कॅमेरे-यंत्रे-उपकरणे स्थापिली, तर वादळाच्या वेळी सागराच्या स्वरूपाचे अगदी जवळून निरीक्षण करणे शक्य होते. त्याचप्रमाणे अनेक महिने एका विशिष्ट उंचीवर सतत तरंगणाऱ्या फुग्यांवरही स्वयंचलित निरीक्षण केंद्र स्थापन केल्यास वातावरणातील विविध उंचीवरील थरांचे गुणधर्म, तापमान, आर्द्रता, तेथील पवनदिशा व वेग, हवेची घनता यांबद्दल निश्चित स्वरूपाची माहिती मिळू शकते. आ. १ मध्ये दक्षिण गोलार्धातील क्राइस्टचर्च येथून ३० मार्च १९६६ रोजी हवेत सोडलेल्या १२ किमी. उंचीवर सतत तरंगणाऱ्या रबरी फुग्याचा ३३ दिवसांचा मार्ग दाखविला आहे. फुग्याच्या दैनंदिन स्थानांतराच्या त्वरेवरून त्या उंचीवर वाहणाऱ्या वाऱ्यांची दिशा आणि वेग काढता येतो. जगातील निर्मनुष्य क्षेत्रांवर असे अनेक फुगे तरंगत ठेवून त्या क्षेत्रांवरील वातावरणीय



आ. १. दक्षिण गोलार्धातील क्राइस्टचर्च येथून ३० मार्च १९६६ रोजी हवेत सोडलेल्या १२ किमी. उंचीवर सतत तरंगणाऱ्या रबरी फुग्याचा ३३ दिवसांचा मार्ग (तुटक रेषा—निरीक्षणे नसलेला मार्ग).

निरीक्षणे आता नियमितपणे मिळविता येऊ लागली आहेत; पण ह्या सर्व वेधशाळांपेक्षाही कृत्रिम उपग्रह वातावरणविज्ञाला अधिक मदत करीत आहेत.

कृत्रिम उपग्रह : जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेचा मूलभूत महत्त्वाचा घटक म्हणजे कृत्रिम उपग्रह. हे उपग्रह म्हणजे अंतराळातील वेधशाळाच होत. सु. १,६०० किमी. उंचीवर परिभ्रमण करणाऱ्या कृत्रिम उपग्रहाला पृथ्वीभोवती एक प्रदक्षिणा करायला साधारणपणे दोन तास लागतात. दर दिवशी हे उपग्रह पृथ्वीभोवती बारा प्रदक्षिणा घालू शकतात. त्याच वेळी पृथ्वीही स्वतःभोवती फिरत असते. त्यामुळे उपग्रहाच्या प्रत्येक प्रदक्षिणेच्या वेळी पृथ्वीचा वेगवेगळा भाग उपग्रहाच्या परीक्षणासाठी उपलब्ध होऊ शकतो. अशा रीतीने वातावरणाच्या बाहेर जाऊन वायुविहीन उंचीवरून ते खालील वातावरणात चालणाऱ्या अनेक घडामोडींची वस्तुनिष्ठ निरीक्षणे करू शकतात. शिवाय कृत्रिम उपग्रहांच्या आवाक्यात जगाचे विस्तीर्ण क्षेत्र येत असल्यामुळे अल्पावकाशात ह्या उपग्रहांना जागतिक प्रमाणावर हवामान परिस्थितीची संपूर्ण माहिती वातावरणविज्ञाला उपलब्ध करून देता येते. अत्यंत कल्पकतेने तयार केलेली अनेक प्रकारची यंत्रे आणि उपकरणे वातावरणविज्ञानीय कृत्रिम उपग्रहांत बसविलेली असतात. त्यांच्या साह्याने पृथ्वीसभोवतालच्या संपूर्ण वातावरणातील ढगांची रचना, हिमक्षेत्रांचा विस्तार, गोठलेले समुद्र, हिमनग, पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची, किनाऱ्याची व उंच सखल प्रदेशांची रूपरेषा व सूर्याची सागरपृष्ठावरील प्रतिबिंबित चमक (सूर्याचे तेजःशर) यांची छायाचित्रे घेऊन त्यांचे पृथ्वीकडे पुनर्प्रेषण करता येते. सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणारे ऊष्मीय प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा), आर्द्रतेचे वितरण, पृथ्वीपृष्ठाच्या विविध भागांचे तापमान हे कृत्रिम उपग्रह मोजू शकतात. वर्णपटाच्या अवरक्त भागात (तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य भागात) होणाऱ्या ऊष्मीय प्रारणाचे अनेक प्रकारचे सूक्ष्ममापन करणारी अत्यंत कार्यक्षम उपकरणेही उपग्रहात बसविलेली असतात. त्यामुळे उपग्रहांच्या बरोबर खाली येणाऱ्या निरभ्र जमिनीचे किंवा ढगांच्या वरच्या थरांचे तापमान ती मोजू शकतात. ह्या दोन तापमानांत बराच फरक असतो. त्यामुळे केवळ तापमानमापनामुळे ढग कोठे व कोणत्या पातळीवर निर्माण झाले आहेत आणि त्यांचा विस्तार किती मोठा आहे हे कळू शकते. ऊष्मीय प्रारण आणि तापमानमापनाचा खरा उपयोग रात्रीच्या वेळी होतो. रात्री ढगांच्या रचनेची छायाचित्रे घेता येत नाहीत. त्यामुळे ढगांची रचना आणि विस्तार कळण्यासाठी ऊष्मीय प्रारणमापन आणि तापमानमापन हीच कार्ये उपयुक्त ठरतात. कृत्रिम उपग्रहात सूक्ष्मसंवेदी दीप्तिमापक यंत्रेही ठेवलेली असतात. ती पृथ्वीच्या निरनिराळ्या भागांचे चकासन (तेजस्विता) मोजतात. त्यामुळे ढगांनी व्यापलेल्या क्षेत्रांच्या विस्ताराचे आकलन होते. उपग्रहांनी पाठविलेली अनेक प्रकारची चित्रे पृथ्वीपृष्ठावर ठेवलेल्या स्वयंचलित चित्रग्रहणींच्याद्वारे वातावरणविज्ञाला मिळविता येतात. एका छायाचित्रामुळे १,६०० किमी. त्रिज्येच्या वर्तुळात सामावेल इतक्या विस्तृत क्षेत्रातील ढगांच्या रचनेचे प्रत्यक्ष स्वरूप वातावरणविज्ञ पाहू शकतो व अशा अनेक चित्रांवरून त्याला हवामानाच्या सद्यःपरिस्थितीची यथार्थ कल्पना येते व तो भावी हवामानाबद्दलचे निश्चित स्वरूपाचे अंदाज बांधू शकतो. चक्री वादळांची केंद्रनिश्चिती, त्यांची चलनदिशा व वेग, वादळांची तीव्रता, विविध प्रकारची सीमापृष्ठे (उष्णार्द्र हवा व शीतशुष्क हवा विभक्त करणारी पृष्ठे), त्यांच्याशी निगडित झालेली मेघरचना, ढगांचे प्रकार आणि त्यांची उंची, विविध पातळींवरील वाऱ्यांची दिशा आणि वेग, धूसरता व धुक्यांनी व्यापलेली क्षेत्रे यांचे अंदाज वातावरणविज्ञ करू शकतो, इतकेच नव्हे, तर उच्च वातावरणातील वायुस्रोतांचे स्थान आणि त्यांचा महत्तम वेग यांचीही तो निश्चिती करू शकतो. हे काम अर्थातच विशिष्ट प्रकारचे प्रशिक्षण मिळालेल्या दीर्घानुभवी तंत्रज्ञाचे असते.

१ एप्रिल १९६० रोजी अमेरिकेने टायरॉस – १ (टायरॉस – टेलिव्हिजन अँड इन्फ्रारेड ऑब्झर्वेशन सॅटेलाइट) हा उपग्रह अंतराळात सोडून त्याच्या साह्याने ढगांची आणि पृथ्वीवरील भूप्रदेशांच्या किनाऱ्यांच्या रूपरेषा स्पष्टपणे दाखविणारी चित्रे यशस्वी रीत्या मिळवली व जागतिक प्रमाणावर निरीक्षणे करण्याच्या आणि जागतिक हवामानावर देखरेख ठेवण्याच्या नव्या युगाला प्रारंभ केला. वातावरणविज्ञानक्षेत्रात आतापर्यंत न सुटलेले अनेक प्रश्न आता अभ्यासासाठी हाताळले जात आहेत. सूर्यापासून पृथ्वीला मिळणारी औष्णिक ऊर्जा व पृथ्वीकडून अंतराळात होणारे ऊष्मीय प्रारण कृत्रिम उपग्रह मोजू शकत असल्यामुळे पृथ्वीच्या वातावरणात व महासागरांतील पाण्यात किती औष्णिक ऊर्जा शोषिली जाते, हे अचूक रीत्या कळणे आता शक्य झाले आहे. ह्याच ऊर्जेमुळे पर्जन्यवृष्टी, हिमपतन, गारांचा वर्षाव, मंद तुषारवृष्टी,

वाऱ्याच्या मंद झुळकीपासून तो झंझावाती अतिवेगवान वारे, विध्वंसक घूर्णवाती वादळे किंवा चक्री वादळे, गडगडाटी वादळे इ. वातावरणीय आविष्कार होत असतात. ह्याच औष्णिक ऊर्जेच्या विषम वाटणीमुळे काही ठिकाणी लक्षावधी वर्षांपर्यंत हिमनद्यांचे अस्तित्व टिकविले जाते, तर काही ठिकाणी ५५° से. पर्यंत भूपृष्ठ तापून होरपळून निघत असते. यामुळेच वातावरण व महासागर यांनी शोषिलेल्या औष्णिक ऊर्जेचे नक्की प्रमाण कळणे महत्त्वपूर्ण ठरते. संपूर्ण वातावरणाची निरीक्षणे केवळ कृत्रिम उपग्रहच उपलब्ध करून देऊ शकतात. २१ ऑक्टोबर १९६७ रोजी दिसलेली उत्तर आणि दक्षिण गोलार्धांतील ढगांची रचना, जमिनीवरील व समुद्रांवरील वादळांची केंद्रे, हिमालयाचे आणि उत्तर व दक्षिण ध्रुवांजवळचे हिमाच्छादित प्रदेश, सहाराचे वाळवंट, किनाऱ्यांची आणि भूखंडांची रूपरेषा इ. गोष्टी खंड २ मधील चित्रपत्र ६८ मध्ये दिलेल्या छायाचित्रांत स्पष्टपणे दिसत आहेत. हवामानाची दीर्घकालावधीची पूर्वानुमाने करण्यास अशी माहिती अत्यावश्यक असते. अत्याधुनिक वातावरणविज्ञानीय कृत्रिम उपग्रह निरनिराळ्या उंचीवरील थरांचे तापमान मोजू शकतात. त्यामुळे जगातील कोणत्याही ठिकाणचा तापमान ऱ्हास कळू शकतो. कार्बन डाय-ऑक्साइड, ओझोन आणि जलबाष्प यांसारख्या घटकांचे उदग्र (ऊर्ध्व दिशेने होणारे) वितरणसुद्धा 'निंबस', 'एसा' व 'एटीएस' (ॲप्लिकेशन टेक्नॉलॉजी सॅटेलाइट) या उपग्रहांच्या साह्याने दर दिवशी निश्चित करता येते. उपग्रहांच्या दृष्टिपथात प्रतिक्षणी ८० लक्ष चौ. किमी. चा प्रदेश येतो. त्यांतील कॅमेरे २६० सेकंदागणिक एक अशा रीतीने पृथ्वीपृष्ठाची चित्रे घेऊ शकतात. ही सर्व चित्रे कृत्रिम उपग्रह आपल्या स्मृतिकोशात साठवितात आणि नंतर सवडीनुसार यंत्रांची 'आज्ञा' होताच वातावरणविज्ञाला उपलब्ध करून देतात. अशा विविध चित्रांची जुळवाजुळव करून संगणकांच्या साह्याने संपूर्ण उत्तर आणि दक्षिण गोलार्धांची हवामान परिस्थिती दर्शविणारी चित्रे व नकाशे तयार करता येतात. जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेनुसार सध्या अनेक प्रकारचे वातावरणविज्ञानीय उपग्रह पृथ्वीभोवती परिभ्रमण करीत आहेत. संदेशवहनातही आता अनेक सुधारणा झाल्या आहेत. अनेक प्रकारचे कृत्रिम उपग्रहच खुद्द संदेशवाहकांचे कार्य उत्तम प्रकारे करीत आहेत. काही विशिष्ट वेळेच्या निरीक्षणाचा उपयोग करून तयार केलेले हवामानपरिस्थितिनिदर्शक नकाशेही रेडिओ तरंगांद्वारे दूरदूरच्या हवामान-विश्लेषण-केंद्रांना पाठविण्याची साधने प्रचारात आली आहेत. त्यामुळे आता वातावरणविज्ञ ७२ तासांच्या कालावधीची पूर्वानुमाने आणि अंदाज वर्तविण्याचा प्रयत्न करीत आहेत. या कार्यासाठी त्यांना संगणकांची भरीव मदत अत्यावश्यक असते [→ उपग्रह, कृत्रिम].

संगणक : अत्याधुनिक इलेक्ट्रॉनीय संगणकांच्या मदतीने जगाच्या बहुतेक सर्व भागांवून मिळालेल्या मूलभूत निरीक्षणसामग्रीवर काही तासांतच गणितीय संस्करण केले जाऊन त्यांवरून पुढील ३६ ते ७२ तासांच्या कालावधीचे अग्रसूचक (भविष्यसूचक) हवामानाचे नकाशे तयार केले जातात. हे नकाशे संपूर्णतया वस्तुनिष्ठ असतात. संगणक प्रत्येक निरीक्षणाच्या अचूकतेची खात्री पटवून घेतो, काही निरीक्षणे चुकीची असल्यास तो ती वर्ज्य करतो आणि ती कोणत्या कारणास्तव वर्ज्य केली त्याची कारणेही सांगतो. यानंतर वातावरणविज्ञ ह्या नकाशांवरून मेघनिर्मिती, पर्जन्य, वाऱ्यांचा वेग आणि दिशा, आर्द्रता, तापमान इत्यादींसारख्या हवामानाच्या घटकांची पूर्वानुमाने वर्तवितो. ही अनुमाने किंवा हवामानाचे पूर्वकथन मात्र आत्मनिष्ठ असते. त्यात वातावरणविज्ञाचा अभ्यास, अनुभव व विचारसरणी यांचा प्रभाव प्रकर्षाने पडलेला दिसतो. हवामानाच्या पूर्वानुमानांतील ह्या आत्मनिष्ठेचा भाग वगळता यावा आणि संगणकांकडूनच विविध वातावरणीय घटकांच्या बदलांचे दीर्घतर मुदतीचे खरे वस्तुनिष्ठ अंदाज मिळविता यावेत, या दृष्टीने जगातील अनेक देशांत संशोधन चालू आहे. जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेत संगणकांनी सज्ज असलेल्या हवामान केंद्रांचे अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे, यात शंका नाही [→ हवामानाचा अंदाज व पूर्वकथन].

जागतिक हवामान निरीक्षण योजना व भारताचा सहयोग : जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेचे मुख्य उद्दिष्ट म्हणजे (१) जागतिक निरीक्षण यंत्रणा, (२) जागतिक दूरसंदेशवहन यंत्रणा व (३) निरनिराळ्या राष्ट्रांच्या सहकार्याने अनेक प्रकारची जागतिक हवामान निरीक्षण केंद्रे प्रस्थापित करणे, हे आहे.

कोणत्याही एका वेळेची संपूर्ण पृथ्वीवरील हवामान परिस्थिती नीट अभ्यासून तीवरून दीर्घ मुदतीचे हवामानाचे अंदाज द्यायचे असतील, तर पृथ्वीभोवतालच्या संपूर्ण वातावरणाचे ज्ञान असणे आवश्यक असते. ह्या योजनेच्या पूर्व कालात फक्त एकचतुर्थांश भागातून बरीच निरीक्षणे व इतर काही भागांतून तुरळक स्वरूपाची निरीक्षणे मिळत असल्यामुळे वातावरणाच्या अत्यल्प भागाचे ज्ञान उपलब्ध होत असे. ही त्रुटी भरून काढल्याशिवाय हवामानाच्या अंदाजात दीर्घ कालावधी व अचूकता साध्य करणे दुरापास्तच होते. जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेमुळे जहाजे, विमाने, पृष्ठभागीय वेधशाळा, रबरी फुगे, समुद्रांवरील तरंगणारे ठोकळे, रेडिओसाँड, ड्रॉपसाँड, निरनिराळ्या पातळ्यांवर तरंगणारे व क्षैतिज दिशेने भ्रमण करणारे फुगे, वातावरणीय रॉकेट व कृत्रिम उपग्रह, मानवविरहित निरीक्षण केंद्रे यांवर स्वयंचलित वातावरणवैज्ञानिक उपकरणे स्थापिली गेली आणि थोड्या फार फरकाने आता खरोखरच जागतिक प्रमाणावर वातावरणीय निरीक्षणे उपलब्ध होत आहेत.

जगाच्या सर्व क्षेत्रांवरून केलेली ही निरीक्षणे एकत्रित करून त्यांचा खरेखोटेपणा पडताळून व त्यांचे संकलन करून ती प्रचंड सामग्री अनेक राष्ट्रांतील मुख्य हवामान कार्यालयांना शीघ्र पोहोचविण्यासाठी सुद्धा एक खास आणि खात्रीची यंत्रणा आवश्यक असते. जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेने तीही कामगिरी पार पाडली आहे. सर्वसामान्य दूरमुद्रकाच्या ५० पट शीघ्रतर त्वरेने संदेश पाठविणारी यंत्रे उपयोजून मॉस्को, वॉशिंग्टन व मेलबर्न या तीन जागतिक वातावरणवैज्ञानिक केंद्रांना जोडणारे 'प्रमुख संदेशवाहक मंडल' प्रथम प्रस्थापित केले. या मार्गाने दर मिनिटाला ३,६०० शब्द म्हणजे दर सेकंदाला २,४०० अवगम (माहितीचे) कण [→ अवगम सिद्धांत] अशा त्वरेने निरीक्षणांच्या संदेशांची देवाण-घेवाण करता येते. ह्याच मंडलात विविध राष्ट्रांतील संगणक जोडल्यामुळे एक आंतरखंडीय संदेशविनिमय यंत्रणा निर्माण होऊन थोड्या वेळात निरीक्षणांची प्रचंड सामग्री वरील तीन मुख्य केंद्रांना व इतर प्रादेशिक आणि राष्ट्रीय केंद्रांना मिळू शकते. ह्याच यंत्रणेकरवी मर्यादित क्षेत्रांपुरते हवामानाचे अंदाज, हवामानस्थितीचे वर्णन करणारे संकेतांकांत निबद्ध केलेले संदेश, हवामानाच्या आपत्तिमूलक आविष्कारांचे पूर्वकथन व मानवी जीवित आणि मालमत्ता यांचे संरक्षण करण्याच्या दृष्टीने घ्यावयाची दक्षता यांसारख्या संदेशांचीही देवाण-घेवाण होते. अनेक हवामानीय घटकांचे विश्लेषण करून तयार झालेले नकाशे व उपग्रहांनी पाठविलेली ढगांची चित्रे यांचीही वरील यंत्रणेमुळे सुलभतेने व शीघ्रतेने देवाण-घेवाण करता येते. सध्या अनेक कृत्रिम उपग्रहांकरवीच ही कामे करवून घेण्यात येतात. 'आज्ञा' मिळताच स्मृतिकोशात साठविलेली माहिती हे उपग्रह कोणत्याही हवामान केंद्राला उपलब्ध करून देतात.

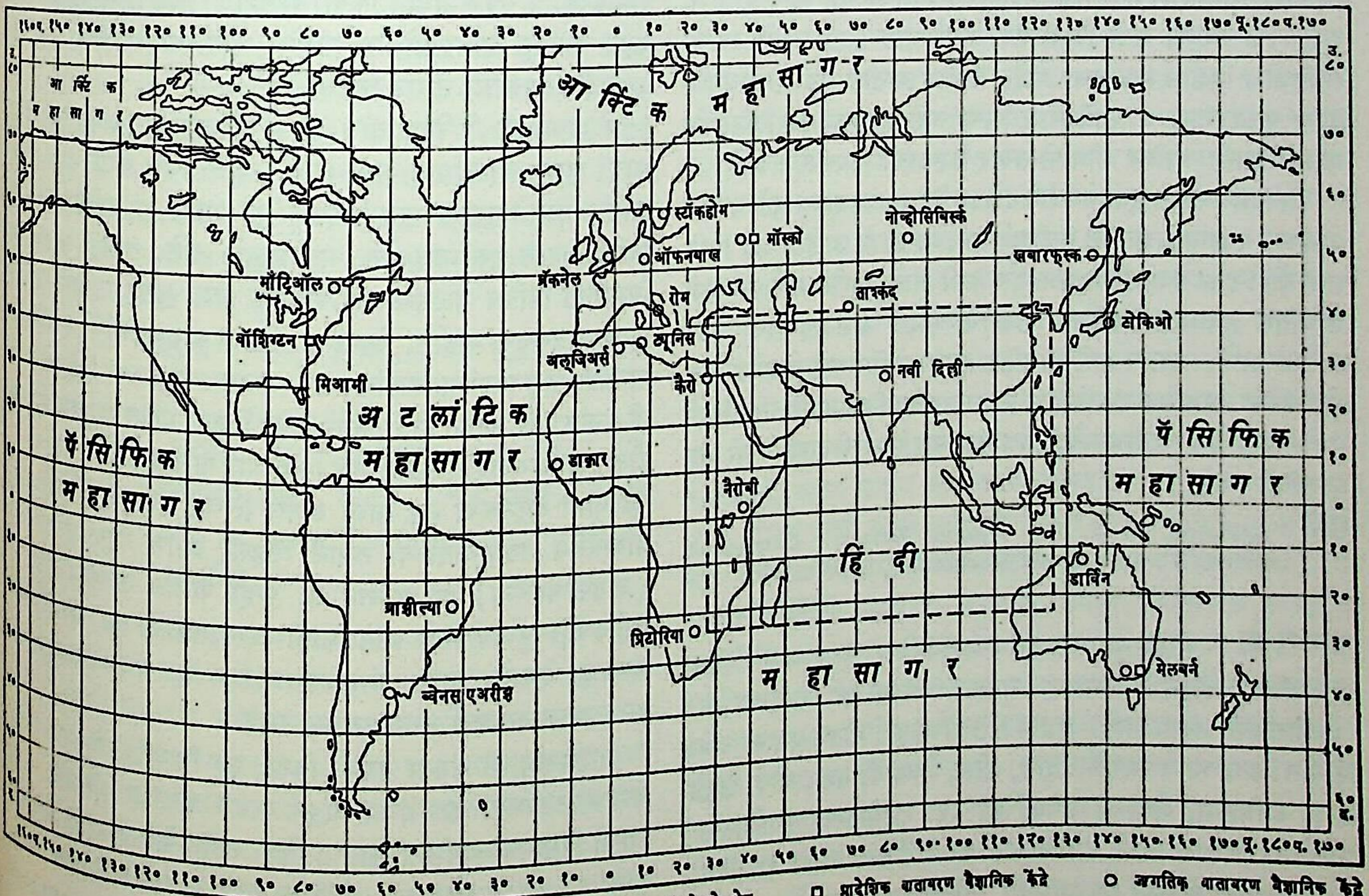
जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेत नमूद केल्याप्रमाणे उत्तर गोलार्धातील मॉस्को व वॉशिंग्टन येथे व दक्षिण गोलार्धातील मेलबर्न येथे तीन जागतिक वातावरणवैज्ञानिक केंद्रे व इतर अनेक प्रमुख ठिकाणी प्रादेशिक व राष्ट्रीय केंद्रे स्थापन झाली आहेत.

कृत्रिम उपग्रहांनी पाठविलेली आणि प्रचलित पद्धतींनी उपलब्ध झालेली वातावरणीय निरीक्षणे तपासून आणि एकत्रित करून ती इतर सर्व हवामान कार्यालयांकडे पुनर्क्षेपित करणे, आपापल्या गोलार्धातील जगाच्या शक्य तितक्या भागावरील हवामानपरिस्थिती दाखविणाऱ्या नकाशांचे विश्लेषण करून त्यावरून काढलेले निष्कर्ष व प्रागनुमान इतर हवामान कार्यालयांना शीघ्रतेने पुरविणे, या कार्यासाठी विशेष शास्त्रज्ञ निवडून त्यांना प्रशिक्षण देणे व काही बिकट वातावरणीय समस्या सोडविण्याच्या दृष्टीने त्यांना संशोधनतत्पर करणे, दैनंदिन निरीक्षणे आणि नकाशे यांच्या परिरक्षणासाठी एक खास अभिलेखागार चालविणे, दूरसंदेशवहन यंत्रणेकरवी अनुचित्र प्रेषण करणे, संगणकांच्या चालकांना माहिती पुरविणे, हवामानवृत्ते प्रसृत करणे इ. कामे उपरिनिर्दिष्ट तीन जागतिक वातावरणवैज्ञानिक केंद्रांकडे सोपविण्यात आली आहेत.

प्रत्येक प्रगत आणि प्रगतिशील राष्ट्राने आपापली वातावरणवैज्ञानिक यंत्रणा तयार केली आहे. काही राष्ट्रांनी मिळून प्रादेशिक यंत्रणाही अंमलात आणल्या आहेत. ह्या राष्ट्रीय व प्रादेशिक केंद्रांच्या वातावरणवैज्ञानिक विशेष गरजा भागविण्यासाठी जागतिक वातावरणवैज्ञानिक केंद्रांकडून त्यांना भरीव व भरवशाचे साह्य मिळू शकते. पृष्ठभागावर व वातावरणातील विविध थरांतील हवामानस्थितीचे विश्लेषण करून प्रागनुमान व हवामानाचे अंदाज वर्तविणे, प्रादेशिक वेधशाळांनी केलेली मूलभूत निरीक्षणे व त्यांवर आधारित हवामानाचे नकाशे प्रकाशित करणे आणि ही माहिती जतन करण्यासाठी अभिलेखागार चालवणे, प्रादेशिक निरीक्षकांना प्रशिक्षण देणे व वातावरणीय संशोधनाला प्रोत्साहन देणे ही कामे प्रादेशिक व राष्ट्रीय वातावरणवैज्ञानिक केंद्राकडे सोपविली आहेत. ह्यांपैकी काही केंद्रांना प्रादेशिक दूरसंदेशवहन केंद्रे म्हणूनही कार्य करावे लागते. आपापल्या गोलार्धातील मूलभूत व असंस्कारित निरीक्षणे, संख्यात्मक व चित्रित माहिती, वातावरणीय स्थितिदर्शक नकाशे, हवामानीय अंदाज, धोक्याच्या सूचना इ. संदेशांची इतर तत्सम केंद्रांशी देवाण-घेवाण करण्याची कामगिरी ही केंद्रे पार पाडतात.

जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेद्वारे पुढील काही वर्षांत जागतिक प्रमाणावर आपल्या भोवतालच्या वातावरणाचे संपूर्ण ज्ञान होऊन मानवी व्यवहारांना व जीवनाला उपयुक्त अशा हवामानाच्या अंदाजात अचूकता येईल, ते दीर्घावधीचे करता येतील, काही वातावरणीय आविष्कारांतील विध्वंसकता नष्ट करण्याची तंत्रे अवगत होतील, अवर्षणाचे किंवा अतिवृष्टीचे संकट निकटच्या भविष्यकाळात निर्माण होणार असेल, तर हवामानाचे यथोचित रूपांतरण करता येईल आणि परिणामी मानव हवामानाच्या आपत्तींपासून मुक्त होईल, हे या योजनेत अभिप्रेत आहे.

ह्या उपयुक्त आणि विशाल योजनेत भारताचा फार महत्त्वाचा भाग आहे. नवी दिल्ली येथे आशिया खंडाच्या द्वितीय विभागात (RA–II मध्ये) मुख्य विश्लेषण केंद्र, उपप्रादेशिक वातावरणवैज्ञानिक प्रेषण केंद्र आणि उत्तर गोलार्धीय विनिमय केंद्र अशी तीन केंद्रे स्थापन झाली आहेत. ह्या केंद्रांचा सिंगापूर येथील पुनर्प्रेषण स्थानकाद्वारे मेलबर्नशी संपर्क साधला जातो. याशिवाय १९६२ पासून नवी दिल्ली येथे उत्तर गोलार्धीय विश्लेषण केंद्र काम करीत आहे. तेथे ०००० ग्री. मा. वे. (ग्रीनीच माध्य वेळ) च्या वेळी संपूर्ण उत्तर गोलार्धातील पृष्ठभागांवर आणि ६·० व ९·० किमी.च्या पातळ्यांवरील असलेली हवामानस्थिती व वातावरणीय स्थिती दर्शविणारे विश्लेषणात्मक नकाशे काढले जातात. त्याचप्रमाणे ०००० ग्री. मा. वे. च्या वेळचे उत्तर गोलार्धातील पूर्वेकडच्या अर्ध्या भागावर ३·०, १२·० व १८·०० किमी.च्या उंचीवरील वातावरणीय स्थिती दर्शविणारे नकाशे काढले जातात. यांशिवाय १,२०० ग्री. मा. वे. च्या वेळचे पृष्ठभाग व ६·०, ९·०० व १२·०० किमी.च्या उंचीवरच्या निरीक्षणांचेही विश्लेषण करून वातावरणीय स्थितिदर्शक नकाशे तयार केले जातात. ह्या सर्व नकाशांचेही काही भाग व त्यांवर आधारलेली प्रागनुमाने दिवसातून दोनदा जगातील इतर वातावरणवैज्ञानिक केंद्रांकडे संदेशवहन यंत्रणेकरवी प्रेषित केले जातात. दूरचित्रपुनर्मुद्रण यंत्रांवर प्रतिदिनी ३० नकाशे प्रेषित केले जातात. मॉस्को ते मेलबर्न या प्रमुख संदेशवाहक मंडलावरील नवी दिल्ली हे



□ प्रादेशिक वातावरण वैज्ञानिक केंद्रे ○ जागतिक वातावरण वैज्ञानिक केंद्रे

[ ] नवी दिल्ली येथील केंद्रांच्या देखरेखीखाली येणारे क्षेत्र

आ. २. जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेत अंतर्भूत केलेली जागतिक व प्रादेशिक वातावरणवैज्ञानिक केंद्रे

महत्त्वाचे संदेशवहन केंद्र आहे. पुणे येथे आशिया खंडातील RA–II विभागातील निरीक्षकांसाठी प्रशिक्षण केंद्र १९६५ मध्ये स्थापन झाले. आग्नेय आशियातील अनेक राष्ट्रे आपले वातावरणवैज्ञानिक सेवाधिकारी विशिष्ट प्रशिक्षणासाठी या केंद्रात पाठवितात. येथे वातावरणीय निरीक्षणे कशी घ्यायची, त्या निरीक्षणांचे विश्लेषण करून हवामानस्थितिनिदर्शक नकाशे कसे काढायचे, हवामानाचे अंदाज व अनेक विघातक आविष्कारांपासून निर्माण झालेल्या धोक्याच्या सूचना कशा द्यावयाच्या इ. विषय शिकविले जातात. जागतिक जलवायुविज्ञान, भौतिक व उष्ण कटिबंधीय वातावरणविज्ञान, हवामानाचे संख्यात्मक पूर्वानुमान, गतिकीय वातावरणविज्ञान इ. विषयांचे सैद्धांतिक ज्ञान विद्यार्थ्यांना दिले जाते. पुण्यालाच हिंदी महासागर व दक्षिण गोलार्धीय विश्लेषण केंद्र स्थापन झाले आहे. कृत्रिम उपग्रहांनी पाठविलेली ढगांची दैनंदिन चित्रे स्वयंचलित चित्रप्रेषण यंत्रणेद्वारा मुंबई (कुलाबा) येथील प्रमुख वातावरणवैज्ञानिक केंद्रात ग्रहण केली जातात. ह्या चित्रांचे तेथे विश्लेषण करून नंतर ती पुणे वेधशाळेत पाठविण्यात येतात. ह्या चित्रांमुळे भारतापुरते हवामानाचे अंदाज देणे सुकर झाले आहे व ह्या अंदाजांची अचूकताही वाढली आहे.

मुंबईला स्थापन केलेला हा स्वयंचलित चित्रप्रेषक भारताला अमेरिकेकडून १९६३ मध्ये मिळाला होता. अशा तऱ्हेची चार यंत्रे तयार करण्यात भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खात्याने १९७० मध्ये यश मिळविले असून ती यंत्रे आता कलकत्ता, मद्रास, नवी दिल्ली आणि पुणे येथे बसविली आहेत. समुद्रावरील उग्र चक्री वादळांचा आक्रमणमार्ग काढण्यात भारतीय बनावटीची ही यंत्रे अत्यंत उपयुक्त ठरत आहेत.

मार्च १९७१ मध्ये नवी दिल्ली येथे प्रादेशिक वातावरणवैज्ञानिक केंद्र व प्रादेशिक दूरसंदेशवहन केंद्र अशी दोन केंद्रे सुरू झाली. प्रादेशिक दूरसंदेशवहन केंद्रामुळे नवी दिल्लीचा पाच राष्ट्रांशी संबंध प्रस्थापित झाला आहे. रशियातील मॉस्को, जपानमधील टोकिओ, थायलंडमधील बँकॉक, संयुक्त अरब राष्ट्रातील कैरो आणि ऑस्ट्रेलियातील मेलबर्न ही शहरे दूरटंकलेखन यंत्रणेद्वारा नवी दिल्लीशी जोडली गेली आहेत. आयु. बी. एम्. ३६,०४४ संगणक नवी दिल्ली येथे बसविण्यात आला आहे. त्याचा स्मृतिकोश विशाल स्वरूपाचा आहे. शिवाय त्यातील स्वयंचलित यंत्रणेद्वारा पुनर्मुद्रणास व पुनर्प्रेषणास योग्य असे हवामान स्थितिनिदर्शक नकाशे आणि आलेख शीघ्रतेने तयार करण्याची त्यात सोय आहे.

त्रिवेंद्रमजवळील थुंबा येथे रॉकेट क्षेपण केंद्र स्थापन झाल्यामुळे बऱ्याच प्रमाणात बाह्यावकाशातील निरीक्षणे उपलब्ध झाली आहेत. ह्या निरीक्षणांचीही इतर देशांशी अदलाबदल केली जाते. वरील सर्व घटनांमुळे जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेचा भारत फार महत्त्वाचा घटक झालेला आहे. आ. २ मध्ये जागतिक हवामान निरीक्षण योजनेत अंतर्भूत केलेले जागतिक व प्रादेशिक वातावरणवैज्ञानिक आणि नवी दिल्ली येथील प्रादेशिक वातावरणवैज्ञानिक केंद्रांच्या देखरेखीखाली येणारे क्षेत्र दाखविले आहे.

संदर्भ : Atkinson, B. W. *This Weather Business : Observation, Analysis, Forecasting and Modification,* London, 1968.

चोरघडे, शं. ल.

जातके : गौतम बुद्धाच्या पूर्वजन्मासंबंधीच्या कथा 'जातके' किंवा जातककथा म्हणून ओळखल्या जातात. जातक ह्या शब्दाचा अर्थ 'जन्मासंबंधी' असा आहे. बुद्धत्व प्राप्त होण्यापूर्वी गौतम बुद्धाला अनेक योनींत जन्म घ्यावे लागले. दान, शील, नैष्कर्म्य, प्रज्ञा, वीर्य, क्षांती, सत्य, अधिष्ठान, मैत्री व उपेक्षा ह्या दहा पारमितांचा (पारंगतता) उत्तरोत्तर विकास त्याने ह्या जन्मात करून घेतला आणि ह्या विकासाची परमोच्च अवस्था गाठल्यानंतर 'गौतम बुद्ध' म्हणून तो अवतरला, अशा श्रद्धेतून ह्या कथा आकारलेल्या आहेत. ह्या जातककथांतून बुद्ध हा 'बोधिसत्त' (बोधिसत्त्व) ह्या नावाने कथानायक, कथेतील दुय्यम पात्र वा कथेतील घटनांचा एक प्रेक्षक म्हणून वावरलेला आहे. बुद्धत्वाच्या प्राप्तीसाठी प्रयत्नशील असा प्राणी, अशा अर्थाने बोधिसत्त्व हा शब्द वापरला गेला आहे. पशू, पक्षी, जलचर आदी विविध योनींत बोधिसत्त्वाने जन्म घेतला, असे ह्या कथांतून दाखविलेले असले, तरी तो मादीरूपात मात्र आढळत नाही.

बौद्ध धर्माच्या प्रसारासाठी गौतम बुद्धाच्या अनुयायांनी ह्या जातककथांचा उपयोग केला, हे निःसंशय; प्रत्यक्ष गौतम बुद्धानेही तो केला असावा. *सध्दर्मपुंडरीक* ह्या बौद्ध ग्रंथात तसा उल्लेख आढळतो (२·४५, वैद्य संपादित आवृ.). व्यावहारिक नीतिकथा, दीर्घ साहसकथा, निखळ विनोदी कथा अशा विविध प्रकारच्या जातककथा आहेत. एकूण भारतीय कथासंचितातील लौकिक कथांमध्ये आवश्यक ते फेरफार करून त्यांना बौद्ध जातककथांचे स्वरूप दिले गेल्याचेही दिसते. जातकांत रूपांतरित झालेल्या काही कथा नुसत्या 'कथा' म्हणून बौद्ध सुत्तांत (सूत्रांत) पहायला मिळतात. त्यांत बोधिसत्त्वाची व्यक्तिरेखा अर्थातच नसते. अशा कथांना पुढे केव्हा तरी जातकांचे स्वरूप दिले गेले असावे.

'एके समयी काशीराष्ट्रात वाराणसी येथे ब्रह्मदत्त नावाचा राजा राज्य करीत होता. त्या वेळी...' अशा आशयाच्या ओळींनी जातककथेची सुरुवात होते. प्रत्येक जातककथेचे पाच भाग असतात: (१) 'पच्चुप्पन्नवत्थु'. 'वर्तमानकाळाची कथा' असा ह्या संज्ञेचा अर्थ. संबंधित जातककथा गौतम बुद्धाने आपल्या अनुयायांना केव्हा सांगितली, हे येथे सांगितलेले असते. (२) 'अतीतवत्थु' म्हणजे (गौतम बुद्धाच्या) मागील जन्माची कथा. (३) गाथा किंवा पद्ये. ही सर्वसाधारणतः जातककथेशी संबंधित असतात; परंतु पुष्कळदा त्यांचे दुवे वर्तमानकाळाच्या कथेशी जोडलेले असतात. अशा गाथांना 'अभिसंबुद्ध गाथा' (बुद्धाला आत्मज्ञान प्राप्त झाल्यानंतर त्याने म्हटलेल्या गाथा) असे संबोधिले जाते. (४) वेय्याकरण, म्हणजे गाथांचे शब्दशः स्पष्टीकरण. (५) समोधान किंवा उपसंहार. त्यात प्रत्यक्ष गौतम बुद्धाकडून संबंधित जातककथेतील मागील जन्मीच्या व्यक्तींची ह्लीच्या जन्मातील व्यक्तींशी सांगड घातली जाते.

बौद्धांच्या ⇨ *त्रिपिटका*तील ⇨ *सुत्तपिटक* ह्या ग्रंथाचा 'खुद्दकनिकाय' म्हणून जो पाचवा भाग आहे, त्याचे पंधरा पोटविभाग असून त्यांतील क्रमाने दहावा भाग 'जातक' हा आहे. ह्या दृष्टीने जातके ही त्रिपिटकाचाच एक भाग होत, असे मानले जाते. तथापि जातक ह्या विभागात विविध जातककथांशी संबंधित अशा मुख्य गाथाच आहेत; प्रत्यक्ष जातककथा नाहीत. केवळ गाथांवरून जातककथांची कल्पना येणे अवघड; म्हणून त्यांच्या स्पष्टीकरणार्थ *जातक-अट्ठकथा* लिहिली गेली. ती मुळात पाली भाषेत होती; नंतर तिचा सिंहली भाषेत अनुवाद झालेला होता. ह्या अनुवादात मूळ जातक गाथा मात्र पालीतच ठेविलेल्या होत्या. पुढे पाली अट्ठकथा नष्ट झाली आणि तिच्या उपलब्ध सिंहली अनुवादावरून गद्यानुवादाच्या रूपाने सिंहली आणि *जातकट्ठवण्णना* (जातकार्थवर्णना) ह्या नावाने ती पुन्हा पालीत आणली गेली. हे कर्तृत्व ⇨ *बुध्दघोषा*चे असे काही अभ्यासकांचे मत असले, तरी त्याबाबत ऐकमत्य नाही. *जातकट्ठवण्णना* हा ग्रंथ जातककथांच्या अभ्यासाचा आजचा मुख्य आधार आहे.

जातककथांची संख्या नेमकी किती, ह्या विषयीही ऐकमत्य नाही. *जातकट्ठवण्णना* ह्या ग्रंथात एकूण ५४७ कथांचा अंतर्भाव असून त्यांची विभागणी बावीस निपातांत किंवा गटांत केलेली आहे. ती करताना त्या त्या जातककथेशी संबंधित अशा गाथांची संख्याच विचारात घेतलेली आहे. उदा., 'एक-निपात' ह्या पहिल्या गटात एक गाथा आणि तिच्या संबंधित असलेले एक जातक अशा व्यवस्थेने एकूण

१५० जातके आलेली आहेत. ह्या ५४७ कथांपैकी काही पुनरावृत्त झालेल्या आहेत, तर काहींचा समावेश अन्य विस्तृत अशा जातककथांत झालेला आहे. त्यामुळे प्रत्यक्षात ही संख्या ५४७ पेक्षा कमीच–धर्मानंद कोसंबी ह्यांच्या मते सु. ५३४–आहे. श्रीलंका, इंडोचायना, ब्रह्मदेश आदी देशांतील बौद्ध परंपरांनुसार जातकांची संख्या ५५० आहे. ब्रह्मदेशातील पगान येथे ५५० जातककथा चित्रित केलेल्या आहेत. भारतात सांची, भारहुत आणि आंध्र प्रदेशातील अमरावती ह्या ठिकाणच्या स्तूपांवर विविध जातककथांतील दृश्ये कोरलेली आहेत. ह्या स्तूपांचा काळ पाहता इ. स. पू. तिसऱ्या-दुसऱ्या शतकांत जातककथांची लोकप्रियता प्रस्थापित झालेली होती, असा निष्कर्ष काढता येतो. *जातकट्ठवण्णना* ह्या ग्रंथाचा काळ मात्र इसवी सनाचे पाचवे शतक असा सर्वसाधारणतः मानला जातो.

चरिया-पिटक ह्या खुद्दकनिकायाच्या अखेरच्या भागात ३५ पद्य जातके आली आहेत. ह्या जातककथा गौतम बुद्ध स्वतःच सांगत असल्याचे दाखविले आहे. बौद्धांचे साहित्य जसे पालीत आहे, तसे ते संस्कृतातही आहे. *जातकमाला* ह्या नावाने विख्यात असलेल्या संस्कृत काव्यात एकूण ३४ जातके आली आहेत. त्यांतील बरीचशी पालीतून आली असली, तरी ती अत्यंत काव्यमय भाषेने फुलविली आहेत. आग्नेय आशियातील काही देशांत ५० जातकांचा एक संग्रह प्रसिद्ध असून त्यांतील जातके *जातकट्ठवण्णना* ह्या ग्रंथातील जातकांपेक्षा बरीचशी भिन्न आहेत.

एकूण भारतीय कथासंचितातून अनेक कथा जातकनिर्मितीसाठी घेण्यात आल्यामुळे राजा दशरथ, राम, सीता, युधिष्ठिर, विदुर, कृष्ण ह्यांसारख्या *रामायण-महाभारता*तील व्यक्तिरेखाही जातकांतून येतात. जातक आणि *पंचतंत्र* ह्यांत काही कथा समान आहेत. इसापाच्या नावावर मोडणाऱ्या ग्रीक बोधकथांपैकी काही जातकांत आहेत. सोमदेवाच्या *कथासरित्सागरा*तही काही जातककथा आहेत.

जातकट्ठवण्णना ह्या ग्रंथाचे रोमन लिपीतील संपादन व्ही. फाउसबोल ह्या यूरोपीय विद्वानाने केले असून ते सहा खंडांत प्रसिद्ध केले आहे (१८७७–९७). ह्या ग्रंथाचा सातवा खंड सूचीचा असून तो डी. अँडरसन ह्याने तयार केलेली आहे. ह्या ग्रंथाचा अनेक लेखकांनी केलेला इंग्रजी अनुवाद ई. बी. कॉवेलने संपादित केला आहे (तीन खंड, १९५६). मराठीत चिं. वि. जोशी आणि धर्मानंद कोसंबी ह्यांनी केलेले जातककथांचे अनुवाद प्रसिद्ध आहेत. दुर्गा भागवत ह्यांनी अनुवादिलेल्या जातककथांचा एक संग्रह *सिद्धार्थ जातक* ह्या नावाने प्रसिद्ध झालेला आहे (१९७५).

संदर्भ : 1. Law, Bimala Churn, *A History of Pali Literature, 2 Vols.*, London, 1933. 2. Winternitz, M. *A History of Indian Literature, Vol. II*, Calcutta, 1933.

३. कोसंबी, धर्मानंद, *जातककथासंग्रह, भाग पहिला*, पुणे, १९२४. ४. कौसल्यायन, आनंद, *जातक*, ६ खंड, प्रयाग, १९४१–५६. ५. जोशी, चिं. वि. *जातकांतील निवडक गोष्टी–प्रथमार्ध–अंक १ ते ३३१*, बडोदे, १९३०.

बापट, पु. वि.

जाति : (इं. स्पीशिज्). वनस्पती आणि प्राणी यांच्या वर्गीकरणात उपयोगात आणले जाणारे सर्वांत लहान असे व क्रमविकासाच्या (उत्क्रांतीच्या) दृष्टीने महत्त्वाचे असे एकक. साधारणपणे सारख्या प्रकारच्या आणि परस्परांशी संबंध असलेल्या जीवांचा ज्या गटात समावेश केला जातो, त्याला वंश म्हणतात आणि अशा वंशातील प्रत्येक प्रकाराला सामान्यपणे 'जाती' म्हणतात. सृष्टीत सामान्यतः आढळणारा प्राण्याचा अथवा वनस्पतीचा प्रत्येक भिन्न प्रकार (उदा., हत्ती, उंट, मनुष्य, वड, पिंपळ, तुळस इ.) म्हणजे एक जाती होय. या प्रत्येक जातीची प्रत्यक्ष दिसणारी वेगवेगळी लक्षणे असल्याने जाती ही जीवविज्ञानातील एक महत्त्वाचे एकक ठरते. सध्या सु. दहा लाख प्राणी आणि तीन लाख वनस्पती जाती ह्या संज्ञेने ओळखल्या जातात. पण जगातील सर्व जातींची नोंद पूर्ण होईल त्या वेळी जीवांच्या भिन्न जातींची संख्या वरील संख्येच्या दुप्पट होईल, असा जीववैज्ञानिकांचा कयास आहे. अनेक जीववैज्ञानिकांनी जातीच्या व्याख्या वेगवेगळ्या प्रकारे केल्या आहेत, कारण अर्थपूर्ण व सर्वसंग्राहक अशी एकच व्याख्या करणे कठीण आहे. मायर व डॉब्झन्स्की यांनी केलेल्या व्याख्यांत तीन बाबींवर भर दिलेला आढळतो : एका जातीतील व्यक्तीत मुक्त नैसर्गिक प्रजनन असते; त्या सर्वांत समान जनुकसंच [जीन-संच; → जीन] असतो आणि दोन भिन्न जातींतील व्यक्ती परस्परांपासून प्रजोत्पादन करू शकत नाहीत. याच अर्थाची व्याख्या ए. इ. एमर्सन यांनी दिली आहे (१९४५). जाती म्हणजे क्रमविकसित वा क्रमविकास चालू असलेली, जननिक दृष्टीने इतरांपासून भिन्नता दाखविणारी आणि प्रजोत्पादनाच्या दृष्टीने अलग झालेली नैसर्गिक जीवसंख्या होय. जाती ही संज्ञा मूलतः व्यक्तींचा आकार किंवा दृश्य स्वरूप इ. लक्षणे समाविष्ट करण्याच्या हेतूने जरी वापरली गेली असली, तरी आजकाल जननिक व क्रमविकासाच्या दृष्टिकोनांतूनही ती वापरली जाऊ लागली आहे. अर्थात ज्या जीवांमध्ये लैंगिक प्रजनन नसते, त्यांची व्याख्या करणे काहीसे कठीण असते व तेथे जातींतील फरक त्यांच्या आकारवैज्ञानिक, क्रियावैज्ञानिक किंवा जीवरासायनिक लक्षणांवरून ठरवितात. परंतु सलिंगता असलेल्या जीवांच्या अशा गटास जाती म्हणतात की, ज्यातील व्यक्तींत मुक्तपणे प्रजनन होऊ शकते व ज्यांची पूर्वजपरंपरा समान असते. तसेच त्यांत संरचना, क्रियाविज्ञान, वर्तनाचे प्रकार, अनुकूलन व रासायनिक संघटन अशा अनेक बाबतींतही साम्य असते. भिन्न जातींतील व्यक्तींत नैसर्गिक रीत्या प्रजनन होत नाही, परंतु कृत्रिम रीत्या क्वचित घडवून आणले जाऊ शकते [→ पशुप्रजनन; वनस्पतिप्रजनन] व संकरज निर्माण होतात व अनेकदा असे संकरज वंध्य असतात (उदा., घोडी व गाढव यांपासून निर्माण झालेले खेचर).

जाती ह्या संज्ञेशी इतरही काही संज्ञा निगडित आहेत, उदा., उपजाती, प्रजाती इत्यादी. बऱ्याच मोठ्या प्रदेशावर पसरलेल्या एखाद्या जातीतील जीवसंख्येत स्थानिक वा प्रादेशिक परिस्थितीतील फरकानुसार जीवांच्या लक्षणात किरकोळ बदल घडून येतात व त्यांमुळे त्यांचे लहान गट पडू शकतात; पण त्या सर्वांत प्रजननदृष्ट्या अलगीकरण पूर्ण असत नाही. अशा लहान गटास 'उपजाती' असे म्हणतात. 'प्रजाती' ही संज्ञा कधी उपजातीपेक्षा कमी दर्जाच्या गटास वापरतात. कारण उपजातीतल्यापेक्षा त्यातील प्रजननिक अलगीकरण कमी असते. अनेक उपजातींचे गट कधीकधी भौगोलिक किंवा क्रियावैज्ञानिक दृष्ट्या परस्परांची जागा भरून काढतात व त्यांमध्ये फक्त विरुद्ध टोकास असलेल्यांमध्येच महत्त्वाची अलगता आढळते; या टोकांना जोडणाऱ्या गटांमध्ये संकर घडून येतो व त्यांत अंतराश्रेणीकरण असते (मध्यंतरीचे टप्पे किंवा श्रेणी असतात), अशा गटांना अधिजाती म्हणतात. सर्प, पक्षी व सस्तन प्राणी यांमध्ये अशी काही उदाहरणे आहेत की, एका एका जातीतील काही उपजातींत अंतरावंध्यत्व आढळते. नैसर्गिक परिस्थितीने मर्यादित केलेल्या जातींना स्थितिरूप म्हणतात. समान परिस्थितीत सारखीच जनुकविधा असलेल्या जीवसंख्येस समानजनुकी म्हणतात. ह्या प्रकार अलैंगिक किंवा लैंगिक जातीतील एका व्यक्तीच्या अलिंग प्रकारच्या प्रजोत्पादनापासून निर्माण झालेल्या जीवसंख्येत आढळतो. काही समानजनुकी समांतर उत्परिवर्तनांपासून [आनुवंशिक लक्षणांमध्ये होणाऱ्या एकाएकी बदलांपासून; → उत्परिवर्तन] उद्भवणे शक्य आहे; ⇨ कृत्तक हा प्रकार यातच समाविष्ट होतो. अनेक अवतरण रेषांच्या प्रजातीय जटिलापासून बनलेल्या जालकास वंश-परंपरा म्हणतात. एखाद्या जातीतील प्रारूपिक (नमुनेदार) व्यक्तीहून निश्चित वर्णनीय

फरक दर्शविणाऱ्या व्यक्तीस किंवा व्यक्तींच्या गटास 'प्रकार' ही संज्ञा वापरतात; अशा भिन्न गटांमध्ये भौगोलिक किंवा परिस्थितिविज्ञानाच्या संदर्भात सहसंबंध नसतात. जातींना किंवा जातीच्या विभागांना क्रिया-वैज्ञानिक गुणांतील फरकांवरून जीववैज्ञानिक किंवा क्रियावैज्ञानिक जाती असे म्हणतात; याचे कारण जननिक स्वरूपाचे असते. अलगता पूर्ण झाल्यावर ज्या जाती बनतात अशा अंशतः अलग झालेल्या व अपसारी (निराळ्या तऱ्हेने विकसित होणाऱ्या) जीवसंख्येला आरंभमाण जाती असे म्हणतात.

इतिहास : ऐतिहासिक दृष्ट्या जीवविज्ञानातील जाति-कल्पना फार जुनी आहे, असे दिसून येते. ॲरिस्टॉटल (खि. पू. ३८४–३२२) यांनी ही संज्ञा समान लक्षणे असलेल्या जीवांच्या गटांना वापरली. जॉन रे (१६२७–१७०५) यांनी एका जातीतील व्यक्तींतच परस्परां-मध्ये प्रजननक्षमता असते, हे दाखविले होते. कार्ल लिनीअस (१७०७–१७७८) यांनी द्विपद नाम पद्धतीचे वर्गीकरण सुरू केले. त्यात प्रत्येक व्यक्ती एका विशिष्ट जातीचा घटक मानून अनेक समान अथवा जवळच्या जातींचा अंतर्भाव एका वंशात केला; वंशानंतर कुल, गण, वर्ग, विभाग इ. क्रमवार व्यापक गटांचा समावेश करून एकूण वर्गीकरण पद्धतीची संरचना पूर्ण केली [→ प्राण्यांचे वर्गीकरण; वनस्पतींचे वर्गीकरण]. प्रत्येक वनस्पती किंवा प्राणी यांच्या दुहेरी नावातील पहिला भाग वंशदर्शक आणि दुसरा जातिदर्शक असल्याने अशा केवळ नावा-वरून एका वंशातील अनेक जातींचे आप्तभाव कळून येण्यास मदत होते. सर्व जाती स्थिर व अपरिवर्तनीय आहेत, अशी लिनीअस यांची सुरुवातीस भावना होती. परंतु पुढे नंतरच्या जातींचा उगम, प्रथम निर्माण झालेल्या वंशरूप जातीपासून झाला असून जातींच्या परस्पर संकरातून पुढील प्रजावाढ होते, असे त्यांचे मत झाले. यानंतर एकोणिसाव्या शतकात लामार्क आणि डार्विन यांच्या संशोधनकार्या-मुळे क्रमविकाससिद्धांत प्रस्थापित झाला आणि जाती ह्या स्थिर एकके नव्हेत, तर त्यांत बदल होत जातो आणि नवीन जाती क्रमाने विकास पावून तयार होतात, या कल्पना स्वीकारल्या गेल्या. एम्. वॅगनर (१८१३–८७) आणि जे. टी. ग्यूलिक (१८३२–१९२३) यांनी नव्या जातींच्या निर्मितीत अलगीकरण हा घटक जबाबदार असतो, असे दाखविले. यानंतर एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास ग्रेगोर मेंडेल यांनी केलेल्या, परंतु १९०० मध्ये इतर शास्त्रज्ञांच्या नजरेस आलेल्या प्रयोगां-मुळे आजच्या आनुवंशिकीचा पाया घातला गेला. तसेच अलीकडील लोकसंख्येसंबंधीच्या आनुवंशिकीची त्यामुळे प्रगती झाली व परिणामी जातीसंबंधीच्या कल्पनांत सुधारणा झाली व क्रमविकास कल्पना अधिक स्पष्ट झाली. आरंभी दिलेल्या जातीसंबंधीच्या कल्पना क्रमविकासाची यंत्रणा व नवीन जातींची निर्मिती यांसंबंधीच्या ज्ञानावर व अनुभवावर आधारलेल्या आहेत, हे स्पष्ट आहे.

जाति-उद्‌भवन : क्रमविकासाची एक महत्त्वाची बाब म्हणजे जुन्या जातींपासून नवीन जातींची निर्मिती किंवा जाति-उद्‌भवन ही होय. जाति-जातींतील भेद, त्यांचे अतिजीविता-मूल्य व नैसर्गिक निवड यांचा येथे संबंध येतो [→ क्रमविकास]. उत्परिवर्तने व रंगसूत्रां-तील (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढच्या पिढीत नेणाऱ्या सुता-सारख्या सूक्ष्म घटकांतील) बदल [→ आनुवंशिकी; कोशिका] हेही नवीन जातींच्या निर्मितीस कारणीभूत ठरतात. जाति-उद्‌भवनाचे दोन प्रकार संभवतात : संधीय क्रमविकास आणि विपाटन. क्रमविकासात जुन्या जातींपासून दीर्घकालानंतर नवीन जाती उद्‌भवतात. त्यामुळे नव्या-जुन्यातील फरक जाणवतो; परंतु कोणत्याही वेळी जुनी कोठे संपली व नवीन कोठे सुरू झाली, हे सांगणे कठीण असते. विपाटनात एका जातीपासून दोन किंवा अधिक जाती क्रमाने विकसित होतात व एखाद्या वेळी काही घटकांमुळे पूर्वीच्या एका गटाचे दोन किंवा अधिक गट पडतात. यामुळे दोन किंवा अधिक संधीय रेषांचा विकास मंदपणे चालू राहतो. हा घटक मूळच्या व्यक्तींच्या किंवा गटांच्या अंतःप्रजननात अडथळे आणून प्रजननात अलगता निर्माण करतो, म्हणून त्यास 'अलगीकरण यंत्रणा' म्हणतात. समुद्र, अती उंच पर्वत, वाळवंट, हिमनदी ही अशा घटकांची उदाहरणे होत. दोन गटांतील व्यक्तींच्या प्रजननाच्या कालमानात बराच फरक झाल्यास परस्परांतील प्रजननात अडथळा निर्माण होऊन जननिक अलगता येते व दोन स्वतंत्र विकास रेषा चालू राहतात व कालांतराने अंतरावंध्यत्व येऊन दोन नवीन जातींचे गट उदयास येतात. अलगीकरणाच्या काळात दोन किंवा अधिक गटांत जलद गतीने जननिक बदल होत गेल्यास नवीन जातींची निर्मितीही जलद होते. जाति-उद्‌भवनात जननिक भिन्नत्वाला मौलिक महत्त्व आहे. ⇨ *बहुगुणनामुळे* वनस्पतींत नवीन जाती उद्‌भवल्या आहेत. तसेच संकरामुळेही काही जीवांनी नवीन जातींत भर घातली आहे.

पहा : आनुवंशिकी; क्रमविकास; प्राणिनामपद्धति; वनस्पतिनामपद्धति.

संदर्भ : 1. Hickman, C. P. *Integrated Principles of Zoology*, Tokyo, 1966. 2. Villee, C. A. and others, *General Zoology*, Tokyo, 1968. 3. Whaley, W. G. and others, *Principles of Botany*, New York, 1964.

परांडेकर, शं. आ.

जातिवृत्त : एखाद्या जातीच्या [→ जाति] अथवा प्रजातीच्या विकासाच्या इतिहासाला जातिवृत्त म्हणतात. एखाद्या जातीच्या दीर्घ-कालीन इतिहासात हळूहळू साचलेले प्रागतिक फेरबदल आढळतात. याचा परिणाम असा होतो की, त्या जातीचे चालू काळातील प्राणी (वा वनस्पती) एकमेकांपासून आणि त्यांच्या प्राचीन पूर्वजांपासून भिन्न असतात. नवीन प्राण्याचे (वा वनस्पतीचे) जनकाशी किंवा मातापित्यांशी निकट साम्य असते, परंतु तो तंतोतंत त्याच्या किंवा त्यांच्यासारखा नसतो. नवीन व्यक्तींच्या आनुक्रमिक पिढ्यांचीच जाती बनलेली असते. एखाद्या जातीचे दीर्घकालीन इतिवृत्त म्हणजे जातिवृत्त होय, तर विकास पावणाऱ्या व्यक्तीच्या इतिवृत्ताला ⇨ *व्यक्तिवृत्त* असे म्हणतात.

जर्मन शास्त्रज्ञ हेकेल यांनी जातिवृत्ताचा अर्थ 'क्रमविकासाच्या (उत्क्रांतीच्या) एका मार्गावरील प्रौढ रूपांचा अनुक्रम' असा केलेला आहे. वरील मर्यादित अर्थ जरी अद्यापि प्रचारात असला; तरी उत्तरो-त्तर अशी जाणीव होऊ लागली आहे की, जातिवृत्ताची योग्य कल्पना येण्याकरिता विकास-क्रमातील व्यक्तींचे संपूर्ण व्यक्तिवृत्त विचारात घेणे आवश्यक आहे. क्रमविकासाला ज्या काळात मान्यता मिळाली तेव्हा सुरुवातीला जातिवृत्त व व्यक्तिवृत्त यांच्या परस्परसंबंधाविषयी अनेक अनर्थकारक तर्क केले गेले. हेकेल यांनी आपल्या 'प्रजातिआवर्तन नियमा' मध्ये [→ पुनरावर्तन सिद्धांत] या संबंधाचा समावेश केलेला आहे. 'जातिवृत्त हा व्यक्तिवृत्ताचे यांत्रिक कारण आहे आणि व्यक्ति-वृत्त हे जातिवृत्ताचे पुनरावर्तन होय' हे विवरण चुकीचे आहे, असे हल्ली मानले जाते. जातिवृत्त हे व्यक्तिवृत्तांचे कारण नसून परिणाम आहे आणि ती एकामागून एक येणाऱ्या पिढ्यांमध्ये बदलतात.

जीवांच्या आनुवंशिक परंपरांच्या क्रमविकास-वृत्तांशी जातिवृत्ताचा संबंध असल्यामुळे साहजिकच वंशावळी आणि प्राणी व प्राणिसमूह यांच्यात असणाऱ्या आप्तभावाच्या पायऱ्यांचा माग काढणे या गोष्टी-चाही त्याच्या अभ्यासात समावेश होतो. म्हणून एखाद्या प्राणिसमूहाचे जातिवृत्त हे त्याच्या क्रमविकासाचे वृत्त होय. ⇨ *पुराजीव-विज्ञानाच्या* अभ्यासाने कित्येक प्राणिसमूहांच्या जातिवृत्तांची संपूर्ण माहिती मिळाली आहे. उंट, हत्ती आणि घोडा यांची जातिवृत्ते ही यांची उदाहरणे म्हणून देता येतील.

जातिवृत्ताचा प्राण्यांच्या वर्गीकरणाशीही संबंध आहे. प्राण्यांच्या

वर्गीकरणाचे उद्दिष्ट त्यांचे 'नैसर्गिक वर्गीकरण' करणे हे असेल, तर वर्गीकरणाचा जातिवृत्ताशी मेळ बसविल्याखेरीज दुसरा मार्ग नाही. याचीच आनुषंगिक आणखी एक गोष्ट अशी की, 'नैसर्गिक' प्राणिसमूहातील सगळ्या व्यक्ती एका समाईक पूर्वजापासून उत्पन्न झालेल्या असल्या पाहिजेत. म्हणजे असे समूह एकोद्भव (एका समाईक जनकापासून उत्पन्न झालेले) असले पाहिजेत. कल्पना म्हणून ही पद्धत कितीही इष्ट असली; तरी प्रत्यक्षात बहुधा असे आढळून येते की, एखाद्या समूहाच्या जातिवृत्ताची माहिती अपुरी असते. असे जरी असले, तरी वर्गीकरणविज्ञाला अशा समूहाला वर्गीकरणाच्या योजनेत कोठे तरी स्थान द्यावे लागतेच व म्हणून इतर जीवांशी खरा संबंध दर्शविणाऱ्या लक्षणांचे वास्तविक मूल्य त्याला विचारात घेणे भाग पडते. शिवाय प्राणिसमूहांचे जातिवृत्त अपसारी असले, तरच जातिवृत्त हे वर्गीकरणाचा पाया होऊ शकते.

पहा : क्रमविकास; प्राण्यांचे वर्गीकरण; वनस्पतींचे वर्गीकरण; वर्गीकरणविज्ञान.

गर्दे, वा. रा.

जातिसंस्था : हिंदू समाजाची सु. गेली तीन हजार वर्षे स्थिरावलेली रचना म्हणजे जातिसंस्था होय. खालच्या व वरच्या अशा विविध श्रेणींनी म्हणजे उच्च व नीच, उच्चतर व नीचतर आणि उच्चतम व नीचतम अशा श्रेणींनी स्थिर स्वरूपात बनलेली ही समाजरचना आहे. ही प्रत्येक श्रेणी वर्ण किंवा जाती या संज्ञेने निर्दिष्ट केली जाते. हिंदू धर्मशास्त्राने व पवित्र मानलेल्या रूढींनी हा श्रेणींचा उच्चनीचभाव ठरतो. धार्मिक दृष्टीने व पवित्र रूढींच्या दृष्टीने भिन्नभिन्न जातींचे आर्थिक, व्यावसायिक, राजकीय व अन्य प्रकारचे सामाजिक व्यवहार ठरतात. उदा., द्विजांनी म्हणजे ब्राह्मण, क्षत्रिय व वैश्य यांनी शूद्राचा सेवा हा व्यवसाय अथवा लोहार, साळी, माळी, कोळी इत्यादिकांचा व्यवसाय करणे अधर्म्य ठरते. त्याचप्रमाणे क्षत्रिय व वैश्य या द्विजांना वेदांचे अध्ययन करण्याचा अधिकार असला, तरी वेदांचे अध्यापन, याजन वा पूजन हा ब्राह्मणी व्यवसाय करण्याचा अधिकार नाही. या उच्चनीच श्रेणीबद्ध जातिसंस्थेमध्ये जातींचे परस्परावलंबित्वाचे दृढ संबंध असतात. ही संस्था आधुनिक अर्थाने सांस्कृतिक आहे. आधुनिक अर्थाने ती वंशवादी नाही; म्हणजे असे की, नॉर्डिक, भूमध्यसमुद्रीय, मंगोलॉइड, ऑस्ट्रेलॉइड व नेग्रिटो अशा प्रकारचे जे मानवांचे भिन्नभिन्न शारीरिक लक्षणांचे वंश शारीरिक मानवशास्त्राने ठरविले आहेत, त्या प्रकारच्या वंशभेदावर जातिसंस्था आधारलेली नाही किंवा गोरे पश्चिमी लोक व काळे आफ्रिकी निग्रो लोक असे जे दोन वंश अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये दिसतात व त्यावरून तेथील समाजसंस्थेत उच्चनीचभावदर्शक रचना निर्माण झालेली आहे, तशा प्रकारची वंशवादी तत्त्वे जातिसंस्थेच्या रचनेत गृहीत धरलेली नाहीत, म्हणजे त्या अर्थाच्या भिन्नभिन्न जाती म्हणजे भिन्नभिन्न वंश नव्हेत. समान शारीरिक वंश परंतु जाती भिन्न, उलट जात एक परंतु त्यातील गट व व्यक्ती भिन्न शारीरिक वंशांच्या, अशी स्थिती जातिसंस्थेत दिसते. सामान्यपणे जातिसंस्थेची मुख्य लक्षणे भारतातील भिन्नभिन्न प्रदेशांतील जातिसंस्थेला सारखीच लागू पडतात; परंतु भिन्नभिन्न प्रदेशांत भिन्नभिन्न संज्ञांच्या भिन्न जाती असतात. उदा., महाराष्ट्रात मराठे, तमिळनाडू व केरळमध्ये नायर, उत्तर हिंदुस्थानात राजपूत, जाट, खत्री इत्यादी. म्हणून असेही म्हणता येते की, भिन्नभिन्न प्रदेशांतील जातिसंस्था अनेक आहेत; म्हणजे या जातिसंस्था प्रदेशभेदाने भिन्न वैशिष्ट्यांनी युक्त असलेल्या दिसतात. उदा., एका प्रदेशात ज्या काही जाती अस्पृश्य मानल्या आहेत, त्याच दुसऱ्या प्रदेशात अस्पृश्य मानलेल्या नाहीत; किंवा त्याच प्रकारच्या व्यवसायाच्या काही जातींचे सामाजिक स्थान भिन्नभिन्न प्रदेशांत वेगवेगळेही असते. परंतु जातींचा अभ्यास करीत असता वरपासून खालपर्यंतच्या उच्चनीच श्रेणींनी बांधलेल्या समग्र जातिसंस्थेचा अभ्यास करावा लागतो व त्याबरोबरच त्यातील परस्परावलंबी श्रेणीबंध लक्षात घेऊनच घटकजातींचा अभ्यास करणे अर्थपूर्ण ठरते. शैव, वैष्णव इ. भिन्नभिन्न देवतांचे उपासना संप्रदाय, लिंगायत [→ वीरशैव पंथ] वा गोसावी-वैरागी यांचे जातींचे निर्बंध न मानणारे पंथ हेही या अभ्यासाचेच एक अंग म्हणून धरावे लागते. त्याचप्रमाणे एकेका समान पातळीवर म्हणजे श्रेणीत अनेक जाती वा उपजाती असतात. प्रत्येक भाषिक प्रदेशात –उदा., गुजरात, महाराष्ट्र, आंध्र, कर्नाटक, तमिळनाडू, बंगाल, उत्तर प्रदेश, राजस्थान, पंजाब इ. प्रदेशांमध्ये –प्रत्येकी २०० ते ३०० जाती व उपजाती आहेत; परंतु त्यांच्यातील प्रत्येक प्रदेशातील उच्चनीच श्रेणींची संख्या २० ते २५ पेक्षा जास्त नसते. पोटजाती जरी शेकडो असल्या, तरी उच्चनीच श्रेणींची वा स्थानांची संख्या २०–२५ पेक्षा अधिक भरत नाही. उदा., महाराष्ट्रात ब्राह्मणांच्या सु. २७ पोटजाती आढळतात. त्यांतील अनेक पोटजाती एकमेकांना कमी लेखतात; परंतु ब्राह्मण ही श्रेणी धर्मशास्त्रदृष्ट्या व पवित्र रूढींच्या दृष्टीने एकच उच्चतम ठरते. ब्राह्मण पोटजातींनी एकमेकांना कमीजास्त लेखण्यात व्यावसायिक मत्सर हा कारण ठरतो. या सर्व पोटजातींचे धर्मशास्त्रमान्य जातिमूल्य एकच होय; ते म्हणजे ⇨ *उपनयन* संस्कारामुळे प्राप्त झालेला वेदाध्ययन, वेदाध्यापन व पौरोहित्य करण्याचा अधिकार होय.

धर्मशास्त्रदृष्ट्या समान स्थान व समान अधिकार असलेल्या वर्णांमध्ये वा जातींमध्ये ज्या पोटजाती पडल्या, त्यांना 'ज्ञाती' अशीही संज्ञा आहे. या संज्ञेचा मूळचा अर्थ ज्यांचे कुलगोत्र इ. माहीत आहे, आचारधर्म माहीत आहे, अशा व्यक्तींचा व कुळांचा एकजातीय समूह असा आहे. 'ज्ञाती' म्हणजे माहीत असलेली. प्राचीन काळी दूरदूरच्या प्रदेशात राहणाऱ्या कुळांची विवाहसंबंधास आवश्यक असलेली माहिती दुर्मिळ असे, म्हणून जवळच्या ज्ञात असलेल्या कुळसमूहांमध्येच विवाह होत असे. पोटजाती पडण्याचे हे एक महत्त्वाचे कारण होय. जातींच्या भेदांचे व उच्चनीचपणाचे गमक मुख्य आणि शुद्ध मूल्य धार्मिकच असावे लागते.

संस्कृती चिरकाल टिकविण्याच्या पद्धतीचा परिणाम जातिसंस्था : जातिसंस्था ही प्राचीन भारतीय संस्कृती टिकविण्याच्या सामाजिक विशिष्ट प्रयत्नांचे व्यक्त स्वरूप होय. मानवाच्या उच्च प्रगल्भ दशेत आलेल्या अनेक प्राचीन संस्कृतींपैकी काही संस्कृती दोन ते तीन हजार वर्षे टिकल्या व विलयास गेल्या. अशा विलयास गेलेल्या संस्कृतींपैकी ईजिप्शियन, ॲसिरियन, ग्रीक व रोमन या होत. या प्राचीन संस्कृतींपैकी भारतीय आणि चिनी या दोन संस्कृती मात्र आतापर्यंत टिकल्या; याचे कारण त्यांच्यातील आपली सांस्कृतिक परंपरा खंडित न होता सतत टिकविण्याची शक्ती, हे होय. ज्यांच्या सांस्कृतिक परंपरा अत्यंत खंडित झाल्या, त्या संस्कृती विलयास गेल्या. परंपरा बदलत असतात; बदल हा विश्वाचा किंवा निसर्गाचा नियम आहे. ज्यांच्या परंपरा बदलत गेल्या; परंतु खंडित झाल्या नाहीत, त्या ह्या दोन संस्कृती होत. आवश्यक वा अपरिहार्य असे बदल ह्या संस्कृतींनी मान्य केले म्हणून त्या आतापर्यंत टिकल्या. परंपरा टिकविण्याच्या भारतीय विशिष्ट पद्धतीमुळेच हिंदू समाजाचे जातिसंस्थेत रूपांतर झाले. जातिसंस्थेमुळे प्रत्येक जातीतील व्यक्तींच्या स्वातंत्र्यास व नैसर्गिक महत्त्वाकांक्षेस मर्यादा पडल्या. जातिसंस्थेमुळे हिंदू समाजात काही दोष उत्पन्न होऊन खिळून राहिले व त्यामुळे अनेक प्रकारचे दौर्बल्यही आले. परकीय आक्रमणांना मागे रेटून पुरून उरणारे आवश्यक असे मोठे राजकीय व आर्थिक सामर्थ्य प्राप्त झाले नाही. प्रगतीचा वेग मंद राहिला. व्यक्तींच्या नैसर्गिक योग्यतेला संकुचित क्षेत्रातच बंदिस्त व्हावे लागले; परंतु अतिदीर्घकाळ युगानुयुगे टिकण्याचे सामाजिक सामर्थ्य मात्र सतत राहिले.

धार्मिक व निधर्मी किंवा पारलौकिक व ऐहिक विचार, आचारनियम व कार्ये यांचा आकृतिबंध म्हणजे संस्कृती होय. हिंदू संस्कृतीचा

असा एक विशिष्ट आकृतिबंध आहे. जातिसंस्थेतील सर्व प्रकारच्या सांस्कृतिक प्रवृत्ती त्या एका आकृतिबंधाचे भाग होत. हा आकृतिबंध वंशपरंपरेने म्हणजे कुलपरंपरेने टिकविण्यानेच मनुष्याचे ऐहिक व पारलौकिक कल्याण होते, पाप होत नाही, झालेले पाप नष्ट होते, पुण्य प्राप्त होते, अशा तऱ्हेची निष्ठा ही प्राचीन भारतीयांची निष्ठा होय. ऐहिक व पारलौकिक व्यवहार कुलपरंपरेने चालवून पुण्यसंपादन करावयाचे, असा दृष्टिकोन या संस्कृतीच्या मुळाशी आहे. प्रत्येक जातीचा परंपरागत असा एक स्वधर्म असतो; तोच पाळावयाचा, दुसऱ्या जातीचा धर्म स्वीकारावयाचा नाही, हे जातिसंस्थेच्या आकृतिबंधाचे नियामक तत्त्व आहे. त्यामुळे सर्व जातींची संस्कृती तत्त्वतः एकच ठरते. पारलौकिक अथवा धार्मिक वा पवित्र अशा ⇨ *कर्मकांडा*शी आणि दैवतोपासनेशी ऐहिक व्यवहारांचा संबंध या संस्कृतीने निगडित केला. मातृपूजा, पितृपूजा म्हणजे श्राद्ध त्याचप्रमाणे कुलदैवतांची आणि देवतांची पूजा ज्या तऱ्हेच्या सामाजिक व विशेषतः वैवाहिक संबंधांमुळे अखंडितपणे चालते आणि कुलपरंपरागत व्यवसाय वा व्यवसायविषयक विशेषविद्या त्याच स्वरूपात कायम राहतात, अशा तऱ्हेचे सामाजिक वैवाहिक संबंध इष्ट व योग्य होत, असे प्राचीन भारतीय संस्कृतीने मानले. हा सांस्कृतिक सिद्धांत *भगवद्गीते*च्या पहिल्या अध्यायात मांडलेला आहे. युद्धाच्या योगाने कर्त्या पुरुषांचा वध होतो, कुलस्त्रिया ह्या त्यामुळे भ्रष्ट होतात आणि त्याचमुळे सनातन असे कुलधर्म नष्ट होऊन नरकगती प्राप्त होते, असे तेथे म्हटले आहे. अतिप्राचीन काळी जातिसंस्था स्थिरावण्याच्या पूर्वी भारतामध्ये जातींच्या रूपाने दृढबद्ध न झालेल्या शेकडो जमाती होत्या. त्या प्रगतीच्या खालच्या-वरच्या भिन्नभिन्न स्तरांत वावरत होत्या, त्यांची दैवतें भिन्न होती, त्यांच्या पापपुण्याच्या कल्पना भिन्न होत्या, विधिनिषेधात्मक नियम भिन्न होते व व्यवसायही विविध प्रकारचे होते. जेव्हा कालांतराने उच्च व व्यापक असे ब्रह्मवादी धार्मिक तत्त्वज्ञान निर्माण होऊ लागले, तेव्हा त्या तत्त्वज्ञानाने त्या परंपरांचा उच्छेद न करता खालच्या वा वरच्या दर्जाचे दैवतविचार, उपासनाप्रकार व पापपुण्याच्या सदाचार-अनाचाराच्या कल्पना किंवा अपधर्म यांना तात्त्विक दृष्ट्या मान्यता देऊन एकत्र व्यापक उच्च धार्मिक विचाराच्या व उच्च आचाराच्या व्यापक क्षेत्रात समाविष्ट करण्याची प्रवृत्ती उत्पन्न झाली. म्हणजे संकुचित परंपरांना, खालच्या दर्जाच्या उपासनामार्गांना वा अपधर्मांना उच्च तत्त्वांच्या तेजोवलयात समाविष्ट करण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला. म्हणजे परंपरा टिकवायची; परंतु तिला उच्च दर्जाचे संस्कार द्यावयाचे, याला संस्कृतीचा ब्रह्मवादी दृष्टिकोन असे म्हणता येईल. हा ब्रह्मवादी दृष्टिकोन *भगवद्गीते*त मांडलेला आहे. यहुदी, ख्रिस्ती आणि इस्लामी धर्मांच्या प्रवृत्ती ह्याच्या उलट आहेत. नष्ट झालेल्या ईजिप्शियन, ॲसिरियन, ग्रीक आणि रोमन संस्कृती खंडित का झाल्या, त्याच्या ह्या प्रवृत्ती गमक होत. अन्य उपासनांचा त्या पापमय म्हणून धिक्कार व नाश करणे, हे यांचे तत्त्व आहे. जाती ही सामाजिक संघटना कुलधर्मांचे वंशपरंपरेने संरक्षण करण्याच्या प्रबल इच्छेतून निर्माण झाली व त्या इच्छेला समावेशक ब्रह्मवादी तत्त्वज्ञान उपयुक्त ठरले.

जाती शब्दाचे दोन अर्थ : जाती या शब्दाचे दोन अर्थ जातिसंस्थांच्या संदर्भात लक्षात ठेवावे लागतात : (१) वर्णव्यवस्थेत वर्ण म्हणून एक चिरंतन स्थान प्राप्त झालेला कुलसमूह; या कुलसमूहास 'जाति' ही संज्ञा आहे; कारण समान वा अविरोधी कुलधर्मपरंपरा असल्यामुळे हा कुलसमूह परस्परांचा वैवाहिक संबंधच अत्यंत उचित वा धर्म्य मानतो. विवाह हा संस्कार मात्र पवित्र रूढीप्रमाणे व्हावयास पाहिजे. कुलक्रमागत आचार पाळणे, हेही बंधन जातीच्या संकेतांप्रमाणे पाळले पाहिजे. 'जाति' शब्दाचा मूळ अर्थ जन्म. अशा कुलसमूहापैकी एका कुलात जो जन्मतो, त्याची ती जात ठरते. वर्णव्यवस्थेतील विशिष्ट श्रेणी म्हणून मान्य असलेली जात ही समान अधिकाराची असते. ती वरीलप्रमाणे अंतर्विवाही असते. त्या जातीतील कुलात जन्मलेल्या स्त्रीपुरुष व्यक्तींचा धार्मिक वा रूढिमान्य पद्धतीने विवाह होऊ शकतो. (२) समान अधिकार असलेल्या अशा एकेका जातीत अनेक उपजाती किंवा पोटजाती असतात. त्यांना उपजाती किंवा पोटजाती न म्हणता जाती हीच संज्ञा प्राप्त होते; कारण त्या अनेक जातींचे परस्परांत मान्य असे विवाहसंबंध घडू शकत नाहीत. त्यांतील काही अंतर्विवाहीच असतात. त्या प्राचीन ⇨ *मनुस्मृति*, ⇨ *याज्ञवल्क्यस्मृति* इ. स्मृतींमध्ये जातिसंस्थेचे किंवा वर्णव्यवस्थेचे सांगोपांग सविस्तर विवरण आले आहे, त्यांमध्ये अशा पोटजातींचा वा उपजातींचा निर्देश नाही. गेल्या हजार-पाचशे वर्षांत पुराणांमध्ये जी भर पडत गेली, तीमध्ये या पोटजातींचा उल्लेख येतो. *मनु*, *याज्ञवल्क्य* इ. प्राचीन स्मृतींमध्ये, म्हणजे दीड ते दोन हजार वर्षांपूर्वीच्या धर्मशास्त्रसाहित्यात, समान वर्णांतर्गत पोटजातींचा निर्देश येत नाही. उदा., त्यात निर्दिष्ट नसलेल्या ब्राह्मणांच्या सु. २७ पोटजाती महाराष्ट्रात आहेत. त्यांच्यातील अनेकांमध्ये परस्परांत विवाहसंबंध होत नव्हते. उदा., कोकणस्थ चित्पावन व देशस्थ या दोन ब्राह्मण पोटजातींत विवाहसंबंध रूढीने मान्य केला नव्हता. त्या त्या वर्गातील काही पोटजाती या अंतर्विवाही असतात व काही नसतात. चित्पावन ब्राह्मण अंतर्विवाही जात होय; परंतु ऋग्वेदी देशस्थ ब्राह्मण किंवा यजुर्वेदी माध्यंदिन देशस्थ ब्राह्मण अंतर्विवाही नाहीत; कारण त्यांचे कानडी, तेलंगी, तमिळी ब्राह्मणांशी रूढीने मान्य असे विवाहसंबंध होत आले आहेत. केरळात चार ब्राह्मण पोटजाती आहेत; त्यांचेही परस्पर विवाहसंबंध रूढीला मान्य आहेत. प्रत्येक प्रदेशात दीर्घकाळपर्यंत स्थिरावलेल्या जमातींचे आचारधर्म वेगवेगळे असतात. धर्मशास्त्रास अमान्य असेही अनाचार त्या त्या जमातीत चालू असतात. त्यामुळे उपजाती तयार होतात. उदा., भारताचे उत्तर हिंदुस्थान आणि दक्षिण हिंदुस्थान असे साधारणपणे दोन विभाग धरून पंचगौड आणि पंचद्रविड असे ब्राह्मण जातीचे दहा विभाग झालेले आहेत; परंतु या दहांचेदेखील पुष्कळ पोटविभाग आहेत. *ब्राह्मणोत्पत्तिमार्तंड* या संस्कृत ग्रंथात म्हटले आहे की, विंध्य पर्वताच्या उत्तरेस पंचगौड ब्राह्मण राहतात; ते म्हणजे सारस्वत, कान्यकुब्ज, गौड, उत्कल व मैथिली हे होत आणि विंध्याच्या दक्षिणेस कर्नाटक, तैलंग, द्रविड, महाराष्ट्रीय व गुर्जर असे पाच द्रविड ब्राह्मण राहतात.

जातिसंस्थेच्या विविध उपपत्ती : गेल्या सु. दीडशे वर्षांत पश्चिमी विद्वानांनी, अनेक ब्रिटिश सत्ताधाऱ्यांनी नेमलेल्या समाजशास्त्रज्ञांनी आणि आधुनिक भारतीय सुशिक्षितांनी भारतीय जातिसंस्थांच्या प्रत्यक्ष वस्तुस्थितीचे अवलोकन करून अनेक वृत्ते आणि सोपपत्तिक ग्रंथ प्रसिद्ध केले आहेत. अजूनही अशा प्रकारची वृत्ते व ग्रंथ संशोधक विद्वान प्रसिद्ध करीत आहेत. साधारणपणे भारतात जाति-उपजातींची संख्या तीन हजारांच्या आसपास कमीअधिक आहे. या संशोधकांनी जातिसंस्थेच्या उगमाच्या अनेक उपपत्ती सांगितल्या आहेत. रिस्लेनामक पश्चिमी विद्वानाने वंशवादी उपपत्तीला महत्त्व दिले; त्याचा प्रभाव असलेले त्यानंतर अनेक विद्वान झाले आहेत. इबेट्सन आणि त्याच्या प्रभावाखाली असलेल्या अनेक विद्वानांनी 'ट्राइब्ज' म्हणजे भारतातील व बाहेरील, परस्परांशी सामाजिक रीत्या संघटित न झालेल्या व सांस्कृतिक मेलन न झालेल्या भिन्नभिन्न जमाती वा टोळ्या या जातिसंस्थेचे उगमस्थान होय, असे प्रतिपादिले. नेसफील्ड व त्याला अनुसरणाऱ्या अनेक विद्वानांनी भिन्नभिन्न व्यवसाय हे जातिसंस्थेचे उगमस्थान म्हणून ठरविले. राजांचे किंवा सत्ताधाऱ्यांचे धार्मिक कर्मकांड हे जातिसंस्थेचे कारण होय; म्हणजे राज्याभिषेक, यज्ञ, देवालयासंबंधी पूजादी विस्तृत विधिविधाने इत्यादिकांना आवश्यक असलेल्या विविध व्यवसायांच्या वा व्यवसायी गटांच्या मुळे जातिभेद उत्पन्न झाला, अशी उपपत्ती मानवजातिशास्त्रज्ञ होकार्ट याने सांगितली. इंग्लंडमधील केंब्रिज

विद्यापीठाचे प्राध्यापक हटन आणि पॅरिस येथील मानवजातिशास्त्रज्ञ ल्वी दूमाँ यांनी भिन्नभिन्न जमातींच्या पवित्र व अपवित्र, पुण्य व पाप यांसंबंधी असलेल्या भिन्नभिन्न श्रद्धांचा प्रभाव व त्या श्रद्धांना मान्यता देण्याची प्रवृत्ती यांमुळे जातिसंस्था निर्माण झाली, असे प्रतिपादिले आहे.

जातिसंस्थेची अंगभूत लक्षणे तीन दिसतात : (१) भिन्नभिन्न कुलसमूहांना पृथक कुलपरंपरेने प्राप्त झालेला परस्परांपासूनचा पृथक्पणा; (२) या पृथक्पृथक कुलसमूहांचा परस्परोपकारक श्रमविभाग वा भिन्न व्यवसाय आणि (३) उच्चनीच व स्थिर अशी श्रेणीबद्ध रचना. या अंगभूत तीन लक्षणांनी युक्त अशा जातिसंस्थेचे व त्याबरोबरच त्यातील सर्व जाती व उपजाती यांचे समग्र चित्र प्रथम वेदोत्तर काळी इ. स. पू. आठव्या-सातव्या शतकांत प्रकट झालेले दिसते. तत्पूर्वी व त्यानंतर त्या चित्रात अनेक लहानमोठे फेरबदल झाले. खालच्या मानलेल्या जाती किंवा त्यांतील काही व्यक्ती उच्च व्यवसायांत शिरून किंवा आर्थिक व राजकीय प्रभाव आणि सामर्थ्य मिळवून किंवा आचारविचारांमध्ये वरच्या श्रेणींचे मोठ्या प्रमाणात अनुकरण करून हळूहळू वरच्या श्रेणीत शिरल्या; त्याचप्रमाणे वरच्या श्रेणीत असलेल्या जातिजमाती किंवा काही विशिष्ट व्यक्ती खालच्या दर्जाचे मानलेले व्यवसाय पतकरावयाला लागल्यामुळे किंवा आर्थिक आणि राजकीय सामर्थ्य अनेक पिढ्यांपर्यंत कमी होत गेल्यामुळे अथवा अधःपात झाल्यामुळे अथवा उच्च धार्मिक संस्कारांचा अनेक पिढ्यांपर्यंत लोप झाल्यामुळे वरची श्रेणी गमावून बसून खालच्या जाती म्हणून स्थिरावल्या. वर्णव्यवस्था व जातिव्यवस्था स्थिरावल्यानंतर भारताबाहेरून भारतात मुसलमानपूर्व काळी ज्या जमाती येत गेल्या, त्यांचाही सांस्कृतिक दर्जा, राजकीय सामर्थ्य किंवा व्यवसायविषयक विशेष ज्ञान असेल त्याप्रमाणे येथील वर्णव्यवस्थेत वा जातिव्यवस्थेत समावेश होत गेला. उदा., इराणी, ग्रीक, शक, कुशाण, हूण, बाल्हिक इ. जमाती भारतात आल्या आणि निरनिराळ्या वर्णांत वा जातींत मिसळून गेल्या. यासंबंधी एक सूत्रभूत वाक्य *मनुस्मृती*च्या दहाव्या अध्यायात व *याज्ञवल्क्यस्मृती*च्या पहिल्या अध्यायात आले आहे. *मनुस्मृतीत* म्हटले आहे, की तपःप्रभावाने किंवा बीजप्रभावाने वर्णांचा उत्कर्ष किंवा अपकर्ष होत असतो. क्षत्रिय वर्णाच्या अपकर्षाची तेथे दिलेली उदाहरणे म्हणजे पौंड्रक, ओड्र, द्रविड, कांबोज, यवन, शक, पारद, पल्हव, चीन, किरात, दरद व खश हे होत. हे ब्राह्मणांच्या संपर्काच्या अभावी क्षत्रिय असूनही शूद्र झाले. *याज्ञवल्क्यस्मृतीत* म्हटले आहे, की कर्मांचा म्हणजे वर्णधर्माचा व्यत्यय म्हणजे खालच्या वर्णाने वरच्या वर्णाचे कर्म किंवा वरच्या वर्णाने खालच्या वर्णाचे कर्म स्वीकारल्याने सातव्या किंवा पाचव्या पिढीत वर्ण बदलतो. वर्ण म्हणजे जाती, असा अर्थ *मनुस्मृतीत* व *याज्ञवल्क्यस्मृतीत* केलेला आहे. तेथे वर्ण व जाती हे पर्यायशब्द आहेत.

जातिसंस्थेचे अध्ययन करीत असताना जातीची पाच लक्षणे लक्षात घ्यावी : (१) कुलपरंपरेने आईबाप ज्या जातीचे असतात तीच जात जन्मतः पुत्रकन्यांची समजली जाते. (२) त्याच जातीतील व्यक्तींना त्याच जातीतील व्यक्तींशी धार्मिक पद्धतीने लग्न करता येते; मात्र त्या जातीतील काही नातेवाइकांशी व तशी रूढी असल्यास सगोत्रांशी किंवा सगोत्रसदृश पद्धतीत असलेल्या व्यक्तींशी लग्नसंबंध करता येत नाही. (३) काही जातींनी स्पर्शिलेले वा शिजविलेले अन्न काही जातींनी सेवन करणे, कुलपरंपरेने निषिद्ध मानलेले असते. त्याचप्रमाणे काही जातींनी स्पर्शिलेले किंवा भांड्यात भरून आणलेले पाणी पिणे निषिद्ध मानलेले असते. उदा., महाराष्ट्रातील ब्राह्मण किंवा पंचद्रविड ब्राह्मण हे ब्राह्मणेतर जातींनी शिजविलेले किंवा स्पर्शिलेले अन्न ग्रहण करणे, निषिद्ध मानतात. यास अपवाद म्हणजे पेढा, बर्फी इ. मिठाई होय. अस्पृश्येतर किंवा स्पृश्य अशा बऱ्याच अन्य जातींनी तुपात वा तेलात तळलेले पुऱ्या, कचोरी इ. प्रकारचे अन्नपदार्थ म्हणजे 'पक्की रसोई' उत्तर हिंदुस्थानातील ब्राह्मण निषिद्ध मानत नाहीत. ब्राह्मणेतर जातींनी स्पर्शिलेले किंवा पात्रात आणलेले पाणी पिणे पंचद्रविड ब्राह्मण निषिद्ध मानतात; परंतु उत्तरेतील ब्राह्मणांना बहुतेक स्पृश्य ब्राह्मणेतर जातींनी स्पर्शिलेले किंवा आणलेले पाणी पिणे निषिद्ध वाटत नाही. स्मृतींसारख्या धर्मशास्त्रात अन्नोदक व्यवहारासंबंधी वरील प्रकारचे निर्बंध निर्दिष्ट केलेले नाहीत; परंतु त्या धर्मशास्त्रात सामान्यपणे देशाचार, कुलाचार किंवा जातिधर्म म्हणून निर्दिष्ट केले आहेत. धर्मशास्त्रात निषिद्ध नसलेले परंतु पवित्र रूढीने निषिद्ध केलेले आचार निषिद्ध मानावे, असा धर्मशास्त्रांचा निर्बंध आहे. (४) धर्मशास्त्राप्रमाणे आणि पवित्र रूढीप्रमाणे त्या त्या जातींचे परंपरागत असे धंदे, उद्योग वा व्यवसाय ठरलेले असतात. त्या त्या जातींनी अपवित्र मानलेले म्हणजे असंमत असे धंदे, उद्योग आणि व्यवसाय असतात. असंमत असलेले व निषिद्ध असलेले उद्योग, धंदे व व्यवसाय त्या त्या जातींतील व्यक्तींनी सुरू केल्यास त्या त्या जातींच्या व्यक्ती जातिभ्रष्ट मानल्या जातात. हे व्यवसायविषयक नियम ब्रिटिश राजवटीच्या पूर्वी अधिक कसोशीने पाळले जात. मुसलमान राजवटीपूर्वी हिंदू सत्ताधारी आणि जैन व बौद्ध सत्ताधारीही त्याचप्रमाणे कुलप्रमुख, जातिप्रमुख, त्यांच्या पंचायती, ग्रामपंचायती हे व्यवसायविषयक नियम जास्तीत जास्त कसोशीने व्यक्तींना पाळावयास लावीत. न पाळल्यास जातिबहिष्कार व प्रायश्चित्त हे उपाय योजले जात. काही बाबतींत प्रायश्चित्ताचाही इलाज चालत नसे; बहिष्कारच कायम रहावयाचा. (५) पवित्र आणि अपवित्र, अधिक पवित्र व अधिक अपवित्र अशी कसोटी लावून जातिसंस्थेत त्या त्या जातीला कायमचे स्थान असते. जातिसंस्थेच्या रचनेचे काही आचारविषयक महत्त्वाचे विधिनिषेध हे आधारभूत तत्त्व आहे. या तत्त्वाला गेल्या हजारो वर्षांच्या इतिहासात वारंवार मुरड पडली आहे, यात शंका नाही. विहित आणि निषिद्ध आचारांच्या कसोट्याही बदलल्या आहेत. मधूनमधून होणारी सामाजिक अव्यवस्थाही जातींच्या श्रेणीबंधांमध्ये अव्यवस्था उत्पन्न करण्यास कारण झाली आहे. आर्थिक आणि राजकीय सामर्थ्याने संपन्न अशा जातिजमातींची प्रतिष्ठास्थाने बदललेली आहेत. परंतु जातिसंस्थेची नियंत्रक सामान्य तत्त्वे साधारणपणे प्रभाव गाजवीतच राहिली; म्हणून ही जातिसंस्था गेली सु. तीन हजार वर्षे टिकली आहे.

जातिसंस्थेचे धर्मशास्त्रोक्त स्वरूप : जातिसंस्थेला व्यवस्थित व निश्चित आकार सध्या उपलब्ध असलेल्या अत्यंत प्राचीन *गौतम*, *वसिष्ठ*, *आपस्तंब* या गद्य स्मृतींच्या व विशेषतः त्यानंतरच्या *मनु*, *याज्ञवल्क्य*, *पराशर* इ. स्मृतींच्या काळी प्राप्त झाला [→ स्मृतिग्रंथ आणि स्मृतिकार]. गेल्या दीडशे वर्षांतील जातींची व जातिसंस्थांची स्वरूपे व नियमांच्या अंमलबजावणीची पद्धती यावरून जातिसंस्थेचे स्वरूप निश्चित केल्याने प्राचीन हिंदू राजवटीतील तिचे वास्तव स्वरूप ठरविणे कठीण आहे. कारण जातिसंस्थेचे नियंत्रण करणाऱ्या शक्ती ब्रिटिश अंमदानीत दुबळ्या झाल्या. ब्राह्मणी वर्चस्व, पुरोहित वर्चस्व, धार्मिक गुरूंचे वर्चस्व आणि हिंदू धर्मपरंपरेचे रक्षण करण्याची हमी घेणारी व ते कर्तव्य समजणारी हिंदूंची राजकीय सत्ता जेव्हा प्रभावी होती; त्या वेळच्या जातिसंस्थेचे किंवा जातिसंस्थांचे खरेखुरे वास्तविक स्वरूप आणि नियमन करणारी तत्त्वे यांचे यथार्थ ज्ञान *मनु* आदी स्मृतींच्या आधारानेच होऊ शकते; म्हणून *मनु* आदी स्मृतींमध्ये यासंबंधी काय म्हटले आहे, ते पाहणे मानवजातिविज्ञानाच्या एतद्संबंधी चर्चेला अधिक प्रमाणभूत ठरते. मुसलमानपूर्व हिंदू राजवटीमध्ये व मुसलमानकालीन हिंदू राजवटीत प्रचलित असलेल्या धर्मशास्त्र, टीका व धर्मनिबंध यांमध्ये तत्कालीन जातिसंस्थेचे स्वरूप मुख्यतः प्रतिबिंबित झाले आहे; कारण या हिंदू राजवटींमध्ये या ग्रंथांच्या आधारे व त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली

अनुशासन चालत होते [→ धर्मनिबंध]. ही चर्चा करताना धर्मशास्त्रोक्त जातिसंस्थेच्या विवेचनाच्या संदर्भात धर्मशास्त्रीय संकेत, तपशील, विधिनिषेध, पृथक्करण, वर्गीकरण, तत्त्वे आणि सिद्धांत यांची आधुनिक मानवजातिविज्ञानानुसारे नव्याने लक्षात येणारी मीमांसाही त्याबरोबरच येथे देणे योग्य होईल.

मनु, *याज्ञवल्क्य* इ. स्मृतींच्या धर्मशास्त्रात जातिसंस्थेचे असे वर्णन केले आहे : ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य आणि शूद्र हे चार वर्ण विराट पुरुषाच्या किंवा यज्ञपुरुषाच्या अंगांतून उत्पन्न झाले आहेत. ब्राह्मण मुखापासून, क्षत्रिय बाहूपासून, वैश्य मांडीपासून आणि शूद्र पायापासून उत्पन्न झाले आहेत;. आणि त्यांचा उच्चनीचभाव या अंगांच्या उच्चनीचभावाप्रमाणेच आहे. सर्वांत उच्च ब्राह्मण, त्याच्या जवळचा खालोखाल क्षत्रिय, त्याच्या खाली वैश्य व सर्वांत खाली असलेला म्हणजे अंत्य शूद्र होय. ही उच्चनीचता पावित्र्याच्या उच्चनीचतेची दर्शक आहे आणि त्यामुळे सामाजिक स्थानाच्याही उच्चनीचतेची दर्शक आहे. वर्णांची उच्चनीचता व त्या त्या वर्णातील व्यक्तीचे स्थान हे जन्मतःच ठरते, म्हणून वर्ण म्हणजे जाती होत. या जातींमध्येच सर्व मानवांची विभागणी होते. भारतातील आणि भारताबाहेरील मानव अशी विभागणी स्मृतींचे धर्मशास्त्र गृहीत धरत नाही. म्हणून यवन म्हणजे ग्रीक, शक म्हणजे मध्य आशियातील एक जमात, चीन म्हणजे अतिपूर्वेकडील जमाती यासुद्धा शूद्र बनलेल्या क्षत्रिय जाती होत, असे *मनुस्मृती*त व *महाभारता*त म्हटले आहे. अत्यंत प्रशस्त विवाह म्हणजे त्या त्या वर्णातील विवाह होय. धर्म्य अशा विवाहापासून होणारी संतती ही त्याच वर्णाची होते. ब्राह्मण, क्षत्रिय व वैश्य हे द्विज होत; म्हणजे त्यांना उपनयन संस्काराने पहिल्या वयात दुसरा जन्म प्राप्त होतो, त्यामुळे वेदाधिकार प्राप्त होतो. हा धार्मिक म्हणजे आधुनिक अर्थी सांस्कृतिक जन्म होय. म्हणूनच जातिसंस्था ही शारीरिक अर्थी वंशवादी समाजसंस्था नाही, तर ती सांस्कृतिक संस्था आहे, असे निश्चितपणे म्हणता येते. शूद्राला उपनयन संस्काराचा अधिकार नसल्यामुळे तो द्विजाती नव्हे, तो एकजाती आहे; कारण त्याला वेदाधिकार नाही. शैवागम, वैष्णवागम, इ. तंत्रग्रंथांत शूद्रालाही उपनयनाचा अधिकार दिला आहे; परंतु त्या उपनयनाने वेदमंत्र म्हणण्याचा अधिकार प्राप्त होत नाही, केवळ पौराणिक मंत्र म्हणण्याचा अधिकार प्राप्त होतो व पौराणिक पूजा इ. कर्मकांडाचा अधिकार प्राप्त होतो.

हे वर्ण परस्परावलंबी आहेत. चारी वर्णांच्या धार्मिक जीवनाचा मार्गदर्शक ब्राह्मण वर्ण; यज्ञ, दान व वेदविद्याध्ययन इतर वर्णांकडून करविणे, हा त्याचा व्यवसाय होय. युद्धार्थसज्जता, दंडशक्तीने प्रजापालन आणि वर्णाश्रमधर्मांचे रक्षण, हा क्षत्रियाचा व्यवसाय होय. अर्थोत्पादन व व्यापार हा वैश्याचा व्यवसाय होय. द्विजांची शरीराने सेवा व कारागिरीची कामे, हा शूद्राचा व्यवसाय होय. ह्या व्यवसायांनी समाजधारणा होते. त्यावर समग्र समाजाचे अस्तित्व अवलंबून असते. हाच सिद्धांत संकरजातींच्या व्यवसायांना लागू होतो.

खालच्या वर्णाची स्त्री व वरच्या वर्णाचा पुरुष यांचा विवाहही धर्मशास्त्रमान्य होता; यास अनुलोमविवाह म्हणतात आणि संततीसही 'अनुलोम' ही संज्ञा प्राप्त होते. जेव्हा वरच्या वर्णाची स्त्री व खालच्या वर्णाचा पुरुष यांचा विवाह वा लैंगिक संबंध घडतो, तेव्हा त्या संबंधास 'प्रतिलोम' म्हणतात. हा संबंध पूर्ण निषिद्ध आहे. संततीसही प्रतिलोम अशी संज्ञा प्राप्त होते. प्रतिलोम व अनुलोम या संज्ञा ह्या अर्थाने वैदिक वाङ्मयात येत नाहीत; *आपस्तंब धर्मसूत्रा*स केवळ समान वर्णीय विवाहच मान्य आहे. 'कलिवर्ज्य' नामक पौराणिक धर्मशास्त्रात अनुलोम विवाहही निषिद्ध सांगितला आहे; आणि हा निषेध सर्वत्र हिंदू समाजात गेली हजार-बाराशे वर्षे कसोशीने पाळला जात आहे. त्यामुळे वारसाहक्क असवर्ण विवाहसंततीस अमान्य झाला. भिन्न वर्णांमध्ये अनुलोम वा प्रतिलोम संबंधांपासून होणाऱ्या संततीस संकरजाती वा संकरवर्ण म्हणतात. हे संकर तीन प्रकारचे : अनुलोम, प्रतिलोम व संकीर्ण संकर. चार वर्णांचे संकर होऊन झालेल्या जातींपासून पुन्हा संकर होऊन नवीन जाती निर्माण होतात; त्यांस संकीर्ण संकरजाती म्हणतात. या संकरशाखांना अंत नाही. परंतु चार वर्णांसह संकरजातींची स्मृतींमध्ये परिगणना करून स्मृतींच्या समोर असलेल्या जातिसंस्थेतील ७१ जाती, त्यांचे व्यवसाय आणि त्यांची जातिसंस्थेतील उच्चनीचभावाप्रमाणे ठरलेली स्थाने दाखविलेली आहेत. त्यात काही थोड्या जातींच्या वर्णनाच्या बाबतीत स्मृतींमध्ये एकमेकांत विसंगती दिसते. सु. ६० वर्षांपूर्वी पंडित ज्वालाप्रसाद मिश्र यांनी लिहिलेल्या व श्रीवेंकटेश्वर मुद्रणालयाने प्रसिद्ध केलेल्या *जातिभास्कर* नामक हिंदी पुस्तकात स्मृती, पुराणे व उपपुराणे यांच्या आधारे ११५ संकरजातींचे वर्णन केले आहे. मनु व याज्ञवल्क्य यांनी चार वर्णांच्या सरळ अनुलोम संकरापासून सहा संकरजाती आणि प्रतिलोम संकरापासून सहा संकरजाती दाखविल्या आहेत. अनुलोम विवाहातील शूद्र स्त्रीव्यतिरिक्त स्त्रियांच्या ठिकाणी निर्माण झालेल्या संततीस द्विजत्वाचे अधिकार असतात. शूद्र स्त्रीच्या ठिकाणी झालेली संतती ही शूद्रच होय. अनुलोमविवाह हा स्मृतींना मान्य असला, तरी 'कलिवर्ज्य' नावाच्या *आदिपुराणा*तील किंवा *आदित्यपुराणा*तील प्रकरणात अनुलोम विवाह किंवा असवर्ण विवाह निषिद्ध केला आहे. प्रतिलोम संबंधातून निर्माण झालेल्या संततीचे अधिकार चांडाल वगळल्यास शूद्रसमान मानले आहेत; परंतु काही पुराणांनी चांडालासह सर्व अस्पृश्य जातींना शैव, वैष्णव, शाक्त इ. पंथांची दीक्षा मान्य केली आहे. इ. स. सातव्या शतकाच्या सुमारास झालेल्या *अमरकोश* या संस्कृत शब्दकोशात हिंदूंच्या सर्व जातींचे अस्पृश्य व चांडाल यांच्यासह चार वर्णांतच वर्गीकरण केले आहे.

अनुलोम पद्धती त्या त्या वर्णातील उपजातींमध्येसुद्धा अलीकडे चालू असलेली दिसते. उदा., हिमालयातील सुरोला व गंगारी या हिमालयातील गढवाली ब्राह्मण पोटजाती होत. गंगारी कन्येशी सुरोला पुरुषाचा विवाह होतो; परंतु संतती गंगारीच ठरते. सुरोला ब्राह्मण आपली कन्या गंगारी ब्राह्मणास देत नाहीत. ते आपणास उच्च मानतात. गुजराती भाटेला ब्राह्मण आणि अनावला ब्राह्मण यांच्यात भोजनव्यवहार आहे; परंतु भाटेला ब्राह्मण अनावलाची कन्या घेतात; स्वतःची कन्या मात्र अनावलाला देत नाहीत. त्या त्या वर्णात ज्या उपजाती पडल्या, त्यांस देशभेद आणि आचारभेद ही कारणे आहेतच; धर्मशास्त्रनिषिद्ध हीन आचारांमुळे काही उपजाती खालच्या मानल्या जातात, वर्ण तोच मानला जातो. राजस्थानात गारूड नामक ब्राह्मण अस्पृश्यांचे कर्मकांड करतात, म्हणून खालचे मानले जातात. खस किंवा खसिया ब्राह्मण शूद्रांचे अन्न घेतात, म्हणून इतर ब्राह्मण त्यांना कमी लेखतात. बंगाल, ओरिसा, उत्तर प्रदेश इ. ठिकाणची जी ब्राह्मण कुटुंबे अंत्यसंस्काराचे दान घेतात व बाराव्या-तेराव्याची भोजने करतात, त्यांना इतर ब्राह्मण पंक्तीत घेत नाहीत. काही जमाती स्वतःला ब्राह्मण समजतात; परंतु त्यांच्यामध्ये वैदिक पौरोहित्य करणारे ब्राह्मण नसल्यामुळे त्यांना इतर ब्राह्मण व ब्राह्मणांचे पौरोहित्य ज्यांच्या कुटुंबात चालते त्या जमाती ब्राह्मण म्हणून लेखत नाहीत. महाराष्ट्रातील व उत्तर प्रदेशातील सोनार, सुतार, कासार, तांबट आणि गवंडी यांची काही कुटुंबे ही स्वतःला ब्राह्मण समजतात व त्यांच्यात उपनयन संस्कारही होतो. यांना 'पांचाल' ब्राह्मण ही संज्ञा आहे. काही सोनार, सुतार, कासार, तांबट व गवंडी यांची कुटुंबे स्वतःस ब्राह्मण समजत नाहीत. गुजरातेतील तलाविया ब्राह्मण हे खालच्या दर्जाचे मानले जातात; त्यांना ते मूळचे शूद्र आहेत, असेही समजतात. ताळगुंद स्तंभशिलालेखाप्रमाणे कदंब राजे हे मूळचे ब्राह्मण होते; परंतु पुढे काही पिढ्यांनंतर ते स्वतःस क्षत्रिय म्हणवू लागले

आणि इतर क्षत्रिय राजघराण्यांना स्वतःच्या कन्या देऊ लागले व त्यांच्या घेऊ लागले, असा उल्लेख आहे. याच्या उलट *महाभारतात* अनेक राजघराणी क्षत्रिय असताना ब्राह्मण बनली, असे म्हटले आहे. वीतहव्य, आर्ष्टिषेण, सिंधुद्वीप, देवापी, विश्वामित्र इ. क्षत्रिय होते; त्यांनी स्वतः ब्राह्मण बनून ब्राह्मण वंशाची परंपरा सुरू केली. मांधाता, संकृती, कपी, वध्र्यश्व, पुरुकुच्छ, अजमीढ इ. क्षत्रिय ब्राह्मण बनल्याचेही पुराणांनी म्हटले आहे.

संकरजातिभेद व त्यांच्या उच्चनीच श्रेणी यांचा सांकेतिक अर्थ : धर्मशास्त्रांनी जे सरळ चार वर्ण सांगितले, त्या चार वर्णांमध्ये भारतातील सगळ्या जाती, उपजाती, जमाती, बाहेरून आलेले लोकसमूह या सर्वांना समाविष्ट करण्यास अडचणी दिसल्यामुळे आणि उच्चनीच अशा केवळ चार श्रेणींत समाविष्ट करणे अशक्य झाल्यामुळे, चार वर्णांच्या मिश्रणांची कल्पना करून चारांपेक्षा अधिक उचनीच श्रेणींची कल्पना धर्मशास्त्रांनी केली. विराट पुरुषापासून चारच वर्ण उत्पन्न झाले. मनुष्यजात मुळात चारच वर्णांची होती, हा मूलभूत सिद्धांत गृहीत धरून शेकडो जाती व उपजातींना अनुलोम व प्रतिलोम संकरांच्या कल्पित साच्यामध्ये बसविण्याचा प्रयत्न केला. आर्यावर्तात म्हणजे पंजाबात व गंगा-यमुनांच्या दुआबात वर्णव्यवस्था प्रथम निर्माण झाली; परंतु या वर्णव्यवस्थेतील वरिष्ठ पुरोहित ब्राह्मणवर्ग आणि वर्णाश्रमधर्माचे राजकीय दंडसामर्थ्याच्या द्वारे पालन करणारा राजन्यवर्ग यांनी आर्यावर्ताच्या बाहेरून येणाऱ्या जमातींना आपल्या समाजसंस्थेत समाविष्ट करण्याचा प्रयत्न केला; त्याचप्रमाणे आपली वर्णाश्रमधर्मात्मक समाजव्यवस्था व संस्कृती आर्यावर्ताबाहेर भारतात अन्यत्र पसरवीत असताना भिन्नभिन्न व्यवसायी गण व बाहेरून येणाऱ्या जमाती या चार वर्णांच्या साच्यांत नीट बसविता येत नव्हत्या, म्हणून संकरांच्या विचित्र साच्यांमध्ये त्या उच्चनीच आचारांच्या व्यवसायी गणांना आणि बाह्य जमातींना समाविष्ट करून घेतले. संकरजातींच्या नामाभिधानांवरून असे लक्षात येते की, त्यांतील काही नावे प्रदेश व जमाती यांची दर्शक आहेत. उदा., अंबष्ठ, आवन्त्य, ओड्र, कांबोज, द्रविड, मागध, वैदेहक, शक, शबर, भिल्ल, पारशव, माहिष्य, कुंतलक, अंध्र, पौंड्रक, म्लेच्छ, तुर्क, यवन, किरात इ. तथाकथित संकरजातींची नावे प्रदेश किंवा बाह्य जमातींचीच वाचक आहेत. संकरकल्पना त्यांच्यावर आरोपित केली आहे. यांतील अंबष्ठ, माहिष्य, मागध, वैदेहक, पौंड्रक, कुंतलक, पारशव, द्रविड, अंध्र, ओड्र ही प्रदेशवाचक नावे आहेत, हे स्पष्ट होते. यातील यवन, तुरुष्क, किरात, भिल्ल इ. नावे मूळच्या बाह्य जमातींची वाचक आहेत. यांच्यावर संकरकल्पना आरोपून त्यांची पवित्र किंवा अपवित्र श्रेणी सूचित केली आहे. उदा., क्षत्रिया किंवा वैश्या स्त्री व ब्राह्मण पुरुष यांच्या संकरापासून अंबष्ठ जात उत्पन्न झाली, असे दाखविल्यामुळे ही जात ब्राह्मणांपेक्षा कमी व क्षत्रिय किंवा वैश्य यांच्यापेक्षा वरची, असे सूचित केले. माहिष्य म्हणजे माहिष्यनामक प्रदेशातील होत. क्षत्रिय पुरुष व वैश्या स्त्री यांचा हा संकर होय, असे म्हटल्याने वैश्य वर्णापेक्षा वरचेपणा सूचित केला. उलट मुळात मागध म्हणजे मगध देशातील एक जमात; वैश्य पुरुष व क्षत्रिया स्त्री यांच्या प्रतिलोम संकराने तिची उत्पत्ती दाखवून शूद्र वर्णाच्या समान श्रेणीत गणना केली. वैदेहक ही जात मूळची विदेहनामक प्रदेशातील होय. वैश्य पुरुष आणि ब्राह्मणी स्त्री यांच्या संकरापासून वैदेहकाची उत्पत्ती दाखविली; त्यावरून शूद्र वर्णापेक्षा खालचा दर्जा सूचित केला. भिल्ल ही भारतातील एक आदिवासी जमात होय. धीवरनामक संकरजातीचा पुरुष आणि कारावारी नामक संकरजातीची स्त्री यांच्यापासून भिल्लाची उत्पत्ती दाखविली. धीवर आणि कारावारी हे दोन्हीही प्रतिलोम संकर मानले आहेत; त्यामुळे भिल्ल जमात ही शूद्रापेक्षा खालच्या दर्जाची ठरविली.

श्रमविभाग व जातिसंस्था : सर्व वर्ण व जाती यांचे व्यवसायही वर्णवार व जातवार सामाजिक श्रमविभागाच्या तत्त्वानुसारे ठरविले आहेत. चार वर्णांच्या संज्ञा ज्याप्रमाणे विशिष्ट व्यवसायदर्शक आहेत, त्याचप्रमाणे अनुलोम व प्रतिलोम संकरजातींतील बऱ्याच जातींच्या संज्ञा विशिष्ट व्यवसायदर्शक आहेत. पावित्र्यापावित्र्याच्या निकषावर त्या व्यवसायांचे उच्चनीच स्थान ठरवून त्या भिन्नभिन्न व्यावसायिक कुलसमूहांना संकरकल्पना लावून त्यांचे उच्च वा नीच स्थान निर्दिष्ट केले आहे. तात्पर्य, संकरकल्पना ही चातुर्वर्ण्य कल्पनेच्या तत्त्वावर आधारलेली; मूळच्या व्याख्येप्रमाणे चार वर्णांच्या साच्यात ज्यांना नेमके बसविता येत नाही, त्यांना जातिसंस्थेत पृथक स्थाने देऊन उच्चनीच श्रेणीमध्ये समावेशन करण्याची ही सांकेतिक पद्धती ठरविली, असे अनुमान करता येते.

वर्णापकर्ष : धर्मशास्त्रात शुद्धवर्ण व संकरवर्ण या सर्वांचे व्यवसाय निर्दिष्ट केले आहेत. खालच्या वर्णांनी वरच्या वर्णांचा व्यवसाय करावयाचा नाही, केल्यास पाप लागते. परंतु वरच्या वर्णांना आपत्काळी, म्हणजे उपजीविकेचे धर्मशास्त्रोक्त साधन न मिळाल्यास, खालच्या वर्णांचा व्यवसाय आपत्काळ संपेपर्यंत पाप न लागता करता येतो; परंतु आपत्काळ संपला, तरी खालच्या वर्णाचा व्यवसाय वरच्या वर्णाने चालू ठेवल्यास किंवा खालच्या वर्णाची इतर वरच्या वर्णास निषिद्ध असलेली कर्मे चालू ठेवल्यास पाप लागते व त्या पापातून निवृत्त होऊन प्रायश्चित्त करावे लागते. तेच खालच्या वर्णाचे निषिद्ध कर्म वा निषिद्ध व्यवसाय तसाच चालू ठेवल्यास पाच किंवा सात पिढ्यांनी खालचा वर्ण प्राप्त होतो, खालच्या जातीत समावेश होतो; याला 'वर्णापकर्ष' म्हणतात. हा अपकर्षाचा सिद्धांत अत्यंत तळच्या म्हणजे तथाकथित नीचतम मानलेल्या जातींशिवाय सर्वांना लागू आहे. एका अर्थी नीचतम मानलेल्या अनेक जातींचेदेखील तशाच दुसऱ्या जातीचा व्यवसाय आणि कर्मे अनेक पिढ्यांपर्यंत चालू ठेवल्यास 'जात्यंतरण' होते. हा 'जात्यपकर्षा'चा किंवा वर्णापकर्षाचा नियम *मिताक्षरा*दी धर्मशास्त्रटीका व धर्मनिबंध यांच्यामध्ये स्पष्ट करून सांगितला आहे. वर्णोत्कर्ष व वर्णापकर्ष यांचा नियम *मनु*, *याज्ञवल्क्य* इ. स्मृतींमध्ये सूत्ररूपाने सांगितला आहे. वर्णोत्कर्षाचा, म्हणजे खालच्या वर्णातील व्यक्तीचा वरच्या वर्णात अंतर्भाव करण्याचा, नियम थोडक्यात मागे सांगितला आहे; परंतु अलीकडच्या हजार–पंधराशे वर्षांत या नियमाची अंमलबजावणी झालेली दिसत नाही.

व्रात्य : या संदर्भात धर्मशास्त्रातील व्रात्य या संज्ञेचे स्पष्टीकरण थोडक्यात करणे आवश्यक आहे, ते असे : ब्राह्मण, क्षत्रिय व वैश्य यांपैकी कोणत्याही वर्णातील वा जातीतील व्यक्तीने शास्त्रोक्त अवधीमध्ये उपनयन संस्कार केला नाही, तर द्विजत्व येत नाही व आयुष्यात कधीच उपनयन संस्कार केला नाही, तर त्या व्यक्तीस 'व्रात्य' ही संज्ञा येते. व्रात्य ब्राह्मण, व्रात्य क्षत्रिय, व्रात्य वैश्य अशा संज्ञा प्राप्त झालेल्या जाती त्याच जातीतील खालच्या उपजाती बनतात; त्यांची जाती निराळी होत नाही, म्हणजे ती त्याच वर्णाची राहतात; परंतु त्यांच्याशी द्विजत्व संस्कार झालेल्या पुरुष व्यक्तींना शास्त्रोक्त विवाहसंबंध निषिद्ध मानला आहे. उत्तर हिंदुस्थानात द्विजत्वाचा संस्कार न केलेल्या परंतु स्वतःस क्षत्रिय किंवा वैश्य वर्णाच्या समजणाऱ्या शेकडो जाती आहेत; त्याबरोबरच द्विजत्व संस्कार करून केव्हातरी यज्ञोपवीत म्हणजे जानवे धारण करणाऱ्या क्षत्रिय व वैश्य जातीही आहेत. दक्षिण हिंदुस्थानातसुद्धा–उदा., महाराष्ट्रात व गुजरातमध्येही–स्वतःस क्षत्रिय व वैश्य समजणाऱ्या परंतु द्विजत्व संस्कार अनेक पिढ्या लोप झालेल्या जाती आहेत. कलियुगात ब्राह्मण व शूद्र असे दोन वर्ण आहेत, अशी दक्षिण हिंदुस्थानातील ब्राह्मणांची समजूत आहे. अशीच अनेक पाश्चात्त्य

संशोधकांचीही आहे; परंतु ही समजूत चुकीची आहे. दक्षिण हिंदुस्थानातील क्षत्रिय-वैश्यांची ब्राह्मणांप्रमाणेच ऋषींची गोत्रे सांगतात. उदा., महाराष्ट्रातील ९६ कुळींतील मराठ्यांना ऋषींची गोत्रे आहेत.

वेदकाळी 'व्रात्यस्तोम' नामक यज्ञविधी प्रचलित होता. तो *ताण्ड्य-ब्राह्मण* या ग्रंथात सांगितला आहे. या विधीने वैदिक समाजाच्या बाहेरच्या भटक्या गणांचे, जमातींचे शुद्धीकरण होत असे. त्यानंतर त्यांचा द्विजांमध्ये समावेशही होत असे. 'व्रात्य' शब्दाचा व्युत्पत्त्यर्थ भटकी जमात असा आहे.

धर्मशास्त्रातील संकरजातींच्या व्यवसायवाचक व अन्य संज्ञा : त्या त्या जातीचे परंपरेने व शास्त्राने मान्य केलेले आणि निषिद्ध मानलेले असे व्यवसाय कोणते, हे सांगता येते. त्या त्या जातीस योग्य असा व्यवसाय उपलब्ध होत नसल्यास म्हणजे आपत्काळी विहित असे सर्व जातींना समान म्हणून मान्य असलेले व्यवसाय *मनुस्मृती*मध्ये (अध्याय १०, श्लोक ११६) सांगितले आहेत; ते म्हणजे: वैद्यकादी विद्या; अत्तरे, रंग, चित्र, मूर्ती, मंदिरे, वस्त्रे इ. निर्माण करावयाच्या उपयुक्त कला अथवा शिल्पे; सेवा, गोरक्षण, व्यापार, ऋषिकर्म, दारिद्र्यात संतोष मानून राहणे, भिक्षा आणि सावकारी हे होत. वारसाहक्काने प्राप्त धन, गुप्त खजिना सापडणे, विक्री, विजयाने प्राप्त धन, सावकारी, कृषी व वाणिज्य आणि दान घेणे, हे संपत्तीच्या प्राप्तीचे उपाय म्हणून सर्वांना धर्म्य मानले आहेत. यासंबंधी स्मृतींच्या धर्मशास्त्रात मतभेदही आढळतात.

संकरजातींच्या बऱ्याचशा संज्ञा त्यांच्या व्यवसायांच्या सूचक आहेत. व्यवसायांवरूनच त्या संज्ञा पडल्या आहेत. वैतालिक, नट, मणिकार, कासार, तांबट, कुंभकार, स्वर्णकार, लोहकार, तांबोळी, रथकार, नीलीकार, लोणार, सौनिक (खाटिक), मालाकार, तैलकार, चर्मकार, रजक (धोबी), नापित, देवलक (पुजारी), दोलाकार (भोई), गोपाल (गवळी), सूत्रधार, जिनगर, पाथरवट, चित्रकार, सुराकार (कलाल), शंखकार, शौंडिक (दारुविक्रेता किंवा मद्यपानगृहाचा मालक), व्याध (पारधी) इत्यादी. काही संकरजातींच्या संज्ञांवरून त्यांचे व्यवसाय कळत नाहीत; परंतु धर्मशास्त्रात त्यांच्या व्यवसायांचे स्पष्टीकरण येते. उदा., शालक्य,. उल्मुक, किंशुक, सिंदोल, रोम, मंगू, कैवर्त, मेद, भारूद, वडवा, मंडन, कुरुविंद, क्षेमक, वेन, मैत्रेय, धोलिक, पुष्पशेखर, कुवच, सूत, चांडाल, पुल्कस इ. संज्ञांवरून व्यवसाय समजत नाहीत.

जातिपृथक्करणाची कारणे : समाजसंस्था संस्कृतीच्या उच्च पातळीवर आली असता शेकडो विविध व्यवसाय चालत असतात. त्यामुळे संस्कृती प्रगल्भदशेस येते. चातुर्वर्ण्याचे तत्त्व मूलभूत मानल्यामुळे त्यात सर्वांचा समावेश करणे आवश्यक व अपरिहार्य ठरले. स्वतःचा कुलधर्म हाच स्वधर्म आणि अन्यांचा कुलधर्म हा परधर्म म्हणून निषिद्ध, अशी श्रद्धा ही हिंदु संस्कृतीच्या मुळाशी असल्यामुळे जातिव्यवस्थेचे संकेत निर्माण करून ती व्यवस्था दृढ केली. स्वधर्म व परधर्म भेदाचे तत्त्व मौलिक मानून हिंदूंमध्ये अहिंदूंचा गटवार भिन्नभिन्न जमातींच्या रूपाने समावेश झाला व जगातील एक प्रचंड समाजसंस्था भारतात निर्माण झाली. स्वधर्मनिष्ठा ही सर्व जातींची संस्कृती होय.

स्वधर्म कोणता व परधर्म कोणता, याचे निर्णायक प्रमाण सामान्यपणे वेदस्मृतिपुराणांचे धर्मशास्त्र जरी ठरले, तरी सर्व जातींचे व उपजातींचे आचारधर्म तपशीलवार निरूपित करून संगृहीत करणे शक्य झाले नाही. म्हणून देशधर्म, जातिधर्म, गणधर्म, पाषंडधर्म व कुलधर्म यांना सामान्यपणे मान्यता *मनु* इ. धर्मशास्त्रग्रंथांनी दिली.

धर्मशास्त्रांनी प्रथम विहित केलेले असे धर्मसुद्धा कालांतराने नंतरच्या धर्मशास्त्राने निषिद्ध मानले. कालांतराने निषिद्ध मानलेले किंवा नेहमी निषिद्ध मानलेले आचारदेखील त्या त्या प्रदेशातील जातिजमातींमध्ये परंपरेने चालत असल्यास त्यास प्रतिबंध करू नये, असेही सांगितले. त्यामुळे एका प्रदेशात किंवा एका जातीत जे निषिद्ध आचार रूढ झाले, ते दुसऱ्या तशाच जातीने वा तशाच प्रदेशाने स्वीकारू नयेत, असेही सांगितले. उदा., *बौधायन धर्मसूत्रा*त म्हटले आहे, की दक्षिणेत व उत्तरेत काही आचारधर्मांच्या बाबतीत विरोध आहे. दक्षिणेतील द्विज उपनयन न झालेल्या पुत्राच्या ताटातील जेवतात, भार्येबरोबर एकत्र भोजन करतात, शिळे अन्न खातात, मामेबहिण आणि आतेबहिण यांच्याशी विवाह करतात, हे निषिद्ध आचार होत. त्याचप्रमाणे उत्तरेतील द्विज लोकरीचा विक्रय, पशुविक्रय, समुद्रातून परदेशगमन, उसाच्या रसाच्या आसवाचे म्हणजे मद्याचे पान करतात, हे सर्व निषिद्ध आहे; परंतु दक्षिणेतील निषिद्ध आचार उत्तरेतील लोकांनी करू नयेत व उत्तरेतील लोकांचे निषिद्ध आचार दक्षिणेतील लोकांनी करू नयेत. त्या त्या देशातील म्हणजे प्रदेशातील आचार त्या त्या देशातील लोकांनी पाळण्यात दोष नाही. *बृहस्पतिस्मृती*त म्हटले आहे, की दाक्षिणात्य मातुलकन्या परिणय करतात, मध्य देशातील कारागीर वर्ग गोमांसभक्षण करतात; पूर्व देशातील द्विज मत्स्याहार करतात आणि स्त्रियांनी केलेला व्यभिचार निषिद्ध मानत नाहीत. उत्तर प्रदेशात द्विज मद्यपान करतात, रजस्वलांना स्पर्श करण्यात दोष मानीत नाहीत, विधवा भावजयीशी विवाह करतात; त्यांच्या अशा आचारांवर आक्षेप घेऊ नये.

स्मृतिशास्त्रातील चातुर्वर्ण्य व्यवस्थेप्रमाणे भारतातील सर्व प्रदेशांतील ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य वा शूद्र यांचा समान अधिकार वा समानच योग्यता ठरते; परंतु वर निर्दिष्ट धर्मशास्त्रांनी विहित व निषिद्ध अशा भिन्नभिन्न देशधर्मांनी त्या त्या वर्णाच्या शेकडो उपजाती बनल्या. जातिपृथक्करणाचे हे महत्त्वाचे कारण आहे. अन्नोदक व्यवहारासंबंधी वर थोडक्यात स्पष्टीकरण केलेले आहे. विशेष स्पष्टीकरण असे : अन्नोदक व्यवहारासंबंधी धर्मशास्त्रात जातिसंस्था स्थिरावल्यानंतर महत्त्वाची परिवर्तने अनेक वेळा झाली आहेत. त्यामुळे धर्मशास्त्रांपैकी एका स्मृतीमध्ये जो अन्नोदक व्यवहार तपशीलवार रीतीने संमत म्हणून निर्दिष्ट केलेला असतो तो दुसऱ्या स्मृतींमध्ये निषिद्ध म्हणून सांगितलेला असतो. त्यांवरून या विधिनिषेधांमध्ये परिवर्तने झाली आहेत, असे अनुमान करता येते. पूर्वी संमत असलेला अन्नोदक व्यवहार कालांतराने निषिद्ध किंवा असंबद्ध ठरला, त्याला युगभेद म्हणजे कालमर्यादा दाखविण्यात आली. पूर्वी संमत केलेला अन्नोदक व्यवहार हा कलियुगापूर्वीचा होय; नंतर कलियुगात तो निषिद्ध ठरला, अशी सांकेतिक व्यवस्था धर्मशास्त्रात केली आहे. सांकेतिक म्हणण्याचे कारण, वस्तुतः ऐतिहासिक दृष्टीने या प्रकारचे बदल हळूहळू परंतु पुष्कळ वेळा स्मृतींनी केले आहेत. अन्नोदक व्यवहारांची अंमलबजावणी एका प्रदेशात व एका किंवा अनेक जातींमध्ये जशा प्रकारची झाली, तशीच अन्य प्रदेशांमध्ये आणि त्याच प्रकारच्या अन्य उपजातींमध्ये व जातींमध्ये झाली नाही, असे अवलोकनावरून लक्षात येते.

सर्वसामान्यपणे वरच्या मानलेल्या जातींनी तयार केलेले भोजन खालच्या जातींना स्वीकारण्याची संमती धर्मशास्त्रांनी दिली आहे व त्याप्रमाणे काही अपवाद सोडल्यास जातिसंस्थेतील सर्व जातींत ही पद्धती आतापर्यंत हजारो वर्षे मान्य आहे. उदा., ब्राह्मणाने शिजविलेले अन्न हिंदू समाजातील सर्व जातींना स्वीकार्य ठरते. दुसरे असे, की धर्मशास्त्राधारे ब्राह्मण, क्षत्रिय वा वैश्य यांनी शिजविलेले अन्न या तिन्ही वर्णांना भोजनीय आहे. यासंबंधी नंतर अधिक संकोच झाला; म्हणजे वरच्या वर्णाने खालच्या वर्णाचे अन्न ग्रहण करू नये, असे धर्मशास्त्रामध्ये सांगितले. ही मर्यादा सर्व प्रदेशांतील ब्राह्मणांत पाळली जाते. उत्तर हिंदुस्थानात याला अपवाद म्हणजे खालच्या वर्णाची 'पक्की रसोई' तेथील ब्राह्मणांनी भोज्य मानली आहे, हे वर आलेच आहे. शूद्राचे अन्न द्विजांना म्हणजे त्रैवर्णिकांना भोज्य आहे, असे काही स्मृतींमध्ये सांगितलेले असले; तरी काही महत्त्वाच्या स्मृतींमध्ये

निबंधक अशा शूद्र जमातींचेच अन्न भोज्य म्हणून विहित केले आहे; द्विजांना सेवक म्हणजे दास, न्हावी, गोप म्हणजे गोवारी, कुंभार, स्वतःच्या घराण्याचा मित्र, वाटेकरी, शेतकरी हे भोज्यान्न– म्हणजे ज्यांचे अन्न ग्राह्य असे – आहेत, असे सांगितले आहे. ही रूढी 'कलिवर्ज्य' प्रकरणात वर्ज्य केली आहे; म्हणजे अलीकडे हजार–बाराशे वर्षांत अमान्य झाली आहे.

मनु, *याज्ञवल्क्य* इ. स्मृतींच्या काळी ब्राह्मणादी त्रैवर्णिकांना देव, पितर व अतिथी यांना अर्पण केलेले अनेक प्रकारच्या प्राण्यांचे मांस भक्षण करणे, आवश्यक म्हणून सांगितले आहे. मात्र असे धार्मिक कर्मात अर्पण न केलेले मांस भक्षण करणे निषिद्ध मानले आहे. श्राद्धात मांस हे आवश्यक मानले आहे. काही प्रकारचे मासे, अनेक प्रकारचे हरिण, मेंढा, काही प्रकारचे पक्षी, बोकड, रानडुक्कर, महिष, ससा, कूर्म म्हणजे कासव, गेंडा, लाल बकरा इ. प्राण्यांच्या मांसाचे ब्राह्मणास भोजन दिल्यास पितरांची तृप्ती होते, असे *मनुस्मृती*त म्हटले आहे. अतिथीपूजेत आणि एका विशिष्ट यज्ञात गोमांसही संमत केले आहे; परंतु 'कलिवर्ज्य' प्रकरणात कलियुगात गोवधाचा निषेध केला आहे. सर्वसामान्यपणे द्विजांना ज्यांचे मांस वर्ज्य आहे, अशा प्राण्यांची यादीही *मनुस्मृती*त सांगितली आहे. एकखुरी जनावरे, काही विशिष्ट मासे, शुकसारिका, सारस, जाळीदार पाय असलेले पक्षी, गावकोंबडा, हंस, चक्रवाक, चिमणी, वृक्षावरील कोंबडा, पाणबुड्या पक्षी, ससाणा, सुतार पक्षी, टिटवी, बगळा, पारवा, कपोत, कोकीळ, गिधाड, घुबड, गाढव, उंट, हत्ती, मांजर, कुत्रा, कोल्हा, माकड, गावडुक्कर, वाघ, सिंह इ. प्राण्यांचे मांस द्विजांना वर्ज्य सांगितले आहे.

*मनुस्मृती*त मांस प्रथम ग्राह्य ठरविले; परंतु नंतर निषिद्ध केले आहे. देवपितरकार्ये किंवा अतिथीपूजा यांच्यामध्ये मांस न वापरणे अधिक चांगले, असेही *मनुस्मृती*त म्हटले आहे. ह्या स्मृतीमध्ये मांसाहाराचा निषेध नंतर प्रविष्ट झाला असावा. काहींच्या मते मांसाहाराच्या निषेधाची वाक्ये अथवा संपूर्ण हिंसानिषेधाची वाक्ये बौद्ध धर्मी व विशेषतः जैन धर्मी यतींच्या प्रभावामुळे समाविष्ट करणे भाग पडले. याचा परिणाम असा झाला, की नर्मदेच्या वा विंध्य पर्वताच्या दक्षिणेस असलेल्या ब्राह्मण व इतर उच्च वैश्य इ. जातींमध्ये मांसाहाराचा निषेध रूढ झाला. उत्तर हिंदुस्थानातदेखील उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश आणि राजस्थान येथील काही ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य व शूद्र उपजातींमध्येसुद्धा मांसाहाराचा निषेध मान्य झाला. त्यामुळे एकंदर जातिसंस्थेचे चित्रच बदलले. येथे हे मात्र लक्षात ठेवले पाहिजे, की काश्मीरी, पंजाबी, मैथिली आणि बंगाली ब्राह्मण त्याचप्रमाणे गुजरातमधील व उत्तर हिंदुस्थानमधील काही क्षत्रिय व वैश्य उपजातींमध्ये हा मांसाहाराचा निषेध रूढ झाला नाही. काश्मीरी, पंजाबी, मैथिली व बंगाली ब्राह्मण अजूनही मत्स्याहारी आहेत. मैथिली आणि बंगाली ब्राह्मण महाराष्ट्रातील ब्राह्मणांच्या बाबतीत म्हणतात, की धर्मशास्त्रामध्ये निरपवाद रीतीने कांदा, लसूण यांचे भक्षण निषिद्ध केले असतानादेखील हे ब्राह्मण कांदा व लसूण खातात, त्यामुळे भ्रष्ट झालेले हे ब्राह्मण आहेत. मांसाहार वर्ज्य न करणाऱ्या व वर्ज्य करणाऱ्या अशा ब्राह्मणांच्या व इतर वर्णांच्या उपजाती बनल्या. मांसाहार न करणाऱ्या उपजाती स्वतःस अधिक श्रेष्ठ समजतात. धर्मशास्त्रांनी चारी वर्णांना निषिद्ध मानलेल्या अशा प्राण्यांचे मांस खाणाऱ्या व न खाणाऱ्या शूद्र व प्रतिलोम संकर-जातीही आहेत. त्यांच्यातही त्यामुळे उपजाती पडल्या आहेत. उदा., गावडुक्कर, मांजर, उंट, म्हैस, टोणगा, कुत्रा, गाय, बैल वा उंदीर यांचे मांस खाणाऱ्या अनेक हिंदू जाती आहेत, त्या न खाणाऱ्यांच्यापेक्षा खालच्या मानल्या जातात; कारण त्या निषिद्ध मांस खातात. गोमांस आणि मृत प्राण्यांचे मांस खाणाऱ्याही हिंदू जाती आहेत. त्यांना सर्वांत खालचे स्थान आहे. तसेच गोमांस खाणारे मुसलमान, ख्रिस्ती इत्यादिकांनाही खालचे स्थान आहे. निषिद्ध मांस न खाणाऱ्या आणि मद्य न पिणाऱ्या त्रैवर्णिकेतर जातींना 'सत्शूद्र' म्हणून काही स्मृतींनी निर्दिष्ट केले आहे. या संदर्भात हेही लक्षात घेणे जरूर आहे की, अहिंसा हा श्रेष्ठ धर्म म्हणून सर्वमान्य झाल्यानंतर हिंसासंबंधी व्यवसाय हे खालच्या दर्जाचे अपवित्र व्यवसाय ठरले. त्यामुळे शूद्रातील मांसभोजी उपजातींपेक्षा पारधी, खाटिक व मांसविक्रयी जाती ह्या अधिक अपवित्र ठरल्या. त्याचप्रमाणे मद्यपान हे पातक ठरल्यामुळे मद्य तयार करणारी आणि मद्यविक्रय करणारी जातही अधिक अपवित्र ठरली. त्यामुळे अशा जाती ह्या अंतर्विवाही बनल्या.

सुरापान म्हणजे मद्यपान हे एक महापातक म्हणून स्मृतींनी परिगणित केले आहे; ब्राह्मणाला मद्य हे कायमचे वर्ज्य मानले आहे. मद्यपानाने ब्राह्मण कायमचा पतित ठरतो; प्रायश्चित्त केले, तरी त्याचा जातिबहिष्कार कायम राहतो. क्षत्रिय व वैश्य यांना 'सुरा' नामक विशिष्ट मद्य अत्यंत निषिद्ध मानले आहे. त्यामुळे सुरापानाने तेही पतित ठरतात. मात्र काही प्रकारची मद्ये पिण्याची त्यांना मनाई नाही.

निषिद्ध प्रकारचा विवाह किंवा लग्नसंबंध, मांसादी पदार्थांचा आहार, अस्पृश्य जातींबरोबर सहभोजन इ. अत्यंत निषिद्ध अशा आचरणांचे निर्बंध जातिजमातींनी दीर्घकाळ पाळले. अशा निर्बंधांचे अतिक्रमण झाल्यास कुळातील, जातीतील किंवा गावातील वृद्ध, वरिष्ठ, सन्मान्य अशा व्यक्तींच्या किंवा जातपंचायती व ग्रामपंचायती यांच्या आधिपत्याखाली अतिक्रमण करणाऱ्या व्यक्तींवर अशा वरिष्ठांच्या निर्णयाप्रमाणे जातबहिष्कार पडत असे. अतिक्रमण करणाऱ्या व्यक्तींना समाजातून वेगळे केले जात असे; आणि काही महत्त्वाच्या बाबतींत परंपरागत जातिधर्म किंवा वर्णाश्रमधर्म यांचे यथायोग्य परिपालन होण्याकरिता राजसत्तेची हुकूमत चाले; त्यामुळे जातिसंस्था स्थिरावली. धर्मशास्त्रात अशी अनेक पातके सांगितली आहेत, की ज्यांच्यामुळे प्रायश्चित्त घेतले तरी जातिबहिष्कार उठतच नसे; त्यामुळे बहिष्कृतांच्याही वेगवेगळ्या उपजाती निर्माण झाल्या.

अस्पृश्यता : या जातिसंस्थेची मीमांसा पुरी करण्याकरिता अस्पृश्य जातींचाही परामर्श घेणे येथे युक्त ठरेल. जातिसंस्था स्थिर होत असताना, म्हणजे इ. स. पू. नवव्या-आठव्या शतकांच्या सुमारास, झालेल्या स्मृतिग्रंथांत –उदा., *गौतम*, *आपस्तंब*, *वसिष्ठ* इ. धर्मसूत्रांत –चांडाल नामक अस्पृश्य जातीचा उल्लेख येतो. त्या जातीची अस्पृश्यता आत्यंतिक स्वरूपात वर्णिली आहे. त्या जातीच्या व्यक्तीचे दर्शन व संभाषण हेही प्रायश्चित्तार्ह मानले आहे. चांडाल व श्वपच यांची गावाच्या बाहेरच वस्ती राहावी; त्यांनी वापरलेले कसलेही भांडे वापरू नये; त्यांच्याशी कसलाही करार करू नये; बिनवारस प्रेताची त्यांनीच विल्हेवाट लावावी; प्रेताप्रमाणेच त्यांना अपवित्र समजावे; असे *मनु* इ. स्मृतींमध्ये म्हटले आहे. त्यांनी विशिष्ट चिन्हे धारण करूनच आणि दिवसाच विशिष्ट कामाकरिता ग्रामप्रवेश करावा, असेही तेथे म्हटले आहे. आतापर्यंत तमिळनाडू व केरळ या प्रदेशांत अस्पृश्यांची स्पृश्यावर सावली पडून स्पृश्य अपवित्र होऊ नये, म्हणून स्पृश्यापासून त्यांनी दूर अंतरावरून चालावे, असे निर्बंध होते. काही स्मृतींमध्ये चांभार, व्याध, जाळे घालून शिकार करणारे, धोबी, खाटिक इ. जाती चांडाल आणि श्वपच यांच्याप्रमाणेच अस्पृश्य म्हणून सांगितल्या आहेत. येथे अस्पृश्य म्हणजे ज्याचा स्पर्श झाला असताना पाप होते व ते पाप सवस्त्र स्नान करूनच धुतले जाते, तो होय. महाराष्ट्रासह दक्षिण हिंदुस्थानात महार किंवा तत्सदृश धंदा करणारे, मांग किंवा मातंग, चांभार, बुरूड, धोबी व ढोर या जाती किंवा यांचा वंशपरंपरागत धंदा करणारे आतापर्यंत अस्पृश्य समजले जातात. धर्मशास्त्राच्या भाषेत बोलणारे उच्चवर्णीय लोक अस्पृश्यांना 'अंत्यज' ही संज्ञा देतात. धर्मशास्त्रात धोबी, चर्मकार, नट, वरुड किंवा बुरूड, कैवर्त

किंवा कोळी, मेद व भिल्ल हे सात अंत्यज म्हणून निर्दिष्ट केले आहेत. यांतील नट म्हणजे बहुरूपी किंवा कोल्हाटी व कोळी यांना रुढीप्रमाणे अस्पृश्य मानले जात नाही, म्हणून अंत्यज म्हणजे अस्पृश्य असे म्हणणे धर्मशास्त्रास धरून नाही. साधारणपणे असे म्हणता येते, की ज्या व्यवसायांचा मळ व मृत प्राणी वा त्याचा अवयव यांच्याशी संबंध आहे, ते व्यवसाय करणारे अस्पृश्य म्हणून गणले गेले आहेत. अस्पृश्यतेची चाल अतिपूर्व देशांमध्ये – उदा., ब्रह्मदेशापासून ते जपानपर्यंतच्या अनेक राष्ट्रांमध्ये – रूढ असलेली गेल्या शतकात आढळली आहे. म्हणजे ही संस्था वैदिक संस्कृतीने किंवा ब्राह्मणप्रधान संस्कृतीने निर्माण केलेली नाही; परंतु या संस्कृतीने ती त्यांच्या पूर्वीच्या संस्कृतींमधून जशीच्या तशी स्वीकारली. गोमांसभक्षण हे गेल्या हजार-दीडहजार वर्षांपासून महापातक किंवा अत्यंत पातक म्हणून मानले गेल्यापासून गोमांसभक्षक जाती व जमाती या अस्पृश्य मानल्या गेल्या; म्हणून पौराणिक धर्मशास्त्रात व नंतरच्या स्मृतींमध्ये गोमांसभक्षक जातिजमाती अस्पृश्य मानल्या. त्यांमध्ये मुसलमान, ख्रिस्ती इत्यादिकांचादेखील समावेश होतो. प्रत्यक्ष व्यवहारात नेहमी तसे घडतेच, असे नाही.

ग्रामसंस्था, देवळे व तीर्थस्थाने यांतील श्रमविभाग व जाती : महाराष्ट्रातील ग्रामसंस्था हे व्यवस्थित असे जातिसंस्थेचे एक रूप आहे. जे समाजशास्त्रज्ञ व्यवसायांची परस्परावलंबी रचना हे जातिसंस्थेचे मूळ मानतात, त्यांच्या विचारांचा आधार म्हणून ही ग्रामसंस्था सांगता येते. सबंध गाव (व त्या गावची शेती) ही गाय आहे आणि त्या गायीला अनेक स्तन किंवा आचळे आहेत; या आचळांतील दुधाचे म्हणजे धान्यादी उत्पन्नाचे वाटेकरी म्हणजे निरनिराळ्या व्यवसायांच्या जाती होत. यांना ⇨ *अलुते-बलुते* म्हणतात. ही संस्था अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत समाजशास्त्रज्ञांना वास्तव स्वरूपात आढळली. मराठ्यांचा इतिहास लिहिणारा ग्रँट डफ याच्या म्हणण्याप्रमाणे बलुतेदार ११ व अलुतेदार १२ असे एकूण २३ होते. जोशी, भाट, गुरव, सुतार, लोहार, कुंभार, मुलाणा, न्हावी, परीट, मांग व चांभार असे अकरा बलुतेदार होत आणि जंगम, गोंधळी, कोळी, सोनार, शिंपी, माळी, गोसावी, तांबोळी, घडशी, तेली, रामोशी, तराळ किंवा वेसकर असे बारा अलुतेदार होत. वेसकर किंवा महार हा काही ठिकाणी बलुतेदारही मानला होता. अलुतेदार आणि बलुतेदार कोणकोण, यासंबंधी महाराष्ट्राच्या निरनिराळ्या भागांत निरनिराळे वर्गीकरण होते. या बलुतेदारांना व अलुतेदारांना पहिली कास, दुसरी कास, तिसरी कास अशाही संज्ञा होत्या. या संज्ञा शेतीच्या उत्पन्नाचे भाग कोणाला किती द्यावयाचे, यावर अवलंबून होत्या. पाटील, कुलकर्णी, देशमुख व देशपांडे हे शासनाचे नोकर म्हणून गावचा कारभार पहात. या बलुतेदारांतील जोशी म्हणजे ब्राह्मण पुरोहित होय. या बलुतेदार व अलुतेदार यांना कारू व नारू अशाही संज्ञा होत्या. वाटणीच्या बाबतीमध्येही निरनिराळ्या परगण्यांत निरनिराळी प्रतवारी आढळून आली. उदा., इंदापूर परगण्यात पहिली वळ किंवा कास सुतार, लोहार, चांभार व महार; दुसरी कास परीट, कुंभार, न्हावी व मांग; तिसरी कास सोनार, मुलाणा, गुरव, जोशी, कोळी व रामोशी. पंढरपूर भागात थोरली कास महार, सुतार, लोहार व चांभार; मधली कास परीट, कुंभार, न्हावी व मांग; धाकटी कास कुलकर्णी, जोशी, गुरव व पोतदार. निरनिराळ्या प्रकारची वाटणी कशी व्हावी, हे परंपरेने ठरे. हे ठरविणारा कित्येकदा गावप्रमुख, सत्ताधारी, मोठा शेतकरी असे. उत्तर प्रदेशातील 'जजमानी' पद्धती याच प्रकारची आहे. महाराष्ट्रातील या ग्रामसंस्थेला 'गावगाडा' असे नाव आहे. या गावगाड्याची अवनती झाली, अन्याय वाढला, आर्थिक व राजकीय दृष्टीने ताकददारांची मिजासखोरी वाढली इ. गोष्टींचे चित्र गावगाड्यातील समर्पक भाषेत त्रिं. ना. आत्रे यांनी *गांव-गाडा* या पुस्तकात सद्यस्थितीचा आढावा घेऊन रेखाटले आहे.

यज्ञ व पूजा यांतील कर्मकांडास धरून त्यांना आवश्यक असे व्यवसाय चालत व त्या व्यवसायांची उच्चनीच श्रेणी बने. इ. स. पाचव्या शतकापासून देवळांतील मूर्तिपूजाविषयक पुरावे सापडतात. मूर्तिपूजेला गावात व नगरात मध्यवर्ती स्थान आले, तेव्हा बहुतेक सर्व ग्रामीण व नगरवासी जनांमध्ये पूजेने पुण्य लाभते व झालेले पाप धुवून जाते, अशी श्रद्धा दृढ होण्याकरिता या देवळातील देवांच्या मूर्ती, चरित्रे व माणसांचे त्यांच्याशी असलेले संबंध पंडित लोक स्पष्ट करून सांगत व अजून सांगतात. मोठमोठ्या तीर्थयात्रेच्या ठिकाणी नगरे निर्माण झाली, तेथेही पुरोहितवर्गाने तीर्थमाहात्म्य असेच सांगितले आहे. त्यांचे पूजेचे निरनिराळे प्रकार असतात. दैनंदिन व नैमित्तिक प्रसंग असतात. जमातींचा पूजेशी संबंध असतो. जन्म, विवाह, मृत्यू इ. निमित्तांनी स्नान, पूजा, भोजन, दान इ. धार्मिक कर्मकांडाला महत्त्व येते. ब्राह्मण किंवा पुजारी असल्याशिवाय हे अशा प्रकारचे नीट कर्मकांड संपन्न होत नसते. ब्राह्मण हा सर्वोच्च म्हणून मान्य होता. तो मंत्राने मूर्तीमध्ये देवत्व आणतो, अशी समजूत आहे. मोठे पूजाविधी व उत्सव, गावातील किंवा नगरातील आर्थिक व राजकीय दृष्टीने उच्च स्थानी असलेल्या व्यक्तींच्या नेतृत्वाखाली, संपन्न होत व अजूनही होतात. ते देणग्या देतात. देवळाला भालदार-चोपदार, माळी, आचारी, हलवाई, गवई, वाजंत्री वाजविणारा आणि नृत्य करणारा किंवा नर्तकी इ. आवश्यक असतात. पुजाऱ्याला किंवा ब्राह्मणाला शुचिर्भूत व व्रतनिष्ठ रहावे लागते. देवळाकरिता व त्याच्याकरिता न्हावी, धोबी, अंत्यविधी करणारा, चांभार, भंगी, झाडूवाला यांची गरज लागते. जातींकडे पुजारी, देव व देऊळ यांची विशिष्ट सेवा सोपविलेली असते. त्या सेवेमुळे देवाचा प्रसाद प्रत्येक जातीस मिळतो. वैदिक काळी यज्ञसंस्थेमध्येसुद्धा अनेक व्यवसायांचे सामाजिक गट सेवेकरता उपलब्ध करावे लागत; त्याचे सविस्तर विवरण डॉ. श्री. व्यं. केतकर यांच्या *महाराष्ट्र ज्ञानकोशा*च्या 'वेदविद्या' या प्रस्तावनाखंडात (विभाग दुसरा) दिलेले आहे; परंतु येथे ते देण्याचे कारण नाही, कारण वेदकाळी जातिसंस्था होती की नव्हती, याबद्दल वैदिक विद्वानांमध्ये मतभेद आहेत. विशेषतः डॉ. पां. वा. काणे यांनी आपल्या *हिस्टरी ऑफ धर्मशास्त्र* (खंड २, भाग १) यामध्ये वेदकाळी जातिसंस्था असल्याचे प्रमाण सापडत नाही, असे विधान निश्चितपणे केले आहे.

जातिसंस्थेतील श्रमांची अप्रतिष्ठा सामाजिक, आर्थिक व राजकीय दौर्बल्याचे मुख्य कारण : एकंदर जातिसंस्थेचे गेल्या अडीच–तीन हजार वर्षांतील स्वरूप पाहता शूद्र व तथाकथित प्रतिलोम संकरजाती यांना जातिसंस्थेत अंत्य म्हणजे खालचा सामाजिक दर्जा प्राप्त झाला. या खालच्या जातींचे सर्व व्यवसाय वरच्या द्विज व तत्सम उच्च जातींना उपकारक आहेत. त्यातील बरेचसे व्यवसाय हे कौशल्याचे आहेत व आर्थिक दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचे आहेत. उदा., साळी, कोष्टी, रंगारी, कुणबी, शेतकरी, माळी, तांबोळी, गवंडी, धनगर किंवा मेंढपाळ, पशुपाल, चितारी, लोणारी, तेली, चांभार, मांग, ढोर, पाथरवट, पाणबुडे, कोळी, बुरूड, नावाडी इ. शूद्र व अस्पृश्य यांचे व्यवसाय अर्थोत्पादक व समाजोपयुक्त आहेत. त्याचप्रमाणे भंगी, परीट व महार यांचे धंदे समाजास अत्यंत उपयुक्त आहेत. जातिसंस्थेत या वर्गांना खालचे स्थान दिल्यामुळे श्रमाची प्रतिष्ठा राहिली नाही. हे श्रम म्हणजे केवळ ढोरमेहनत नाही. बुद्धिमत्ता, कारागिरी व कलात्मक दृष्टी यांशिवाय यांतील बरेचसे व्यवसाय यशस्वी होऊ शकत नाहीत. श्रमाची प्रतिष्ठा ठेवली नाही, एवढेच नव्हे, श्रमाची अप्रतिष्ठाही झाली; कारण प्रतिलोम संकरजाती यांचे बहुसंख्य व्यवसाय त्रैवर्णिकांच्या व्यवसायांच्या तुलनेने अपवित्र मानले. उदा., परीट, भंगी व महार यांचे व्यवसाय शुद्धी आणि स्वच्छता निर्माण करणारे आहेत. परीट कपडे स्वच्छ करतो, भंगी मळ वाहून नेतो आणि महार मृत प्राणी गावातून उचलून किंवा ओढून

नेतो. असे हे शुद्धी आणि स्वच्छता करणारे व्यवसाय अत्यंत अशुद्ध व अस्वच्छ मानले गेले. त्यामुळे अत्यंत जीवनोपयुक्त श्रम निंद्य आणि अपवित्र बनले. हिंदू समाज दीर्घकाळ टिकला, जगू शकला; परंतु श्रमाच्या अप्रतिष्ठेमुळे आर्थिक दृष्टीने समर्थ बनू शकला नाही.

बौद्ध व जैन यांच्यातील जातिसंस्था : बौद्धांनी प्राचीन काळी समाजाचे दोन स्तर मानले : (१) उच्च नैतिक धर्म पाळणारे भिक्षू, राजे आणि गृहस्थ हे होत. (२) यामध्ये वेदोक्त चातुर्वर्ण्यव्यवस्था समाविष्ट केली. या दुसऱ्या स्तरात जातिव्यवस्था मान्य केली. ब्रिटिश राजवटीपर्यंत बंगाल, बिहार, सध्याचा पाकिस्तान, हिमालयातील प्रदेश आणि श्रीलंका यांमध्ये जातिसंस्था स्थिरावली होती. बौद्धांच्या धर्मग्रंथांप्रमाणे क्षत्रिय, ब्राह्मण, वैश्य व शुद्र असा जातींचा स्थानक्रम लागतो. उत्तर हिंदुस्थानातील पश्चिम भागात इ. स. पू. काळी ब्राह्मण वरिष्ठ मानला जात असे आणि त्या ग्रंथांप्रमाणे असे दिसते की, पूर्वेस काशी, बिहार इ. प्रदेशांत क्षत्रिय वरिष्ठ मानला जात असे.

जैन धर्माने तत्त्वतः वर्णभेद व जातिभेद अमान्य केला, परंतु व्यवहारात अहिंसा धर्म मानणाऱ्या जाती उच्च मानल्या आणि मांसाहारी जाती खालच्या मानल्या. आजपर्यंत जैन धर्माच्या क्षेत्रात शेकडो जाती जैन म्हणून अस्तित्वात आहेत.

ख्रिस्ती व इस्लाम समाजातील जातिभेद : भारतातील ब्रिटिशपूर्वकाळी धर्मांतर केलेले ख्रिस्ती तत्त्वतः जातिसंस्था मानत नसले आणि धर्माप्रमाणे भेदाभेद मानणे अयुक्त मानत असले, तरी प्रत्यक्ष व्यवहारात जाती पाळतात; म्हणजे उच्च व नीच जातींमध्ये लग्नसंबंध करत नाहीत. केरळात सिरियन चर्च व कॅथलिक चर्च आहे; तेथे जातिसंस्था चर्चमध्येदेखील उघडकीस येते; अस्पृश्यांचे चर्च वेगळे असते. उत्तर हिंदुस्थानात मुसलमानांमधील जातिसंस्था ख्रिस्ती धर्मीयांप्रमाणेच पक्की राहिलेली नाही; परंतु विवाहसंबंधात जमातींचे भेद पाळले जातात. विशेषतः अरबस्तानातील घराण्यांशी, त्यातल्या त्यात मुहंमदाच्या घराण्याशी, वांशिक संबंध सांगणारी पाकिस्तानमधील व उत्तर हिंदुस्थानातील मुसलमान घराणी शक्य तो भारतातील व पाकिस्तानातील हिंदूंचे जे मुसलमान झाले, त्यांच्या घराण्यांशी विवाहसंबंध करत नाहीत. तात्पर्य असे की, हिंदू समाजाशी ज्या ज्या भिन्नभिन्न धर्मपंथांचा प्रत्यक्ष संपर्क स्थिरावला, त्यांच्यात जातिसंस्थेची काही लक्षणे अजूनही स्पष्ट आढळतात.

आधुनिक सुधारकांच्या मानवतावादाने जातिसंस्थेचे विसर्जन : ब्रिटिश राजवटीत आधुनिक पश्चिमी संस्कृतीतील मानवतावादी विचारांचा व सामाजिक न्यायसंबंधी दृष्टिकोणाचा प्रभाव भारतीय आधुनिक सुशिक्षितांवर पडून हिंदू समाजसुधारणेचे व धर्मसुधारणेचे आंदोलन राजा राममोहन रॉय, ज्योतिराव फुले इ. सुधारकांपासून सुरू झाले. मानवी समता, व्यक्तिस्वातंत्र्य व मानवी बंधुभाव या तीन तत्त्वांचा प्रभाव या सामाजिक व धार्मिक सुधारणांवर पडला. त्याचप्रमाणे आर्य समाजाचे संस्थापक स्वामी दयानंद सरस्वती यांच्या नेतृत्वाखाली जन्मतः जातिसंस्था न मानता गुणकर्मविभागशः चातुर्वर्ण्याच्या तत्त्वाचा पुरस्कार व मूर्तिपूजेचा विरोध सुरू झाला. सतीची चाल कायद्याने बंद पाडली; विधवाविवाह कायद्याने मान्य केला; एका विशिष्ट कायद्याने भिन्न जातींतील व भिन्न धर्मांतील स्त्रीपुरुषांचा निधर्मी विवाह मान्य करून घटस्फोटाची संमती दिली. स्वातंत्र्योत्तर काळात तर सबंध हिंदू कायदा नवा केला; या कायद्याने सर्व जातींच्या व सर्व धर्मीयांच्या समानतेला मान्यता देऊन आंतरजातीय वा आंतरधर्मीय, धार्मिक वा निधर्मी विवाहांस मान्यता दिली व त्याप्रमाणे वारसाहक्काचा जातिसंस्थेतील विषम नियम बदलल्यामुळे आंतरजातीय वा आंतरधर्मीय विवाहाने जन्मलेल्या स्त्रीपुरुष संततीला समान वारसाहक्क कायद्याने प्राप्त झाला. प्रौढ स्त्रीपुरुषांच्या विवाहाचा निर्बंध निर्माण झाला व बालविवाहास बंदी घालण्यात आली. तीच बालविवाहास केलेली बंदी स्वातंत्र्योत्तर काळातही मान्य करण्यात आली. त्याचप्रमाणे अस्पृश्यतेला कायदेशीर रीतीने नष्ट करण्यात आले. भारतीय संविधानानेच अस्पृश्यता नष्ट केली. सर्व सार्वजनिक भोजनालये व उपाहारगृहे यांच्यामध्ये सर्व जातीय व सर्व धर्मीयांना प्रवेश नाकारणे, हा कायद्याने गुन्हा ठरविला. स्पृश्य हिंदूंच्या विहिरी, तलाव इ. पाणवठ्यांवर पाणी घेण्याचा अस्पृश्यांना कायदेशीर हक्क प्राप्त झाला व हक्क नाकारणे गुन्हा ठरला. हिंदूंच्या देवळांमध्ये व अन्य सार्वजनिक पवित्र ठिकाणी प्रवेश करण्याचा अस्पृश्यांना कायदेशीर हक्क देण्यात आला. अशा रीतीने हिंदूंच्या परंपरागत जातिसंस्थेला सामाजिक, धार्मिक सुधारणांनी आणि कायद्याने विसर्जित केले.

ब्रिटिश अमदानीत खालच्या-वरच्या सर्व जातिजमातींना कोणत्याही प्रकारचा व्यवसाय करण्याचा हक्क कायद्याने मान्य केला. अस्पृश्यांचेही व्यवसाय त्यामुळे स्पृश्य जाती करू लागल्या. उदा., धोबी, चांभार, ढोर इत्यादिकांचे व्यवसाय ब्राह्मणादी जातीही करू लागल्या. पादत्राणे विकणे, धुलाई केंद्रे चालविणे, कातडी कमाविणे, रंगाऱ्याचे काम इ. उद्योग ब्राह्मणादी जाती करू लागल्या. त्यांच्यावर बहिष्कार पडेनासा झाला. अलीकडे स्वातंत्र्योत्तर काळात जातिभ्रष्टता ज्यामुळे होते, असे आचरण करणाऱ्या व्यक्तीवर जातिबहिष्कार घालण्याचे जातपंचायती व ग्रामपंचायती यांचे अधिकार नष्ट झाले. उच्चजातींच्या शिक्षकादी व्यवसायांमध्ये अनुसूचित जाती व आदिवासी जाती यांना विशिष्ट संख्येने प्रवेश मिळण्यासंबंधी कायदेशीर उपाययोजना करण्यात आल्या. शासकीय कर्मचाऱ्यांमध्ये आणि शासकीय व खाजगी उद्योगधंद्यांमध्ये अस्पृश्य आणि अनुसूचित जाती व आदिवासी जमाती यांचा विशिष्ट संख्येने भरणा व्हावा, म्हणून कायदेशीर व्यवस्था करण्यात आली. त्यांना शिक्षण मोफत करण्यात आले आणि शिष्यवृत्त्या देण्याचेही प्रमाण ठरविण्यात आले. अशा रीतीने जातिसंस्था मोठ्या प्रमाणात शिथिल करण्याचे मार्ग निर्माण करण्यात आले.

पहा : अनुसूचित जाती व जमाती; अस्पृश्यता; ग्रामसंस्था; वर्णव्यवस्था; विवाहसंस्था.

संदर्भ : 1. Bougle, Celestin; Trans. Pocock, D. F. *Essays on the Caste System*, Cambridge, 1971. 2. Dumont, Louis; Trans. Sainsbury, Mark, *Homo Hierarchicus : The Caste System and its Implications*, Delhi, 1970. 3. Ghurye, G. S. *Caste, Class and Occupation*, Bombay, 1961. 4. Hocart, A. M. *Caste : A Comparative Study*, London, 1950. 5. Hutton, J. H. *Caste in India*, Bombay, 1961. 6. Kane, P. V. *History of Dharmasastra, Vol. II, Part I*, Poona, 1974. 7. Karve, Irawati, *Hindu Society : An Interpretation*, Poona, 1961. 8. Karve, Irawati, *Kinship Organisation in India*, Bombay, 1968. 9. Marriott, McKim, *Caste Ranking and Community Structure in Five Regions of India and Pakistan*, Poona, 1960. 10. Marriott, McKim, "Interactional and Attributional Theories of Caste Ranking", *Man in India, Vol. XXXIX, No. 2*, 1959. 11. Senart, Emile; Trans. Ross, E. Denison, *Caste in India*, London, 1930. 12. Wilson, John, *Indian Caste, 2 Vols.*, Delhi, 1976.

१३. आत्रे, त्रिं. ना. *गांव-गाडा*, मुंबई, १९५९. १४. कुलकर्णी, मा. गु. *भारतीय समाजव्यवस्था*, औरंगाबाद, १९७५. १५. मिश्र, ज्वालाप्रसाद, *जातिभास्कर*, मुंबई, १९१७.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

जाते : पहा पिठाची गिरणी.

जादवपूर विद्यापीठ : प. बंगाल राज्यातील एक विद्यापीठ. १९०६ साली नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशन या नावाची राष्ट्रीय शिक्षण देणारी शिक्षणसंस्था कलकत्ता (बंगाल) येथे स्थापन झाली. देशसेवेच्या उदात्त हेतूने ही संस्था काम करीत होती. या संस्थेत अभियांत्रिकी व तंत्रविद्या महाविद्यालय १९१९ मध्ये समाविष्ट

झाले. हे महाविद्यालय व नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशन यांचा एकूण दर्जा विचारात घेऊन प. बंगाल सरकारने २४ डिसेंबर १९५५ रोजी त्यास विद्यापीठाचा दर्जा दिला. कलकत्त्यातील जादवपूर या उपनगरात त्याची प्रतिष्ठापना झाली. त्याचे नावही जादवपूर विद्यापीठ असे ठेवण्यात आले. विद्यापीठाचे स्वरूप एकात्म व अध्यापनात्मक असून त्याच्या कक्षेत विद्यापीठ कार्यालय हे केंद्र धरून साडेतीन किलोमीटर त्रिज्येचा सर्व भूप्रदेश समाविष्ट होतो. हे विद्यापीठ एकात्म अध्यापनात्मक असले, तरी त्यास गृहशिक्षण देणारे एक महिला महाविद्यालय संलग्न आहे. विद्यापीठात मानव्यविद्या, विज्ञान आणि अभियांत्रिकी व तंत्रविद्या अशा एकूण तीन प्रमुख विद्याशाखा आहेत. या शाखांचे एकूण ३२ अध्यापन विभाग आहेत. विद्यापीठातील विविध परिषदा व मंडळे–उदा., विद्वत्परिषद, प्रशासनपरिषद, अभ्यास मंडळे, क्रीडा मंडळे इ. भिन्न क्षेत्रांत कार्य करतात. विद्यापीठाचे संविधान इतर विद्यापीठांप्रमाणे असून कुलगुरू आणि कुलसचिव हे सवेतन सर्वोच्च प्रशासकीय अधिकारी आहेत. शिक्षणाचे माध्यम बंगाली व इंग्रजी असून फ्रेंच, जर्मन, रशियन वगैरे परकीय भाषांत पदविका-प्रमाणपत्रके देण्याचीही येथे सोय आहे. विद्यापीठाने त्रिवर्ष अभ्यासक्रम व वर्षांर्ध परीक्षापद्धती अवलंबिली असून परीक्षांत उच्च क्रमांक पटकविणाऱ्या विद्यार्थ्यांना विशेष पारितोषिके मिळतात.

विद्यापीठाची चार वसतिगृहे असून त्यांत ८५० विद्यार्थी राहतात. त्यांपैकी ६० विद्यार्थिनी आहेत. विद्यापीठाच्या आवारात एक आरोग्य-केंद्र व पूर्ण वेळ काम करणारा वैद्यक आहे. विद्यापीठाचे ग्रंथालय सुसज्ज असून १,७८,३४८ ग्रंथ आणि २७,४९९ नियतकालिके त्यात होती (१९७२). विद्यापीठाचा अर्थसंकल्प सु. १७५ लाख रुपयांचा असून प. बंगाल शासन सु. ७५ टक्के अनुदान देते (१९७२). विद्यापीठाची दोन घटक महाविद्यालये व एक संलग्न महाविद्यालय यांतून १९७२ मध्ये सु. ४,१७४ विद्यार्थी शिकत होते.

घाणेकर, मु. मा.

जादूचे खेळ : चमत्कृतिपूर्ण खेळ. अशक्य वा अस्वाभाविक वाटणारी गोष्ट वा घटना घडवून आणणे जादूच्या खेळांत आवश्यक असते. अनपेक्षितता व शीघ्र हालचाली हे या खेळांचे वैशिष्ट्य असते. जादूच्या खेळांतील चमत्कारांमुळे लहानथोर त्यांकडे आकृष्ट होतात. रासायनिक, यांत्रिक, विद्युत् इ. प्रकारच्या साधनसामग्रीने आणि हातचलाखीने जादूगार एकट्याने किंवा मदतनीसांचे साह्य घेऊन निरनिराळे चमत्कार करून दाखवीत असतो. आपल्या चमत्काराचा प्रभाव व लोकांचे आकर्षण टिकविण्याकरिता जादूगार आपल्या कलेचे रहस्य उघड करीत नाही.

जादूगार चमत्कार दाखविण्याकरिता भुताखेतांना आवाहन करतो, अशी समजूत जवळजवळ अठरावे शतक संपेपर्यंत होती. त्यामुळे काही जादूगारांवर पूर्वी खटले भरण्यात आले, तर काहींना फाशी देण्यात आले; पण हळूहळू हा समज दूर होत गेला.

जादूटोणा, जारणमारण, चेटूक इ. अतिभौतिक प्रकार व जादूचे खेळ यांमध्ये फरक आहे. जादूटोण्यादी प्रकारांत दैवी चमत्कारावर भर असतो; जादूच्या खेळांचे तसे नाही. दैवी चमत्कार व जादूचे खेळ यांचा कोठलाही संबंध नाही. व्यक्तीचे कौशल्य हा जादूच्या खेळांचा पाया आहे व लोकांचे मनोरंजन करणे हे उद्दिष्ट आहे. जादूचे खेळ करणे हे कलेत मोडते व ही कला प्रत्येक देशात आढळते. भारतात वैदिक काळापासून या कलेसंबंधीचे उल्लेख मिळतात; पण त्यावर संकलित माहिती उपलब्ध नाही.

प्राचीन काळी जादू आणि धर्म या गोष्टी एकरूप होत्या. आदिम जमातींत ही एकरूपता विशेषत्वाने जाणवते. काही प्रगत प्राचीन संस्कृतींतही धर्मश्रद्धा दृढ करण्यासाठी विविध प्रकारच्या उपकरणांचा व क्लृप्त्यांचा उपयोग करून अनेक चमत्कार किंवा अलौकिक घटना करून दाखविण्यात येत. भारतात मंत्र, तंत्र वा हस्तकौशल्य असणाऱ्या व्यक्तींच्या, त्याचप्रमाणे पायिक, कापालिक यांसारख्या पंथीयांच्या किमया व चमत्कार यांचे उल्लेख प्राचीन ग्रंथांतून आढळतात.

बर्लिन म्यूझीयममधील कागदपत्रांवरून इ. स. पू. ४००० पासून ही कला अस्तित्वात असावी, असे दिसते. त्यांतील माहितीनुसार डेडी याने कूफू किंवा कीओटस नावाच्या ईजिप्शियन राजाच्या (इ. स. पू. तिसरे सहस्रक) उपस्थितीत मुंगसाचे डोके एका पक्ष्याला लावले होते. इंडियन रोप ट्रिकसारख्या जादूच्या अनेक खेळांचा उगम भारतात झाला व नंतर त्याची माहिती इतरत्र झाली, असे काहींचे म्हणणे आहे. गावोगाव फिरून जादूगार जादूचे खेळ करून दाखवीत. मध्ययुगात जादूगार अधिक प्रवास करीत आणि आपल्या दौऱ्याची नियमित आखणीही करीत. त्यामुळे त्यांचा खास प्रेक्षकवर्ग निर्माण झाला. त्यांचे प्रयोग रस्त्यावरील चौकात अगर बागेत होत. ते ज्या चौकात किंवा मार्गावर खेळ करीत, ते पुष्कळदा जादूगारांचे चौक व मार्ग म्हणून ओळखले जात. काही जादूगार तंबू उभारून प्रयोग करीत. नवीन छापील पत्ते उपलब्ध झाल्यामुळे जादूच्या खेळाला नवीन क्षेत्र मिळाले. काही जादूगार आपल्या खेळानंतर औषधविक्री करीत. पुढे अशा प्रकारच्या औषधविक्रीस कायद्याने बंधन घालण्यात आले.

जादूच्या स्वयंचलित्राचा (मॅजिकल ऑटोमा) उपयोग पहिल्यांदा १७८१ साली फिलिप ब्रेसलॉ याने केला. बासरीच्या तालावर नाचणारी यांत्रिक बाहुली, एक दिवा विझवून दुसरा दिवा लावणारा यांत्रिक पक्षी हे त्याचे काही नमुने. जादूच्या खेळांच्या साधनांत वाढ झाल्यामुळे जादूच्या प्रयोगाकरिता स्वतंत्र व कायमच्या जागेची आवश्यकता निर्माण झाली. मोठे दिवाणखाने, गोदामे इ. भाड्याने घेऊन त्यांचे रूपांतर छोट्याशा नाट्यगृहात करण्यात येऊ लागले. चोरकप्पे असलेल्या व कपड्याने झाकलेल्या मेजांचा व छुप्या साहाय्यकांचा जादूगार उपयोग करू लागले. मेजावर ठेवलेली वस्तू क्षणात अदृश्य होणे किंवा त्या जागी दुसरीच वस्तू उत्पन्न करणे, अशा प्रकारचे प्रयोग नुसते आदेश देऊन जादूगार साहाय्यकांच्या मदतीने करू लागले. पुढे शास्त्रीय ज्ञानाचा उपयोग जादूगार करू लागले. लोकांनीही अशा प्रयोगांचे स्वागत केले. याच काळात जादूगार स्वतःस प्रोफेसर म्हणवून घेऊ लागले.

जादूच्या खेळास आवश्यक असलेली साधने, मोठी दालने व प्रयोगमंच उपलब्ध झाल्यामुळे जादूच्या खेळांचे प्रयोग विस्तृत प्रमाणावर होऊ लागले. प्रयोगमंच नानाविध उपयुक्त शोभेच्या उपकरणांनी भरगच्च दिसत असत. असे मंच, जादूगाराचा आगळा वेधक पोशाख यांमुळे जादूच्या प्रयोगात भव्यता आली. बार्टोलोमेओ बॉस्को (१७९०–१८६३), लुडविग लिओपोल्ड डॉब्लर (१८०१–६४), अलेक्झांडर हाइमबर्गर (१८१९–१९०९) इ. प्रवासी जादूगारांचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. त्यांनी निरनिराळ्या देशांत आपले जादूचे प्रयोग दाखविले. शास्त्रीय कल्पनेचा उपयोग करून कागदी भुताचा (पेपर घोस्ट) प्रयोग डंकेल (१८०५–७४) हा जादूगार करीत असे. या प्रयोगात आरशावर भुताचे रूप दिसे. प्रकाशयोजनेने भुताला दाखविणे व अदृश्य करणे शक्य होत असे. पुढे जादूच्या प्रयोगात भ्रम निर्माण करण्यास आरशाचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर करण्यात आला. जादूच्या दिव्याचा उपयोग प्रथम रॉबर्टसनने (१७८३–१८३७) केला.

रॉबर्ट हौदिन (१८०५–७१) या फ्रेंच जादूगाराने जादूच्या उपकरणांत खूप नावीन्य आणले. विविध खेळ सादर करण्यापूर्वी त्यांची काळजीपूर्वक व पद्धतशीर वर्गवारी केली. त्यामुळे त्यास आधुनिक जादूकलेचा जनक म्हणतात. विद्युत्‌चुंबकाचा उपयोग करणारा हौदिन हा

पहिला जादूगार आहे. १८४९ मध्ये मुलाला अवकाशात तरंगता ठेवण्याचा प्रयोग त्याने केला; परंतु हा प्रयोग पुष्कळ वर्षांपूर्वी भारतात करण्यात आला होता, असे म्हणतात. त्याने केलेले खेळ जरी जुनेच असले, तरी त्यांत त्याने परिपूर्णता आणली. त्याचा अनुयायी जॉर्जेस मेलिस (१८६१–१९३८) याने जादूच्या प्रयोगात चित्रपट-कॅमेऱ्याचा उपयोग

जादूगार रघुवीर यांच्या खेळातील एक दृश्य

केला. टॉमस विल्यम टॉबिन याने आरशाच्या साह्याने वस्तू झाकण्याचा प्रयोग केला. त्यायोगे एखाद्याचे मुंडके तोडलेल्या स्वरूपात दाखविणे शक्य झाले. जॉन नेव्हिल मास्किलिन (१८३९–१९१७) याने जादूच्या खेळांत मोलाची भर घातली. त्याने लंडनमध्ये जादूच्या खेळांकरिता प्रेक्षागृह उभारले. बंद पेटीतून सुटका करून घेण्याचा तसेच अवकाशात कोठल्याही आधाराशिवाय लटकणाऱ्या मनुष्यास वरखाली करण्याचा प्रयोग त्याने केला. १८७५ साली पत्ते खेळणारा व मोजणी करणारा सायको नावाचा व १८७७ साली प्रसिद्ध व्यक्तींची रेखाचित्रे काढणारा यंत्रमानव त्याने तयार केला. डेव्हिड डायटन (१८६८–१९४१) हा प्रसिद्ध इंग्लिश जादूगार त्याचा भागीदार होता. बौटिअर डी कोल्टा (१८४५–१९०३) या मास्किलिनच्या खेळात काम करणाऱ्या जादूगाराने अदृश्य होणारी स्त्री (व्हॅनिशिंग लेडी) व उडत्या पक्ष्यांचा पिंजरा (फ्लाइंग बर्ड केज) हे नवीन प्रयोग सुरू केले. डी कोल्टा याने आधुनिक काळ्या कलेत सुधारणा केली. प्रकाश शोषून घेणाऱ्या वस्तूंनी जर इच्छित वस्तू झाकली, तर ती वस्तू दिसत नाही. यायोगे कोणतीही वस्तू अदृश्य किंवा उलट प्रयोगाने दृश्य होऊ शकते. काही अमेरिकन जादूगार विशिष्ट खेळातील निपुणतेबद्दल प्रसिद्ध आहेत. उदा., पत्त्यांचे जादूगार हॉवर्ड थर्स्टन (१८६९–१९३६) व नाण्यांचे जादूगार टॉमस नेल्स डाउन्स (१८६७–१९३८). होरेस गोल्डिन (१८७३–१९३९) याचा महिलेस मधोमध करवतीने कापण्याचा प्रयोग उल्लेखनीय आहे. चिनी जादूगारांत चिंगलिंग फू (१८५४–१९१८) हा प्रसिद्ध आहे.

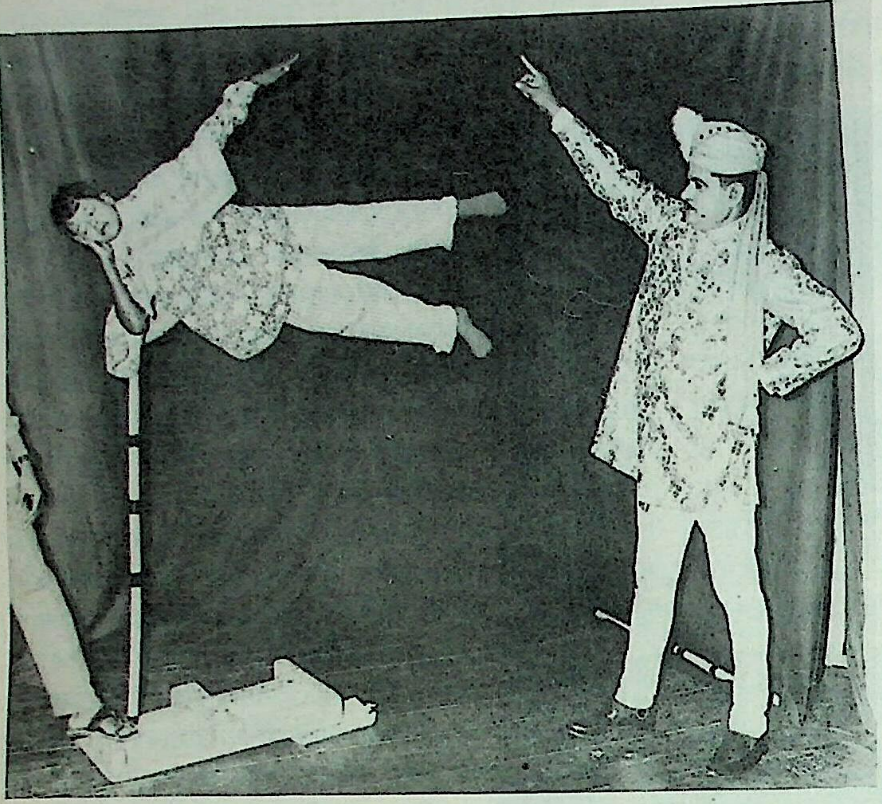
भारतातही जगाला आपल्या जादूच्या खेळांनी चकित करणारे जादूगार निर्माण झाले आहेत. आकाशात तरंगणाऱ्या दोरीच्या जादूच्या प्रयोगाबद्दल (इंडियन रोप ट्रिक) आजही जगात कुतूहल आहे. या प्रयोगात जादूगार आपल्याजवळचा दोर हवेत फेकतो. फेकल्यानंतर या दोराचे एक टोक जमिनीवर राहते आणि दुसरे टोक आकाशात पुष्कळ वर जाऊन तो दोर तसाच उभा राहतो. जादूगाराचा साथीदार हा दोर चढून वर जातो आणि अदृश्य होतो. जादूगाराने त्याला खाली बोलाविले तरीही तो खाली येत नाही. त्यानंतर जादूगार तोंडात सुरी धरून अधांतरी उभा असलेला दोर स्वतः चढून जातो. त्याने हवेत वार करताच अदृश्य झालेल्या साथीदाराचे हात, पाय व धड यांचे तुकडे होऊन ते जमिनीवर पडतात. हे तुकडे पाहताच त्या साथीदाराची आई आक्रोश करू लागते. नंतर जादूगार साथीदाराचे तुकडे पेटीत घालून ते नाहीसे करतो व काही मंत्र म्हणून आकाशात फुंकर मारून त्या साथीदाराला खाली उतरण्याची आज्ञा देतो. हा आदेश मिळाल्यानंतर अदृश्य झालेला व तुकडे झालेला साथीदार सुखरूपपणे त्याच दोरावरून खाली उतरतो आणि प्रेक्षकांसमोर उभा राहतो.

या अद्‌भुत प्रयोगाचे संशोधन करण्यासाठी लंडन मॅजिक सर्कल या संस्थेने पुष्कळ प्रयत्न केले. हा प्रयोग करणारे कोणी आहेत का, हे पाहण्यासाठी भारतात आलेल्या तीन तुकड्याही निराश होऊन परत गेल्या. १९५० साली कराचीत वास्तव्य करणाऱ्या एका गृहस्थाने या संशोधकांना उघड्या मैदानात केलेल्या या खेळाचा एक चित्रपटही दाखविला; पण चित्रपट खोटा असल्याचे चौकशीनंतर प्रसिद्ध झाले. लंडनच्या संस्थेने हा प्रयोग करून दाखविणाराला दहा हजार पौंडांचे बक्षिस जाहीर केलेले असले, तरी हा प्रयोग करून दाखविणारा किंवा असा प्रयोग 'स्वतः पाहिलेला आहे' असे सांगणारा कोणी माणूसही पुढे आलेला नाही.

प्राचीन काळात जादूच्या विषयात भारताने नाव मिळविले होते. जादूच्या अनेक खेळांचा जन्म भारतात झाल्यानंतर त्यांचे ज्ञान इतर देशांत फैलावले. अशा खेळांपैकी अधांतरी बसणाऱ्या माणसाचा एक प्रयोग असा : या प्रयोगात जादूगार एका माणसाला अधांतरी बसवून दाखवितो. त्या माणसाचा एक हात एका मंचावर ठेवलेल्या चारपाईवरील (किंवा तिपाईवरील) बांबूला टेकलेला असतो. या प्रयोगात बांबूच्या जवळच एक दांडा बसवून त्याच्या आधाराने तो माणूस अधांतरी राहू शकेल असे एक साधन प्रेक्षकांच्या ध्यानात येऊ शकणार नाही अशा रीतीने त्याला जोडलेले असते. कार्लेकर ग्रँड सर्कसमध्ये बंद पेटीतून सुटका करून घेण्याचा प्रयोग सादर करण्यात येत असे. बहुतेक जादूगारांना सार्वजनिक जागेत किंवा देवळाच्या आवारात किंवा रस्त्यावर आपले खेळ करून दाखवावे लागत असत. आजही जादूचे खेळ रस्त्यावर होत असताना दिसतात. काही लोक पिढ्यान् पिढ्या हा धंदा करीत असताना दिसतात. जादूगारांपैकी काही लोक आपली पोतडी काखेत अडकवून आफ्रिका, जावा, सुमात्रा आणि जपानपर्यंत जाऊन आलेले आहेत. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी एल्. के. शहा या नावाचा जादूगार इंग्लंड व इतर पाश्चात्त्य देशांत जाऊन आल्याचे सांगतात.

जादूच्या खेळांत आपल्या कर्तबगारीने पी. सी. सरकार (२३ फेब्रुवारी १९१३–६ जानेवारी १९७१) हे एक बी.एस्सी. असलेले बंगाली जादूगार प्रसिद्धीस आले. त्यांनी अनेक वेळा परदेशांत दौरे केले. उत्कृष्ट कार्यक्रम करण्याबद्दल देण्यात येणारे अमेरिकेतील 'फिनिक्स' पारितोषिक त्यांना दोन वेळा मिळाले होते. १९६३ साली भारत सरकारने पद्मश्री देऊन त्यांचा गौरव केला. इंडियन मॅजिक सर्कल या संस्थेचे ते संस्थापक असून त्यांचे *प्रोफेसर सरकार ऑन मॅजिक* (१९७०) हे पुस्तक

प्रसिद्ध आहे. रॅकेट गर्ल, शिंपल्यातून परी निर्माण करणे, स्टेजवरील भुतांचा नाच, मायाजाल इ. त्यांचे काही वैशिष्ट्यपूर्ण खेळ आहेत.



जादूगार रघुवीर यांच्या खेळातील आणखी एक दृश्य.

जादूगार के. लाल (१९२८–) हे दुसरे एक उल्लेखनीय भारतीय जादूगार. रिकाम्या डब्यातून फुले काढणे, अदृश्य होणे इ. त्यांच्या खेळांनी लोक भारावून जातात. डॉ. के. बी. लेले (२ नोव्हेंबर १८८२–२ मे १९६३) यांना महाराष्ट्रातील जादूगारांचे आचार्य समजण्यात येते. भारताच्या स्वातंत्र्य-चळवळीत भाग घेतल्यामुळे त्यांना आपली नोकरी गमवावी लागली. जादूचा अभ्यास करण्यात त्यांनी आपले पुढील आयुष्य घालविले. १ फेब्रुवारी १९४१ मध्ये त्यांनी *गुरुकिल्ली* या नावाचे जादूविद्येला वाहिलेले मराठी भाषेतील पहिले नियतकालिक सुरू केले. या मासिकावरून त्यांना 'गुरुकिल्ली लेले' म्हणत. त्यांनी जादूवर काही पुस्तके लिहिली. या पुस्तकांची इंग्रजी व उर्दू भाषेत भाषांतरेही प्रसिद्ध झाली आहेत. महाराष्ट्रातील जादूची पहिली शाळा त्यांनी १९३२ साली सुरू केली. निरनिराळ्या शाळांतून जादूविद्येवर व्याख्याने देऊन त्यांनी तिचा प्रचार केला. महाराष्ट्रातील आणखी एक जादूगार रघुवीर भोपळे (२४ मे १९२४–) यांनी आंतरराष्ट्रीय कीर्ती मिळविली आहे. शेतकऱ्याच्या या मुलास पुण्याच्या अनाथ विद्यार्थिगृहात राहून आपली मॅट्रिकची परीक्षा उत्तीर्ण करावी लागली; पण नंतर त्यांनी जादूचे खेळ हाच व्यवसाय स्वीकारला. इंग्लंड, जपान, रशिया इ. देशांत त्यांनी आपले प्रयोग यशस्वीपणे सादर केले. त्यांना अनेक पारितोषिके मिळाली आहेत. जादूची शाळा नावाची एक संस्था त्यांनी पुण्यास काढली आहे. डोळे बांधून रस्त्यावर मोटरसायकल चालविणे, स्वप्नसृष्टी, नोटांचा पाऊस, हातातून बीजनिर्मिती, भुतांचा नाच इ. त्यांचे प्रयोग उल्लेखनीय आहेत. चंद्रकांत सारंग, मेजर डी. एल्. कुलकर्णी, जम्मू प्रसाद शर्मा इ. भारतीय जादूगारही प्रसिद्ध आहेत.

जादूच्या प्रयोगातील यश हे हस्तकौशल्य, यांत्रिक उपकरणांचा उपयोग, शास्त्रीय आणि मानसशास्त्रीय ज्ञान, जादूगाराचे व्यक्तिमत्त्व आणि त्याचे वेधक वक्तृत्व इ. अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. हात आणि हातांची बोटे, तसेच इतर अवयवांची चपळ हालचाल करणे जादूगारास आवश्यक असते.

जादूगाराला आपल्या क्रिया करताना त्या वेळेवर होतील व नेमक्या प्रेक्षकांसमोर कशा येतील, याची काळजी घ्यावी लागते. विविध प्रकारच्या जादूच्या खेळांची निवड व क्रम काळजीपूर्वक योजावा लागतो. जादूगाराचे वक्तव्य नाट्यपूर्ण व योग्य अभिनयाची जोड दिलेले असावे लागते. या गोष्टी सरावानेच साध्य होतात.

जादूगार आपल्या खेळाच्या प्रयोगांत नवीन भर घालण्याचा नेहमीच प्रयत्न करीत असतात; पण सर्वांनाच ही कल्पकता किंवा संशोधनाची क्षमता असतेच, असे नाही. त्याचप्रमाणे जे चांगले कल्पक असतात ते चांगल्या प्रकारे प्रयोग करून दाखवू शकतातच, असेही नाही. चांगल्या कल्पक जादूगारापेक्षा आकर्षक रीतीने प्रयोग करून दाखविणारा जादूगार अधिक यशस्वी होतो.

इंडियन रोप ट्रिक : (१) जादूगाराने उभ्या केलेल्या दोरावर मुलगा चढत आहे, (२) मुलगा अदृश्य होताना, (३) दोरावर चढून जादूगार अदृश्य मुलाचे अवयव सुरीने तोडत असताना, (४) तुटलेले अवयव पेटीत घालून जादूगार मुलाला परतण्याचे आवाहन करतो व त्यानुसार मुलगा प्रेक्षकांसमोर प्रकट होतो.

जादूगार तीन प्रकारच्या साधनांचा उपयोग करीत असतो : (१) प्रेक्षकांच्या डोळ्यांना जशी दिसतात, अगदी तशीच असलेली साधने. (२) स्वतःच्या प्रयोगास मदत करण्याच्या दृष्टीने वस्तूंचे स्वाभाविक दृश्य स्वरूप न बदलता गुप्तपणे बदल केलेली साधने. (३) प्रेक्षकांना न दिसणारी व लक्षात न येणारी साधने. जादूगार या तीनही प्रकारच्या साधनांचा आवश्यकतेनुसार वापर करीत असतो. त्यानुसार जादूच्या खेळांचेही साधारणतः चार प्रकार करता येतील : (१) निव्वळ हातचलाखीचे खेळ. उदा., हातातल्या हातात नाणे गुप्त करणे, रिकाम्या हातातून सिगारेट काढणे इत्यादी. (२) खास बनविलेल्या परंतु वरवर अगदी साध्या भासणाऱ्या उपकरणांच्या आधारे केलेले जादूचे खेळ. त्यांत स्टूल, टेबल, भांडी वगैरेंना गुप्त कप्पे तयार करण्यात येतात. (३) सर्वसाधारण प्रयोग. उदा., पत्त्यांची जादू. (४) रसायने व विद्युत्-प्रवाहाच्या साहाय्याने केलेले प्रयोग. उदा., रंग बदलणारे फूल; ज्या खुर्चीवर कोणीही बसू शकत नाही अशी भुताची खुर्ची इत्यादी.

जादूकला सर्व देशांतील, सर्व काळातील व सर्व थरांतील लोकांना आवडणारी कला आहे. प्रत्येक देशातील कला त्या देशांत मिळणाऱ्या साधनांवर अवलंबून असते. उदा., चीनमध्ये भाले, बशा, काड्या यांच्या साहाय्याने प्रयोग केले जातात. भारतात साप, आंब्याच्या कोयी यांचाही उपयोग खेळांत केला जातो. यूरोपात टेबले, खुर्च्या, हॅट्स, काचेची भांडी यांचा वापर करण्यात येतो. जपानमध्ये बांबूपासून आणि पांढऱ्या लाकडापासून बनविलेल्या पेट्या व कागदी फुले यांचा समावेश प्रयोगात अधिक असतो.

आधुनिक काळात वैज्ञानिक-तांत्रिक ज्ञान व साधने यांच्या आधारे सर्वसामान्य माणसाच्या बुद्धीला अतर्क्य वाटणारे प्रयोग करण्यात येत आहेत. १९६४ साली लंडनच्या मॅजिक सर्कलच्या मंचावर एक अद्भुत प्रयोग दाखविण्यात आला. पत्ते पिसून ते एका काचेच्या पेल्यामध्ये ठेवण्यात आले. आजूबाजूला कोठे धागेदोरे नाहीत याची खात्री करून घेण्यास प्रेक्षकांना सांगण्यात येऊन नंतर जादूगारही प्रेक्षकांत जाऊन बसला. प्रेक्षकांपैकी एकास मंचावर जाऊन कोणताही पत्ता काढून मंचावरील सतरंजीवर ठेवण्यास सांगण्यात आले आणि आश्चर्य म्हणजे खाली ठेवलेला पत्ता आपोआप हवेत तरंगू लागला व हलकेच पेल्यातील पत्त्यांवर जाऊन बसला. भर दिवसा काळा पडदा न वापरता हा प्रयोग करण्यात आला होता. शेवटी जादूगाराने प्रयोगाचे गुपित सांगितले, ते असे : पत्त्यांना विशिष्ट प्रकारचे रसायन लावले होते व त्याप्रमाणे आकाशात अग्निबाणांना मार्गदर्शन केले जाते, तसे जादूगाराचा साथीदार शेजारच्या खोलीत बसून रेडिओच्या साहाय्याने पत्त्याला हवेत तरंगत ठेवू शकत होता.

हातचलाखीचे प्रयोगही प्रगत झाले आहेत. जादूगार बोलता बोलता प्रेक्षकांचे घड्याळ, खिशातले पाकिट सहजतेने काढून घेऊ शकतो. या प्रयोगाला हातचलाखीप्रमाणेच मोहक वक्तृत्वावरही जादूगाराचे प्रभुत्व असावे लागते. एखाद्याची नोट मागून घेऊन त्यावर त्याची सही घेऊन ती हातातल्या हातात नाहीशी करून दुसऱ्या प्रेक्षकाच्या खिशातून काढणे, पुरुषाचा हातरुमाल स्त्रीच्या पर्समधून काढणे, एकाचे नाणे घेऊन ते दुसऱ्याच्या नाकातून काढणे, अशा तऱ्हेचे प्रयोग फक्त दहा-पंधरा मिनिटेच बरे वाटतात. कारण त्यांत भपकेदार दृश्याचा भाग नसतो. मंचावर पडदे, टेबले, खुर्च्या, निरनिराळ्या प्रकारच्या पेट्या, विविध-प्रकारचे प्रकाश झोत इ. साधनांनी केलेले प्रयोग तासन् तास पाहिले, तरी प्रेक्षकांना कंटाळा येत नाही. आणखी एक प्रकार जादूत आला आहे, तो म्हणजे गणिताची जादू. मोठ्या संख्येचे वर्गमूळ, घनमूळ झटकन सांगणे, पाच मोठ्या संख्यांची बेरीज सांगणे इत्यादी. खरे म्हणजे हे प्रयोग स्मरणशक्तीचे आहेत; परंतु जादूच्या खेळांप्रमाणेच त्यांत प्रेक्षकांना चकित करण्याचे सामर्थ्य असते.

भोपळे, रघुवीर; खोडवे, अच्युत

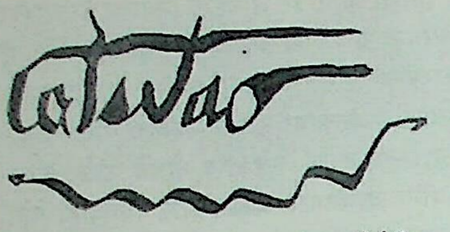
जादूटोणा : (यातुविद्या). जादूचे दोन अर्थ : (१) अलौकिक व गूढ शक्तींची वा अशा विविध शक्तींची विशिष्ट पात्रता असलेल्या व्यक्तीने ऐहिक मानवी इष्टांची प्राप्ती वा अनिष्टांचे निवारण करण्याच्या उद्देशाने करावयाची साधना वा आराधना आणि त्या साधनेचे वा आराधनेचे तंत्र वा कर्मकांड. (२) सामान्य जनांना अज्ञात अशा युक्तिप्रयुक्तींनी, हातचलाखीने प्रेक्षकांना भुलवून नकळत विविध प्रकारचे चमत्कारजनक दृश्य प्रस्तुत करणे. येथे दृश्य म्हणजे डोळे, कान, नाक, त्वचा व जीभ यांना जाणवणारा प्रकार. यात किमयाही येते. पहिल्या अर्थाने जादूटोणा वा यातुविद्या व दुसऱ्या अर्थाने जादूचा खेळ असा शब्दप्रयोग करतात [→ जादूचे खेळ]. जादूटोण्यासच संस्कृतमध्ये 'यातुविद्या' म्हणतात. जादू हा शब्द वरील दोन भिन्न अर्थी आधुनिक काळात वापरू लागले आहेत; परंतु प्राचीन व मध्ययुगात तसेच प्राकृत सामान्य जनांत दोन्ही अर्थ एकत्रित करून 'जादू' हा शब्द वापरलेला आढळतो. कारण सामान्य जनांची जादूवर श्रद्धा बसण्याचे एक महत्त्वाचे कारण वास्तविक दृष्टीने अलौकिक शक्तीचा काहीही संबंध नसलेल्या खऱ्याखुऱ्या युक्त्याप्रयुक्त्याही यातुविद्येत मिसळलेल्या असतात हे होय. उदा., प्रभावी औषधे आणि रासायनिक प्रक्रिया या प्राथमिक मानवी समाजाच्या यातुविद्येच्या कर्मकांडात वा तंत्रात वापरलेल्या आढळतात; त्याबरोबरच मंत्र, अलौकिक शक्तींना दिलेली आवाहने, जादूगाराचे विशिष्ट व्रतपालन यांचा संबंध त्यात दिसतोच.

'जादू' शब्द 'यातु' या संस्कृत शब्दातून निघाला. फार्सीतून भारतीय भाषांत 'जादू' हा शब्द जसाच्या तसा उचलला. वेदकाळात 'यातु' म्हणजे 'जादू' हा शब्द उच्च धर्मदृष्ट्या अयोग्य किंवा निषिद्ध मानलेल्या कर्मकांडाचा म्हणजे कृष्णयातूचा दर्शक मानला होता. *अथर्ववेदा*तील जादूच्या कर्मकांडालासुद्धा 'यातु' या शब्दाने तेथे दर्शित केलेले नाही. आपापल्या शिष्टमान्य धर्माच्या दृष्टीने अन्य अमान्य धर्मांचा जादू म्हणून निर्देश करून हीनत्व सूचित करण्याची त्या त्या धर्माचार्यांची प्राचीन प्रथा आहे. 'टोणा' हा कन्नड भाषेतून आलेला शब्द असून 'फसविणे' असा त्याचा अर्थ आहे. त्यावरून कृष्णयातु अथवा जादूचा खेळ या दोहोंनाही 'जादूटोणा' हा शब्द लावत होते असे दिसते.

यातुविद्येला 'मायावेद' अशी संज्ञा वैदिक काळी प्रचलित होती, असे *शतपथब्राह्मणा*वरून दिसते. यातुवेत्त्याला 'मायी' किंवा 'मायाविद्' म्हणत. स्वतः जादूचा खेळ करीत असताना मायाविद् हा जमिनीवर राहून आपण अधांतरी आकाशात संचार करीत आहोत असे दृश्य दाखवितो, असे *शारीरकभाष्या*त शंकराचार्यांनी म्हटले आहे. *अथर्ववेदा*ला मात्र मायावेद किंवा यातुविद्या असे कोठेही म्हटलेले नाही.

मुलाच्या रोगनिवारणार्थ वालुकाचित्रापुढील मंत्रविधी, अटलांटिकमधील हॉग बेट.

ग्रंथरूपात मायावेद असेल, तर तो लुप्त झाला आहे. *ऋग्वेदात* म्हटले आहे, की मायांच्या योगाने इंद्र बहुरूपे धारण करून जात असतो. मायावेद हा असुरांचा वेद असावा. *अथर्ववेदात* 'मायी' म्हणजे 'मायावेत्ते' घातक असतात; त्यांची बाधा होऊ नये म्हणून वारंवार प्रार्थना केलेली आढळते. 'मायी' हे तेथे (१९.६६) असुरांना दिलेले विशेषण दिसते. पुराणांमध्ये असुरांना 'मायावी' किंवा 'मायी' असे विशेषण लावलेले वारंवार आढळते.



सैतानाची सही (?) : १६३४ मधील यूरबँ ग्रँदियर या ख्रिस्ती धर्मोपदेशकावर चेटकाच्या खटल्यात पुरावा म्हणून सादर केलेल्या एका दस्तऐवजाच्या आधारे.

यातुविद्या वा जादू ही संस्था व धर्म यांच्यात एकमेकांना अलग करणारी विभाजक सीमारेषा प्रत्यक्षात दाखवणे कठीण आहे. सर्व प्राथमिक अवस्थेतील समाजांमध्ये यातुविद्या आढळते. त्याचप्रमाणे भारत, चीन, ईजिप्त, माया, ॲसिरिया, खाल्डिया, बॅबिलोनिया, इराण, अरबस्तान, ग्रीस, रोम, आधुनिक युगपूर्व यूरोप इ. सर्व प्राचीन संस्कृती व राष्ट्रे यांच्यामध्ये विस्तृत अशी यातुविद्या प्रचलित होती व त्यांच्या धर्मात ती मिसळली होती. यातुविद्येतील विविध कर्मकांडावर व तत्संबंधी पारलौकिक किंवा अलौकिक शक्तींवर श्रद्धा कमीजास्त प्रमाणात सर्व हलक्या व उच्च धर्मसंस्थांमध्ये प्रचलित असलेली दिसते. उच्च धर्मसंस्थांचे वैशिष्ट्य हे, की त्यांत पारलौकिक दिव्य शक्तीशी धार्मिक मनुष्याचा मानसिक गंभीर संबंध प्रत्यक्ष असतो. उलट यातुविद्येत व्यक्ती अप्रत्यक्षपणे यातुवेत्त्याच्या द्वारेच हितसाधक संबंध साधत असते. यातुवेत्ता किंवा जादूगार हा दिव्यशक्ती व व्यक्ती यांच्यातला मध्यस्थ असतो. हा मध्यस्थ गुंतागुंतीच्या यातुविद्येत प्रवीण असतो. मुळामध्ये प्राथमिक अवस्थेत कर्मकांडात प्रवीण असलेला यातुवेत्ता हाच मांत्रिक, पुरोहित, वैद्य, भविष्यवादी, दैवज्ञ, आदिम जमातींतील ⇨ *शामान* इ. नात्यांची कर्तव्ये बजावीत असतो. यातुविद्येचे उद्दिष्ट हे ऐहिक असते. उदा., रोग, अतिवृष्टी, दुष्काळ इ. आपत्तींचे निवारण, योग्य वेळी पर्जन्यवृष्टी घडविणे, धान्य व पशु यांच्या समृद्धीचे उपाय योजणे, भावी सुस्थितीची व अरिष्टाची चिन्हे ओळखणे, भविष्यकालीन आपत्तींचा वा उत्कर्षाचा पडताळा पाहणे इ. ऐहिक प्रयोजने होत. ही प्रयोजने अलौकिक शक्तींच्या द्वारे यातुवेत्ता साध्य करतो. यातुवेत्त्यांचे दोन प्रकार : एक, गुरूपासून यातुविद्या ग्रहण करून समर्थ बनतो; दुसरा, अलौकिक शक्तींनी साधनेवाचून संपन्न असतो. ह्या दुसऱ्या प्रकारात चेटक्या वा चेटकीण ('विचक्राफ्ट' करणारा वा करणारी, 'सॉर्सरर') यांना यूरोपीय मानवशास्त्रज्ञ अंतर्भूत करतात. यांतच भविष्यवादी, शकुनज्ञ [→ शकुनविचार] इत्यादिकांचा समावेश होतो.

जुळ्यातील मृताची बाधा टाळण्यासाठी हयात असलेल्या भावंडाने बाळगावयाची क्षुद्रप्रतिमा, पश्चिम आफ्रिकी जमात.

अलौकिक शक्तींमध्ये पिशाच, राक्षस, पितर, असुर, अप्सरा, गंधर्व, डाकिणी-शाकिणी, हडळ, डेव्हिल, सैतान इ. घातक शक्ती असतात; आकाशातील ग्रह हे केव्हा अनुकूल आणि केव्हा प्रतिकूल असतात; उच्च धर्मांतील अल्ला, गॉड, परमेश्वर, बुद्ध, ब्रह्म, अर्हत्, अहुर मज्द, येहोवा वा जेहोवा इ. संज्ञा असलेल्या पवित्र, दयामय, दिव्य शक्तीही यातच अंतर्भूत होतात. या पवित्र, दिव्य, दयामय शक्तींचीही धार्मिक व्यक्तींना व धार्मिक समाजांना ऐहिक कल्याणार्थ आवश्यकता असते. ज्या दिव्य शक्तींच्या द्वारे आध्यात्मिक कल्याण, पारलौकिक हित किंवा मोक्ष यांची प्राप्ती उच्च धर्मांत अभिप्रेत असते, त्याच दिव्य शक्तींची ऐहिक कल्याणार्थही आराधना करावी लागते. त्यामुळे ऐहिक कल्याणाची साधना मिसळलेली, आध्यात्मिक कल्याणार्थ केलेली आराधना जगातील उच्च धर्मांतील देवळे, चर्च, मशिदी, पॅगोडा इत्यादींमध्ये सरसहा प्राचीन काळापासून आतापर्यंत होत आहे. म्हणून विसाव्या शतकातील अनेक यातुविद्येच्या संशोधकांत यातुविद्या आणि धर्म यांच्यातील विभाजक सीमारेषांबद्दल वाद उत्पन्न झाला आहे.

झूलू वशीकरण-प्रकार : इच्छित युवतीच्या झोपडीवर मंत्रभारित शिंग ठेवून तिला वश करू पाहणारा झूलू युवक, दक्षिण आफ्रिका.

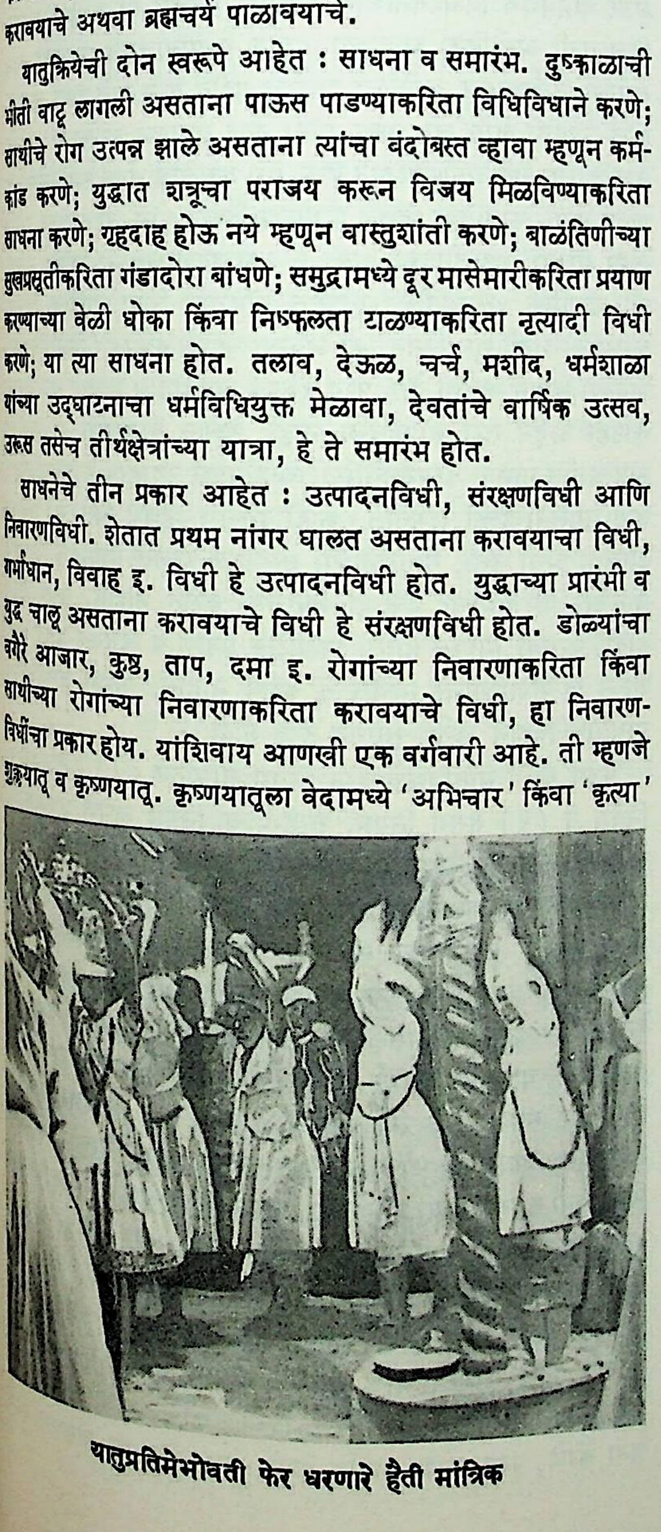
कित्येक संशोधक आत्मकल्याणार्थ देवतेची किंवा दिव्य शक्तीची कृपा संपादन करणे वा आत्म्याची उन्नती करून घेणे, हेच धर्माचे कार्य व ऐहिक बाह्य सुस्थिती साधणे, हेच यातुविद्येचे कार्य असे मानतात आणि त्याबरोबरच असेही म्हणतात, की यातुविद्या ही प्राथमिक समाजात उत्पन्न झाली तेव्हा धर्म नव्हता. धर्म यातुविद्येनंतरची प्रगत अवस्था आहे. यातुविद्या ही वैयक्तिक गरजांवर उभारलेली आहे, तर धर्म हा सामाजिक जीवनाचा नियामक आहे, असेही काही संशोधक म्हणतात. दुसऱ्या काहींच्या मते यातुविद्येतच धर्माची बीजे आहेत. अलौकिक अदृश्य शक्तीचे तत्त्वज्ञान हा यातुविद्येचा पाया आहे व तोच धर्मविद्येचाही पाया आहे. यातुविद्येचेच धर्म हे अधिक उच्च स्वरूप आहे.

प्राथमिक समाजांतील अलौकिक शक्तीची कल्पना फार स्थूल स्वरूपाची आहे. या अलौकिक शक्तीला मानवशास्त्रज्ञ 'माना' अशी संज्ञा देतात. सर्व जगातील निरनिराळ्या देशांतील व समाजांतील यातुविद्येचे पहिले गृहीत कृत्य असे, की मनुष्याचे बरेवाईट करणारी शक्ती विश्वातील पदार्थमात्रांत पसरलेली आहे. काहींच्या मते ही एकच शक्ती आहे, तर काहींच्या मते पदार्थापदार्थांत भिन्न व कमीजास्त योग्यतेच्या शक्ती आहेत. या भिन्न भिन्न पदार्थांतील अलौकिक शक्तीचे वा शक्तींचे जादूच्या तंत्रात चालन, संमुखीकरण वा केंद्रीकरण होते. या तंत्राच्या तीन बाजू आहेत : (१) दांडके वा कांडे, धातू, दगड, वनस्पती, मणी, हाडे, कवड्या, केस, शत्रूच्या अवयवासारखे पदार्थ, मेण, विस्तव, राख, पाणी, विशेषतः विशिष्ट औषधी द्रव्ये इत्यादी. (२) मंत्रतंत्र. यात द्रव्यांची विशिष्ट पद्धतीने मांडणी वा हलवाहलवी

करीत असताना विशिष्ट मंत्राचा वा मंत्रांचा, अक्षर वा मात्रा यांच्यात कोणतीही चूक न करता, तार वा मंद्र स्वरात उच्चार करणे, पुटपुटणे; त्या तऱ्हेच्या अलौकिक शक्तीची साधना करावयाची ती मनामध्ये आणणे वा तिचा नामोच्चार करणे; ज्याचे इष्ट किंवा अनिष्ट साधायचे त्याला मनात आणणे किंवा त्याचा नामोच्चार करणे; स्वतः यातुवेत्त्याची विशिष्ट प्रकारची शरीरक्रिया चालणे; या सर्वांत विशिष्ट क्रम वा पद्धती असावी लागते. या क्रियेला विशिष्ट काळ, स्थळ वा दिशा लागते. उदा., अमावास्येला काळरात्री, स्मशानात काही यातुक्रिया करतात. नुसती मंत्रविरहित क्रियादेखील शक्तियुक्त असते, असे मानले जाते; किंवा मंतरलेली कांडी, ⇨ *ताईत*, गंडादोरा, राख, केस, मंत्रयुक्त हस्तस्पर्श, नेत्रक्षेप, आलिंगन इत्यादिकांनादेखील अदृष्ट शक्ती असते. (३) यातुवेत्त्यास यातुक्रिया करण्याकरिता विशिष्ट अधिकार मिळवावा लागतो. त्याकरिता त्याला 'ताबू'चे वा निषिद्धांचे स्वरूप लक्षात घेऊन काही व्रतांचे पालन करावे लागते; विधिनिषेध पाळावे लागतात. नियमाने स्नान करावयाचे; जप नित्य करावयाचा; काही प्राण्यांचे दर्शन घ्यावयाचे नाही; काही पदार्थ भोजनातून वर्ज्य करावयाचे; विशिष्ट काळापर्यंत किंवा कायम लैंगिक संबंध वर्ज्य करावयाचे अथवा ब्रह्मचर्य पाळावयाचे.

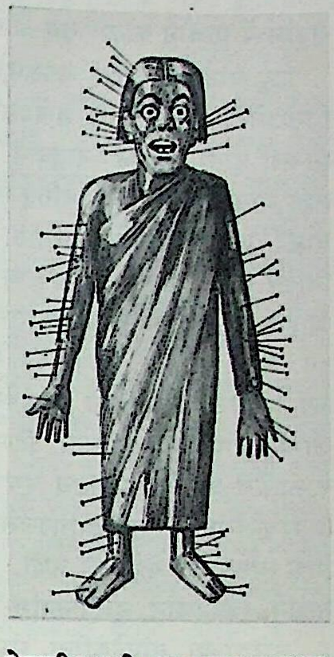
यातुक्रियेची दोन स्वरूपे आहेत : साधना व समारंभ. दुष्काळाची भीती वाटू लागली असताना पाऊस पाडण्याकरिता विधिविधाने करणे; साथीचे रोग उत्पन्न झाले असताना त्यांचा बंदोबस्त व्हावा म्हणून कर्मकांड करणे; युद्धात शत्रूचा पराजय करून विजय मिळविण्याकरिता साधना करणे; गृहदाह होऊ नये म्हणून वास्तुशांती करणे; बाळंतिणीच्या सुखप्रसूतीकरिता गंडादोरा बांधणे; समुद्रामध्ये दूर मासेमारीकरिता प्रयाण करण्याच्या वेळी धोका किंवा निष्फलता टाळण्याकरिता नृत्यादी विधी करणे; या त्या साधना होत. तलाव, देऊळ, चर्च, मशीद, धर्मशाळा यांच्या उद्घाटनाचा धर्मविधियुक्त मेळावा, देवतांचे वार्षिक उत्सव, उरूस तसेच तीर्थक्षेत्रांच्या यात्रा, हे ते समारंभ होत.

साधनेचे तीन प्रकार आहेत : उत्पादनविधी, संरक्षणविधी आणि निवारणविधी. शेतात प्रथम नांगर घालत असताना करावयाचा विधी, गर्भाधान, विवाह इ. विधी हे उत्पादनविधी होत. युद्धाच्या प्रारंभी व युद्ध चालू असताना करावयाचे विधी हे संरक्षणविधी होत. डोळ्यांचा वगैरे आजार, कुष्ठ, ताप, दमा इ. रोगांच्या निवारणाकरिता किंवा साथीच्या रोगांच्या निवारणाकरिता करावयाचे विधी, हा निवारणविधींचा प्रकार होय. यांशिवाय आणखी एक वर्गवारी आहे. ती म्हणजे शुक्लयातू व कृष्णयातू. कृष्णयातूला वेदामध्ये 'अभिचार' किंवा 'कृत्या'



यातुप्रतिमेभोवती फेर धरणारे हैती मांत्रिक

असे म्हणतात. ख्रिस्ती धर्मात शत्रूवर आपत्ती आणण्याकरिता वा अन्य दुष्ट हेतूने 'ब्लॅक मॅस' म्हणजे काळी प्रार्थना चर्चमध्ये होते. या प्रार्थनेत डेव्हिलच्या शक्तीचाही उपयोग व्हावा, असा हेतू असतो. चेटूक करून सवतीस वांझोटी करणे, भानामतीचे प्रयोग, मूठ मारणे इ. घातक प्रकारही कृष्णयातू होत. शुक्लयातू म्हणजे दुसऱ्याचे अहित करण्याचा उद्देश न ठेवता केवळ व्यक्तीच्या, कुटुंबाच्या, वा समुदायाच्या ऐहिक कल्याणाच्या हेतूने केलेली साधना होय. जगातील सर्व मागासलेल्या व सुधारलेल्या समाजांत रूढ असलेले धार्मिक संस्कार व समारंभ हे शुक्लयातूतच अंतर्भूत होतात. कुटुंबातील किंवा समाजातील भांडणे अथवा अंतर्विरोध मिटविण्याकरिताही शुक्लयातू आहे. शुक्लयातूचे ठराविक उदाहरण म्हणजे पाऊस येण्याकरिता करावयाची जादू होय. अनेक वेळा शुक्लयातू आणि कृष्णयातू या एकमेकींत मिसळलेल्या असतात. यातूमध्ये आणखी आवांतर दोन भेद पडतात : यातू एकाने केली तर दुसऱ्याने त्याच्याविरुद्ध प्रतियातू करावयाची असते. उदा., युद्धात एक पक्ष शत्रूच्या पराभवार्थ यातू करतो. दुसरा शत्रुपक्ष त्याविरुद्ध प्रतिकारार्थ यातू करतो. म्हणून या यातूंचा यातू व प्रतियातू असा उलटासुलटा निर्देश करता येतो.



मेणाची बाहुली : एक कृष्णयातुसाधन.

जगातील प्राचीन राष्ट्रांतील जनतेचा जादूच्या क्रियांवर सार्वत्रिक विश्वास होता. ईजिप्शियन लोकांत धर्म हा केवळ जादूस्वरूपाचाच होता. देव आणि मृत पितर कडक स्वभावाचे असतात म्हणून जीवनातील सर्व क्षेत्रांत व सर्व महत्त्वाच्या प्रसंगी संरक्षणार्थ, रोगनिवारणार्थ किंबहुना सर्व इच्छातृप्त्यर्थ जादूचा उपयोग ते करीत. जादूगाराला काही विशिष्ट नियम मंत्रसिद्ध्यर्थ पाळावे लागत. मंत्रांचा, विशेषतः वैद्यकात ते उपयोग करत. जादूगाराला त्यांच्या समाजात फार महत्त्वाचे स्थान होते. ॲसिरियन व बॅबिलोनियन राष्ट्रांचे जादूवरील ग्रंथ सविस्तर माहितीकरिता फार उपयुक्त आहेत. बहुत भुताखेतांचा वा राक्षसांचा नामोच्चार करून त्यांच्यापासून माणसांना ते वाचवीत. त्यांच्या जादूत मातीच्या किंवा अन्य प्रकारच्या प्रतिमांचा उपयोग विशेष सांगितला आहे. ग्रीक व रोमन लोकांतही जादूगारांना महत्त्व होते. होमरच्या वेळेपासून जादूच्या क्रियांचे वर्णन करणाऱ्या वाङ्मयास प्रारंभ झाला. किमयाशास्त्र व ⇨ *भविष्यकथन* याला तर ग्रीक व रोमन संस्कृतींत फारच महत्त्व होते. ग्रीक मिथ्यकथांमध्ये अत्यंत सामर्थ्यशाली जादूगारांचे वर्णन आहे. ग्रीक देवळांमधील देवता पुजाऱ्याच्या द्वारे भविष्यकथन वा कौल देत [→ कौल लावणे]. यूरोपमध्ये मध्ययुगात जादू व चेटूक यांवरचा विश्वास फार बोकाळला होता. एकोणिसाव्या शतकापर्यंत यूरोपात चेटकिणीची भीती सामान्य लोकांच्या हृदयाची पकड धरून होती. ग्रीस आणि रोममध्ये शिष्टसंमत देवतापूजनादी धार्मिक विधींच्या व्यतिरिक्त त्यांना शिष्टसंमत नसलेले धार्मिक विधी व देवतापूजन म्हणजे जादू अतएव धर्मविरुद्ध मानले जाई. यूरोपात ख्रिस्ती धर्माच्या प्रसारानंतर जादू हा खऱ्या धर्माविरुद्ध असलेला शुद्ध लोकभ्रम होय, असेही ख्रिस्ती पंडित सांगू लागले; तरी चेटूक व चेटकिणीची भीती शतकानुशतके तेथे कायमच राहिली. *कुराणात* जादूसंबंधी पुष्कळ माहिती

आली आहे. तेथे म्हटले आहे, की जादू विशिष्ट देवदूतांनी माणसांना शिकविली. बदनजर, सर्पांचे जहर किंवा अनेक आजार बरे करण्याचे मंत्रतंत्र जाणणारे व अन्य प्रकारचे जादूगार मुसलमान समाजात किंवा राष्ट्रांमध्ये प्राचीन काळापासून आदरास पात्र समजले गेले आहेत.

हिंदू धर्मामध्ये वैदिक काळापासून यातुविद्या ही मोठ्या प्रमाणात मिसळलेली दिसते; परंतु ऋग्वेदकाळी यातुक्रिया अयोग्य किंवा गर्ह्य मानली होती, म्हणून 'यातुधान' म्हणजे जादूगार ही अपमानकारक संज्ञा मानली जात होती. वसिष्ठ ऋषी तक्रार करतो, की माझा 'यातुधान' म्हणून अधिक्षेप करतात. ⇨ *अथर्ववेदा*मध्ये विशेषतः वर निर्दिष्ट केलेले यातूचे शुक्ल व कृष्ण असे दोन्ही प्रकार विस्ताराने वर्णिले आहेत. मात्र शुक्लयातूच्या प्रकारास 'यातु' ही संज्ञा तेथे नाही. अग्नी, इंद्र, वरुण, सविता, विष्णू, रुद्र, सरस्वती इ. देवतांच्या आराधना हे रूप असलेल्या यातुक्रिया *अथर्ववेदा*त आहेत; परंतु या उच्च, अनुग्रहकारक, पापनिवारक, उदार, दिव्य शक्तींच्या जाणिवेपूर्वीचे वेदपूर्वकालातील जादूचे कर्मकांडच *अथर्ववेदा*त वरील उच्च, दिव्य शक्तींच्या आराधनेच्या स्वरूपात सांगितलेले असले, तरी यात त्यांचे मूळ प्राथमिक स्वरूप तसे बदललेले नाही. रोगनिवारण, आयुष्यवर्धन, क्रिमिनाशन, विषनाशन, दुःस्वप्ननाशन, वाजीकरण, वशीकरण, केशवर्धन इ. उद्दिष्टांच्या साधनेकरिता मंत्र, औषधी, मणी इत्यादींनी युक्त कर्मकांड तेथे सांगितले आहे. वनस्पती, मणी, औषधी इत्यादिकांत ज्याप्रमाणे अलौकिक शक्ती मानल्या आहेत त्याचप्रमाणे त्या भू, जल, अग्नी, विद्युत्, सूर्य, गाय, बैल, नक्षत्रे, आकाशातील ग्रह इत्यादिकांतही मानल्या आहेत. किंबहुना असेही म्हणता येते, की भू, जल, अग्नी, विद्युत् इ. अलौकिक शक्तिरूपेच आहेत. *अथर्ववेदा*त राक्षस, पिशाच, गंधर्व, अप्सरा इ. दुष्ट अलौकिक शक्तींचेही दुष्परिणाम टाळण्याचे विधी सांगितले आहेत. ज्वर, क्षयरोग, हृद्रोग, कुष्ठरोग इत्यादिकांनासुद्धा राक्षस, पिशाचांसारखेच व्यक्तिमत्त्व कल्पिले आहे. म्हणून त्यांनी औषधींसह मंत्रांच्या द्वाराने निघून जाण्याचे आव्हान केलेले असते. प्राथमिक वस्तुदेवतावादानंतर उच्च अनेकदेवतावाद व अखेर अद्वैत ब्रह्मवाद अशा तिन्हीही पातळींवरील कल्पना *अथर्ववेदा*त व्यक्त झाल्या आहेत. त्यावरून यातुविद्या ही धर्माची प्राथमिक अवस्था आहे, ही गोष्ट सूचित होते.

मानवी आद्यावस्थेपासून आतापर्यंत यातुविद्येवर श्रद्धा का टिकली? अगदी अलीकडे विज्ञानयुगात आणि आता आधुनिक विद्याविभूषित वर्गात ही श्रद्धा मंदावत चालली आहे. प्राचीन व मध्ययुगीन राष्ट्रांमध्ये व एकोणिसाव्या शतकापर्यंत या श्रद्धेची पकड का राहिली? अनिष्ट निवारण, संकटांपासून संरक्षण इ. जीवनोद्दिष्टे प्राप्त कशी होतील, यासंबंधीची माणसाची गूढ किंवा स्पष्ट चिंता, हे या श्रद्धेचे उगमस्थान होय. बुद्धिवादाने वैज्ञानिक दृष्टिकोणातून इच्छापूर्तीची निश्चित शक्यता माणसाला एका बाजूने दिसत असली, तरी दुसऱ्या बाजूने त्या बाबतीत निश्चय ढळविणारी व संशयग्रस्त करणारी मानवी परिस्थिती ही आदिकालापासून आतापर्यंत सारखीच कायम आहे. माणसाचा बुद्धिवाद प्राचीन काळात भौतिक सृष्टीच्या ज्ञानाच्या बाबतीत आणि निसर्गावरील ताबा मिळविण्याच्या बाबतीत फार विफल होत होता; त्यामुळे त्या वेळी इच्छापूर्तीची काल्पनिक मिथ्या साधने तो अधिक महत्त्वाची मानत होता. बुद्धिवादाने निश्चित केलेल्या वैज्ञानिक साधनांचा वापर करीत असताना, अनपेक्षित आपत्ती टाळता येतच नव्हती आणि ही स्थिती अजून कायमच आहे. वासनेची पकड तर दृढ आणि कायम राहते. दुसरे असे, की अदृष्ट, अलौकिक शक्तींची कल्पना काही केल्या माणसाचा पिच्छा सोडत नाही. अत्यंत उच्च धर्मांची पकड आजच्या वैज्ञानिक युगातही कायम राहिली आहे, ही गोष्ट याची सूचक आहे. आशावाद हा मनुष्याच्या मनाचा स्वभाव आहे; तो फार खोल आहे. त्याचे साधन धर्म आहे. तिसरे असे, की मनुष्याचा हा नैसर्गिक दुर्दम्य आशावाद यातूच्या कर्मकांडाने अभिव्यक्त होतो, हे कारण ब्रॉनीस्लाव्ह मालिनॉव्हस्की यांनी सांगितले आहे. याला ते 'रिच्युअलाइझ्ड ऑप्टिमिझम' या शब्दावलीने व्यक्त करतात. चौथे कारण म्हणजे, यातुविद्येचे एक स्वरूप धार्मिक समारंभ तसेच या समारंभाची आणि धार्मिक संस्कारांची आदरणीयता आणि आनंदकारकता. या समारंभात आणि संस्कारांत मानवी समुदाय भाग घेताना प्रसन्न व आनंदी होतात, त्यामुळे परंपरेवरचा आदर दृढ झालेला असतो. चमत्कारांवरची श्रद्धा ढळत चालली आहे यात शंका नाही; परंतु कर्मकांडावरचे प्रेमही कमी होत नाही.

मानवशास्त्रज्ञ ई. बी. टायलर यांनी यातुविद्येची एक निराळी मानसिक उपपत्ती आपल्या महान ग्रंथामध्ये सविस्तरपणे मांडली आहे. ते म्हणतात, की यातुविद्या हे प्राथमिक अवस्थेतील ओबडधोबड आभासी विज्ञान (स्यूडो-सायन्स) आहे. प्राथमिक अवस्थेतील मनुष्य त्या अवस्थेमध्येही विश्वात कार्यकारणभाव आहे, असे मानून विश्वातील घटनांचा अर्थ लावत होता. त्यात त्याला अलौकिक शक्तीची विश्वव्यवस्थेकरिता कल्पना करावी लागली. त्यातूनच यातुविद्येचे आणि नंतर धर्मविद्येचे विश्वरचनाशास्त्र निघाले. हळूहळू या कार्यकारणभावविचाराची अलौकिक शक्तीच्या गृहीत कृत्यावाचूनच उपपत्ती लागू लागली; तेव्हापासून अलौकिक शक्तीचे गृहीत कृत्य मागे पडत चालले. हीच उपपत्ती जेम्स जी. फ्रेझर यांनी नंतर सुधारून स्वीकारली आणि यातुविद्येचा धर्म आणि विज्ञान यांच्याशी असलेला संबंध स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न केला. यातुविद्या म्हणजे प्राथमिक विज्ञान होय, या टायलर आणि फ्रेझर यांच्या उपपत्तीविरुद्ध एका फ्रेंच मानवशास्त्रज्ञाचा आक्षेप असा, की प्राथमिक अवस्थेतील मनुष्यात बुद्धिवाद किंवा तार्किक विचार करण्याची शक्ती सुप्त असते. ही अवस्था म्हणजे तर्कपूर्व (प्रिलॉजिकल) अवस्था म्हणून म्हणता येते. परंतु तर्कपूर्व अवस्थेतील मानवी गट जगात कोठेही अजून तरी सापडलेला नाही. म्हणून यातुविद्या ही तर्कपूर्व अवस्थेतील मानवी कल्पनानिर्मिती आहे याला उदाहरण सापडत नाही, असे मालिनॉव्हस्की म्हणतात. काही इतरांचे म्हणणे असे, की तर्कपूर्व अवस्था असो नसो, यातुविद्येच्या संस्थेतील माणसे वैज्ञानिक पद्धतीने यातूच्या परिणामांची केव्हाही तपासणी करीत नाहीत. यातू सफल होवो, अथवा निष्फल होवो, प्रात्यक्षिक प्रयोग व अनुभव यांस अनुसरून खऱ्याखोट्याचा विचार ते करीत नाहीत. म्हणून यातुविद्येला प्राथमिक विज्ञान म्हणणे सुसंगत ठरत नाही.

फ्रेझर यांनी यातुविद्येचे दोन नियम सांगितले : (१) सादृश्याचा नियम व (२) संसर्ग नियम. सादृश्याचा नियम म्हणजे एकमेकांशी सादृश्य असलेल्या वस्तूंमध्ये कार्यकारणभाव असतो, हा होय. उदा., अभिचार म्हणजे शत्रुनाशनाची क्रिया अथवा चेटूक. यामध्ये शत्रूची मेणाची मूर्ती करून त्या मूर्तीच्या पोटात शस्त्र खुपसतात. दुसरा संसर्गाचा नियम म्हणजे एका वस्तूशी दुसरी वस्तू संबद्ध असली किंवा केव्हातरी संबद्ध होत असली, तर त्यांपैकी एकीवर क्रिया केली, तर दुसरीवर तिचा परिणाम होतो. उदा., ज्या व्यक्तीचे अनिष्ट साधावयाचे किंवा इष्ट साधावयाचे त्या व्यक्तीच्या वस्त्र, घर, शेत, वाहन किंवा अन्य वस्तू यांवर जादूची क्रिया करावयाची. फ्रेझर यांच्या मते यातुविद्या, धर्म व विज्ञान या प्रगतीच्या तीन अवस्था आहेत. यातुविद्येमध्ये अलौकिक शक्तीवर ताबा चालवता येतो अशी श्रद्धा असते; परंतु ही श्रद्धा अनेक पिढ्यांपर्यंत वारंवार यातुक्रियेचा अनुभव घेत असता प्रगत अवस्था आली की ढळते. अलौकिक शक्ती वश करण्यात अपयश आलेले दिसू लागते. याचे वारंवार प्रत्यंतर येऊ लागते आणि या प्रत्यंतरामुळे अलौकिक, पारलौकिक, दिव्य शक्तींची प्रार्थना करणे, आराधना करणे, पूजा करून समर्पण करणे, यज्ञ, होम या स्वरूपात तदर्थ

त्याग करणे, त्या प्रीत्यर्थ मंदिर उभारणे, भक्तीने शरण जाणे इ. स्वरूपांत धर्म अवतरतो. यापुढील वैचारिक प्रगतीची अवस्था म्हणजे विज्ञान होय. अनुभव व प्रयोग यांच्या द्वारे मोजमाप करण्याकरिता गणिताचा वापर करून निसर्गाचे नियम समजू लागतात; भौतिक विज्ञान उत्पन्न होते; बौद्धिक समीक्षेला धार व सूक्ष्मता येते; निसर्गावर वास्तविक ताबा वाढत जातो; त्यामुळे यातुविद्येप्रमाणेच धर्म हा लोकभ्रमाचाच प्रकार म्हणून लक्षात येऊ लागतो.

पहा : अतिभौतिक शक्तिवाद; आयुर्वेदाचा इतिहास; चमत्कार, दैवी; धर्म; निषिद्धे; माना.

संदर्भ : 1. Butler, E. M. *Ritual Magic*, Cambridge, 1949. 2. Durkheim, Emil; Trans. Swain, J. W. *The Elementary Forms of Religious Life*, New York, 1926. 3. Frazer, J. G. *The Golden Bough*, *2 Vols.*, London, 1911. 4. Freud, Sigmund; Trans. *Totem and Tabu*, New York, 1958. 5. Lowie, R. H. *Primitive Religion*, London, 1925. 6. Malinowski, Bronislaw, *Magic, Science and Religion and Other Essays*, Glencoe, Ill., 1948. 7. Marette, R. R. *Threshhold of Religion*, London, 1914. 8. Middleton, John, Ed. *Magic, Witchcraft and Curing*, Garden City, N. Y., 1967. 9. Thomas, K. *Religion and the Decline of Magic*, 1971. 10. Tylor, E. B. *Primitive Culture*, *2 Vols.*, New York, 1920.

११. जोशी, लक्ष्मणशास्त्री, *हिंदु धर्माची समीक्षा*, वाई, १९४२.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

जानेवारी : ग्रेगरियन पंचांगातील पहिला महिना. जानस ही दोन तोंडे असलेली दारे-खिडक्यांची रोमन देवता असून तिच्यावरून जानेवारी हे नाव पडले. इ. स. पू. ७०० च्या सुमारास न्यूमा पाँपिलियस यांनी १० महिन्यांच्या रोमन पंचांगात जानेवारी व फेब्रुवारी या महिन्यांची भर घातली, अशी कथा आहे. त्यांनी जानेवारीचे ३० दिवस धरले होते, इ. स. पू. ४६ मध्ये ज्यूलियस सीझर यांनी त्याचे ३१ दिवस केले. रोमन लोक इ. स. पू. २५१ पासून, स्कॉटलंडमध्ये इ. स. १६०० पासून व इतर यूरोपात अठराव्या शतकापासून एक जानेवारी हा वर्षारंभ मानतात. १४ जानेवारीस सूर्य मकर राशीत प्रवेश करतो, २ जानेवारीस पृथ्वी उपबिंदूपाशी म्हणजे तिच्या कक्षेत सूर्यापासून जवळात जवळ असते व तिचा वेग जास्तीत जास्त असतो. हिंदू पंचांगाप्रमाणे जानेवारी महिना सामान्यतः पौष-माघ महिन्यांत येतो. दि. ११ लालबहादूर शास्त्री पुण्यतिथी, दि. १२ विवेकानंदांचा जन्मदिन, दि. २३ सुभाषचंद्र बोसांचा जन्मदिन, दि. २६ भारतीय प्रजासत्ताक दिन व दि. ३० महात्मा गांधी पुण्यतिथी हे जानेवारीत येणारे भारतातील राष्ट्रीय महत्त्वाचे दिवस आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

जाफना : श्रीलंकेचे वायव्येकडील दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर आणि बंदर. लोकसंख्या १,०७,६६३ (१९७१). हे जाफना द्वीपकल्पात अनुराधपुरच्या उत्तरेस सु. १५५ किमी.वर वसले आहे. इ. स. पू. दोनशे वर्षे तमिळ लोक दक्षिण भारतातून येऊन येथे स्थायीक झाले व अद्यापिही ते या शहरात बहुसंख्येने आहेत. पुढे पोर्तुगीज, डच व ब्रिटिश तेथे अनुक्रमे १६१७, १६५८ व १७९५ मध्ये आले. त्या काळातील काही अवशेष अद्याप सुस्थितीत असून त्यांतील डचांनी बांधलेला किल्ला उत्कृष्ट आहे. येथील लोकांवर भारतीय संस्कृतीची छाप दिसते. हवामान उष्ण व दमट असून पावसाचे प्रमाण अनिश्चित आहे, तथापि येथील चुनखडीच्या जमिनीमुळे विहिरींना भरपूर पाणी असते. त्यावर शेती होते. तांदूळ, कापूस, नारळ व तंबाखू ही आसमंतातील प्रमुख पिके असून येथील शेतकरी कष्टाळू आहे. किनाऱ्यावर मच्छीमारीचाही धंदा चालतो. जाफना हे मुख्यत्वे चिरूट आणि १६ किमी.वरील कंकेसंतुराई येथील गरम औषधी पाण्याचे झरे यांकरिता प्रसिद्ध आहे. हे हवाई मार्ग, लोहमार्ग व सडका यांनी इतर भागांशी जोडले असून ३०४ किमी.वरील कोलंबोशी जाफनाची हवाई वाहतूक दररोज चालते. अलीकडे येथे बँक ऑफ सीलोन व मर्कंटाइल बँक सुरू झाली आहे. इतर आधुनिक सुखसोयीही उपलब्ध आहेत. जाफना हे त्या द्वीपकल्पाचे व्यापारी आणि कारभाराचे केंद्र आहे.

देशपांडे, सु. र.

जाफरी गेंद : (जाफरी गुंडी; इं. ग्लोब ॲमरँथ, बॅचलर्स बटन; लॅ. *गॉम्फ्रिना ग्लोबोजा*; कुल-ॲमरँटेसी). ही सु. ३०–९० सेंमी. उंच, सरळ, केसाळ, द्विशाखाक्रमी (पुनःपुन्हा दोनदा विभागलेल्या) खोडाची, वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ओषधी [→ ओषधि], मूळची अमेरिकेतील असून तिची शोभेकरिता बागेत लागवड करतात. तथापि बागेतून निसटून ती कोठेकोठे पडीत जागी उगवलेली आढळते. पाने साधी दीर्घवृत्ताकृती किंवा मुकुलाकृती (कळीच्या आकाराची), लांबट, २·५ ते ४ सेंमी. व्यासाची असतात. पिवळट पांढऱ्या किंवा लाल रंगाची गोलसर स्तबके फांद्यांच्या टोकांस पावसाळ्यात वा हिवाळ्यात येतात. छदे पानासारखी व छदके (फुलांच्या किंवा फुलोऱ्यांच्या तळाशी असलेली उपांगे) गुलाबी किरमिजी असून फुले फार सूक्ष्म व भिन्न रंगछटा असलेले अनेक प्रकार उपलब्ध आहेत; सुकल्यावरही स्तबकांचा आकार व रंग कायम राहतो [→ ॲमरँटेसी]. मोल्यूकसमध्ये या वनस्पतीची भाजी करतात; काही देशांत मुळे खोकल्यावर देतात. पाळीव जनावरे गवतापेक्षा *गॉम्फ्रिना*च्या इतर जाती जास्त आवडीने खातात. नवीन लागवड बियांपासून करतात. मे-जून मध्ये रोपे तयार करून लावल्यास सु. अडीच महिन्यांत फुले येऊ लागतात. खडकाळ जमिनीत विशेषेकरून लावतात; बागेत वाफ्याच्या कडेनेही लावतात. फुलदाणीत भिन्न रंगांची फुले एकाच वेळी ठेवल्यास अधिक शोभा येते. (चित्रपत्र ५०).

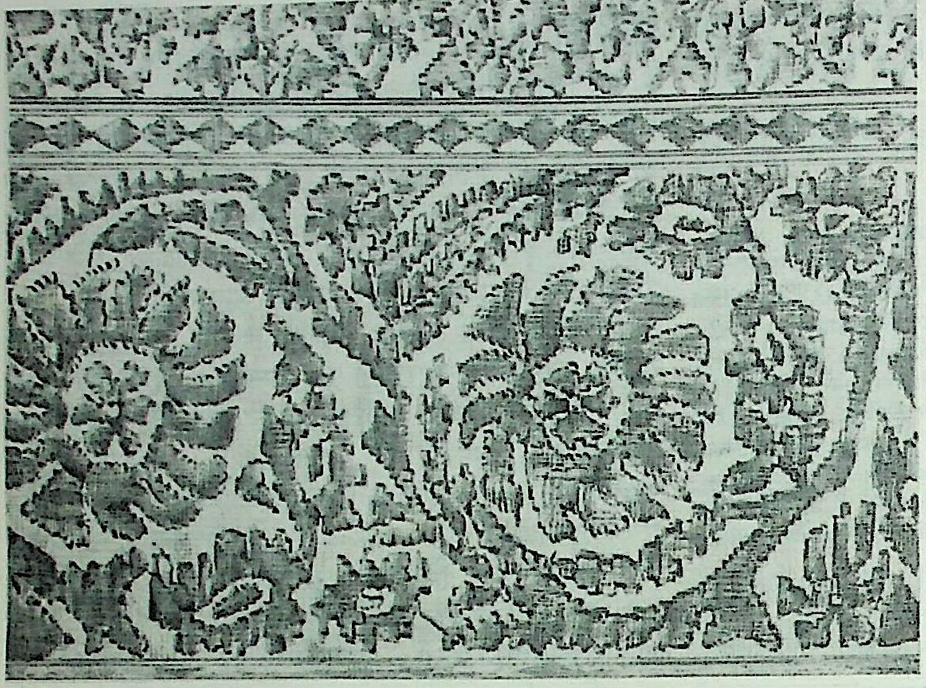
जमदाडे, ज. वि.

जाफा : पहा तेल आवीव्ह.

जामदानी कलाकाम : एक प्राचीन कलात्मक प्रकार. हातमागावर विणलेल्या या अतितलम सुतीकापडामध्ये निरनिराळ्या आकारांचे, नक्षीदार वेलबुट्टीचे, आकर्षक कशिदाकाम केलेले असे. डाक्का येथील तलम मलमलीच्या जोडीचेच, पण त्यापेक्षा भारी प्रतीचे हे उत्पादन असे. जामदानी कापड राजघराण्यातील व दरबारी लोक वापरीत. ही कला पुढे साडीच्या पदरकिनारीमध्येही विकसित झाली. ठेवणीतील जामदानी वस्त्रे ही आज अनेक बंगाली घराण्यांची अमूल्य ठेव समजली जाते. जामदानी वस्त्रे बंगालमधील लोकांच्या वापरात होती, असा उल्लेख चंद्रगुप्ताच्या दरबारी येऊन गेलेल्या मीगॅस्थीनीझच्या प्रवासवर्णनात आढळतो, यावरून ही कला भारतात पुरातन काळापासून चालत आलेली आहे, असे दिसून येते. याला चिकनकारी असेही म्हणतात. छाया-प्रकाशाचा वेधक परिणाम साधणारा हा वस्त्रप्रकार आजही लोकप्रिय आहे.

जामदानी विणकाम जलदगतीने करण्यास एका मागावर दोन विणकर लागतात. विणकाम करताना प्रथम विणावयाच्या आकृतिबंधाचा आकार काढलेला कागद उभ्या धाग्यांखाली ठेवतात. मग रंगीत व जरीचे धागे भरलेल्या बाबिनी योग्य वेळी आडव्या धाग्याबरोबर सरकवितात. हे धागे कागदावरील आकृतिबंधानुसार येण्यासाठी वेळूच्या दोन टोकदार सळ्यांच्या साह्याने उभ्या धाग्यांनी ते मर्यादित करण्यात येतात. डाक्का येथील तलम जामदानी कापड नाजूक व बारीक सूतधाग्यांनी विणलेले असे. हे सूत कातणारे कुशल कारागीर पूर्वी डाक्का येथे फार प्रसिद्ध होते. ते अतितलम सूत हातानेच कातीत. तसेच कापड विणताना एखादा जाडाभरडा धागा मध्येच विणला गेला, तर रफूगार तो ओढून काढीत व त्याजागी योग्य तलम धागा सहजतेने भरीत. रफूकाम करणारे हे कारागीर विणलेल्या जामदानी साड्यांतील अथवा वस्त्रांतील दोष आपल्या कौशल्यपूर्ण पद्धतीने नकळत काढून टाकीत तसेच

ते केवळ सुईदोऱ्याच्या साह्याने चिकनकारी भरतकामही कौशल्यपूर्ण पद्धतीने करीत असत. त्यांचे ते काम अप्रतिम असे; त्यामुळेच जामदानी कलाकामात त्या रफ़्गारांचे स्थान फार महत्त्वाचे होते.



डाक्क्याच्या जामदानी कलाकामाचा नमुना

उत्तर प्रदेशातील टांडा येथील जामदानी विणकाम पांढऱ्या कापडात त्याच प्रतीच्या पांढऱ्या धाग्यांनी करतात, त्यामुळे ते सौम्य व प्रसन्न वाटते. पुष्पाकार आकृतिबंध ठराविक अंतरावर विणलेली असतील, तर त्या वस्त्राला 'बुट्टीदार' म्हणतात, तिरप्या रेषेत असतील तर 'तिरछा' म्हणतात, सलग ओळीत असतील तर 'झालर' म्हणतात. जामदानी वस्त्रातील विशेष उल्लेखनीय प्रकार म्हणजे 'पन्ना हजार' हा होय. यातील फुलांच्या नक्षीसाठी जरीचा धागा वापरलेला असतो; त्यामुळे ती फुले चमकतात.

कानडे, गो. चिं.

जामनगर : गुजरात राज्यातील पूर्वीच्या नवानगर संस्थानची राजधानी व याच नावाच्या जिल्ह्याचे आणि तालुक्याचे प्रमुख ठिकाण. उपनगरांसह लोकसंख्या २,१४,८५३ (१९७१). रंगमती-नागमती या नदीसंगमावर हे वसले असून विरमगाव–ओखा या मीटरमापी लोहमार्गाचे स्थानक आहे. तसेच हवाई मार्गांनी ते राजकोट, भूज, मुंबई यांस जोडलेले आहे. लहान-मोठे अनेक उद्योगधंदे येथे वाढीस लागले असून कापडगिरण्या, तेलगिरण्या व मिठाचे कारखाने आहेत. येथे बरेच हस्तव्यवसाय व लघुद्योगही चालतात. त्यांत साबण, कुलपे, ट्रंका, बटणे तयार करणे इत्यादींचा समावेश होतो. जामनगरी कुंकू, काजळ व सुरमा विख्यात आहेत. रेशमी-जरी-भरतकामासाठी आणि विणकामासाठी हे प्रसिद्ध असून 'बांधणी साडी' हे येथील वैशिष्ट्य होय. १९५५ मध्ये स्थापन झालेल्या गांधी उद्योग मंदिरात सुतारकाम, शिवणकाम, छपाई इत्यादींचे शिक्षण दिले जाते. भुईमूग, लसूण व इतर धान्ये यांची ही मोठी घाऊक बाजारपेठ आहे.

येथे हवाई, नाविक व भूदलाची प्रशिक्षण केंद्रे असून कला, वाणिज्य, शास्त्र, कायदा इत्यादींची महाविद्यालये आहेत. १९६७ मध्ये येथे गुजरात आयुर्वेदीय विद्यापीठाची स्थापना झाली आहे. शहरात अनेक प्रेक्षणीय स्थळे असून त्यांत जलाशयातील लाखोटा व काठावरील कोठा हे राजवाडे, सोळाव्या शतकातील नागनाथ महादेव मंदिर, कालिकामाता मंदिर, जैन मंदिरे, खंबालिया प्रवेशद्वार, राणा कुंभचा दरबार आणि आधुनिक काळातील शासकीय विश्रामगृह, प्रतापविलास राजवाडा, टाउनहॉल, रणजित सागर आणि पश्चिम भारतातील एकमेव सौरभट्टी यांचा प्रामुख्याने समावेश केला जातो. सुप्रसिद्ध क्रिकेटवीर रणजितसिंहजी व जनरल एन्. एच्. जामसाहेब हेही याच संस्थानातील सुपुत्र.

कापडी, सुलभा

फिरते सूर्यकिरण-चिकित्सालय, जामनगर.

जामरूद : पाकिस्तानच्या वायव्य सरहद्द प्रांतात पेशावरच्या पश्चिमेस १४ किमी.वर, खैबर खिंडीच्या मुखाजवळ जामरूद हे लष्करी ठाणे आहे. १८३६ मध्ये पेशावरचा शीख राज्यपाल हरिसिंग याने जामरूदचा किल्ला बांधला. दुसऱ्या अफगाण युद्धानंतर ब्रिटिशांनी खैबरच्या रक्षणार्थ येथे सैन्याचा कायम तळ ठेवला. वायव्य रेल्वेच्या फाट्याने जामरूद पेशावरला जोडल्याने सैन्याच्या हालचाली सुलभ झाल्या.

ओक, द. ह.

जामिआ मिल्लिया इस्लामिया : या संस्थेची स्थापना १९२० मध्ये प्रथम अलीगढ येथे झाली. तिच्या संस्थापकांत महात्मा गांधी, मौलाना महंमद अली, हाकिम अजमल खान, डॉ. अन्सारी, मौलाना अबुल कलाम आझाद, झाकिर हुसेन इ. राष्ट्रीय नेत्यांचा समावेश होता. तिचे स्वरूप निवासी व अध्यापनात्मक शिक्षणसंस्था असे प्रथम होते. तीत शिशुशिक्षणापासून महाविद्यालयीन शिक्षणापर्यंत सर्व स्तरांवर समाकलित अध्यापनाची व्यवस्था आहे. १९२५ मध्ये ही संस्था हाकिम अजमल खान यांनी दिल्लीस हलविली आणि १९६२ मध्ये या संस्थेस विद्यापीठाचा दर्जा देण्यात आला. या विद्यापीठात तीन घटक महाविद्यालयं असून जामिआ ग्रामीण संस्था ग्रामीण भागाशी संबंधित विषयांत अध्यापन करते. या विद्यापीठात प्रथमपासूनच प्रौढ शिक्षण, सहशिक्षण व मूलोद्योग शिक्षण यांवर भर दिला असून स्त्रियांना आणि विद्यापीठाच्या कर्मचाऱ्यांना खासगी रीत्या प्रयोगांव्यतिरिक्त होणाऱ्या परीक्षांस बसता येते.

स्वातंत्र्य चळवळीच्या ऐन प्रभात काळात राष्ट्रीय दृष्टीने हे विद्यापीठ स्थापन झाले. तिचे संविधान इतर शैक्षणिक संस्थांपेक्षा वेगळे आहे. भारतीय मुसलमानांना राष्ट्रीय विकास व ऐक्य लक्षात घेऊन धार्मिक शिक्षण द्यावे, तसेच सर्व जातिजमातीत सामंजस्य निर्माण करावे,

ही उद्दिष्टे त्यात नमूद केली आहेत. १९२८ पासून झाकिर हुसेन यांच्याकडे या संस्थेची सूत्रे आली. तेव्हापासून सेवाभावाने कमीत कमी वेतन (इ. १५०) घेणाऱ्या शिक्षकांनी ही संस्था चालविली.

याची क्षेत्रमर्यादा विशिष्ट नाही; तथापि निवासी विद्यापीठ म्हणून येथील वसतिगृहांकडे जास्त लक्ष पुरविले जाते. पुरुषांकरिता व स्त्रियांकरिता प्रत्येकी एक अशी स्वतंत्र दोन वसतिगृहे असून विद्यापीठात एकूण २,१७९ विद्यार्थी शिकत होते (१९७२).

विद्यापीठात मानव्यविद्या, समाजशास्त्रे आणि शिक्षण यांच्या विद्याशाखा असून शिक्षणाचे माध्यम मुख्यतः उर्दू भाषा हे आहे; तथापि हिंदी आणि इंग्रजी या भाषांतूनही शिक्षण देण्याची सोय आहे. या संस्थेतर्फे *जामिआ* नावाचे उर्दू मुखपत्र आणि समाजशिक्षणविषयक एक मासिकही प्रसिद्ध केले जाते. विद्यापीठाच्या मध्यवर्ती ग्रंथालयात ३९,८४८ ग्रंथ असून सु. २१५ नियतकालिके ग्रंथालयात येतात (१९७२). याशिवाय प्रत्येक महाविद्यालयाचे स्वतंत्र ग्रंथालय आहे. विद्यापीठाचा अर्थसंकल्प २७·५१ लाख रु. होता (१९७२).

घाणेकर, मु. मा.

जामी : (७ नोव्हेंबर १४१४ – ९ नोव्हेंबर १४९२). फार्सी वाङ्मयसृष्टीतील शेवटचा महान अभिजात कवी. खोरासान प्रांतातील जाम जिल्ह्यामध्ये जन्म. जन्मस्थळावरून 'जामी' म्हणून ओळखला जाई. नूरुद्दीन अब्दुर्रहमान इब्न अहमद हे पूर्ण नाव. त्याचा इस्लामी शास्त्रांच्या सर्व शाखांशी परिचय असल्यामुळे काव्यशास्त्र, गद्यवाङ्मय आणि सूफीवाद यांवर त्याने अधिकाराने ग्रंथलेखन केले. सूफी पंथाच्या 'नक्शबंदी' शाखेतील प्रख्यात संत ख्वाजा मोहमद पारसा यांच्या प्रभावामुळे तो सूफी झाला. १४७८ मध्ये त्याने रचलेला *नफ़हातुलउन्स* हा सूफी संप्रदायावरील विश्वसनीय ग्रंथ होय. या ग्रंथात ६१६ गूढवादी विद्वान, संत व कवी यांची चरित्रे आहेत. जामी याचा *लवाएह* (इं. भा. *फ्लॅशेश ऑफ लाइट*, १९०६) हा ग्रंथ त्याचा पूर्वकालीन सूफी कवी इराकी याच्या *लमआत*वरील भाष्य आहे. त्याचा *बहारीस्तान* (छोट्या बोधकथांचा संग्रह) म्हणजे सादीच्या *गुलीस्तान*चे अनुकरण होय. जामीचे कवितालेखनही गद्यवाङ्मयाइतकेच महत्त्वाचे आहे. सादी, निजामी, हाफिज, अमीर खुसरौ इ. पूर्वसूरींचा त्याच्यावर प्रभाव असला, तरी त्याने स्वतःची अशी खास शैली कमावली होती. त्याचे तीन 'दीवान' म्हणजे कवितासंग्रह (१४७९–९१) प्रसिद्ध असून त्यांत त्याच्या उद्देशिका व भावकविता संगृहीत आहेत. त्याने 'कसीदा' आणि 'गझल' या प्रकारांतही काव्यनिर्मिती केली; तसेच सात 'मस्नवी' (खंडकाव्य वा दीर्घकाव्य) लिहिल्या. *हफ्त औरंग* म्हणून त्या ओळखल्या जातात. त्यांतील *यूसुफ व जुलैखा* ही दंतकथेच्या स्वरूपाची गूढवादी प्रणयकहाणी सर्वांत अधिक प्रसिद्ध आहे. तिचे राल्फ टी. एच्. ग्रीफिथ यांनी इंग्रजी भाषांतर केले आहे (१८८२). हेरात येथे त्याचे निधन झाले.

नईमुद्दीन, सैय्यद

जामीन : (बेल). जामीन म्हणजे एखाद्याने दिलेल्या वचनाची परिपूर्ती किंवा दायित्वाची फेड करविण्याची जबाबदारी पतकरणे. या अर्थाने हमी, हमीदार, प्रतिभू संज्ञांचाही वापर होतो. फौजदारी किंवा दिवाणी कायदेशीर बाबींसंबंधी पकडलेल्या किंवा पकडण्याचा संभव असणाऱ्या व्यक्तीस न्यायालयात उपस्थित राहण्याची हमी घेऊन मुक्त करण्याकरिता न्यायाधीशांनी अनुसरलेली ही एक पद्धती आहे. फौजदारीप्रमाणे दिवाणी कायद्यातही जामीन घेण्याचे अनेक प्रसंग येतात. त्या दृष्टीने दोन्ही कायद्यांत जामीनाकरिता तरतूद करण्यात आली आहे.

फौजदारी गुन्ह्याच्या आरोपाखाली पकडलेल्या व्यक्तीस चौकशी होईपर्यंत सोडण्याकरिता जामीनाचा उपयोग होत असल्यामुळे फौजदारी कायद्यात, विशेषतः गुन्हेगाराच्या दृष्टीने जामीनास विशेष महत्त्व आहे. न्यायचौकशीच्या अथवा तपासणीच्या वेळी आवश्यकता पडल्यास उपस्थित राहण्याच्या प्रतिभूतीवर एखाद्याची कारागृहातून, स्थानबद्धतेतून किंवा कोणत्याही प्रकारच्या निर्बंधातून त्याप्रमाणे संभाव्य अटकेतून तात्पुरती मुक्तता करणे, असा फौजदारी कायद्याच्या दृष्टीने जामीनाचा साधारणतः अर्थ आहे. जामीन घेणारा जामीनदार हा आरोपीकरिता ओलीस राहत असल्यामुळे आरोपी फरारी झाल्यास त्याने त्रास सहन करावा, अशी प्राचीन काळापासूनची समजूत आहे.

जामीनाचे स्वरूप एक प्रकारच्या संविदेचे असते. आरोपी किंवा जामीनदार किंवा दोघेही न्यायचौकशीकरिता न्यायालयात किंवा ठरविलेल्या ठिकाणी उपस्थित राहण्याची हमी न्यायालयास देतात व या हमीच्या मोबदल्यात न्यायालय आरोपीस सुनावणीपुरते मुक्त राहण्याची परवानगी देते. संविदा वैध होण्यास ज्या बाबींची आवश्यकता असते, त्या बाबींची जामीनासही आवश्यकता असते. दिलेल्या हमीप्रमाणे जर आरोपी उपस्थित राहिला नाही, तर न्यायालय जामीनाची सर्व रक्कम अथवा काही भाग दंड म्हणून वसूल करू शकते. त्याचप्रमाणे जामीनही रद्द करू शकते. केव्हा केव्हा जामीनाचे स्वरूप निक्षेप रकमेचे असते. आरोपी उपस्थित राहिल्यास ही रक्कम परत करण्यात येते. आरोपी हा जामीनदाराच्या रास्त अभिरक्षेत समजण्यात येतो. जर जामीनदारास आरोपीच्या अनुपस्थितीचा धोका वाटला, तर तो त्यास सुपूर्द करू शकतो वा अटक करू शकतो. जामीनदार अर्ज देऊन आपला जामीन केव्हाही रद्द करवून घेऊ शकतो. अशा परिस्थितीत आरोपीवर नवीन जमानतदार देण्याची जबाबदारी पडते.

जामीनाचा उद्देश शिक्षा करण्याचा नसून चौकशीच्या वेळी आरोपीची उपस्थिती मिळविण्याचा आहे. जामीन नाकारणे किंवा स्वीकारणे हे एक न्यायिक कृत्य आहे. आरोपी प्रतिष्ठित आहे व तो जामीन देऊ शकतो, एवढ्याच कारणामुळे त्याचा जामीन मंजूर होता कामा नये, आवश्यक वाटले तर चौकशी चालू असताना दंडाधिकारी जामीनाची रक्कम वाढवू शकतो.

हक्काचा जामीन : फौजदारी कायद्यात काही गुन्हे जामीनयोग्य आहेत, तर काही गुन्हे जामीन-अयोग्य. हक्काच्या जामीनप्रकारात जामीनयोग्य गुन्ह्याबद्दलचा जामीन मोडतो. अशा प्रकारात जामीन हा आरोपीचा हक्क आहे. इतकेच नव्हे, तर संबंधित पोलीस अधिकारी किंवा न्यायाधीश वाटल्यास त्यास जमानतदाराशिवाय नुसत्या मुचलका घेऊनही सोडू शकतो. जामीनयोग्य गुन्ह्याबद्दल बव्हंशी जामीन नाकारण्यात येत नाही. पण जर जामीनावर मुक्त झालेला आरोपी फरारी झाला किंवा ठरलेल्या तारखेस न्यायालयात उपस्थित झाला नाही व त्यास पुढे केव्हातरी न्यायालयात उपस्थित करण्यात आले, तर न्यायालय त्याचा जामीन रद्द करून पुन्हा त्यास जामीनावर सोडण्यास नाकारू शकते. त्यायोगे फौजदारी प्रक्रिया संहितेच्या ४४६ कलमान्वये न्यायालयास असलेल्या इतर अधिकारास बाध येत नाही.

स्वेच्छाधीन जामीन : न्यायालयाच्या स्वेच्छाधीन असलेले जामीन या प्रकारात मोडतात. जामीन-अयोग्य गुन्ह्याचे दोन प्रकार आहेत : (१) मृत्युदंड अथवा आजीव कारावासाची शिक्षा असलेले गुन्हे. उदा., खून. (२) इतर शिक्षार्ह गुन्हे. जामीन-अयोग्य गुन्ह्याच्या या दुसऱ्या प्रकाराबाबत जामीन मंजूर करणे किंवा न करणे, हे सर्वस्वी न्यायालयाच्या स्वेच्छाधीन असते. ही स्वेच्छाधीनता न्यायालयाने स्वेच्छानुसारी न वापरता न्यायिक पद्धतीने वापरावयास पाहिजे. पुढे आलेल्या पुराव्यावरून जर कोणतेही मत बनविणे न्यायालयास शक्य होत नसेल, तर स्वेच्छाधीन शक्ती वापरताना न्यायालय खालील बाबी विचारात घेते : (१) दोषारोपाचे स्वरूप व गांभीर्य, (२) दोषसिद्धीने होणाऱ्या शिक्षेचा कडकपणा, (३) उपलब्ध झालेल्या पुराव्यांचे स्वरूप, (४) अर्जदाराचे चारित्र्य, प्राप्तीचे मार्ग व प्रतिष्ठा, (५) आरोपीसंबंधी

असलेली एखादी विशिष्ट परिस्थिती, (६) तो फरारी होण्याची शक्यता, (७) त्याची मुक्तता झाली तर गुन्हा चालू राहण्याचा वा परत होण्याचा धोका, (८) साक्षीदारांना फोडण्याचा किंवा धाकदपटशाचा धोका, (९) अटकेचा कालावधी व चौकशीस लागणारा विलंब आणि (१०) आरोपीची प्रकृती व वय, त्याचप्रमाणे आरोपी स्त्री आहे किंवा पुरुष.

जामीन-अयोग्य पहिल्या प्रकारात मृत्युदंड किंवा आजीव कारावासाची शिक्षा असलेले खुनासारखे गुन्हे येतात. असा एखादा गुन्हा आरोपीने केला आहे असे वाटण्यास वाजवी कारण असेल, तर न्यायालय जामीन मंजूर करू शकत नाही. पण असा आरोपी जर वयाने १६ वर्षांखालील असेल किंवा स्त्री असेल किंवा आजारी किंवा अशक्त असेल, तर जामीन मंजूर करणे हे न्यायालयाच्या स्वेच्छाधीन आहे. जर आरोपीस जामीनावर सोडण्यास इतर काही प्रत्यवाय नसेल व जर त्याने न्यायालयाच्या सूचना पाळण्याचे लेखी वचन दिले, तर अन्वेषणाच्या वेळी साक्षीदारांकडून ओळख पटवून घेण्याकरिता आरोपीची आवश्यकता लागण्याची शक्यता आहे, या कारणांवरून जामीन नाकारला जाऊ शकत नाही.

मृत्युदंडाची किंवा आजन्म कारावासाची शिक्षा असणारे गुन्हे जेव्हा आरोपीने केले नसल्याचे न्यायालयाला वाजवी कारणास्तव वाटते, तेव्हा हे गुन्हेही न्यायालयाच्या स्वेच्छाधीनतेच्या कक्षेत येतात. इंग्लंडमध्ये अशा स्थितीत जामीन नाकारणे किंवा जामीन देण्यास विलंब करणे, ही बाब प्रजेच्या स्वातंत्र्याविरुद्ध गुन्हा समजण्यात येते. साधारणतः जामीन मंजूर करणे हा नियम आहे आणि नाकारणे हा अपवाद आहे. १९२३ चा १८ वा अधिनियम संमत करून पूर्वीच्या फौजदारी प्रक्रिया संहितेत जी सुधारणा करण्यात आली, तीनुसार विधिमंडळानेही हेच मार्गदर्शक तत्त्व घालून दिले आहे. आरोपीने असले गुन्हे केल्याचे वाजवी कारणास्तव वाटले, तरच न्यायालयातर्फे जामीन नाकारण्यात यावा. ही वाजवी कारणे आहेत किंवा नाहीत हे ठरविण्यास प्रत्येक प्रकरणातील विशिष्ट तथ्य व परिस्थितीही विचारात घेणे आवश्यक असते. प्रथमदर्शनी जरी आरोपीने गुन्हा केल्याचे मानता आले, तरी न्यायालय जामीन नामंजूर करू शकते. म्हणून सुरुवातीच्या अवस्थेत प्रकरणाच्या सत्यासत्यतेबद्दल त्याचप्रमाणे दोषारोपाच्या पुष्ट्यर्थ प्रथमदर्शनी पुरावा फिर्यादीने द्यावा, अशी न्यायालयाची अपेक्षा असते. गुन्हा केल्याचे वाटण्यास जर सयुक्तिक किंवा वाजवी कारणे नसतील, तर प्रकरण जामीनयोग्य गुन्ह्यात मोडेल व मग जामीन मंजूर करण्यास साधारणतः काही प्रत्यवाय असू नये. अशा प्रकरणी जामीन मंजूर का केला किंवा का नाकारला, याची कारणे संबंधित न्यायाधीशाला लिहावी लागतात.

जामीन देताना अधिकृत निर्णयावर आधारित पुढील तत्त्वेही उपयुक्त ठरतात. तपासणी, चौकशी अथवा न्यायचौकशी करताना कोणत्याही वेळी आरोपीने जामीन-अयोग्य गुन्हा केल्याचे वाटण्यास सयुक्तिक कारणे नसल्याचे आढळून आल्यास अथवा आरोपाची चौकशी करण्यास आणखी वाव दिसून आल्यास त्यास ताबडतोब बंदीतून मुक्त करावयास पाहिजे अथवा न्यायालय किंवा तसाच अधिकार असलेला अधिकारी यांनी आरोपीचा जामीन न घेता नुसता मुचलका घेऊन सोडावयास पाहिजे.

आरोपीने अन्य काही सांगेपर्यंत दंडाधिकाऱ्याकडून चौकशी होणाऱ्या प्रकरणात साक्षीपुरावा घेण्याकरिता नेमलेल्या पहिल्या तारखेपासून ६० दिवसांच्या आत जर चौकशी संपली नाही, तर त्याची जामीनावर मुक्तता करावयास पाहिजे. न्यायालयाने अन्य काही आदेश दिला असल्यास त्याच्या कारणांची नोंद करणे जरूरी असते.

जामीन-अयोग्य गुन्ह्याची चौकशी संपल्यानंतर व निकाल देण्याच्या पूर्वी न्यायालयास आरोपीने गुन्हा केला नसल्याचे वाजवी कारणास्तव वाटले, तर जामीन न घेता निकाल ऐकण्यास उपस्थित राहण्याच्या मुचलक्यावर आरोपीस जर तो बंदीत असेल, तर मुक्त करावयास पाहिजे. जामीनावर सोडणारे कोणतेही न्यायालय जरूर पडल्यास जामीन रद्द करू शकते.

१९७३ च्या सुधारित फौजदारी प्रक्रिया संहितेत कोणत्या परिस्थितीत न्यायालय आरोपीस सशर्त जामीन देऊ शकते, यासंबंधी कलम ४३७ उपकलम (३) मध्ये तरतूद करण्यात आली आहे.

अटकपूर्व (अँटिसिपेटरी) जामीन : प्रत्यक्ष अटक होण्यापूर्वी देण्यात येणाऱ्या जामीनास अटकपूर्व जामीन म्हणतात. १९७३ च्या नवीन फौजदारी प्रक्रिया संहितेत ही तरतूद केली आहे. तत्पूर्वीच्या कायद्यात अशी तरतूद नव्हती. जामीन-अयोग्य गुन्ह्याबद्दल अटक होण्याइतपत एखादे वाजवी कारण असेल, तर अशी व्यक्ती उच्च न्यायालय किंवा सत्र न्यायालय यांच्याकडे अटकपूर्व जामीनाकरता अर्ज करू शकते व न्यायालय त्यास जामीनावर सोडण्यास आदेश देऊ शकते. जामीन देताना न्यायालय विशिष्ट प्रकरणी वस्तुस्थिती लक्षात घेऊन स्वतःस जरूर वाटेल ती कलम ४३८ (२) मध्ये नमूद केलेल्या अटींसह कोणतीही अट घालू शकते. जर अशा व्यक्तीस अधिपत्राशिवाय पोलिस अधिकाऱ्याने अटक केली व ती व्यक्ती जामीन देण्यास तयार असेल, तर त्यास जामीन घेऊन ताबडतोब मुक्त करावयास पाहिजे. जर दंडाधिकाऱ्याला अधिपत्र काढण्याची गरज भासली, तर न्यायालयाच्या आदेशास अनुरूप त्याने जामीनयोग्य अधिपत्र काढावयास पाहिजे.

इतर काही महत्त्वाच्या बाबी : जामीनाची रक्कम प्रत्येक प्रकरणाची वस्तुस्थिती लक्षात घेऊन ठरविली जाते. ती अत्यधिक वा बेसुमार असू नये. उच्च न्यायालय वा सत्र न्यायालय ही रक्कम कमी करू शकते.

बंधपत्र करून दिल्यानंतर आरोपीला सोडून देण्यात येते. जर आरोपी कारागृहात असेल, तर न्यायाधीश कारागृहाधिकाऱ्यास आरोपीला सोडण्याकरिता आदेश जारी करतो. आदेश मिळताच कारागृहाधिकाऱ्याने आरोपीस ताबडतोब सोडावयास पाहिजे.

जर जामीन पुरेसा वाटला नाही, तर न्यायालय अटक-अधिपत्र काढून आरोपीस प्रत्यक्ष हजर करण्यास व पुरेसा जामीन देण्याबद्दल सांगू शकते. जर आरोपीने असा जामीन दिला नाही, तर न्यायालय त्यास कारागृहात पाठवू शकते.

याशिवाय कायद्यात नमूद केलेल्या विशिष्ट परिस्थितीत एखाद्या इसमाकडून शांतताभंग होण्याचा धोका आहे, अशा इसमाकडून सद्वर्तनाबद्दल आणि शांतता राखावी म्हणून न्यायालयास जामीन घेण्याचा अधिकार आहे. असे जामीन विशिष्ट मुदतीपुरतेच असतात.

न्यायालय आरोपीकडून प्रतिभूतीच्या स्वरूपात नगद रक्कम मागू शकत नाही. पण आरोपी जर जामीन देऊ शकत नसेल व त्याने जर बंधपत्राऐवजी न्यायालयाने नियत केलेली रक्कम नगद किंवा त्या रकमेइतकी सरकारी वचनचिठ्ठी निक्षेप करण्याचा प्रस्ताव केला, तर तो मंजूर वा नामंजूर करणे न्यायालयाच्या स्वेच्छाधीन असते. परंतु सद्वर्तणुकीबद्दल घ्यावयाच्या बंधपत्राबाबत मात्र न्यायालय अशी सवलत देऊ शकत नाही.

उच्च किंवा सत्र न्यायालयाचे विशेष अधिकार : उच्च व सत्र न्यायालयाला फौजदारी प्रक्रिया संहितेच्या ४३९ व्या कलमानुसार जामीनाबद्दल विशिष्ट अधिकार आहेत. या अधिकारान्वये अटकेत असलेल्या आरोपीस उच्च किंवा सत्र न्यायालय जामीनावर मुक्त करण्याचा आदेश देऊ शकते. कलम ४३७ उपकलम (३) मध्ये विनिर्दिष्ट गुन्हा करण्यात आला असेल, तर त्या कलमातील उल्लेखित उद्दिष्टांकरिता दोन्हींपैकी कोणतेही न्यायालय इच्छेनुरूप कोणतीही अट आरोपीवर लादू शकते व दंडाधिकाऱ्याने लादलेली कोणतीही अट जामीनावर मुक्त करताना रद्द करू शकते.

मात्र ज्या गुन्ह्यांची चौकशी फक्त सत्र न्यायालय करू शकते किंवा ज्या गुन्ह्यांची अशी चौकशी होऊ शकत नसेल; पण ज्यांना आजीव कारावासाची शिक्षा सांगितली आहे, अशा प्रकरणी सरकारी वकिलास सूचना देणे न्यायालयास बंधकारक केले आहे. जर सूचना देणे व्यवहारतः शक्य नसल्याचे न्यायालयाचे मत असेल, तर त्याच्या कारणाची लेखी नोंद करावयास पाहिजे. फौजदारी प्रक्रिया संहितेच्या कलम ४३९ उपकलम (२) अन्वये ज्याची जामीनावर मुक्तता झाली असेल, त्यास अटक करण्याचा आदेशही उच्च किंवा सत्र न्यायालय आपल्या विशेष अधिकारात देऊ शकते.

योग्य न्यायचौकशी करणे हा फौजदारी प्रक्रिया संहितेचा उद्देश आहे. या उद्दिष्टास बाधा आणणारी परिस्थिती टाळण्याकरिता ४८२ व्या कलमानुसार असलेल्या अंगभूत अधिकारान्वये उच्च न्यायालय जामीनयोग्य गुन्ह्यांकरिता मिळालेला जामीनही रद्द करू शकते. इतकेच नव्हे, तर आरोपीला अटक करण्याचा आदेशही देऊ शकते.

खोडवे, अच्युत

जाम्म, फ्रांसी : (२ डिसेंबर १८६८–१ नोव्हेंबर १९३८). फ्रेंच कवी. तूर्ने (ऑट-पिरेनीज) येथे जन्मला. शिक्षण पो आणि बॉर्दो येथे झाले. एका वकिलाचा कारकून म्हणून काही काळ काम केले. त्यानंतरचे बहुतेक आयुष्य आस्पारेन येथे घालविले.

द् लांजेल्यूस द् लोब आ लांजेल्यूस द् स्वार, १८८८–१८९७ (१८९८, इं. शी. फ्रॉम द मॉर्निंग अँजेलस टू द ईव्हनिंग अँजेलस) हा त्याचा पहिला काव्यसंग्रह. त्यानंतर *ल दय दे प्रिमव्हेर* (१९०१, इं. शी. द मॉर्निंग ऑफ द प्रिमरोझिस), *क्लेरियॅर दां ल् सियॅल, १९०२–१९०६* (१९०६, इं. शी. ग्लेड्स इन द स्काय) आणि *ले ज्यॉर्जिक क्रेतियॅन्न* (१९११, इं. शी. द ख्रिश्चन जॉर्जिस) असे त्याचे अन्य उल्लेखनीय काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाले. जाम्मने आपल्या कवितेतून निसर्गाची आणि खेडुतांच्या दैनंदिन जीवनाची रम्य चित्रे निरागस साधेपणाने रेखाटलेली आहेत. कधी कधी ही निरागसता जाणीवपूर्वक जोपासलेली आढळते. १९०६ मध्ये रोमन कॅथलिक पंथाचा त्याने स्वीकार केला. त्यानंतरच्या त्याच्या कवितेत धार्मिकतेचा सूर अधिकाधिक उत्कटपणे उमटत गेलेला आढळतो. 'नात्युरिझम' या निसर्गप्रेमी काव्यसंप्रदायात तो काही काळ होता. आस्पारेन येथे तो निधन पावला.

टोणगावकर, विजया

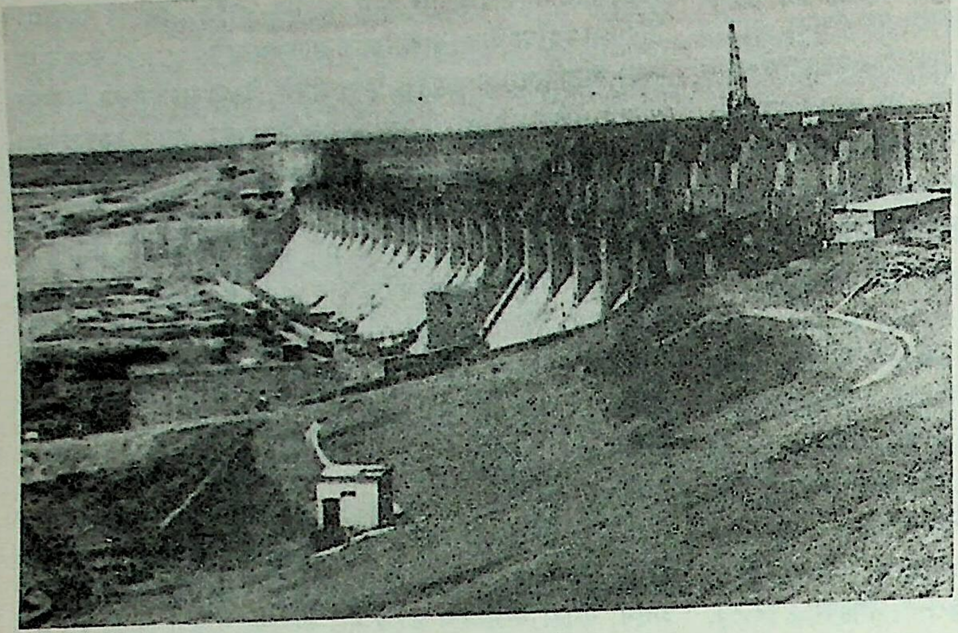
जायकवाडी प्रकल्प : महाराष्ट्रातील सर्वांत मोठा जलसिंचनप्रकल्प. या प्रकल्पाचे आराखडे प्रथमतः जुन्या हैदराबाद राज्याने तयार केले होते. त्यांमध्ये बीड जिल्ह्यातील 'जयकुचीवाडी' या खेड्याजवळ गोदावरी नदीवर २,१४७ दशलक्ष घ. मी. जलसाठ्याचे धरण बांधण्याची योजना होती. खेड्याच्या नावावरून प्रकल्पास 'जायकवाडी प्रकल्प' हे नाव पडले; राज्यपुनर्रचनेनंतर व विविध पर्यायी जागांचा तौलनिक अभ्यास केल्यानंतर जयकुचीवाडीऐवजी वरच्या बाजूस असलेल्या १०० किमी.वरील पैठण येथे धरणाचे बांधकाम करावयाचे निश्चित होऊनही प्रकल्प सध्याच्याच नावाने ओळखला जाऊ लागला. धरणजागा बदलल्याने कालवे पूर्वीपेक्षा वरच्या पातळीवरून नेणे व सिंचनाखाली अधिक क्षेत्र आणणे शक्य झाले; पैठण उजव्या कालव्याची पातळी उंचावल्याने त्यामधून माजलगाव जलाशयास पुरवठा करणे तसेच गेवराई व माजलगाव या परंपरागत दुष्काळी तालुक्यांना सिंचनसुविधा उपलब्ध करणे शक्य झाले. प्रकल्प-अहवाल १९६४मध्ये पूर्ण झाला.

जायकवाडी प्रकल्पाची पूर्तता दोन टप्प्यांत होणार असून पहिल्या टप्प्यात गोदावरी नदीवर औरंगाबाद जिल्ह्यातील पैठण येथे २,८५० दशलक्ष घ.मी. पाणी साठवणक्षमता असलेले धरण बांधणे व त्यापासून दर सेकंदास १,००८ घ. मी. पाणी वहनक्षमता असणारा व औरंगाबाद आणि परभणी जिल्ह्यांमधील १·४२ लक्ष हे. जमीन भिजविणारा डावा कालवा काढणे, ही कामे अंतर्भूत आहेत. दुसऱ्या टप्प्यामध्ये सिंदफणा नदीवर बीड जिल्ह्यामधील माजलगाव येथे ४,४०० लक्ष घ.मी. पाणी साठविण्याच्या क्षमतेचे धरण बांधणे, पैठण धरणापासून निघणारा व प्रति-सेकंद ६३·७१ घ. मी. जलवहनक्षमतेचा आणि अहमदनगर, औरंगाबाद आणि बीड जिल्ह्यांमधील ४१,६८२ हे. जमीन भिजवून माजलगाव जलाशयास जाऊन मिळणारा पैठण उजवा कालवा, त्याचप्रमाणे दर सेकंदाला ८२·६३ घ. मी. जलवहनक्षमतेचा आणि बीड, नांदेड व परभणी जिल्ह्यांमधील ९३,८८५ हे. जमीन भिजविणारा माजलगाव उजवा कालवा काढणे ह्यांचा समावेश होतो. पहिल्या टप्प्याच्या कामाचा शुभारंभ कै. लालबहादूरशास्त्री ह्यांच्या हस्ते १८ ऑक्टोबर १९६५ रोजी झाला. जायकवाडी प्रकल्पाच्या पहिल्या टप्प्याची सांगता २४ फेब्रुवारी १९७६ रोजी पंतप्रधान श्रीमती इंदिरा गांधी यांच्या हस्ते झाली.

प्रकल्प वैशिष्ट्ये : गोदावरी नदीच्या पात्रात ६१५ मी. लांबीचे, तर दोन्ही तीरांवर ९,६०० मी. लांबीचे मातीचे बांध पसरण्यात आले असून, दगडी धरणामध्ये ४१७ मी. लांबीचा सांडवा आणि ३४ मी. लांबीचा पॉवर ब्लॉक आहे. जायकवाडी धरण महाराष्ट्रात मातीकामाच्या बाबतीतही अग्रेसर आहे. एकूण ९,६०० मी. लांबीच्या मातीच्या धरणाकरिता १२८·५ लक्ष घ.मी. मातीकाम व ४ लक्ष घ.मी. दगडी झुकाव भरावा लागला. मातीच्या धरणाच्या कामास १९६५ मध्ये प्रारंभ होऊन १९७३ साली ते पूर्ण झाले. या कामातील ५० टक्क्यांपेक्षा जास्त काम सार्वजनिक बांधकाम खात्याच्या यंत्रसामग्रीतून व खात्यामार्फत करण्यात आले. यामुळे एकूण काम वेळेवर पूर्ण होऊन उच्च प्रतीची गुणवत्ताही साधण्यात आली. मे १९७४ पर्यंत धरणाच्या मुख्य भिंतीचे काम माथ्यापर्यंत बांधून झाले; त्यानंतर काँक्रीट खांब पूर्ण करणे, त्यांवर पूल बांधणे व २७ दरवाजांची उभारणी ही कामेही दोन वर्षांत खात्यामार्फतच पूर्ण झाली. धरणाच्या पायथ्याशी १२ मेगॅवॉटचे एक विद्युत्गृह उभारून थोड्या प्रमाणावर वीजउत्पादनाचा उद्देश आहे; त्यासाठी प्रत्यावर्ती वीजचक्री बसविण्यात येणार आहे. तक्ता क्र. १ वरून प्रकल्पाची प्रमुख वैशिष्ट्ये स्पष्ट होतील.

तक्ता क्र. १. जायकवाडी प्रकल्प – प्रमुख वैशिष्ट्ये.

	पैठण	माजलगाव
१. पाणलोटाचे क्षेत्र	२१,७५० चौ.किमी.	३,८८५ चौ.किमी.
२. एकूण जलसाठा	२८,५०० लक्ष घ.मी.	४,४०० लक्ष घ.मी.
३. धरणाची महत्तम उंची	३७ मी.	३३ मी.
४. धरणाची लांबी	१०,२०० मी.	५,६४० मी.
५. धरणाखाली बुडणारे क्षेत्र	३५,००० हे.	७,८५० हे.
६. पैठण धरणापासून निघणारे कालवे :	पैठण डावा कालवा	पैठण उजवा कालवा
(अ) लांबी	२०० किमी.	१३४ किमी.
(ब) सिंचन क्षेत्र	१,४२,००० हे.	४१,७०० हे.
७. माजलगाव धरणापासून निघणारे कालवे :		माजलगाव उजवा कालवा
(अ) लांबी		१६५ किमी.
(ब) सिंचनक्षेत्र		९४,००० हे.
८. दोन्ही टप्प्यांत मिळून सिंचन होणारे क्षेत्र		२,७८,००० हे.



जायकवाडी प्रकल्प, पैठण.

पैठण डावा कालवा २०८ किमी. लांब असून त्याखाली एकूण १·४२ लक्ष हे. क्षेत्र भिजते. धरण व कालवा या दोहोंच्या कामाला एकदमच प्रारंभ झाला. त्यामुळे दोहोंच्या कामामध्ये सुसूत्रता आणणे शक्य झाले. हा संपूर्ण कालवा काँक्रीटच्या फरश्यांनी आच्छादिलेला आहे. त्यामुळे पाण्याच्या झिरपण्याने होणारी हानी कमी व खोदाईचीही बचत होईल. कालव्याची कामे मु. १५० किमी. पर्यंत झाली असून सर्व कामे १९७९-८० पर्यंत पूर्ण होण्याची अपेक्षा आहे. प्रकल्पाच्या पहिल्या टप्प्यासाठी ६१·५३ कोटी रु. खर्च झाले असून येत्या चार वर्षांत मु. ३० कोटी रु. खर्चाची अपेक्षा आहे. दुसऱ्या टप्प्याचे काम पाचव्या योजनेत समाविष्ट करण्यात आले असून त्याकरिता ७८·२५ कोटी रु. खर्ची पडणार आहेत. तक्ता क्र. २ वरून पैठण धरणाच्या वैशिष्ट्यांची कल्पना येईल.

पैठण डाव्या व उजव्या कालव्यांची कामे अनुक्रमे १९८० व १९८४ पर्यंत पूर्ण व्हावयाची योजना आहे. डाव्या कालव्यामुळे पैठण आणि अंबड (औरंगाबाद जिल्हा); गंगाखेड, परभणी, पाथरी व परतूर (परभणी जिल्हा), तर उजव्या कालव्यामुळे अहमदनगर व शेवगाव (अहमदनगर जिल्हा) आणि बीड व माजलगाव (बीड जिल्हा) या तालुक्यांतील जमीन भिजणार आहे (पहा : तक्ता क्र. ३).

जायकवाडी धरणाच्या पाण्याचा पुरेपूर वापर करून घेण्यासाठी शासनाने एका स्वतंत्र लाभक्षेत्र विकास प्राधिकरणाची स्थापना केली असून जलसिंचन-क्षमतेचा कमाल वापर कसा करता येईल, याची पद्धती आखणारे ते 'विचारकेंद्र' आहे. हे प्राधिकरण शेतकऱ्यांना योग्य बी-बियाणे, खते, अवजारे इ. साधनसामग्री पुरविते, त्यांच्या वापराबद्दल मार्गदर्शन व शास्त्रीय पद्धतीचा सल्ला देते; त्यांच्या पिकांचा विमा उतरविण्यास व शेतमालास बाजारपेठ मिळवून देण्यास मदत करते.

तक्ता क्र. २. पैठण धरण.

१. एकूण मातीकाम	१,२८,५५० घ.मी.
२. जलोत्सारक मार्गाची लांबी	४१७ मी.
३. जलोत्सारक दारे	२७
४. पैठण डावा कालवा	
(अ) महत्तम क्षमता	३००·८ घ. मी./सेकंद
(ब) उगमस्थानी कालव्याच्या तळाची रुंदी	१५·८मी.
(क) उगमस्थानी कालव्यातील पाण्याची खोली	४·१ मी.

कालव्याच्या आतील बाजूस सिमेंट थर दिलेला आहे.

पैठण धरणामुळे विस्थापित झालेल्या हजारो लोकांचे समाधानपूर्वक पुनर्वसन; मराठवाड्याच्या विकासातील एक महत्त्वाचा टप्पा; मराठवाड्याच्या दुष्काळी व निमदुष्काळी प्रदेशांतील पारंपरिक दैन्य नाहीसे करण्याचा एक मोठा प्रयत्न; औरंगाबाद, परभणी इ. मराठवाड्यातील प्रमुख शहरांच्या पाणीपुरवठा समस्येचे निरसन, ही जायकवाडी प्रकल्पाची मोठी वैशिष्ट्ये मानता येतील. या प्रकल्पामुळे मराठवाड्यात कृषि-औद्योगिक उत्पादन प्रचंड प्रमाणावर वाढण्याच्या शक्यतेमुळे मनमाड–औरंगाबाद–नांदेड हा मीटरमापी लोहमार्ग रुंदमापी करावा लागणार आहे. पैठणचा नाथसागर जलाशय हा कोयनेच्या शिवाजीसागर जलाशयापेक्षाही मोठा आहे. म्हैसूरजवळील वृंदावन उद्यानाप्रमाणेच जायकवाडी धरणाच्या शेजारीच १२४ हे. जागेमध्ये 'ज्ञानेश्वर उद्यान' उभारण्यात येणार असून एक मंदिर, एक अभ्याससंस्था, एक खुले प्रेक्षागृह व पर्यटक-कुटिरे इत्यादींचा या उद्यानात समावेश करण्यात येणार आहे. त्यामुळे पैठणला फार मोठे पर्यटन-महत्त्व प्राप्त होईल.

गद्रे, वि. रा.

तक्ता क्र. ३. पैठण डावा कालवा–लाभक्षेत्र पिके हेक्टरांत.

जिल्हा	तालुका	लाभक्षेत्र हे.	पिके	क्षेत्र हे.
औरंगाबाद	पैठण	७,६००	ऊस	४,३५०
	अंबड	३०,५००	इतर बारमाही पिके	२,१४०
परभणी	गंगाखेड	१५,२००		
	परभणी	४४,८००	भात	७,०९०
	पाथरी	३८,०००	रब्बी पिके	७२,३५०
	परतूर	५,०००	उन्हाळी पिके	२,८४०

जायफळ : (क. जाजीकाई; सं. मालतीफलम्, जातिफलम्; इं. नटमेग; लॅ. *मिरिस्टिका फॅग्रॅन्स*; कुल-मिरिस्टिकेसी). आशियाच्या पूर्वेस असलेल्या मोल्यूका बेटात फार पूर्वीपासून ही झाडे असून ते त्यांचे मूलस्थान आहे. आता दोन्ही गोलार्धांतील उष्ण कटिबंधीय देशांत त्यांची लागवड करतात. मलायात मोठी लागवड आहे. भारतात तमिळनाडू राज्यात (निलगिरी, कोईमतूर, सालेम, तिनेवेल्ली, मदुराई, कन्याकुमारी इ. जिल्ह्यांत) लागवड केलेली आहे. गरम व ओलसर हवा त्यांना मानवते म्हणून अशा ठिकाणी शास्त्रीय उद्यानात आणि कोकण, कारवार, केरळ व आसाम येथे ही झाडे लावलेली आढळतात. आंध्र प्रदेशात (अराकू दरी) व केरळात (वायनाड) याची वाढ चांगली होते, असे प्रयोगांती आढळले आहे. बियांपासून लागवड करतात. रोपांना सावलीकरिता केळी, ग्लिरीसीडिया वगैरे झाडे लावतात. कॉफी, चहा, नारळ, सुपारी व रबर यांच्या मळ्यांत जायफळ मिश्रपीक म्हणूनही लावतात. कलमे लावून वाढविण्याचे प्रयोग वेस्ट इंडीजमध्ये यशस्वी झाले आहेत. संस्कृत

वाङ्मयात इ. स. ६०० पासून जायफळाचा उल्लेख सापडतो. भारतातील व ब्रह्मदेशातील जायफळाची सर्व नावे मूळच्या संस्कृत नावाशी फार साम्य दर्शवितात, त्यावरून ते झाड पहिल्याने मलायातून भारतात फार पूर्वी आले असावे. जायफळाच्या वंशात (*मिरिस्टिका*) एकूण ८० जाती असून ⇨ *मिरिस्टिकेसी* कुलात त्याचा अंतर्भाव केला जातो; यात पूर्वी एकाच वंशाचा समावेश असे; परंतु वॉरबर्ग यांच्या मते हल्ली त्यात पंधरा वंश असून भारतात त्यांपैकी फक्त चारच आढळतात (*मिरिस्टिका*, *नीमा*, *हॉर्सफील्डिया*, *जिम्नॅकँथीरा*). ⇨ रॅनेलीझ अथवा मोरवेल गणात या कुलाचा अंतर्भाव केला आहे; हचिन्सन यांनी याचा लॉरेलीझ गणात अंतर्भाव केला आहे.

हा वृक्ष बहुधा नऊ ते बारा मी. (क्वचित वीस मी.) उंच, सदापर्णी, विभक्तलिंगी (क्वचित एकत्रलिंगी) व सुगंधी असतो. साल गर्द उदी, काळसर, भेगाळ असते. पानें चिवट, एकांतरित (एकाआड एक), साधी, पारदर्शक ठिपकेदार, लंबगोल किंवा भाल्यासारखी असतात. फुले सुगंधी, फिकट पिवळट, चामरकल्प (चवरीसारख्या) वल्लरीवर डिसेंबरच्या सुमारास येतात. फुलात फक्त तीन संदले व एकसंध केसरदले किंवा ऊर्ध्वस्थ किंजपुट असतो [→ फूल]. कधी नरवृक्षावर अनेक वर्षांनंतर स्त्री-पुष्पे येऊ लागतात. जायफळाचे झाड सहा ते सात वर्षांचे होईपर्यंत ते नर आहे की मादी हे कळत नाही. बहुधा नर जास्त असतात. ते फलधारणा करीत नसल्याने त्यांपैकी काही काढून टाकून थोडे राखावे लागतात. मादी वृक्षाच्या फांदीचे त्यावर कलम करण्याचीही पद्धत आहे. मृदुफळे प्रथम पिवळी पण पुढे तांबूस, ६–९ सेंमी., गोलाकार किंवा पेरूसारखी मांसल, एकाकी, जोडीने किंवा ४-५ च्या झुबक्यांनी येतात. ती लोंबत राहतात व पुढे तडकून दुभंगतात. बी लंबगोल, सपुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नाने युक्त) असून बाह्यकवच गर्द पिंगट व शेंदरी जाळीदार अध्यावरणाने (पत्रीने) आच्छादलेले असते; यालाच 'जायपत्री' म्हणतात. बाजारात आलेले 'जायफळ' बीवरील कवच काढून पाठविलेले असते. ते फळ नसते, तो बहुतांशी रेषाभेदित पुष्क असतो. साधारणपणे सात वर्षे वयापासून झाडाला फुले येण्यास सुरुवात होते व पंधरा–वीस वर्षांपर्यंत फळे सामान्यतः वर्षभर (पण जून ते ऑक्टोबरमध्ये अधिक) येत राहतात. सत्तर ते ऐंशी वर्षे वयाच्या वृक्षांनाही फळे येत राहिल्याची उदाहरणे आहेत. प्रत्येक झाडाला दर वर्षी सु. १,२०० फळे येतात, परंतु चार हजार फळे देणारी झाडेही बरीच आढळतात. परदेशांत जास्तीत जास्त वीस हजार फळांचा विक्रम नमूद आहे. ईस्ट इंडियन (इंडोनेशिया) जायफळ व जायपत्री विशेष प्रसिद्ध आहे, कारण ती अधिक चांगली असतात. जायफळाला उग्र वास व तिखट चव असते. जायपत्री तिखट, कडवट, तोंड स्वच्छ करणारी, रुचिकर व उष्ण असते. जायफळ तुपात ठेवल्यास फार वर्षे टिकते. ते विड्यात (तांबूलात) व पक्वान्नांत वास व चव यांकरिता घालतात. ते वाजीकर (कामोत्तेजक), उत्तेजक, स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारे) व वायुनाशी असते. डोकेदुखी, निद्रानाश, अतिसार, वांत्या, उचकी, पोटफुगी, बद्धकोष्ठता इत्यादींवर गुणकारी आहे. जायफळातील तेलही औषधी आहे. जायफळाच्या इतर जातींतील बियांचे तेल दिव्यात जाळण्यास वापरतात. लांबट व अरुंद जायफळे दुसऱ्या जातीची (*मिरिस्टिका मॅलबॅरिका*) व कमी दर्जाची असल्याने त्यांची भेसळ केली जाते. मसाल्यात व औषधांत त्याचे बी व पत्री यांचे उपयोग सारखेच आहेत. जायफळात सहा ते सोळा टक्के बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असते व औषधी गुण या तेलामुळेच असतात. शिवाय त्यातील 'मिरिस्टिसीन' हे विषारी द्रव्य अधिक प्रमाणात घेतल्यास त्याचा यकृतावर दुष्परिणाम होतो. बिघडलेल्या जायफळांपासून चरबीयुक्त पदार्थ काढतात, त्यास जायफळाचे 'लोणी' म्हणतात; त्याचा उपयोग साबणास सुवास आणण्यासाठी करतात; शिवाय मलमाकरिता आणि संधिवात, पक्षाघात, मुरगळणे इत्यादींवर लावण्याकरिता करतात. पत्रीची चव व वास बियांप्रमाणेच असतात. सालीपासून 'कीनो' नावाचा डिंक मिळतो. पाने, फुले आणि साल यांपासूनही बाष्पनशील तेल मिळते. बियांच्या किंवा पत्रीच्या तेलाचा उपयोग अन्नपदार्थ, पेये, साबण, तंबाखू, दंतमंजने व सुगंधी प्रसाधने, मर्दनाची किंवा केसांची तेले यांत करतात. पक्व फळाच्या सालीचे लोणचे, मुरंबे वगैरे बनवितात.

जायफळाच्या लागवडीकरिता सकस निचऱ्याची जमीन, उष्ण, सर्द हवा व सु. १५०–१७५ सेंमी. वार्षिक पर्जन्यमान लागते. ताज्या बियांपासून प्रथम रोपे तयार करून ती पन्हेरीत वाढवितात. नंतर सु. ६०–९० सेंमी. उंच झाल्यावर ती योग्य ठिकाणी ८–१० मी. अंतरावर लावतात. जवळपास वाढणाऱ्या तणांपासून त्यांचे संरक्षण करणे आवश्यक असते.

जंगली जायफळ : (हिं. रामपत्री, पथिरी; क. कणगी; सं. कामुका; इं. फॉल्स नटमेग, मलबार नटमेग, बाँबे मेस ट्री; लॅ. *मिरिस्टिका मॅलबॅरिका*). हा मध्यम आकाराचा (सु. १५·५० मी. उंच व घेर ०·४६ मी.), विभक्तलिंगी व सदापर्णी वृक्ष सह्याद्री घाटावरील सदापर्णी जंगलात व कोकण, कारवार, मलबार (३१० मी. उंचीपर्यंत) इ. भागांत आढळतो. हा जायफळाच्याच वंशातील असल्याने ह्याची अनेक शारीरिक लक्षणे त्यासारखी आहेत. साल गुळगुळीत व हिरवट काळी असून आतील भागात तांबूस रस असतो. पाने साधी, आयतकुंतसम (भाल्यासारखी) व चिवट असतात. एकलिंगी फुले नोव्हेंबर ते मार्चमध्ये येतात. फळ लांबट, आयत (५–६·३ × २·५–३·२ सेंमी.), लोमश (केसाळ); बी काळे, चकचकीत, सुरकुतलेले आणि अध्यावरण तांबूस पिवळे, खंडित व जाळीदार असते. बी एका बाजूस चपटे असते व काळे बाह्यकवच काढून नंतर ते व पत्री चांगल्या जायफळ-जायपत्रीत भेसळ करून बाजारात विकतात. जंगली जायफळाला व जायपत्रीला रुची आणि वास जवळजवळ नसतात. बियांत १५-१६ टक्के चरबी असते व तिचे संपूर्ण रासायनिक संश्लेषण झाले आहे. जायपत्रीत चरबी व राळ ६३·२६ टक्के असते; ही चरबी वर वर्णिलेल्या जायफळातल्याप्रमाणे असते. बिया कुटून पाण्यात उकळल्यास पिवळसर घट्ट तेल निघते; इतर कोणत्याही तेलात मिसळून ते पातळ करून औषधी उपयोगात येते. ते जखमांवर लावतात; ते वेदनाहारक असून जुनाट संधिवातावर चोळण्यास चांगले व दिव्यातही जाळण्यास उपयुक्त असते. झाडाच्या सालीपासून 'कीनो' मिळतो. याचे लालसर तपकिरी लाकूड फारसे टिकाऊ नसल्याने चहाची खोकी, आगपेट्या व आगकाड्या, साधे सजावटी सामान व घरबांधणी इत्यादींकरिता ते उपयुक्त असते. (चित्रपत्र ५०).

राजे, य. बा.; परांडेकर, शं. आ.

जायसी मलिक मुहंमद : (सु. १४९२–सु. १५४२). हिंदीतील *पद्मावत* ह्या प्रख्यात काव्याची रचना करणारा सूफी कवी. 'जायसी' ह्या त्याच्या उपनावावरून तो रायबरेली जिल्ह्यातील जायस नगरात राहणारा असावा असे दिसते. त्याच्या जीवनाबाबत तसेच कालाबाबत निश्चित स्वरूपाची माहिती उपलब्ध नाही आणि त्याबाबत विद्वानांत मतभेद आहेत. साधारणतः पंधराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात आणि सोळाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात तो विद्यमान होता, असे मानले जाते. 'मलिक' ह्या त्याच्या उपाधीवरून त्याचे पूर्वज इराणातून भारतात आले असावेत, असे म्हटले जाते. त्याच्या वडिलांचे नाव अशरफ होते व ते शेती करीत. जायसीने सैयद अशरफ यांना गुरू मानले आहे; पण सैयद अशरफ जहांगीर चिश्ती 'शिमनानी' नावाचे जे प्रख्यात साधक फैजाबाद जिल्ह्यातील कछोछा येथे रहात होते, ते १४०१ मध्येच मृत्यू पावले. तेव्हा त्यांचे वंशज शेख मुबारक यांच्याकडून प्रेरणा मिळाल्यामुळे

सैयद अशरफ यांना जायसीने गुरू म्हटले असावे, असे अनुमान आहे. जायसीने उल्लेखिलेले महदी गुरू शेख बुर्हान मात्र जायसीचे प्रत्यक्ष गुरू असावेत.

जायसी एका डोळ्याने आंधळा, एका कानाने बहिरा, लंगडा व कुरूप होता; पण स्वभावाने तो अत्यंत नम्र, सज्जन आणि दानशूर होता. उत्तरायुष्यात तो लखनौ जिल्ह्यातील अमेठी राज्यात फकीर होऊन राहत असे आणि मंगरा नावाच्या घनदाट जंगलात आपली साधना करीत असे. ह्या जंगलातच कुणा शिकाऱ्याची गोळी लागून त्याला मृत्यू आला.

जायसीची उपलब्ध ग्रंथरचना *पद्मावत*, *अखरावट*, *आखिरी कलाम*, *महरी बाईसी*, *चित्रावत* (चित्ररेखा) आणि *मोस्तीनामा* (मसालनामा) ही होय. यांशिवाय इतरही बरीच रचना त्याच्या नावावर सांगितली जाते; पण ती आज तरी उपलब्ध नाही. जायसीच्या अमर कीर्तीचा आधारस्तंभ म्हणजे त्याचे *पद्मावत* हे खंडकाव्य. त्याचा रचनाकाल हिजरी सन ९४७ (सु. १५४०) असा स्थूलमानाने मानला जातो. चितोडचा राजा रतनसेन आणि सिंहलद्वीपची राजकन्या पद्मिनी यांच्या प्रणयकथेवर हे काव्य आधारलेले आहे. अलाउद्दीनचा चितोडला पडलेला वेढा व पद्मिनीचा जोहार ह्या ऐतिहासिक घटना ह्या काव्यात आधार म्हणून घेतलेल्या आहेत; तथापि ऐतिहासिकतेपेक्षा जायसीने आपल्या प्रतिभासामर्थ्याने ह्या कथेला दिलेले रूप अतिशय सरस व सुंदर आहे. ह्या सर्व काव्यास आध्यात्मिक रूपकाचा घाट देण्याचाही त्याने प्रयत्न केला आहे. या काव्यावर सूफी सिद्धांत व भारतीय तत्त्वज्ञानातील अद्वैत मताचा खूपच प्रभाव पडलेला आहे. यातील मुख्य पात्रे भारतीय असून अलंकार व प्रतीकेही भारतीयच आहेत. हे काव्य फार्सी लिपीत व मस्नवी शैलीत लिहिलेले असले, तरी त्याची भाषा अवधी-हिंदी असून तिचे लोकजीवनाशी अतूट नाते आहे. ते चौपाई दोह्यात लिहिले असून दोह्यांची एकूण संख्या ६५३ आहे. प्रेम, विरह, सौंदर्य, मांगल्य इ. भावभावनांचा प्रवाही आणि प्रासादिक भाषेत रम्य आविष्कार त्यात आढळतो. एक प्रकारे हिंदू व इस्लाम धर्मातील कटुता, एकांगीपणा आणि अतिरेकी अभिनिवेश टाळून परस्परांचा स्नेहपूर्ण असा जो एकोपा प्रस्थापित होत होता, त्याचे *पद्मावत* हे प्रतीक आहे, असे म्हटले पाहिजे. माणसातील प्रेमभाव सर्व बाह्य भेदांतील असू शकतो, हेच जायसीने या काव्याद्वारे दाखविले आहे. सूफी काव्यांत जायसीचे *पद्मावत* सर्वश्रेष्ठ असून हिंदीत *रामचरित मानस*च्या खालोखाल त्याला मानाचे स्थान आहे.

*अखरावट*मध्ये इस्लामी धर्मग्रंथांनुसार सृष्टिरचनेबाबतची माहिती तसेच सूफी सिद्धांतांचे वर्णन आले आहे. *आखिरी कलाम* इस्लाम धर्मातील पौराणिक कल्पनेवर (कियामत कल्पनेवर) आधारित आहे. *महरी बाईसी*मध्येही *आखिरी कलाम*सारखाच उपदेश व प्रतिपादन आहे. *चित्रावत* वा *चित्ररेखा*मध्ये चंद्रपूरची राजकन्या चित्ररेखा आणि कनौजचा राजपुत्र प्रीतमकुंवर यांची प्रेमकथा वर्णिली आहे. एका लोककथेच्या आधारे जायसीने त्याची रचना केली. हिंदी साहित्यात *पद्मावत*मुळेच जायसीचे स्थान विशेष महत्त्वपूर्ण मानले जाते. *पद्मावत* ह्या काव्याच्या हिंदीत अनेकांनी संपादित व सटीक आवृत्त्या प्रसिद्ध केल्या.

संदर्भ : १. अग्रवाल, वासुदेवशरण, *पद्मावत*, चिरगाव, १९६१. २. पाठक, शिवसहाय, *मलिक मुहंमद जायसी और उनका काव्य*, कानपूर, १९६४. ३. शुक्ल, रामचंद्र, *जायसी ग्रंथावली की भूमिका*, बनारस, १९४६.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

जारी, आल्फ्रेद : (८ सप्टेंबर १८७३–१५ नोव्हेंबर १९०७). फ्रेंच नाटककार आणि कादंबरीकार. लाव्हाल येथे जन्मला; स्वैराचारी जीवन जगला. मुख्यतः *यूबू र्‍वा* (१८९६) ह्या त्याच्या उपरोधपूर्ण फार्ससाठी प्रसिद्ध. यूबू र्‍वा ही एका मूर्ख, कपटी, भेकड, लोभी अशा माणसाची व्यक्तिरेखा. बूर्झ्वांच्या सत्तालालसेचे प्रतीकरूपाने केलेले हे चित्रण. जारीच्या नाटकांच्या प्रयोगांत नेपथ्यादी रंगतंत्रांचा अभिनव पद्धतीने वापर केला गेला. मुखवट्यांचा वापर, देखाव्यांचे फलकांच्या साहाय्याने केलेले सूचन इत्यादी. लवकरच पुरोगामी नाटककारांमध्ये जारीची गणना होऊ लागली. *मेसालीन* (१९००) आणि *लु स्यूरमाल* (१९०२) ह्या त्याच्या दोन कादंबऱ्या. बुद्धीच्या साखळ्यांतून मुक्त होऊन विविध भ्रमसंभ्रमांच्या स्वागतासाठी मनाची दालने खुली करावीत, अशी त्याची धारणा होती; त्यामुळे दादावादी आणि अतिवास्तववादी आपल्या पूर्वसूरींत त्याची गणना करतात. पॅरिसमध्ये तो मरण पावला.

टोणगावकर, विजया

जालना : औरंगाबाद जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या ९१,०९९ (१९७१). हे कुंडलिका नदीच्या उजव्या तीरावर, कादिराबादच्या समोर मनमाड–नांदेड लोहमार्गावर वसलेले आहे. श्रीरामचंद्राच्या काळापासून हे अस्तित्वात आहे, असे म्हणतात. अनेक ऐतिहासिक घटना याच्याशी निगडीत असून अबुल फज्ल, औरंगजेब, शिवाजी महाराज इत्यादींनी या शहराला भेट दिली होती. येथील किल्ला १७२५ मध्ये बांधला असून त्याचे भग्नावशेष पहावयास मिळतात. येथील एक मशीद व सराई प्रेक्षणीय असून हिंदू मंदिरांत आनंदस्वामींचे मंदिर प्रसिद्ध आहे. १८२७ मध्ये येथे लष्करी ठाणे बांधण्यात आले व १९०३ पर्यंत हे निजामाचे लष्करी ठाणे होते. येथे कापूस, भरड धान्य, गहू, भुईमूग इत्यादींचा व्यापार चालतो. येथे तेलाच्या गिरण्या आणि विड्यांचे कारखाने आहेत.

कापडी, सुलभा

जालिका-अंतःस्तरीय तंत्र : (रेटिक्युलो-एंडोथेलियल सिस्टिम). शरीरातील विविध भागांमध्ये विखुरलेल्या जालिकास्वरूपी आणि अंतःस्तरीय (शरीरातील पोकळ्या आणि रक्तवाहिन्या यांच्या अस्तर त्वचेतील विशिष्ट) कोशिकासमूहांना (पेशीसमूहांना म्हणजेच ऊतकांना) 'जालिका-अंतःस्तरीय तंत्र' असे नाव आहे. शरीरात प्रवेश केलेल्या बाह्य पदार्थांचे भक्षण करून त्यांचा नाश करणे, हे या कोशिकांचे कार्य आहे म्हणून या कोशिकांना 'भक्षिकोशिका' असे म्हणतात. या जातीच्या कोशिका प्रामुख्याने यकृत, प्लीहा (पानथरी), अस्थिमज्जा (हाडांच्या पोकळीतील मऊ पदार्थ) आणि लसीका ग्रंथींमध्ये (रक्तद्रवाशी साम्य असणारा द्रव म्हणजे लसीका वाहून नेणाऱ्या वाहिन्यांतील आवरणयुक्त लसीका कोशिकांच्या समूहांमध्ये) आढळतात. या कोशिका भ्रूणावस्थेतील मध्यस्तरापासून (तीनांपैकी मधल्या थरापासून) उत्पन्न होतात. त्यांचे स्थान संयोजी (जोडणाऱ्या) ऊतक कोशिका आणि रक्तातील एककेंद्रकीय (कोशिकेतील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणारा एकच जटिल गोलसर पुंज असणाऱ्या) कोशिका यांच्यामधील आहे. या कोशिकांच्या आकारमानाप्रमाणे त्यांना ऊतक कोशिका, महाभक्षिकोशिका वगैरे नावे देतात.

या कोशिकांचे मुख्यतः दोन प्रकार दिसतात. (१) स्थिर : या कोशिका विविध ऊतकांत कायम स्वरूपात असतात, (२) भ्रमणक्षम : या कोशिका जरूरीप्रमाणे सर्व ऊतकांमध्ये जाऊ शकतात. स्थिर कोशिका वपाजाल (पोटाच्या पोकळीतील दोन अगर अधिक अवयवांना जोडणारा पडदा), परिफुप्फुस (फुप्फुसावरील आवरण) वगैरे ठिकाणी आणि प्लीहा, लसीका ग्रंथी, अस्थिमज्जा, अधिवृक्क ग्रंथी (वृक्कपिंडाच्या वरच्या टोकास असलेली वाहिनीविहीन ग्रंथी; ⇨ पोष ग्रंथी) व तंत्रिका तंत्रातील (मज्जासंस्थेतील) सूक्ष्मश्लेष्मी कोशिकांत (तंत्रिकेतील भक्षिकोशिकांत) दिसतात. भ्रमणक्षम कोशिका प्लीहा, लसीका

ग्रंथी आणि अस्थिमज्जा यांतील रक्तकोटरापाशी (अशुद्ध रक्त असणाऱ्या पोकळ जागेपाशी) असून जरूरीप्रमाणे त्या रक्तप्रवाहाबरोबर शरीरात कोठेही जाऊ शकतात. खुद्द रक्तातील एककेंद्रकीय कोशिकाही याच प्रकारच्या आहेत. या सर्व कोशिका बाह्य पदार्थाभोवती विळखा घातल्यासारख्या पसरून तो पदार्थ पोटात घेऊन पचवून नष्ट करून टाकतात.

कार्ये : (१) रक्तातील निरुपयोगी झालेल्या रक्तकोशिकांचा नाश करून त्यांच्यापासून रक्तारुण (रक्तातील प्रथिनयुक्त रंगद्रव्य, हीमोग्लोबिन) मोकळे करणे. (२) शरीरात संसर्ग करणाऱ्या जंतूंचा नाश करणे. (३) शरीरबाह्य प्रथिनजन्य वा जंतुजन्य विषांविरुद्ध प्रतिविषे तयार करणे. (४) चिरकारी (फार दिवस टिकणाऱ्या) संसर्गी रोगांत रोगजंतूंच्या विरुद्ध प्रतिकार म्हणून या कोशिकांचा जणू एक तटच तयार होतो. त्यांपैकी अनेक कोशिकांचा एकजीव होऊन मोठी अशी एक 'राक्षसी' कोशिका तयार होते. (५) जखमा आणि इजा यांमुळे निरुपयोगी झालेल्या ऊतकाचा नाश करून ग्रस्त जागेचे प्रतिसंस्करण करणे (हानी भरून काढणे).

या कोशिका शरीरात सर्वत्र पसरल्या असल्या, तरी त्यांचे काम अत्यंत सुसूत्रपणे चालते. एका ठिकाणच्या कोशिका निकामी झाल्या, तर दुसरीकडच्या कोशिका ते काम अंगावर घेऊन पार पाडतात.

या तंत्राचा उपयोग म्हणजे शरीराचे स्थैर्य संभाळून बाह्य पदार्थांचा त्रास होऊ न देणे, हा होय.

ढमढेरे, वा. रा.

जालियनवाला बाग : पंजाबमधील अमृतसर शहरातील ब्रिटिश लष्कराने केलेल्या हत्याकांडाचे स्थळ. या मैदानाच्या चोहोबाजूंस उंच इमारती असून आत जाण्यास एक चिंचोळा मार्ग आहे. येथे १३ एप्रिल १९१९ रोजी रौलट कायद्याविरुद्धच्या म. गांधींच्या सत्याग्रहास प्रतिसाद देण्याकरिता सु. २०,००० लोक जमले होते. सभेत लाला हंसराजसारखे काही नेते भाषण करीत होते. त्या वेळी ब्रिगेडियर-जनरल एडवर्ड हॅरी डायर याने निवडक ९० सैनिकांच्या मदतीने एकदम गोळीबार केला. हा गोळीबार १० मिनिटे चालू होता आणि एकंदर १,६५० फैरी झाडण्यात आल्या. त्यात असंख्य लोक मृत्युमुखी पडले. या हत्याकांडाची चौकशी करण्याकरिता ब्रिटिश सरकारने हंटरच्या अध्यक्षतेखाली एक समिती नेमली, तसेच काँग्रेसनेही पं. मोतीलाल नेहरू यांच्या अध्यक्षतेखाली एक समिती नेमली; दोन्ही समित्यांनी दिलेल्या मृत्यूच्या आकडेवारीत तफावत होती. काँग्रेसच्या मते १,००० लोक मेले, तर सरकारच्या अधिकृत बातमीनुसार ३७९ लोक मेले व १,२०० जखमी झाले. डायरच्या या निर्घृण कृत्याचे समर्थन ले. ग. मायकेल ओड्वायर याने केले. या हत्याकांडाची ब्रिटिश सरकारने फारशी दखल घेतली नाही; परंतु म. गांधींच्या सत्याग्रहाला व एकूण स्वातंत्र्य चळवळीला यांमुळे अधिक धार आली. जालियनवाला बागेतील निरपराध लोकांच्या हत्याकांडाने अनेक क्रांतिवीरांना स्फूर्ती मिळाली. उधमसिंगासारखे क्रांतिकारक यामुळे अधिक चिडले. उधमसिंगाने भारताच्या या मानहानीचा सूड घेण्याचा निश्चय केला. त्याकरिता पैसे जमवून तो इंग्लंडला शिक्षणाच्या निमित्ताने गेला. त्याने एक पिस्तूल मिळविले आणि संधी साधून १३ मार्च १९४० रोजी सर मायकेल ओड्वायर याला ठार करून आपला बेत तडीस नेला. त्याबद्दल त्याला जून १९४० मध्ये फाशी देण्यात आले. १९६९ मध्ये जालियनवाला बागेतील हत्याकांडाचा पन्नासावा स्मृतिदिन साजरा झाला.

संदर्भ : माहिती व नभोवाणी मंत्रालय, भारत सरकार, *जालियनवाला बाग*, नवी दिल्ली, १९६९.

देवगिरीकर, त्र्यं. र.

जावडेकर, शंकर दत्तात्रेय : (२६ सप्टेंबर १८९४–१० डिसेंबर १९५५). प्रज्ञावंत गांधीवादी भाष्यकार व एक तत्त्वचिंतक. त्यांचा जन्म कोल्हापूर जिल्ह्यातील मलकापूर येथे झाला. पुण्याच्या न्यू इंग्लिश स्कूलमधून ते १९१२ साली मॅट्रिक व मुंबईच्या विल्सन महाविद्यालयामधून 'तत्त्वज्ञान' हा विषय घेऊन १९१७ साली बी.ए. झाले. एम्.ए.चा अभ्यास अर्धवट टाकून ते १९२० च्या गांधींच्या असहकारितेच्या चळवळीत पडले. त्या वेळी भारतीय राजकारणात टिळकयुग संपून गांधीयुग सुरू झाले होते. रशियामध्ये मार्क्सवादी राज्यक्रांती होऊन साम्यवादी राजवट सुरू झाली होती. जावडेकरांचे मन आणि बुद्धी अत्यंत जागरूक असल्यामुळे, त्यांनी गांधीवाद व मार्क्सवाद यांचे सखोल अध्ययन चालू ठेवले. गांधींच्या राजकीय चळवळीत त्यांना १९३० साली सहा महिने, १९३२-३३ साली पावणेदोन वर्षे, १९४२ च्या लढ्यात अडीच वर्षे कारागृहवास भोगावा लागला. कारागृहातच त्यांनी मार्क्सचा *कॅपिटल*, लास्कीचा *अ ग्रॅमर ऑफ पॉलिटिक्स* इ. ग्रंथांचा अभ्यास केला.

आचार्य जावडेकर

त्यांचा *राजनीतिशास्त्र-परिचय* हा ग्रंथ १९२६ साली प्रसिद्ध झाला. त्याच वर्षी त्यांची पुणे येथील टिळक महाविद्यालयामध्ये इतिहास, अर्थशास्त्र आणि राजकारण हे विषय शिकविण्याकरिता नियुक्ती झाली आणि त्यांना 'आचार्य' ही उपाधी मिळाली. *स्वराज्य*, *नवशक्ति*, *लोकशक्ति* या वृत्तपत्रांचे संपादक म्हणून, तसेच *लोकशिक्षण*, नंतर *नवभारत* (*नवभारता*च्या संपादकवर्गात ते होते), *साधना*, *अखंड भारत* या मासिकांतून त्यांनी विपुल लेखन केले. १९१९ ते १९५५ या काळात त्यांनी जे लेखन केले, त्यापासून अनेक राजकीय कार्यकर्त्यांना मार्गदर्शन व स्फूर्ती लाभली. १९४७ पर्यंत ते काँग्रेसचे सभासद होते. पुढे त्यांनी प्रजा-समाजवादी पक्षास वाहून घेतले. त्यांनी गांधीवाद, मार्क्सवाद व इतर राजकीय व सामाजिक विषय यांवर मूलगामी विवेचन करणारे अनेक ग्रंथ लिहिले. १९४९ साली पुणे येथे भरलेल्या महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाच्या अध्यक्षपदाचा मान त्यांना मिळाला. त्यांचे वास्तव्य सांगली (पूर्वीचा द. सातारा) जिल्ह्यातील इस्लामपूर येथे असे. इस्लामपूरला त्यांनी अस्पृश्यांकरिता एक शाळा चालविली होती. त्यांना दम्याचा विकार होता. त्यांचा समन्वयाचा दृष्टिकोन आणि आध्यात्मिक वृत्ती यांमुळे त्यांचे राजकीय लिखाणही फार सोज्वळ असे. ते अजातशत्रू होते. अनेक पक्षांचे कार्यकर्ते त्यांच्याकडे सल्ला व मार्गदर्शन यांकरिता जात. दम्याच्या विकाराने ते इस्लामपूर येथे निधन पावले.

जावडेकरांच्या ग्रंथांतील सर्वांत महत्त्वाचा व प्रमुख ग्रंथ म्हणजे *आधुनिक भारत* (१९३८). या ग्रंथात पेशवाईच्या अस्तापासून गांधीयुग व स्वातंत्र्यप्राप्तीपर्यंत हिंदुस्थानात, विशेषतः महाराष्ट्रात, ज्या वैचारिक चळवळी झाल्या, त्यांचे संपूर्ण समालोचन आणि स्वतंत्र भारताची रचना कोणत्या पद्धतीने व्हावी; याची तात्त्विक रूपरेषा दिलेली आहे. आचार्य जावडेकर भारतीय स्वातंत्र्याच्या लढ्यात समरस झालेले असल्यामुळे, या ग्रंथातील विवेचनात जिव्हाळा आणि वैचारिकता यांचा उत्कृष्ट संगम झालेला दिसतो. *आधुनिक भारता*-शिवाय त्यांचे इतर ग्रंथ म्हणजे *महाराष्ट्रातील राष्ट्रीय पक्षाची उत्क्रांति* (१९२१), *हिंदी राजकारणाचे स्वरूप* (१९२४), *विश्व-कुटुंबवाद* (१९२९), *राज्यशास्त्रमीमांसा* (१९३४), *गांधीवाद* (१९४२), *काँग्रेस आणि महायुद्ध* (१९४५), *लोकमान्य टिळक व गांधी* (१९४६), *गांधी जीवनरहस्य* (१९४६) इ. होत.

जावडेकर शेवटी गांधीवाद व मार्क्सवाद यांचा समन्वय साधणाऱ्या

सत्याग्रही समाजवाद' या सिद्धांतावर स्थिरावले होते. भिन्न भिन्न विचारांचा समन्वय करणे ही त्यांची प्रकृती होती. त्यांनी राजकारणात १९२१ साली पदार्पण केले. तेव्हापासून १९३७ सालापर्यंत टिळक-संप्रदाय व गांधीसंप्रदाय यांच्यात तीव्र वैचारिक संघर्ष चालू होता. जावडेकर गांधीवादी असले, तरी त्यांनी आपल्या समन्वयी वृत्तीला अनुसरून असे निक्षून प्रतिपादन केले की, टिळकांच्या राजकारणाचा खराखुरा वारसा गांधींच्याच वाट्यास आला आहे. समाजक्रांतीचा मार्ग म्हणून गांधीवादाचा विकास समाजवादाच्या दिशेने व्हावा, समाजवादावाचून सत्याग्रहाचे (सत्याचा आग्रह व अन्यायाचे परिमार्जन) साफल्य होऊ शकत नाही, त्याचप्रमाणे सर्वांभूती प्रेम करावयास सांगणाऱ्या अहिंसेशिवाय माणुसकीची बंधने पाळणे अशक्य असून, अहिंसाधिष्ठित मानवतेशिवाय केवळ मार्क्सवादाचा अर्थप्रधान दृष्टिकोन नवसमाजनिर्मितीसाठी अपुरा आहे, या कारणामुळे गांधीवाद आणि मार्क्सवाद यांच्या समन्वयावर अधिष्ठित झालेला 'सत्याग्रही समाजवाद' आवश्यक आहे, असा जावडेकरांच्या प्रतिपादनाचा आशय आहे. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर शासनसंस्था समाजवाद्यांच्या हाती सोपवून सत्याग्रही विचाराच्या व अहिंसक आचाराच्या मानवतावादी (गांधीवादी) सेवकांनी सत्तेपासून स्वतः दूर राहून विशुद्ध मार्गांनी जनतेला संघटित करण्याचे कार्य हाती घ्यावे, असा दृष्टिकोन शेवटी जावडेकरांनी प्रतिपादन केला होता. जावडेकरांचा पिंड अहिंसक असला, तरी वृत्ती क्रांतिकारकाची होती, हे त्यांनी साहित्यसंमेलनाच्या अध्यक्षपदावरून आधुनिक साहित्याचा मानदंड म्हणून क्रांतिरसाचे जे विवेचन केले, त्यावरून सिद्ध होते. 'ही क्रांतिरसाची कल्पना हे जावडेकरांच्या सूक्ष्म संवेदनाशील अशा नवसाहित्यविषयक सहृदयतेचे प्रमाण होय' हे तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी यांनी केलेले त्यांचे मूल्यमापन सार्थ ठरते.

नवभारत मासिकाच्या जावडेकर विशेषांकात (मे १९४९) व कै. जावडेकर : विविध दर्शन या अंकात (जानेवारी १९५६) तसेच *साधना* साप्ताहिकाच्या जावडेकर विशेषांकात (१७ डिसेंबर १९५५) त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाची व कार्याची चांगली माहिती दिलेली आहे.

बेडेकर, वि. म.

जावरा संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील पूर्वीच्या माळवा एजन्सीमधील एक संस्थान. सध्या हा प्रदेश मध्य प्रदेशातील रतलाम जिल्ह्यात समाविष्ट झाला आहे. क्षेत्रफळ १,४६५ चौ. किमी. लोकसंख्या १,१६,९५३ (१९४१). वार्षिक उत्पन्न सु. साडे आठ लाख रुपये. इंदूर, ग्वाल्हेर, रतलाम, प्रतापगढ, पिपलोदा या संस्थानांनी सीमित असलेल्या या संस्थानचा प्रदेश सलग नव्हता. यात जावरा व ताल ही शहरे, ३३७ खेडी व सात तहसील होते. संस्थापक अब्दुल गफूर खानचे पूर्वज स्वातहून येऊन प्रथम दिल्लीला गुलाम कादिर खानच्या पदरी नोकरीस राहिले व पुढे अठराव्या शतकाच्या अखेरीस रोहिलखंडात स्थायिक झाले. टोंकचा संस्थापक अमीरखान याला दिलेल्या मदतीमुळे अब्दुल गफूर खान त्याचा साडू झाला. अमीरखानने त्याला होळकरांकडे नोकरीस नेमले. मेहिदपूरच्या लढाईनंतर (२१ डिसेंबर १८१७) होळकरांना इंग्रजांबरोबर मंदसोरचा तह करणे भाग पडले (१८१७). त्या तहातील बाराव्या कलमानुसार नबाब गफूर खानला संजीत, मल्हारगढ, ताल, जाबरा आणि बारौदा हे तहसील (प्रदेश) व पिपलोदाकडून खंडणी मान्य झाली. हीच जावरा संस्थानची स्थापना. या वेळी नबाबाने ५०० घोडे, ५०० सैनिक व चार तोफा यांची मदत ब्रिटिशांना द्यावी, असे ठरले. पुढे याबद्दल संस्थानने रोख रक्कम द्यावी, असे ठरले. १८२१ मध्ये मल्हारगढचे ठाकूर आणि नबाब यांमध्ये काही करार झाले आणि मल्हारगढ ही मांडलिक जहागीर मानण्यात येऊ लागली. तथापि १८९० पर्यंत त्यांचा संस्थानला सतत त्रास होई. होळकरांना गादीवर येणाऱ्या प्रत्येक नव्या नबाबाकडून दोन लाख रु. नजराणा मिळे, मात्र मांडलिकी इंग्रजांची होती.

गफूरखान १८२५ मध्ये मृत्यू पावला. त्याचा लहान मुलगा घौस मुहम्मद खान (१८२५–६५) गादीवर आला. तो लहान असल्यामुळे विधवा बेगम कारभार पाही. पण तिच्या गैरकारभारामुळे इंग्रजांनी तिला बडतर्फ केले. बहुतेक सर्व कारभार इंग्रजांच्या पोलिटिकल एजंटकडे असे. घौस मुहम्मदाचे दादोबा पांडुरंग तर्खडकर हे काही दिवस शिक्षक होते. १८४२ मध्ये घौस मुहम्मदाने संस्थानची सूत्रे हाती घेतली. या सुमारास ब्रिटिशांना सैन्याच्या मोबदल्यात त्याने १·६ लाख रु. देण्याचे कबूल केले. १८५७ च्या उठावात इंग्रजांना केलेल्या मदतीबद्दल संस्थानची खंडणी १·४ लाख रु. करण्यात आली. याशिवाय नबाबगंज, बडखेडा हे आणखी काही तहसील संस्थानला मिळाले. घौस मुहम्मदनंतर मुहम्मद इस्माइल खान (१८६५–९५) हा अकरा वर्षांचा मुलगा गादीवर आला. त्याच्या कारकीर्दीत संस्थानला अतोनात कर्ज झाले. इस्माइलनंतर त्याचा मुलगा इफ्तिखार अली खान १८९५ मध्ये गादीवर आला. इफ्तिखार अली खानने इंग्रजांना पहिल्या महायुद्धात हरेक प्रकारे मदत केली. त्याला ब्रिटिशांनी फख्र उद्दौला नबाब सौलत जंग हा किताब व १३ तोफांची सलामी जाहीर केली. विसाव्या शतकात संस्थानात अफूचा व्यापार वन्यापैकी होता. शिवाय कापडगिरण्या, साखर कारखाना, स्वस्त धान्य दुकाने, शिक्षण, रेल्वे, पक्क्या सडका अशा अनेक सुधारणा झाल्या. उर्दूला राजाश्रय मिळाला. खुद्द जावरा शहर सोडले, तर हिंदूच बहुसंख्य होते. १९२० मध्ये मुंडकराविरुद्धचे आंदोलन यशस्वी झाले. १९४३ मध्ये धान्याच्या दंगानिमित्त नबाबास पदच्युत केले व प्रजामंडळाचा जोर वाढला. १९४८ मध्ये संस्थान मध्य भारत संघात प्रथम विलीन करण्यात आले आणि १ नोव्हेंबर १९५६ रोजी ते मध्य प्रदेशात समाविष्ट केले.

कुलकर्णी, ना. ह.

जावळि : कर्नाटक संगीतातील एक प्रणयगीतप्रकार. ⇨ पदम् ही दिव्य, उदात्त व उत्कट प्रेमाची गीते होत; तर त्याउलट जावळी ही हलकीफुलकी व शृंगारिक स्वरूपाची असतात. कल्पनेच्या आणि आशयाच्या दृष्टीने त्यांचे स्वरूप लौकिक आणि ऐंद्रिय असते. मुख्यत्वेकरून त्यांच्या तरतरीत, आकर्षक आणि उडत्या स्वरावलींमुळे व चालींमुळे त्यांना लोकप्रियता लाभलेली आहे. जावळी ही प्रायः 'मध्यमकालात' (मध्यलयीत) बांधलेली असून ती परज, जंझूटी, काफी, बेहाग आणि हमीरकल्याण अशा प्रचलित रागांत असते. नायक, नायिका व तिची सखी यांनी गायिलेल्या जावळीही उपलब्ध आहेत. उदात्ततेपासून काही प्रमाणात ढळलेले असे नायक-नायिकासंकेताचे स्वरूप जावळी या प्रकारात दिसून येते. जावळी ही प्रायः बोलीभाषेत असून, कधी कधी तिचे स्वरूप उत्तान-अश्लीलही असते. 'पदम्'शी तुलना केली असता जावळीमध्ये आविष्कृत होणाऱ्या व्यक्ती कनिष्ठ दर्जाच्या असतात.

जावळी ही अभिजात संगीताच्या ललित क्षेत्रात मोडते. संगीताच्या कार्यक्रमामध्ये पल्लवीनंतरच्या भागात जावळी गायिली जाते. त्याचप्रमाणे नृत्याच्या कार्यक्रमातही जावळी गातात. जावळीच्या उडत्या आणि जिवंत स्वरावली तज्ञ व अनभिज्ञ या दोघांनाही सारख्याच आकर्षक वाटतात.

जावळीचा आरंभ एकोणिसाव्या शतकात झाला. जावळी या शब्दाचे मूळ 'जावडि' (विशिष्ट प्रकारची ग्राम्य व कामुक कविता) हा कन्नड शब्द असावा. संगीताचा प्रवाहीपणा हे जावळीचे एक खास वैशिष्ट्य आहे. जावळीची प्रेमगीते ही अभिजात संगीताच्या हलक्याफुलक्या आणि लोकप्रिय अवगुंठनामध्ये वेढलेली असतात. पदम्मध्ये जे खास सखोल आणि अंतर्भेदी असे भाव व 'धातू' (स्वरावली)

असतात, त्यांचा जावळी या प्रकारात सर्वस्वी अभाव असतो. मात्र काही जावळींना 'संगती' (स्वरवैचित्र्ये) असतात. काही गायक अधूनमधून या शृंगारिक गानप्रकारात 'कल्पनास्वर' गातात. तेलुगू व कन्नड या भाषांत जावळी आहेत. जावळीचे साम्य उत्तर भारतीय संगीतातील गझल या प्रकाराशी आहे.

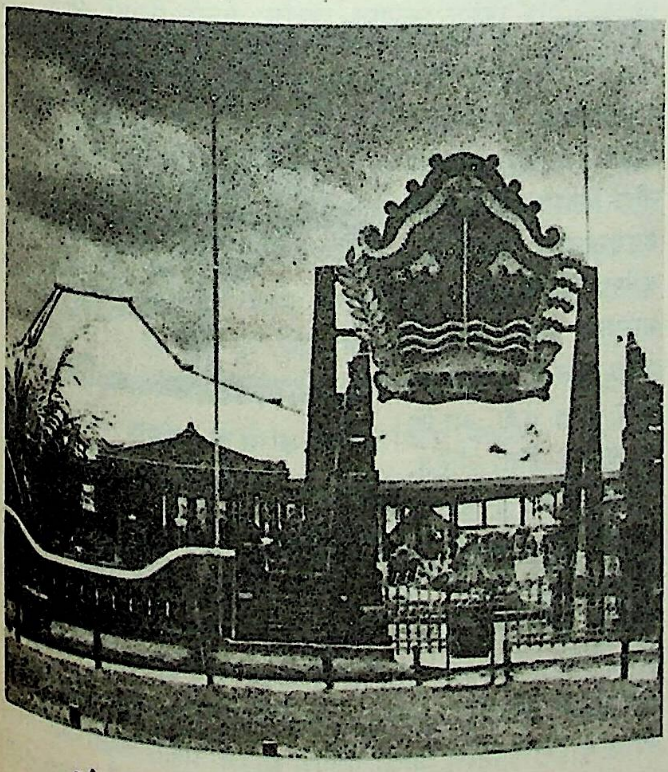
जावळीमध्ये जशा जंझूटी रागामधील 'सखि प्राण...' यासारख्या विलंबित लयीतील जावळी असतात; त्याचप्रमाणे हिंदुस्थानी काफी रागातील 'वहृनि ने...' यासारख्या द्रुतलयीतही जावळी असतात. पट्टाभिरामय्याकृत 'पारिपोवलेरा...' (राग बिल्हरी, ताल रूपक) यांसारख्या जावळी साहित्यगुणांनी नटलेल्या आहेत. 'तिल्लाना'-प्रमाणेच जावळी हा एक मर्यादित गानप्रकार असून, तो चार ते सहा मिनिटांच्या अवधीत गायिला जातो.

सांबमूर्ती, पी. (इं.); मंगरूळकर, अरविंद (म.)

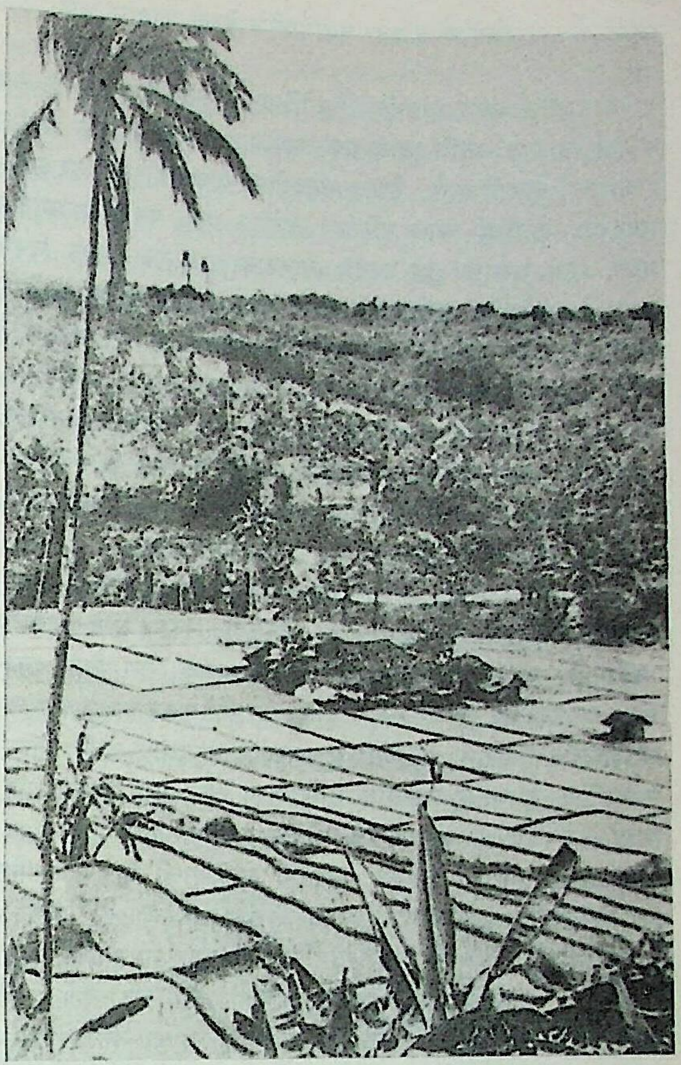
जावा : इंडोनेशियातील सर्वांत महत्त्वाचे बेट. क्षेत्रफळ १,३४,७०३ चौ. किमी.; लोकसंख्या ७,६१,०३,००० (१९७१). ह्या बेटाच्या मध्यभागी एक पूर्वपश्चिम डोंगरांची रांग पसरलेली असून त्यात कित्येक ज्वालामुखीही आहेत. त्यांपैकी समेरू सर्वांत उंच ३,६७६ मी. आहे. पूर्वेकडील राऊंग ३,३२२ मी. उंच आहे. जावाच्या उत्तरवाहिनी नद्यांमध्ये सोलो, लीवुंग व ब्रांटास या मुख्य आहेत. उत्तर किनारी मैदानी प्रदेश गाळाचा आणि दक्षिणेचा वाळूच्या टेकड्यांचा असून दोहोंवरही दलदली आहेत.

जावाचे हवामान विविध प्रकारचे आहे. समुद्रसपाटीवरील जाकार्ता राजधानीचे वार्षिक सरासरी तपमान २७·४° से. आणि टोसारी ह्या १,७३५ मी. उंचीवर असलेल्या ठिकाणी ते फक्त १५·४° से. आहे. ६०० मी. उंचीपलीकडे प्रत्यक्ष किमान तपमान ०° से.च्या खालीही आढळते. पश्चिम भागात सरासरी १८३ सेंमी. पाऊस पडतो; तर पूर्व भागात तो १२२ सेंमी. आहे. डोंगराळ भागात तो २५४ सेंमी. असतो. डिसेंबर ते फेब्रुवारी या महिन्यांत सर्वाधिक पाऊस पडतो. सखल भागात हवेची आर्द्रता ७५% ते ९०% असते. तिसऱ्या प्रहरी गडगडाटी वादळे पुष्कळदा होतात.

डोंगराळ भागात अजूनही काही ठिकाणी दाट वर्षावने व बांबूची विपुल वने आहेत. काही भागात सागाची लागवड होते. बोगोर येथे जगप्रसिद्ध वनस्पति-उद्यान आहे. केळी, आंबे, फणस व दुरियन ही प्रमुख फळे आहेत. ज्वालामुखींच्या सान्निध्याने येथील जमीन खूपच सुपीक झाली आहे. पाटबंधाऱ्यांची सोय जसजशी वाढत गेली; तसतसे शेती उत्पादनही वाढू लागले. तांदूळ, मका, तवकील, सोयाबीन, वाटाणे, भुईमूग, तीळ, बटाटे ही प्रमुख पिके आहेत. रबर, चहा, कॉफी, तंबाखू, सिंकोना ह्या नगदी पिकांचेही उत्पादन महत्त्वाचे आहे. नामशेष होऊ लागलेला एकशिंगी गेंडा, वाघ, गवा, चित्ता, रानडुक्कर, हरिण, माकडे, साळिंदर वगैरे प्राणी; अनेक प्रकारचे पक्षी, सर्प, सुसरी, मासे व जलचर जावात आढळतात.



मांगकुनेगारन राजवाड्याचा एक भाग, मध्य जावा.



डोंगर उतारावरील भातशेती, पेलाबुहनरातू, जावा.

खनिज तेल व कोळसा यांप्रमाणे मँगॅनीज, गंधक, मीठ इ. खनिजे अल्प प्रमाणात सापडतात.

स्वातंत्र्योत्तर काळात जावात उद्योगधंदे वाढत आहेत. चहा, रबर, कोयनेल यांवरील प्रक्रियेचे कारखाने पूर्वी होतेच. त्यांत कापड, शेती अवजारे, पादत्राणे, कातडी कमावणे, मोटारींचे भाग जुळविणे, मद्ये, कागद, साबण, सिमेंट इ. कारखान्यांची भर पडली आहे. जावात २७,५५० किमी. सडका; सु. ८,५०० किमी. लोहमार्ग आणि अंतर्गत व परदेशी हवाई मार्ग आहेत.

चौथ्या शतकापासून ते पंधराव्या शतकापर्यंतच्या हिंदू आणि बौद्ध प्रभावाच्या काळात सुमात्रा येथील श्रीविजय साम्राज्यात जावा होते. सोळाव्या व सतराव्या शतकांत इस्लामचा प्रसार व यूरोपीयांचे आगमन झाले. जावानीज लोक इस्लाम धर्माचे असले तरी, त्यांच्यात पुष्कळ हिंदू चालीरीती आढळतात. डचांच्या वसाहतीच्या काळात जावाचा विकास होऊन ते कारभाराचे केंद्र झाले. इंडोनेशियाच्या स्वातंत्र्य-लढ्यातील मार्गदर्शन व बहुतेक सर्व हालचाली जावातच झाल्या आणि

स्वातंत्र्योत्तर राजकीय व इतर घडामोडींचे केंद्रही जावाच आहे.

लिमये, दि. ह.

जावानीज भाषा मलायो-पॉलिनीशियन कुटुंबातील असून ती मध्य व पूर्व जावात आणि जावाबाहेर सुमात्रातील पालेंबांग या प्राचीन राज्यातही बोलली जाते. तिच्या समुद्रकिनाऱ्याजवळील बोलींवर आक्रमकांच्या भाषांचा बराच परिणाम झालेला आहे; पण मध्यभागातील बोली मात्र बऱ्याच शुद्ध असून त्यांच्यावर संस्कृतचा प्रभाव दिसून येतो. देशातील या भाषिकांची संख्या चार कोटींहून अधिक असावी. सामाजिक स्तरांनुसार भाषेचा शब्दसंग्रह व व्याकरण यांत बरेच मोठे अंतर आढळते. जावानीजच्या दोन लेखनपद्धती आहेत : एक शिलालेखातील अक्षरांच्या वळणाची आणि दुसरी गोलाकार अक्षरांची. जावाची प्राचीन भाषा व मध्यकालीन जावानीज याच पद्धतींचा उपयोग करतात. ही अक्षरे दक्षिण भारतीय लिपीवरून बनविलेली आहेत. त्यांत चार स्वरचिन्हे असून बावीस व्यंजनचिन्हे आहेत.

जावानीजचे प्राचीन साहित्य प्रथम स्थानिक लिपीत होते. या साहित्याची बरीचशी प्रेरणा परकीय होती. तेराव्या शतकात अस्त पावलेल्या 'कवि' या भाषेचे व्याकरण इंडोनेशियन असले, तरी तिचा शब्दसंग्रह जवळजवळ पूर्णपणे संस्कृत होता. तेराव्या शतकापासून पंधराव्या शतकापर्यंत प्रचारात असलेली मध्यकालीन जावानीज आणि नंतरची जावानीज यांच्यावर भारतीय साहित्याचा खोल ठसा उमटला आहे. त्यात *रामायण* व *महाभारत* यांतील कथांचा वाटा मोठा आहे. अशा प्रकारे स्वीकृत केलेल्या भारतीय साहित्याची जावानीजमधील अभिव्यक्ती काव्यबद्ध आहे; गद्य स्वरूपाची नाही. याउलट 'पांनजी' हा साहित्यप्रकार वीररसात्मक असून त्याची प्रेरणा स्थानिक आहे. जावा हे या भागाचे बौद्धिक केंद्र असल्यामुळे मलायातील लोकांच्या भाषेतही रामकथेचा प्रवेश झाला. मुसलमानांच्या संपर्कामुळे अलेक्झांडरचे चरित्र व शौर्यकथा त्यांच्या ऐतिहासिक लेखनात आल्या. जावानीज साहित्य प्रामुख्याने वृत्तबद्ध आहे. त्यांच्या 'पांतुन' या कामशास्त्रीय साहित्यप्रकारात शृंगारात्मक लेखन व प्रेमकाव्येही बरीच आहेत.

कालेलकर, ना. गो.

जावा मानव : पहा मानववंश.

जास्वंद : (जास्वंदी; हिं. जासुम, गुन्हाल; गु. जसुंद, जसुवा; क. दसवला, दाशाळ; सं. जपा, अरुणा, पद्मचारिणी; इं. शू-फ्लॉवर, चायना रोझ; लॅ. *हिबिस्कस रोझा-सायनेन्सिस*; कुल-माल्व्हेसी). हे बारमहा फुले देणारे, सदापर्णी, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे), १–२.५ मी. उंच झुडूप मूळचे चीनमधील असून त्याचा प्रसार जगातील सर्व लहानमोठ्या उद्यानांतून झाला आहे. पाने साधी, एकांतरित (एकाआड एक), अंडाकृती, दंतुर व उपपर्णयुक्त (सोपपर्ण); फुले मोठी, लांब देठाची, एकाकी, लाल व कक्षास्थ (पानांच्या बगलेत) असून संरचना व इतर सामान्य लक्षणे भेंडी कुलात [→ माल्व्हेसी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात. अपिसंवर्त (संवर्ताखालील छदांचे वर्तुळ) संदलापेक्षा लहान, प्रदले (पाकळ्या) संदलापेक्षा तिप्पट मोठी, केसरदले एकसंध (एकत्र जुळलेली), पुष्पमुकुट साधारण घंटेसारखा वा नसराळ्यासारखा (१०–२० सेंमी.) व तळाशी केसरनलिकेशी जुळलेला असतो [→ फूल]. नवीन लागवड कलमांनी करतात कारण भारतातील हवामानात फलधारणा होत नाही. एकेरी व दुहेरी पुष्पमुकुट असलेले आणि पांढऱ्या, पिवळ्या व नारिंगी फुलांचे संकरज प्रकार बागेतून आढळतात. लालरंगी फुले हिंदू गणपतीच्या पूजेकरिता वापरतात. बागेत ही झाडे शोभेकरिता कुंपणाच्या कडेने लावतात. काळ्या बुटाला लाल फुले चुरडून लावल्यास चांगली चकाकी येते, त्यावरून 'शू-फ्लॉवर' हे इंग्रजी नाव प्रचारात आले. फुलांपासून मिळणारा लाल रंग खाद्यपदार्थांत वापरतात. कफविकारांवर मूळ देतात. पाने सौम्य रेचक व वेदनाहारक असतात; पाकळ्यांचा फांट (थंड पाण्यात भिजवून काढलेला अर्क) शामक असून ज्वरात प्रशीतक (विशेष प्रकारचा थंडावा देणारा) म्हणून देतात. सालीपासून धागा मिळतो.

गोंड्याची जास्वंद : (इं. कोरल हिबिस्कस; लॅ. *हिबिस्कस शायझोपेटॅलस*). जास्वंदाच्या वंशातील ही जाती मूळची पूर्व आफ्रिकेतील असून हल्ली बागेतून आढळते. हे क्षुप (झुडूप) आकर्षक असून त्यास अपिसंवर्त नसतो. फुले लोंबती, पाकळ्या लाल नारिंगी व शेंड्याकडे झालरीप्रमाणे कातरलेल्या असतात. किंजल लांब व केसरनलिकेतून खाली लोंबतो [→ फूल]. नवीन लागवड कलमांनी करतात.

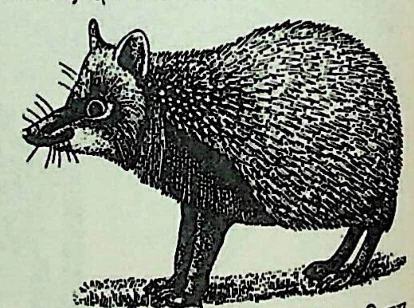
निळी जास्वंद : (इं. रोझ ऑफ शॅरॉन; लॅ. *हिबिस्कस सिरियाकस*). ही जाती मूळची चीनमधील असून आता सर्वत्र बागेत लोकप्रिय झाली आहे. क्षुप १.३ – ३.८ मी. उंच असून पाने साधी, लहान, अल्पवृंत (लहान देठाची), खालची त्रिखंडी, गोल दंतुर व वरची अखंड; छदे ६-७; फुले एकाकी, कक्षास्थ, घंटाकृती, गुलाबी किंवा जांभळी, तळाशी गडदरंगी; फळ (बोंड) पाच शकलांनी तडकते; नवीन लागवड बिया व कलमे लावून करतात. याचे अनेक संकरज प्रकार उपलब्ध आहेत.

जोशी, गो. वि.

चिनी कंदील : (इं. चायनीज लँटर्न; लॅ. *माल्व्हाव्हिस्कस आर्बोरियस, ॲकानिया माल्व्हाव्हिस्कस*). काहीशी जास्वंदीसारखी दिसणारी, तिच्याशी कित्येक लक्षणांत साम्य असणारी व भेंडी कुलातील ही सदापर्णी जाती बागेत लोकप्रिय झाली आहे. ही मूळची द. अमेरिकेतील असून सु. तीन मी. पर्यंत उंच वाढते. हे झुडूप जवळजवळ वर्षभर फुले देते. फुले बहुधा एकेकटी पानांच्या बगलेत येतात. अपिसंवर्त पाच छदांचा असून संवर्त नलिकाकृती आणि एका बाजूस चिरलेला असतो. पाकळ्या लाल अथवा शेंदरट, परिवलित (पिळवटल्यासारख्या) असून फूल बव्हंशी बंदच आणि लोंबत राहते. केसरनलिका पुष्पमुकुटाबाहेर डोकावते व तीतून दहा किंजले बाहेर पडलेली आढळतात. मृदुफळ फार क्वचित आढळते. ते प्रथम पांढरे व नंतर शेंदरी दिसते. नवीन लागवड कलमांनी करतात. चांगल्या हलक्या जमिनीत आणि भरपूर सूर्यप्रकाशात हिची वाढ चांगली होते. छाटणी केल्याने अधिक फुले येतात. हे झुडूप वेलीसारखे चढलेलेही आढळते. शिंपीपक्षी आपली अणकुचीदार चोच फुलाच्या तळात बाहेरून खुपसून मध शोषण करतो. (चित्रपत्र ५०).

परांडेकर, शं. आ.

जाहक : इन्सेक्टिव्होरा (कीटकभक्षी) गणाच्या एरिनेसीइडी कुलातील हे प्राणी आहेत. ते आफ्रिका, यूरोप व आशिया या खंडांत आणि जावा, सुमात्रा, बोर्निओ व फिलिपीन्स द्वीपसमूहातील मिंदानाओ बेट येथे आढळतात. जंगली व झुडपाळ प्रदेश, विस्तीर्ण माळराने आणि वाळवंटी प्रदेश यांत ते राहतात. याचे सात वंश आणि सु. पंधरा जाती आहेत.



लांब कानांचा जाहक (*हेमिएकिनस ऑरिटस कॉलॅरिस*).

या प्राण्याचे मुस्कट लांब व निमुळते असते. डोळे आणि कान तीक्ष्ण असतात. शरीर मजबूत पण बेडौल असते. शेपूट आखूड असते. पाय गिड्डे असतात; पायांना पाच बोटे असून त्यांवर नखर (नख्या) असतात. पाठ आणि पार्श्व (बाजूचा) भाग यांवर कंटकांचे (काट्यांचे) दाट आवरण असते. डोके व पाय अंगाखाली आखडून घेतल्यावर शरीरावरील काटेरी आवरण त्यांना पूर्णपणे झाकून टाकते आणि अशा प्रकारे शरीराचा काटेरी चेंडू बनून या प्राण्याचे चांगल्या प्रकारे संरक्षण होते.

भारतात या प्राण्यांच्या दोन जाती आढळतात : एक लांब कानांचा जाहक आणि दुसरा फिक्कट जाहक. लांब कानांच्या जाहकाचे शास्त्रीय नाव *हेमिएकिनस ऑरिटस कॉलॅरिस* हे असून तो कच्छ, राजस्थान, सिंध, पंजाब यांच्या शुष्क वाळवंटी प्रदेशांत आढळतो. फिक्कट जाहकाचे शास्त्रीय नाव *पॅराएकिनस मायक्रोपस न्यूडिव्हेंट्रिस* असे आहे व तो द. भारताच्या सपाट प्रदेशात राहणारा आहे.

लांब कानांच्या जाहकाच्या शरीराची (डोक्यासहित) लांबी १५–१८ सेंमी. असून शेपूट सु. २·५ सेंमी. असते. याचे डोके व खालचा भाग यांवर गडद तपकिरी किंवा जवळजवळ काळ्या रंगाची फर असते. शुष्क मैदाने आणि वाळवंटे यांत राहणारा असल्यामुळे वाळूत बिळे करून त्यांत, काटेरी झुडपांखाली किंवा गवताच्या झुबक्याखाली तो दिवसा आसरा घेतो. तिन्हीसांजांच्या सुमारास भक्ष्य मिळविण्याकरिता बाहेर पडतो आणि उजाडण्याच्या सुमारास आपल्या आश्रयस्थानी परततो. किडे, कृमी, पिकळ्या, सरडे, उंदीर, घुशी आणि पक्ष्यांची अंडी यांवर ते उदरनिर्वाह करतात. फळे आणि झाडाझुडपांची मुळेही ते कधीकधी खातात. या जातीचे प्राणी अन्न-पाण्याशिवाय दहा आठवडे राहू शकतात. ते आपल्या दुडक्या चालीने बऱ्याच दूरवर भटकत जातात; पण संकटाची किंचित् चाहूल लागताच ते शरीराची चेंडूप्रमाणे गुंडाळी करून निश्चल पडून राहतात. याला हातात धरण्याचा प्रयत्न केल्यास तो एका झटक्यात पाठ उंच करून काटे आपल्या बोटात घुसवतो व एकसारखा गुरगुरत राहून नापसंती व्यक्त करतो.

राजस्थानातील वाळवंटात राहणाऱ्या जाहकाचे बीळ सु. ५० सेंमी. लांब असते. सामान्यतः जाहक वर्षभर एकाच बिळात राहतो. एका बिळात एकच प्राणी राहतो; पण विणीच्या काळात मादी आपल्या बिळाचे आतले टोक ऐसपैस करून पिलांना राहण्याकरिता जागा करते. ही जाती हिवाळा निष्क्रियतेत घालविते. इतर जाहकांप्रमाणेच हासुद्धा शरीराची गुंडाळी करून झोपतो. या जातीच्या प्रजोत्पादनाचा काळ जुलै–सप्टेंबर असतो. मादी वर्षातून एकदाच विते आणि तिला १–४ पिल्ले होतात. जन्माच्या वेळी ती आंधळी असतात व त्यांच्या अंगावरील काटे मऊ व लवचिक असतात; पण लवकरच ते कठीण होतात.

फिक्कट जाहक जवळजवळ लांब कानांच्या जाहकाएवढाच असतो; पण डोके आणि शरीराचा खालचा भाग यांवरची त्याची फर पांढरट किंवा फिक्कट रंगाची असते. याच्या सगळ्या सवयी लांब कानांच्या जाहकासारख्याच असतात.

कर्वे, ज. नी.; यार्दी, ह. व्यं.

जाहिरात : जाहिरात म्हणजे दृक् किंवा श्राव्य संदेश विविध संपर्क माध्यमांतून जनतेस कळविणे. जाहिरातीने प्रभावित होऊन लोकांनी उत्पादित वस्तू किंवा सेवा घ्यावी, हा जाहिरातीमागे उद्देश असतो. तसेच व्यक्ती वा संस्था यांविषयी लोकांचे मत अनुकूल होऊन ते संदेशाबरहुकूम कार्यशील व्हावे, असाही हेतू जाहिरातीमागे असतो.

इतिहास : मुद्रणकलेचा शोध लागण्यापूर्वी मालाची जाहिरात बाजारपेठेत ओरडून किंवा दवंडी पिटून केली जाई. दुकानावर सचित्र व सुबोध फलक असत. पाँपेई व रोम येथे ख्रिस्तपूर्वकालात दुग्धशाळा, पावभट्टी, चर्मकारांची व मद्याची दुकाने इत्यादींवर फलक असत. भिंतीवर रंगवलेल्या जाहिरातीतून भाड्याने द्यावयाची जागा, हरवलेल्या वस्तू, क्रीडा, मुष्टियुद्धादी खेळ इत्यादींबद्दल फलके लिहीत असत. ब्रिटिश म्यूझियममध्ये प्राचीन ईजिप्तमधील भूर्जपत्रावरील एक जाहिरात आहे. तिच्यात शेमनामक परागंदा झालेल्या गुलामास शोधून देणाऱ्याला एक सोन्याच्या नाण्याचे बक्षीस जाहीर केले आहे. पंधराव्या शतकातील मुद्रणकलेचा शोध ही जाहिरातीच्या इतिहासातील एक अत्यंत महत्त्वपूर्ण घटना होय. १४७७ साली इंग्लंडमध्ये प्रार्थना पुस्तकाच्या विक्रीसंबंधी पहिली छापील जाहिरात हस्तपत्रकाच्या रूपाने प्रसिद्ध झाली. वर्तमानपत्रात पहिली जाहिरात १६२५ साली लंडनमधील एका वर्तमानपत्राच्या शेवटच्या पानावर छापण्यात आली. अठराव्या शतकात हस्तपत्रके जास्त प्रमाणात प्रचलित झाली व त्यांतून चित्रमय जाहिरातीला वाव मिळाला. अमेरिकेत वर्तमानपत्रांतील जाहिरातींना १७०४ मध्ये सुरुवात झाली. इंग्लंडमध्ये पहिली जाहिरातवितरण-संस्था १८१२ साली व अमेरिकेत १८४१ मध्ये स्थापन झाली, तर फ्रान्समध्ये १८७५ च्या सुमारास अत्यंत उत्कृष्ट अशी भित्तिपत्रके तयार होऊ लागली. झूल शेरे व तूलूझ-लोत्रेक यांच्यासारख्या ख्यातनाम चित्रकारांची चित्रे भित्तिपत्रात वापरली जाऊ लागली. १८७७ साली इंग्लंडमध्ये मिलेचे बुडबुडे (बब्ल्स) नावाचे प्रसिद्ध तैलचित्र पेअर्स (Pears) साबण कंपनीने आपल्या भित्तिपत्रकासाठी वापरले. तेव्हापासून उपयोजित कलेसाठी चित्रकला वापरण्याची प्रथा पडली व चित्रकारांना एक नवीन संधी प्राप्त झाली. नभोवाणीवरील जाहिराती इंग्लंड-अमेरिकेमध्ये १९२० पासून सुरू झाल्या व त्यानंतर भित्तिपत्रे, फलकांवरील जाहिराती इत्यादींना नव्याने जोम चढला, तसेच टपालाद्वारेही जाहिराती सुरू झाल्या. १९२०–३० या दशकात जाहिरात-क्षेत्रात विपणिसंशोधनाने प्रवेश केला व दुसऱ्या महायुद्धानंतर मानसशास्त्र व प्रवर्तन-संशोधनाचा आधार जाहिराततज्ञ घेऊ लागले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर दूरचित्रवाणीचाही जाहिरातीसाठी उपयोग होऊ लागला. भारतात १७९० पासून वर्तमानपत्रांतील जाहिराती सुरू झाल्या. वर्तमानपत्रे व मासिके यांच्या वाढत्या प्रसाराबरोबरच त्यांच्यामधील जाहिरातींचे

बसवरील जाहिरातीचा नमुना

प्रमाण वाढत गेले. भारतात पहिली जाहिरात वितरण-संस्था १९०७ साली मुंबईत स्थापन झाली. दुसऱ्या महायुद्धापासून जाहिरातवजा प्रसिद्धिपट चित्रपटगृहांत दाखविण्यात येऊ लागले. भारतात आकाशवाणीचा १ नोव्हेंबर १९६७ पासून आणि दूरचित्रवाणीचा १ जानेवारी १९७६ पासून जाहिरातीसाठी उपयोग सुरू करण्यात आला.

जाहिरातीची निकड व उत्क्रांती : औद्योगिक क्रांतीनंतर उत्पादकाला आपल्या मालाचे उत्पादन पूर्वीपेक्षा अनेकपटींनी वाढविणे शक्य झाले व त्यामुळे त्याला विक्रीचे प्रमाणही वाढविणे आवश्यक झाले. दळणवळणाच्या वाढत्या सोयींमुळे मालाच्या वाहतुकीची सोय झाली व आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठाही उपलब्ध होऊ लागल्या. जाहिरात हा विपणनातील विक्रीतंत्राचा एक महत्त्वाचा अविभाज्य घटक असून विचारप्रसारणाचा एक प्रकार आहे. जाहिरात वा विज्ञापन ही एक कला आहे; ज्यात विविध उपयोजित कलाकौशल्यांचा आविष्कार घडतो. जाहिरात हे एक शास्त्रही आहे व त्याची उभारणी समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, वाणिज्य व सांख्यिकीशास्त्र इत्यादींच्या पायावर केली जाते. जाहिरातीच्या क्षेत्रात प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्षरीतीने अनेकांना रोजगार

मिळतो वा कमाई होते व म्हणून तो एक धंदाही असतो.

आधुनिक अर्थव्यवस्थेत उत्पादनाचा वा सेवेचा खप अधिक प्रमाणात घडवून आणण्याचे कार्य जाहिरात करते. वस्तू दोन प्रकारच्या असतात. एक अल्पकाळ टिकणाऱ्या उदा., दंतमंजन, साबण, कापड इ. व दुसऱ्या दीर्घकाळ टिकणाऱ्या उदा., विजेचा पंखा, रेडिओ इत्यादी. सेवेमध्ये वाहतूक संस्था, उपहारगृहे, निवासस्थाने यांसारख्यांचा अंतर्भाव होतो. याशिवाय कुटुंबनियोजन, राष्ट्रीय एकात्मता, पंचवार्षिक योजना इ. कल्पनांचा जाहिरातीद्वारे प्रसार करण्यात येतो. राष्ट्रातील आपत्तींच्या प्रसंगी उदा., जातीय दंगे, दुष्काळ, रोगांच्या साथी, भूकंप, महापूर इ. प्रसंगी लोकांचे नीतिधैर्य टिकविण्यासाठी व लोकप्रयत्न संघटित करण्यासाठी जाहिरातीचा उपयोग केला जातो.

जाहिरातीमुळे हजारो लोकांना प्रत्यक्षाप्रत्यक्षपणे रोजगार प्राप्त होतो. जाहिरातीपासून होणाऱ्या उत्पन्नाच्या आर्थिक बळकटीमुळे वर्तमानपत्रांना आपले लोकजागृतीचे कार्य स्वतंत्र बाण्याने पार पाडता येते. वर्तमानपत्रांना निम्म्याहून अधिक उत्पन्न जाहिरातीपासून लाभते व परिणामी वाचकांना वर्तमानपत्रे स्वस्त दरात मिळतात.

जाहिरातीमुळे ग्राहकांना विविध उत्पादनांची व सेवांची माहिती मिळते. त्यांच्या विशिष्ट दर्जाबाबत पूर्वकल्पना येते. जाहिरातीमुळे ग्राहकांना इष्ट त्या वस्तूंची निवड करणे सोयीचे ठरते. शिवाय खरेदी-विक्रीच्या व्यवहारात जाहिरातीमुळे सुलभता येते. एकूण ग्राहकांना अनेक प्रकारे मार्गदर्शन करण्याचे कार्य जाहिरातीमुळे शक्य होते.

प्रत्यक्ष उत्पादक संस्था आपल्या विकासाचा प्रयत्न करीत असते. विकास साधण्याचा एक मार्ग म्हणजे विक्रीचे प्रमाण वाढविणे. यासाठी जाहिरात आवश्यक असते, तथापि जाहिरातीचा खर्च ग्राहकांच्या माथी मारला जातो, अशी एक तक्रार विरोधकांकडून करण्यात येते. वास्तविक विपणनातील इतर खर्चांप्रमाणे जाहिरात हा एक आवश्यक खर्च आहे. विक्रीसाठी जाहिरात ही स्वस्त, खात्रीलायक, कार्यक्षम व जलद पद्धती आहे व अशा प्रकारची दुसरी पद्धती उपलब्ध नाही. जाहिरातीमुळे उत्पादकसंस्थेस वितरकांना, वितरकांस दुकानदारांना व दुकानदारांस ग्राहकांना माल विकणे सुलभ जाते. मालाच्या अधिक विक्रीमुळे उत्पादन वाढते व उत्पादनखर्च कमी होत जातो. त्यामुळे मालाच्या किंमती कमी करणे उत्पादकाला शक्य होते. जाहिरातीमुळे मालाची मागणी आणि पर्यायाने उत्पादन वाढल्यामुळे अनेक लोकांना रोजगार मिळतो. हे नवे कामगारही ग्राहक असल्यामुळे चलनात अधिक पैसा

प्रसिद्धिफलक : बहिःस्थल जाहिरातीचा नमुना

येतो. अधिक नफ्यातील काही हिस्सा दूरदृष्टीचा उत्पादक बोनस, कामाच्या चांगल्या सोयी, कामगार निवासस्थाने इत्यादींवर खर्च करू शकतो. जाहिरातीमुळे मालाची प्रतिष्ठा वाढते व संस्थेचे नाव होते.

मागणी वाढवायची तर संभाव्य ग्राहकांना मालाची जाणीव करून देऊन त्यांचे लक्ष मालाकडे आकर्षून घ्यावे लागते. चांगली वस्तू आपोआप विकली जाईल, असे काहीजण मानतात; परंतु स्पर्धायुक्त बाजारात एखाद्या उत्पादकाची वस्तू केवळ चांगली व स्वस्त असली, तरी ती जाहिरातीशिवाय खपेलच अशी खात्री देता येत नाही. कारण तशाच प्रकारची वस्तू बनविणारे अन्य उत्पादक आपल्या मालाची जोरदार जाहिरात करून ती खपवू शकतात. अर्थात केवळ प्रचंड प्रमाणावर जाहिरात केल्याने सुरुवातीस काही काळ एखाद्या वस्तूचा खप वाढला, तरी वस्तूमध्ये गुणवत्ता नसल्यास तिचा खप सतत टिकून राहणे किंवा वाढणे अशक्य आहे. जाहिरातीतील सत्य किती असा प्रश्न नेहमी विचारला जातो. आजकाल खोटी वा फसवी जाहिरात करणे अवघड झाले आहे. कारण या संदर्भातील वेगवेगळे कायदे व जाहिरात वितरण-संस्था यांचे स्वेच्छ निर्बंध. विकसित राष्ट्रांमध्ये जाहिरातीचे प्रमाण अधिक असते, ही केवळ योगायोगाची गोष्ट नसून जाहिरातीमुळे औद्योगिक विकासास मदत होते, असे आढळून आले आहे. जाहिरात हे जीवनमानात सुधारणा घडवून आणणारे एक महत्त्वाचे साधन समजले जाते.

विपणन, जाहिरात व संशोधन : जाहिरात हा विपणनाचा एक घटक होय. विपणनात उत्पादनाचे नियोजन, उत्पादन व आवेष्टन, मालाची वाहतूक, घाऊक, उपघाऊक व किरकोळ विक्रेत्यांद्वारे मालाचे वितरण, जाहिरात, ग्राहकांकडून मालाची खरेदी व त्याच्या वापराने होणारे समाधान इ. गोष्टी येतात. विपणनाबरोबर बाजारपेठांचे संशोधन केले जाते. माल, त्याचे उत्पादन, ग्राहक, विपणनविषयक धोरणे आणि पद्धती, वितरणाचे मार्ग व पद्धती, विक्रीविषयक उपक्रम व कार्य, जाहिरात आणि विक्रीविषयक प्रलोभने, स्पर्धकांची उत्पादने आणि उत्पादनाच्या विकासासंबंधी कल्पना ह्या गोष्टी बाजारपेठविषयक संशोधनाच्या कक्षेत येतात. त्याचा हेतू लोक कोणती वस्तू, केव्हा व कोठे विकत घेतात याचा शोध घेणे हा असतो, तर लोक एखादी वस्तू का खरेदी करतात किंवा एका वस्तूऐवजी दुसरी पर्यायी वस्तू निवडण्यामागील ग्राहकांची सुप्त प्रेरणा कोणती, याचा शोध घेण्याचा प्रवर्तन-संशोधनाचा प्रयत्न असतो. एखाद्या उत्पादनाविषयी ग्राहकांच्या मनात अनुकूल वा प्रतिकूल छापप्रतिमा (ब्रँड इमेज) ग्रह का निर्माण होतो याची कारणमीमांसाही हे संशोधन करीत असते. कारण असा ग्रह जाहिरातीने निर्माण होऊ शकतो. जेव्हा दोन स्पर्धात्मक वस्तू बाह्यांगी सारख्याच दिसतात, त्या वेळी त्यावरील शिक्का वा खूण-चिठ्ठी यांच्या अभावी ग्राहकांना गुणात्मक दृष्ट्या तुलनात्मक पारख करणे कठीण होते. अशा वेळी ग्राहकाच्या मनातील त्या वस्तूविषयीची छापप्रतिमा निर्णायक ठरते आणि अशा संशोधनाची मदत पुढील जाहिरात-धोरण आखण्यात होते.

जाहिरात-मोहीम : प्रत्येक उत्पादनसंस्थेला आपले विपणनविषयक धोरण आखताना जाहिरातीच्या मार्गाचा विचार करावा लागतो. विशिष्ट परिस्थित्यनुसार जाहिरातीची योजना तयार करावी लागते व ती अमलात आणून आपल्या मालाचा खप वाढविण्याचे प्रयत्न करावे लागतात. खरेदीदार एखाद्या वस्तूची खरेदी करण्याचा निर्णय सहसा अकस्मात किंवा एकदम घेत नाहीत. प्रथम त्यांच्यामध्ये उत्पादित वस्तूची जाणीव निर्माण करावी लागते. तिची विस्तृत माहिती त्यांना द्यावी लागते, तिच्याबद्दल त्यांना आकर्षण वाटावे लागते आणि तिच्या खरेदीबद्दल त्यांना विचार करावयास लावून त्या विचारांची परिणती प्रत्यक्ष खरेदी करण्याच्या क्रियेमध्ये व्हावी लागते. या सर्व प्रक्रियांची

परिणामकारक कामगिरी ज्या प्रमाणात जाहिरातीने साध्य होते, त्या प्रमाणात जाहिरात यशस्वी होते. जाहिरातीबाबतचे धोरण आखताना उत्पादकाला वरील उद्दिष्टे गाठण्याचे प्रयत्न करावे लागतात व वस्तूचे गुणधर्म आणि बाजारातील परिस्थिती यांचा परस्परसापेक्ष विचार करून त्यानुसार जाहिरातयोजना आखाव्या लागतात.

कोणत्याही उत्पादित वस्तूचा वा सेवेचा खप सातत्याने टिकवून ठेवण्यासाठी एखाद्या दुसऱ्या जाहिरातीचे फुटकळ प्रयत्न न करता जाहिरातीची मोहीम हाती घ्यावी लागते. मोहिमेत एक वा दोन महत्त्वाच्या लोकसंपर्क माध्यमांद्वारे जाहिरात-मालिका प्रसृत करतात व तीत एक वा अधिक दुय्यम माध्यमांचा पूरक आधार घेतात. ही मोहीम किती काळ चालू रहावी, हे अर्थातच मालाचे स्वरूप, ग्राहकांचे प्रकार, साध्य करावयाची उद्दिष्टे व त्यासाठी लागणारे खर्चाचे अंदाजपत्रक ह्या गोष्टींवर अवलंबून असते. एकूण विपणन आणि विज्ञापनयोजनेचे चार भाग पडतात : विपणन व विक्री-योजना, शब्दांकन-योजना, माध्यम-योजना आणि विक्रीप्रवर्तन-योजना. प्रत्येक मोहिमेचे अंतिम उद्दिष्ट वस्तूची वा सेवेची अधिकाधिक विक्री किंवा कल्पनेचा प्रचार हेच असते; परंतु प्रत्येक मोहिमीचे नजीकच्या काळात साधण्याचे किमान उद्दिष्ट वेगळे असू शकते. उदा., नव्या धर्तीचे उत्पादन किंवा नवी कल्पना खपविण्यासाठी त्यांची माहिती लोकांना करून देणे किंवा चांगला जम बसलेले एखादे व्यापारचिन्ह टिकवून ठेवणे; किंवा टिकाऊ व किंमती मालाच्या बाबतींत ग्राहकांचा विश्वास दीर्घकाल टिकवून धरणे अशी अल्पकालीन उद्दिष्टे असू शकतात. ज्या गोष्टींचा मोहिम-योजना आखण्यापूर्वी सांगोपांग विचार करावा लागतो त्या अशा : उत्पादन संस्था, तिची बाजारातील प्रतिष्ठा, उत्पादन आणि त्याची ठळक वैशिष्ट्ये व किंमत, बाजारपेठ व ग्राहकांचे प्रकार, वस्तूचे इतर उत्पादक, स्पर्धक व त्यांचे विक्रीचे आणि जाहिरातविषयक डावपेच, वितरणाचे विविध मार्ग, जाहिरातीचा हेतू, खर्चाचे अंदाजपत्रक, जाहिरातीचे व्यासपीठ वा शब्दांकन, तिची मांडणी वा सामग्री, मोहिमेतील वातावरण (उदा., प्रसन्न, प्रतिष्ठात्मक, विनोदी, गंभीर, शैक्षणिक, त्वरित विक्रीशील इ.), परिणामकारक संपर्क माध्यमांची निवड, जाहिरातीचे वेळापत्रक, कालमर्यादा व वारंवारता, विक्रेत्यांना मार्गदर्शक ठरणारे साहित्य, दारोदारच्या विक्रेत्यांसाठी घडीपत्रिका वा पुस्तिका, विक्रीप्रवर्तनाचे डावपेच (उदा., ग्राहकांसाठी स्पर्धा, नवीन मालाच्या विक्रीसाठी खास सौद्याच्या सवलती इ.), मालाची दुकानातील मांडणी व वस्तूची मागणी, वितरण आणि जाहिरात ह्यांची योग्य सांगड इत्यादी. मोहिमेच्या आखणीबाबत तीन महत्त्वाचे निर्णय घ्यावे लागतात : (१) काय सांगायचे ते म्हणजे संदेश; (२) कसे सांगायचे ते म्हणजे प्रत्यक्ष जाहिरातीची मांडणी इ. व (३) कोठे सांगायचे ते म्हणजे संपर्क माध्यमांची निवड.

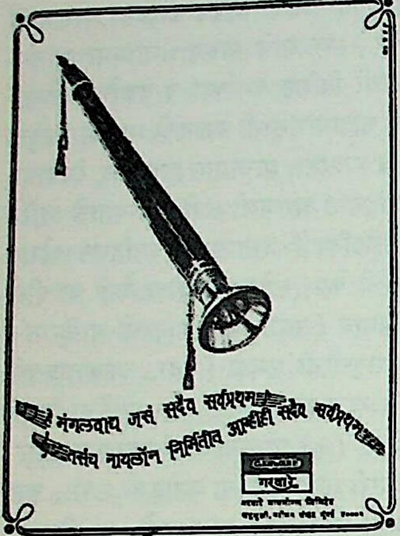
या मोहिमेची तीन तत्त्वे सांगितली जातात : (१) वर्चस्व : जाहिरातींनी त्या त्या विशिष्ट माध्यमात उठून दिसणे, स्पर्धात्मक मोहिमांमध्ये उठून दिसणे; (२) केंद्रीकरण : भौगोलिक व्याप्तीवर लक्ष केंद्रित करण्यासाठी मोजक्या माध्यमांचा आसरा घेणे, एकच कल्पना वा मुद्यावर भर देणे; (३) पुनरावृत्ती : एकाच माध्यमातून जाहिरातीची पुनरावृत्ती करण्याबरोबरच इतर विविध माध्यमांतून थोडासा फेरबदल करून संदेशाची पुनरावृत्ती करणे; कारण त्यामुळे मोहिमेतील दुसरी व त्यानंतरच्या जाहिराती पाहिल्याबरोबर वा ऐकल्याबरोबर संभाव्य ग्राहकाला पहिल्या जाहिरातीचे स्मरण होते आणि जाहिरातीचा संदेश त्याच्या मनात पक्का रुजतो. अर्थात जाहिरातीच्या प्रत्यक्ष मांडणीमध्ये सातत्य आणि संगती राखावी लागते म्हणजे प्रत्येक जाहिरातीत एक प्रकारचे शाब्दिक वा चित्रात्मक साधर्म्य असावे लागते.

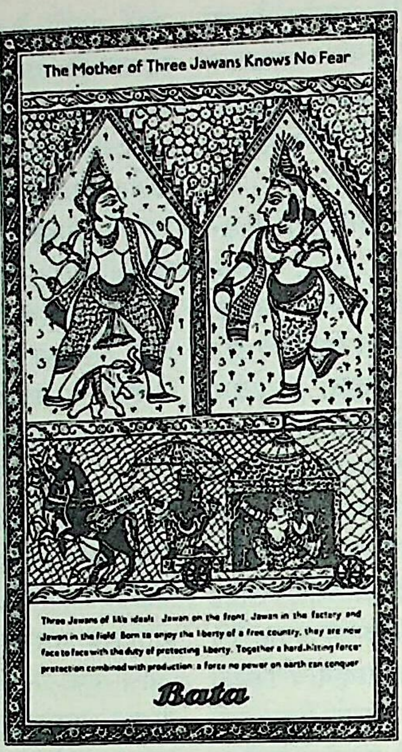
माध्यमाची निवड : जाहिरातीसाठी प्रभावी माध्यमांची निवड करावी लागते. कमीत कमी खर्चात संभाव्य ग्राहकांशी जास्तीत जास्त संपर्क साधणे, हे एक माध्यमनिवडीचे सूत्र आहे. एकाच वा विविध माध्यमांतून एकाच ग्राहकाकडे वाजवीपेक्षा अधिक वेळा जाहिरात पोचणे किंवा जे संभाव्य ग्राहक नाहीत, त्यांच्याकडे जाहिरात पोचणे असा संपर्क योग्य ठरत नाही. माध्यमाची निवड करताना चार बाबी लक्षात घेतल्या पाहिजेत : (१) माध्यमाचे स्वरूप : माध्यमाच्या संपर्काची भौगोलिक व्याप्ती; त्याची विशिष्ट वर्गाच्या व दर्जाच्या लोकांपर्यंतची पोच (उदा., वैद्यकीय सल्लागारांसाठी टपालाचे माध्यम उपयुक्त ठरते.); माध्यमाची दृश्यता व श्राव्यता; माध्यमात हालचाल, रंग इत्यादींना असणारा वाव; पुनरुत्पादनास असणारी संधी; माध्यमाचे त्वरित विक्रीचे वा केवळ प्रतिष्ठा वाढविणारे वातावरण; जाहिरातदर्शनास किंवा श्रवणास देण्यात आलेली वेळ; संदेशाची योग्य वेळी वा दीर्घकालीन पोच; जाहिरातींचा प्रभाव (उदा., सबंध पानाची जाहिरात व इतरांहून मोठा फलक.); पुनरावृत्तीची क्षमता (उदा., आकाशवाणीवरील जाहिरात दिवसातून चारदासुद्धा देता येते.) इ. गोष्टींचा विचार पहिल्या बाबतीत करण्यात येतो. (२) माध्यमाचे वातावरण व प्रसार : वातावरण प्रसारित करू शकणारी मनःस्थिती वा मनोकृती उदा., वृत्तपत्राचा गुण, निकड वा तातडी व्यक्त करणे हा असतो, तर चित्रपटमाध्यम स्वप्नाळू वातावरण निर्माण करू शकते. (३) माध्यमाचा खर्च : दोन माध्यमांचा तुलनात्मक खर्च अजमावण्यासाठी १,००० लोकांपर्यंत पोचण्यासाठी येणारा खर्च असा हिशोब गृहीत धरला जातो. (४) माध्यमाची लवचिकता : वृत्तपत्रांच्या भौगोलिक पोचेबद्दल जाहिरातदार काहीच करू शकत नाही, परंतु चित्रपटगृहांची वा फलकांची निवड तो तंतोतंत करू शकतो. शिवाय लवचिकता म्हणजे एखाद्या माध्यमात अल्प सूचनेत व अल्प कालात जाहिरात करता येणे वा होत असलेली जाहिरात थांबविणे. उदा., मासिकापेक्षा वर्तमानपत्रात लवकरात लवकर जाहिरात प्रसिद्ध करणे शक्य असते. या जाहिरात माध्यमांचा तुलनात्मक अभ्यास करून व प्रत्येकातील गुणदोषांचे विश्लेषण करून त्यांतील गुणांचा जास्तीत जास्त लाभ उठविणे व दोषांचे परिणाम टाळणे जरूर असते.

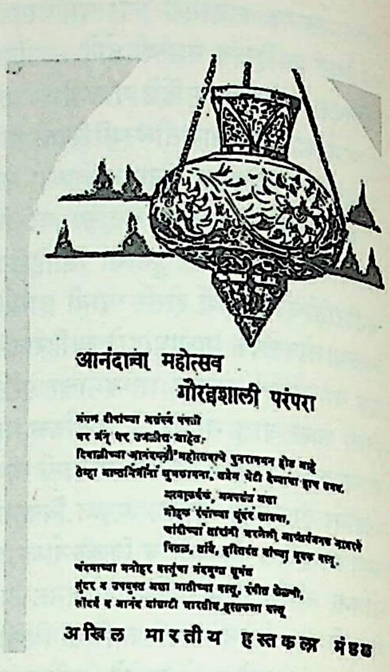
जाहिरातींची माध्यमे : वृत्तपत्रे, मासिके, विशिष्ट नियतकालिके, बहिःस्थल जाहिरात (उदा., भित्तिपत्रे, प्रसिद्धिफलक, दुकानांच्या पाट्या, विजेच्या पाट्या इ.), परिवहन जाहिरात, प्रसिद्धिपट, सरकचित्रे (सिनेमा स्लाइड), आकाशवाणी, दूरचित्रवाणी, प्रदर्शने व प्रात्यक्षिके, गवाक्षशोभन (विंडो डिस्प्ले), विक्री-केंद्र जाहिरात, टपाली जाहिरात, छापील माध्यमे (उदा., हस्तपत्रके, पुस्तिका, घडीपत्रिका, सूचिपत्रे इ.), ग्रामीण भागासाठी माध्यमे (उदा., खास चित्रपट, प्रदर्शने व प्रात्यक्षिके, नभोवाणी, दूरचित्रवाणी, भित्तिपत्रके, दवंडी, हस्तपत्रके, वस्तूंचे नमुने) इ. जाहिरातींची माध्यमे रूढ आहेत. त्यांपैकी काहींची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे होत :

वृत्तपत्रे : भारतात एकूण लोकसंख्येच्या सु. ६ ते ७ टक्के लोक वृत्तपत्रे वाचतात असा अंदाज आहे. दर ५० ते ६० लोकांमध्ये एक वृत्तपत्र असे प्रमाण पडते. म्हणजे ह्या माध्यमाची व्यापकता कमी आहे. तरीही भारतात वृत्तप्रसाराच्या दृष्टीने हे माध्यम अत्यंत महत्त्वाचे गणले जाते. समाजातील मतप्रवर्तक लोक वृत्तपत्रांचे वाचक असून त्यांतील संदेश ते वृत्तपत्रे न वाचणाऱ्यांपर्यंत पोचवतात. जाहिरातींच्या दृष्टीने वृत्तपत्रांचे फायदे अनेक आहेत : उदा., तातडीचे वातावरण, विश्वसनीय भावनांची निर्मिती, योग्य वेळी वा वक्तशीर संदेश, वृत्तशील जाहिराती, इत्यादी. तसेच वृत्तपत्रांच्या प्रत्यक्षातील खपाच्या दोन ते साडेतीन पट त्यांचा प्रत्यक्ष वाचकवर्ग असतो. तथापि एक जाहिरात-माध्यम म्हणून वृत्तपत्रांचे काही तोटेही आहेत. उदा., त्यांत रंग वापरता येत नाही. शिवाय तांत्रिक मर्यादांमुळे त्यांतील जाहिरातींची छपाई उत्कृष्ट होऊ शकत नाही. बहुसंख्य वाचकांना संपूर्ण वृत्तपत्र वाचण्यास उसंत नसते.

नियतकालिकांतील जाहिरातींचे नमुने







वृत्तपत्रात लक्ष वेधून घेण्यासाठी बातम्या या जाहिरातींशी, मोठ्या जाहिराती या छोट्या जाहिरातींशी व स्पर्धक मालाच्या जाहिराती एक-मेकांशी स्पर्धा करीत असतात. तसेच वृत्तपत्राचा ताजेपणा हा त्याचा जसा फायदा तसा तोटाही ठरतो; कारण वृत्तपत्राचे आयुष्य एका दिवसाचेच असते. त्यामुळे एका वाचकाने जर एक दिवस वृत्तपत्र वाचले नाही, तर त्यातील एखादी जाहिरात त्याला परत न दिसण्याची शक्यता आहे.

मासिके व नियतकालिके : ह्या माध्यमाचे आयुष्य वृत्तपत्रापेक्षा निश्चि-तच अधिक असते. म्हणूनच वृत्तपत्राच्या एका प्रतीच्या वाचकांपेक्षा मासिकाच्या एका प्रतीचे वाचक अधिक असतात. वृत्तपत्र घाईत वाचले जाते, तर मासिक फुरसतीच्या वेळात वाचले जाते. म्हणून मासिका-तील जाहिरातीत अधिक मजकूर समाविष्ट करणे शक्य होते. भारतात वृत्तपत्रांपेक्षा मासिके, विशेषतः प्रादेशिक भाषांतील मासिके अधिक प्रमाणात छापली व वाचली जातात. मासिकांचे प्रकारही अनेक आहेत. समाजातील भिन्न स्तरांमध्ये त्यांचा वाचकवर्ग पसरला आहे. तसेच स्त्रिया वृत्तपत्रांपेक्षा मासिकेच जास्त वाचतात.

रंगीत जाहिराती हे काही मासिकांचे वैशिष्ट्य असले, तरीही बहु-संख्य मासिकांत रंगीत छपाईचा दर्जा सामान्य असतो. कित्येक मासि-कांत तर साधी छपाईसुद्धा सुबक नसते आणि त्यांच्या मर्यादा तांत्रिक स्वरूपाच्या असतात. अनेक मासिकांचा खप अल्पप्रमाणात असल्याने त्यांतील जाहिरातींचे दर इतर माध्यमांच्या तुलनेने अधिक वाटतात.

व्यावसायिक नियतकालिके : विशिष्ट धंदा, उद्योग वा व्यवसाय ह्यांना वाहून घेतलेल्या नियतकालिकांचा वाचकवर्ग विशिष्ट असतो व तो फारच अल्प ठरतो. वाचकवर्गाचा निश्चित गट व जाहिरातींची रंगीत छपाई असे महत्त्वाचे फायदे ह्या माध्यमातून लाभतात. ह्या माध्यमाचे तोटे म्हणजे कमी प्रसार व त्यामुळे एका प्रतीस पडणारी अधिक किंमत. त्यांचे वर्गणीदारही अनेक असतात; परंतु ते नियतकालिके वाचतातच असे नक्की सांगता येणे कठीण असते. जाणकार व तज्ञ ह्यांना संपादना-साठी वेळ मिळत नसल्याने अशा नियतकालिकांचा संपादकीय दर्जा पुष्कळदा सामान्य असतो. भारतात जगातील विकसित राष्ट्रांच्या मानाने, अशी नियतकालिके व त्यांचा वाचकवर्ग अल्प प्रमाणात आहे.

बहिःस्थल जाहिरात : सहजपणे लक्ष वेधून घेणारे हे एक माध्यम आहे. बहिःस्थल जाहिरातीत विविध रंग व त्यांच्या अनेक छटा वापरता येतात. भित्तिपत्रके व प्रसिद्धिफलक ह्यांच्या प्रदर्शनाच्या जागांचे पूर्व-नियोजन व प्रसारक्षेत्राची व्याप्ती निवडीनुसार करता येते. एखाद्या शहरातील मोक्याच्या जागांवर बहिःस्थल जाहिराती केल्या असता घरा-बाहेर पडणाऱ्या जवळजवळ सर्व लोकांपर्यंत त्यांचा संदेश पोहोचू शकतो; पण या जाहिराती एकाच जागी स्थिर असतात. परिवहन किंवा फिरत्या जाहिराती, उदा., बसमधील जाहिराती, मात्र भिन्न ठिकाणच्या लोकांपर्यंत पोहोचू शकतात.

बहिःस्थल जाहिरात हे सामान्यतः दुय्यम माध्यम गणले जाते. ते महत्त्वाचे स्मरणवजा माध्यम आहे; म्हणून त्यातील संदेश त्रोटक व अधिक चित्रमय असावा लागतो. त्यात लांबलचक वर्णने असल्यास ती नीट वाचली जात नाहीत. म्हणून जेव्हा जाहिरात स्मरणवजा राखण्याचा उद्देश असतो, तेव्हा हे माध्यम प्राथमिक स्वरूपात वापरतात. नव-साक्षरांसाठीही हे माध्यम परिणामकारक ठरते. सामान्यपणे एकच एक व सुबोध कल्पना एका बहिःस्थल जाहिरातीत असावी लागते.

चित्रपट : दृक्-श्राव्य असे हे माध्यम असल्याने ह्यातून वास्तववादी व हुबेहूब चित्रण होऊ शकते. म्हणूनच हे माध्यम निरक्षरांसाठीसुद्धा परिणामकारक ठरते. ह्या माध्यमातून स्वाभाविक हालचाल, रंग व संगीताद्वारे योग्य मनःस्थिती व वातावरणनिर्मिती इ. गोष्टी साधल्या जातात. शिवाय चित्रपटगृहातील बंदिस्त प्रेक्षकवर्गाची मनःस्थिती तेथील वातावरणामुळे जाहिरातीमधील संदेश ग्रहण करण्यास अनुकूल बनलेली असते.

भित्तिपत्राप्रमाणेच चित्रपटगृहाची निवड प्रसाराच्या उद्देशानुसार करता येते व प्रसाराचा अपव्यय टाळता येतो. असा अपव्यय वृत्तपत्रे आणि नभोवाणी यांवरील राष्ट्रव्यापी जाहिरातींच्या बाबतीत टाळता येणे कठीण असते; कारण त्यांच्या व्यापकतेवर जाहिरातदाराचा ताबा नसतो. तुलनात्मक दृष्ट्या प्रसिद्धिपटांचे स्वरूप टिकाऊ असते; परंतु वृत्तपत्रातील जाहिरातीचे स्वरूप तसे नसते. भित्तिपत्रांचा रंग थोड्याच दिवसांत उडतो व त्याचे इतर नुकसानही होऊ शकते; परंतु एकच प्रसिद्धिपट वर्षानुवर्षे दाखवता येणे शक्य असते. भारतात एक मिनिट चालणारे विशेषतः रंगीत जाहिरातपट चित्रपटगृहांतून दाखविले जातात. जाहिरातीची राष्ट्रव्यापी मोहीम करण्यास हे माध्यम इतर माध्यमांपेक्षा स्वस्तच पडते.

सरकचित्रे (स्लाइड्स) : बहिःस्थल जाहिरातीप्रमाणे हे माध्यमही एक उत्तम स्मरणवजा माध्यम आहे. सरकचित्रे चित्रपटगृहात चित्रपटा-पूर्वी आणि मध्यंतरानंतर अशा दोन वेळी दाखविली जातात. ह्या माध्यमालाही बंदिस्त प्रेक्षकवर्ग उपलब्ध असतो. ह्या माध्यमात अनेक रंग वापरण्यास वाव असतो. काही सरकचित्रांमध्ये क्लृप्तिपूर्वक हाल-चालींचा आभासही निर्माण करता येतो. लागोपाठ एकाहून अधिक सरकचित्रांद्वारे संदेश देऊन प्रेक्षकांची उत्कंठा चाळवता येते. हे स्वस्त असे माध्यम आहे. स्थानिक व्यापारी, उत्पादक इत्यादींना या माध्य-माचा विशेष लाभ घेता येतो. हे स्मरणवजा माध्यम असल्यामुळे एक सरकचित्र सात ते दहा सेकंदांपर्यंतच दाखविले जाते. त्यामुळे ह्यातील संदेशाच्या मजकुरास मर्यादा असते. शिवाय एकापाठोपाठ एक अशी अनेक सरकचित्रे चित्रपटगृहात दाखविण्यात येत असल्यामुळे अमुकच सरकचित्र संस्मरणीय होईल, असे निश्चितीने सांगता येणे शक्य नसते.

नभोवाणी : या माध्यमाचे वैशिष्ट्य असे आहे, की त्यातील विज्ञापने एकाच वेळी अनेक लोकांपर्यंत पोचतात. तरीही त्यात ध्वनिक्षेपकांचे व श्रोत्यांचे जवळचे संबंध निर्माण होतात. एखाद्या संभाषणात भाग घेतल्याप्रमाणे निवेदक श्रोत्यांशी बोलतो; त्यामुळे तो फक्त आपल्याशीच खाजगी संभाषण करीत आहे, अशी भावना श्रोत्यांमध्ये निर्माण होण्याची शक्यता असते व संदेश सूचनक्षम बनतो. त्यामुळेच सर्व माध्यमांपेक्षा ह्या माध्यमात पत्रोत्तररूपी आदानप्रदान अधिक असते.

सामान्यतः रेडिओ श्रोत्यांच्या घरातच असतो व त्याला आपल्या इच्छेनुसार त्याचा वापर करता येतो. ट्रांझिस्टर तर कोठेही बरोबर नेता येतो. नभोवाणी हे फक्त श्राव्य माध्यम असल्यामुळे वेगवेगळ्या आवा-जांनी, संगीताने व शब्दांनी श्रोत्यांच्या मनात ध्वनिप्रतिमा निर्माण करता येते. नभोवाणीचे हे माध्यम साक्षरांना तसेच निरक्षरांनादेखील आकलन होऊ शकते. हे माध्यम चित्रपट वा दूरचित्रवाणी यांच्या तुल-नेने स्वस्त पडते. नभोवाणीवरील विचारप्रसाराला वेळेची, हवामानाची व इतर भौगोलिक अडचणींची कसलीच आडकाठी नसते. चित्रपट व दूरचित्रवाणी ही खर्चाची बाब सर्वच ठिकाणी दाखविता येत नाही. दूरचित्रवाणी ही खर्चाची बाब आहे. नभोवाणीचे माध्यम या दृष्टीने अधिक व्यापक व कमी खर्चाचे असते. शिवाय गृहिणी व मुले इतर माध्यमांपेक्षा ह्या माध्यमाच्या कक्षेत अधिक येतात. ज्यांना इतर माध्यमांतून संदेश पोचू शकत नाही, त्यांच्यासाठी हे माध्यम उपयुक्त आहे. संदेशाची पुनरावृत्तीही रेडिओ-वरून होऊ शकते.

ह्या माध्यमाच्या मर्यादा म्हणजे संदेश अत्यंत संक्षिप्त असावा लागतो. शिवाय निव्वळ आवाजानेच उत्कृष्ट विचारप्रसार करावयाचा असल्याने त्यात निवेदकाचे कौशल्य पणास लागते. शिवाय सामान्य श्रोतृवर्गाच्या

आवडीनिवडीचे समाधान करण्यामुळेही कार्यक्रमांचा दर्जा कमी होतो.

दूरचित्रवाणी : हे माध्यम चित्रपटाप्रमाणेच दृक्-श्राव्य आहे. शिवाय नभोवाणीप्रमाणे घराघरांतून विचारप्रसार करते. नभोवाणी व चित्रपट ह्या दोन्हींपेक्षा अधिक विविध प्रकारे कार्यक्रम प्रस्तुत करण्याची लवचिकता दूरचित्रवाणीत आहे. ह्यातील वातावरण नभोवाणीसारखे प्रेक्षकांशी जवळचा संबंध प्रस्थापित करण्यास अनुकूल आहे; कारण ह्यातील निवेदकाला प्रेक्षक बघूही शकतात. ज्यांच्या घरी दूरचित्रवाणी आहे, असा प्रेक्षकवर्ग प्रथमदर्शनी तरी बऱ्याचशा वस्तूंचे वा सेवेचे संभाव्य ग्राहक आहे, असा कयास बांधणे चुकीचे ठरणार नाही.

भारतात दूरचित्रवाणीवर जाहिरातींची अल्पशी सुरुवात झाली आहे. दूरचित्रवाणीवरील जाहिरात ही इतर माध्यमांतील जाहिरातींच्या तुलनेने अधिक महाग असते. त्यावरील कार्यक्रमाचा खर्च अधिक असल्याने पुरस्कृत कार्यक्रम चांगल्या दर्जाचे होऊ शकतात. ह्या माध्यमाचे तोटे म्हणजे चित्रपटाच्या तुलनेने दूरचित्रवाणीचा पडदा लहान असतो व त्या प्रमाणात त्याचा परिणामही कमी होतो. रंगीत दूरचित्रवाणी ही अत्यंत खर्चाची बाब आहे. हे माध्यम घरातच असल्यामुळे चित्रपटगृहाप्रमाणे प्रेक्षकांचे लक्ष केंद्रित होत नाही. त्याचप्रमाणे अधिकाधिक प्रेक्षकवर्ग असण्याच्या वेळा सर्वच जाहिरातदारांना मिळू शकत नाही.

प्रदर्शने व प्रात्यक्षिके : निवडक प्रेक्षकांना गृहीत धरणारे हे माध्यम इतर माध्यमांपेक्षा महाग ठरते; परंतु प्रेक्षकांपैकी जास्तीत जास्त व्यक्ती संभाव्य ग्राहक असतील, तर हे माध्यम अत्यंत उपयुक्त ठरते. उदा., खास अभ्यागत प्रेक्षकांसाठी आयोजित केलेले चित्रपट व अनुबोधपट.

प्रदर्शनांचे तीन प्रकार आहेत : (१) विशेषतः निर्यात धंद्याची आंतरराष्ट्रीय व प्रादेशिक प्रदर्शने; (२) औद्योगिक प्रदर्शने उदा., कृषिविषयक प्रदर्शने, यांत केवळ देखावे पाहण्यास वाव नसतो व (३) लोकप्रिय प्रदर्शने. ही बहुजनांसाठी असतात आणि आनुषंगिक रीत्या धंदेवाईकांसाठी असू शकतात. अशा प्रदर्शनांत राष्ट्रीय समस्यांसंबंधी विचारप्रसार करण्याची उत्तम संधी मिळते.

संभाव्य ग्राहकांना वस्तू दाखविण्याचा वा तिचा नमुना देण्याचा फायदा ह्या माध्यमांतून मिळतो. ह्या माध्यमांचा वापर इतर माध्यमे परिणामकारक होत नसतील तेव्हाच सामान्यपणे केला जातो. इकडून तिकडे हलविण्यास कठीण असणारी एखादी वस्तू वा उत्पादन तसेच नवीन उपकरणे व यंत्रे इत्यादींची प्रात्यक्षिकांद्वारे माहिती ह्या माध्यमांतून दिली जाते.

गवाक्षशोभन (विंडो डिस्प्ले) : ह्या माध्यमात वस्तू वा विक्रीसंदेश सुयोग्य पार्श्वभूमीवर एका दर्शनिकेत मांडला जातो. अशा दर्शनिका केवळ दुकानातच नव्हे, तर रेल्वे वा बसस्थानकांवर, मोठ्या उपाहारगृहांत, पथिकाश्रमांत व इतर सार्वजनिक स्थळी उभारण्यात येतात. अशा दर्शनिका विवृत्त्यांचा हेतू म्हणजे रस्त्यावरून जाणाऱ्या सामान्य माणसाचे लक्ष वेधून घेणे, हा असतो. अशी दर्शनिका विवृत्ती ठसठशीत, संदेशप्रचुर व उठावदार असावी लागते. ह्या माध्यमाद्वारे जाहिरातदाराला संदेश विचारप्रवर्तक व सौंदर्यपूर्ण होऊ शकतो. हे माध्यम जाहिरातीची मोहीम व दुकानातून वस्तूची केलेली अंतिम खरेदी ह्यांमधील एक महत्त्वाचा दुवा आहे. वृत्तपत्रीय जाहिरातीने वस्तूबद्दल जिज्ञासा जागृत करता येते, तर ह्या माध्यमाद्वारे प्रत्यक्ष विक्रीचे उद्दिष्ट साध्य करता येते.

प्रदर्शने व गवाक्षशोभन ही एकाच वर्गातील पण वेगळी माध्यमे होत. त्यांच्या उभारणीत विक्रीकला, प्रदर्शनकौशल्य, शब्दांकन, छायाचित्रणकला, शिल्पशास्त्र, स्थापत्यशास्त्र, विद्युत् अभियांत्रिकी, यांत्रिक अभियांत्रिकी, मुद्रणकला, मुद्राक्षररचना, सुतारकाम इ. कलाविद्यांचा उपयोग होतो, कारण इतर माध्यमांहून एक वेगळाच घटक त्यांत असतो व तो म्हणजे तिसरी मिती. शिवाय ह्या दोन्ही माध्यमांच्या यशाचे कारण म्हणजे सर्वसामान्य माणूस तोंडी अथवा लेखी शब्दांपेक्षा दृक्प्रतिमांचे ग्रहण त्वरित व परिणामकारक रीत्या करतो, हे आहे.

ह्या माध्यमांवरील खर्चाचे प्रमाण त्यांच्या प्रेक्षकांच्या प्रमाणात असले पाहिजे. नाहीतर ही माध्यमे महाग पडतात. प्रेक्षकांत संभाव्य ग्राहकांचे प्रमाणदेखील अधिक हवे. ते साध्य करण्यासाठी दर्शनिका हमरस्त्यावर व मोक्याच्या जागी असाव्या लागतात. पुष्कळदा सुशोभनाच्या आहारी जाऊन विक्रीचा मूळ मुद्दा डावलला जातो. काही दिवसांनंतर दर्शनिकांची मांडणी बदलावी लागते, नाहीतर तेच तेच दृश्य पुन्हा पुन्हा पाहून प्रेक्षकांत अंधबिंदू (ब्लाइंड स्पॉट) निर्माण होण्याची शक्यता असते. हा तोटा इतर माध्यमांनाही लागू आहे. उदा., प्रसिद्धिपट, प्रसिद्धिफलक, भित्तिचित्रे, वृत्तपत्रीय जाहिराती इत्यादी.

विक्रीकेंद्र जाहिरात : ह्या माध्यमाद्वारे प्रत्यक्ष विक्रीच्या ठिकाणीच वस्तूची जाहिरात केली जाते. ह्या माध्यमाची कार्ये म्हणजे ग्राहकाचे लक्ष आकर्षून घेणे, संस्मरण, नवीन वस्तूंची ओळख करून देणे व विक्री होऊ शकेल अशा जागी व समयी विक्रीशील प्रलोभनांनी संभाव्य ग्राहकांस खरेदीस उद्युक्त करणे. ह्या माध्यमात इतर सर्व माध्यमांतील संदेश आणि चित्रे एकत्रित करून विक्रीचे अंतिम विधान संभाव्य ग्राहकांसमोर मांडण्यात येते. विक्रीकेंद्र जाहिरात हा विपणनमालिकेतील खरेदीचा महत्त्वाचा उपान्त्य दुवा आहे. दुकानात पूर्वनियोजित खरेदी करण्यास आलेला ग्राहक ह्या माध्यमामुळे नव्या वस्तूची उत्स्फूर्त खरेदी करण्यास प्रवृत्त होऊ शकतो. अशा उत्स्फूर्त खरेदीचा संपूर्ण विक्रीच्या व्यातीत मोठा वाटा असतो व ती आकर्षक आवेष्टन आणि विक्रीकेंद्र जाहिरात यांमुळेच होते. ह्या माध्यमाचे अनेक प्रकार आहेत व त्यास तांत्रिक मर्यादा नसतात.

ह्या माध्यमाचा फार मोठा गैरफायदा म्हणजे एकाच दुकानदाराकडे अनेक जाहिराती वेगवेगळे उत्पादक पाठवतात हा आहे. त्यांतील सर्वच जाहिराती तो वापरू शकत नाही. विक्रीकेंद्र जाहिरातीची निर्मिती करण्यापूर्वी दुकानदारास तीपासून अडचण व त्रास होणार नाही, ह्याची दक्षता घ्यावी लागते. नाहीतर, ती प्रदर्शित करण्यास तो तयार होत नाही.

टपाली जाहिरात : वाचकांची निवड करणारे हे माध्यम वैयक्तिक व बहुजन माध्यम ह्यांचे एकत्रीकरण होय. कारण प्रत्येक वाचकापर्यंत ते स्वतंत्रपणे पोहोचते तसेच जाहिरातदाराच्या मोहिम-योजनेनुसार ते अनेक वाचकांनाही एकाच वेळी मिळते. ज्या व्यक्तींना वा संस्थांना उद्देशून संदेश पाठवायचा असतो त्यांची निवड करून यादी करावी लागते. या माध्यमामुळे असंभाव्य ग्राहकांवर होणारा अनाठायी खर्च टाळता येतो. शिवाय बहुजन माध्यमात नसणारा वैयक्तिकतेचा भाव या माध्यमात असतो. या माध्यमाचे एक लोकप्रिय उदाहरण म्हणजे वैद्यकीय तज्ञांना पाठविण्यात येणाऱ्या औषध-कंपन्यांच्या टपाली जाहिराती व माध्यमाचा खर्च म्हणजे पत्रकछपाईचा व टपालाचा. बहुजन माध्यमापेक्षा कितीतरी पटींनी हे माध्यम महाग पडते; परंतु संभाव्य ग्राहकांकडे निवडीनुसार निश्चित पोच हा याचा फायदा व्यापक असतो. ज्या उत्पादकांचे ग्राहक मर्यादित आहेत, त्यांना टपाली जाहिराती अधिक किफायतशीर ठरतात. उदा., औद्योगिक यंत्रसामग्री व विशिष्ट सेवा यांच्या जाहिराती. ह्या माध्यमाचा आणखी एक महत्त्वाचा फायदा म्हणजे समयोचितता. त्यामुळे योग्य वेळी निश्चित संदेश ग्राहकापर्यंत पोहोचू शकतो. ह्यातील संदेशाचा मजकूर, रंगसंगती, छपाईचा कागद इत्यादींच्या तांत्रिक मर्यादा नसतात.

छापील माध्यमे : ह्यांचे अनेक प्रकार असतात. बहुजन माध्यमांद्वारे देण्यात येणारा संदेश विस्तृत असू शकत नाही; तो या माध्यमांतून देता येतो. उदा., एखाद्या वृत्तपत्रीय जाहिरातीत, 'अधिक माहितीसाठी

सोबतचे माहितीपत्र भरून पाठवा आणि पुस्तिका मागवा' असा संदेश असतो. अनेक औद्योगिक कारखाने आपल्या मालाच्या विक्रीसाठी सूचिपत्रे तयार करतात. रस्त्यावर एखादी वस्तू वा कार्यक्रमाची हस्तपत्रके वाटतात. किरकोळ वाटणाऱ्या ह्या माध्यमात विक्री वाढविण्याचे मोठे सामर्थ्य आहे. अनेकदा ह्या माध्यमाला टपाली जाहिरातींची जोड देतात. टपाली जाहिरातीप्रमाणेच ह्या माध्यमालाही तांत्रिक मर्यादा नाहीत. या माध्यमाची पोच मात्र योग्य संभाव्य ग्राहकांपर्यंत झाली पाहिजे; नाहीतर खर्चाचा अपव्यय होण्याचा संभव असतो.

रचनात्मक व कल्पक जाहिराती : कोणतीही जाहिरात करण्यापूर्वी तिची आखणी, मांडणी करावी लागते. विक्रीसंबंधीच्या कल्पनांचे प्रभावी रूपांतर शब्द व चित्रे ह्यांच्या साहाय्याने करणे, हे कल्पक जाहिरातीचे प्राथमिक कार्य होय. मालाची निर्मिती व विक्री या दरम्यान त्या मालाची गरज निर्माण करणे आवश्यक असते. संशोधनातील माहितीनुसार प्रथम वस्तूंची अद्वितीय विक्री विधाने (युनिक सेलिंग प्रॉपोझिशन) शोधून काढण्यात येतात. ही विधाने म्हणजे वस्तूच्या अनन्यसाधारण किंवा व्यवच्छेदक गुणधर्मांची वर्णने होत. उदा., डोकेदुखीवर अनेक प्रकारच्या गोळ्या उपलब्ध आहेत; परंतु 'ॲस्प्रो हे सूक्ष्मकणी आहे,' हे विधान ह्या गोळ्यांचे अनन्यसाधारण वैशिष्ट्य आहे. ते इतर स्पर्धक आपल्या जाहिरातीत देऊ शकत नाहीत. जाहिरातीत विश्वासार्ह आणि मन वळवण्याजोगे शब्दांकन वस्तूच्या संपूर्ण माहितीवर आधारित असते. कल्पनात्मक जाहिरातीत वस्तूंबद्दल प्रामाणिकपणे परंतु ग्राहकांना समजेल व पटेल अशा भाषेत कथन असते. जाहिरातीच्या मांडणीत व शब्दांकनात ग्राहकांना माल घेण्यास उद्युक्त करण्याचे सामर्थ्य असावे लागते.

माणसांच्या मूलभूत गरजा, इच्छा आणि प्रेरणा त्यांना विशिष्ट दिशेने कार्यप्रवृत्त करीत असतात. म्हणून त्या वस्तूच्या अद्वितीय विक्री विधानांशी त्या संबंधित असल्या पाहिजेत. गरजा व इच्छा सुप्तावस्थेत असल्या, तर त्या चेतविण्याचे कार्य जाहिरातींनी केले जाते. माणसाची कृती ही प्रत्ययानुसारी असते. कल्पक जाहिरातकर्ता सामान्य तसेच सामाजिक मानसशास्त्राचा अभ्यास करून कोणत्या आवाहनावर जोर द्यावा, ह्याचा विचार करतो. केवळ माहिती व ज्ञान यांपेक्षा आशा, इच्छा, चिंता, भीती आदी भावनांनी माणूस अधिक हेलावतो व पर्यायाने अधिक क्रियाशील बनतो. जाहिराती प्रत्येक माणसातील भावनांना चालना देतात. माणसाच्या मानसिक ठेवणीनुसार एखादा संदेश तो मनाने स्वीकारतो वा नाकारतो अथवा त्याबद्दल औदासिन्य दाखवितो. अन्न, वस्त्र, निवारा, उपजीविकेसाठी कामधंदा, कौटुंबिक जीवन ह्या मूलभूत गरजांप्रमाणेच सामाजिक दर्जा व प्रतिष्ठेचा हव्यास, मानसन्मान आदी सामाजिक गरजा भागविण्यासाठी माणूस कार्यप्रवण होतो. काही प्राथमिक इच्छा जाहिरातीत आवाहन म्हणून वापरल्या जातात त्या अशा : काटकसर वा बचत, नफा, सौंदर्य (वैयक्तिक आणि सभोवतीचे), प्रेम (रम्याद्भुत आणि कौटुंबिक), आरोग्य, सुरक्षितता, अनुकरण (प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष), प्रावीण्य, आराम, सोय, सुख (संवेदनात्मक, आध्यात्मिक वा भावनिक), संग्रहाचा हव्यास, जिज्ञासा व इतर सामर्थ्यवान प्रेरणा म्हणजे विनोद, सहानुभूती, चिंता व भीती.

विषयसर्जकतेची कल्पक कार्यवाही : वस्तूच्या अद्वितीय विक्री विधानाबाबत निर्णय पक्का करून ज्या मानवी इच्छा व प्रेरणांचा आवाहन म्हणून जाहिरातीत उपयोग करावयाचा आहे, त्यांच्याशी जाहिरातींची सांगड घालून कल्पक जाहिरातकार शब्दांकनाची बैठक तयार करतो. तिच्या अनुषंगाने जाहिरातीतील मजकूर तयार केला जातो. त्यात जाहिरातीचे शीर्षक, उपशीर्षक, संक्षेप चिन्ह (जाहिरातदाराचे नाव व पत्ता), घोषवाक्य व संदेशाचा मजकूर एवढ्या अंगांचा अंतर्भाव होतो. मूलभूत विक्री-कल्पना आणि जाहिरातीचा गाभा यांना अत्यंत परिणामकारक रीत्या शब्दस्वरूप देणे याचाच अर्थ जाहिरातीचा मजकूर लिहिणे. ह्या मजकुराचे कार्य वाचकांचे लक्ष वेधून घेणे, त्यांच्या मनात आस्था, इच्छा व विश्वास निर्माण करणे, त्यांना कृती करण्यास उद्युक्त करणे, हे असते. ह्यासाठी मजकूर निःसंदिग्ध, संक्षिप्त, विक्रीचे उद्दिष्ट असलेला, प्रामाणिक व त्या त्या वाचकांना उद्देशून असावा. शीर्षकाचे व मजकुराचे विविध प्रकार आहेत; परंतु हाती असलेल्या मोहिमेला अत्यंत योग्य असेच शब्दांकन प्रभावी होऊ शकते.

जाहिरातीतील कोणताही संदेश नाट्यपूर्ण रीतीने परिणामकारक स्वरूपात, खळबळजनक रीत्या व समर्थपणे मांडणे हे दृक्प्रतिमाकाराच्या कलेवर अवलंबून असते. मांडणीचे स्थूलमानाने दोन प्रकार असतात. एक सरळ वा प्रत्यक्ष. या मांडणीत विक्री संदेशाचे निवेदन सरळ व स्पष्टपणे करण्यात येते. दुसऱ्या अप्रत्यक्ष मांडणीत वाचकाची जिज्ञासा जागृत करून तिची पूर्ती होण्यासाठी तो शेवटपर्यंत मजकूर वाचतो. जिज्ञासा चाळवणाऱ्या जाहिरात-मोहिमेत एका पाठोपाठ एक अशा जाहिरातींची मालिका प्रसृत करून उत्सुकता वाढवून, अगदी शेवटच्या जाहिरातीत गौप्यस्फोट केला जातो. अशी जाहिरात स्मरणीय होऊ शकते. परिणामकारक दृक्प्रतिमेची इतर उदाहरणे म्हणजे एखाद्या वस्तूचा वापर करताना दाखविणे, आधी आणि नंतर असा वस्तूच्या वापरामधील फरक निदर्शनास आणणे, सूक्ष्मदर्शक यंत्र, मोठी भिंगे, तक्ते इत्यादींच्या साहाय्याने सामान्य नजरेला न दिसणारी वस्तूतील वैशिष्ट्ये व इतर स्पर्धक वस्तूंशी तुलनात्मक रीत्या ती वरचढ दाखविणे, असामान्य चित्रांचा वा शब्दांचा वापर, बोधचिन्हे, वस्तू वापरणाऱ्या प्रसिद्ध व्यक्तींची शिफारसपत्रे छापणे इत्यादी. दृक्प्रतिमाकाराचे मुख्य काम म्हणजे जाहिरातीकडे वाचकांचे लक्ष वेधून घेणे व जिज्ञासा जागृत करून त्यांस जाहिरात वाचण्यास प्रवृत्त करणे. ह्यासाठी त्याला संकल्पचित्र तत्त्वांचा वापर करून उत्तम मांडणी-तंत्र सादर करावे लागते. ही तत्त्वे अशी संतुलन (समरूप व विषमरूप), लय, सरलता, प्रमाणबद्धता, एकता, जोर इत्यादी. यांशिवाय रेखांकनात वाचकांची नजर सुलभतेने फिरेल ह्याचीही दक्षता घेणे आवश्यक असते. तसेच त्यात कोऱ्या जागेचा योग्य तो वापर करणेदेखील इष्ट ठरते.

मांडणी सजावट : दृक्प्रतिमाकार प्रथम जाहिरातीचे लहान व कच्ची आरेखने करतो. त्यांपैकी काही निवडून त्यांचे दर्शनी स्वरूपात रेखाटन केले जाते. हे अंतिम जाहिरातीसारखेच दिसते. त्यात शीर्षक, उपशीर्षक, चित्रे वा छायाचित्रे, मजकूर, जाहिरातदाराचे नाव वा संक्षेपचिन्ह व पत्ता, घोषवाक्य, बोधचिन्ह इ. असते. या दर्शनी (स्वरूप) रेखाटनाला जाहिरातदाराची मान्यता घेऊन त्याची हुबेहूब अंतिम कलाकृती निर्माण करण्यात (मुद्राक्षररचनेत) येते. दृक्प्रतिमाकार शब्दांकनाचे रूपांतर मुद्राक्षरात व कच्च्या चित्रांकनाचे रूपांतर चित्रे, छायाचित्रे व प्रतीके वापरून करतो. चित्रांचे कार्य लक्ष आकर्षित करणे, आस्था निर्माण करणे, मनोवृत्ती तयार करणे व प्रतीकात्मक संदेश देणे. चित्रातून योग्य विचारप्रसार होण्यासाठी त्यात हे घटक असावेत : घडामोड, अचूक पार्श्वभूमी, नैसर्गिकता, वास्तवता, विश्वासार्हता, सरलता, योग्य आकार, रंगसंगती इत्यादी.

जाहिरातीमधील सचित्र विशदीकरणाचे प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत : पेन्सिल रेखाचित्रे किंवा नुसती रेखाचित्रे, धुवण चित्रे, रेखा धुवण चित्रे, क्रेयॉन रेखन, चारकोल रेखन, स्क्रॅच बोर्ड वा स्क्रेपर बोर्ड ड्रॉइंग, ड्राय ब्रश, एअरब्रश, छायाचित्रे क्वार्टर टोन, एकरंगी व अनेकरंगी चित्रण इत्यादी.

जाहिरातींचे वर्गीकरण : वर्गीकृत (क्लासिफाइड) व प्रदर्शनीय (डिस्प्ले) असे जाहिरातींचे दोन प्रकार पडतात. प्रदर्शनीय जाहिरातीमधील उपप्रकारांचे वर्गीकरण त्यांची त्वरित विक्री, अप्रत्यक्ष विक्री,

स्मरण सूचना इ. उद्दिष्टांवर अवलंबून असते. वाचकांच्या प्रकारांप्रमाणेही जाहिरातीचे वर्गीकरण करता येईल. उदा., ग्राहक व वितरक यांसाठी केलेल्या जाहिराती तसेच औद्योगिक, शैक्षणिक, पर्यटनविषयक जाहिराती; टपाली, सहकारी, शासकीय व अन्य सार्वजनिक संस्थांतर्फे दिलेल्या जाहिराती.

जाहिरात विभाग व जाहिरातवितरण-संस्था : जाहिरातदार आपल्या गरजांनुसार एखाद्या जाहिरातवितरण-संस्थेची नेमणूक करतो किंवा स्वतःचा स्वतंत्र जाहिरात विभाग निर्माण करतो. पुष्कळदा जाहिरात विभागाशी संलग्न असा जनतासंपर्क विभागही असतो. लेखन-साहित्य, सूचिपत्रिका, पुस्तिका, घडीपत्रिका, तांत्रिक साहित्य, आवेष्टन-टपाल जाहिरात, छाप, व्यापारचिन्हे इत्यादींशी निगडित असलेली कामे जाहिरात विभागात करतात, तर जनतासंपर्क विभागात वृत्तपत्रसंबंध, प्रसिद्धिपत्रके, छायाचित्रे, संस्थेची नियतकालिके, प्रदर्शन, अनुबोधपट इत्यादींशी संबंधित कामे केली जातात. जाहिरातवितरण-संस्था जाहिरातदारांच्या विक्री प्रयत्नांना पूरक कामगिरी करतात. जाहिरात साहित्याच्या निर्मितीपासून ती प्रसिद्ध आणि प्रसृत करणे ही कामे परिणामकारकपणे व कुशलतेने करण्याची जबाबदारी अशा संस्थांवर असते. मध्यम व मोठ्या संस्थांमध्ये स्वतंत्र विभाग असतात. त्यामुळे कार्यविभागणीला व कामातील विशेषीकरणाला अधिक वाव मिळतो. जाहिरातदाराच्या धंद्याची बारीकसारीक माहिती मिळविणे, संपूर्ण विपणन व जाहिरात-योजना तयार करणे, प्रत्यक्ष जाहिरातीची आखणी करणे, योग्य माध्यमांची निवड करून त्यांत जागा वा वेळ आगाऊ राखून त्यांतून जाहिराती प्रसृत करणे इ. कामे या संस्था करतात.

या संस्थांत विविध शाखांचे विशेषज्ञ असतात व त्यांचा फायदा जाहिरातदाराला मिळू शकतो. म्हणूनच अनेक जाहिरातदारांचा माल खपविण्यास मदत करणे हे जाहिरात-संस्थेचे महत्त्वाचे कार्य. जाहिरातदाराच्या व्यवहाराची उलाढाल वाढविणे, त्याला भांडवल गुंतवणुकीवर अधिक निव्वळ नफा मिळवून देणे, विक्रीविषयक खर्च कमी करून देणे, स्पर्धेपुढे मालाचा खप टिकवून धरणे, विक्रीची गती वाढविणे ही कामे जाहिरातद्वारे करून देण्याचे काम जाहिरातवितरण-संस्थांचे असते. अशा संस्था जाहिरातदारांच्याच धंद्यातील एक अविभाज्य घटक असतात.

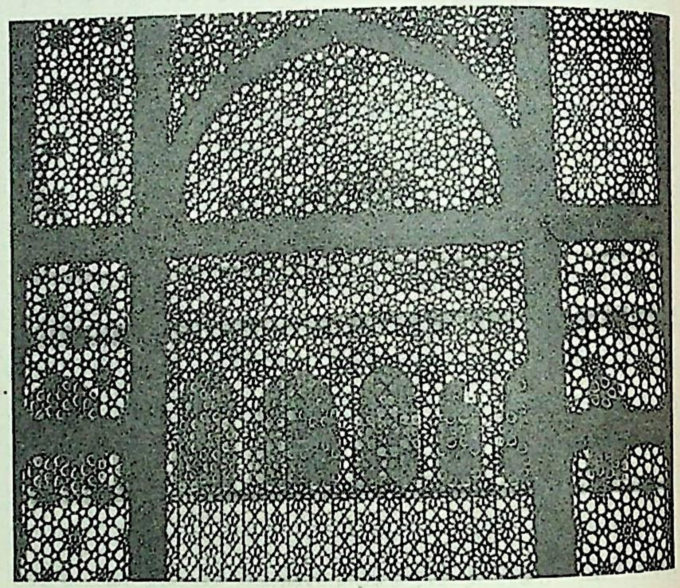
जाहिरात व्यवसायाशी संबंधित संघटना व संस्था : या संस्था पुढीलप्रमाणे आहेत: (१) द इंडियन अँड ईस्टर्न न्यूजपेपर सोसायटी (१९३९) : वृत्तपत्रांच्या हिताचे संवर्धन करणे, शासन, जाहिरातवितरण संस्था आणि जाहिरातदार यांच्याशी संयुक्तपणे व्यवहार करणे; (२) इंडियन लँग्वेज पेपर असोसिएशन (१९४१) : प्रादेशिक भाषांतील वृत्तपत्रांचे विशिष्ट व्यवहार सांभाळणे; (३) ॲडव्हर्टायझिंग एजन्सीज असोसिएशन ऑफ इंडिया (१९४५) : जाहिरातीचा दर्जा सुधारणे, सदस्य असलेल्या जाहिरात संस्थांत सुसूत्रता आणणे, त्यांच्यासाठी आचारसंहिता लागू करणे; (४) कमर्शियल आर्टिस्ट्स गिल्ड (१९४८) : जाहिरात संकल्पनांचा दर्जा वाढविणे, सदस्य कलाकारांचे हितसंबंध सांभाळणे; (५) ऑडिट ब्युरो ऑफ सर्क्युलेशन (१९४८) : महत्त्वाची बहुतेक सर्व दैनिके, साप्ताहिके व मासिके ब्युरोचे सदस्य आहेत. ब्युरोने दिलेले वर्तमानपत्राच्या वा नियतकालिकांच्या खपाबाबतचे प्रमाणपत्र विश्वसनीय व प्रमाणभूत समजले जाते; (६) इंडियन सोसायटी ऑफ ॲडव्हर्टायझर्स (१९५२) : जाहिरातदारांच्या हितसंबंधांचे संरक्षण करणे, जाहिरातीचा दर्जा वाढविणे. ही संस्था ७० टक्के राष्ट्रीय जाहिरातदारांचे प्रतिनिधित्व करते.

जाहिरात आणि कायदा : जाहिरातीची प्रसिद्धी आणि तत्संबंधी व्यवहार संविदा अधिनियम, प्रकाशनविषयक अधिनियम इत्यादींनी नियमित होतो. सर्व तऱ्हेचे प्रसिद्धिपट, सरकपट्ट्या, भित्तिपत्रे, फलक इ. बाह्य जाहिराती यांना संबंधित नगरपालिकेचे कर भरावे लागतात. विशेषतः मुंबई, कलकत्ता, दिल्ली, मद्रास इ. महानगरांतील जाहिरातींसंबंधी काही बंधने व नियम आहेत. सर्व प्रकारच्या लघुपटांना प्रदर्शनापूर्वी सेन्सॉरचे प्रमाणपत्र घ्यावे लागते. फिरत्या गाड्यांवर जाहिराती लावून त्या विजेवर प्रकाशमान करावयाच्या असल्यास त्यास पोलीस आयुक्तांची खास अनुमती घ्यावी लागते. अधिकृतपणे नोंदविलेल्या बोधचिन्हांना कायद्याचे संरक्षण मिळते.

संदर्भ : 1. Ellefsen, Olaf, *Campaign Planning*, London, 1957. 2. Henry, Harry, *Motivation Research*, London, 1958. 3. Hobson, J. W. *Selection of Advertising Media*, London, 1961. 4. Rege, G. M. *Advertising Art and Ideas*, Bombay, 1972. 5. Sandbrook, N. T.; Livesey, *Advertising Administration* (F. B. Lane), London, 1968.

धोंगडे, ए. रा.; रेगे, ग. मं.

जाळीकाम : (लॅटिस वर्क). वास्तूमध्ये जाळीकाम हे प्रायः उष्ण वाऱ्याच्या झोतापासून अथवा प्रवाहापासून निर्माण होणाऱ्या उष्म्याचे प्रमाण कमी करणे, तसेच वाऱ्याच्या झोताचे वेग सुसह्य करणे, धुळीचा त्रास कमी करणे यांसाठी योजले जाते. त्याचप्रमाणे एकांत साधणे व



सलीम चिश्तीच्या कबरीवरील जाळी, फतेपुर सिक्री.

उजेडाचे प्रमाण सुखावह राखणे, हेही जाळीकामाचे उद्देश आहेत. दगडी फरश्यांमध्ये किंवा मातीच्या मोठ्या मुलायम चिपांमध्ये भोके पाडून त्यामध्ये लाकडाच्या उभ्याआडव्या पट्ट्या मारून तयार केलेल्या जाळ्यांचा वापर उष्ण कटिबंधात विशेषेकरून करण्यात आला. इस्लामी वास्तूंमध्ये, गॉथिक चर्चमध्ये तसेच चीन-जपान आदी देशांच्या वास्तुनिर्मितीमध्ये जाळ्यांचे विविध व वैशिष्ट्यपूर्ण नमुने आढळून येतात.

आकारभेदांनुसार जाळीकामाचे सर्वसाधारण प्रकार पुढीलप्रमाणे होत : (१) अर्धनळाकृती कौले भिंतीच्या बांधकामात योजून वर्तुळाकृती जाळी सांधणे. प्राचीन भारतीय गृहरचनेतील स्वयंपाकघरामध्ये व स्नानगृहात धूर जाण्यासाठी जे झरोके असत, त्यांच्या तोंडांवर ही जाळी बसविलेली असे. (२) विटांच्या बांधकामात त्या तिरप्या एकमेकांशी टेकून वापरणे; अथवा त्या सोंगटीच्या पटाप्रमाणे योजून जाळीकाम करणे. (३) पक्वमृदेच्या ओतीव प्रकारच्या जाळ्या. यांत पानाफुलांची तसेच विविध भौमितिक आकारांची नक्षीदार गुंफण आढळते. भारतात गुप्तकालीन कालखंडात या जाळ्यांचा वापर होत असे. (४) संगमरवर, दगडी फरशी, लाकूड यांच्या जाळ्या कठडे, झरोके, खिडक्या, आडोशीपट यांसाठी प्राचीन काळापासून वापरात आहेत. तसेच

कबरीभोवतीची जागा पवित्र राखण्यासाठी जाळीचे आडोशीपट योजण्याची प्रथाही आढळून येते. फतेपुर सीक्री, अहमदाबाद येथील कबरी तसेच आग्रा येथील ताजमहाल व इतमाद उद्दौलाची कबर अशा जाळीकामासाठी उल्लेखनीय आहेत. सलीम चिश्तीच्या कबरीवरील आणि अहमदाबादच्या सिद्दी सय्यद मशिदीतील जाळ्या प्रमाणबद्ध व नाजुक सौंदर्याबद्दल विशेष प्रसिद्ध आहेत.

आधुनिक वास्तुनिर्मितीत ब्राझील येथील प्रसिद्ध लुईझ कॉस्टा या वास्तुविशारदाने काँक्रीटच्या जाळ्या इमारतीच्या बाह्यांगी योजिल्या आहेत. ही जाळीरचना एखाद्या वीणकामासारखी दिसते. आधुनिक गृहनिर्मितीत अशा काँक्रीटच्या जाळ्या शोभा व उपयुक्तता या दोन्ही हेतूंनी वापरल्या जातात.

गटणे, कृ. व.; कान्हेरे, गो. कृ.

जॉइस, जेम्स : (२ फेब्रुवारी १८८२–१३ जानेवारी १९४१). युगप्रवर्तक आयरिश कादंबरीकार. इंग्रजीतून लेखन. जॉइस डब्लिनमध्ये जन्मला. त्याचे शिक्षणही तेथेच झाले. त्याच्या जीवनातील बराच काळ डब्लिनबाहेर यूरोपात गेला; पण त्याचे अंतःकरण मात्र अखेरपर्यंत डब्लिनमध्येच राहिले. काही काळ इंग्रजीचे अध्यापन करून त्याने आपली उपजीविका केली. १९२० मध्ये तो पॅरिसला स्थायिक झाला. तथापि दुसऱ्या महायुद्धात फ्रान्सवरील नाझी आक्रमणानंतर (१९४०) तो झुरिकला आला. तेथेच त्याचे निधन झाले.

जेम्स जॉइस

कादंबरीकार म्हणून जॉइस विशेष प्रसिद्ध असला, तरी त्याने कविताही केलेल्या आहेत. त्याचे पहिले प्रकाशित पुस्तक *चेंबर म्यूझिक* (१९०७) हा एक काव्यसंग्रह आहे. त्यानंतर त्याच्या १५ वैशिष्ट्यपूर्ण कथा *डब्लिनर्स* ह्या नावाने प्रसिद्ध झाल्या (१९१४). वरवर साध्या वाटणाऱ्या ह्या कथांतून नैतिक, बौद्धिक आणि आध्यात्मिक पक्षघाताने पछाडलेल्या जीवनांचा परिणामकारक आविष्कार जॉइसने घडविलेला आहे. त्यानंतर *अ पोर्ट्रेट ऑफ द आर्टिस्ट ॲज अ यंग मॅन* (१९१६) ही त्याची कादंबरी प्रसिद्ध झाली. १९०४ मध्येच जॉइसने लिहावयास घेतलेल्या आणि नंतर मधेच सोडून दिलेल्या *स्टीव्हन हीरो* ह्या कादंबरीचे हे पुनर्रचित रूप होय (ह्या सोडून दिलेल्या पूर्वलेखनाचाच एक मोठा भाग १९४४ मध्ये प्रसिद्ध झाला). त्यानंतरच्या *यूलिसीझ* (१९२२) ह्या कादंबरीने त्याचे नाव जगद्विख्यात झाले. *फिनेगान्स वेक* (१९३९) ही त्याची अखेरची कादंबरी. *एक्झाइल्स* (१९१८) ही त्याची एकमेव नाट्यकृती. *डब्लिनर्स* पासूनच्या जॉइसच्या सर्वच साहित्यकृती एकाच व्यापक आशयबंधाच्या घटक आहेत, असे जाणवते. त्यांच्यात एक सजीव नातेसंबंध जॉइसलाही अभिप्रेत होता. *डब्लिनर्स*मधील अनेक व्यक्तिरेखा *यूलिसीझ*मध्ये पुन्हा आलेल्या आहेत. *अ पोर्ट्रेट*... मधील स्टीव्हेन *एक्झाइल्स*मध्ये वेगळ्या नावाने आढळतो; *यूलिसीझ*मध्ये तो स्टीव्हेन ह्या नावानेच येतो.

यूलिसीझ ही त्याची कादंबरी प्रसिद्ध होण्यात अनेक अडचणी आल्या आणि ती प्रसिद्ध झाल्यावर तिच्यावर टीकेचे काहूर उसळले. तिच्यावर प्रामुख्याने अश्लीलतेचा आरोप करण्यात आला. कादंबरीच्या शेवटी एक स्त्री आपल्या लैंगिक व्यवहाराचे शांतपणे विश्लेषण करते असे वर्णन आहे. त्याचप्रमाणे बोलीभाषेतील ग्राम्य आणि अश्लील शब्दांचा वापरही जॉइस निर्विकारपणे करतो. एकंदरीत शरीराच्या उत्सर्जनक्रियांवर तो अधिक भर देतो असे वाटते; पण कादंबरीच्या एकूण रचनेत हा घटक अल्प असल्याने जॉइसच्या निर्मितीचे गांभीर्य कमी होते, असे नाही.

१६ जून १९०४ रोजी डब्लिनमध्ये राहणाऱ्या लिओपाल्ड ब्लूम या माणसाच्या अंतर्यामी २४ तासांच्या अवधीत जे काही प्रवाहित होते, त्याचे अभिनव शब्दांकन या कादंबरीत झाले आहे. होमरच्या *ओडिसी* या महाकाव्याशी समांतर असा हा प्रवाह वाहतो. होमरच्या यूलिसीझने त्रिखंडात संचार केला, जॉइसचा नायक मनाच्या अगणित ज्ञात व अज्ञात प्रदेशांतून भ्रमण करतो. या दोन्ही संचारांतील दुवे प्रत्येक ठिकाणी जुळतातच असे नाही. या समांतर रचनेत वक्रोक्ती व ध्वन्यर्थ यांचा मोठा भाग आहे. होमरच्या पुरातन नायकाचे उदात्त, गूढरम्य व साहसपूर्ण आयुष्य व ब्लूमचे सामान्य वासनाविकारांनी गढूळलेले अस्तित्व यांमधील विरोध जॉइसला अभिप्रेत असावा.

आधुनिक मानसशास्त्राचा साहित्यावर जो परिणाम झाला, त्याच्या परिसीमेचे दर्शन या कादंबरीत होते. आधुनिक जीवनातील आध्यात्मिक अराजकतेची उत्कट व व्याकूळ जाणीव जॉइसला झाली होती. परिणामतः मानवी जाणिवेच्या विघटनेचा संपूर्ण आविष्कार करण्यासाठी एक नवा आकृतिबंध व शैली निर्माण करण्याचा म्हणजे एक प्रचंड व प्रतिभासंपन्न प्रयत्न ही कादंबरी लिहून जॉइसने केला. जीवनाच्या विस्मयकारी, करुण, हास्यास्पद गुंतवळीचे सूत्र पकडण्याचा जॉइसने ध्यास घेतला होता. तात्विक दृष्ट्या काल व अवकाश ही कृत्रिम परिमाणे आहेत, असे त्याने मानले. अस्तित्व हे सर्वसापेक्ष आहे आणि आधुनिक कलेने ही सापेक्षताच साकार केली पाहिजे, अशी त्याची धारणा होती. हे करताना अस्तित्वाच्या सूक्ष्म सुट्या तपशिलांचा अविरत संभारच त्याच्या लेखणीतून बाहेर पडत राहिला.

अस्तित्वाचे नवे भान सांकेतिक भाषेतून प्रकट करता येणार नाही, असे त्याला वाटले; जाणिवेचा ओघ नेमकेपणाने पकडण्यासाठी रूढ शब्द व शब्दरचना मोडून नवी रचना करण्याची आवश्यकता त्याला जाणवली. *यूलिसीझ*मधील एकूण २,६०,४३० शब्दांपैकी सु. ३०,००० शब्द त्याने नवीन तयार केले, असा अभ्यासकांचा निर्णय आहे, तर भाषेतील नवनव्या शक्यतांची उकल करीत एका महान शब्दक्रीडेत तो अधिकाधिक रममाण होत गेला, असा टीकाकारांचा अभिप्राय आहे. सांकेतिक शब्दरचना उसकटून टाकताना त्याने विरामचिन्हांचाही त्याग केला. या भाषाप्रयोगांचे नेमके प्रयोजन वाचकांना कळतेच असे नाही. भाषेच्या या अभिनव प्रयोगाबरोबरच संगीत, चित्रपट, चित्रकला, मनोविश्लेषण व तत्त्वज्ञान यांमधील नव-प्रवाहांचा व तंत्रकौशल्याचा अंतर्भाव त्याने आपल्या लेखनात आणि रचनाशैलीत केला.

फिनेगान्स वेक ही आपली अखेरची कादंबरी लिहिण्यात जॉइस १६ वर्षे व्यग्र होता. शब्दक्रीडेची आणि नवभाषानिर्मितीची प्रक्रिया ह्या कादंबरीत त्याने टोकाला नेऊन भिडविली. ह्या कादंबरीच्या मानाने *यूलिसीझ* अनेकांना सुबोध वाटते.

जॉइसच्या साहित्यकृतींच्या गुणवत्तेबद्दल तीव्र मतभेद असले, तरी त्याची कलाविषयक निष्ठा वादातीत मानली जाते. रूपवादाला आव्हान देणाऱ्या त्याच्या कादंबऱ्यांनी अनेक लेखकांना झपाटून टाकले होते. *यूलिसीझ*मध्ये जॉइसने एका मिथ्यकथेचा करून घेतलेला उपयोग त्याच्या नंतरच्या लेखकांना अनुकरणीय वाटला. आइन्स्टाइनसारख्या विश्वविख्यात वैज्ञानिकाच्या शोधांचा स्वतःच्या स्वतंत्र संशोधनासाठी उपयोग करून घेणाऱ्या शास्त्रज्ञांच्या कार्याइतकेच हे अनुकरण मोलाचे ठरेल, असा टी. एस्. एलियटसारख्या समीक्षकाचा अभिप्राय आहे. माणसाच्या सामान्यत्वाचे महाभारत रचणारा असामान्य साहित्यिक म्हणून जॉइसचे स्थान केवळ इंग्रजी साहित्यातच नव्हे तर जागतिक साहित्यात महत्त्वाचे आहे.

संदर्भ : 1. Budgen, F. *James Joyce and the Making of Ulysses*, London, 1934. 2. Campbell, Joseph; Robinson, H. M. *A Skeleton Key to Finnegans Wake*, London, 1947. 3. Eliot, T. S. Ed. *Introducing Joyce : A Selection of Prose*, London, 1942. 4. Ellman, Richard, *James Joyce*, New York, 1959. 5. Gilbert, Stuart, *James Joyce's Ulysses : A Study*, London, 1952. 6. Goldberg, S. L. *Joyce*, Edinburgh, 1962. 7. Goldberg, S. L. *The Classical Tempo : A Study of Ulysses*, London, 1961. 8. Levin, Harry, *James Joyce : A Crtical Introduction*, Conn., 1941. 9. Magalaner, M.; Kain, R. M. *Joyce : The Man, the Work, the Reputation*, New York, 1956. 10. Tindall, W.Y. *A Reader's Guide to James Joyce*, London, 1960.

हातकणंगलेकर, म. द.

जॉत्तो दी बोंदोने : (सु. १२६७–८ जानेवारी १३३७). प्रख्यात इटालियन चित्रकार व वास्तुकार. फ्लॉरेन्सजीक व्हेस्पिन्यानो येथे जन्म. त्याचे चरित्र व विशेषतः काही कलाकृती यांविषयी निश्चित माहिती उपलब्ध नसल्याने त्यांविषयी अभ्यासकांत बरेच मतभेद आहेत. जोव्हान्नी चीमाबूए याच्या हाताखाली त्याचे कलाध्ययन झाले असावे (सु. १२८०–९०). १२९० ते १२९९ च्या दरम्यान त्याने असीझी येथील सान फ्रांचेस्को चर्चमधील वरच्या भागात सेंट फ्रान्सिसच्या जीवनातील आख्यायिका रंगविल्या. या कालावधीतच त्याने रोम येथे जाऊन तेथील अभिजात कलाकृतींचा प्रत्यक्ष अभ्यास केला. त्याची महत्त्वपूर्ण कामगिरी म्हणजे सु. १३०६ ते १३१२ या काळात पॅड्युआ येथील आरेना चॅपेलमध्ये रंगविलेली भित्तिलेपचित्रे. त्यांत ख्रिस्त व कुमारी माता यांच्या जीवनातील प्रसंग तसेच अंतिम निवाड्याचे दृश्य यांचा अंतर्भाव होतो. त्याने फ्लॉरेन्स येथील सांता क्रोचे चर्चमध्येही भित्तिलेपचित्रे रंगविली (सु. १३२०–२५). १३२९–३३ या काळात तो नेपल्समध्ये रॉबर्ट ऑफ ॲन्ज्यू या राजाच्या दरबारी होता. तेथे त्याने अनेक भित्तिचित्रे काढली; पण ती उपलब्ध नाहीत. १३३४ मध्ये फ्लॉरेन्सचा नगरवास्तुविशारद व तेथील कॅथीड्रलचा प्रमुख वास्तुशिल्पी म्हणून त्याची नियुक्ती झाली. या पदावर असतानाच त्याने फ्लॉरेन्स कॅथीड्रलच्या भव्य घंटाघराचा (जॉत्तोस टॉवर) वास्तुकल्प केला; पण त्याचे बांधकाम त्याच्या हयातीत पूर्ण झाले नाही. १३३५–३६ मध्ये ड्यूक आद्झोन व्हिस्कोन्ती याच्या अनुज्ञेने तो भित्तिलेपचित्रे रंगविण्यासाठी मिलानला गेला होता. फ्लॉरेन्स येथे त्याचे निधन झाले.

जॉत्तोने तत्कालीन बायझंटिन परंपरेतील साचेबंद चित्रण झुगारून दिले व आपल्या व्यक्तिप्रतिमांना अधिक सघन, त्रिमितीय व नैसर्गिक रूप दिले. गुंतागुंतीच्या मानवी भावविश्वाचा अतिशय समर्थपणे त्याने आविष्कार केला. त्याने रंगविलेल्या दृश्यांतील व्यक्तींच्या परस्परसंबंधित हालचाली सहज व स्वाभाविक असून त्यांच्या चेहऱ्यांवरील आनंद, दुःख, असूया आदी भावांचे चित्रण अतिशय हृद्य व जिवंत वाटते. चित्राकृतीतील भावनिक आशय नेमकेपणाने प्रकट करण्याचे तसेच त्यातील लौकिक व आध्यात्मिक वास्तवता सूचित करण्याचे त्याचे सामर्थ्य असाधारण आहे. उदा., पॅड्युआ येथील आरेना चॅपेलमधील *द लॅमेंटेशन* (पहा : मराठी विश्वकोश : २, चित्रपत्र ४१) या भित्तिलेपचित्रातील सर्व चित्रघटक ख्रिस्तवधाच्या कारुण्याच्या आशयाभोवती एकवटलेले आहेत. आकारिक भव्यता व साधेपणा, प्रभावी कथाचित्रण, मानवी भावभावनांचे नाट्यपूर्ण व समर्थ आविष्करण, चित्रणाच्या तपशिलांतील नेमकेपणा व मोजकेपणा ही जॉत्तोच्या कलेची ठळक वैशिष्ट्ये होत. इटालियन चित्रकलेतील महान प्रबोधनयुगाचा तो आद्य प्रवर्तक मानला जातो [→ इटलीतील कला]. दान्ते, पीत्रार्क, बोकाचीओ आदींनी त्याच्या कलासामर्थ्याविषयी गौरवोद्गार काढले आहेत.

संदर्भ : 1. Eimer, Sarel, *The World of Giotto*, New York, 1967. 2. Martindale, Andrew; Baccheschi, Edi, *The Complete Paintings of Giotto*, London, 1969.

इनामदार, श्री. दे.

जॉन, ऑगस्टस एड्विन : (४ जानेवारी १८७८–३१ ऑक्टोबर १९६१). इंग्रज चित्रकार. टेन्बी, वेल्स येथे जन्म. लंडनच्या 'स्लेड स्कूल ऑफ आर्ट' मध्ये शिक्षण (१८९४–९८). पुढे लिव्हरपूल विद्यापीठात कलेचे अध्यापन (१९०१–०४). १९०० पासून 'न्यू इंग्लिश आर्ट क्लब' मधून त्याची चित्रे प्रदर्शित होऊ लागली. त्याचे असाधारण रेखनकौशल्य व उत्कृष्ट व्यक्तिचित्रण यांमुळे तो अल्पावधीतच प्रसिद्धीस आला. त्याने वेल्स, आयर्लंड इ. ठिकाणी जिप्सींसारख्या भटक्या लोकांबरोबर बरीच भ्रमंती केली. त्यामुळे त्यांचे जीवन त्याला जवळून न्याहाळता आले. त्याच्या या स्वैर व स्वच्छंद अनुभूतींचे दर्शन *एन्कॅंपमेंट ऑन डार्टमूर* (१९०६) यांसारख्या चित्रांतून घडते. 'कॅनेडियन्स कोअर'चा युद्धचित्रकार म्हणून त्याने पहिल्या महायुद्धात भाग घेतला. *कॅनेडियन्स ऑपोझिट लेन्स* (१९१९) हे त्याचे व्यंगात्म भित्तिचित्र या अनुभवावर आधारलेले आहे. प्रामुख्याने व्यक्तिचित्रकार म्हणूनच त्याची ख्याती आहे. हार्डी, शॉ, येट्स, जॉइस, रॉय कॅंपबेल, डिलन टॉमस अशा प्रख्यात लेखकांची व्यक्तिचित्रे त्याने चितारली. *द स्माइलिंग वूमन* (१९१०) हे त्याचे एक श्रेष्ठ व्यक्तिचित्र. रेखनातील नेमकेपणा व रंगांचे व्यक्तिस्वभावनिदर्शक उपयोजन यांमुळे त्याची व्यक्तिचित्रे सरस ठरली आहेत. दृश्य विश्वाविषयीच्या त्याच्या सखोल आस्थेचा प्रत्यय त्याच्या व्यक्तिचित्रांप्रमाणेच निसर्गचित्रांतून व स्थिरवस्तुचित्रांतूनही येतो; मात्र *लिरिक फॅंटसी*-सारख्या भव्य भित्तिचित्रांतून त्याची तरल कल्पकताच विशेषत्वाने दिसून येते. १९२८ मध्ये 'रॉयल अकॅडमी'चा सभासद म्हणून त्याची निवड झाली. १९३८ मध्ये त्याने सभासदत्वाचा राजीनामा दिला; परंतु १९४० मध्ये त्याची पुनर्नियुक्ती करण्यात आली. १९४२ मध्ये त्याला 'ऑर्डर ऑफ मेरिट' हा बहुमान लाभला. त्याने लिहिलेला *क्यारोस्कूरो : फ्रॅग्मेंट्स ऑफ ऑटोबायॉग्रफी* (१९५२) हा आठवणींचा संग्रह प्रसिद्ध आहे. फोर्डिंगब्रिज, हॅंपशर येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Rothenstein, John, *Augustus John*, London, 1974.

इनामदार, श्री. दे.

जॉन्सन, बेन : (१५७२ ?–६ ऑगस्ट १६३७). इंग्रज नाटककार व कवी. जन्म वेस्टमिन्स्टर येथे. शिक्षण 'वेस्टमिन्स्टर स्कूल'-मध्ये विल्यम कॅम्डेन ह्या प्रसिद्ध इतिहासकाराच्या हाताखाली झाले. जॉन्सनने १५८८ मध्ये शाळा सोडली असावी. त्यानंतर काही काळ त्याने आपल्या सावत्र वडिलांना त्यांच्या बांधकाम व्यवसायात साहाय्य केले. पुढे काही वर्षे त्याने काय केले ह्यासंबंधी निश्चित स्वरूपाचे तपशील मिळत नाहीत. तथापि १५९२ च्या आधी केव्हा तरी तो फ्लॅंडर्स येथे सैनिकी जीवन जगला, असे दिसते. १५९२–९५ च्या दरम्यान त्याचा विवाह झाला; परंतु त्याचे वैवाहिक जीवन सुखाचे नव्हते. १५९७ मध्ये फिलिप हर्स्लो ह्या लंडनमधील नाट्यगृहव्यवस्थापकाकडे जॉन्सनने नट आणि नाटककार म्हणून नोकरी स्वीकारली. १५९८ मध्ये एका नटाला त्याने द्वंद्वयुद्धात ठार मारले. ह्या गुन्ह्याबद्दल तुरुंगात असताना त्याने रोमन कॅथलिक पंथाचा स्वीकार केला आणि पुढे बारा वर्षांनी त्याचा त्याग केला.

एव्हरी मॅन इन हिज ह्यूमर (१५९८) ह्या त्याच्या सुखात्मिकेमुळे त्याला फार मोठी प्रसिद्धी मिळाली. ही नाट्यकृती लॉर्ड चेंबरलिन ह्याच्या आश्रयाने निघालेल्या त्या वेळच्या प्रसिद्ध नाटकमंडळीने रंगभूमीवर आणली. तीत शेक्सपिअरने एक भूमिका केली होती. ह्या वैशिष्ट्यपूर्ण नाट्यकृतीने 'कॉमेडी ऑफ ह्यूमर्स' ह्या एका नवीन सुखात्मिकाप्रकाराला जन्म दिला. नाटकातील एकेका व्यक्तिरेखेच्या प्रधान स्वभाववैशिष्ट्याची प्रभावी, विनोदपूर्ण मांडणी अशा सुखात्मिकांतून केलेली असते. त्यानंतर *एव्हरी मॅन आउट ऑफ हिज ह्यूमर*

(१५९९), *व्हॉलपोन* (१६०७), *एपिसीन* (१६०९), *द अल्केमिस्ट* (१६१२), *बार्थोलोम्यू फेअर* (१६१४) अशा अनेक सुखात्मिका त्याने लिहिल्या. *सिजेनस* (१६०३) आणि *कॅटिलाइन* (१६११) ह्या त्याच्या शोकात्मिका. तथापि सुखात्मिकाकार म्हणूनच त्याने जास्त लौकिक मिळविला. त्याने काही उत्कृष्ट मास्कही लिहिले. नाट्यात्मक मनोरंजनाचा हा एक प्रकार. संविधानक आणि व्यक्तिरेखन ह्यांपेक्षा नृत्य-संगीताला त्यात विशेष प्राधान्य असे. दरबारी मंडळींत मास्क अत्यंत लोकप्रिय असत. *मास्क ऑफ ब्लॅकनेस* (१६०५) हा त्याने लिहिलेला पहिला मास्क. त्यानंतर *मास्क ऑफ ब्यूटी* (१६०८), *मास्क ऑफ क्वीन्स* (१६०९), *लव्ह रिस्टोअर्ड* (१६१२) इ. मास्क त्याने लिहिले. जॉन्सनने ह्या मनोरंजन-प्रकारास श्रेष्ठ कलात्मकता प्राप्त करून दिली. मास्कबरोबर सादर करण्यासाठी त्याने ॲंटी-मास्क म्हणून ओळखले जाणारे काही विनोदी विष्कंभकही लिहिले. ॲरिस्टोफेनीसच्या सुखात्मिकांची काही वैशिष्ट्ये त्यांत आढळतात.

बेन जॉन्सन

इतर काही नाटककारांबरोबर सहकार्य करून जॉन्सनने काही नाटके लिहिली. *ईस्टवर्ड हो!* (१६०५) ह्या अशाच एका नाटकातील काही आक्षेपार्ह भागाबद्दल चॅपमन आणि मार्स्टन ह्या आपल्या सहनाटककारां-बरोबर जॉन्सनलाही तुरुंगवासाची शिक्षा भोगावी लागली होती.

१६१६ मध्ये त्याच्या लेखनाचा एक दुपत्री ग्रंथ (फोलिओ) प्रसिद्ध करण्यात आला. त्याने उत्कृष्ट भावकविताही लिहिल्या आहेत. शेक्स-पिअरसारख्या असामान्य प्रतिभाशाली नाटककाराचा समकालीन असू-नही जॉन्सनने आपल्या वाङ्मयीन व्यक्तिमत्त्वाचा ठसा तत्कालीनांवर उमटविला. प्राचीन ग्रीक-लॅटिन साहित्यकृतींच्या साक्षेपी व्यासंगातून त्याची वाङ्मयदृष्टी नव-अभिजाततावादी झालेली होती. स्थळ, काळ आणि कृती ह्यांच्या नाटकांतर्गत ऐक्याचा केवळ पुरस्कार करूनच तो थांबला नाही, तर स्वतःच्या नाट्यकृतींतूनही त्याने त्यांचे कसोशीने पालन केले. नैतिक उद्बोधन हे साहित्यिकाचे श्रेष्ठ कर्तव्य होय, अशी त्याची धारणा होती. 'टिंबर, ऑर डिस्कव्हरीज मेड अपॉन मेन ॲंड मॅटर्स' ह्या त्याच्या टिप्पणीवजा लेखनात त्याचे वाङ्मयविषयक विचार आढळ-तात. १६४० मध्ये त्याच्या लेखनाच्या प्रसिद्ध झालेल्या दुपत्री ग्रंथाच्या दुसऱ्या आवृत्तीत त्याचा समावेश आहे. प्राचीन अभिजात साहित्य-कृतींच्या प्रभावामुळे स्वतःच्या कालासंबंधीचे त्याचे भान मात्र सुटलेले नव्हते. त्याच्या नाट्यकृतींची संविधानके त्या दृष्टीने लक्षणीय आहेत. त्याच्या समकालीन जीवनातील दोषांवर आणि विसंगतींवर त्याने आपल्या नाट्यकृतींतून परिणामकारक भाष्ये केली आहेत.

आपल्या वाङ्मयीन कर्तृत्वामुळे जॉन्सनला समाजात आणि राज-दरबारी प्रतिष्ठा प्राप्त झाली. १६१६ मध्ये पहिल्या जेम्सने त्याला मान-वेतन सुरू केले. १६१९ मध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने एम्.ए. ही सन्मानपदवी त्याला दिली. लंडनमध्ये तो मरण पावला.

संदर्भ : 1. Barish, Jonas A. Ed. *Ben Jonson : A Collections of Critical Essays*, New York, 1963. 2. Baum, H. W. *The Satiric and Didactic in Ben Jonson's Comedy*, Chapel Hill, 1947. 3. Herford, C. H.; Simpson, Percy; Simpson, Evelyn, Ed. *The Works of Ben Jonson*, 11 Vols., Oxford, 1925-52. 4. Kerr, M. *Influence of Ben Jonson on English Comedy*, 1598-1642, New York, 1912. 5. Knights, L. C. *Drama and Society in the Age of Jonson*, London, 1937. 6. Orgel, Stephen, *The Jonsonion Masque*, Cambridge, Mass., 1965.

देवधर, वा. चिं.

जॉन्सन, विल्यम अर्नेस्ट : (१८५८–१९३१). प्रसिद्ध ब्रिटिश तर्कवेत्ता. १९०२ पासून तो केंब्रिजमधील किंग्ज महाविद्या-लयाचा अधिछात्र आणि नंतर 'सिज्विक अधिव्याख्याता' होता. सुरु-वातीस तर्कशास्त्राशिवाय अर्थशास्त्रातही त्याला रुची होती आणि त्याने उपयोगितेच्या वक्रावर एक शोधनिबंध लिहून तो प्रसिद्धही केला. १९२१–२४ या काळात त्याचा *लॉजिक* हा ग्रंथ तीन खंडांत प्रसिद्ध झाला. मिल व बोझांकिट यांच्यानंतर इतक्या सर्वसमावेशक स्वरूपात तर्कशास्त्रीय समस्यांचा विचार अन्य विचारवंताने केलेला आढळत नाही. या ग्रंथाच्या पहिल्या खंडात तर्कशास्त्राची व्याख्या, स्वरूप, व्याप्ती तसेच तार्किक विधानांची आकारिक रचना आणि प्रकार यांचे सूक्ष्म व सविस्तर विवेचन आले आहे; दुसऱ्या खंडात निगामी आणि विगामी अनुमानप्रक्रियांचा विचार मांडला आहे आणि तिसऱ्या खंडात विज्ञान व तत्त्वज्ञान यांतील महत्त्वाच्या समस्यांची आणि तार्किक अधिष्ठानांची चिकित्सा आली आहे. *लॉजिक* ह्या ग्रंथाशिवाय त्याचे *माइंड* ह्या नियतकालिकात 'ऑन प्रॉबेबिलिटी' ह्या शीर्षकाने तीन महत्त्वपूर्ण लेख प्रसिद्ध झाले (१९३२).

जॉन्सनच्या मते तर्कशास्त्र हे विचारप्रक्रियेचे विश्लेषण व समीक्षण करणारे शास्त्र असून ज्ञानमीमांसा व पदार्थमीमांसा करणाऱ्या शास्त्रांना त्याची तत्त्वे मूलभूत आणि उपकारक ठरतात. म्हणूनच जॉन्सनच्या तर्कशास्त्रीय ग्रंथात नेहमीच्या तार्किक प्रक्रियांच्या विवेचनाबरोबरच वस्तुस्थिती, नियम, कार्यकारणभाव यांची सत्ताशास्त्रीय अधिष्ठाने, द्रव्य-संकल्पना, जड-चेतन संबंध, स्वयंसिद्ध ज्ञानतत्त्वे इत्यादींचेही विवेचन आढळते.

जॉन्सनच्या मौलिक संशोधनापैकी काही विशेष मान्यता पावलेली पुढील संशोधने उल्लेखनीय आहेत : 'निर्देशी व्याख्ये' ची (ऑस्टे-न्सिव्ह डेफिनिशन) त्याची कल्पना; 'ज्ञानात्मक' (एपिस्टेमिक) आणि 'घटकात्मक' (कॉंस्टिट्यूअन्ट) यांतील भेद; तसेच 'निर्धार्य' (डिटर-मिनेबल) आणि 'निर्धारित' (डिटरमिनेट); 'प्रसक्त' किंवा 'संतत' (कंटिन्यूअन्ट) आणि 'वर्तमान' (ऑकरन्ट) यांतील भेद. ह्या सर्व संकल्पना आता सर्वमान्य झाल्या असून त्यांची नावे तत्त्वज्ञानाच्या परिभाषेचा महत्त्वाचा भाग बनली आहेत. यात केवळ नवीन परिभाषा बनविण्याचे कौशल्य होते असे नाही, तर नवीन कोटींचा, नवीन संकल्प-नांचा शोधही त्यात व्यक्त झाला आहे. उदा., 'लाल रंग आहे' आणि 'प्लेटो मनुष्य आहे' ही विधाने एकाच जातीची आहेत, असे तर्कवेत्ते मानीत आले होते; परंतु त्यात जॉन्सनने असा भेद दाखविला, की प्लेटो हा 'मनुष्य' या वर्गाचा सदस्य आहे; परंतु 'लाल' हा काही 'रंग' या वर्गाचा सदस्य नव्हे, तर 'रंग' या निर्धार्य तत्त्वाचे ते एक निर्धारण आहे. असेच 'त्रिकोणी', 'चौकोनी', 'गोल' इत्यादीही 'आकार' या निर्धार्याची निर्धारणे होत.

देशपांडे, दि. य.

जॉन्सन, सॅम्युएल : (१८ सप्टेंबर १७०९–१३ डिसेंबर १७८४). इंग्रज कवी, पत्रकार-निबंधकार, कोशकार व समीक्षक. जन्म लिचफील्ड, स्टॅफर्डशर येथे. त्याचे वडील ग्रंथविक्रेते होते. ऑक्सफर्ड विद्यापीठात प्रवेशूनही तो प्रतिकूल परिस्थितीमुळे पदवीधर होऊ शकला नाही. एलिझाबेथ पोर्टर या विधवेशी १७३५ मध्ये विवाह केल्या-नंतर त्याने लिचफील्डजवळ एक शाळा काढली. ती फारशी चालली नाही. १७३७ मध्ये जॉन्सन लंडनला आला. *द जंटलमन्स मॅगझिन*-मधून तो लेखन करू लागला. 'लंडन' ही जॉन्सनची कविता १७३८ मध्ये निनावी प्रसिद्ध झाली. तथापि ही कविता लिहिणारा कवी फार

काळ अप्रसिद्ध राहणार नाही, असे भाकीत अलेक्झांडर पोपसारख्या श्रेष्ठ कवीने त्या वेळी वर्तविले होते. त्यानंतर त्याने लिहिलेले रिचर्ड सॅव्हिज ह्या कवीचे चरित्र, शेक्सपिअरच्या *मॅक्बेथ*वर केलेले समीक्षात्मक लेखन इत्यादींमुळे त्याच्या नावाचा बोलबाला होऊ लागला. १७४७ मध्ये त्याने आपल्या इंग्रजी शब्द-कोशाची योजना जाहीर केली. त्यानंतर दोन वर्षांनी 'द व्हॅनिटी ऑफ ह्यूमन विशेस' हे त्याचे उत्कृष्ट दीर्घकाव्य प्रसिद्ध झाले आणि *आयरीन* ही त्याची शोका-त्मिका गॅरिकने रंगभूमीवर आणली. *द रँब्लर* हे नियत-कालिक त्याने १७५० मध्ये काढले. त्यातील जवळजवळ सारे लेखन त्याने स्वतः केले. 'द आयड्लर' ह्या टोपण नावाने *द युनिव्हर्सल क्रॉनिकल*मध्ये नैतिक उद्बोधना-

सॅम्युएल जॉन्सन

त्मक निबंधही लिहिले. *रासेलस* ही दीर्घ बोधकथा त्याने १७५९ मध्ये लिहिली. *द लाइव्ह्‌ज ऑफ द पोएट्स*मध्ये (१७७९–८१) त्याने लिहिलेली ५२ इंग्रज कवींची चरित्रे अंतर्भूत आहेत.

जॉन्सनचा खरा पिंड व्यासंगी पण आग्रही समीक्षकाचा होता. शाळेत आणि विद्यापीठात ग्रीक-लॅटिन भाषा-साहित्यांचे सखोल संस्कार त्याच्या मनावर झाले होते. त्याच्या लेखनातून त्यांचा प्रत्यय येतोच. 'व्हॅनिटी ऑफ ह्यूमन विशेस'सारख्या त्याच्या कवितेत प्रगल्भ नैतिक उद्बोधन व विवक्षितापेक्षा सर्वसाधारणाचे चित्रण हे तत्कालीन नव-अभिजातता-वादी काव्यविशेष आढळतात. 'हीरोइक कप्लेट' हा त्या वेळी रूढ असलेला छंद मात्र त्याने विशेष समर्थपणे हाताळल्याचे दिसते. त्याची *आयरीन* ही शोकात्मिका नीतिवादी दृष्टिकोणातूनच लिहिलेली आहे. ती फारशी यशस्वी ठरली नाही. *द रँब्लर*मधून जॉन्सनने लिहिलेले निबंधही बोधवादी आहेत. त्यांतून तत्कालीन सामाजिक व वाङ्मयीन परिस्थितीचे प्रतिबिंब उमटलेले आहे. तथापि ॲडिसन आणि स्टील ह्यांनी *स्पेक्टेटर*मधून निर्माण केलेली रॉजर डी कॉव्हर्लीसारखी व्यक्ति-रेखा तो निर्माण करू शकला नाही. *द रँब्लर*मधून जॉन्सनने केलेला नीत्युपदेश मुख्यतः व्यावहारिक स्वरूपाचा आहे. मनुष्येच्छांच्या निरर्थकतेचा विषय त्यांतून अनेकदा आलेला आहे. 'द आयड्लर' ह्या टोपण नावाने त्याने जे निबंध लिहिले, त्यांत मात्र थोडा हलके-फुलकेपणा आणण्याचा त्याचा प्रयत्न दिसतो. राजकीय विषयांना वाहिलेली काही पुस्तपत्रे आणि निबंधही त्याने लिहिले.

जॉन्सनने रचिलेला इंग्रजी शब्दकोश (१७५५) हे त्याचे महान कार्य होय. वास्तविक नाथॅन्येल बेली ह्याची *युनिव्हर्सल एटिमॉलजिकल इंग्लिश डिक्शनरी* (१७२१) ही जॉन्सनच्या शब्दकोशाच्या आधीची; तथापि जॉन्सनचा शब्दकोश म्हणजे इंग्रजी भाषेच्या व्यव-स्थितिकरणाच्या दिशेने टाकलेले पहिले लक्षणीय पाऊल होते. इंग्रजी शब्दांचे उच्चार आणि अर्थ निश्चित करणे, तिची शुद्धता टिकवणे आणि तिला दीर्घजीवित्व प्राप्त करून देणे हे जॉन्सनच्या शब्दकोशरचनेमागील मुख्य उद्देश होते. ह्या शब्दकोशातून जॉन्सनच्या इंग्रजीवरील गाढ प्रभुत्वाची प्रचीती येते. एकेका शब्दाच्या विविध अर्थच्छटा स्पष्ट कर-ताना त्याने मार्मिक उदाहरणे दिलेली आहेत. त्याने दिलेल्या व्याख्याही काटेकोर आहेत. शब्दांच्या व्युत्पत्त्या देताना मात्र त्याच्या मर्यादा जाणवतात. त्याच्या ह्यातीतच ह्या कोशाच्या पाच आवृत्त्या निघाल्या. तथापि त्याच्या आर्थिक स्थितीत फारशी सुधारणा झाली नाही. आपल्या आईच्या अंत्ययात्रेचा खर्च भागविण्यासाठी त्याला *रासेलस* ही दीर्घ बोधकथा लिहावी लागली (१७५९). तीत एका राजपुत्राच्या कथेच्या आधारे मानवी जीवनाच्या मर्यादा आणि त्यात अनुभवास येणारा भ्रमनिरास ह्यांवरील तात्त्विक चर्चा केलेली आहे. ह्या ग्रंथाचे अनेक भाषांत अनुवाद झाले. कृष्णशास्त्री चिपळूणकर ह्यांनी तो *रासेलस* ह्या नावानेच मराठीत आणला (१८७३).

जॉन्सनने १७४५ मध्ये *मॅक्बेथ*वर लेखन केले व शेक्सपिअरच्या नाट्यकृती संपादून प्रसिद्ध करण्याची आपली योजना जाहीर केली. त्यानंतर वीस वर्षांनी हे कार्य त्याच्या हातून पूर्ण झाले. शेक्सपिअरच्या उपलब्ध नाट्यसंहितांतील पाठशोधन करणे, त्यांतील दुर्बोध भागांवर प्रकाश टाकणे आणि त्यांचे वाङ्मयीन आधार मुळातून तपासून पाहणे ही त्याच्या संपादनाची मुख्य उद्दिष्टे होती. तथापि त्याची प्रस्तावना व त्याने दिलेल्या टीपा ह्यांमुळे शेक्सपिअरसमीक्षेत जॉन्सनच्या ह्या आवृत्तीला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले. बुद्धिवादी प्रवृत्तीच्या अठराव्या शतकातील एका श्रेष्ठ साहित्यिकाने शेक्सपिअरचा उदारपणे केलेला गौरव म्हणून जॉन्सनच्या ह्या प्रस्तावनेकडे पाहिले जाते. *लाइव्ह्‌ज ऑफ द पोएट्स* ही त्याने लिहिलेली कविचरित्रमालाही संस्मरणीय ठरलेली आहे; मात्र मिल्टन, टॉमस ग्रे यांसारख्या कवींच्या जीवनाविषयींचे आपले पूर्वग्रह दूर ठेवून अलिप्तपणे त्यांच्या कर्तृत्वाचे मूल्यमापन करणे त्याला जमलेले नाही.

त्याच्या वाङ्मयीन कर्तृत्वाप्रमाणेच त्याचे स्वाभिमानी, जिद्दी पण तऱ्हेवाईक व्यक्तिमत्त्वही लक्षवेधी ठरले. चरितार्थासाठी त्याने अविरत कष्ट केले, दम्यासारख्या व्याधीला त्याने खंबीरपणे तोंड दिले. वरवर पाहता त्याचे वर्तन तुसडेपणाचे आणि खडबडीत वाटे; परंतु त्याचे अंतःकरण अतिशय मृदु होते. तो संभाषणचतुर असल्यामुळे त्याच्या भोवती अनेक मित्रांचे कडे तयार झाले होते. विद्वत्ता व वादपटुत्व ह्यांच्या जोरावर त्याच्या काळातील वाङ्मयसृष्टीवर त्याने अधिसत्ता गाजविली. कोणाच्याही आश्रयावर अवलंबून न राहता लेखकाने स्वतःच्या कर्तृत्वावर उभे राहिले पाहिजे हे त्याने कृतीने दाखवून दिले. आपला शब्दकोश तो प्रथम लॉर्ड चेस्टरफील्ड ह्या विद्याप्रेमी इंग्रज मुत्सद्याला अर्पण करणार होता; पण चेस्टरफील्डकडून आपली उपेक्षा झाली असे वाटल्यावरून त्याने तो बेत रद्द केला आणि त्याच्या शब्दकोशाची चेस्टरफील्डकडून पुढे जी स्तुती झाली, तिलाही त्याने किंमत दिली नाही.

त्याची वाङ्मयसेवा लक्षात घेऊन सरकारतर्फे त्याला ३०० पौंडांचे वार्षिक मानवेतन सुरू करण्यात आले (१७६२). डब्लिन आणि ऑक्सफर्ड विद्यापीठांनी अनुक्रमे १७६५ आणि १७७५ मध्ये त्याला एलएल.डी. ही सन्मानपदवी दिली.

लंडन येथे तो निधन पावला. जॉन्सनच्या मृत्यूनंतर त्याचा एक निकटचा मित्र जेम्स बॉस्वेल ह्याने लिहिलेले जॉन्सनचे चरित्र प्रसिद्ध झाले (१७९१). विष्णुशास्त्री चिपळूणकर ह्यांनी लिहिलेले जॉन्सन-चरित्र द. वा. पोतदार ह्यांनी संपादिले आहे (१९२४). जॉन्सनचे संकलित ग्रंथ आर्थर मर्फी ह्याने १२ खंडांत प्रसिद्ध केले (१७९२).

संदर्भ : 1. Bailey, J. C. *Dr. Johnson and His Circle*, London, 1913. 2. Brown, J. E. *The Critical Opinions of Samuel Johnson*, Princeton, 1926. 3. Chapman, R. W. *Johnsonian and Other Essays*, Oxford, 1953. 4. Courtney, W. P.; Smith, D. Nichol, *A Bibliography of Samuel Johnson*, Oxford, 1915. 5. Hagstrum, J. H. *Samuel Johnson's Literary Criticism*, Minneapolis, 1952. 6. Houston, P. H. *Dr. Johnson, A Study in Eighteenth Century Humanism*, Cambridge, Mass., 1923. 7. Raleigh, W. *Six Essays on Johnson*, Oxford, 1910. 8. Wimsatt, W. K. *The Prose Style of Samuel Johnson*, New Haven, 1941.

देवधर, वा. वि.

जॉर्जटाउन – १ : गुयानाची राजधानी व सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या ६६,०७० (१९७०). डेमरारा नदीच्या मुखावर वसलेल्या या शहराचे डच नाव स्टाब्रुक होते. १८२२ साली नेपोलियन विरुद्धच्या युद्धात ते ब्रिटिशांनी घेतले आणि त्यास आपल्या राजाचे नाव दिले. समुद्रकिनाऱ्यावर सखल भागात वसल्याने भरतीपासून संरक्षण म्हणून मोठी भिंत बांधावी लागली आहे. या शहरातील रस्ते रुंद असून त्यांच्या कडेला छायावृक्ष आहेत. काहींच्या मधून डचांच्या वेळचे कालवे अद्याप वाहतात. त्यांवर वाढलेल्या फुलांच्या पाणवेली मनोहर दिसतात. बहुतेक घरे व इमारती लाकडी आहेत. जुलै १९४५ मध्ये आगीने या शहराचे बरेच नुकसान झाले. भातगिरण्या व सिगार, चॉकोलेट, मेणबत्त्या वगैरेंचे कारखाने या शहरात असून देशातील साखर, रम, लाकूड, नारळ, सोने, हिरे व बॉक्साइटची बाजारपेठ हीच होय. बंदरामध्ये जहाज दुरुस्तीकरिता धक्क्याची सोय आहे. मूळचे भारतीय लोक येथे बरेच असून त्यांनी शहरात आपले मोहल्ले बांधले आहेत.

शहाणे, मो. ज्ञा.

जॉर्जटाउन – २ : पहा पिनँग.

जॉर्ज, तिसरा : (४ जून १७३८–२९ जानेवारी १८२०). हॅनोव्हर घराण्यातील ग्रेट ब्रिटन व आयर्लंडचा १७६०–१८२० या काळातील राजा. त्याचा जन्म लंडन येथे झाला. वडील फ्रेडरिक लूई (प्रिन्स ऑफ वेल्स) तो १३ वर्षांचा असताना वारले. आई ऑगस्टा हिने त्याला समयोचित शिक्षण देऊन 'तू खरोखरीचा राजा हो' असा उपदेश केला. कारण यापूर्वीचे पहिला व दुसरा जॉर्ज यांच्या हातात सत्ता नव्हती व ते पूर्णतः आपल्या मंत्रिमंडळावर अवलंबून असत. जॉर्ज पूर्णतः इंग्रजी वातावरणात वाढला व इंग्रजी भाषेतून शिकला. त्यामुळे साहजिकच ब्रिटनच्या जनतेला तो आपल्यातील आहे, असे वाटू लागले.

गादीवर येताच त्याने सर्व सत्ता आपल्या हाती घेण्याचे ठरविले. व्हिग पक्षाचे वर्चस्व नष्ट करण्याकरिता त्याने पैसे देऊन मते गोळा केली व टोरी पक्षाचे वर्चस्व प्रस्थापित केले. त्याकरिता त्याने किंग्ज फ्रेंड्स हा पक्ष तयार केला. त्यामुळे संघर्ष निर्माण झाला. सु. १० वर्षांत सात वेळा प्रधानमंडळ बदलले. अनियंत्रित सत्ताभिलाषी राजा व लोकसत्ताप्रेमी राष्ट्र यांमधील हे भांडण विकोपास गेले असते; पण जॉर्जने अमेरिकन वसाहतींवर बसविलेला कर, लोकमत आणि राजा यांच्या समंजसपणाने रद्द केला. जॉर्जने सप्तवार्षिक युद्ध यशस्वी रीत्या थांबविले. आपल्या मर्जीप्रमाणे वागणाऱ्या टोरी पक्षातील नॉर्थला त्याने पंतप्रधान केले. १७७०–८२ ह्या काळात नॉर्थने राजाच्या मर्जीप्रमाणे कारभार चालविला; तथापि अमेरिकेतील वसाहती इंग्लंडच्या हातातून गेल्या. तेव्हा जॉर्ज आणि नॉर्थ यांच्या हातातील सत्ताही गेली. एक वर्षाने थोरल्या पिटच्या मुलगा विल्यम पिट पंतप्रधान झाला आणि जॉर्जची सत्ता बरीचशी संपुष्टात आली. तथापि पिटच्या यशस्वी कारकीर्दीचे श्रेय जॉर्जला देण्यात येते. पुढे विल्क्स प्रकरण उद्‌भवून कॉमन्स ही लोकहितवादी सभा नाही, हे उघडकीस आले. तथापि इंग्लंड आणि आयर्लंड यांचे संसदीय एकीकरण झाले. १७८८ मध्ये जॉर्जच्या मेंदूत विकार होऊन तो वेडा झाला; पण १७८९ मध्ये तो बरा झाला. फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या सर्व राजकीय बाबी त्याने पिटवर सोपविल्या. आयर्लंडच्या संसदीय समझोत्यानंतर पिटने कॅथलिक लोकांवरील राजकीय नियंत्रणे दूर करण्याचे ठरविले. तेव्हा जॉर्जने त्यास विरोध करून त्याचा राजीनामा घेतला व ॲडिंग्टन यास पंतप्रधान केले. यानंतर कॅथलिकांना काहीही अधिकार द्यावयाचे नाहीत, या अटीवर पुन्हा पिटला पंतप्रधान केले. त्याच्या मृत्यूनंतर फॉक्स व त्यानंतर पोर्टलंडचा ड्यूक हे पंतप्रधान झाले. १८०४ मध्ये जॉर्जला पुन्हा वेडाचे झटके आले. तो काही काळ बराही झाला, पण १८११ नंतर त्याला पूर्णतः वेड लागले व दृष्टीही गेली. तेव्हापासून १८२० पर्यंत त्याचा पुत्र चौथा जॉर्ज रीजंट या नात्याने कारभार पहात असे.

जॉर्जने शार्लट सोफाया या मेक्लनबुर्कच्या मुलीशी लग्न केले. तिच्यापासून त्याला पंधरा मुले झाली.

ब्रिटिश इतिहासात स्वतःच्या हाती राज्यकारभार घेण्याचा प्रयत्न करणारा आणि काही काळ राज्यकारभार चालविणारा तिसरा जॉर्ज हा शेवटचा राजा होय. तो स्वतःस शेतकरी म्हणवून घेत असे. त्याची कारकीर्द ग्रेट ब्रिटनच्या इतिहासातील अत्यंत महत्त्वाची व उज्ज्वल काळाची मानण्यात येते. या काळात ग्रेट ब्रिटनने अमेरिकेतील आपल्या वसाहती गमावल्या, तरी पण सप्तवार्षिक युद्धात (१७५६–६३) विजय मिळविला, नेपोलियनचा पराभव केला व यूरोप खंडातील एक प्रमुख राष्ट्र म्हणून जग त्याच्याकडे पाहू लागले. याच काळात औद्योगिक क्रांतीस सुरुवात झाली. त्यामुळे इंग्लंड आर्थिक दृष्ट्या सधन झाले.

संदर्भ : Brooke, John, *King George III*, London, 1972.

राव, व. दी.

जॉर्ज, हेन्री : (२ सप्टेंबर १८३९–२९ ऑक्टोबर १८९७). सुप्रसिद्ध अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञ, भूसुधारणांचा खंदा पुरस्कर्ता व 'एक-कर सिद्धांता'चा प्रवर्तक. फिलाडेल्फिया येथे जन्म. घरची गरिबी असल्याने वयाच्या चौदाव्या वर्षीच शालेय शिक्षण थांबले. दोन वर्षे एका व्यापारी पेढीवर कारकून. १८५६ मध्ये फिलाडेल्फियास पुनरागमन. तेथे तो छपाईकाम शिकला. १८५७ मध्ये एका जहाजावर खलाशी म्हणून राहिला. लवकरच ती नोकरी सोडून सोन्याच्या शोधासाठी तो कॅनडास गेला; परंतु तो अपयशी ठरून १८५८ मध्ये कॅलिफोर्नियास परतला. तेथे वृत्तपत्रांसाठी काम व १८८० पर्यंत डेमॉक्रॅटिक पक्षाच्या राजकारणात भाग. १८७१ साली दोन भागीदारांसह *सॅन फ्रॅन्सिस्को डेली ईव्हनिंग पोस्ट* हे वृत्तपत्र काढले; परंतु चारच वर्षांत आर्थिक अडचणींमुळे ते बंद पडले. गॅस मीटर-तपासनीस अधिकारी म्हणून नोकरी मिळाल्यानेच त्याला *प्रोग्रेस अँड पॉव्हर्टी* या त्याच्या सर्वांत महत्त्वाच्या ग्रंथाचे लेखन करणे शक्य झाले. १८८० पासून न्यूयॉर्कमध्येच वास्तव्य. १८६८ची महापौरपदाची निवडणूक फारच थोड्या मतांनी हरला.

अवर लँड अँड लँड पॉलिसी या १८७१ मध्ये लिहिलेल्या पुस्तिकेमधील कल्पनांचा व सिद्धांतांचा जॉर्जने *प्रोग्रेस अँड पॉव्हर्टी* ह्या ग्रंथात विस्तार केला (१८७९). या ग्रंथामुळे १८७३–७८ मधील मंदीने पसरलेल्या असंतोषाच्या उद्रेकात अधिकच भर पडली. या ग्रंथाची विक्री मोठ्या प्रमाणावर होऊन अनेक भाषांत भाषांतरे झाली. जॉर्जने लिहिलेल्या पुस्तिका, मासिकांतील लेखन आणि अमेरिकेत व इंग्लंडमध्ये दिलेली व्याख्याने ह्या सर्वांमुळे जॉर्जच्या उपर्युक्त ग्रंथांचा व्यापक प्रसार झाला.

रिकार्डोच्या खंडसिद्धांताला त्याने नवा अर्थ दिला. केवळ जमिनीच्या संदर्भातच 'उतरत्या प्रतिलाभाचा नियम' व 'सीमांत उत्पादनक्षमता सिद्धांत' लागू करून जॉर्जने असे प्रतिपादिले की, आर्थिक विकास होऊ लागला म्हणजे जमिनीची वाढत्या प्रमाणावर चणचण भासून तिची दुर्मिळता वाढत जाते; याचा फायदा मात्र भांडवल व श्रम ह्या दोन उत्पादनघटकांच्या तुलनेने जमीनदार मोठ्या प्रमाणावर स्वतः घेतो. जॉर्जच्या मते जमिनीवरील खंड सर्व सामाजिक दुःखांचे मूळ आहे. यावरील उपाय म्हणजे या खंडरूपी अनर्जित उत्पन्नावर शासनाने कर बसवावा आणि अन्य कर रद्द करावेत. या एका करावाटे मिळणारे उत्पन्न एवढे प्रचंड असेल की, त्याचा विनियोग सरकारी बांधकामांकरिता–रस्त्यांपासून विद्यापीठांपर्यंत–करता येईल. जॉर्जने प्रतिपादिलेल्या आर्थिक विवेचनावर मानवतावादी आणि धार्मिक विचारांचा प्रभाव होता.

जॉर्जने पुरस्कारिलेल्या एक-कर उपायाचा व्यावहारिक परिणाम फारसा दिसून आला नाही, तसेच त्यास फारच थोड्या अर्थशास्त्रज्ञांनी मान्यता दिली. तथापि १८८० पासून एक-कर हा सुधारणा चळवळीचा केंद्रबिंदू ठरला. असे असूनही, त्याने 'विशेषाधिकारा'वर दिलेला जोर, संधिसमानतेची त्याची मागणी आणि त्याने केलेले पद्धतशीर आर्थिक विश्लेषण ह्या सर्वांचा परिणाम सुव्यवस्थित सुधारणा घडून येण्यात झाला. जॉर्जची मते बव्हंशी समाजवादी शासनाला विरोधी असली, तरी त्याने साधे विचार अतिशय प्रभावीपणे मांडल्याने मवाळ समाजवादाला एक नवीनच धार आली.

आयरिश लँड क्वेश्चन (१८८१), *सोशल प्रॉब्लेम्स* (१८८३), *प्रॉपर्टी इन लँड*, *द कंडिशन ऑफ लेबर*, *प्रोटेक्शन ऑर फ्री ट्रेड*, *ए परप्लेक्स्ड फिलॉसॉफर*, *द सायन्स ऑफ पॉलिटिकल इकॉनॉमी* हे त्याचे काही उल्लेखनीय ग्रंथ. १९०६–१९ च्या दरम्यान हेन्री जॉर्जचे सर्व लेखन दहा खंडांत प्रसिद्ध करण्यात आले. त्यांपैकी नवव्या व दहाव्या खंडांमध्ये त्याचे जीवनचरित्र आहे.

गद्रे, वि. रा.

जॉर्जियन भाषा : कॉकेशस पर्वताच्या नैर्ऋत्य उतारावर बोलल्या जाणाऱ्या कॉकेशियन कुटुंबातील जॉर्जियन ही सर्वांत महत्त्वाची भाषा आहे. तिचा लिखित पुरावा पाचव्या शतकापासून उपलब्ध असून तेव्हापासूनच तिच्यात साहित्यनिर्मितीला सुरुवात झाली असे दिसते. आधुनिक काळातही तिच्यात उच्च दर्जाचे साहित्य होत आहे.

जॉर्जियन ही सोव्हिएट युनियनमधील जॉर्जिया या प्रजासत्ताकाची राज्यव्यवहाराची भाषा असून टिफ्लिस विद्यापीठात ती माध्यम म्हणून वापरली जाते. प्राचीन भाषेपासून ती फार दूर गेलेली नसली, तरी अभिव्यक्तीच्या दृष्टीने मात्र तिचा अतिशय विकास झाला आहे. तिच्या भाषिकांची संख्या वीस लाखांच्या आसपास आहे. प्रारंभी या भाषेसाठी फार्नावाझ या राजाने शोधून काढलेली म्खे द्रुली लिपी वापरत होती. तीत मोठी व छोटी अक्षरे हा भेद नव्हता. त्यानंतर खुद्रुरी ही लिपी प्रचारात आली. ती डावीकडून उजवीकडे लिहिली जाते आणि तीत ३८ लेखनचिन्हे आहेत. त्यांपैकी स्वरांची ५, व्यंजनांची २८ व बाकीची आता प्रचारात नसलेली आहेत. ही लिपी जॉर्जियनच्या लेखनाला मात्र अत्यंत सोयीची आहे.

शब्दातील आघात नेहमी पहिल्या अवयवावर पण शेवटापासून तिसऱ्या अवयवापलीकडे न जाणारा असतो. भाषेतील बहुतेक शब्द स्वरान्त आहेत.

संदर्भ : Cohen, Marcel; Meillet, Antoine, *Les langues du monde*, Paris, 1952.

कालेलकर, ना. गो.

जॉर्जियन साहित्य : जॉर्जियन भाषेतील लिखित साहित्याची परंपरा उपलब्ध साहित्याधारे इ. स. च्या पाचव्या शतकापर्यंत भिडविता येते. चौथ्या शतकात जॉर्जियाचे ख्रिस्तीकरण झाल्यानंतर *बायबल*चा प्रचार-उपदेश जॉर्जियन भाषेत करण्याची आवश्यकता जाणवू लागली व तो लेखनिविष्ट करण्यासाठी जॉर्जियन वर्णमालेच्या निर्मितीची निकडही निर्णायक ठरली. त्यानंतर ख्रिस्ती शुभवर्तमाने किंवा 'गॉस्पेल्स' त्यांच्या एका आर्मेनियन पाठावरून जॉर्जियनमध्ये अनुवादित करण्यात आली (पाचवे शतक). आरंभीच्या जॉर्जियन साहित्यावर ख्रिस्ती धर्माचा पगडा असणे स्वाभाविक होते. सेंट शशॅनिकच्या चरित्रांसारखी (मु. ४८०) जिवंत शैलीत लिहिलेली संतचरित्रे ह्या काळात लिहिली गेली. नीनो किंवा नीना ह्या संतिणीने जॉर्जियात ख्रिस्ती धर्म कसा आणला, ह्याचा वृत्तान्त काही ग्रंथांत आढळतो, तर काहींत व्हाख्टांग गोर्गासाल किंवा गोर्गास्लानी ह्या पाचव्या शतकातील राजाच्या साहसांची आख्यायिकांच्या जवळपास जाणारी वर्णने आली आहेत. इतिहासलेखनाच्या दृष्टीने जॉर्जियनांनी केलेले हे आरंभीचे प्रयत्न दिसतात.

जॉर्जियन धर्मसाहित्यावर बायझंटिन ग्रीक संस्कृतीचा लक्षणीय प्रभाव दिसून येतो. सेंट बेसिल दि ग्रेट, निसचा ग्रेगोरी ह्यांसारख्या ग्रीक धर्मशास्त्रकारांच्या ग्रंथांचे अनुवाद जॉर्जियनमध्ये करण्यात आले. जॉर्जियनमधील रोमान्स आणि महाकाव्ये ह्यांवर मात्र पर्शियन संस्कृतीचे संस्कार जाणवतात. *Visramiani* (इं. भा. *व्हिस्रमिआनी : द स्टोरी ऑफ द लव्ह्ज ऑफ व्हिस अँड रॅमिन*, १९१४) हा बाराव्या शतकातील गद्य रोमान्स तर एका पर्शियन रोमान्सवरूनच रूपांतरिलेला आहे. खोनीच्या मोझेसच्या नावावर मोडणारा *Amiran Darejaniani* (इं. भा. १९५८) हाही एक उल्लेखनीय गद्य रोमान्स.

ख्रिस्ती धर्माच्या प्रभावामुळे जॉर्जियनमध्ये लौकिक स्वरूपाची कविता विकसित होण्यास वेळ लागला. तथापि 'डेव्हिड द बिल्डर' म्हणून ओळखला जाणारा राजा दुसरा डेव्हिड (१०८९–११२५) व राणी टामार (११८४–१२१३) ह्यांच्या कारकीर्दीत मात्र लौकिक कविता लिहिणारे अनुक्रमे आयोन शॅव्हटेली व चाखूखाड्झे हे दोन उल्लेखनीय कवी होऊन गेले. आपल्या आश्रयदात्यांच्या गौरवार्थ त्यांनी उत्कृष्ट उद्देशिका लिहिल्या. शॉटा रस्टहावेली (११७२–१२१६) हा राणी टामारच्या आश्रयास असलेला आणखी एक महत्त्वाचा कवी. त्याने लिहिलेल्या *Vephkhis Tqaosani* (इं. भा. *द मॅन इन द पँथर्स स्किन*, १९१२) ह्या महाकाव्यामध्ये आदर्श मैत्री, दरबारी प्रेम आणि वीरवृत्ती ह्यांचे कलात्मक चित्रण आढळते. १,५७६ कडव्यांच्या ह्या महाकाव्यात तत्कालीनांना समजण्यासारखे; परंतु आता दुर्बोध वाटणारे बरेच उल्लेख आहेत. ह्या महाकाव्यास जॉर्जियाच्या राष्ट्रीय सागाचे महत्त्व प्राप्त झालेले आहे. १०८९ ते १२३४ ह्या कालखंडात अनेक नामांकित कवी होऊन गेल्यामुळे ह्या कालखंड जॉर्जियन साहित्याचा सुवर्णकाळ म्हणून ओळखला जातो. १२३४ मध्ये मंगोलांच्या जॉर्जियावरील आक्रमणामुळे ही काव्यपरंपरा खंडित झाली. तिचे पुनरुज्जीवन होण्यास सतरावे शतक उजाडावे लागले.

सतरावे व अठरावे ही दोन शतके जॉर्जियन साहित्याचे 'रौप्ययुग' समजली जातात. ह्या कालखंडात घडून आलेला जॉर्जियन काव्याचा विकास विशेष लक्षणीय. बरीचशी काव्यरचना राजांकडून झाली. उदा., तिसरा आर्चिल ह्याने लिहिलेले (१६४७–१७१२) *Archiliani* हे १२,००० हून अधिक कडव्यांचे काव्य. जॉर्जियन जीवनाचा एक पटच त्यातून उभा केला आहे. डेव्हिड गुरामिशिव्हिली (१७०५–८६) ह्याने जॉर्जियाचा इतिहास काव्यबद्ध केला; तसेच काही उद्देशिका आणि अन्य प्रकारच्या भावकविता लिहिल्या. त्याच्या काव्यांवर अनेकदा पर्शियन काव्यशैलीचे संस्कार आढळतात. दुसऱ्या हिरॅक्लिअसच्या कारकीर्दीत पर्शियन काव्यानुकरणाविरुद्ध प्रतिक्रिया उमटू लागली होती. तरीही बेस्सारिऑन गाबाशव्हिलीसारखे (१७४९–९०) काही कवी पर्शियन काव्याच्या प्रभावापासून मुक्त राहू शकले नाहीत.

अठराव्या शतकात राजा सहावा व्हाख्टांग ह्याने टिफ्लिस येथे एक मुद्रणालय स्थापून जॉर्जियन इतिहासाचे ग्रंथ संपादून प्रसिद्ध करण्याची व्यवस्था केली. सल्खन-साबा ऑर्बीलिआनी (१६५८–१७२५) ह्याने काही चांगल्या बोधकथा—फेबल्स—लिहिल्या. *द बुक ऑफ विज्डम अँड लाइज* ह्या नावाने त्यांचे इंग्रजी भाषांतर झाले आहे (१८९४).

एकोणिसाव्या शतकात जॉर्जिया रशियन साम्राज्यास जोडला गेला. ह्या घटनेचे अपरिहार्य परिणाम जॉर्जियन साहित्यावरही झाले. रशियन कवितेचा आदर्श समोर ठेवून जॉर्जियन कविता लिहिली जाऊ लागली. तथापि ह्या काळात प्रत्यक्ष रशियन कवितेवर फ्रेंच कवितेचा प्रभाव असल्यामुळे फ्रेंच काव्याची काही वैशिष्ट्येही जॉर्जियन काव्यात आली. रशियन काव्यप्रभावाच्या संदर्भात अलेक्झांडर चॉव्हचाव्हड्झे (१७८६–१८६४) ह्या कवीचे नाव उल्लेखनीय आहे. डर्जाव्हिन (१७४३–१८१६) ह्या रशियन भावकवीच्या धर्तीवर त्याने आपल्या उद्देशिका

लिहिल्या. ह्याच शतकात जॉर्जियन साहित्यात स्वच्छंदतावाद अवतरला. निकोलस ब्रारटाश्व्हिली (१८१५–४५) व ग्रेगोरी ऑर्बीलिआनी (१८००–८३) ह्या स्वच्छंदतावादी जॉर्जियन कवींच्या कवितेवरील बायरनचा प्रभाव स्पष्टपणे दिसून येतो. जॉर्जियन साहित्यातील स्वच्छंदतावाद हा रशियन साहित्यातील स्वच्छंदतावादाच्या अनुकरणानेच आलेला दिसतो.

जिऑर्जी एरिस्थावी (१८११–६४) ह्याने रासीन, शिलर, पुश्किन ह्यांच्या नाट्यकृतींचे जॉर्जियनमध्ये अनुवाद केले. जॉर्जियन सुखात्मिकेचा विकास त्याच्या प्रयत्नांनी घडून आला. आधुनिक जॉर्जियन रंगभूमीचा संस्थापक म्हणून तो ओळखला जातो.

जॉर्जियन साहित्यातील वास्तववादापुढेही रशियन साहित्यादर्श होते. इल्या चाव्हचाव्हड्झे (१८३७–१९०७) ह्याने वास्तववादी कादंबऱ्या लिहिल्या. अलेक्झांडर काझबेगी (१८४८–९३) ह्याने जॉर्जियन गिर्यारोहकांच्या जीवनावर कथा लिहिल्या.

अकाकी त्सेरेतेली (१८४०–१९१५) ह्याने लिहिलेले *Thornike Eristavi* हे महाकाव्य उल्लेखनीय आहे. जॉर्जियाच्या भूतकालीन माहात्म्याचे चित्र त्यात रेखाटले आहे. इव्हान माचाबेली (१८५४–९८) ह्याने शेक्सपिअरच्या अनेक नाट्यकृती जॉर्जियनमध्ये अनुवादिल्या.

१८९० नंतरच्या काही वर्षांत मार्क्सवादी तत्त्वज्ञानाचे सूर काही कवींच्या आणि लेखकांच्या साहित्यकृतींतून उमटू लागले. विसाव्या शतकाच्या दुसऱ्या दशकात 'ब्ल्यू हॉर्न्स' अशा इंग्रजी शीर्षकार्थाच्या एका मासिकातून फ्रेंच प्रतीकवादाने प्रभावित झालेले काही कवी उदयास आले. पी. आयश्व्हिली, टी. टॅबिड्से हे असे काही कवी होत. जी. रोबाकिड्से हा ह्या कवींचा नेता होता. १९१७ मध्ये रशियन क्रांती झाल्यानंतर जॉर्जियाला स्वातंत्र्य मिळाले आणि जॉर्जियन साहित्याच्या विकासाला विशेष उपकारक अशी परिस्थिती निर्माण झाली. १९२१ मध्ये जॉर्जियाचा सोव्हिएट प्रजासत्ताकात समावेश झाला. त्यानंतरच्या जॉर्जियन साहित्यावर साम्यवादाचा प्रभाव अपरिहार्यपणे पडलेला आहे. आयोसेब ग्रिशाश्व्हिलीसारखे (१८८९–१९६५) कवी, शाल्व्हा दादीआनीसारखे (१८७४–१९५९) नाटककार आणि कॉन्स्टंटीन गामासखुर्डीआसारखे (१८९१–) कादंबरीकार हे काही श्रेष्ठ आधुनिक जॉर्जियन साहित्यिक होत.

कुलकर्णी, अ. र.

जॉर्जिया – १ : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी दक्षिण अटलांटिक विभागातील एक राज्य. लोकसंख्या ४५,८९,५७५ (१९७०). क्षेत्रफळ १,५२,४८९ चौ. किमी. पैकी १,५५९ चौ. किमी. पाण्याखाली. ३०° २१′ उ. ते ३५° उ. आणि ८०° ५१′ प. ते ८५° ३६′ प. यांदरम्यान. विस्तार पूर्व-पश्चिम ५१२ किमी., दक्षिणोत्तर ४०० किमी. याच्या दक्षिणेस फ्लॉरिडा, पश्चिमेस ॲलाबॅमा, उत्तरेस टेनेसी व नॉर्थ कॅरोलायना, पूर्वेस साउथ कॅरोलायना ही राज्ये आणि पूर्व सीमेच्या दक्षिण भागाला अटलांटिक महासागर आहे.

भूरचना : राज्याच्या ईशान्येस शेजारच्या टेनेसी राज्यातून ॲपालेचिअन पर्वताची ब्ल्यू रिज रांग आलेली आहे. नैर्ऋत्य-ईशान्य दिशेने एकाआड एक डोंगररांगांचा व दऱ्यांचा प्रदेश १५५ ते १,४५७ मी. पर्यंत उंचीचा असून त्यात राज्यातील सर्वोच्च (१,४८३ मी.) शिखर ब्रासटाउन बॉल्ड आहे. अगदी वायव्येस कंबर्लंडचे पठार व त्यावरील लुकआउट व सँड डोंगर सु. ६१० मी. उंचीचे आहेत. हा प्रदेश व ब्ल्यू रिज यांमधून ऊस्टनॉला नदी वाहते. तिला रोमजवळ एटवा मिळते व त्यांमिळून झालेली कूसा पुढे मेक्सिकोच्या आखातावरील मोबाइल उपसागरास मिळते. अटलांटाच्या पूर्व ईशान्येस २२ किमी. वर जगातील सर्वांत मोठा ग्रॅनाइटी अवशिष्ट शैल 'स्टोन मौंटन' आहे. कंबर्लंड पठार व ब्ल्यू रिजचा अगदी वायव्य भाग हे टेनेसी नदीच्या खोऱ्यात येतात. या प्रदेशाला दक्षिणेस समांतर सरासरी १५५ ते ३१० मी. उंचीचे डोंगरपायथ्याचे ऊर्मिल पठार असून त्यावर टेकड्या आणि नद्यांच्या अरुंद, खोल दऱ्या आहेत. पठाराच्या दक्षिणेस राज्याच्या ६० % क्षेत्रफळाचा किनारी मैदानी मुलूख, समुद्रसपाटीपासून १५५ मी. पर्यंत उंचीचा आहे. राज्याच्या आग्नेय कोपऱ्यात देशातील एक अतिविस्तीर्ण दलदल 'ओकफनोकी स्वँप' आहे. तेथे वन्यजीवन संरक्षित प्रदेश आहे. साउथ कॅरोलायनाच्या सरहद्दीवरील सॅव्हाना, ओकोनी व ओकमल्गी मिळून झालेली ॲल्टामाहॉ, आग्नेयीकडील सटिला, नैर्ऋत्य कोपऱ्यात मिळणाऱ्या फ्लिंट आणि चट्टाहूचीची या राज्यातील प्रमुख नद्या होत. अटलांटिकला मिळणाऱ्या नद्या सखल प्रदेशात उतरतात, तेथपर्यंत मुखांपासून नौकानयनसुलभ आहेत. ही मर्यादा म्हणजेच प्रपातरेषा होय. कित्येक नद्या अडवून ठिकठिकाणी लहानमोठे जलाशय तयार केले आहेत. महासागर किनाऱ्यावर अनेक बेटे असून त्यांपैकी सात मोठी आहेत.

मृदा : पर्वतभागात निकृष्ट, पठारावर रेतीमिश्रित, लाल व किनारी मैदानात रेतीमिश्रित चिकण हे मातीचे प्रकार आढळतात.

खनिजे : डोंगराळ प्रदेशात उच्च प्रतीचा संगमरवरी, ग्रॅनाइट आणि चुनखडी दगड (गेरू, काव) असून ऑकर या रंगद्रव्याचा जगातील सर्वांत मोठा साठा आहे. मध्यभागात देशातील ७० % चिनी माती आहे. अन्यत्र अल्प प्रमाणात कोळसा, लोह, सोने, बॅराइट, मँगॅनीज, अभ्रक, ॲस्बेस्टॉस व बॉक्साइट मिळते.

हवामान : उबदार, समशीतोष्ण, पर्वतप्रदेशात थंड असून जानेवारी तपमान डोंगराळ भागात ४·४° से., सखल भागात १२·२° से., जुलै महिन्यात २३·३° से. ते २७·७° से., सरासरी १४° से. ते २०° से. असते. वार्षिक सरासरी पर्जन्य १२५ सेंमी. आहे. पर्वतप्रदेशात हिम पडते.

वनस्पती : राज्याची ६७% भूमी वनाच्छादित असून वनस्पतींच्या २५० जाती आहेत. ९०% वनस्पती व्यापारोपयोगी आहेत. मुख्य वृक्षराजी पाइन, ओक व सायप्रस आहेत. सर्वत्र अनेक जातींची फुलझाडे बहरलेली दिसतात. चेरोकी रोझ हे पिवळ्या गाभ्याचे छोटेसे पांढरे फूल राज्यफूल आहे.

प्राणी : अमेरिकेच्या समशीतोष्ण प्रदेशातील ठराविक पशुपक्षी येथे असून, दलदलीत सुसरी, सागरकिनारी कासवे, कवचीचे जलचर, नद्यांत विविध खाद्योपयुक्त मासे आहेत. अनेक पाणपक्षी, अस्वले, हरणे, ऑटर, वीझल, बीव्हर, ससा, खोकड इ. प्राणी आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : मातीच्या उंच ढिगाखालच्या समाधी या प्रदेशातील प्रागैतिहासिक आदिवासींच्या वस्तीचे पुरावे देतात. नंतरच्या काळात चेरोकी व क्रीक जमातींची ही भूमी होती. १५४० मध्ये द सोतोने हा प्रदेश ओलांडला. १५६५ साली द अविलेस याने इकडील सबंध प्रदेशाच्या संरक्षणार्थ फ्लॉरिडात सेंट कॅथरिन्झ बेटावर किल्ला बांधला. त्याच्या आसपास अटलांटिक किनाऱ्यावरच्या इतर कित्येक बेटांवर फ्रान्समधून धर्मच्छळाला कंटाळून आलेले ह्युजेनॉट लोक स्थायिक झाले. नंतर इंग्रजांनी १६२९ मध्ये मिळालेल्या कॅरोलायनाच्या सनदेखाली जॉर्जियावरही हक्क सांगितला. आपले हितसंबंध सांभाळण्यासाठी इंग्रजांनी ॲल्टामाहॉ नदीमुखाशी सध्याच्या डेरीएनजवळ फोर्ट किंवा जॉर्ज किल्ला बांधला. इंग्लंडच्या दुसऱ्या जॉर्ज राजाने ऑगलथॉर्प नावाच्या परोपकारी समाजसुधारकास व एका विश्वस्त मंडळास जॉर्जिया वसाहत स्थापण्याची सनद दिली व १७३३ मध्ये जॉर्जिया वसाहतीची स्थापना झाली. इंग्लंडमधील गरीब आणि छळलेल्या लोकांना इकडे वसविण्याची ऑगलथॉर्पची योजना होती. लवकरच इकडे स्कॉटलंड, जर्मनी आणि इतर यूरोपीय देशांचे आणखी वसाहतकरी आले. १७४२ मध्ये ब्लडी मार्शच्या लढाईनंतर

ही वसाहत शाही प्रांत झाली. अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धात ब्रिटिशांनी प्रथम १७७८ मध्ये सॅव्हाना व नंतर बहुतेक सर्व वसाहत जिंकली होती. तथापि नंतर देश स्वतंत्र झाला व १७७८ साली संघराज्याच्या घटनेला सुरुवातीसच या राज्याने मान्यता दिली. १८०२ मध्ये जॉर्जियाने चट्टाहूची नदीपलीकडचा मुलूख केंद्र शासनाला विकला. तोच नंतर ओक्लाहोमा प्रदेश झाला. राज्यात वस्ती वाढू लागल्यावर क्रीक आणि चेरोकी जमातींच्या मालकीच्या जमिनींसाठी शासनावर गोऱ्यांचे दडपण येऊ लागले. प्रथम तडजोडी झाल्या, त्या मोडल्या आणि अखेर १८३८ साली आजच्या ओक्लाहोमा राज्यप्रदेशात सगळे इंडियन ढकलण्यात आले. १७४९ मध्ये गुलामांची आयात सुरू झाल्यापासूनच जॉर्जियात गुलामांचा वापर होत होता; व्हिट्नीने 'कॉटन जिन'चा शोध लावून कपाशीतील सरकी जलद काढून तिची कताई सुलभ केल्यामुळे कपाशीची मागणी एकदम वाढली. मळेपद्धतीने कापसाची लागवड प्रचंड प्रमाणावर चालू झाली आणि गुलामांचा उपयोग जॉर्जियाला फारच फायदेशीर होऊ लागला. लिंकन राष्ट्राध्यक्ष झाला, तेव्हा गुलामगिरीच्या पद्धतीवर आणि पर्यायाने आपल्या उपजीविकेवरच घाला येणार, या भयाने जॉर्जिया संघराज्यातून फुटून निघाले. यादवी युद्धात १८६३ साली राज्याच्या वायव्य कोपऱ्यात चिकमॉग येथे दक्षिणेच्या बंडखोरांनी एक लढाई जिंकली, पण पुढल्याच वर्षी उत्तरेच्या सेनापती शेर्मनने ॲटलांटा शहर जाळले आणि किनाऱ्याकडे मोर्चा वळवून १८६४ मध्ये सॅव्हाना जिंकले. १८६५ च्या अखेर दक्षिणेच्या कान्फेडरेट सरकारचा अध्यक्ष जेफर्सन डेव्हिस याला फिट्झजेराल्ड येथे पकडण्यात आले. पुनर्रचनेच्या काळात इतर राज्यांच्या मानाने जॉर्जियाला कमी झळ लागली. नवी राज्यघटना संमत होईना, तेव्हा १८६७ मध्ये लष्करी अंमल आला; पण पुन्हा प्रयत्न होऊन १८७० मध्ये राज्याला संघराष्ट्रात पुन्हा प्रवेश मिळाला व केंद्रीय लष्कर मागे घेण्यात आले. यादवी युद्धाच्या नुकसानीतून हळूहळू बाहेर पडताना, कपाशीच्या एकाच पिकावर अवलंबून राहण्याची बेभरवशाची अर्थव्यवस्था बदलून भुईमूग, बटाटा, रताळी वगैरे अनेक पर्यायी पिके काढण्यास शेतकऱ्यांना प्रवृत्त करण्यात आले. न्यू इंग्लंड भागातील कापडगिरण्याही इकडे कच्च्या मालाजवळ आल्या. पहिल्या महायुद्धात १,०३,४९८ आणि दुसऱ्यात ३,२४,३७३ लोक राज्यातून दाखल झाले. शेती व कारखाने यांचीही मदत भरपूर झाली. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी अनेक सैनिकांनी विमानवाहित पायदळाचे आदिस्थान फोर्ट बेनिंग येथे प्रशिक्षण घेतले. १९४३ मध्ये सर्व राज्यांच्या आधी जॉर्जियाने मतदानाचे वय १८ वर आणले. मतदारांनी साक्षरतेच्या कसोटीस उतरले पाहिजे, असा दंडक या राज्यात आहे. युद्धोत्तर काळात कृषिउद्योगापेक्षा कारखानदारीचे महत्त्व वाढले. कपाशीच्या पायावर उभा राहिलेला कापडगिरणी धंदा शेतमालाच्या तिप्पट कमाई करू लागला.

संविधानाप्रमाणे राज्याच्या जनरल असेंब्लीवर १९४५ च्या सेनेटचे ५६ व प्रतिनिधिगृहाचे १८० सभासद आहेत. त्यांची मुदत २ वर्षे असते. देशाच्या काँग्रेसवर जॉर्जियाचे २ सीनेटर व १० प्रतिनिधी आहेत. गव्हर्नर व लेफ्टनंट गव्हर्नर ४ वर्षांसाठी निवडले जातात. विधिसभा वर्षातून ४० दिवस भरतात. राज्याच्या सर्वोच्च न्यायालयाचे मुख्य न्यायाधीश, त्याचे सहा सहकारी, नऊ न्यायाधीशांचे अपील कोर्ट यांची मुदत ६ वर्षे असते.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : कृषी, वनोद्योग व मच्छीमारीत १०% लोक, मुख्य कृषी उत्पादन धान्ये, फळे, कोंबड्या व अंडी, डुकरे, मांसासाठी पोसलेली जनावरे व दुधदुभते असे आहे. १९७२ अखेर २० लाख गुरे, पैकी १,४५,००० दुभत्या गाई, २० लाख डुकरे व ३६६ लक्ष कोंबड्या होत्या. १९७२ मध्ये ७५,००० शेते होती व सरासरी शेत ९५ हेक्टरचे होते.

पिके : कपाशी व तंबाखू महत्त्वाची असून शिवाय भुईमूग, मका, पीकॅन हे बदामासारखे कवची फळ व पीच होतात. कारखानदारीत २७% लोक असून कापड, जमीनपोस, धागादोरा, सुयाविणकाम, टर्पेंटाइन, राळ, कृत्रिम धाग्याचे कापड यांचे, त्याचप्रमाणे प्रक्रिया केलेले अन्नपदार्थ, वाहतूकसामग्री, मोटारी व ट्रक्सची जुळणी, कागद व संबंधित पदार्थ आणि तयार कपड्यांचे उत्पादन होते. १९७२ मध्ये ५,६०० कारखान्यांतून एकूण ४,६३,९०० कामगार होते. व्यापारात २२% लोक आहेत.

दळणवळण : राज्यात सॅव्हाना आणि चट्टाहूचीसारख्या नद्यांतून महत्त्वाचे जलमार्ग असून १९७२ मध्ये लोहमार्ग ८,८९३ किमी.; रस्ते १,५८,४१२; नोंदलेली मोटारवाहने ३०,१८,९७० होती. सर्व प्रमुख शहरी विमानतळ, १४८ नभोवाणी व १३ दूरचित्रवाणी केंद्रे, ९ लाख दूरध्वनियंत्रे, २० दैनिके, १९४ साप्ताहिके होती.

लोक व समाजजीवन : ६०% शहरी प्रजेत निग्रोंचे प्रमाण सु. २६% (१९७०). ७४·३ % प्रॉटेस्टंट, ३·२% रोमन कॅथलिक, १·५% ज्यू व बाकीचे इतर.

शिक्षण : १९४५ पासून शिक्षण सक्तीचे व ६ ते १८ वर्षे वयापर्यंत निःशुल्क आहे. १९७१-७२ अखेर ३४२ वरिष्ठ व ५३ कनिष्ठ माध्यमिक शाळा; १,३०६ प्राथमिक शाळा आणि १०२ वरील तिन्ही प्रकारच्या शाळा मिळून ११,३६,०८३ विद्यार्थी व ५०,८२३ शिक्षक होते. आता गोऱ्या व काळ्या मुलांच्या शाळा एक झाल्या आहेत. ४ विद्यापीठे व २२ महाविद्यालये, त्यांत स्त्रियांसाठी काही वेगळ्या शिक्षणसंस्था आहेत. १९७२-७३ मध्ये ५८ उच्च शिक्षणसंस्थांत मिळून १,३५,५३७ विद्यार्थी होते. धर्म, पंथ, रूढी, समाजजीवन, भाषा, कला, क्रीडा यांबाबतीतील जॉर्जियाचे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानातील इतर राज्यांशी साधारणपणे साधर्म्य आहे.

समाजकल्याण : ऑगस्ट १९७३ मध्ये ८२,७३७ लोकांस प्रत्येकी सु. ५९ डॉ. वार्धक्यवेतन; १,०३,८०६ कुटुंबांस प्रत्येकी सु. १०१ डॉ. अवलंबी मुलांसाठी; ३,१३९ अंधांस प्रत्येकी सु. ७५ डॉ. व ४०,४६८ कायम पंगू लोकांस प्रत्येकी ७० डॉ. दरमहा मिळत होते. २२० रुग्णालयांत ३२,०३४ खाटा होत्या. सप्टेंबर १९७३ मध्ये ९,००० कैदी तुरुंगात होते. १९६५ नंतर मृत्युदंड नाही. १५९ पैकी काही परगण्यांत अंशतः दारूबंदी आहे.

महत्त्वाची स्थळे : ॲटलांटा राजधानी, सर्वांत मोठे शहर, व्यापारकेंद्र; सॅव्हाना – सागरी बंदर, विशेषतः लाकूड, कपाशी वाहतुकीचे; कोलंबस – चट्टाहूची नदीवर कापडगिरण्यांचे, यंत्रमालाचे आणि कृषिव्यापाराचे केंद्र; ऑगस्टा – जुनी राजधानी, शेतीमाल, लाकूड व चिनी मातीची पेठ. राज्यात अनेक राष्ट्रीय व राज्याची स्मारके, उद्याने, ऐतिहासिक वास्तू असून पाइन डोंगराच्या पायथ्याशी पोलिओच्या रोग्यांना उपयुक्त गरम झरे आहेत. तेथे प्रे. रूझवेल्टनेही उपचार घेतले होते. तसेच अनेक ग्रंथालये व संग्रहालये आहेत. राज्यातील दऱ्याखोरी, गुहा वगैरे अनेक प्रेक्षणीय निसर्गदृश्यांपैकी ॲटलांटाजवळ १,६०० मी. लांबीचा ५२३ मी. उंचीचा स्टोन मौंटन हा जगातील सर्वांत मोठा उघडा ग्रॅनाइटी खडक आहे; त्याच्यावर 'कॉन्फिडेरसी'चे भव्य स्मारक कोरलेले आहे.

पहा : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने.

ओक, शा. नि.

जॉर्जिया – २ : जॉर्जन सोव्हिएट सोशॅलिस्ट रिपब्लिक, जॉर्जियन-साकार्तव्हेलो, रशियन-ग्रूझीया, आर्मेनियन-व्रूहास्तान, तुर्की-गूर्जीस्तान, प्राचीन आयबेरिया. रशियाच्या सोव्हिएट संघराज्यातील एक प्रजासत्ताक. क्षेत्रफळ ६९,७०० चौ. किमी. लोकसंख्या ४८,३०,००० (१९७३). याच्या उत्तरेस रशियन सोव्हिएट फेडरेटेड सोशॅलिस्ट रिपब्लिक, पूर्वेस आझरबैजान, दक्षिणेस आर्मेनिया व तुर्कस्तान आणि

पश्चिमेस काळा समुद्र आहे. टिफ्लिस (ट्बिलिसी) लोकसंख्या ८,८९,००० (१९७०) ही राजधानी आहे. जॉर्जियात ॲब्कॅझिया आणि आजार (आजारीया) ही स्वायत्त प्रजासत्ताके व दक्षिण ऑसीशन हा प्रांत समाविष्ट आहेत. त्यांची अनुक्रमे सुखूमी, बटूमी आणि त्स्किनव्हसी (स्टालिनीर) ही प्रमुख शहरे आहेत.

भूवर्णन : उत्तरेस कॉकेशस पर्वताच्या माथ्यापर्यंत उंचावत गेलेला पर्वतप्रदेश, दक्षिणेस दुय्यम (लेसर) कॉकेशस व या दोहोंच्या मध्ये एक सांरचनिक द्रोणीप्रदेश अशी जॉर्जियाची स्थूलमानाने भूरचना आहे. कॉकेशसमध्ये शखरा (५,२०१ मी.), रुस्टाव्ही (४,९६० मी.), श्चिरुल्ट (४,७०० मी.), उष्बा (४,६९५ मी.) ही शिखरे व कॉझबेक (५,०४९ मी.) हा मृत ज्वालामुखी आहे. क्रेस्टोव्ही, दार्याल, मलुखोर, मॉमिझॉन या प्रमुख खिंडींतून उत्तर सीमेपलीकडील प्रदेशांशी दळणवळण होते. कॉकेशसच्या बर्फाच्छादित माथ्यावरून आणि उतारांवरून अनेक हिमनद्या व वेगवान प्रवाह खाली येतात. कॉकेशसच्या पूर्व-पश्चिम रांगांशी काटकोन करून डोंगरांच्या अनेक रांगा दक्षिणेकडे येतात. त्यांपैकी सूरामी रांग कॉकेशस व दुय्यम कॉकेशस यांस जोडते व तिच्या १,०६७ मी. उंचीवरील सूरामी खिंडीखालून ४ किमी. बोगद्यातून बाकू–काळा समुद्र लोहमार्ग जातो. जॉर्जियाचा सु. ८५% प्रदेश डोंगराळ आहे. सूरामी रांगेमुळे द्रोणीप्रदेशाचे पश्चिमेकडील रीओनीचे खोरे व पूर्वेकडील कूरा नदीचे खोरे असे दोन भाग होतात. पश्चिमेकडील सखल प्रदेश रीओनी, इनगूर, कडॉर, गूमीस्ता, अबझिप, अजारी-त्स्काली इ. नद्यांनी आणलेल्या गाळाने सुपीक परंतु दलदलीचा झाला आहे. हा कालखीडा प्रदेश प्राचीन काळी कॉल्किस म्हणून प्रसिद्ध होता. आता दलदली भरून काढून प्रदेश शेतीयोग्य बनविला आहे. पूर्वेकडील कूरा नदीचे खोरे अनेक पठारांच्या रूपाने कॅस्पियनपर्यंत उतरत जाते. किनाऱ्याजवळ पाणथळ पट्टी आहे. आराग्वा, अलाझनी, ईओरी, खामी या कूराच्या उपनद्या आहेत. दुय्यम कॉकेशसचे सर्वोच्च शिखर बोल्शोई अबुल ३,३०१ मी. उंच आहे.

हवामान : पश्चिम जॉर्जियाचे हवामान आर्द्र, सागरी, उपोष्ण कटिबंधीय तर पूर्व जॉर्जियाचे मध्यम आर्द्र, कोरडे, उपोष्ण कटिबंधीय आहे. कॉकेशस पर्वतामुळे उत्तरेकडील थंड वाऱ्यांना जॉर्जियात येण्यास प्रतिबंध होतो. पश्चिम जॉर्जियात १०० ते २०० सेंमी. पाऊस विशेषतः कालखीडा भागात पडतो. हिवाळा सौम्य व उबदार असतो. सु. ७०० मी. उंचीपर्यंत जानेवारी तपमान ०° से.च्या खाली कधी जात नाही व किनाऱ्यावरील भूमध्यसागरी हवामानाच्या प्रदेशात ते ५° से. असते. पूर्व जॉर्जियात सखल भागात पाऊस ४० ते ७० सेंमी. व डोंगराळ भागात याच्या जवळजवळ दुप्पट असतो. आग्नेय भागात सर्वांत कमी पाऊस पडतो. जुलैचे तपमान २५° से. तर जानेवारीचे ०° ते ३° से. असते. उंचीचा परिणाम हवामानावर दिसून येतो. कालखीडा भागात ६०० मी. उंचीपर्यंत उपोष्ण कटिबंधीय, त्याच्यावर सौम्य, आर्द्र, त्याच्याही पेक्षा उंच भागात थंड, आर्द्र हिवाळा आणि शीतल उन्हाळा असतो. २,००० ते २,२०० मी. उंचीपलीकडे आल्प्स पर्वतीय हवामान आढळते. ३,५०० मी. उंचीपलीकडे सतत बर्फाच्छादित हिमप्रदेश असतो. पूर्व जॉर्जियात याच उंचीवर यापेक्षा कमी तपमान आढळते. जॉर्जियात अनेक गंधयुक्त आणि औषधी पाण्याचे झरे आहेत.

वनस्पती व प्राणी : जॉर्जियाचा सु. तृतीयांश प्रदेश वनाच्छादित आहे. उंचीचा परिणाम वनस्पतींवरही झालेला दिसतो. सखल भागात झुडुपे व गवत, त्यापेक्षा उंच भागात बांबू, पाम, निलगिरी इ. उपोष्णकटिबंधीय वनस्पती; त्यापेक्षा उंचावर ओक, चेस्टनट, आल्डर इ. त्यानंतर कॉकेशन फर, स्प्रूस, पाइन, ॲश व सफरचंद आणि पेअर यांसारखी फळझाडे दिसतात. त्यापलीकडे ऱ्होडोडेंड्रॉन, ज्यूनिपर, बर्च व नंतर लेपा कुरणे आढळतात. शेवटी उजाड, बर्फाच्छादित प्रदेश लागतो. जॉर्जियातील प्राणिजीवनही विविध आहे. उंच पर्वतीय भागात रानबोकड, कॉकेशन काळवीट, कुरणांतून बिळवासी प्राणी, पक्ष्यांपैकी कॉकेशन काळा ग्राउज, पर्वतीय व दाढीवाला गरुड आणि नद्या व सरोवरांतून आढळणारे विपुल ट्राउट मासे हे उल्लेखनीय आहेत. अरण्यांत रानडुक्कर, हरिण, तपकिरी अस्वल, लांडगा, खोकड, कोल्हा, लिंक्स, ससा व खार तसेच श्वश, काळे गिधाड, ससाणा इ. पक्षी आहेत. सखल भागातील नद्यांत व समुद्रांत मत्स्यसंपत्ती विपुल आहे.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : अलेक्झांडरने पर्शियन साम्राज्याचा पाडाव केल्यानंतर इ. स. पू. चौथ्या शतकात जॉर्जिया राज्य प्रस्थापित झाले. इ. स. पू. एक मध्ये जॉर्जिया रोमन वर्चस्वाखाली गेला. सेल्जूक आणि तुर्कांच्या पहिल्या स्वारींनंतर जॉर्जियाचे स्वातंत्र्य संपुष्टात आले. धर्मयुद्धात तुर्कांचे लक्ष दुसरीकडे वेधले गेले. चौथ्या शतकात ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार झाला. सातव्या शतकापासून दहाव्या शतकापर्यंत जॉर्जियात अरब प्रबल होते. त्या वेळी इस्लामचा प्रसार झाला. ११२२ मध्ये दुसऱ्या डेव्हिडने टिफ्लिस मुक्त केले. डेव्हिड व नंतर राणी तामारा यांच्या कारकीर्दी भरभराटीच्या झाल्या. एका शतकानंतर चंगीझखानच्या स्वाऱ्या सुरू झाल्या. १२३६ मध्ये मोगलांनी देश जिंकला. चौदाव्या शतकात जॉर्जियात स्वातंत्र्याचा पुन्हा एकदा प्रयत्न झाला. पण १३८६ मध्ये तैमुरलंगाने टिफ्लिसमध्ये घुसून लूटमार केली. नंतर जॉर्जिया अनेक संस्थानांत विभागला गेला. तूर्क व पर्शियन यांच्या भांडणात जॉर्जियात ही स्थिती सतराव्या शतकापर्यंत टिकली. १६३९ मध्ये कार्टालिया व कारवेटिया हे पर्शियाच्या वर्चस्वाखालील भाग सोडून बाकीचा जॉर्जिया तुर्की अंमलाखाली गेला. १७७२ मध्ये रशियन जॉर्जियाच्या हद्दीवर दिसू लागले. १८०२ साली कारवेटियाच्या दुसऱ्या दूरॅक्लीच्या मृत्यूनंतर कार्टालिया आणि कारवेटिया रशियन साम्राज्यात विलीन झाले. १८७८ पर्यंत सर्व जॉर्जिया रशियात सामील करण्यात आला.

इलिया चावचाव्हाड्झे आणि जॉर्ज झेरेटली यांच्या नेतृत्वाखाली एकोणिसाव्या शतकात जॉर्जियात राष्ट्रवादी चळवळ सुरू झाली. १८९३ मध्ये ‘मसामी डासी’ नावाची एक समाज स्वातंत्र्यवादी चळवळ सुरू झाली. या संघटनेत १८९८ मध्ये तयार झालेल्या डाव्या गटाचा आयू. व्ही. जूगाश्व्हीली (स्टालिन) एक प्रमुख कार्यकर्ता होता. फेब्रुवारी १९१७ मधील क्रांतीनंतर आकाकी चेलेन केलीच्या नेतृत्वाखाली जॉर्जिया, आर्मेनिया व आझरबैजान यांचे संयुक्त राज्य स्थापन होऊन त्यांनी स्वतंत्रपणे जर्मनीबरोबर तह केला. १९१८ च्या जर्मन पाडावानंतर हे संयुक्त राज्य मोडले. १९२० साली स्थापन झालेल्या मेन्शेव्हीक झोर्डीनियाच्या सरकारला दोस्त राष्ट्रे व रशियाची मान्यता मिळाली. फेब्रुवारी १९२१ मध्ये तुर्की व रशियन हस्तक्षेप सुरू झाला. १९२१ च्या तुर्क–रशिया तहाने जॉर्जियाच्या सीमा निश्चित झाल्या आणि जॉर्जिया सोव्हिएट प्रांत बनला. डिसेंबर १९२२ मध्ये सर्गो आर्झोनिकीद्झे व जोसेफ स्तालिन यांच्या नेतृत्वाखाली राष्ट्रवादी पुढाऱ्यांची हकालपट्टी करण्यात आली व समाजवादी प्रजासत्ताक स्थापन करण्यात येऊन ते ट्रान्स-कॉकेशियन सोव्हिएट फेडरेटेड सोशॅलिस्ट रिपब्लिक्सला जोडण्यात आले. १९२४ साली चोलोकाशिव्हलीच्या नेतृत्वाखाली लाल सैन्याविरुद्ध करण्यात आलेल्या बंडाचा बिमोड करण्यात आला. १९३० नंतर करण्यात आलेल्या शुद्धीकरणाच्या मोहिमेत सोव्हिएट जॉर्जियाचे बरेच प्रसिद्ध नेते बळी पडले. डिसेंबर १९३६ मध्ये ट्रान्स-कॉकेशियन फेडरेशन मोडून जॉर्जियन सोव्हिएट प्रजासत्ताक हे रशियन संघराज्यातील एक प्रजासत्ताक बनले.

सुप्रीम सोव्हिएटवर १९७१ मध्ये ४०० डेप्युटी निवडले गेले. त्यांपैकी १४१ स्त्रिया व २६४ कम्युनिस्ट होते. जिल्ह्यांच्या ग्रामीण व नागरी भागांच्या व दक्षिण आसीशियाच्या सोव्हिएटच्या निवडणुकांत

४९,१३१ डेप्युटींपैकी ४७ % (२३,१०९) स्त्रिया, ५६·४ % (२७,६८८) अपक्ष व ६६·६ % (३२,७२६) औद्योगिक कामगार व सामुदायिक शेतकरी होते. न्यायदानासाठी सर्वोच्च न्यायालय व विभागीय आणि नागरी जनपद न्यायालये अशी व्यवस्था आहे.

कृषी : जॉर्जियात शेतीस अनुकूल असे तीन विभाग आहेत. काळ्या समुद्राच्या किनाऱ्यास लागून असणाऱ्या समशीतोष्ण व दमट हवेच्या प्रदेशात चहा, तुंग वृक्ष, लिंबाच्या जातीची फळझाडे, निलगिरी, बांबू आणि उच्च प्रतीची तंबाखू पिकविली जाते. दुसरा विभाग कुटाइस भागातील इमरेशिया हा प्रदेश असून या ठिकाणी द्राक्षांचे मळे व रेशीम तयार होते. तिसरा प्रदेश कखेटिया हा अलझानी उपनदीला लागून असून हा प्रदेश फळांच्या बागा व मद्यार्क यांकरिता प्रसिद्ध आहे. जॉर्जियाच्या अनेक भागांत जंगले असून त्यांत निरनिराळ्या जातींचे इमारती लाकूड देणारे वृक्ष आढळून येतात. तेथे लाकूडतोड मोठ्या प्रमाणावर चालते.

जॉर्जियात शेतीयोग्य जमीन थोडीच आहे. देशात गहू व मका पिकत असला, तरी अन्नधान्यांची गरज इतर सोव्हिएट राज्यांतून आयात करूनच भागवावी लागते. तथापि जॉर्जियात धनदायी व मजुरांस काम देणारी पिके भरपूर होतात. सोव्हिएट पद्धतीनुसार पारंपरिक शेतीपद्धतीत खूपच बदल घडून आला आहे. २६५ शासकीय व १,८०५ सामुदायिक शेते (१९७२), भरपूर मांडवल, जंतुनाशके, आधुनिक शेती अवजारे (१९,४०० ट्रॅक्टर, १,४०० मळणीयंत्रे), रासायनिक खते, वनसंवर्धन यांनी देशाचे स्वरूपच बदलले आहे. कोल्चिस भागात १,१५,००० हे. नवीन जमीन प्राप्त केलेली आहे, ३,६०,००० हे. ओलिताखाली आहे व १,४५,९०० हे. दलदलीतील पाण्याचा निचरा झाला आहे.

चहा हे महत्त्वाचे पीक असून सु. ६३,९०० हे. क्षेत्रात १९७० मध्ये अडीच लक्ष टन उत्पादन झाले. सु. १०,१५० हेक्टरांत १ लाख टन लिंबे, संत्री, मोसंबी इत्यादींचे पीक आले. जॉर्जियात द्राक्षवेलांच्या सु. पाचशे जाती शेकडो वर्षांत जोपासल्या गेल्या आहेत आणि सु. १,११,००० हे. द्राक्षमळ्यांपासून पाच लक्ष टन उत्पादन झाले. फळबागांचे क्षेत्र सव्वा लाख हेक्टरांहून अधिक असून उत्पादन चार लाख टन आहे. साखरबीट व तंबाखू ही इतर व्यापारी पिके असून जिरेनियम, गुलाब आणि जस्मिन यांपासून सुवासिक तेले काढतात. उपनगरांतून भाजीपाला, कलिंगडे इत्यादींची लागवड वाढली आहे.

उन्हाळी व हिवाळी कुरणांसाठी गुरांचे स्थलांतर करतात. १९७३ च्या आरंभी १५ लक्ष गुरे; ६,९४,००० डुकरे; २० लक्ष शेळ्यामेंढ्या होत्या, कुक्कुटपालन, मधुमक्षिका व रेशीम किडासंवर्धन होत आहे. १९७० मध्ये एक लाख टन मांस, पाच लाख टन दूध व चाळीस कोटी अंडी असे उत्पादन झाले.

उद्योग : उद्योगधंद्यांस आवश्यक असलेली खनिजे व शक्तिसाधने यांबाबत जॉर्जिया समृद्ध आहे. वेगवान नद्यांमुळे जॉर्जियाची वार्षिक जलविद्युत् उत्पादनक्षमता १·५ कोटी किवॉ. ची असून १३६ अब्ज किवॉ. ता. सुप्तशक्ती उपलब्ध आहे. रीओनी, इनगूर, कडॉर व ब्झाइब या पश्चिमेकडील नद्यांकडून ७५ % व कूरा, अराग्वा, अलाझनी व खामी यांपासून बाकीची शक्ती मिळण्याजोगी आहे. व्ही. आय्. लेनिन झ्येमअफचला, रीओनी, सुखूमी ही केंद्रे चालू झाली असून इनगूर प्रकल्प पूर्ण होत आला आहे. टिबिलिसी केंद्राचे उत्पादन दहा लक्ष किवॉ. असून १९७२ मधील एकूण वीज उत्पादन १,००० किवॉ. ता. झाले. यात कोळशावर आणि नैसर्गिक वायूवर उत्पादिलेली वीज समाविष्ट आहे. तूक्व्हरचेसी, अखाल्सिके व त्किबूली येथे कोळशाच्या खाणी आहेत. वार्षिक उत्पादन तेवीस लाख टन आहे. जागतिक उत्पादन केंद्रांशी स्पर्धा करणारा उत्तम मँगॅनीजचा साठा व उत्पादन चीअतूर खाणींचे आहे. १९७१ मध्ये सोळा लाख टन उत्पादन झाले. क्सेटी येथे खनिज तेल सापडते. यांशिवाय लोखंड व इतर धातुके, बॅराइट, अग्निविरोधक व इतर माती, शेल, अँगेट, संगमरवर, संगजिरा, सिमेंट, ॲलाबॅस्टर, बांधकामाचा दगड, अर्सेनिक, मॉलिब्डिनम, टंगस्टन, पारा यांचेही उत्पादन होते. थोडे सोनेही सापडते.

रुस्टाव्ही व झेस्टफॉन्यी येथे धातुशुद्धीकरणाचे आणि कुटाइसी येथे मोटारींचे कारखाने आहेत. विजेची रेल्वे एंजिने, जड वाहने, लेथ व काटेकोर उपकरणे, चहाची पाने गोळा करण्याची व गारांपासून पिकांचे संरक्षण करण्याची यंत्रे, खते, औषधे, कृत्रिम धागे व माल, बांधकामासाठी काँक्रीटचा तयार माल, कापूस, लोकर व रेशीम यांचे कापड व कपडे, चहा, मद्ये, तंबाखूचे पदार्थ इ. अनेकविध उत्पादन आता जॉर्जियात होते. १९७० मध्ये २९,००० टन चहा, बारा लक्ष पिंपे मद्ये, एक कोटी बाटल्या शँपेन, २२·५ कोटी डबे अन्नपदार्थ, पंधरा अब्ज सिगारेटी, १९७२ मध्ये ७·१ लक्ष टन लोखंड, तेरा लक्ष टन पोलाद, १०·५ लक्ष टन धातूंचे पत्रे, पंधरा लक्ष टन सिमेंट, ५·६ लक्ष टन खते, ५·६४ कोटी मी. सुती कापड, ४·०६ कोटी मी. रेशमी कापड, १·११ कोटी पादत्राणे, १६,६०० टन साखर या आकड्यांवरून भारतातील आसाम राज्यापेक्षा त्रिपुराएवढ्या क्षेत्रफळाने कमीच असलेल्या जॉर्जियाची औद्योगिक प्रगती लक्षात येईल. १९७२ मध्ये १५·८ लक्ष औद्योगिक व व्यवस्थापकीय कामगार होते. त्यांशिवाय राष्ट्रीय अर्थकारणाचे उच्च शिक्षण घेतलेले दोन लाखांहून अधिक तज्ञ होते.

दळणवळण व वाहतूक : जॉर्जियात १९७२ मध्ये १,४२९ किमी. लोहमार्ग होते. बाटूमी बंदरापासून टिफ्लिसमार्गे कॅस्पियनवरील बाकूपर्यंत जाणारा मुख्य मार्ग पुढे इराणमध्ये ताब्रीज व ॲनातोलियामधील अर्झमासपर्यंत जातो. निरनिराळ्या खाणी प्रदेशांकडे, बरझॉमी येथील झऱ्यांकडे, बाकुरियानी या आरोग्यधामाकडे व अनेक शहरांकडे त्याचे फाटे गेले आहेत. अरवल सेनाकी ते सुखूमीमार्गे तूआप्से–क्रॅस्नोदार क्रायपर्यंतही लोहमार्ग आहे. तथापि मुख्य वाहतूक सडकांवरूनच होते. १९७२ मध्ये २१,००० किमी. मोटारीयोग्य रस्त्यांपैकी १६,९०० किमी. पक्के रस्ते होते.

लोक व समाजजीवन : जॉर्जियन लोक इ. स. पू. आठ-नऊ शतकांपासून ट्रान्स-कॉकेशिया या भागात राहिलेले आहेत. त्यांची संस्कृतीही प्राचीन आहे. पुढे त्यांचा इतर अनेक लोकांशी संबंध आला. सध्या येथील लोकांपैकी ६६·८% लोक हे प्राचीन सुसंस्कृत जॉर्जियन, ९·७% आर्मेनियन, ८·५% रशियन, ४·६% आझरबैजानी, ३·२% आसीशियन, १·७% अब्खाझियन व बाकीचे इतर आहेत. सु. ९०% लोक १,००० मी. पेक्षा कमी उंचीच्या प्रदेशात राहतात. त्या भागात लोकवस्तीची सरासरी घनता दर चौ. किमी. १११·५ आहे. सु. ४६% लोक नागरी वस्तीत राहतात व नगरांकडील ओघ वाढता आहे. ग्रामीण समजले जाणारे पुष्कळसे लोकही नागरी औद्योगिक उत्पादनाशी संबंधित उद्योगात गुंतलेले आहेत. चहा, फळे वगैरेंच्या मळ्यांत काम करणारे ग्रामीण कामगार पुष्कळच आहेत.

शिक्षण : रशियात सामील होण्यापूर्वी जॉर्जियातील ७५ % लोक निरक्षर होते. १९७२-७३ मध्ये ४,५०२ प्राथमिक व माध्यमिक शाळांतून १०,५४,००० विद्यार्थी; १०० तकनिकी महाविद्यालयांतून ५२,८०० विद्यार्थी; १८ उच्च शिक्षणसंस्थांतून ८६,००० विद्यार्थी होते. टिफ्लिस विद्यापीठात १६,३०० विद्यार्थी होते. शहरांतून ११ वर्षांचा रूढ शिक्षणक्रम आहे. अबास्टूमान्यी येथे खगोलीय भौतिकी वेधशाळा आहे. रशियाच्या विज्ञान अकादमीची शाखा व जॉर्जियाची विज्ञान अकादमी आहे. तिच्याशी ४१ संस्था व ४,५४३ शास्त्रीय काम करणारे संलग्न आहेत. १९४ संशोधन शाळांतून २२,३६८ लोक काम करतात.

आरोग्य : आरोग्यसेवांच्या दृष्टीने जॉर्जियाचा क्रम जगात पुष्कळच

बरच्या आहे. दर १०,००० लोकांस ३६ डॉक्टर आहेत. १९७२ मध्ये एकूण १८,२०० डॉक्टर व रुग्णालयांत ४४,९०० खाटा होत्या. औषधी पाण्याचे झरे, काळ्या समुद्राकाठची उबदार हवा, डोंगराळ भागांतील सृष्टिसौंदर्य व स्वच्छ शुद्ध हवा आणि अनेक आरोग्यधामे यांमुळे सोव्हिएट संघराज्यात जॉर्जियाला आरोग्यदृष्ट्या मोठे महत्त्व आहे.

भाषा व साहित्य : जॉर्जियन भाषेतील लिखित साहित्याची परंपरा उपलब्ध साहित्याधारे इ. स. च्या पाचव्या शतकापर्यंत भिडविता येते. चौथ्या शतकात जॉर्जियाचे ख्रिस्तीकरण झाल्यानंतर ख्रिस्ती धर्माचा जॉर्जियनमध्ये प्रचार-उपदेश करण्यासाठी जॉर्जियन वर्णमालेच्या निर्मितीची निकडही निर्णायक ठरली. आरंभीच्या जॉर्जियन साहित्यावर ख्रिस्ती धर्माचा पगडा दिसतो.

ख्रिस्ती धर्माच्या प्रभावामुळे जॉर्जियनमध्ये लौकिक स्वरूपाची कविता विकसित होण्यास वेळ लागला. १०८९–१२३४ ह्या कालखंडात अनेक नामांकित कवी होऊन गेले. ह्या कालखंड जॉर्जियन साहित्याचा सुवर्णकाळ म्हणून ओळखला जातो.

सतरावे आणि अठरावे ही दोन शतके म्हणजे जॉर्जियन साहित्याचे 'रौप्ययुग'. ह्या कालखंडात जॉर्जियन काव्याचा लक्षणीय विकास घडून आला.

अठराव्या शतकात जॉर्जियन इतिहासाचे ग्रंथ संपादून प्रसिद्ध करण्यात आले; तसेच काही चांगल्या बोधकथा (फेबल्सही) लिहिल्या गेल्या.

एकोणिसाव्या शतकात जॉर्जियन कवितेवर रशियन कवितेची छाप पडू लागली. फ्रेंच काव्याची काही वैशिष्ट्येही जॉर्जियन काव्यात आली. ह्याच शतकात जॉर्जियन साहित्यात स्वच्छंदतावादही अवतरला. जिऑर्जी एरिस्थावी याच्या प्रयत्नांनी जॉर्जियन सुखात्मिकेचा विकास घडून आला.

मार्क्सवादी तत्त्वज्ञानाचा प्रभाव १८९० नंतरच्या काही वर्षांत काही साहित्यकृतींतून उमटू लागला. विसाव्या शतकाच्या दुसऱ्या दशकात फ्रेंच प्रतीकवादाने प्रभावित झालेले काही कवी उदयास आले.

जॉर्जियाला १९१७ मध्ये स्वातंत्र्य मिळाले व जॉर्जियन साहित्याच्या विकासाला पोषक परिस्थिती निर्माण झाली. १९२१ नंतरच्या जॉर्जियन साहित्यावर साम्यवादाचा प्रभाव पडलेला आहे [→ जॉर्जियन भाषा; जॉर्जियन साहित्य].

कला : जॉर्जियातील कलेची सुरुवातही ख्रिस्त जन्मापूर्वी २,००० वर्षे झाली. त्यात सोने, चांदी व ब्राँझ यांपासून बनविलेले दागिने यांचा समावेश होतो. त्यानंतर दगडातील कोरीवकाम व हस्तिदंतातील कोरीवकाम या कला उदयास आल्या. अकराव्या शतकापासून तेराव्या शतकापर्यंत मीनाकाम भरभराटीस आले. एकोणिसाव्या शतकानंतर मात्र येथील कलेवर रशियन कलेची छाप प्रामुख्याने पडलेली आढळून येते. येथे असलेल्या पुरातन अवशेषांवरून येथील वास्तुशिल्प ख्रिस्त जन्मापूर्वी १,००० वर्षांपूर्वीचे असावे असे दिसते. इ. स. चौथ्या व पाचव्या शतकांत अनेक दगडी चर्च बांधले गेले. सातव्या शतकात झ्करी, व्हन यांसारखी मध्यभागी घुमट असणारी देवळे प्रसिद्धीस आली. बाराव्या व तेराव्या शतकांत दगडांऐवजी विटांचा वापर करून अनेक किल्ले, पूल आणि एकसंधी बांधकाम केले गेले. कलेप्रमाणेच वास्तुशिल्पावरदेखील एकोणिसाव्या शतकानंतर रशियन वास्तुशिल्पाचा प्रभाव पडलेला दिसतो.

जॉर्जियन संगीत उच्च दर्जाचे आहे. सतराव्या शतकापर्यंत ह्या संगीतात फार थोडी सुधारणा झाली. अठराव्या शतकात मात्र जुन्या जॉर्जियन संगीतात बराच मोठा बदल घडून आला. पहिले संगीतगृह टिफ्लिस येथे १८५२ मध्ये बांधण्यात आले. झखारी पॅलियाश्व्हीली आणि मेलिटन बालान्चिव्हद्झे हे नाणावलेले संगीतकार होत. तसेच पिर्सोमॅनिद्झे, ताविद्झे, सर्जी कोबुलाद्झे हे प्रसिद्ध चित्रकार होत.

वाख्तंग चाबूकिआन हा राष्ट्रीय संघनृत्याचा प्रणेता होय. येव्हजेनी वाख्टांगॉव्ह व इतरांच्या वास्तव नाट्यसृष्टीचा प्रभाव रशियाबाहेरही पडला.

टिफ्लिस, कुटाइसी, बाटूमी, सुखुमी, रुस्टाव्ही, पॉटी आणि गॉरी ही येथील महत्त्वाची शहरे होत. कलावैभव, निसर्गसौंदर्य, आरोग्यकेंद्रे इत्यादींसाठी प्रवासी जॉर्जियाकडे लोटतात.

वर्तक, स. ह.; कुमठेकर, ज. व.

जॉर्डन : अल् मामलाका अल् उर्दुनीया अल् हशमिया. नैर्ऋत्य आशियातील एक अरब देश. क्षेत्रफळ ९५,५९४ चौ. किमी.; लोकसंख्या २३,४८,००० (१९७१). याच्या उत्तरेस सिरिया, पूर्वेस इराक व सौदी अरेबिया, आग्नेयीस व दक्षिणेस सौदी अरेबिया आणि पश्चिमेस इझ्राएल आहे. राजधानी अम्मान. दक्षिणेस अकाबाच्या आखातावर जॉर्डनला सु. १९ किमी. किनारा असून तेथे त्याचे एकमेव बंदर अकाबा आहे. हा देश जॉर्डन नदीच्या पूर्व व पश्चिम तीरांवर वसलेला असून पश्चिम सीमा जेरूसलेम शहरातून जाते. १९६७ च्या अरब-इझ्राएली युद्धानंतर जेरूसलेमसह पश्चिम तीरावर ५,८७९ किमी. चा सर्व प्रदेश इझ्राएलने व्यापला आहे. यात जॉर्डनचा सु. ६% प्रदेश व त्याच्या शेतीप्रदेशापैकी सु. २५% प्रदेश गेला आहे.

भूवर्णन : जॉर्डन नदीच्या पूर्व तीरावरील प्रदेश, त्याच्या पूर्वेकडील वाळवंटी प्रदेश, पश्चिम तीरावरील प्रदेश व जॉर्डन खचदरी असे जॉर्डनचे चार स्वाभाविक विभाग होतात. पूर्व तीरावरील पठारी प्रदेश पूर्वेकडे उतरता होत गेलेला असून त्याची नदीकडील बाजू तुटलेल्या कड्यासारखी आहे. त्याची दक्षिणेकडील उंची सु. १,७५० मी. उंच असून त्यात जेबेल राम्म हे १,७५४ मी. उंचीचे शिखर आहे. या प्रदेशाची सरासरी उंची ६०० ते ९०० मी. आहे. त्यात वालुकाश्म, खडू, चुनखडक, गारगोटी यांचे दृश्यांश असून अगदी दक्षिणेस अग्निजन्य खडक आहेत. उत्तरेकडील बारमाही प्रवाह पश्चिमेकडे जातात, तर दक्षिणेकडील खंडित प्रवाह अल् जाफर या खोलगट भागाकडे जातात.

पूर्व तीर प्रदेशाच्या पूर्वेस जॉर्डन नदीच्या पूर्वेकडील जॉर्डनच्या प्रदेशाचा ८०% भाग व्यापणारे वाळवंट आहे. हा वाऱ्याने झिजलेला प्रदेश असून याचा उत्तर भाग लाव्हा व बेसॉल्ट यांचा व दक्षिण भाग वालुकाश्म व ग्रॅनाइट यांच्या दृश्यांशांचा आहे.

पश्चिम तीरावरील पठारी प्रदेश सरासरी ९०० मी. उंचीचा असून त्यातून पूर्वेकडे खोल निदऱ्या व पश्चिमेकडे मोठी खोरी गेलेली आहेत. त्यांत कित्येक जागी गाळाची सुपीक मैदाने आहेत. तेथे वालुकाश्म, चुनखडक, खडू इ. आहेत.

जॉर्डनची खचदरी हा आफ्रिकेतील मोठ्या खचदरीचाच एक भाग आहे. तिच्यात समुद्रसपाटीखाली सु. ३९७ मी. असलेला मृत समुद्र असून तो पृथ्वीवरील सर्वांत कमी उंचीचा भाग आहे. यार्मूक, दोन्हीकडील पठारावरून येणारे प्रवाह आणि टायबीरियस सरोवर यांचे पाणी घेऊन संथ, नागमोडी वळणांनी आलेली जॉर्डन नदी मृत समुद्राला उत्तरेकडे मिळते. त्या भागात जमीन इतकी क्षारयुक्त झालेली असते, की तेथे वनस्पती उगवत नाहीत आणि मृत समुद्रात मासे जगत नाहीत. मृत समुद्राच्या दक्षिणेस वाडी अल्-अराबा हा अगदी वैराण प्रवाहप्रदेश आहे.

हवामान : जॉर्डनच्या हवेवर समुद्रसपाटीपासूनची उंची, खंडीय वायुराशी आणि भूमध्य समुद्रसान्निध्य यांचा परिणाम झालेला आहे. अम्मान या ७२० मी. उंचीवरील राजधानीच्या शहरी सरासरी मासिक तपमान ७° से. ते ३१° से. असते, तर जेरिको या समुद्रसपाटीखाली १५० मी. असलेल्या शहरी ते १६° से. ते ३२° से. असते. वाऱ्यांची दिशा सामान्यतः पश्चिम व नैर्ऋत्य असते. पाऊस उत्तरेकडे ४० सेंमी.

पासून दक्षिणेकडे १० सेंमी. पर्यंत कमी होत जातो; तो हिवाळ्यात पडतो. दोन्ही पठारी प्रदेशांत सु. ४० सेंमी. तर जॉर्डनच्या खोऱ्यात तो २० सेंमी. पडतो. मरुप्रदेशात पाऊस जेमतेम ५ सेंमी. पडतो. पठारी भागात क्वचित हिमवर्षाव होतो.

वनस्पती : पठारांवर भूमध्य सामुद्रिक प्रकारची, पूर्व भागात मरु-प्रदेशीय व कमी पावसाच्या भागात स्टेप प्रकारची वनस्पती दिसते.

प्राणी : रानडुक्कर, रानबोकड, आयबेक्स, ससा, कोल्हा, रानमांजर, खोकड, तरस, लांडगा, गॅझेली हरिण, मुंगूस, चिचुंद्री, क्वचित चित्ता तसेच सरडे, विंचू, गोमी आणि सोनेरी गरुड, गिधाड, कबुतर, तितर इ. पक्षी आढळतात.

इतिहास : राजकीय दृष्ट्या हल्लीचे जॉर्डनचे राज्य दुसऱ्या महायुद्धानंतर अस्तित्वात आले असले, तरी या प्रदेशात सु. साडेतीन हजार वर्षांपूर्वीपासून राजकीय घडामोडी व सत्तांतरे होत आली आहेत. इ. स. पू. सोळाव्या शतकापासून इ. स. पू. दहाव्या शतकापर्यंत या भागात अरब, ग्रीक व रोमन सत्ता येऊन गेल्या. इ. स. पू. तेराव्या शतकातच हल्लीच्या जॉर्डनच्या पश्चिम भागात हिब्रू लोकांनी स्वतंत्र राज्य स्थापन करण्यास सुरुवात केली होती. येशू ख्रिस्ताचा बाप्तिस्मा जॉर्डन नदीतच झाला होता. इ. स. सातव्या शतकात मुस्लिम अरबांनी हा प्रदेश जिंकून सिरियात समाविष्ट केला. बाराव्या शतकात काही प्रदेश क्रुसेडर्सच्या ताब्यात होता. सोळाव्या शतकापासून पहिल्या महायुद्धापर्यंत हा भाग तुर्कस्तानात होता. १९१८ मध्ये तुर्कांची येथून हकालपट्टी होऊन पॅलेस्टाइनबरोबर हा प्रदेशही ट्रान्स-जॉर्डन नावाने ब्रिटिशांच्या महादेशाखाली आला. हेजॅल येथील इब्न हुसेनचा पुत्र अब्दुल्ला ह्याची ब्रिटिशांनी ट्रान्स-जॉर्डनचा अमीर म्हणून १९२२ मध्ये नेमणूक केली. १९२३ पासून प्रदेशाच्या स्वायत्ततेविषयी प्रश्न उपस्थित होऊन अखेर १९४८ मध्ये अब्दुल्ला जॉर्डनचा राजा झाला. त्याने तोपर्यंत राज्याची ब्रिटिशांच्या मदतीने सर्वांगीण प्रगती घडवून आणली होती. पीक आणि ग्लब या ब्रिटिश अधिकाऱ्यांच्या हाताखाली 'अरब लीजन' नावाचे छोटे परंतु कार्यक्षम सैन्य उभारले होते. मात्र ब्रिटिश सैन्य देशात ठेवण्यास व आर्थिक आणि परदेशी व्यवहारांत ब्रिटिशांचा सल्ला मानण्यास अनुमती दिली होती. दुसऱ्या महायुद्धात अरब लीजनने मोठी कामगिरी बजावली व १९४४-४५ मध्ये ट्रान्स-जॉर्डन अरब लीगचा स्थापना सदस्य झाला. ब्रिटनने महादेश संपवून ट्रान्स-जॉर्डनचे सार्वभौमत्व मान्य केले. १८४६ मध्ये अब्दुल्लाने 'राजा' पदवी धारण केली. ब्रिटनची मदत व सवलती चालूच होत्या. मे १९४८ मध्ये इझ्राएलची स्थापना झाली व अरब राष्ट्रे पॅलेस्टाइनच्या प्रदेशात शिरली. ट्रान्स-जॉर्डनने जॉर्डन नदीच्या पश्चिमेचा पठारी प्रदेश आणि जेरूसलेमचा जुना भाग व्यापला. सु. ५ लक्ष पॅलेस्टाइन अरब ट्रान्स-जॉर्डनमध्ये पळून आले. युद्धविरामानंतर ट्रान्स-जॉर्डनने व्यापलेला ५,८७९ चौ. किमी. प्रदेश त्याच्याकडेच राहिला. २६ एप्रिल १९४९ रोजी ट्रान्स-जॉर्डनचे नामांतर 'हॅशेमाइट किंग्डम ऑफ जॉर्डन' असे करण्यात आले. १९५० मध्ये व्याप्त प्रदेश राज्याला जोडला गेला. संयुक्त राष्ट्राचे तह घडवून आणण्याचे प्रयत्न फोल ठरून जॉर्डन-इझ्राएल सीमा बंद झाली. व्यापारबंदी झाली व सीमेवरील चकमकी व कटकटी सतत चालू राहिल्या. जुलै १९५० मध्ये जेरूसलेममध्ये अब्दुल्लाची हत्या झाली. त्याचा थोरला मुलगा तलाल याने ऑगस्ट १९५२ पर्यंत राज्य केले. मनोरोगामुळे त्याला राज्यत्याग करावा लागला. त्याचा थोरला मुलगा हुसेन १९५३ मध्ये राज्यावर आला. जॉर्डनमध्ये ब्रिटिश व अमेरिकन प्रभावाविरुद्ध लोकमत प्रबळ होत होते. १९५६ मध्ये अरब लीजनच्या ले. ज. ग्लबला काढून टाकण्यात आले. जुलै १९५७ मध्ये १९४८ चा अँग्लो-जॉर्डन तह समाप्त करून शेवटचा ब्रिटिश सैनिक जॉर्डनमधून परत गेला. फेब्रुवारी १९५८ मध्ये जॉर्डनने इराकसह संघराज्य स्थापिले; परंतु ६ महिन्यांतच इराकच्या राजाच्या पदच्युतीमुळे ते संपले. अरब प्रजासत्ताकांच्या कटाच्या संशयाने हुसेनने ब्रिटिशांचे साहाय्य घेतले व जॉर्डनची अरब राष्ट्रांबद्दलची तेढ पुढे चालूच राहिली. १९६७ च्या अरब-इझ्राएली युद्धामुळे हुसेनला ईजिप्तचा अध्यक्ष नासर याच्याशी बोलणे करणे भाग पडले; परंतु इझ्राएलने त्याच्या व्याप्त प्रदेशातून जॉर्डनच्या सैन्याची हकालपट्टी केली व पूर्वेकडील अविकसित भागात अरब निर्वासितांचा मोठा लोंढा आला. ब्रिटन, अमेरिका व नंतर अरब राष्ट्रे यांनी मदत करूनही जॉर्डनच्या समस्या सुटलेल्या नाहीत. जॉर्डन १९५५ पासून संयुक्त राष्ट्रांचा सदस्य असून त्याच्या अनेक समित्या, उपसमित्या व मंडळे यांवर काम करीत आहे.

राज्यव्यवस्था : १९५२ च्या संविधानाप्रमाणे देशाचे शासन राजा, विधिमंडळ व मंत्रिमंडळ यांच्या हाती आहे. जॉर्डनच्या राजाला जॉर्डनमध्ये फार व्यापक अधिकार आहेत. तो मंत्रिमंडळाची आणि सेनेटच्या सभासदांची व अध्यक्षाची चार वर्षांसाठी नेमणूक करतो. राजाचे नातेवाईक नसलेले, ४० किंवा त्याहून अधिक वयाचे, आजी किंवा माजी मुख्यप्रधान, मंत्री, माजी राजदूत, प्रतिनिधी मंडळाचे माजी अध्यक्ष, निदान 'जनरल' हुद्याचे निवृत्त सेनाधिकारी इ. विशिष्ट लोक या नेमणुकीला पात्र असतात. यांची संख्या ३० असते. विधिमंडळाचे दुसरे गृह चेंबर ऑफ डेप्युटीज किंवा प्रतिनिधिगृह. याचे एकूण ६० सदस्य निम्मे पूर्व तीर प्रदेशाचे व निम्मे पश्चिम तीर प्रदेशाचे, निदान ३० वर्षे वयाचे, शुद्ध वर्तनाचे, व्यापारी संबंध नसलेले, चार वर्षांसाठी गुप्त मतदानाने निवडले जातात. प्रतिनिधिगृह आपला अध्यक्ष निवडते. ते मंत्र्यांची आणि आपल्या सदस्यांची चौकशी करू शकते. प्रतिनिधिगृहाने मान्य केलेला प्रस्ताव सेनेटकडे व तेथे मान्यता मिळाल्यास राजाकडे जातो व त्याने तो मान्य केला तरच तो 'विधि' म्हणून अंमलात येऊ शकतो. राजा विधिमंडळ बरखास्त करू शकतो व त्याची मुदत वाढवूही शकतो. सध्याच्या प्रतिनिधिगृहाची निवडणूक १६ एप्रिल १९६७ रोजी झालेली आहे. तो तिन्ही सेनादलांचा प्रमुख असतो. युद्ध पुकारणे, ते थांबविणे, तह करणे इ. गोष्टी तो करतो. तहाला विधिमंडळाची मान्यता मिळावी लागते. राजाने देशाशी एकनिष्ठ राहण्याची शपथ घेतलेली असते. राजाची आज्ञा 'इरादा' म्हणून निघते. त्यावर संबंधित खाते मंत्र्याची, मुख्य मंत्र्याची व सर्वांचे वर राजाची स्वाक्षरी असते.

शासनासाठी जॉर्डनचे आठ विभाग पाडले आहेत. त्यास 'लिवा' म्हणतात. आजलून, अल् बल्का, अल् केराक, माआन, नॅब्लस, जेरूसलेम (राज्यपाल प्रांत), हीब्रन आणि अम्मान (राज्यपाल प्रांत), यांपैकी नॅब्लस, जेरूसलेम आणि हीब्रन हे विभाग जून १९६७ च्या षड्दिन युद्धानंतर इझ्राएलने व्यापले आहेत. लिवांचे उपविभाग 'अक्कादिया', त्याचे उपविभाग 'नवाही' असून त्याचा कारभार शासकीय मंडळे करतात. शहरांत नगरपालिका आणि खेड्यांत पाटील दर्जाचे अधिकारी कारभार पाहतात.

न्याय : जॉर्डनमध्ये कनिष्ठ आणि वरिष्ठ, अपील, धार्मिक, भटक्या जमातींसाठी व खास अशी विविध प्रकारची न्यायालये आहेत. त्या सर्वांवर अंतिम अधिकार राजाचा असतो.

संरक्षण : भूदलाचे दोन चिलखती, एक यंत्रसज्ज व दोन पायदळ विभाग आहेत. शिवाय एक स्वतंत्र चिलखती गाडी पथकासह पायदळ विभाग आहे. सप्टेंबर १९७३ मध्ये एकूण सैन्य ६८,००० होते. नौदलाच्या आठ सशस्त्र मोटारबोटी अकाबा येथे आहेत. २,००० अधिकारी व सैनिक यांचे विमानदल असून त्यात विविध प्रकारची लढाऊ विमाने आहेत.

आर्थिक स्थिती : शेती, पशुपालन, खाणकाम, उद्योगधंदे आणि

पर्यटन हे जॉर्डनच्या अर्थव्यवस्थेचे प्रमुख आधार असले, तरी त्या सर्वांत शेती व पशुपालन यांसच विशेष महत्त्व आहे.

शेती व पशुपालन : देशातील ८०% हून अधिक लोक शेती आणि पशुपालनावर अवलंबून आहेत. १०,६९५ चौ. किमी. जमीन कृषियोग्य असून ७५,००० चौ. किमी. कुरणे आहेत. १,२५० चौ. किमी. वनाच्छादित आहे. शेळ्या, मेंढ्या, उंट व गुरे यांचे कळप घेऊन सतत भटकत फिरणाऱ्या लोकांची संख्या ४०,००० पर्यंत आहे. हे लोक मुख्यतः पूर्वेकडील रुक्ष भागात राहतात. यांपेक्षा कितीतरी जास्त लोक अंशतः शेतकरी व अंशतः भटके आहेत. ते पेरण्या झाल्यावर हिवाळ्यात आपापले कळप घेऊन चारापाण्याच्या शोधार्थ भटकत फिरतात, तंबूंत राहतात व उन्हाळ्याच्या सुरुवातीस किंवा सुगीच्या वेळी परत येतात. फक्त शेतीवरच जगणारे लोक जास्त पावसाच्या व सामान्यतः वायव्येकडील प्रदेशात राहतात. त्यांनाही पाणीपुरवठा योजनांची आवश्यकता असतेच. एकूण सु. ६,०७० चौ. किमी. लागवडीखालील जमिनीपैकी सु. १२·८% जमीन ओलिताखाली आहे. प्रमुख पिके गहू व बार्ली ही असून मका, भरड धान्ये, तीळ, घेवडे, तंबाखू, चारा, द्राक्षे, अंजीर, ऑलिव्ह, सफरचंद, पेअर, जर्दाळू, प्लम, पीच, खजूर आणि बदाम वगैरे कवची फळे यांचेही उत्पादन होते. जॉर्डनच्या खोऱ्यात केळी आणि लिंबूजातीची फळे होतात. शिवाय टोमॅटो, कांदा, लसूण, कोबी, फ्लॉवर, बटाटे, कलिंगडे, काकड्या इत्यादींचे उत्पादनही देशात होते. १९७२ साली जॉर्डनमध्ये ७,२३,००० मेंढ्या; ४,०५,००० शेळ्या; ४५,९६० गुरे; १६,१०० उंट व १९७१ मध्ये घोडे, गाढवे इ. मिळून ९०,००० होते. यार्मूक नदीत व अकाबाच्या आखातात मासे मिळतात. जंगलांत अनेक जातींचे ओक, पाइन, ज्युनिपर, रान ऑलिव्ह, पिस्ता इत्यादींचे उत्पन्न मिळते. फळबागांमुळे कुरणे कमी होऊ लागली; तेव्हा कारंजी विहिरी काढून चराऊ क्षेत्र वाढविण्यात आले आहे.

खनिजे : जॉर्डनमध्ये फॉस्फेट, लोहधातुक, फॉस्फरस, मँगॅनीज, तांबे, चिनी माती, जिप्सम, संगमरवर ही खनिजे कमीजास्त प्रमाणात सापडतात. बॅराइट, क्वार्ट्झाइट, फेल्डस्पार ही अलीकडे सापडली आहेत. दक्षिण भागात तेलाचा शोध चालू आहे. मृत समुद्रापासून मॅग्नेशियम क्लोराइड, मीठ, पोटॅश, ब्रोमीन इ. मिळतात; परंतु भांडवलाचा अभाव व इझ्राएलशी करकटी यांमुळे त्यांचा पुरेपूर लाभ उठविता येत नाही. मुख्यतः तेल हेच प्रमुख शक्तिसाधन आहे. अम्मान आणि एझ-झार्का येथील मोठ्या विद्युत्‌गृहांशिवाय देशात सु. ३० छोटी विद्युत्‌गृहे आहेत. १९७१ मध्ये विजेचे उत्पादन २,१०१ लक्ष किवॉ. ता. झाले.

उद्योगधंदे : देशात सु. १,००० लहानमोठे कारखाने आहेत. त्यांत सिमेंट, पीठ, ऑलिव्ह तेल, सिगारेटी, आगपेट्या, मद्ये, साबण, पादत्राणे, कापडचोपड, फर्निचर, डबाबंद भाज्या इत्यादींचे उत्पादन होते. देशात कामगार संघटनांना मान्यता आहे.

अर्थव्यवस्था : जॉर्डेनियन दीनार हे जॉर्डनचे अधिकृत चलन असून एक जॉ. दीनाराचे १,००० फिल्‌ असतात. एप्रिल १९७४ च्या विनिमय दराप्रमाणे १ पौंड स्टर्लिंग = ७५८·९७ फिल्‌ व १ अमे. डॉलर = ३२१·४३ फिल्‌ असा दर होता किंवा १०० जॉ. दी. = १३१·७६ पौंड स्टर्लिंग = ३११·११ अमे. डॉलर्स होते. १, ५, १०, २०, २५, ५०, १०० व २५० फिल्‌ची नाणी व ५०० फिल्‌ आणि १, ५ व १० दीनार यांच्या नोटा असतात.

जॉर्डनला आय-व्ययांची तोंडमिळवणी करणे बरेच जड जाते. ब्रिटन, अमेरिका व अरब राष्ट्रे यांची मदत पुरी पडत नाही. निर्यातीच्या मानाने आयात फार मोठी आहे. त्यांतील फरक कमी करणे, लोकांचे जीवनमान सुधारणे, देशाचा सर्वांगीण विकास करणे इ. उद्दिष्टे साध्य होणे कठीण जाते. याचे एक कारण निर्वासितांची प्रचंड संख्या हे होय. १९७४ च्या अर्थसंकल्पात आय १,५३१ लक्ष जॉ. दी. आणि व्यय १,६५७ लक्ष जॉ. दी. दाखविला होता. १९६४–७१ च्या सप्तवार्षिक योजनेत आर्थिक परावलंबन कमी करण्याचा प्रयत्न होता; परंतु १९६७ च्या अरब-इझ्राएल षड्दिन युद्धामुळे त्यातील बरेच संकल्प अपुरे ठेवावे लागले. इझ्राएलव्याप्त प्रदेशात जॉर्डनचे सु. निम्मे लोक व लागवडीखालील सुपीक जमिनीचा २५% भाग होता. बराचसा औद्योगिक विभागही त्याच प्रदेशात आहे. नंतर १९७३–७५ ची एक त्रैवार्षिक योजना करण्यात आली.

व्यापार : १९७२ साली जॉर्डनमध्ये ९,५३,१०,००० जॉ. दी. किंमतीची आयात झाली व जॉर्डनमधून १,७०,०५,००० जॉ. दी. किंमतीची निर्यात झाली. आयातीत प्राणी व प्राणिज पदार्थ, धान्ये, भाजीपाला, फळे, मसाले, अन्नपदार्थ, कापड व कपडे, रबर, लाकूड, कागद व त्याचे पदार्थ, रसायने, शुद्ध खनिज तेल, खनिजे, यंत्रे, वाहतूक, शेती, वनविकास, छापखाने व प्रकाशन इत्यादींसाठी लागणाऱ्या वस्तू व अवजारे यांचा समावेश होता, तर निर्यातीत फॉस्फेट, टोमॅटो, कलिंगडे, भाजीपाला, सिगारेटी, केळी, इतर फळे, कच्ची कातडी, विजेचे संचायक, ऑलिव्ह तेल इत्यादींचा समावेश होता. जॉर्डनकडे निर्यात करणारे देश अमेरिका १७·६%, ब्रिटन ८·७%, प. जर्मनी ८·७%, लेबानन ५·४%, जपान ४·८%, सिरिया ४·४%, सौदी अरेबिया ३·६% आणि इटली, चीन, फ्रान्स, रशिया, नेदर्लंड्स, ईजिप्त, भारत व रूमानिया हे देश होते, तर जॉर्डनकडून आयात करणारे देश कुवेत, इराक, लेबानन, सौदी अरेबिया, भारत, सिरिया, यूगोस्लाव्हिया, तुर्कस्तान, चीन व चेकोस्लोव्हाकिया हे होते.

जॉर्डनमध्ये जॉर्डनच्या मध्यवर्ती बँकेशिवाय सहा राष्ट्रीय बँका व तीन परदेशी बँका असून जॉर्डनच्या दोन विमा कंपन्यांखेरीज परदेशी विमा कंपन्यांच्या शाखा किंवा एजंट आहेत. जकात, अबकारी कर व आय कर यांत वाढ करून उत्पन्न वाढविण्यात येत आहे.

वाहतूक व दळणवळण : हेजॅझ–जॉर्डन रेल्वे हा दमास्कस–मदीना रेल्वेचा नासीब ते नाकब ॲश्तार भाग जॉर्डनमधून झार्का, अम्मान, अल कात्रान व माआन यांवरून ३६६ किमी. जातो. त्याचा माआन ते मदीना हा भाग चालू नाही आणि तो दुरुस्त करण्याची योजनाही मागे पडली आहे. त्याचा ११५ किमी. चा माआन–अकाबा फाटा मात्र तयार होत असून तो फॉस्फेटच्या वाहतुकीस उपयोगी पडेल.

जॉर्डनमध्ये सडकाच वाहतुकीला जास्त उपयोगी आहेत. १९७३ अखेर देशात १,७५१ किमी. मुख्य रस्ते; १,५४८ किमी. दुय्यम रस्ते व २,५८२ किमी. इतर रस्ते होते. ८३% रस्ते खडीचे, पक्के आहेत. १९७२ मध्ये १८,७०० खाजगी गाड्या व टॅक्सी; ५,७०० मालमोटारी व ४०० मोटारसायकली होत्या.

अकाबा येथे आगबोटींसाठी धक्के, माल साठविण्यासाठी बंदिस्त व उघडी जागा आणि फॉस्फेट निर्यातीसाठी खास धक्का आहे. सौदी अरेबियातील दारान ते लेबाननमधील सायडन हा ट्रान्स-अरेबियन तेलनळ सु. १७५ किमी. जॉर्डनमधून जातो आणि जॉर्डनला त्याबद्दल वर्षास १५ लक्ष पौंड मिळतात. शत्रूंच्या कारवायांमुळे तो वारंवार तोडला जातो. दुसरा इराक–हैफा तेलनळ अरब-इझ्राएल युद्धापासून बंद आहे.

अम्मान व अकाबा येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहेत. अलाइया ही जॉर्डनची विमान वाहतूक कंपनी आहे. १९७१ मध्ये १९,१५० दूरध्वनी; १९६९ मध्ये १,५०,००० रेडिओ संच आणि ८५,००० दूरचित्रवाणी संच होते. १९५९ मध्ये सुरू झालेल्या रेडिओ प्रक्षेपण केंद्रावरून व १९६८ मधील दूरचित्रवाणी केंद्रावरून अरबी आणि इंग्रजी भाषांतून कार्यक्रम प्रसारित होतात. १९७२ मध्ये ३२ चित्रपटगृहे होती.

जॉर्डनमध्ये ४ दैनिके व ७ साप्ताहिके प्रसिद्ध होतात. ती बहुतेक सर्व अम्मानमध्ये आहेत.

लोक व समाजजीवन : पूर्वेकडे मरुप्रदेशात भटकणाऱ्या लोकांत बेदूई बेनी सख, अल् हुवाईतात यांच्या टोळ्या प्रमुख आहेत. त्यांशिवाय इतर लहानसहान टोळ्या आहेतच. जॉर्डनमध्ये आर्मेनियन, नेस्टोरियन, समॅरिटन, ड्रूझ व बहाई तुर्कमेन, सिर्कासियन हे अल्पसंख्यांक गट आहेत. सु. ९० % लोक सुन्नी मुस्लिम असून काही थोडे शिया पंथी व ख्रिस्ती आहेत. पूर्व तीर (ईस्ट बँक) प्रदेशात सु. ४०० व पश्चिम तीर (वेस्ट बँक) प्रदेशात सु. ८०० खेडी आहेत. सु. ५३ % लोक ग्रामीण आहेत. सामान्यतः प्रत्येक गावात प्राथमिक शाळा, मशीद व जवळच चराऊ कुरण असते. मोठ्या गावात दवाखाना व टपाल कचेरी असते. साक्षरताप्रसार व आधुनिक संपर्कसाधने यांमुळे लोकजीवन बदलत आहे. शहरांतून रुग्णालये, बँका, शाळा, प्रार्थनामंदिरे, ग्रंथालये, करमणुकीची साधने दिसतात. उच्च शिक्षण आणि वर्तमानपत्रे यांचीही सोय आढळते. देशाची भाषा अरबी आहे.

शिक्षण : जॉर्डनमध्ये सामान्य शिक्षण निःशुल्क असले, तरी त्याच्या सोयी पुरेशा नाहीत. १९७२-७३ मध्ये पूर्व तीर प्रदेशात १,४८२ शासकीय; २१३ खाजगी आणि संयुक्त राष्ट्रांच्या मदतीच्या १७१ शाळांतून ४,६३,२३६ विद्यार्थी होते. त्यांपैकी १,९८,३७९ मुली होत्या. १४,४१८ शिक्षक होते. १९६२ मध्ये स्थापन झालेल्या जॉर्डन विद्यापीठात १४५ शिक्षक व ३,५८९ विद्यार्थ्यांपैकी १,०८८ मुली होत्या. ७ शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयांत १,५६७ पुरुष आणि ६७६ स्त्री विद्यार्थी होते. ३ शेतकी शाळांतून २८ शिक्षक व ३६६ विद्यार्थी; ५ औद्योगिक शाळांतून १४० शिक्षक व १,१७७ विद्यार्थी; ३ परिचारिका, दाई व शिशुपालन शाळांतून २० शिक्षक व २०६ विद्यार्थी होते. एका समाजसेवा शिक्षणसंस्थेत ६ शिक्षक व ६१ विद्यार्थी होते.

आरोग्य : १९७२ मध्ये १,००० डॉक्टर; ११२ दंतवैद्य, २९ रुग्णालये व त्यांत ३,८६४ खाटांची सोय होती.

सुमारे ६३,००० जॉर्डन नागरिक देशाबाहेर आहेत; परंतु देशातील सु. ७,००,००० निर्वासितांचा प्रश्न हाच सर्वांत बिकट होऊन बसला आहे. १९६७च्या युद्धापूर्वीच्या निर्वासितांची जबाबदारी संयुक्त राष्ट्रांनी आणि त्यानंतरच्या निर्वासितांची जबाबदारी जॉर्डन शासनाने उचलली आहे. अरब राष्ट्रांची त्यांसाठी मदत मिळते.

अम्मान (लोकसंख्या ५,८३,०००) शिवाय झार्का (२,००,०००) व इर्बिद (१,१०,०००) ही प्रमुख मोठी शहरे आहेत. अल् केराक, अल् मॅफ्राक, मुर्डेरार, माआन, अकाबा इ. इतर शहरे आहेत; परंतु जेरूसलेम, बेथलीएम, जेरिको, नॅब्लस, हीब्रन, राम्मुन इ. महत्त्वाची ऐतिहासिक आणि धार्मिक स्थळे पश्चिम तीर (वेस्ट बँक) विभागात आहेत. तीच पर्यटकांची मुख्य आकर्षणे आहेत.

पर्यटन : पर्यटन हा जॉर्डनच्या अर्थव्यवस्थेचा एक महत्त्वाचा व वाढता आधार होता; परंतु पश्चिम तीर विभाग इझ्राएलने व्यापल्यामुळे त्याची फारच हानी झाली आहे. १९७२मध्ये २,३२,३०० परदेशी पर्यटक जॉर्डनमध्ये आले होते. त्यांच्याकडून परकी चलन मिळते.

अडचणींतून मार्ग काढून विकास साधण्याचा प्रयत्न जॉर्डन करीत आहे. (चित्रपत्रे ७, २८).

कुमठेकर, ज. ब.

जॉर्डन नदी : इझ्राएल व जॉर्डन देशांतील नदी. लांबी ३६८ किमी. सिरिया व लेबाननमधील हर्मन पर्वतात ५५० मी. उंचीवर उगम पावून दक्षिणेकडे समुद्रसपाटीखाली ३९५ मी. वरील मृत समुद्रास मिळते. जॉर्डनचे खोरे हे आशिया मायनरमधून पूर्व आफ्रिकेत गेलेल्या सुप्रसिद्ध खचदरीचाच भाग आहे. सुरुवातीच्या हुला खोऱ्यातील दलदलीचा निचरा करून तो भाग शेतीखाली आणला आहे. यानंतर जॉर्डन समुद्रसपाटीखालील २०९ मी. वरील टायबीरियस सरोवरास (गॅलिलीच्या समुद्रास) वेगाने जाऊन मिळते, नंतर तिला यार्मूक व इतर उपनद्या मिळतात. नंतरचा गोर खोऱ्यातील झोर पूरमैदानाचा प्रदेश जॉर्डनला अनेक बंधारे घालून शेतीसमृद्ध केला आहे. येथून अनेक वळणे घेऊन व मुखाशी त्रिभुज प्रदेश निर्माण करून जॉर्डन मृत समुद्राला मिळते. जॉर्डनच्या खोऱ्यात गहू, तांदूळ, ऊस, कापूस, तंबाखू, द्राक्षे, ऑलिव्ह, लिंबूजातीची फळे, अंजीरे इ. उत्पन्न येते. १९६७ मध्ये बांधलेल्या गोर कालव्याच्या प्रदेशात मोसंबी, केळी, भाजीपाला, साखरबीट यांचे उत्पन्न होते. जॉर्डनच्या खोऱ्यात पाणीपुरवठ्याच्या भागात पूर्वीपासून, अरब व ज्यू लोक राहत होते. जॉर्डन नौकासुलभ नाही. दमास्कस, नॅब्लस, अफूला व जेरूसलेम यांकडे जाणाऱ्या रस्त्यांवर पूल झाले आहेत. अल् मन्सीया येथे एक तेलनळ जॉर्डन ओलांडून जातो. यार्मूकवरील धरणाची पातळी व भूमध्य समुद्राचे पाणी मृत समुद्रात सोडून त्याची पातळी राखून वीजउत्पादनही करण्याची विचाराधीन योजना यांमुळे जॉर्डनचे महत्त्व वाढणार आहे; परंतु अरब-इझ्राएल तणावामुळे तूर्त प्रगती मंदावली आहे.

यार्दी, ह. व्यं.; कुमठेकर, ज. ब.

जॉस : मध्य नायजेरियातील बेन्वे प्लॅटो राज्याची राजधानी. लोकसंख्या १,१२,९१२ (१९७२ अंदाजे). पठारावर १,२२० मी. उंचीवर वसलेले हे शहर जॉस–कानो लोहमार्गावर कानोच्या दक्षिणेस सु. २२९ किमी. आहे. ह्या शहराच्या आसमंतात विपुल कथिल सापडते. तसेच येथे लोणी बनविण्याचा कारखाना आहे. मध्य आफ्रिकेत असूनही उंचीमुळे ह्या शहरात यूरोपीयांची पुष्कळ वसती आहे. येथे विमानतळही आहे.

लिमये, दि. ह.

जिआंगसी : किआंगसी. चीनच्या आग्नेय भागातील प्रांत. क्षेत्रफळ १,६४,७९९ चौ. किमी.; लोकसंख्या २,५०,००,००० (१९७३). याच्या उत्तरेस आन्हवे, वायव्येस हुपे, पश्चिमेस हूनान, दक्षिणेस ग्वांगटुंग, पूर्वेस फूक्येन व ईशान्येस सिक्यांग प्रांत आहेत. हा प्रांत प्राचीन काळापासून सैनिकी हालचाली, व्यापार आणि लोकांचे स्थलांतर या दृष्टींनी मोक्याचा ठरलेला, पोयांग सरोवरास मिळणारी गान व तिच्या उपनद्या यांच्या पर्वतवेष्टित सुपीक खोऱ्याचा प्रदेश होय.

जिआंगसीचे हवामान उपोष्ण कटिबंधीय असून जानेवारीत उत्तर भागात सरासरी तपमान –४° से. आणि दक्षिण भागात ४° से. पर्यंत असते. वार्षिक सरासरी पाऊस १२० सेंमी. ते १५० सेंमी. असतो. तांदूळ, गहू, बाटाणा, भुईमूग, ऊस, रताळी, कापूस, रॅमी, तंबाखू, चहा, सोयाबीन इ. पिके होतात. संत्री, मोसंबी, कलिंगडे, सफरचंद व इतर अनेक फळेही पुष्कळ होतात. येथील जंगलांत बांबू, पाइन, फर, सीडार, ओक, वड, कापूर इ. वृक्ष विपुल आहेत. चीनमधील बहुतेक टंगस्टन जिआंगसीत सापडते. कोळसा आणि केओलीन ही येथील दुसरी महत्त्वाची खनिजे होत. चीनमध्ये चिनी मातीच्या भांड्यांना लागणारी ३ केओलीन माती जिआंगसीत मिळते.

कापडचोपड, ट्रॅक्टर, विजेचे सामान, आगपेट्या, सिगारेटी, विजेचे दिवे, रसायने, कागद, साखर, रॅमीचे सूत व कापड, कापूर, विजेच्या मोटारी, रंग, डांबर, तागाचे कापड इत्यादींचे लहानमोठे कारखाने प्रांतात सर्वत्र आहेत. चिनी मातीची भांडी व शोभेच्या वस्तू हा येथील परंपरागत प्रसिद्ध व्यवसाय आहे. जंगलांपासून इमारती लाकूड, तुंग तेल, टर्पेंटाइन, राळ, कापूर, काजळ ही मिळतात. काजळापासून सुप्रसिद्ध चिनी काळ्या शाईच्या कांड्या तयार करतात.

बरीच अंतर्गत वाहतूक जलमार्गाने होते. जीओजीआंग ते नानचांग, चेक्यांग ते हूनान, यिंगटान ते ॲमॉय हे प्रमुख लोहमार्ग आहेत. जलवाहतुकीला पूरक अशा सडकाही असल्याने व्यापाराला पुष्कळच मदत होते.

जिआंगसीवर जौ, सुंग वगैरे अनेक घराण्यांनी राज्य केले. चिनी कम्युनिस्ट राजवटीच्या इतिहासात जिआंगसी प्रांताला फार महत्त्व आहे. नानचांग शहरी जू-दने कम्युनिस्टांचे पहिले सैन्य उभारले व नोव्हेंबर १९३१ मध्ये रुवेजिन शहरी चिनी कम्युनिस्ट लोकसत्ताकाची घोषणा होऊन माओ-त्से-तुंगला राज्याचे अध्यक्षपद मिळाले. १९३४ मध्ये चँग कै-शेकने कम्युनिस्टांना हुसकावून लावले; परंतु १९४९ मध्ये जिआंगसी प्रांत पुन्हा कम्युनिस्ट राजवटीखाली आला.

जिआंगसीत अलीकडे वैद्यकीय मदत व रुग्णालये यांची वाढ झाली आहे. कामगारांच्या सुखसोयी आणि शिक्षण यांकडे विशेष लक्ष दिले जात आहे. शिक्षण घेता घेता अर्थोत्पादनही व्हावे यावर कटाक्ष आहे. जिआंगसी कामगार विद्यापीठात उच्च शिक्षणाबरोबरच रस्ते बांधणी, गावे वसविणे, भूमिसंपादन, कारखाने उभारणे, वनसंवर्धन यांवरही भर दिला जातो.

राजधानी नानचांगखेरीज जीओजीआंग हे नदीबंदर आणि गूलिंग, जीआन, गान्जो ही प्रमुख शहरे आहेत.

ओक, द. ह.

जिआंगसू : किआंगसू. चीनच्या पूर्व किनाऱ्यावरील प्रांत. क्षेत्रफळ १,०२,३०० चौ. किमी. लोकसंख्या ५,७८,००,००० (१९७३). याच्या उत्तरेस शँटुंग, पूर्वेस पीत समुद्र व पूर्व चिनी समुद्र, दक्षिणेस जजिआंग व पश्चिमेस आन्हवे प्रांत आहे. राजधानी नानकिंग. गाळ आणणाऱ्या नद्या, सरोवरे, कालवे व यांगत्सीचा त्रिभुज प्रदेश यांमुळे सर्व भूमी अतिशय सपाट व सुपीक झाली आहे. हिवाळ्यात ०° से. ते २·२° से. व उन्हाळ्यात २८° से. तपमान व ६० ते १२० सेंमी. पाऊस यांमुळे उत्तर भागात गहू, मका, सोयाबीन, वाटाणा, केओलिआंग, अनेक हलकी धान्ये व दक्षिण भागात तांदूळ, कापूस, ऊस, चहा, बार्ली इ. पिके भरपूर होतात. नैसर्गिक वनस्पती शिल्लकच नाहीत; कारण अत्यंत दाट वस्तीसाठी सर्वच जमीन लागवडीखाली आणलेली आहे. प्राण्यांना अन्न या दृष्टीने महत्त्व आहे. काही भागात लोकवस्तीची घनता दर चौ. किमी. ला ५३८ पेक्षाही जास्त आहे. दक्षिण भागात रेशमाचे उत्पादनही होते. मासे विपुल मिळतात. जिआंगसूमधून यांगत्सी, तिच्या उपनद्या आणि ग्रँड कालव्याचा बराच भाग वाहत असल्याने दळणवळण व व्यापार सुलभतेने चालतो. शांघाय–नानकिंग लोहमार्गही उपयुक्त आहे. चीनचा बराच आयात-निर्यात व्यापार शांघाय बंदरातून होतो. जिआंगसू औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेला असून रेशमी व सुती कापड, मालमोटारी, खते, पोलाद, यंत्रे व यंत्रोपकरणे, विद्युत्‌सामग्री, अन्नप्रक्रिया, तेलशुद्धी इ. कारखाने आहेत.

समाजरचना, १९४९ नंतर शेती आणि उद्योगधंदे यांत फार मोठा बदल घडून आला आहे. १९६६ ते १९७० पर्यंत कोळशाच्या ३५ नवीन खाणी, ६८ छोटी जलविद्युत् केंद्रे व २५० नवीन कारखाने १३ स्थानिक कारभारी विभागांत उघडण्यात आले. सहकारी, सामुदायिक व शासकीय शेते आहेत. सामुदायिक जीवन असले, तरी प्रत्येक घराला लागून छोट्याशा जमिनीवर गुरे, डुकरे व कोंबड्या पाळल्या जातात. मासेमारी व मत्स्योत्पादन यांवरही भर असून रस्ते बांधणी, तलाव, वृक्षारोपण इ. मोठ्या कार्यक्रमांमुळे ग्रामीण बेकारीला आळा घातला आहे. शांघाय, नानकिंग, सूजो, वूशी, जंगजो, जिंज्यांग, यांगजो व इतर मोठमोठ्या शहरांतून औद्योगिक विकासाबरोबरच प्राचीन कला, व्यवसाय इत्यादींचे रक्षण व विकास करण्यात येत आहे.

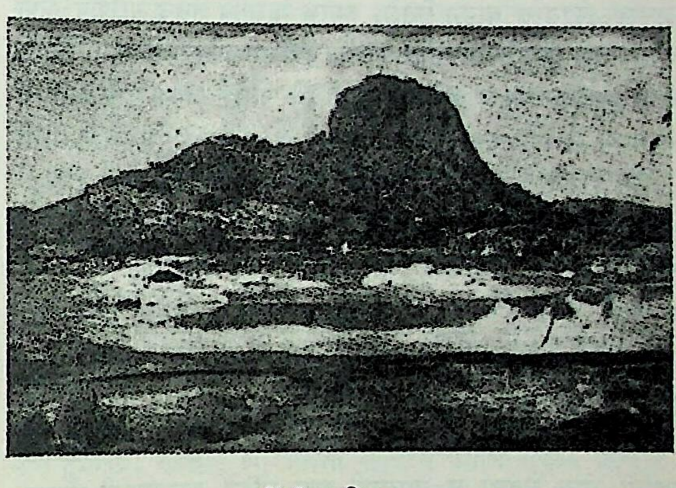
प्राचीन काळी जिआंगसू प्रांत वू व चौ राज्यात होता. १८४२ च्या नानकिंगच्या तहानंतर यूरोपीयांचा व्यापार सुरू झाला. १९३७ मध्ये जपानने जिआंगसू घेतल्याने मोठा धोका निर्माण झाला होता; परंतु १९४५ मध्ये चिनी राष्ट्रीय सैन्याने जपानला हुसकावून लावले. १९४९ मध्ये येथे कम्युनिस्ट सत्ता स्थापन झाली.

ओक, द. ह.

जिऑइड : पृथ्वीसारखी आकृती असलेला पदार्थ या अर्थाचा हा शब्द अलीकडे इंग्रजीत पृथ्वीची आकृती कशी आहे, तेच सांगण्यासाठी पुष्कळदा वापरतात. प्रत्येक बिंदूजवळ गुरुत्वाकर्षणाच्या दिशेशी काटकोन करणारा पृष्ठभाग असलेला, पृथ्वीच्या गोलसदृश आकृतीशी बहुतांशी जुळणारा भूमितीय घनपदार्थ, असाही त्याचा अर्थ आहे. चंद्र-सूर्यांचे आकर्षण, वारे, बदलता वायुभार, बदलते तपमान, बदलता जडपणा यांचे परिणाम न झालेला महासागराचा पृष्ठभाग; तसेच जमिनीखालील खडक अगदी सच्छिद्र आणि जलभेद्य असून गुरुत्वाकर्षणाखेरीज इतर कोणतीही प्रेरणा जिच्यावर कार्य करीत नाही अशी त्याखालील जलरेषा (Water, table) असेल, तर तिचा पृष्ठभाग हे आणि जिऑइडचा पृष्ठभाग एकच होतील. महासागरांतील पाण्याची सरासरी पातळी भूमिखंडांतून पुढे तशीच पसरत गेली आहे असे मानले, तर त्या पातळीशी जुळणारा काल्पनिक पृष्ठभाग असलेला एक पदार्थ अशी जिऑइडची थोडक्यात कल्पना देता येईल.

कुमठेकर, ज. ब.

जिंजी : तमिळनाडू राज्याच्या दक्षिण अर्काट जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे इतिहासप्रसिद्ध ठिकाण. हे मद्रास–धनुष्कोडी लोहमार्गावर, मद्रासपासून सु. १२१ किमी. तसेच तिंडिवनम्–तिरुवन्नामलई हमरस्त्यावर वसलेले आहे. या गावाच्या पश्चिमेस सु. १·५ किमी. वर येथील इतिहासप्रसिद्ध दुर्गम किल्ला आहे. राजगिरी, कृष्णगिरी व चंद्रायदुर्ग अशा तीन टेकड्यांवर मिळून हा बांधलेला आहे.



जिंजीचा किल्ला

यांतील राजगिरी सर्वांत उंच (सु. १८३ मी.) असून त्याच्या तीन बाजूंनी उंच, तुटलेले कडे आणि उत्तरेकडून एक छोटीशी वाट आहे. किल्ल्याभोवती तिहेरी तट असून वर जाण्याची वाट मजबूत व अरुंद आहे. किल्ल्यात अनेक प्राचीन प्रेक्षणीय अवशेष असून त्यात दोन देवळे, कल्याणमहाल, कोठारे, स्नानाचे चौरंग, तोफा, कैद्यांची विहीर हे उल्लेखनीय आहेत. हा किल्ला कोणी बांधला याबाबत एकमत नसले, तरी बहुधा हा विजयानगरच्या राज्यकर्त्यांनी बांधला असावा, असा तर्क आहे. राजाराम महाराज या किल्ल्यात असताना औरंगजेबाचा सरदार झुल्फिकारखान याने दिलेला वेढा इतिहासप्रसिद्धच आहे.

कापडी, सुलभा

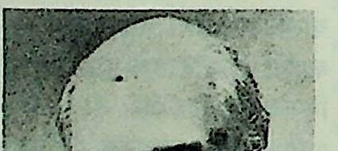
जिंसेंग (पॅनॅक्स) : पहा गिंसेंग.

जिजाबाई : (१६०४ ? –१७ जून १६७४). छत्रपती शिवाजीमहाराजांची आई व शहाजी राजे भोसले यांची थोरली पत्नी. विदर्भातील सिंदखेड सरदार घराण्यात जन्म. वडील लखुजी जाधव हे निजामशाहीतील मातबर सरदार होते. त्यांच्या चाकरीत असलेल्या मालोजी भोसले यांच्या शहाजी या मुलाशी त्यांचा १६०९ च्या सुमारास त्यांचा दौलताबादच्या किल्ल्यात विवाह झाला. या प्रसंगी मुर्तजा

निजामशाह हजर होता. पुढे काही कारणाने भोसले व जाधव यात वैमनस्य आले. जिजाबाईला सहा मुले झाली. पैकी दोन वाचली. ती संभाजी व शिवाजी ही होत. संभाजीला अफझलखानाच्या कपटाने मृत्यू आला. १६३६ पूर्वीच जिजाबाई शहाजीच्या पुण्याच्या जहागिरीत रहावयास आली. तिने पुण्यात लाल महाल, तसेच खेड-शिवापूर येथे एक वाडा बांधला. शहाजीच्या राजकारणाचे व धोरणांचे तिला ज्ञान होते. पुणे प्रांताच्या कारभारात लक्ष घालून तिने अनेक वेळा न्यायनिवाडे केले. त्यामुळे राज्यकारभाराचे मार्गदर्शन शिवाजीस मिळाले. जिजाबाई स्वाभिमानी, करारी आणि स्वतंत्र वृत्तीची होती. शिवाजीचा राज्याभिषेक पाहिल्यानंतर बारा दिवसांनी पाचाड येथे ती मरण पावली.

कुलकर्णी, गो. त्र्यं.

जिनविजयजी मुनि : (२७ जानेवारी १८८८–). प्रख्यात श्वेतांबर-जैन यती व संस्कृत-प्राकृतचे गाढे विद्वान. राजस्थानमधील रूपाहेली येथे परमार घराण्यात जन्म. मूळ नाव किसनसिंह. मातापिता राजकुमारी आणि वृद्धिसिंह. लहानपणीच त्यांचे मातापिता निवर्तले. देवीहंस नावाच्या जैन यतीच्या दीर्घ सहवासामुळे त्यांनी पुढे श्वेतांबर पंथाची दीक्षा घेतली आणि ते जैन यती बनले. अहमदाबादच्या राष्ट्रीय शिक्षण विद्यापीठात महात्माजींनी त्यांची आचार्य म्हणून नियुक्ती केली. तेथे ते आठ वर्षे होते. यामुळे आचार्य जिनविजयजी मुनी ह्या नावाने ते प्रसिद्धीस आले. नंतर त्यांनी स्वतःस अध्ययन-अध्यापनकार्यास वाहून घेतले. अनेक भारतीय तसेच यूरोपीय भाषा व लिपीही त्यांनी आत्मसात केल्या. विविध धर्ममतांचा त्यांनी चिकित्सक अभ्यास करून अनेक लेख लिहिले आणि अनेक दुर्मिळ ग्रंथांचे संशोधन-संपादन करून ते प्रसिद्धही केले. १९१९ मध्ये पुणे येथे भरलेल्या 'ऑल इंडिया ओरिएंटल कॉन्फरन्स'च्या अधिवेशनात त्यांनी हरिभद्रसूरीच्या कालनिर्णयासंबंधी *हरिभद्राचार्यस्य समयनिर्णयः* हा अभ्यासपूर्ण संस्कृत निबंध वाचला. हरिभद्रसूरीचा हा कालनिर्णय डॉ. हेर्मान याकोबी (१८५०–१९३७) सारख्या प्रख्यात पंडितानेही मान्य केला. जर्मनीतील अनेक थोर प्राच्यविद्या पंडितांच्या संशोधनपद्धतीने आणि विद्वत्तेने प्रभावित होऊन ते अभ्यासासाठी १९२८ मध्ये जर्मनीत गेले. भारतात परतल्यावर गांधीजींनी सुरू केलेल्या स्वातंत्र्य आंदोलनात त्यांनी भाग घेतला व त्यासाठी सहा महिने कारावासही भोगला. जर्मनीला जाण्यापूर्वी त्यांनी गुजरात विद्यापीठाने सुरू केलेल्या 'गुजरात पुरातत्त्व मंदिर' ह्या संस्थेच्या संचालकपदी काम केले. १९२१ मध्ये शांतिनिकेतनात 'सिंघी जैन ज्ञानपीठा'ची स्थापना झाली आणि ह्या संस्थेतर्फे सुरू करण्यात आलेल्या 'सिंघी जैन ग्रंथमाले'चे प्रमुख संपादक आणि संचालक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. सध्या मुंबई येथील 'भारतीय विद्याभवना'चे ते अधिष्ठाता संचालक आहेत. सिंघी जैन ग्रंथमाला नंतर भारतीय विद्याभवनाकडे आली असून तिचे संपादक जिनविजयजीच आहेत. त्यांनी अनेक महत्त्वपूर्ण प्राचीन ग्रंथ संपादून मालेतर्फे प्रकाशित केले आहेत. ग्रंथमालेस स्थैर्य प्राप्त करून देण्यात त्यांचा वाटा महत्त्वाचा आहे.



जिनविजयजी मुनी

जिनविजयजींनी अनेक महत्त्वपूर्ण ग्रंथांचे लेखन-संपादन केले असून त्यांचे सर्वच लेखन विद्वन्मान्य आहे. प्राचीन इतिहास, संस्कृती, धर्मशास्त्र, साहित्य इ. विषयांचा त्यांचा व्यासंग सखोल व साक्षेपी आहे. संशोधनपर व पुढील संशोधनास उपयुक्त असे शेकडो लेख त्यांनी विविध विषयांवर लिहिलेले आहेत. गुजरातच्या इतिहासाची साधने, प्राचीन हस्तलिखित व प्रकाशित ग्रंथांच्या सूची इ. प्रकारची साधनसामग्रीही त्यांनी संशोधकांस उपलब्ध करून दिली आहे. त्यांचे काही महत्त्वाचे ग्रंथ असे : *जैन तत्त्वसार*, *विज्ञप्ति त्रिवेणी*, *प्रबंध चिंतामणी* (१९३३), *प्रबंधकोश* (१९३५), *प्राचीन जैन लेखसंग्रह* (२ भाग), *गुजरातना इतिहासनो साधनसंग्रह* (२ भाग), *उक्तिरत्नाकर*, *राजस्थान पुरातत्त्व मंदिरके हस्तलिखित ग्रंथोंकी सूची* (१९५६), *राजस्थान प्राच्यविद्या प्रतिष्ठान जोधपूरके संस्कृत-प्राकृत ग्रंथोंका सूचिपत्र* (२ भाग, १९६३-६४) इत्यादी.

'जर्मन ओरिएंटल सोसायटी', जर्मनी; 'भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर', पुणे; 'गुजरात साहित्य सभा', अहमदाबाद; 'विश्वेश्वरानंद वैदिक शोध प्रतिष्ठान', होशियारपूर इ. मान्यवर संस्थांचे ते सन्मान्य सभासद आहेत. तसेच जोधपूर येथील 'राजस्थान ओरिएंटल रिसर्च इन्स्टिट्यूट'चे ते सन्मान्य संचालकही आहेत. 'गुजरात पुरातत्त्व मंदिर ग्रंथावली', 'भारतीय विद्या ग्रंथावली', 'जैन साहित्य-संशोधक ग्रंथावली', 'राजस्थान पुरातन ग्रंथमाला' इत्यादींचे ते प्रमुख संपादक आहेत. १९६१ मध्ये भारत सरकारने त्यांना 'पद्मश्री' देऊन तसेच राजस्थान साहित्य अकादेमीने १९६४ मध्ये 'मनीषी' पदवी देऊन त्यांच्या कार्याचा गौरव केला.

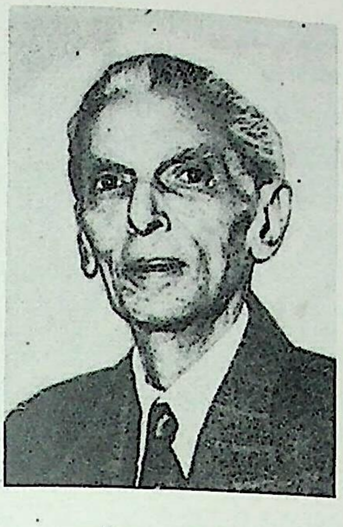
पाटील, भ. दे.

जिनसेन आचार्य : (सु. नववे शतक). दिगंबर जैनांमधील एक प्रख्यात आचार्य. त्यांच्या लौकिक जीवनाबाबत निश्चित माहिती मिळत नाही; तथापि त्यांच्या पारमार्थिक जीवनाबाबतची थोडीफार माहिती त्यांचा शिष्य गुणभद्र याने लिहिलेल्या *उत्तरपुराण* ह्या ग्रंथाच्या प्रशस्तीवरून मिळते. जिनसेनांचे गुरू वीरसेन यांनी *षट्खंडागमावर धवला* नावाची टीका संस्कृत-प्राकृतमिश्रित ७२,००० श्लोकांत लिहिली आणि *कषायप्राभृतावर जयधवला* नावाची टीका लिहावयास घेऊन तिचे २०,००० श्लोक रचिल्यावर त्यांचे निधन झाले. वीरसेनांची ही अपूर्ण राहिलेली *जयधवला* टीका जिनसेन आचार्यांनी तीत स्वरचित ४०,००० श्लोकांची भर घालून पूर्ण केली. जिनसेन आचार्यांनी *पार्श्वाभ्युदय* नावाचे एक खंडकाव्यही लिहिले आहे. यात मंदाक्रांता वृत्तात रचलेले एकूण ३३४ श्लोक आहेत. या काव्याचे वैशिष्ट्य असे, की या काव्याचा विषय पार्श्वनाथचरित्र असला, तरी कालिदासाच्या *मेघदूता*तील सर्व चरण यात त्यांनी समस्यापूरण पद्धतीने समाविष्ट केलेले आहेत. जिनसेनांनी *वर्धमानपुराण*ही लिहिले; पण आज तरी ते उपलब्ध नाही. जिनसेनांचा विशेष प्रसिद्ध ग्रंथ म्हणजे त्यांनी लिहावयास घेतलेले *महापुराण* होय. ह्या *महापुराणा*च्या 'आदिपुराणा'तील ४२ पर्वे व ४३ व्या पर्वातील फक्त तीन श्लोक म्हणजे एकूण १०,३८० श्लोक एवढाच भाग त्यांच्या हातून लिहून झाला आणि त्यांचे निधन झाले. जैनांच्या त्रेसष्ट शलाकापुरुषांची चरित्रे वर्णन करणे, हा *महापुराणा*तील नियोजित विषय होता. जिनसेनांचे अपूर्ण राहिलेले *महापुराण* पुढे जिनसेनांचे शिष्य गुणभद्र यांनी पूर्ण केले. गुणभद्रांनी आपल्या गुरूंचे अपूर्ण राहिलेले *आदिपुराण* तर पूर्ण केलेच, पण *उत्तरपुराण*ही लिहून *महापुराण* रचण्याचे कार्य सिद्धीस नेले. जिनसेनांचे आदिपुराण हे केवळ पुराणच नाही, तर ते एक उच्च दर्जाचे महाकाव्यही आहे.

संदर्भ : १. जैन, जगदीशचंद्र, *प्राकृत साहित्य का इतिहास*, वाराणसी, १९६१. २. प्रेमी, नाथूराम, *जैन साहित्य और इतिहास*, मुंबई, १९५६.

पाटील, भ. दे.

जिना, महंमद अली : (२० ऑक्टोबर १८७५–११ सप्टेंबर १९४८). पाकिस्तानचे जनक. मुसलमानातील अल्पसंख्य अशा एका खोजा कुटुंबात कराचीला त्यांचा जन्म झाला. उच्च शिक्षण मुंबई व इंग्लंडमध्ये झाले. त्यांची राहणी संपूर्ण पाश्चिमात्य पद्धतीची होती. धार्मिक रीतिरिवाजांचे त्यांना वावडेच होते. इंग्रजी ही जणू त्यांची मातृभाषाच होती. तरीही ७२ वर्षांनी भारतीय उपखंडातील सर्व मुसलमानांचे ते एकमेव पुढारी–कायदे आझम झाले. जन्मभर सिंधबाहेर राजकारण करून शेवटी कराची या जन्मस्थानीच त्यांचा पाकिस्तानचे पहिले गव्हर्नर जनरल म्हणून शपथविधी झाला. १९१८ साली त्यांनी सामाजिक रूढी झुगारून एका पारशी स्त्रीशी विवाह केला. पुढे पाव शतकाने त्यांच्या मुलीने एका पारशी पुरुषास जीवनसाथी म्हणून निवडले; तेव्हा जिनांनी आपल्या मुलीशी सर्व संबंध तोडले. यावरून या मधल्या काळात राजकारणाने त्यांच्या वैयक्तिक जीवनाला केवढी कलाटणी दिली होती, ते दिसून येते. एक उदार मतवादी म्हणून त्यांनी राजकारणात प्रवेश केला आणि शेवटी ते मुस्लिम लीगचे सर्वसत्ताधारी बनले. आरंभीला मुसलमान नेतृत्वाचा विरोध न जुमानता त्यांनी विभक्त मतदारसंघाला विरोध केला; पण शेवटी मुसलमानांसाठी वेगळ्या राष्ट्राची त्यांनी मागणी केली.



महंमद अली जिना

इंग्लंडला असताना त्यांचेवर दादाभाई नवरोजी यांची छाप पडली. बॅरिस्टर होऊन परत आल्यावर एक अव्वल दर्जाचे वकील म्हणून त्यांनी ख्याती मिळविली आणि त्याचबरोबर गोपाळ कृष्ण गोखले, सर फिरोजशहा मेहता यांचे सहकारी म्हणून काम करताना काँग्रेस नेते म्हणूनही ते चमकले. १९०९ साली केंद्रीय कायदेमंडळात निवडून गेल्यावर त्यांनी विभक्त मतदारसंघाला विरोध करून मुस्लिम लीगचा रोष पतकरला; परंतु १९१२ साली मुसलमान कुटुंबप्रमुखाला आपल्या संपत्तीचा खाजगी विश्वस्तनिधी उभारण्यास मान्यता देणारे त्यांचे विधेयक संमत झाले. तेव्हा लीगने त्यांचे अभिनंदन केले आणि लीगमध्ये भाग घेण्यास सन्मानाने बोलावले. त्याच वर्षी जिना, आझाद, मझरूल हक यांसारख्या प्रागतिक नेत्यांच्या आग्रहास्तव लीगने आपल्या ध्येयधोरणात बदल केला. इतर जमातींशी सहकार्य करून क्रमशः राजकीय सुधारणा मिळविणे आणि शेवटी देशाला अनुरूप असे स्वराज्य प्राप्त करून घेणे, हे लीगचे नवे उद्दिष्ट झाले. जिनांच्या खटपटीमुळे काँग्रेस व लीग यांची अधिवेशने बरोबर होऊ लागली आणि १९१६ साली सुप्रसिद्ध लखनौ करार झाला. काही काळ जिना होमरूल चळवळीतही होते आणि ॲनी बेझंट यांना अटक झाल्यावर त्यांना होमरूल लीगचे अध्यक्षपद देण्यात आले.

जिनांचा पिंड नेमस्त राजकारणाचा होता. गांधीयुग सुरू झाल्यावर सामूहिक आंदोलनाचे शस्त्र पुढे आले. जिनांच्या आयुष्याला येथून कलाटणी मिळाली. १९२० साली खिलाफत चळवळीला उधाण आले होते. प्रथम लीगच्या आणि नंतर काँग्रेसच्या अधिवेशनात असहकार आंदोलनास पाठिंबा देणारे ठराव संमत झाले. लीग अधिवेशनातील आपल्या अध्यक्षीय भाषणात जिनांनी स्वतःचे मनोगत व्यक्त न करता प्रतिनिधींना विचारपूर्वक निर्णय घ्या, असा सल्ला दिला. काँग्रेस अधिवेशनात मात्र त्यांनी आंदोलनाला कडाडून विरोध केला. नंतर ते काँग्रेसच्या बाहेर पडले ते कायमचेच.

१९२३ साली मृतप्राय झालेल्या लीगचे जिनांनी पुनरुज्जीवन केले. त्यामुळे लखनौ कराराला व खिलाफत चळवळीला विरोध करून नव्या राजकीय सुधारणा राबवणारे मुसलमान पुढारी लीगमध्ये सामील झाले. पण थोड्याच महिन्यांनी कायदेमंडळात एकसारखी अडवणूक करून संविधानात्मक पेचप्रसंग उभा करण्याचा कार्यक्रम हाती घेतलेल्या स्वराज्य पक्षाशी सहकार्य करण्याचा निर्णय जिनांच्या कायदेमंडळातील स्वतंत्र पक्षाने घेतला. जिना व मोतीलाल नेहरू यांनी मध्यवर्ती कायदेमंडळ गाजविले. अनेकदा सरकारचा पराभव झाला. मोतीलालांचा राष्ट्रीय मागणीचा ठराव मध्यवर्ती कायदेमंडळात संमत झाला; परंतु दोन वर्षांच्या आत जिनांनी आपली भूमिका बदलली. स्वराज्य पक्षाशी संबंध तोडून ते सुधारणा राबविण्याची भाषा बोलू लागले.

पुनरुज्जीवित झालेल्या लीगच्या लागोपाठच्या अधिवेशनात जिनांच्या नेतृत्वाखाली लखनौ करारात एकतर्फी सुधारणा करण्याच्या मागणीसाठी आग्रह धरण्यात आला. या करारान्वये काँग्रेसने स्वतंत्र मतदारसंघ आणि मुसलमान जेथे अल्पसंख्य होते, त्या प्रांतात प्रमाणापेक्षा अधिक प्रतिनिधित्व मान्य केले होते. बदल्यात पंजाब आणि बंगाल प्रांतांतील मुसलमानांना लोकवस्तीच्या प्रमाणात म्हणजे ५० ते ५५ टक्के प्रतिनिधित्व देण्याऐवजी ४० टक्के दिले तरी चालेल, असे लीगने कबूल केले होते. आता जिनांना आणि लीगला करारातील बाकीची कलमे तशीच ठेवून पंजाब व बंगालमध्ये ५० टक्क्यांहून अधिक प्रतिनिधित्व हवे होते. करार दुरुस्त करावयाचाच असेल, तर संयुक्त मतदारसंघ मान्य करा; मग इतर मुस्लिम मागण्या काँग्रेस मान्य करू शकेल, असे काँग्रेस अध्यक्षांनी आवाहन केले.

याच सुमारास नव्या सुधारणा सुचविण्यासाठी ब्रिटिश सरकारने सायमन आयोगाची नेमणूक केली. त्यात सर्व गोरे सदस्य असल्यामुळे देशात संतापाची लाट उसळली. या वेळी जिनांनी पुन्हा एकवार राष्ट्रीय भूमिका घेतली. जिनांनी बोलावलेल्या मुस्लिम नेत्यांच्या परिषदेने विशिष्ट मुसलमानांच्या मागण्या मान्य केल्या, तर संयुक्त मतदारसंघ स्वीकारण्याचे मान्य केले. सायमन आयोगावरील बहिष्काराच्या आवाहनालाही जिनांनी पाठिंबा दिला. तेव्हा या दोन प्रश्नांवर मुस्लिम लीग दुभंगली. सायमन आयोगाशी सहकार्य आणि संयुक्त मतदारसंघाला विरोध या मुद्यांवर जिनाविरोधकांनी वेगळी लीग काढली आणि नव्या मुस्लिम मागण्यांसाठी सर्व पक्षीय मुस्लिम परिषद आयोजित केली. प्रांताप्रांतांतून मुस्लिम परिषदा भरल्या व संयुक्त मतदारसंघांना विरोध करण्यात आला.

काँग्रेसने जिनांच्या नव्या भूमिकेचे स्वागत केले. १९२७ च्या डिसेंबरमध्ये काँग्रेस व जिना-लीग यांच्या वेगवेगळ्या अधिवेशनांत एकाच धर्तीचे ठराव संमत झाले. काँग्रेसने यापुढे जाऊन स्वतंत्र हिंदुस्तानची राज्यघटना तयार करण्यासाठी सर्वपक्षीय परिषद बोलाविली; परंतु जिना-लीगने सर्वपक्षीय परिषदेशी अगर तिने नेमलेल्या नेहरू समितीशी सहकार्य केले नाही. १९२८ च्या मध्यास लखनौच्या सर्वपक्षीय परिषदेने नेहरू अहवालाचा पहिला आराखडा मंजूर केला व मोठी समिती नियुक्त केली. परंतु जिनांनी या समितीच्या कामकाजात भाग घेतला नाही. अखेरीस पक्का आराखडा तयार होऊन तो डिसेंबर १९२८ च्या कलकत्ता येथे भरलेल्या सर्वपक्षीय परिषदेपुढे आल्यावर जिनांनी मुस्लिम अल्पसंख्य असतील, त्या प्रांतांतल्या मुसलमानांना केंद्र कायदेमंडळात प्रमाणापेक्षा अधिक प्रतिनिधित्व, अत्यंत कमकुवत केंद्रसत्ता, केंद्रीय कायदेमंडळात मुसलमानांना ३३ टक्के राखीव जागा इ. मागण्या मांडल्या. शीख, खिस्ती इ. अल्पसंख्यांकांनी यास विरोध केला. सर्वपक्षीय परिषदेने जिनांची मागणी नाकारली.

यानंतर चार दिवसांनी दिल्लीला जिनाविरोधकांची परिषद भरली. तीत विभक्त मतदारसंघासह अनेक मागण्यांचा मसुदा तयार करण्यात आला. दोन महिन्यांनी जिनांनी अशाच प्रकारच्या चौदा मागण्या मांडल्या. यानंतर १९३०-३१ साली गोलमेज परिषदा भरल्या. त्यासाठी जिनांना खास आमंत्रण मिळाले होते. मुस्लिम शिष्टमंडळाचे नेतृत्व आगाखानांकडे होते. जिनांनी आगाखानांच्या भूमिकेला संपूर्ण पाठिंबा दिला आणि मुस्लिम मागण्या मान्य झाल्याखेरीज मध्यवर्ती सरकारसाठी संघीय संविधान तयार करण्यास विरोध केला. परिषदा आटोपल्यावर जिनांनी इंग्लंडमध्येच स्थायिक होण्याचे ठरविले. पण पुढील दोन वर्षांत अनेक ज्येष्ठ मुस्लिम नेते निधन पावल्यामुळे उरलेल्यांनी एकत्र येऊन जिनांना मुस्लिम लीगचे नेतृत्व करण्याचे आवाहन केले. जिनांनी हे आमंत्रण स्वीकारून लीगची धुरा उचलली. त्यानंतर त्यांच्या मृत्यूपर्यंत ते लीगचे सर्वाधिकारी म्हणून टिकून राहिले.

संघराज्य पद्धतीला विरोध, मुस्लिम राजकीय एकजूट आणि प्रत्येक प्रांतिक सरकारात मुसलमानांना योग्य व प्रभावी प्रतिनिधित्व या मुद्यांवर त्यांनी १९३७ च्या निवडणुका लढविल्या. जिनांच्या १४ मागण्यांच्या मसुद्याप्रमाणे जेथे मुसलमान अल्पसंख्य असतील, त्या प्रांतात त्यांना एकतृतीयांश प्रतिनिधित्व हवे होते. संयुक्त प्रांतात एकूण ६७ मुसलमान जागांपैकी फक्त २२ जागा जिंकूनही लीगला कॉंग्रेसने एकतृतीयांश प्रतिनिधित्व देऊ केले होते; परंतु मंत्रिमंडळाच्या संयुक्त जबाबदारीचे तत्त्व स्वीकारण्यास लीगने नकार दिल्यामुळे तेथे कॉंग्रेस-लीग संयुक्त मंत्रिमंडळ स्थापन होऊ शकले नाही. यानंतर जिनांनी कॉंग्रेस राज्य म्हणजे हिंदू राज्य, अशी प्रक्षोभक घोषणा देऊन कॉंग्रेसविरुद्ध प्रचाराची राळ उठविली. कॉंग्रेस सरकारांनी मुसलमानांवर जुलूम-जबरदस्ती चालविल्याचे आरोप एकसारखे सुरू झाले. तडजोडीचे प्रयत्न सुरू झाले, तेव्हा प्रथम 'कॉंग्रेस ही हिंदूंची संघटना आहे आणि लीग हीच मुसलमानांची एकमेव प्रतिनिधित्व करते हे मान्य करा, मग बोलणी करू' असे जिनांनी उत्तर दिले.

१९३८ अखेरीस सिंध-मुस्लिम लीगने देशाच्या फाळणीची मागणी केली. हिंदुस्थानातील सर्व मुसलमानांसाठी वेगवेगळी राज्ये व मुस्लिम संस्थानिकांना सार्वभौमत्व देणारे अनेक पर्याय पुढे आले. १९३९ साली दुसरे महायुद्ध सुरू झाल्यावर कॉंग्रेस मंत्रिमंडळांनी राजीनामे दिले. नंतर वरील पर्याय अभ्यासण्यासाठी लीगने एक समिती नेमली. शेवटी मार्च १९४० मध्ये भरलेल्या लाहोरच्या लीग अधिवेशनात द्विराष्ट्रवादाच्या आधारावर फाळणीची मागणी अधिकृतपणे करण्यात आली. पुढील वर्षीच्या मद्रास अधिवेशनात जिनांनी स्वतंत्र द्राविडिस्तानच्या मागणीला जाहीर पाठिंबा दिला. १९४२ साली क्रिप्स शिष्टाईचे वेळी जी क्रिप्स योजना मांडली गेली; तिच्याप्रमाणे कोणत्याही प्रांताला किंवा देशी संस्थानिकाला फुटून निघण्याचा अधिकार मिळून देशाचे विघटन होण्याचे संकट उभे राहिले. त्याविरुद्ध सुरू केलेल्या छोडो भारत आंदोलनाचा जिनांनी धिक्कार करून मुसलमानांवर हिंदू राज्य लादण्यासाठीच हे आंदोलन सुरू केले, असा प्रचार केला. कॉंग्रेस वनवासात गेली असताना सरकारच्या मदतीने लीगने चार प्रांतांत सरकारे स्थापन केली. लीग संघटनाही खूपच बलवान झाली. फाळणी होणार असलीच, तर ती जनतेच्या इच्छेने व शांततेच्या वातावरणात व्हावी, म्हणून राजाजी योजना मांडण्यात आली; परंतु गांधीजींबरोबरच्या वाटाघाटीत राजाजी योजनेत अभिप्रेत असलेले कुरतडलेले पाकिस्तान आपण कदापि पतकरणार नाही, असे जिनांनी सांगितल्यामुळे या वाटाघाटी फिसकटल्या. १९४५ च्या सुरुवातीस कॉंग्रेस-लिग सहकार्याची भुलाभाई देसाई व लियाकत अली खान यांची संयुक्त योजनाही जिनांनी फेटाळली. १९४५ च्या मध्यास भरलेल्या सिमला परिषदेत जिनांनी अवास्तव मागण्या मांडल्यामुळे कॉंग्रेस, लिग आणि इतर पक्षांचे हंगामी सरकार स्थापन होऊ शकले नाही.

१९४५ अखेर सार्वत्रिक निवडणुका झाल्या, त्यांत सरहद्द प्रांत सोडून इतर सर्वत्र लीगला मुस्लिम मतदारांचा प्रचंड पाठिंबा मिळाला. अखेरच्या वाटाघाटींसाठी आलेल्या 'कॅबिनेट शिष्टमंडळा' ने राजाजी योजनेतल्यासारखे छोटे पाकिस्तान देऊ केले. ते जिनांनी नाकारले, तेव्हा जिनांना हवे असलेल्या मोठ्या पाकिस्तानची दोन विभागांत वाटणी करून त्यांना संपूर्ण स्वायत्तता देणारी केंद्र सरकारला फक्त संरक्षण, परराष्ट्रव्यवहार आणि दळणवळण एवढीच खाती सुपूर्द करणारी पर्यायी योजना कॅबिनेट शिष्टमंडळाने मांडली. याच हंगामी सरकारात कॉंग्रेसला पाच, लीगला पाच व इतरांना तीन जागा देण्यात येतील, असे व्हाइसरॉय लॉर्ड वेव्हेल यांनी सांगितले आणि मिशनयोजना जो पक्ष स्वीकारणार नाही, त्याला हंगामी सरकारात स्थान असणार नाही हे स्पष्ट केले. कॉंग्रेस ही योजना नाकारेल आणि लीगला हंगामी सरकार स्थापन करता येईल, अशी जिनांची अटकळ होती. लीग कौन्सिलने या योजनेमार्फत मोठे पाकिस्तान स्थापन करण्याचे स्वप्न साकार होईल, असे जाहीर करून योजना स्वीकारली. त्या वेळच्या भाषणात संविधान समितीत आपण अडवणूक करू आणि संविधान होईपर्यंत संस्थाने संघराज्यात सामील होण्याचा प्रश्न उद्‌भवणार नाही, असे जिनांनी स्पष्ट केले. याच वेळी हैदराबाद संस्थानाला सार्वभौमत्व देणारी निजामाची राज्यघटना जिनांनी संमत केली; परंतु कॉंग्रेस पुढाऱ्यांनी विशिष्ट अन्वयार्थासह कॅबिनेट योजना स्वीकारली आणि हंगामी सरकारात कॉंग्रेसला पाच ऐवजी सहा जागा देण्याचे आश्वासन मिळविल्यामुळे जिनांचे अंदाज कोसळले. नेहरूंच्या भाषणाचे निमित्त करून त्यांनी कॅबिनेट मिशन स्वीकारण्याचा लीग कौन्सिलचा ठराव रद्द करून घेतला. पुढे स्थापन झालेल्या हंगामी सरकारात लीग मंत्र्यांनी राज्यकारभार सुरळितपणे चालविणे अशक्य करून टाकले. त्याच वेळी देशात भीषण दंगलीही झाल्या.

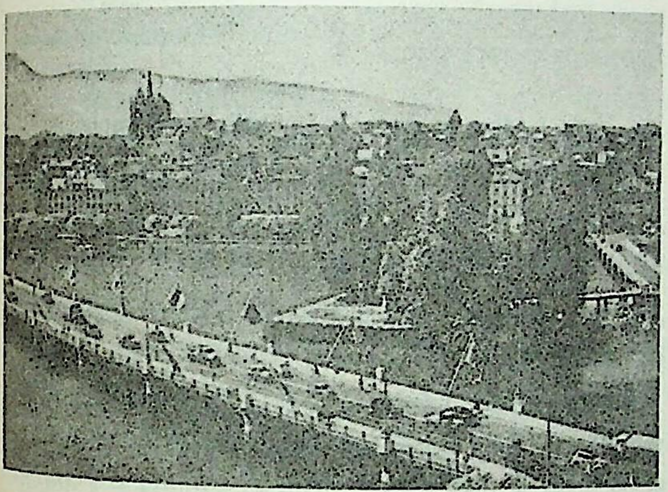
शेवटी जून १९४७ मध्ये नवे व्हाइसरॉय माउंटबॅटन यांनी फाळणीची योजना मांडली. त्यात देऊ केलेले कुरतडलेले पाकिस्तान जिनांनी पतकरले व देशाची फाळणी झाली. १९४६ साली जिनांची प्रकृती एवढी खालावली होती, की आपण फार काळ जगणे अशक्य आहे, हे त्यांना कळून चुकले होते. त्यामुळे कॅबिनेट मिशन योजना राबवून कधी काळी मोठे पाकिस्तान निर्माण करण्याचे स्वप्न आपल्याला साकार करता येणार नाही, असे त्यांना दिसून आले असावे; म्हणून त्यांनी कुरतडलेले पाकिस्तान स्वीकारले असे दिसते.

पाकिस्तानचे पहिले गव्हर्नर आणि पाकिस्तान संविधान समितीचे अध्यक्ष जिना झाले. प्रथम त्यांनी धर्मातीत राज्यघटना निर्माण करण्यावर भर दिला होता; परंतु डिसेंबर १९४७ च्या लीग अधिवेशनात पाकिस्तान हे मुस्लिम राष्ट्र होईल, असे त्यांनी जाहीर केले. पाकिस्तानचे गव्हर्नर जनरल म्हणून पूर्व पाकिस्तानच्या दौऱ्यावर असताना उर्दू हीच पाकिस्तानची एकमेव राष्ट्रभाषा होईल, अशी घोषणा केल्यामुळे तेथील बंगाली विद्यार्थ्यांनी त्यांचेविरुद्ध निदर्शने केली. काश्मीर संस्थान पाकिस्तानात सामील करून घेण्यासाठी १९४७ साली त्यांनी असंख्य हल्लेखोर धाडले होते; परंतु भारतीय सैन्याने ऐन वेळी हस्तक्षेप केल्यामुळे त्यांचा हेतू सिद्ध झाला नाही. त्यांच्या मृत्यूपूर्वी स्वतंत्र हैदराबादचे स्वप्नही कोसळल्याचे स्पष्ट झाले होते. ते कराची येथे मरण पावले. पाकिस्तान राष्ट्राचे जनक म्हणून आधुनिक इतिहासात जिनांना महत्त्व प्राप्त झाले. राजकीय जीवनातील विरोधाभास त्यांच्यामध्ये जेवढा आढळतो; तेवढा इतर कोणत्याही राजकीय नेत्याच्या जीवनामध्ये दिसत नाही.

संदर्भ : 1. Hodson, H. V. *The Great Divide : Britain, India, Pakistan*, London, 1969. 2. Nagarkar, V. V. *Genesis of Pakistan*, New Delhi, 1975. 3. Sayeed, Khalid B. *Pakistan : The Formative Phase, 1857–1948*, London, 1968.

नगरकर, व. वि.

जिनीव्हा : स्वित्झर्लंडच्या जिनीव्हा कँटनची आंतरराष्ट्रीय महत्त्वाची राजधानी. लोकसंख्या १,७३,६१८ (१९७०) असून उपनगरांसह ३,२१,१०० आहे. जिनीव्हा सरोवरातून ऱ्होन नदी जेथे निघते, तेथे हे शहर असून 'लघु नगरींची राणी' असे जिनीव्हाचे सार्थ वर्णन करण्यात येते. स्वित्झर्लंडच्या भूमीवर आहे म्हणूनच याला स्विस नगर म्हणावयाचे. एरवी जिनीव्हा आंतरराष्ट्रीय नगर आहे. आंतरराष्ट्रीय रेडक्रॉस, आंतरराष्ट्रीय श्रमिक संघटना, जागतिक आरोग्य संघटना व एतत्समान अन्य संघटनांची मुख्य कार्यालये येथे आहेतच. शिवाय १९२० पासून राष्ट्रसंघाची कचेरी येथे होती व आता संयुक्त राष्ट्र संघटनेचे यूरोपीय कार्यालय जिनीव्हालाच आहे. येथील लोकांत १९७० मध्ये ३४% परदेशी, मूळचे जिनीव्हातील ३०% व बाकीचे इतर स्विस कँटनमधून आलेले होते. नेहमीच्या इटली आणि फ्रान्समधून आलेल्यांशिवाय स्पेन व पोर्तुगाल, अमेरिका, आशिया, आफ्रिका येथूनही आलेले आप्रवासी होते. पूर्वीचे 'प्रॉटेस्टंट रोम' हे वैशिष्ट्य जाऊन आता कॅथलिकांचीच संख्या जास्त आहे. आल्प्स व जूरा पर्वतांदरम्यानच्या वाटेवर प्रभुत्व ठेवणारे व इटलीत जाणाऱ्या अनेक खिंडींचे



मौंट ब्लँक पूल व रूसो बेट, जिनीव्हा.

केंद्र, असे मोक्याचे स्थान जिनीव्हाला मिळालेले आहे. जिनीव्हा सरोवराचे सान्निध्य, ऱ्होनचा स्वच्छ निळसर खळखळणारा प्रवाह, त्यावरील सुंदर पूल, शहराच्या पार्श्वभागी असलेले सालेव्हचे उंचच उंच सुळके व जूरा पर्वताची रांग, दूरवर शामॉनी खोऱ्यात दिसणारे 'माँ ब्लाँ' किंवा मौंट ब्लँक हे आल्प्सचे सर्वोच्च शिखर, नदीच्या पात्रात विहार करणाऱ्या लहान लहान नौका आणि सरोवरातील लहानमोठ्या बोटी इत्यादींमुळे जिनीव्हाला आगळेच सौंदर्य प्राप्त झाले आहे.

शहराचे शांत, निःशब्द वातावरण व त्याच्या परिसरातील अप्रतिम सृष्टिसौंदर्य यांमुळे अनेक आंतरराष्ट्रीय सभा, परिषदा जिनीव्हाला भरतात. १९५४ ची कोरिया-इंडोचायना युद्धसमाप्ती परिषद, १९५५ ची शीतयुद्ध यांत्रविण्यासाठी झालेली शिखर परिषद, १९६२-६३ ची निःशस्त्रीकरण व अण्वस्त्रचाचणी संबंधीची परिषद इ. परिषदा यांत प्रमुख होत.

स्वित्झर्लंडमधील शासकीय व आर्थिक केंद्र व जागतिक सांस्कृतिक केंद्र म्हणून जिनीव्हाला महत्त्व आहे. त्यामुळे जिनीव्हाशी संबंध नाही असा आधुनिक साहित्यिक वा कलाकार क्वचितच सापडेल.

जिनीव्हा स्वित्झर्लंडचे प्रमुख औद्योगिक केंद्र आहे. येथे अनेक बँका व अन्य आर्थिक व्यवसाय केंद्रे असून घड्याळे, मोटारी, सायकली, ॲल्युमिनियम इत्यादींचे मोठमोठे कारखाने आहेत. कापडचोपड, वस्त्रप्रावरणे, अलंकार, आभूषणे इत्यादींचे व्यवसायही येथे चालतात. अलीकडे जलविद्युत् उत्पादनासाठी लागणारी टर्बाइन्स व आल्टर्नेटर, विद्युत् सामग्री, यंत्रहत्यारे, काटेकोर यंत्रे व उपकरणे यांचे उत्पादन वैशिष्ट्यपूर्ण झाले आहे.

जिनीव्हातील सुंदर इमारतींत तेराव्या शतकातील सेंट पीटर कॅथीड्रल, सोळाव्या शतकातील नगरभुवन, अठराव्या शतकातील न्यायालय व आधुनिक काळातील राष्ट्रसंघ भवन इत्यादींची गणना होते. येथे रमणीय उद्याने, भव्य स्मारके, वेधशाळा, प्राणी आणि वनस्पती संग्रहालये आहेत. जिनीव्हा ऐतिहासिक शहर आहे. प्राचीन काळच्या अल्लोब्रोजेस टोळीचा पराभव करून रोमनांनी हे ठाणे काबीज केले. रोमनांनंतर पवित्र रोमन साम्राज्यातील सरंजामी सरदारांची सत्ता येथे होती. धर्मसुधारणेच्या चळवळीत येथे कॅल्व्हिनचा प्रभाव वाढला. त्याने सुरू केलेल्या अकादमीचेच रूपांतर जिनीव्हा विद्यापीठात झाले. रूसो, व्हॉल्तेअरसारख्या विचारवंतांचे निवासस्थान असल्याने प्रागतिक विचारांचे केंद्र म्हणून एकोणिसाव्या शतकात जिनीव्हा ख्यातनाम झाले. व्हिएन्ना परिषदेनंतर याला स्वतंत्र कँटनचा दर्जा मिळाला व १८४२ मध्ये हल्लीचे संविधान स्वीकारण्यात येऊन जिनीव्हाच्या आधुनिक इतिहासाला प्रारंभ झाला.

ओक, द. ह.

जिनीव्हा युद्धसंकेत : १८६४ ते १९४९ या काळात, युद्धांत व युद्धकाळांत सैनिकांना व नागरिकांना मिळणाऱ्या अमानुष वागणुकीला आळा घालण्यासाठी आणि युद्धाच्या दुष्परिणामांची तीव्रता कमी करण्यासाठी जे जे आंतरराष्ट्रीय तह-संकेत झाले, त्यांस जिनीव्हा संकेत म्हणतात.

ऐतिहासिक दृष्ट्या पाहता धार्मिक संस्थांनी युद्धाच्या दुष्परिणामांना आळा घालण्याचे प्रयत्न केलेले दिसतात. महाभारतीय युद्धात युद्धविषयक काही संकेत पाळण्यात आले होते (भीष्मपर्व–१/२६–३४). एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात सैनिक व असैनिक यांवर युद्धांचे झालेले दुष्परिणाम व त्यांतील निर्घृणता पाहून, स्वित्झर्लंडचे एक दानशूर हेन्री ड्यूनँट यांनी १८६३ पासून ⇨ रेडक्रॉस संस्था स्थापन करण्यात पुढाकार घेतला. १८६४ मध्ये जिनीव्हा येथे आंतरराष्ट्रीय पातळीवर विचारविनियम होऊन पहिला आंतरराष्ट्रीय तह करण्यात आला. जखमी सैनिकांची शुश्रूषा या अर्थाने हा तह ओळखला जातो. शुश्रूषा करणाऱ्या व्यक्तींना व संस्थांना या तहामुळे अभयदान मिळाले. त्याचप्रमाणे सैनिकांना व तत्संबंधितांना ओळखण्याचे कार्य रेडक्रॉस संस्थेने करण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय मान्यता मिळाली. १९०६ साली या तहात सुधारणा करण्यात आल्या. १८९९ व १९०७ सालच्या हेग कराराप्रमाणे पहिल्या तहाच्या तरतुदी सागरी युद्धाला लागू करण्यात आल्या. १९२९ साली तिसरा तह होऊन त्यात युद्धबंद्यांना माणुसकीने वागवावे, त्यांच्याबद्दलची माहिती पुरवावी आणि युद्धबंद्यांच्या छावण्यांना तटस्थ राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींनी भेट द्यावी इ. तरतुदी करण्यात आल्या. दुसऱ्या महायुद्धात आलेल्या विपरीत अनुभवांवरून १९४९ मध्ये चौथा जिनीव्हा संकेत संमत करण्यात आला. त्यान्वये पुढील पाच गोष्टींना नियमबद्ध स्वरूप देण्यात आले. (१) युद्धांतील जखमी आजारी सैनिकांच्या परिस्थितीत सुधारणा, (२) सागरावर असणाऱ्या जखमी-आजारी व जहाजफुटीमुळे निराश्रित झालेल्या सैनिकांच्या परिस्थितीत सुधारणा, (३) युद्धबंद्यांना माणुसकीची वागणूक, युद्धबंद्यांना पुरेसा आहार देणे, त्यांना अतिश्रमाचे किंवा धोक्याचे काम न देणे, पत्रव्यवहाराची परवानगी देणे व त्यांचा छळ न करणे इत्यादी, (४) सैनिकांबरोबर युद्धक्षेत्रावर असलेल्या अधिकृत बिगरलष्करी व्यक्तींना संरक्षण

देणे, (५) शत्रुराष्ट्रांतील नागरिकांना हद्दपार करणे, ओलीस ठेवणे, लष्करी कामे करावयास त्यांना भाग पाडणे, त्यांचा छळ करणे, सामूहिक शिक्षा देणे वा सूड घेणे, त्यांच्या मालमत्तेचा विध्वंस करणे, वंश-धर्मलिंग, राष्ट्रीयता आणि राजकीय मते इ. कारणांवरून त्यांना विषम वागणूक देणे, खून करणे, वैद्यकीय प्रयोगांसाठी त्यांचा उपयोग करणे इ. गोष्टींवर बंदी घालण्यात आली.

यां करारात गनिमी युद्धांतील बंद्यांना द्यावयाच्या वागणुकीविषयीही तरतुदी करण्यात आल्या आहेत. गनीम जर युद्धविषयक न्यायाप्रमाणे लढला असेल, तर त्यास वरील तरतुदी लागू पडतात; परंतु गनिमी युद्धतंत्र पारंपरिक युद्धतंत्रापेक्षा वेगळे असल्यामुळे जिनीव्हा संकेत त्यांना कितपत लागू होतील, हे सांगणे कठीण आहे.

दीक्षित, हे. वि.

जिनीव्हा सरोवर : लीमन सरोवर. मध्य यूरोपातील सर्वांत मोठे सरोवर. हे आग्नेय स्वित्झर्लंड व फ्रान्सचा ऑट सव्हॉय प्रांत यांच्या सीमेवर असून त्याचे क्षेत्रफळ ५८१ चौ. किमी.; कमाल खोली ३०७ मी. व सरासरी खोली १५२ मी. आहे. जिनीव्हा सरोवर अर्धचंद्राकृती असून त्याच्या परिसरात बर्नीज आल्प्स, जूरा इ. पर्वतराजी असल्याने हा सर्व भूभाग निसर्गसौंदर्याने नटलेला आहे. सरोवराच्या क्षेत्रफळापैकी ३४७ चौ. किमी. स्वित्झर्लंडच्या व २३४ चौ. किमी. फ्रान्सच्या हद्दीत आहे. आल्प्स पर्वतात उगम पावणारी ऱ्होन नदी व्हीलनव्ह गावाजवळ सरोवरात शिरते; हिच्याच पाण्याने जिनीव्हा सरोवर निर्माण झाले आहे. ऱ्होन जिनीव्हा शहराजवळ सरोवराबाहेर पडून फ्रान्समधून वाहत जाऊन अटलांटिक महासागराला मिळते.

जिनीव्हा सरोवराचे पाणी स्वच्छ निळसर असून त्यावर ईशान्य, आग्नेय, नैर्ऋत्य आणि वायव्य दिशांनी वारे वाहतात. सरोवराच्या पाण्याची एका काठापासून दुसऱ्या काठापर्यंत एकसारखी लयबद्ध हालचाल होत असते. सु. एक मी. उंचीच्या लाटा उत्पन्न होतात व त्यामुळे सरोवराच्या पातळीत अचानक फेरफार होतात. सरोवरात सु. वीस जातींचे मासे सापडतात, यांपैकी कारेगॉनस फेरा प्रमुख होत.

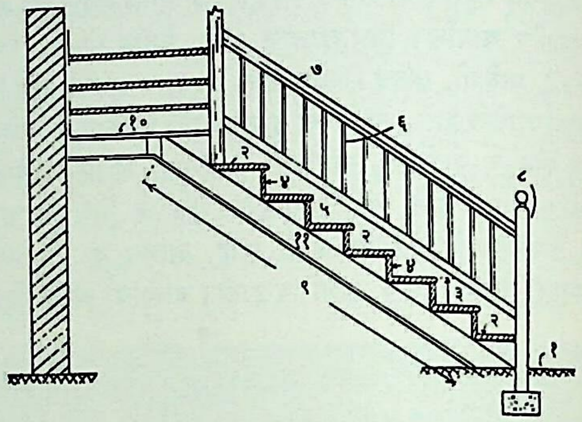
जिनीव्हा सरोवराच्या काठावर जिनीव्हा, लोझॅन, मांत्र ही शहरे व अनेक विहारस्थळे आहेत. याच्या पूर्व किनाऱ्याजवळील एका बेटावर बायरनच्या 'शिलॉनचा कैदी' या कवितेने विख्यात झालेला शिलॉनचा किल्ला आहे. सरोवराच्या काठावरील शहरे व विहारस्थळे लोहमार्गाने जोडलेली आहेत. १८२३ पासून वाफेवर चालणाऱ्या बोटींनीही वाहतूक होत असते. एकंदरीत येथे जलविहाराची उत्तम सोय असून नौकाविहार करता करता आल्प्सची बदलती रूपे पाहून हौशी प्रवाशांना आनंद लुटता येतो.

इतिहासपूर्व काळातही जिनीव्हाच्या परिसरात मानववस्ती असावी. पाण्यात मोठमोठे खांब ठोकून त्यावर झोपड्या बांधून राहणाऱ्या टोळ्या राहत असल्याचे अनेक पुरावे संशोधनात सापडले आहेत.

ओक, द. ह.

जिने : दगडात खोदलेल्या किंवा दगड, ओंडके एकमेकांवर रचून केलेल्या; वेलांना वा दोरांना गाठी मारून वा दोन दोरांत काठ्या अडकवून केलेल्या एका पातळीवरून दुसऱ्या पातळीवर चढण्या-उतरण्याच्या सोईमधूनच प्रगत जिन्याचा जन्म झाला. जिन्याच्या उपयुक्ततेबरोबरच त्याने शहराचे किंवा इमारतीचे सौंदर्य वाढेल, अशी जिन्याची रचना गेल्या काही शतकांतच सुरू झाली. नद्या, पुष्करणी यांवरील अजस्र व सुबक दगडी घाट; प्राचीन मंदिरांच्या, दिल्लीच्या जुम्मा मशिदीच्या किंवा मुंबईच्या टाउन हॉलसमोरील पायऱ्या; तसेच स्वराज्यप्राप्तीनंतर बांधलेल्या बंगलोरच्या विधानसौधासमोरील पायऱ्या ही याची उदाहरणे आहेत. कित्येक बागांमध्येही शोभा वाढविण्यासाठी पायऱ्यांचा उपयोग केलेला आहे. जिना हा इमारतीचा एक महत्त्वाचा भाग असल्याने तो दर्शनी भागात ठेवून, त्याला योग्य प्रकारे विविध आकार देऊन अथवा त्यावर नक्षीकाम करून सुशोभित करण्याची पद्धत फार पूर्वीपासून आहे. जिन्याला सोपान अथवा दादर असेही म्हणतात. दगड, विटा, लाकूड या परंपरागत साहित्याबरोबरच सिमेंट काँक्रीट, लोखंड, निष्कलंक पोलाद, ॲल्युमिनियम यांचाही जिन्यांच्या बांधणीत वापर होत असून साहित्याच्या वापरानुसार जिन्यांचे वर्गीकरण करण्याची प्रथा आहे.

घटक : जिना अनेक पायऱ्यांचा बनतो. पायसर, चढ, अंधारी आणि नाकाड मिळून पायरी; गराद, आधाररूळ व नैले मिळून कठडा; जिन्याच्या सलग एकसर पायऱ्या म्हणजे झेप; दोन झेपांना जोडणारा चौथरा म्हणजे रमणा; जिन्याच्या पायऱ्यांच्या दोन्ही बाजूंस असलेले उतरते आधार म्हणजे पाटल्या, असे जिन्याचे घटक असतात



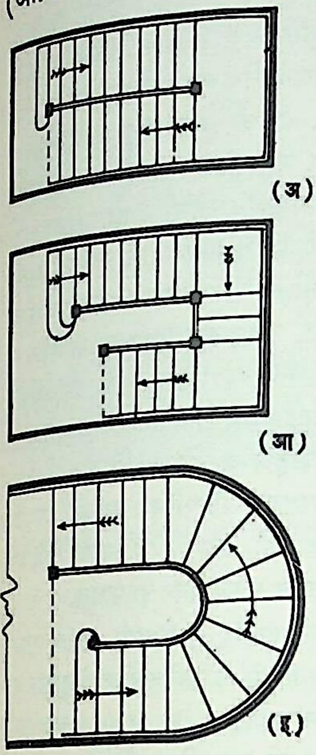
आ. १. **जिन्याचे घटक :** (१) जमीन, (२) पायसर, (३) चढ, (४) अंधारी, (५) नाकाड, (६) गराद, (७) आधाररूळ, (८) नैला, (९) झेप, (१०) रमणा, (११) पाटली.

(आ. १). जिन्याच्या सभोवार भिंतींनी मर्यादित केलेल्या जागेला जिनाघर म्हणतात.

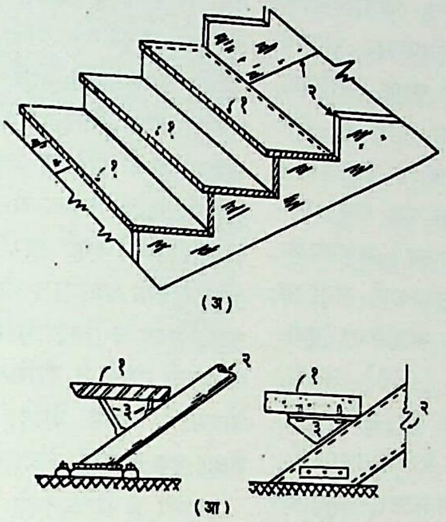
रचना व प्रकार : जिन्याची जुनी व सोपी रचना म्हणजे सर्व पायऱ्या एका झेपेत ठेवणे. सु. पंधरा पायऱ्यांपेक्षा जास्त पायऱ्या असल्या, तर मधे रमणा करून दोन झेपा सरळ रेषेत किंवा कोनात ठेवून जिन्याची रचना करतात. दोन झेपा एकमेकींशी १८० अंशांच्या कोनात वळवून केलेली बेचकी रचना (आ. २ अ) जास्त प्रमाणात वापरली जाते. याचे मुख्य कारण या जिन्याकरिता कमी जागा लागते हे होय. दोन अलग रमणे ठेवून त्यांवर जिन्याच्या तीन झेपा एकमेकींशी काटकोनात बसवून प्रांगणी जिना करतात (आ. २ आ). नैले न बसविता एकसरी कठड्याचा जिना करतात त्याला वक्राकार जिना (आ. २ इ) म्हणतात व एका खऱ्या किंवा कल्पित नैल्यासभोवार मळसूत्री रचनेने पायऱ्या करतात त्याला गोलाकार जिना म्हणतात. दोन जाड बांबू, वासे अगर चौरस लाकडाच्या किंवा लोखंडी पाटल्यांमध्ये अरुंद पायसर व अंधारीविना उंच चढ असलेल्या पायऱ्यांच्या सुटसुटीत जिन्याला शिडी म्हणतात. हे जिन्यांचे मुख्य प्रकार आहेत.

दोन समांतर भिंतींत लाकडी वा दगडी पायऱ्या गुंतवून किंवा एका बाजूच्या भक्कम भिंतीत पायरीचे एक टोक गुंतवून पायऱ्या झुकत्या ठेवून किंवा दगडविटांच्या बांधकामाच्या माथ्यावर पायऱ्या ठेवून जिना करण्याच्या जुन्या पद्धती आहेत. अलीकडील काळात जिन्याच्या रुंदीच्या प्रमाणात दोन किंवा तीन पाटल्यांवर पायऱ्या आधारून जिने करतात. पाटल्यांची वरची कड पायसर बसेल अशी कापून (आ. ३ अ)

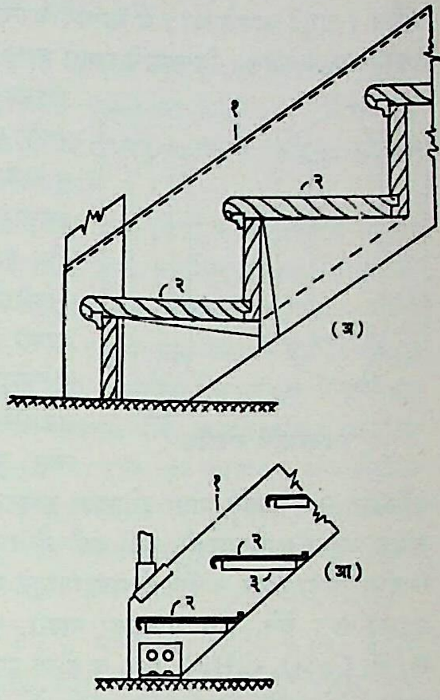
किंवा तिच्यावर तीर बसवून (आ. ३ आ) त्यावर पायसर बसवून जिना करण्याची एक पद्धत आहे. दुसऱ्या पद्धतीत लाकडी पाटलीला आतील बाजूस खोबणी घेवून त्यात पायऱ्या बसवून जिना करतात (आ. ४ अ). पाटल्या लोखंडी असल्या; तर आतील बाजूस तीर बसवून



आ. २. जिन्यांच्या काही रचना : (अ) वेचकी रचना, (आ) प्रांगणी रचना, (इ) वक्राकार.



आ. ३. पाटलीवर पायसर बसविण्याचे प्रकार : (अ) कापलेल्या पाटल्या : (१) पायसर, (२) पाटली; (आ) पाटलीवर तीर बसविणे : (१) पायसर, (२) पाटली, (३) तीर.

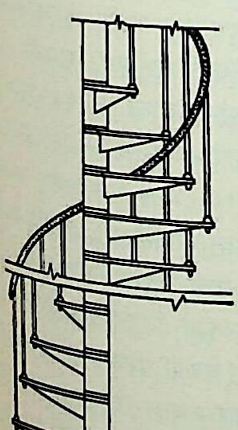


आ. ४. पाटलीमध्ये पायसर बसविण्याचे प्रकार : (अ) आतून खोबणी घेणे : (१) पाटली, (२) पायसर; (आ) लोखंडी पाटलीवर तीर बसविणे : (१) लोखंडी पाटली, (२) पायसर, (३) तीर.

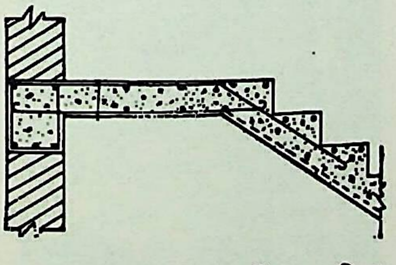
त्यावर लाकडी, लोखंडी किंवा पूर्वनिर्मित सिमेंट काँक्रीटच्या पायऱ्या बसवितात (आ. ४ आ).

विडाच्या अगर पूर्वनिर्मित सिमेंट काँक्रीटच्या पायऱ्या मध्यवर्ती नैल्यात ओवून किंवा पोलादी पायऱ्या मध्यवर्ती नैल्यावर वितळजोडाने (वेल्डिंगने) बसवून गोलाकार (सर्पिलाकार) जिने करतात (आ. ५). गोलाकार जिना घराच्या भिंतीवर किंवा जमिनीवर आधारून रुंद गोलाकार जिने करतात. त्यांना मध्यवर्ती नैला नसतो.

काँक्रीटचे जिने : जिन्याकरिता वापरावयाच्या बांधकाम साहित्यामध्ये प्रबलित (पोलादी सळयांचा सांगाडा वापरून बल वाढविलेल्या)



आ. ५. गोलाकार (सर्पिलाकार) जिना.



आ. ६. प्रबलित सिमेंट काँक्रीटचा जिना

सिमेंट काँक्रीटचा वापर दिवसेंदिवस वाढत असून त्याद्वारे निरनिराळ्या आकाराचे जिने सहजगत्या बांधता येतात. काँक्रीटचा जिना बांधताना जिन्याचे खालचे व वरचे टोक तुळईवर आधारून प्रबलित काँक्रीटची उतरती लादी ओततात व त्यावर त्याबरोबरच काँक्रीटच्या पायऱ्या ओततात.

लादीच्या आधारास तुळई नसेल, तर उतरत्या लादीच्या सळया वाकवून रमण्यापुरेशा आडव्या नेऊन त्या पलीकडील भिंतीत अगर नजीकच्या तुळईत गुंतवितात (आ. ६). दुसऱ्या पद्धतीत प्रबलित काँक्रीटच्या दोन पाटल्या दोन्ही बाजूंना व त्यांवर किंवा त्यांच्या पोटात प्रबलित काँक्रीटच्या पायऱ्या ओततात. वेचकी पद्धतीचा काँक्रीटचा जिना मधल्या रमण्यासह वरच्या व खालच्या मजल्यांवर अर्धवहालासारखा पेलून एकसंध ओतता येतो.

जिन्याबद्दलचे विनिर्देश : जिन्याने एका पातळीवरून दुसऱ्या पातळीवर होणारी वाहतूक सुलभ व सुरक्षितपणे व्हावी म्हणून जिन्यांचे अभिकल्प (आराखडे) करताना इमारतींच्या उपयोगानुसार पुढील प्रकारच्या शिफारसी (विनिर्देश) वापरतात. (१) पायसराची रुंदी व चढाच्या उंचीची दुप्पट यांची बेरीज ५८ सेंमी. किंवा पायसराची रुंदी व चढाची उंची यांचा गुणाकार ४२० ते ४३० यावा. (२) पायसर कमीत कमी २५ सेंमी. व चढ जास्तीत जास्त १९ सेंमी. असावा. (३) एकाच झेपेत १५ पेक्षा अधिक चढ असू नयेत. (४) जिन्याची रुंदी कमीत कमी ७५ सेंमी. व अडथळारहित उंची २·१ मी. असावी. सार्वजनिक वापराकरिता करावयाच्या जिन्यांच्या आकारावर, संख्येवर व साहित्यावर निर्बंध आहेत.

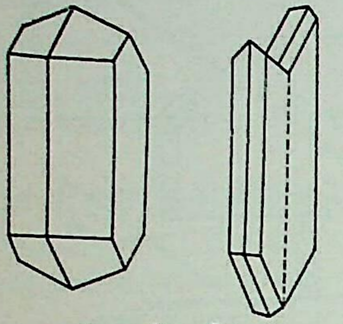
फिरता जिना : (एस्कॅलेटर). वरखाली जा-ये करणाऱ्यांची सतत रीघ असते अशा रेल्वे स्थानकासारख्या ठिकाणी फिरत्या पायऱ्यांचा जिना करतात. पायऱ्यांची उतरती अखंड माळ रहाटगाडग्यासारखी विद्युत् चलित्राच्या (मोटरच्या) साहाय्याने फिरत असते. रमण्याजवळ पायसर व अंधारी उघडून रमण्याच्या पातळीत येते तेव्हा माणूस रमण्यावर उतरतो व उलगडलेली पायरी रमण्याखालील रहाटावरून वळून खालच्या दिशेकडे वाटचाल करते [→ फिरता जिना]. (चित्रपत्र २९).

संदर्भ : 1. Indian Standard-1256, *Code of Practice for Building By-laws*, New Delhi, 1967. 2. Indian Standard-1644, *Code of Practice for Fire Safety of Buildings*, New Delhi, 1960. 3. National Building Organization, Govt. of India, *Handbook*

for Building Engineers in Metric System, New Delhi, 1966.
4. Sane, Y. S. *Construction Engineering, Vol. I*, Poona, 1966.

कानिटकर, अ. गो.

जिप्सम : खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, प्रचिनाकार, वडीसारखे; सामान्यतः जुळे स्फटिकही आढळतात [→ स्फटिकविज्ञान]. संपुंजित, पर्णित (पापुद्रे असलेल्या) व कणमय रूपांतही आढळते. याचे पाच प्रकार असून संहत (जिप्समाचे प्रमाण जास्त असलेल्या) राशींना रॉक जिप्सम, अशुद्ध मातीरूपातील राशी म्हणजे जिप्साइट, तंतुमय व रेशमासारखी चमक असलेल्या प्रकाराला सॅटीन स्पार, तर रंगहीन पारदर्शक व पाटनक्षम [विशिष्ट दिशेत भंग पावू शकणाऱ्या, → पाटन] प्रकाराला सेलेनाइट व सूक्ष्मकणी संपुंजित प्रकाराला ⇨ *ॲलॅबॅस्टर* म्हणतात. पाटन (010) उत्कृष्ट.



जिप्समाचे स्फटिक

कठिनता २ (नखाने यावर ओरखडा काढता येतो). वि. गु. २·३२. चमक बहुधा काचेसारखी, कधी कधी मोत्यासारखी वा रेशमासारखी. रंगहीन किंवा पांढरे, कधीकधी मलद्रव्यांमुळे याला पिवळसर, तांबूस वा उदसर छटा येते. कस पुष्कळदा पांढरा. पारदर्शक ते अपारदर्शक. रा. सं. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. गरम व सौम्य हायड्रोक्लोरिक अम्लात विरघळते. बंद नळीत तापविल्यास पांढरे होते आणि पाणी बाहेर पडते. तापविल्यास चटकन वितळते व पाणी बाहेर घालविले जाते. विशिष्ट भट्टीत १९०° ते २००° से. पर्यंत तापवून म्हणजे कॅल्सिनीकरण करून यापासून ⇨ *प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस* तयार करतात.

हे सर्वांत सामान्यपणे आढळणारे सल्फेट खनिज आहे. गाळाच्या खडकांत याचे थर सर्वत्र आढळतात. चुनखडक व शेल खडकांच्या थरांमध्ये याचे थर सापडतात. लवणयुक्त पाण्याचे बाष्पीभवन होताना हे सर्व प्रथम स्फटिकीभूत होणारे असल्याने सैंधवाच्या थराखाली याचा थर आढळतो. शिरांमध्ये जिप्समाचे पुन्हा स्फटिकीभवन होऊन सॅटीन स्पार तयार होते. ॲनहायड्राइटामध्ये बदल होऊनही जिप्सम तयार होते, परंतु या क्रियेत त्याचे घनफळ वाढल्याने त्याला घड्या पडतात. गंधकाच्या वाफेची चुनखडकांवर विक्रिया होऊ शकणाऱ्या ज्वालामुखी असलेल्या भागांतही जिप्सम तयार होते. यांशिवाय शेलात व मृत्तिकेत भिंगाकार राशी तसेच विखुरलेले स्फटिक या रूपांत किंवा सैंधवी घुमटाच्या टोपण शिलांमध्येही जिप्सम आढळते. हॅलाइट, ॲनहायड्राइट, कॅल्साइट, डोलोमाइट इ. खनिजे याच्याबरोबर आढळतात. काराबगास (कॅस्पियनच्या पूर्वेस) जिप्समाचे सध्याही निक्षेपण (साचण्याची क्रिया) चालू आहे. जर्मनी (स्टासफुर्ट), अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (कॅलिफोर्निया, नेवाडा), फ्रान्स (पॅरिस खोरे), ब्रिटन, रशिया, कॅनडा, मेक्सिको, स्पेन, इटली, ऑस्ट्रिया इ. भागांत जिप्समाचे साठे आढळतात. भारतात राजस्थान (जोधपूर, बिकानेर), काश्मीर (बारमूल), कच्छ वगैरे प्रदेशांत जिप्सम आढळते. भारतात सु. २० कोटी टन एवढे जिप्समाचे साठे आहेत.

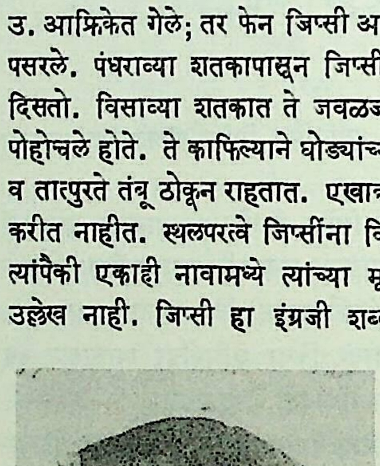
जिप्सम मुख्यतः प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस तयार करण्यासाठी वापरतात. याशिवाय खते, अग्निरोधक पदार्थ, पोर्टलँड सिमेंट, बांधकाम (गिलावा, सजावट इ.), कापड, कागद, रंगलेप, कीटकनाशके, गाळण्या तसेच उष्णता, विद्युत् वा ध्वनी निरोधनाची साधने इ. तयार करताना व अभिवाह (एखादा पदार्थ कमी तापमानास वितळण्यासाठी त्यात मिसळलेला पदार्थ) म्हणूनही जिप्सम वापरले जाते. ॲलॅबॅस्टरचा मूर्ती व कोरीव कामाच्या वस्तू बनविण्यासाठी, तर सॅटिन स्पार व सेलेनाइट यांचा शोभिवंत वस्तू व दागदागिने तयार करण्यासाठी उपयोग करतात.

जिप्सास म्हणजे चॉक या ग्रीक शब्दावरून जिप्सम, तर चंद्राप्रमाणे मंद चमक असणारे म्हणून चंद्र अर्थाच्या शब्दावरून सेलेनाइट आणि रेशमासारख्या चमकेवरून सॅटिन स्पार अशी नावे पडली आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

जिप्सी : विविध प्रदेशांत विखुरलेले भटके लोक. जिप्सींना प्रदीर्घ इतिहास असून त्यांचा वावर जगातील बहुतेक लहानमोठ्या देशांत, विशेषतः यूरोपखंडात अधिक आढळतो. त्यांची लोकसंख्या ५०,००,००० (अंदाज १९६१) होती. दुसऱ्या महायुद्धात हिटलरने ज्यूंप्रमाणेच त्यांची कत्तल केली आणि सु. ५ लाख जिप्सींना बंधनागारांत डांबून मारले. त्यांची संस्कृती वैशिष्ट्यपूर्ण असून भ्रमणशील लोकांचे अग्रणी म्हणून त्यांची प्रसिद्धी आहे. जिप्सी हा सर्वसाधारण मध्यम उंचीचा, कृष्णवर्णीय, आकर्षक असून बळकट, सडपातळ बांधा व काळेनिळसर केस ही त्यांची काही शारीरिक वैशिष्ट्ये होत. स्त्रिया केस लांब वाढवितात व वेणी घालतात आणि तंग व झगझगीत बहुरंगी लांब झगे वापरतात. पुरुष व स्त्रिया यांना जडजवाहीर व फुले यांची आवड असून सोन्याची नाणी ते दागिन्यांत वापरतात. जिप्सींना सुसंबद्ध नियमित जीवनाचे वावडे आहे. मनमानेल तसे वागणे, हे त्यांचे वैशिष्ट्य. जेव्हा भूक लागेल, तेव्हा ते खातात व थकल्यावर झोपतात.

जिप्सी हे निश्चितपणे केव्हा ज्ञात झाले, याविषयी तज्ज्ञांत एकमत नाही. तथापि त्यांचे मूलस्थान भारताच्या वायव्येकडील हिंदुकुश पर्वताचा पायथा असावा, असे मानले जाते. इ. स. १००० च्या सुमारास ते इराणमध्ये टोळ्याटोळ्यांनी गेले असावेत. तिथे त्यांच्या बेन व फेन अशा दोन शाखा झाल्या. बेन जिप्सी सिरिया, ईजिप्तमार्गे उ. आफ्रिकेत गेले; तर फेन जिप्सी आर्मेनिया, ग्रीस या मार्गे यूरोपभर पसरले. पंधराव्या शतकापासून जिप्सींचा वावर यूरोपखंडभर झालेला दिसतो. विसाव्या शतकात ते जवळजवळ मेक्सिको, ऑस्ट्रेलिया येथे पोहोचले होते. ते काफिल्याने घोड्यांच्या गाडीतून गावोगाव भटकतात व तात्पुरते तंबू ठोकून राहतात. एखाद्या स्थळी फार दिवस वास्तव्य ते करीत नाहीत. स्थलपरत्वे जिप्सींना विविध नावे प्राप्त झाली आहेत; त्यांपैकी एकाही नावामध्ये त्यांच्या मूलस्थानाविषयी वा देशाविषयी उल्लेख नाही. जिप्सी हा इंग्रजी शब्द ईजिप्शियन या शब्दापासून बहुतेक आला असावा. फ्रेंच लोक जिप्सींना बोहेमियन म्हणतात, तर स्पॅनिश लोक त्यांना फ्लेमिश म्हणतात. स्वीडिश लोक त्यांना तातार म्हणतात आणि जर्मन लोक हिधन म्हणतात. रोमानी ही त्यांची भाषा. ती इंडो-इराणी भाषासमूहातील आहे. भारतीय भाषांतील अनेक शब्द तीत आढळतात. तथापि ज्या देशांत जिप्सी राहतात तेथील शब्दही तिच्यात मिसळतात. मौखिक परंपरा व वांशिक जागरूकता त्यांच्यात अद्यापि टिकून आहे. त्यांच्यात पुराणकथा नाहीत किंवा वीरगाथाही नाहीत. आपल्या भटकेपणाचे समर्थन ते शक्य तो करीत नाहीत. पूर्वी अनेक लेखकांनी जिप्सींचा स्थलपरत्वे अगर देशपरत्वे उल्लेख केला आहे. जिप्सी हे सतत भ्रमण करणारे लोक असले, तरी अलीकडे त्यांपैकी काही स्थायिक किंवा अर्धस्थायिक झालेले दिसतात. उदा., स्पेनचे गितानो,



जिप्सींची पारंपरिक गाडी व जिप्सी वृद्धा.

इंग्लंडमधील जिप्सी, फ्रान्स व जर्मनी यांतील मानुश वा सिंटी, मध्य यूरोपातील काल्डेरश, हंगेरीतील वादक (म्युझिशियन) इत्यादी.

जिप्सींसमवेत पंतप्रधान श्रीमती इंदिरा गांधी, नवी दिल्ली, १९७६.

यांपैकी बहुतेकजण आता भटक्या जीवनातून बाहेर पडले असून आपल्या परिसरातील संस्कृतीशी समरस झाले आहेत.

जिप्सी आपला उल्लेख रोम या जातिपदाने करतात. त्याचा अर्थ मनुष्य किंवा मानवप्राणी असा आहे. इतरांना ते गाद्ज म्हणजे अपरिचित किंवा रानटी म्हणतात. जिप्सींचे अनेक व्यवसाय आहेत. त्यांपैकी धातुकाम, घोड्यांचा व्यापार, टोपल्या विणणे इ. सोडता जिप्सी हे मुख्यतः संगीतकार, गायक व नर्तक म्हणून प्रसिद्ध आहेत. या कलांतून ते लोकांची करमणूक करून उपजीविका करतात. अनेक जिप्सी नृत्यांगना प्रसिद्ध आहेत. काही जिप्सी पारध करतात. पारधीचे सगळे हक्क ते भोगतात. चोऱ्या करणे, पीक लुबाडणे, जंतरमंतर करून भोळ्या लोकांना फसविणे हेही उद्योग त्यांतील काही जण करतात. आपल्या सुस्वरूप बायकांकडून भोळ्या लोकांना फसविणे यामध्येही काही जिप्सी तरबेज आहेत. आपल्याला अज्ञात असलेल्या आप्तांना भेटण्यासाठी ते भटकतात, असे म्हटले जाते. आपल्या मुलामुलींना वधूवर शोधण्यासाठी ते भटकतात. लग्न जातीबाहेर होऊ नये व तेही जवळच्या आप्तांत होऊ नये, हा हेतू त्यात असतो. रोम-जिप्सींच्या धर्मावर खिस्ती व इस्लाम धर्मांची छाप दिसली, तरी त्यांचा पितृपूजेवर आधारलेला मूळ धर्म कायम आहे. त्यांची कायदापद्धती ऊर्फ कृष (Kris') पूर्वजपूजेच्या कल्पनेवर आधारित आहे. ही रोमानी-कृष संस्था त्यांच्या सामाजिक संबंधांचे रक्षण करते. तिच्या द्वारे कायद्याबरोबरच न्याय, धार्मिक विधी, परंपरा यांची जोपासना केली जाते. व्हायीव्होदे या नावाने ओळखला जाणारा मुखिया वडिलधाऱ्या व्यक्तींच्या सल्ल्याने व फुरिदाई म्हणजे ज्येष्ठ स्त्रीच्या सल्ल्याने सर्व निर्णय देतो. जिप्सींचा वित्स हा सर्वांत मोठा सांस्कृतिक समूह असून त्यात सु. दोनशे कुटुंबे असतात. वित्स मोठा असल्यास त्याचे मंडळ व मुखिया असतो. अमेरिकेत जिप्सींनी भविष्यकथन हा एक धंदाच केलेला आहे. त्यांच्या चोरटेपणाबद्दलही अनेक आख्यायिका प्रसिद्ध आहेत.

अलीकडे यूरोपातील अनेक देशांनी त्यांच्या या भटक्या वृत्तीस पायबंद घालण्यास सुरुवात केली आहे. त्यानुसार त्यांची नावे नोंदविली जातात. त्यांच्या मुलामुलींस शाळेत धाडण्यात येते, शिवाय त्यांना धंदेशिक्षणही देण्यात येते. १९५६ मध्ये रशियाने एका कायद्यान्वये जिप्सींना असे कळविले, की तुम्हाला आवडेल त्या स्थळी तुम्ही वस्ती करा; पण भटकेपणा यापुढे चालणार नाही. इतर काहीं देशांनी फिरत्या शाळा सुरू केल्या असून त्यांच्यासाठी खास शैक्षणिक सवलती दिल्या आहेत. तथापि जिप्सी समाजात लक्षवेधक बदल झालेला नाही; पण स्थायिक होण्याची त्यांची प्रवृत्ती वाढत आहे.

संदर्भ : 1. Block, Martin, *The Gypsies : Their Life and Their Customs*, London, 1939. 2. Yoors, Jan, *The Gypsies*, New York, 1967.

देशपांडे, सु. र.

जिप्सी भाषा : पहा रोमानी भाषा.

जिबूती : पूर्व आफ्रिकेच्या आफार्झ अँड ईसाझ राज्याचे खुल्या व्यापाराचे बंदर आणि राजधानी. लोकसंख्या ६२,००० (१९७०). हे एडनच्या पश्चिमेच्या ताजूरा आखातावर वसलेले असून बंदरात आगबोटींना चांगला निवारा मिळतो.

जिबूतीचे हवामान उष्ण व रुक्ष आहे. शेती आणि खनिजे ह्यांचा अभाव आहे. अबूली ह्या भूमिगत प्रवाहाचा पाणीपुरवठा शहराला होतो.

जिबूती बाब-एल्-मांदेब सामुद्रधुनीच्या तोंडाशी असल्याने त्याचे सनिकी महत्त्व विशेष आहे. १८८८ मध्ये फ्रेंच सोमाली लँडचा पहिला गव्हर्नर लागाद याने हे स्थापन केले. जिबूतीपासून अदिस अबाबा ह्या इथिओपियाच्या राजधानीपर्यंत लोहमार्ग आहे. मुख्यतः इथिओपियाचा सर्व परदेशी व्यापार जिबूतीतूनच चालतो. हा व्यापार व आगबोटींना इंधन व सामग्री पुरविणे यांवरच देशाची व शहराची अर्थव्यवस्था अवलंबून आहे. शहरात जुन्या व नव्या वास्तुशिल्पांचे मजेदार मिश्रण दिसून येते.

लिमये, दि. ह.

जिब्रान, खलील : (६ जानेवारी १८८३ – १० एप्रिल १९३१). जगद्विख्यात अरबी कवी, विचारवंत आणि चित्रकार. पूर्ण अरबी नाव जिब्रान (जुब्रान) खलील जिब्रान. बिशारी, लेबानन येथे जन्म. बेरुतच्या 'मदरसतुल हिकमत' मध्ये त्याने चार वर्षे अरबी साहित्याचे अध्ययन केले. अभ्यासक्रमाव्यतिरिक्त त्याने धर्मेतिहास,

'द क्रिएटिव्ह हँड' : जिब्राननिर्मित एक रूपकात्मक चित्र.

आंतरराष्ट्रीय कायदा, संगीत, वैद्यक आदी विविध विषयांचा व्यासंग केला. पॅरिसमध्ये चित्रकलेचेही अध्ययन केले (१९०१–०३). १९०३ मध्ये तो अमेरिकेला गेला. १९०८ साली त्याने पुन्हा पॅरिसला भेट दिली. तत्पूर्वीच त्याने लिहिलेला *स्पिरिट्स रिबेलियस* हा ग्रंथ 'युवकांना विषवल्लीप्रमाणे, क्रांतिकारक आणि अपायकारी' ठरविण्यात येऊन तो बेरूत येथे जाळण्यात आला व जिब्रानला हद्दपारीची व चर्च-प्रवेशबंदीची शिक्षा देण्यात आली. या ग्रंथात तथाकथित धर्ममार्तंड व लोकतंत्रविरोधी, क्रूर व निबर हुकूमशहा यांच्या विरुद्ध टीका असून स्त्रीस्वातंत्र्य, समता आणि व्यक्तिप्रतिष्ठा यांचा प्रभावीपणे पुरस्कार केलेला आहे.

वयाच्या पंधराव्या वर्षीच जिब्रानने *द प्रॉफिट* हा आपला ग्रंथराज लिहावयास सुरुवात केली. *अल्-हकिकत* या मासिकाचे वयाच्या सोळाव्या वर्षी त्याने संपादन केले. त्याने रेखाटलेल्या प्रसिद्ध व्यक्ति-चित्रांचे न्यूयॉर्क व बॉस्टन येथे प्रदर्शन भरविण्यात आले होते. १९१० पासून त्याने न्यूयॉर्क येथे वास्तव्य केले. तेथेच त्याचे निधन झाले.

जिब्रानने अरबी व इंग्रजी या दोन्ही भाषांत विपुल ग्रंथनिर्मिती केली. त्याचे प्रमुख अरबी ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *अराइस उल मुरूज* (१९१०, इं. भा. *निम्फ्स ऑफ द व्हॅली*, १९४८), *दमह व इब्तिसामह* (१९१४, इं. भा. *टिअर्स अँड लाफ्टर*, १९४९), *अल्-अरवाह अल् मुतमर्रिद* (१९२०, इं. भा. *स्पिरिट्स रिबेलियस*, १९४९), *अल अजिन्नहत् अल् मुतकस्सिरह* (१९२२, इं.भा. *ब्रोकन विंग्ज*, १९५७), *अल् अवासिफ* (१९२३, इं. शी. *द स्टॉर्म्स*), *अल् मवाकिब* (१९२३, इं. भा. *द प्रोसेशन्स*, १९५८). यांखेरीज त्याचा *अल् बदाये वल तरायिफ* हा अरबी ग्रंथ असून त्यात त्याने आद्य इस्लामी कवी-लेखकांची चित्रे केवळ कल्पनेने रेखाटली आहेत. त्याने इंग्रजीमध्ये लिहिलेल्या ग्रंथांत *द मॅडमन* (१९१८), *द फोररनर* (१९२०), *द प्रॉफिट* (१९२३), *सँड अँड फोम* (१९२६) आणि *जीझस, द सन ऑफ मॅन* (१९२८) या ग्रंथांचा अंतर्भाव होतो.

जिब्रानच्या ग्रंथांचे जगातील अनेक भाषांत अनुवाद झाले आहेत. मराठीत तो विशेष लोकप्रिय आहे. मराठी भाषेतील त्याचे काही प्रमुख अनुवादित ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : वि. स. खांडेकरकृत *वेचलेली फुले* (फोररनरवरून, १९४८) व *सुवर्णकण* (*द मॅडमन*, १९४८); र. ग. जोशी यांची *प्रवासी* (*द वाँडरर*, १९४८) व *जीवन-दर्शन* (*द प्रॉफिट*, १९४७); श्रीपाद जोशीकृत *मानवतेचे राखणदार* (*बंडखोर आत्मे*; *स्पिरिट्स रिबेलियस*च्या *सरकश रूहे* या उर्दू अनुवादावरून, १९४७) व *वेडा* (*द मॅडमन*, १९५०); ना. ग. जोशीकृत *पैगंबराचा बगीचा* (*गार्डन ऑफ द प्रॉफिट*, १९४९); ना. गो. नांदापूरकर यांचे *हसू आणि आसू* (*टिअर्स अँड लाफ्टर*, १९६५); वसंत शहाणेकृत *तुटलेले पंख* (कथासंग्रह, १९४९); काकासाहेब कालेलकरकृत *मृगजळातील मोती* (१९५१) व रा. वा. चिटणीस यांचे *भूदेव व काही रूपककथा* (१९६०).

जिब्रानचे वास्तव्य अमेरिकेत असले, तरी त्याला पूर्वेचा, विशेषतः स्वदेशाचा, फार अभिमान होता. संपूर्ण राजकीय व आर्थिक स्वातंत्र्यासह लेबाननचा परमोत्कर्ष व्हावा, अशी त्याची तळमळ होती. कार्यप्रवणता, प्रीती, स्वातंत्र्य आणि सौंदर्य यांविषयीची अनावर आसक्ती त्याच्या साहित्यात आढळते. त्याचा जीवनविषयक दृष्टिकोन मूलतः अध्यात्मप्रधान होता. कर्मकांडप्रधान धर्मसंस्थेवर त्याचा विश्वास नसला, तरी मानवताधर्माची व विश्वात्मक धर्मकल्पनेची निष्ठा त्याच्या ठिकाणी दिसून येते. मात्र यंत्रप्रधान औद्योगिक संस्कृतीविषयी त्याला अनास्थाच होती.

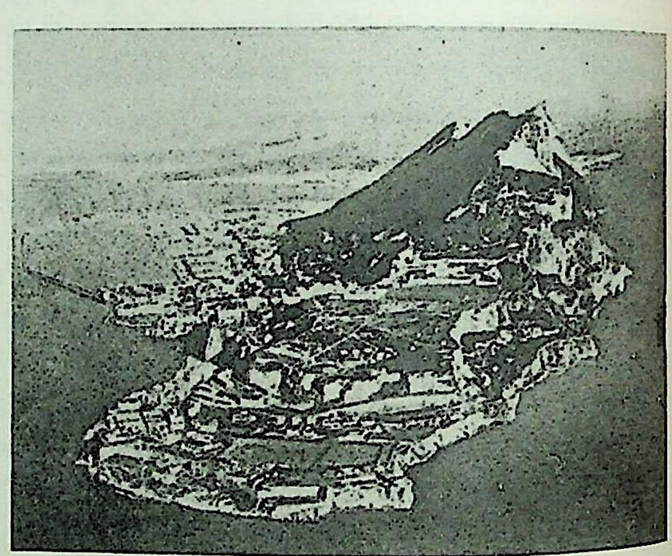
भारत देश, भारतीय संस्कृती आणि विचारपरंपरा यांबद्दल जिब्रानला असीम आदरभाव होता. ब्रह्म, बुद्ध, निर्वाण इत्यादींचे संदर्भ त्याच्या लेखनात आढळतात. आपल्या *स्पिरिच्युअल सेइंग्ज*मध्ये 'शुभाशुभविवेकशीलता हे भारतीयांचे वैशिष्ट्य होय', असे म्हणून त्याने त्याबद्दल गौरवोद्गार काढले आहेत.

संदर्भ : 1. Naimy, Mikhail, *Kahlil Gibran*, New York, 1950. 2. Otto, Annie S. *The Parables of Kahlil Gibran*, New York, 1963. 3. Young, Barbara, *This Man from Lebanon*, New York, 1945.

नईमुद्दीन, सैय्यद

जिब्राल्टर : स्पेनच्या नैर्ऋत्येच्या द्वीपकल्पावरील ब्रिटिशांची स्वायत्त वसाहत. क्षेत्रफळ ५·८ चौ. किमी.; लोकसंख्या २९,९२७ (१९७३ अंदाज). लांबी ४·८ किमी., रुंदी १·२ किमी. राजधानी जिब्राल्टर. जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीच्या ईशान्येस चुनखडक आणि शेल यांच्या सु. ४२५ मी. उंचीच्या 'द रॉक' म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या उभ्या खडकावर ब्रिटिशांचा भक्कम दुर्ग, पायथ्याशी गाव व ब्रिटिशांचा नाविक आणि हवाईतळ आहे. समोरच सु. २२ किमी. अंतरावर सामुद्रधुनीच्या दुसऱ्या बाजूस स्पॅनिश मोरोक्कोमधील स्यूता येथील 'जेबेल मूसा' हा ·१९४ मी. उंचीचा खडक असून या दोन खडकांस ग्रीक पुराणात हर्क्यूलीझचे स्तंभ म्हटले आहे.

भूवर्णन : दक्षिणेच्या यूरोपा पॉइंट येथे जिब्राल्टरचा खडक दोन टप्प्यांनी समुद्रापर्यंत येतो. पश्चिमेकडील बेताच्या उतारावर जुन्या संरक्षक तटबंदीवर सु. १०० मी. पर्यंत घरांच्या एकावर एक रांगा आहेत. पूर्वेकडील उभा कडा अनुल्लंघनीय आहे. स्पेनच्या मुख्य भूमीस जिब्राल्टर १४६ किमी. लांब आणि ०·८ किमी. रुंद वाळूच्या



जिब्राल्टरचे विहंगम दृश्य

पट्ट्याने जोडलेले आहे. त्यावर एक उभय समान भाग आहे. जिब्राल्टरचे भूमध्य सामुद्रिक हवामान समशीतोष्ण व प्रसन्न असते. डिसेंबर ते मेपर्यंत सु. ८८ सेंमी. पाऊस पडतो. उन्हाळा काहीसा कडकच असतो. येथे विहिरी किंवा झरे नसल्यामुळे पावसाचे पाणी साठवून ठेवून बेताने खर्चावे लागते. स्वच्छतेसाठी समुद्राचेच पाणी वापरतात. १·६ कोटी गॅलनच्या तेरा टाक्यांतून साठविलेले पाणी पुरले नाही, तर खडकांतून सुरूंग लावून संयोगभूमीवरील विहिरींचे पाणी मिळवावे लागते आणि तेही संपले, तर पाणी यूरोपातून आयात करावे लागते. येथील जमीन चुनखडकाच्या विदारणाने बनलेली असून छोट्या फुलझाडांच्या ५०० जाती येथे आढळल्या आहेत. खडकांच्या फटीतून येणारे जिब्राल्टर कँडिटफ्ट हे एकच महत्त्वाचे फूल आहे. अगदी वरच्या खडकावर उंदीर, घुशी, खेकडे, बार्बरी माकडे, स्थलांतरी पक्षी, दुर्लभ यूरोपीय बार्बरी पर्टिन तसेच रानटी ऑलिव्ह आणि रानटी पाइनही आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : भूमध्य समुद्राच्या पश्चिम टोकाची नाकेबंदी करण्याच्या दृष्टीने हा मोक्याचा खडक फिनिशियन, कार्थेजियन, रोमन आणि व्हिसीगॉथ या लोकांनी ताब्यात ठेवला होता. इ. स. ७११ मध्ये तरीक या शूर लढवय्याने हा खडक जिंकला व त्यास जेबेल-अल्-तरीक 'तरीकचा खडक' हे नाव मिळाले. त्याचाच अपभ्रंश जिब्राल्टर होय. या खडकावर पहिला दुर्ग त्यानेच बांधला.

हा १४६२ पर्यंत मूरांच्याकडेच होता. नंतर तो स्पेनने घेतला. स्पेनमधील वारसा युद्धाचा फायदा घेऊन ब्रिटिशांनी तो १७०४ मध्ये काबीज केला. तो परत घेण्याचा १७२६ मधील प्रयत्न निष्फळ झाल्यावर १७२९ मध्ये स्पेनने त्यावरील आपले सर्व हक्क सोडून दिले; परंतु अमेरिकन स्वातंत्र्य युद्धात ब्रिटिश गुंतलेले पाहून फ्रेंच आणि स्पॅनिश सैन्यांनी १७७९–८३ पर्यंत वेढा घालून तो घेण्याचा प्रयत्न केला; पण तो फसला. अखेर अमेरिकन युद्धाचा शेवट पॅरिस शांतता तहाने (१७८३) झाला. त्यातच इंग्रजांना जिब्राल्टर कायमचे मिळाले.

या दोन शतकांत इंग्रजांनी या खडकाच्या आत भुयारे व बोगदे खणून लष्कराच्या तळाची सुरक्षित सोय केली आणि खडकावर, आत आणि भोवती अत्याधुनिक मोर्चे बांधून तेथे जगातील अद्वितीय दुर्ग निर्माण केला. समुद्रातही सोयी करून सुरक्षित नाविक आणि हवाईतळ बांधला.

पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत दोस्त राष्ट्रांचा पाणबुडी विध्वंसक तळ येथे होता. दुसऱ्या महायुद्धात उत्तर आफ्रिकेच्या मोहिमेच्या पूर्वतयारीकरिता जनरल आयझनहौअर यांचे मुख्यालय आणि सैन्य संकलन केंद्र येथेच होते. 'नाटो' संघटनाही नाविक हालचालींसाठी जिब्राल्टर वापरते.

जिब्राल्टरला १९५० पर्यंत राजकीय अधिकार फारसे नव्हतेच. त्या वर्षी लोकमतास मान देवून निवडलेली संसद व कार्यकारी मंडळ देण्यात आले व साम्राज्यांतर्गत स्थानिक अधिकार मिळाले. कार्यकारी मंडळाच्या मुख्यास मुख्य मंत्री हे अभिधान मिळाले. सध्या १९६९ च्या संविधान आज्ञेप्रमाणे राज्यपाल, ५ निर्वाचित व ४ पदसिद्ध सदस्यांचे कार्यकारी मंडळ, १५ निर्वाचित, २ पदसिद्ध सदस्य व राज्यपालाने नेमलेला सभापती अशी संसद, मुख्य मंत्री, मंत्रिमंडळ अशी शासनव्यवस्था आहे. न्यायपद्धती ब्रिटिश प्रकारची असून दुर्गावरील सैन्याखेरीज किनारी तोफखाना, स्वयंसेवक, पायदळ इ. संरक्षणव्यवस्था आहे. अलीकडे स्पेनने जिब्राल्टरवरचा आपल्या स्वामित्वाचा हक्क पुन्हा घोषित केला; परंतु जिब्राल्टर नागरिकांकडून त्यास पाठिंबा मिळाला नाही. या खडकावर काही पिकत नाही व दैनंदिन गरजांकरिता त्यांस मुख्य भूमीवर अवलंबून रहावे लागते. ती रसद मारण्याचा प्रयत्न स्पेनने केला. हा वाद हेगच्या आंतरराष्ट्रीय न्यायालयाकडे द्यावा, अशी ब्रिटनची सूचना स्पेनने नाकारली. संयुक्त राष्ट्रांनीही जिब्राल्टरीयनांच्या हितसंबंधांच्या विचाराने ब्रिटन-स्पेनने हा वाद मिटवावा व त्याच्या वसाहतदर्जाचा अंत करावा, असा ठराव डिसेंबर १९६६ मध्ये केला. या बाबतीत बोलणी सुरू होण्याचे सुमारासच स्पेनने जिब्राल्टरची नाकेबंदी कडक करून विमान वाहतूक, रस्ता, रहदारी वगैरेंच्या कटकटी सुरू केल्या. यामुळे जिब्राल्टर विधिमंडळाने संयुक्त राष्ट्रांच्या सरचिटणीसास स्पेनला चार शब्द सांगण्यास विनंती केली. शेवटी ब्रिटिश सरकारने स्पेनमध्ये जाणे की 'जैसे थे' राहणे यांवर सार्वमत घेतले (१९६७). त्यात ब्रिटनच्या बाजूने कौल पडला आणि सध्या तरी हा वाद स्थगित आहे. तथापि जिब्राल्टर स्पेनचेच आहे, हा स्पेनचा दावा व त्यासाठी खटपट चालूच आहे.

आर्थिक स्थिती : जिब्राल्टरमध्ये शेती होऊ शकत नाही. निर्यात व पर्यटन यांस महत्त्व आहे. हॉटेले व पुळणी सुविधांसाठी ब्रिटनकडून कर्ज मिळते. जहाजे व लष्कर यांसाठी साठा करून ठेवणे व इंधन वगैरेंचा पुरवठा करणे मुख्य काम आहे. आयात कर व पाण्याची किंमत कमी ठेवणे आणि जकात व प्रासिकर यांवर भर असतो. स्पॅनिश नाकेबंदीपूर्वी संतुलित अर्थसंकल्प असे, आता ब्रिटनकडून मदत द्यावी लागते.

उद्योग : बीर व खनिजयुक्त पाणी बाटलीबंद करणे, घड्याळ-यंत्रांची जुळणी, अल्प जहाजदुरुस्ती व थोडा व्यापार हे येथील सामान्य लोकांचे व्यवसाय आहेत. कामगारांना बेकारी, अपघात, वार्धक्य यांसाठी मदत दिली जाते. त्यासाठी सक्तीची विमायोजना आहे. कामगार वेतन वगैरेंची पाहणी दर दोन वर्षांनी करण्याचे १९७२ मध्ये ठरले आहे. १९६८ मध्ये वीजउत्पादनक्षमता १६,४०० किवॉ. आणि उत्पादन ३,९०,००,००० किवॉ. ता. होते. १९७० मध्ये ४७·६% लोक उत्पादक वाहतूक, दळणवळण यांत २५·३%, व्यापार १६·६%; कारभार, संरक्षण ११·८%; सेवा १९·८%; बांधकाम १९·६%; निर्मिती उद्योग २·२%; बाकीचे इतर होते. १९७० मध्ये निर्मित माल, अन्नपदार्थ, इंधन, पेये, तंबाखू इ. मिळून आयात १,०३,१५,७५१ जिब्राल्टर पौंड (१ जि. पौं.=१ पौंड स्टर्लिंग=१०० पेन्स) होती व निर्यात फक्त पुनर्निर्यात खनिज तेल पदार्थ, तंबाखू व निर्मित पदार्थ यांची होती. १९७० मध्ये येथील रस्ते ५६ किमी. सर्व पक्के असून प्रवासी गाड्या ५,२५२; मालमोटारी व बस ५३४; विमानतळ १; दैनिके २; रेडिओ ३,५१४; दूरचित्रवाणी ६,८६९; दूरध्वनी ५,८१७ (१९७१) व एक दूरचित्रवाणी प्रक्षेपण केंद्र होते.

लोक व समाजजीवन : १९२५ पूर्वी जिब्राल्टरमध्ये जन्मलेले जेनोई, ब्रिटिश, स्पॅनिश, माल्टीज व पोर्तुगीज यांसच येथे विगरपरवाना राहता येते. मात्र हिंदू, मोरोक्कोतील लोक हे परके समजले जातात. लोकांत ५२·३४% पुरुष होते (१९७०), तसेच ६२·८% स्थानिक; १३·७% स्पॅनिश; १०·१% ब्रिटिश; ९·५% मोरोक्कोचे व ३·९% इतर होते. ७७·५% रोमन कॅथलिक; ८·१% मुस्लिम; ७·९% अँग्लिकन; २·२% ज्यू; १% हिंदू व बाकीचे इतर होते.

शिक्षण : ५ ते १५ वर्षांपर्यंत सक्तीचे व निःशुल्क असून १९७०-७१ मध्ये १५ प्राथमिक शाळांतून १५० शिक्षक व ३,३८२ विद्यार्थी; ७ माध्यमिक शाळांतून १०३ शिक्षक व १,७८५ विद्यार्थी; २ व्यावसायिक शाळांतून १८ शिक्षक व ८८ विद्यार्थी होते. स्पॅनिश लिहितावाचता येणे या निकषाप्रमाणे ७७·८% साक्षर होते. पुरुष ७२·६% व स्त्रिया ८९·६% साक्षर होत्या. अधिकृत भाषा इंग्रजी असून बरेच लोक स्पॅनिशही बोलतात.

आरोग्य : १९६९ मध्ये २० डॉक्टर व १९७० मध्ये रुग्णालयांतून २४२ खाटा होत्या. शाही नाविक रुग्णालय, मनोरुग्णालय असून रुग्णास ऐपतीप्रमाणे व गरीबांस फुकट औषधोपचार मिळतो. १९७३–७६ च्या विकासयोजनेप्रमाणे घरे, खेळ, रुग्णालये इत्यादींवर १९७३ अखेर १५ लक्ष पौंड खर्च झाले आहेत.

येथे नैसर्गिक, पुराणवस्तू व सैनिकी महत्त्वाचे संग्रहालय आहे. ब्रिटिश कौन्सिलचे ग्रंथालय आहे. फुटबॉल, हॉकी, टेनिस, क्रिकेट, मासेमारी, पोहणे, नौकाविहार हे लोकप्रिय खेळ आहेत.

शहाणे, मो. शा.; कुमठेकर, ज. व.

जिब्राल्टरची सामुद्रधुनी : (गॅडटॅन सामुद्रधुनी; अरबी–बॅबअँझकाक). स्पेनच्या दक्षिण किनाऱ्यावरील जिब्राल्टर व आफ्रिकेतील मोरोक्कोचा उत्तर किनारा यांच्या दरम्यानचा समुद्राचा अगदी चिंचोळा भाग. भूमध्य समुद्र हा सर्वांत मोठा भूवेष्टित समुद्र जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीने पश्चिमेकडील अटलांटिक महासागराशी जोडला गेला आहे. मोरोक्कोच्या किनाऱ्यावरील स्पार्टेल भूशिरापासून पूर्वेकडील स्यूता भूशिरापर्यंत व स्पेनच्या नैर्ऋत्य किनाऱ्यावरील ट्रॅफॅल्गार भूशिरापासून पूर्वेकडील जिब्राल्टर बंदरापर्यंत ही सामुद्रधुनी ५६ किमी.

पश्चिम-पूर्व पसरलेली आहे. या सामुद्रधुनीच्या उत्तरेकडील जिब्राल्टर हे ठिकाण उंच अशा सागरकड्यावर वसले असून अतिप्राचीन काळापासून मोक्याचे म्हणून ओळखले जाते. जिब्राल्टरच्या अगदी विरुद्ध बाजूला सु. २६ किमी. अंतरावर मोरोक्कोच्या उत्तर किनाऱ्यावर स्यूता हे बंदर आहे. प्राचीन काळी जिब्राल्टरचा खडक आणि स्यूता येथील जेबेल मूसा यांस 'हर्क्युलीझचे स्तंभ' असे नाव होते. पूर्व भागात सामुद्रधुनी अरुंद असून अगदी पश्चिम भागात तिची रुंदी ३८ किमी. आहे. तिची किमान रुंदी सु. १२·७ किमी. आहे.

या सामुद्रधुनीच्या मध्य भागात किनाऱ्यापासून सु. ८ किमी. अंतरापर्यंतच्या समुद्रभागात समुद्राची खोली ३०८ मी. इतकी आहे. या सामुद्रधुनीत ३,००० मी. खोलीवर तळभागावरील जलमग्न उंचवटा आहे. या उंचवट्यामुळे अटलांटिक महासागरातील गार पाण्याचे भूमध्य समुद्रातील उबदार पाण्याशी नीटसे मिश्रण होऊ शकत नाही.

या सामुद्रधुनीतूनच आंतरराष्ट्रीय व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचा असा सुएझ सागरी मार्ग जातो. या मार्गाने विविध प्रकारच्या कच्च्या व पक्क्या मालाची फार मोठ्या प्रमाणावर वाहतूक होते. या मार्गावरील जिब्राल्टर हे व्यापारी दृष्ट्या आणि त्याहीपेक्षा सैनिकी दृष्टीने मोक्याचे ठिकाण म्हणून महत्त्वाचे आहे.

जगातील भिन्न संस्कृतींच्या भागांना जोडणारे एक प्रमुख 'प्रवेशद्वार' असा या सामुद्रधुनीचा उल्लेख केला जातो. दाते, सु. प्र.

जिम्नॉप्टेरिस : पहा नेचे.

जिम्मेदारी : (वॉरंटी). हमी (गॅरंटी), आश्वासन (ॲशुअरन्स), प्रसंविदा (कॉव्हीनंट), अशा निरनिराळ्या अर्थांनी 'निरनिराळ्या प्रकारच्या संविदांमधून या संज्ञेचा वापर होतो. विक्रीव्यवहारात विकत दिलेल्या मालाच्या निर्दोषत्वाबद्दल दिलेल्या हमीस जिम्मेदारी किंवा समाश्वासन म्हणतात; मग ते दोष विक्रेत्यास माहीत असावयासच पाहिजेत असे नाही. विक्रीकराराच्या प्रमुख उद्देशांशी जिम्मेदारी संलग्न असते. ती व्यक्त किंवा गर्भित अशी दोन प्रकारची असू शकते.

प्रत्येक विक्रीच्या व्यवहारामध्ये ज्या काही बाबी फार महत्त्वाच्या असतात, त्यांना शर्ती म्हणतात. त्यांचा भंग झाल्यास कराराचा भंग झाला, असे मानले जाते. काही बाबी गौण स्वरूपाच्या असतात. त्यांचा भंग झाल्यास मालाचा स्वीकार न करण्याचा हक्क न मिळता फक्त नुकसानभरपाईच मिळू शकते. जिम्मेदारीचे स्वरूप प्रत्येक विक्रीच्या व्यवहाराच्या अनुरोधानेच निर्धारित करावे लागते. सर्वसाधारणपणे विरुद्ध अर्थी करार नसल्यास, विक्रीच्या मालाचा निर्वेध व बोजारहित ताबा मिळणे, मालनमुना किंवा वर्णन केल्याप्रमाणे असणे, तसेच माल धोक्याचा असल्यास तशी स्पष्ट सूचना मिळणे, मालावर विक्रेत्याचा विक्रीचा हक्क असणे, माल वजनाप्रमाणे असणे ह्या बाबी जिम्मेदारी म्हणून समजल्या जातात.

जिम्मेदारीचा भंग ही दिवाणी बाब फसवणुकीच्या गुन्ह्यापेक्षा निराळी समजली जाते. पटवर्धन, वि. भा.; नाईक, सु. व.

जिरॅनिएलीझ : (भांड गण). फुलझाडांच्या [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] वर्गीकरणात द्विदलिकित वर्गातील मुख्या पाकळ्या असलेल्या (पॉलिपेटॅली) फुलांच्या वनस्पतींचा हा एक गण असून यामध्ये जिरॅनिएसी (भांड कुल), ➪ *लिनेसी* (अळशी–अतसी कुल), ➪ *माल्पीगीएसी* (माधवी कुल), ऑक्सॅलिडेसी [→ आंबुटी], ➪ *झायगोफायलेसी* (गोक्षुर कुल), एरिथ्रोझायलेसी [→ कोका], ट्रोपिओलेसी [→ नॅस्टर्शियम, गार्डन] व ➪ *बाल्समिनेसी* (तेरडा कुल) ह्या आठ कुलांचा अंतर्भाव हल्ली केलेला आढळतो. बेंथॅम आणि हूकर यांच्या पद्धतीत रूटेलीझ या गणातील [→ सताप] चार कुलांचा (रूटेसी, मेलिएसी, बर्सेरेसी व सिमॅरूबेसी) येथे समावेश केला असून ऑक्सॅलिडेसी, एरिथ्रोझायलेसी, ट्रोपिओलेसी व बाल्समिनेसी इत्यादींना वगळले आहे. तसेच ओक्नेसी [→ चाफा, कनक], ह्युमिरिएसी व चैलेरिएसी यांचा समावेश करून एकूण अकरा कुले यात ठेवली आहेत. एंग्लर यांच्या जुन्या पद्धतीप्रमाणे यात वीस कुले समाविष्ट आहेत; हचिन्सन यांनी फक्त सातच कुलांना भांड गणात स्थान दिले आहे.

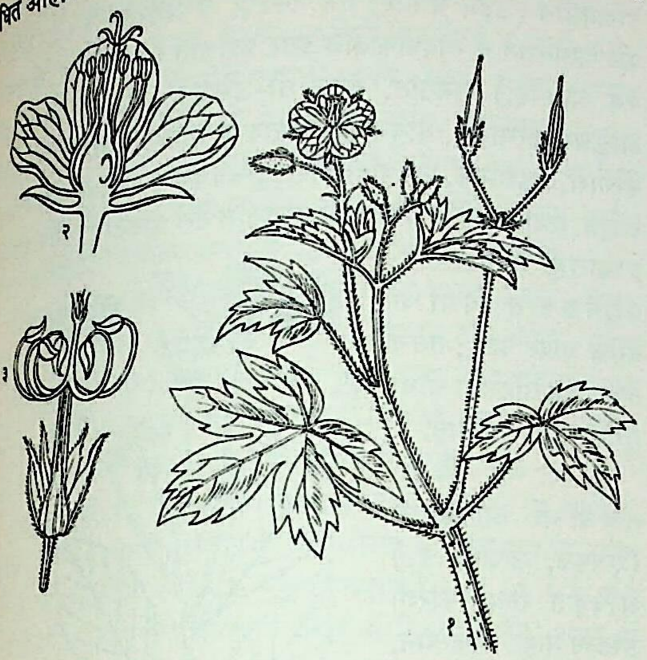
माल्व्हेलीज (भेंडी गण) या गणाशी (जिरॅनिएलीझचा) भांड गणाचा आप्तभाव आहे. ह्या गणातील वनस्पती बहुतेक ओषधीय [→ ओषधि], क्षुपे (झुडपे) व क्वचित वृक्ष असून त्यांचा प्रसार सर्वत्र असला, तरी उष्ण प्रदेशात विशेष आहे. यामध्ये द्विलिंगी, अवकिंज, पंचभागी व द्व्यावृत (दोन परिदल मंडले असलेली) फुले असून केसरदलांचे बाहेरचे मंडल पाकळ्यांशी एकाआड एक नसते; संवर्त बहुधा सतत राहतो; किंजपुटात अक्षलग्न बीजकविन्यास, क्वचित एकदोन बीजके, वलयाकृती बिंब इ. लक्षणे प्रामुख्याने आढळतात [→ फूल]. अनेक उपयुक्त व परिचित वनस्पती यातील वरच्या आठ कुलांत समाविष्ट आहेत; उदा., औषधी वनस्पती [→ आंबुटी; अळशी; गोखरू]; शोभेच्या वनस्पती [→ पेलार्‌गॉनियम; तेरडा; *गाल्फिमिया ग्लॉका*] व मादक वनस्पती [→ कोका]. महाजन, श्री. द.

जिरॅनिएसी : (भांड कुल). या कुलात सु. पाच वंश व ७५० जाती (रेंडल : ११ वंश व ६५० जाती; लॉरेन्स : ११ वंश आणि ८५० जाती) असून त्यांचा प्रसार जगभर आहे. बहुतेक जाती केसाळ ओषधी असून पाने बहुधा एकाआड एक, अनेकदा काहीशी खंडयुक्त व उपपर्णयुक्त असतात. फुले बहुधा नियमित, पंचभागी व द्विलिंगी असून १०–१५ केसरदले व त्यांपैकी फक्त पाच जननक्षम व तळाशी जुळलेली; बाहेरची केसरदले पाकळ्यांसमोर; किंजदले दोन ते पाच व जुळलेली; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ व बीजके बहुधा (प्रत्येक किंजदलास) एक ते दोन याप्रमाणे; शुष्क फळाचे (पालिभेदी) भाग (फलांश) किंजदलांच्या तंतूसारख्या भागासह अलग होतात; बिया बहुधा अपुष्क [→ फूल; फळ; बीज]. ➪ *जिरॅनियम* व ➪ *पेलार्‌गॉनियम* या वंशांतील जाती बागेत शोभेकरिता लावतात. *पेलार्‌गॉनियम*च्या एका जातीपासून सुगंधी अत्तर (फ्रेंच रोझ तेल किंवा ऑटो) काढतात. *एरोडियम*च्या दोन भारतीय जातींपैकी ए. *मोशॅटम* बागेत लावतात, त्या औषधीही आहेत. *मान्सोनिया*च्या दोन जाती भारतात आढळतात; *सार्कोकॉलॉन*, *वाल्बीशिया* व *व्हिव्हॅनिया* या वंशांतील जाती भारतात नाहीत. परांडेकर, शं. आ.

संदर्भ : 1. Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants*, Cambridge, 1963.

जिरॅनियम : (इं. क्रेन्स बिल्स; कुल-जिरॅनिएसी). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज) द्विदलिकित वनस्पतींचा हा एक वंश असून त्यात सु. चारशे जातींचा अंतर्भाव केला जातो; त्या सर्व वर्षायू किंवा बहुवर्षायू (एक वा अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ओषधीय [→ ओषधि] किंवा क्षुपीय (झुडपासारख्या) असून त्यांचा प्रसार सर्वत्र असला, तरी समशीतोष्ण हवामानाच्या प्रदेशांत अधिक आहे. पादपगृहात विशेषकरून वाढविल्या जाणाऱ्या तथाकथित *जिरॅनियम*च्या जाती वास्तविक *पेलार्‌गॉनियम* वंशातील आहेत. भारतात *जिरॅनियम*च्या सु. एकवीस जाती आहेत. बऱ्याच बहुवर्षायू जाती बागेत वाफ्यांच्या कडेने अथवा खडकाळ जागी लावलेल्या आढळतात. काही जाती किरकोळ औषधी उपयोगाच्या असून अनेक स्तंभक (आतड्यांचे आकुंचन करणाऱ्या) आहेत; काहींच्या मुळांत भरपूर टॅनीन असते. त्यांचा उपयोग कातडी कमाविण्यास व रंगविण्यास करतात. जिरॅनियम

तेल हा व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचा पदार्थ *पेलार्गॉनियम*शी संबंधित आहे. *जिरॅनियम*च्या संयुक्त फुलोऱ्यातील [वल्लरी, → पुष्पबंध]



जिरॅनियम ऑसेलॅटम : (१) फुलाफळांसह फांदी, (२) फुलाचा उभा छेद, (३) तडकलेले फळ.

प्रत्येक भागात एक किंवा दोन फुले असतात; फुलांतील मधुरस स्रवणाऱ्या संरचना (मधुप्रपिंड) केसरदलांच्या तळाशी असतात. केसरदले आरंभी अपक्व किंजलाभोवती उभी असून परागकोश तडकल्यावर बाजूस वळतात; त्यानंतर किंजल्के उघडतात [→ फूल]. शुष्कफळ (पालिभेदी) तडकते त्याच वेळी फलांश (फळाचे सुटे झालेले भाग) फुटतात व प्रत्येकातून ते बाहेर फेकले जातात [→ विकिरण, फळांचे व बीजांचे]; परंतु तत्पूर्वी किंजदले बाहेरून किंजल्काकडे वर स्वतंत्रपणे गुंडाळत जातात [→ फळ]. इतर शारीरिक लक्षणे जिरॅनिएसी अथवा भांड कुलात [→ जिरॅनिएलीझ] वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

भांड : (भांद). ह्या हिंदी नावाने (लॅ. *जिरॅनियम नेपालेन्स*; इं. नेपाल जिरॅनियम) ओळखली जाणारी ही सु. १५–४५ सेंमी. उंच बहुवर्षायू ओषधी हिमालयाचा समशीतोष्ण (सु. १,५००–२,७०० मी. उंचीचा) भाग, काश्मीर आणि खासी, पळणी व निलगिरी टेकड्या येथे आढळते. हिला हस्ताकृती व तीन ते पाच खंडांत विभागलेली दातेरी पाने असून फुले लाल किंवा जांभळी असतात. हिच्या मुळांतील लाल रंगाचा उपयोग औषधी तेलांना रंग येण्यास करतात; कातडी कमाविण्यासही ही मुळे (रोएल) वापरतात. गॅलिक व सक्सिनिक अम्ले आणि केर्सिटीन ही द्रव्ये या वनस्पतीत आढळतात. हिच्या खेरीज *जिरॅनियम*च्या सु. नऊ जाती हिमालयाच्या परिसरात आढळतात आणि त्यांपैकी काहींत लघवी साफ करण्याचे व जखमा बऱ्या करण्याचे गुणधर्म आहेत; यांशिवाय दंतविकार, नेत्रविकार, अतिसार, रक्तस्राव इत्यादींवर गुणकारी असणाऱ्या काही जाती आहेत. भांड हे नाव *जि. ऑसेलॅटम* या जातीलाही दिलेले आढळते. भांड हे पंजाबी व रोएल हे काश्मीरी नाव आहे. मुळांतील लाल रंगाला अनुलक्षून 'कषायमूल' असे अर्थपूर्ण नाव *जिरॅनियम* वंशाला व 'कषायमूल कुल' जिरॅनिएसी या कुलाला डॉ. रघुवीर यांनी सुचविलेले आढळते. 'कओअशुद' हे काश्मीरी नाव *जिरॅनियम*च्या (*जि. वॉलिचिएनम*) दुसऱ्या एका भारतीय जातीच्या मुळांस लावतात; ते ⇨ *मायफळा*सारखे संग्राहक असून अतिसार, रक्तस्राव, परमा, आर्तवदोष (मासिक पाळीचे दोष), दातदुखी इत्यादींवर गुणकारी आहे. मुळांचा लेप मुजलेल्या पापण्यांवर लावल्यास सूज उतरते. (चित्रपत्र ५१).

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. IV*, New Delhi, 1956.
२. देसाई, वा. ग. *ओषधीसंग्रह*, मुंबई, १९२७.

परांडेकर, शं. आ.

जिराफ : समखुरीय गणाच्या (ज्यांच्या बोटांची किंवा खुरांची संख्या सम असते अशा प्राण्यांच्या गणाच्या) जिराफिडी कुलातील प्राणी. याचे जीवाश्मी (शिळारूप झालेले) अवशेष ग्रीस, दक्षिण रशिया, आशिया मायनर, भारत, चीन आणि आफ्रिकेत आढळले आहेत; यावरून पुरातन काळी हा सर्व पृथ्वीतलावर होता असे म्हणता येईल. हल्ली मात्र त्याची वसती फक्त आफ्रिकेत सहाराच्या दक्षिणेस आहे. जलद गतीने चालणारा या अर्थाच्या 'झरापा' या अरबी शब्दापासून जिराफ हा शब्द आलेला आहे.

जिराफाची एकच जाती हल्ली अस्तित्वात आहे. तिचे शास्त्रीय नाव *जिराफा कॅमेलोपार्डॅलिस* आहे. याच्या कित्येक प्रजाती असून स्थानपरत्वे त्यांना नूबियन जिराफ, केप जिराफ, सोमाली जिराफ इ. नावे मिळाली आहेत. जिराफ गवताळ रानात राहतात.

हा जगातील सर्वांत उंच चतुष्पाद आहे. डोक्यासहित धडाची लांबी ४ मी.; शेपटीची ८६ सेंमी.; खांद्यापाशी उंची ३-४ मी.; वजन ५५०–१,८०० किग्रॅ.; सर्वसाधारण रंग पिवळसर, त्यावर काळसर तांबूस रंगाची विविध आकारांची व आकारमानांची चकदळे असतात. खालची बाजू फिक्कट रंगाची असून तिच्यावर ठिपके नसतात. याची मान खूप लांब असून नराच्या मानेवर ताठ उभ्या केसांची आयाळ असते. नर व मादीच्या डोक्यावर आखूड, बोथट शिंगांच्या एक किंवा दोन जोड्या असतात व शिंगांवर जाड त्वचेचे आवरण असते. शिंगे १०–१५ सेंमी. लांब; शेपूट झुपकेदार; पाय लांब, मजबूत आणि पुढचे पाय मागच्यांपेक्षा जास्त लांब असतात. प्रत्येक पायाला दोन मोठे खूर असतात. जीभ सु. ४५ सेंमी. लांब व ती तोंडाच्या बाहेर काढता येते; झाडांची पाने तोडण्याकरिता तिचा उपयोग होतो. त्याचे घ्राणेंद्रिय, श्रवणेंद्रिय व दृष्टी तीक्ष्ण असते. डोळे मोठे, गडद तपकिरी रंगाचे व कान लांब असतात. जिराफाला आवाज काढता येत नाही अशी

जिराफ (*जिराफा कॅमेलोपार्डॅलिस*)

समजूत आहे, पण तो कण्हल्यासारखा किंवा बेंबें असा बारीक आवाज काढतो.

जिराफ भित्रा, गरीब, शांत व निरुपद्रवी आहे. यांचे १२–१५ जणांचे टोळके असते; कधीकधी ७० प्राण्यांचा मोठा कळप असतो. कळपात एक पुढारी प्रौढ नर, माद्या, लहान मोठी पिल्ले आणि निरनिराळ्या वयांचे नर असतात; टेहळणीचे काम माद्या करतात. जिराफ ताशी ४७ किमी. वेगाने धाव् शकतो; धावताना शेपटी पाठीवर उभारलेली असते.

स्वसंरक्षणाकरिता जिराफ शत्रूला पायांनी जबरदस्त फटकारे मारतो; पण मादीकरिता होणाऱ्या नरांच्या झुंजीत ते डोके आणि मान यांचाच उपयोग करतात.

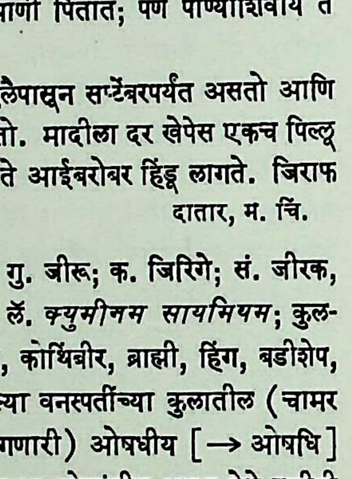
जिराफ उभा राहूनच झोप घेतो. पाणी पिताना किंवा जमिनीवरील भक्ष्य खाताना मान जमिनीपर्यंत पोहोचावी म्हणून जिराफांना पुढचे पाय फाकावे किंवा गुढघ्यात वाकवावे लागतात. सकाळ संध्याकाळ ते चरतात आणि दुपारी विश्रांती घेतात.

जिराफ रवंथ करणारे प्राणी आहेत. ॲकेशिया (बाभळीच्या वंशातील), जंगली जरदाळू वगैरे झाडांची पाने ते खातात. पाणी मिळण्यासारखे असले, तर प्रसंगोपात ते पाणी पितात; पण पाण्याशिवाय ते महिनाभरसुद्धा राहू शकतात.

त्यांच्या प्रजोत्पादनाचा काळ जुलैपासून सप्टेंबरपर्यंत असतो आणि गर्भावधी १४-१५ महिन्यांचा असतो. मादीला दर खेपेस एकच पिल्लू होते. जन्मल्यानंतर दोन तासांनी ते आईबरोबर हिंडू लागते. जिराफ १५–२० वर्षे जगतो.

दातार, म. चिं.

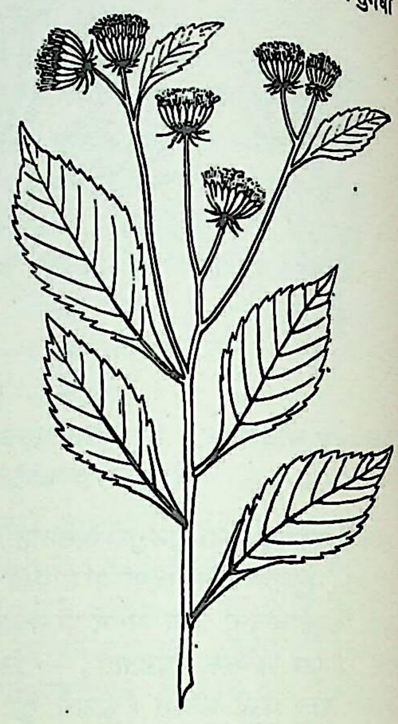
जिरे : (गोडे जिरे; हिं. झिरा; गु. जीरू; क. जिरिगे; सं. जीरक, दीर्घक; इं. क्युमीन, व्हाइट जीरा; लॅ. *क्युमीनम सायमिनम*; कुल-अंबेलिफेरी वा एपिएसी). गाजर, कोथिंबीर, ब्राह्मी, हिंग, बडीशेप, ओवा इ. नावांनी परिचित असलेल्या वनस्पतींच्या कुलातील (चामर कुल) ही वर्षायू (एक वर्षभर जगणारी) ओषधीय [→ ओषधि] वनस्पती मूळची भूमध्य समुद्रालगतच्या प्रदेशांतील असून तेथे हल्लीही मोठी लागवड आहे; ती हिमालयात २,१७० ते २,७९० मी. उंचीपर्यंत जंगली अवस्थेत आढळते. यूरोपात फार प्राचीन काळापासून जिरे माहीत असल्याचा व इंग्लंडमध्ये सतराव्या शतकात जिरे मसाल्यात वापरीत असल्याचा उल्लेख आढळतो. *बायबलात* जिऱ्याचा उल्लेख सापडतो. ईजिप्त व पॅलेस्टाइन येथे फार प्राचीन काळापासून त्याची लागवड आहे. सुवासिक बियांकरिता (फळे) हिची लागवड द. यूरोप, उ. आफ्रिका, आशिया, अरबस्तान, चीन, मेक्सिको वगैरे प्रदेशांत झाली आहे. भारतात हिची बंगाल व आसाम यांखेरीज इतर राज्यांत (विशेषतः उ. प्रदेश व पंजाब येथे) बरीच लागवड करतात. हे रोपटे सु. ३० सेंमी. उंच असून त्याच्या अनेक फांद्यांवर अतिखंडित नाजूक पाने एकाआड एक असतात. सर्वसामान्य लक्षणे चामर गणात [→ अंबेलेलीझ] वर्णिल्याप्रमाणे. या वनस्पतीला चवरीसारख्या फुलोऱ्यांवर (संयुक्त चामर) लहान, पांढरी किंवा गुलाबी फुले येतात. पालिभेदी फळे [→ फळ] टोकदार, फार लहान आणि शुष्क असून तडकून त्याचे दोन लांबट (०·६ सेंमी.) भाग (फलांश) होतात आणि प्रत्येकावर नऊ उभ्या



आ. १. जिरे (फळे)

रेषा (कंगोरे) व खोबणी असून आत एक बी असते. फळे काहीशी कडवट व स्वादयुक्त असतात; खोबण्यांत तैलनलिका असून त्यांत बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल २–४% व स्थिरतेल १०% असते; फळे मसाल्यात व स्वयंपाकातील इतर पदार्थांत (कढी, सार, लोणची, केक, पाव इ.) घालतात. तसेच ती उत्तेजक, स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारी), वायुनाशी, शीतक (थंडावा देणारी), रक्तशुद्धी करणारी, दाहशामक, भूक वाढवणारी, दुग्धवर्धक व प्रमेह (परमा) नाशक आहेत. मद्यांच्या काही प्रकारांत जिऱ्यातील तेल घालतात, तसेच सुगंधी द्रव्यातही ते वापरतात; पशुवैद्यकात बियांचा बराच वापर आहे; तसेच तेल काढून राहिलेला चोथा गुरांना खाऊ घालतात.

जिऱ्याच्या पिकासंबंधीची आकडेवारी (क्षेत्रफळ, उत्पादन इ.) अधिकृत रीत्या फारशी उपलब्ध नाही. राजस्थान, मध्य प्रदेश, गुजरात व महाराष्ट्र या प्रदेशांत जिऱ्याचे पीक काढतात. तमिळनाडूत काही ठिकाणी (कोईमतूर, कडप्पा व कुन्नूर) हिची लागवड आहे. लागवडीकरिता सौम्य हवामान व सकस, दुमट व निचऱ्याची जमीन आवश्यक असते. खताचा पुरवठा भरपूर लागतो, पण तो जिऱ्याच्या पिकापूर्वीच्या पिकाला द्यावा लागतो. कर्नाटक व तमिळनाडूत जिऱ्याचे पीक बागाईत म्हणून मर्यादित प्रमाणावर काढतात; पिकाचे संवर्धन फार काळजीपूर्वक करावे लागते. नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या आधी वा ईशान्य मॉन्सूननंतर हे पीक काढतात. प्रत्यक्ष पीक वाढताना उन्हाचा कडाका, हवेतील ओलावा किंवा पावसाचा मारा त्याला सहन होत नाही. उन्हाळी पिकाची पेरणी एप्रिलअखेर व हिवाळी पिकाची ऑक्टोबर-अखेर करतात. दर हेक्टरी सु. चाळीस किग्रॅ. बी फेकून पेरतात; त्या वेळेपासून ते फलधारणेपर्यंत पाण्याचा पुरवठा नियमितपणे पण मर्यादित करावा लागतो. साधारणपणे ६०–९० दिवसांत पीक तयार होते; दर हेक्टरी सु. ३२० किग्रॅ. जिऱ्याचे उत्पादन होते; जास्तीत जास्त ५०० किग्रॅ. उत्पन्न मिळते; जयपुरात थोडे अधिक (५५० किग्रॅ.) मिळते.



आ. २. कडू जिरे : फुलोऱ्यासह फांदी

या पिकावर भुरी रोग पडतो, त्यामुळे पाने काळी पडतात आणि सुकतात; त्यावर गंधकाची पूड फवारणे हा उपाय आहे. खैरा जिल्ह्यात करपा रोगही पडतो; पण तो फारसा हानिकारक नाही.

जबलपूर, रतलाम, गंगापूर व जयपूर ही जिऱ्याची भारतातील प्रमुख व्यापारी केंद्रे आहेत; भारतातून श्रीलंका, मलाया, पूर्व आफ्रिका, इराणच्या आखातातील देश इ. प्रदेशांत जिऱ्याची निर्यात होते; तर अफगाणिस्तानातून खुष्कीच्या मार्गाने त्याची आयात होते.

शहाजिरे (ब्लॅक कॅरवे) या नावाने ओळखण्यात येणारी वनस्पती दुसऱ्या वंशातील परंतु चामर गणातीलच आहे [→ शहाजिरे].

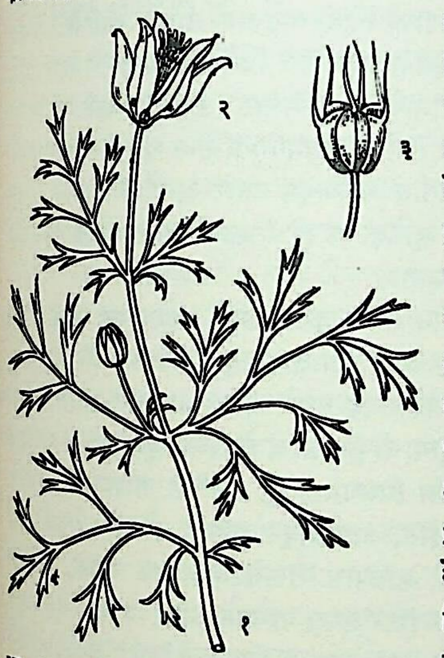
क्षीरसागर, ब. ग.; परांडेकर, शं. आ.

कडू जिरे : [हिं. काली जिरी; काठे. काली जिरी; गु. कडवा जिरी; क. काळा (कडु) जिरिगा; सं. वनजीरक, सोमराज, अग्निबीज;

इं. पर्पल फ्लीबेन; लॅ. *व्हर्नोनिया अँथेल्मिटिका*; कुल-कंपॉझिटी]. ही सरळ व सु. ६०–९० सेंमी. उंच, बळकट व वर्षायू ओषधी भारतात सर्वत्र व श्रीलंकेत आढळते. तिची लागवडही करतात. पाने एकाआड एक, भाल्यासारखी, साधी, साधारण दातेरी किनारीची व दोन्ही बाजूंस केसाळ असतात. सु. चाळीस फुलांची स्तबके अर्धवट गुलुच्छ फुलोऱ्या-वर [→ पुष्पबंध] डिसेंबर ते फेब्रुवारीत येतात. कृत्स्नफळ [शुष्क व एकबीजी फळ, → फळ] लांबट दंडासारखे व त्यावर दहा उभ्या शिरा आणि केस असतात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे सूर्यफूल कुलात [→ कंपॉझिटी] वर्णिल्याप्रमाणे व ⇨ *सहदेवी*प्रमाणे असतात.

बिया तिखट, कृमिनाशक व रेचक असून दमा, उचकी, त्वचा-विकार, पांढरे कोड इत्यादींवर उपयुक्त; शिवाय त्या पौष्टिक, दीपक (भूक वाढविणाऱ्या), मूत्रल (लघवी साफ करणाऱ्या) असून दाहक सुजेवर, उवा मारण्यास व विंचवाच्या विषावर वापरतात; त्यांतील कडू व राळेसारखे द्रव्य सूत्रकृमीवर गुणकारी ठरले आहे.

काळे जिरे : (हिं. काला जिरा, कलोंजी, मुग्रेला; गु. कलोंजी, काला जीरू; क. कारिजिरिगे; सं. कृष्णजीरक; इं. ब्लॅक क्युमीन, स्मॉल फेनेल; लॅ. *नायगेला सॅटिव्हा*; कुल-रॅनन्क्युलेसी). सु. ४५ सेंमी. उंच वाढणाऱ्या या ओषधीचे मूलस्थान पश्चिम आशिया (लेव्हँट) असून ही पंजाब, हिमाचल प्रदेश, बिहार आणि आसाम ह्या प्रदेशांमध्ये लागवड केलेली किंवा कधी शेतात तणासारखी वाढलेली आढळते. हिची पाने दोनदा किंवा तीनदा पिसासारखी पण अंशतः विभागलेली असून त्यांचे खंड रेषाकृती असतात. फुले द्विलिंगी, फिकट निळी व लांब देठावर एकेकटी येतात; छदमंडल नसते. परिदले बाहेरची पाच पाकळ्यांसारखी व आतील आठ मधुप्रपिंडयुक्त असतात. केसरदले अनेक व किंजदले पाच ते सात जुळलेली असून किंजपुट ऊर्ध्वस्थ व पाच कप्प्यांचा असतो [→ फूल]. फळ बोंडाप्रमाणे आणि बिया काळ्या, त्रिधारी व अनेक असतात.



आ. ३. काळे जिरे : (१) फुलांसह फांदी, (२) फूल, (३) फळे.

बियांचे वाफेने ऊर्ध्वपातन करून पिवळसर भुरे, बाष्पनशील आणि दुर्गंधी तेल मिळते; त्यात ४५–६० टक्के कारव्होन, डी-लिमोनीन व सायमीन असते. बिया दाबून काढलेले तेल खाण्यासाठी वापरतात. बियांमध्ये निगेलीन हे कडू द्रव्य असते. सामान्य शारीरिक लक्षणे मोरवेल गणात [→ रॅनेलीझ] वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

काळे जिरे वायुनाशी, उत्तेजक, मूत्रल, आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारे) असून स्त्रियांना दूध येण्यास मदत करते; प्रसूती ज्वरावर देतात; बियांचे चूर्ण तिळाच्या तेलातून पुरळ व तत्सम चर्मरोग यांवर लावण्यास उपयुक्त असते, जास्त प्रमाणात बिया गर्भपातक असतात; त्यांचे चूर्ण विंचवाच्या दंशावर लावतात. कपड्यांत बिया ठेवल्यास किडींपासून ते सुरक्षित राहतात. बिया मसाल्यात वापरतात.

जमदाडे, ज. वि.

संदर्भ : Aiyadurai, S. G. *A Review of Research on Spices and Cashewnut in India*, Ernakulam, 1966.

जिलेटीन : जनावरांची कातडी व हाडे यांपासून रासायनिक क्रियेने मिळविलेला एक प्रथिनमय पदार्थ. याचा जलीय विद्राव थंड केला म्हणजे जिलेटीन फळांच्या जेलीसारखे रूप धारण करते. या गुणवाचक लॅटिन शब्दावरून त्याला हे नाव पडले आहे. निसर्गात ते आढळत नाही.

प्राण्यांच्या त्वचेमधील किंवा हाडांमधील भागांना सांधणारी अथवा दोन किंवा अधिक हाडांना किंवा स्नायूंना जोडणारी जी ऊतके (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींचे समुदाय) असतात, त्यांमध्ये काही पांढऱ्या तंतूंचा अंतर्भाव असतो. त्यांचे जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे) केले म्हणजे त्यांमधील मूळच्या प्रथिनांचे खंड पडतात व जिलेटीन बनते त्यामुळे ते प्रथिनांचे मिश्रण आहे, असे दिसून येते.

औद्योगिक प्रमाणावर बनविलेल्या जिलेटिनाचे पुढील दोन प्रकार आहेत : कच्च्या मालावर अम्लाचा संस्कार करून बनविलेले (ए प्रकार) व क्षारांचा (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या पदार्थांचा, अल्कलीचा) संस्कार करून तयार केलेले (बी प्रकार). जिलेटीन पातळ नितळ पत्र्यांच्या रूपात व भरड किंवा बारीक चूर्णाच्या रूपात बाजारात मिळते.

गुणधर्म : शुद्ध व कोरडे व्यापारी जिलेटीन वर्णहीन किंवा पिवळसर रंगाचे, गंधहीन, रुचिहीन, पारदर्शक, ठिसूळ आणि काचेसारखे दिसणारे असते. त्याचे वि. गु. साधारणतः १·३ च्या जवळपास असते.

जिलेटीन थंड पाण्यात विरघळत नाही, तर पाण्याचे शोषण करून फुगते. ऊन पाण्यात ते विरघळते व मिश्रण थंड केले म्हणजे जेलीचे रूप घेते. जेली तापविल्यास पुन्हा विद्राव बनतो. ही क्रिया उलट-सुलट होणारी आहे. ग्लिसरीन, प्रोपिलीन, ग्लायकॉल, सॉर्बिटॉल, कार्‌बॉक्सिलिक अम्ले इत्यादींमध्येही, विशेषतः त्यांत पाणी मिसळल्यास, हे विरघळते. अल्कोहॉल, ॲसिटोन, पेट्रोलियम ईथर, कार्बन टेट्राक्लोराइड इ. सामान्य कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) ते विरघळत नाही. काही आल्डिहाइडे, टॅनिक अम्ल, ट्रायक्लोरोॲसिटिक अम्ल व काही जटिल (गुंतागुंतीचे) खनिज आयन (विद्युत् भारित रेणू वा अणुगट) यांमुळे ते अवक्षेपित होते (न विरघळणारे बनून बाहेर पडते).

जिलेटीन उभयधर्मी (अम्लीय व क्षारीय हे दोन्ही धर्म असलेले) आहे. संहत (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण जास्त असलेल्या) अम्लीय विद्रावात ते धन विद्युत् भारित असून ऋणाग्राकडे स्थानांतरण करते. याच्या उलट क्षारीय विद्रावात ते ऋण विद्युत् भारित असल्यामुळे धनाग्राकडे त्याचे स्थानांतरण होते. विद्रावाचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] ७ ते ९ या मर्यादेत असेल, तर ए प्रकारच्या जिलेटिनावर कोणताच विद्युत् भार नसतो. या pH मूल्यास त्याचा समविद्युत् भारबिंदू म्हणतात. बी प्रकारच्या जिलेटिनाचा हा बिंदू ४·८ ते ५ pH मूल्य असतो.

अपोहनाची क्रिया [→ अपोहन] करून जिलेटिनाच्या विद्रावातून सर्व कलिलेतर [→ कलिल] द्रव्ये काढून टाकली म्हणजे जे जिलेटीन उरते त्याला आयसोआयोनिक जिलेटीन म्हणतात. ए प्रकारापासून मिळणाऱ्या या जिलेटिनाचे pH मूल्य ९–९·२ व बी प्रकारापासून मिळणाऱ्याचे ४·८–५·१ असते.

शुद्ध व कोरडे जिलेटीन हवाबंद स्थितीत तापमान १००° से. पेक्षा कमी असल्यास दीर्घकाल टिकते. तापमान यापेक्षा वर गेल्यास ते फुगते व त्याचे अपघटन (रेणूचे तुकडे पडण्याची क्रिया) होऊन ते कठीण बनते. थंड आणि जंतुरहित अवस्थेत त्याचे जलीय विद्रावही

टिकाऊ असतात. अम्लता, क्षारीयता, उच्च तापमान, अपघटनकारी एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिनयुक्त पदार्थ) आणि सूक्ष्मजंतू यांनी त्याच्या विद्रावाची श्यानता (घट्टपातळपणा) आणि जेलीची दृढता या गुणधर्मांवर अनिष्ट परिणाम घडतो म्हणून याचा वापर करताना याविषयी काळजी घ्यावी लागते.

उपयुक्त गुणधर्म व उपयोग : जिलेटिनाचा जलीय विद्राव ३५°–४०° से. तापमानापेक्षा कमी तापमानास जेलीरूप बनतो. हा गुण अनेक खाद्यपदार्थ बनविण्यास उपयोगी पडतो. जेली क्रिस्टल्स म्हणून विकल्या जाणाऱ्या मिश्रणात फळांचे स्वाद व रंग मिसळलेल्या रूपात जिलेटीन असते, फळांपासून बनवितात तशा जेली त्यापासून सुलभतेने करता येतात. जिलेटीन वापरून मांस, फळे इत्यादींपासूनही दुसरी काही खाद्ये बनविली जातात. कित्येक फळांच्या कोशिंबिरींतही ते घालतात. आइसक्रीममध्ये जिलेटीन वापरल्यास ते जास्त टिकाऊ बनते, तापमानात चढ-उतार झाला, तरी त्यात बर्फाचे खडे बनत नाहीत.

चरबी किंवा तेले आणि पाणी अगर तत्सम पदार्थांची पायसे (एकमेकांत न मिसळल्या जाणाऱ्या द्रवांपैकी एका द्रवाचे दुसऱ्या द्रवातील कलिलीय स्वरूपाचे, उदा., दुधासारखे मिश्रण) बनविण्यासाठी जिलेटीन पायसकारक म्हणून उपयोगी पडते. पायसे स्थिर बनविण्याचा गुण त्याच्या अंगी आहे. छायाचित्रणात प्रकाशसंवेदी (प्रकाशाचा परिणाम ज्यावर होईल अशा) रसायनांचे पायस बनवून ते काचांना किंवा फिल्मांना लावलेले असते. त्यात जिलेटिनाचा अंतर्भाव असतो [→ छायाचित्रण].

जिलेटिनाची श्यानताही अनेक ठिकाणी महत्त्वाची असते. जिलेटिनात अनेक ⇨ *ॲमिनो अम्ले* असल्यामुळे त्याला पोषणमूल्य आहे. खाद्य म्हणून उपयोगी नसलेल्या, वाया जाणाऱ्या प्राणिज पदार्थांपासून जिलेटिनाच्या रूपाने एक पोषक पदार्थ मानवास उपलब्ध झाला आहे. सूक्ष्मजंतुशास्त्रातही जिलेटीन उपयोगी पडते.

जिलेटिनात औषधी गुण नाहीत; परंतु त्याच्यापासून कठीण अथवा मऊ आवेष्टने (कॅपसूल्स) बनविता येतात. औषधे भरून ती गोळ्यांप्रमाणे वापरता येतात. यांशिवाय औषधी गोळ्यांवर देण्याचे लेप, मलमे व रक्तद्रव पर्याय यांसाठी जिलेटीन वापरतात.

यांशिवाय रंग सर्वत्र सारखा बसावा म्हणून जिलेटीन उपयोगी पडते.

सुमारे ७ भाग ग्लिसरीन व १ भाग जिलेटीन यांपासून बनविलेला व कागदाचा किंवा कापडाचा आधार दिलेला तक्ता मजकुराच्या प्रती करण्यासाठी वापरता येतो.

छायाचित्रणात प्रकाश-गाळण्या (लाइट-फिल्टर्स) बनविण्यासाठी जिलेटीन लागते.

जिलेटिनाच्या विद्रावात योग्य परिस्थितीत काही द्रव्ये (एथॅनॉल, मीठ इ.) मिसळली, तर जिलेटीन द्रवरूपात वेगळे होते. या गुणधर्माचा उपयोग करून घन पदार्थांच्या कणाकणांना जिलेटिनाचा लेप देता येतो आणि द्रव पदार्थांच्या थेंबांना त्याचे आवेष्टन करता येते.

रासायनिक संघटन : जलीय विच्छेदनाने जिलेटिनापासून पुढील ॲमिनो अम्ले मिळतात : ग्लायसीन, प्रोलीन, हायड्रॉक्सिप्रोलीन, ग्लुटामिक अम्ल, ॲलॅनीन, आर्जिनीन, ॲस्पार्टिक अम्ल, ल्युसीन, आयसोल्युसीन, लायसीन, सेरीन, व्हॅलीन, फिनिल ॲलॅनीन, थ्रिओनीन, मिथिओनीन, हिस्टिडीन, टायरोसीन व सिस्टीन (लेशमात्र). ह्या अम्लांची मूलके विशिष्ट क्रमांनी पेप्टाइडामध्ये असणाऱ्या जोडणी पद्धतीने जोडली जाऊन बनलेल्या कमीअधिक लांबीच्या आणि रेणुभारांच्या साखळ्या याच्या संघटनेत आहेत. जिलेटिनाचा रेणुभार १०,००० ते २,५०,००० आहे.

उत्पादन-प्रक्रिया : सामान्यतः ए प्रकारचे जिलेटीन बनविण्यासाठी प्राण्यांची कातडी (कमाविता येणार नाहीत अशी, विशेषतः डुकरांची) त्यांना चिकटलेले चरबी वगैरे पदार्थ काढून टाकून विरल खनिज अम्लामध्ये (हायड्रोक्लोरिक, सल्फ्यूरिक, सल्फ्यूरस इ.) सु. १५°–२०° से. तापमानास २४ तासांपर्यंत ठेवतात व नंतर अतिरिक्त अम्ल pH मूल्य ३·५ ते ४ होईपर्यंत धुवून काढतात. त्यानंतर ती निष्कर्षण (एकमेकांत मिसळलेले दोन पदार्थ एकमेकांपासून वेगळे करणाऱ्या) पात्रात भरतात आणि त्यात पाणी घालतात. ही पात्रे तापविण्याची व्यवस्था केलेली असते. तापमान ६०°–६५° से.पर्यंत आणून सु. आठ तासांनी पहिला निष्कर्ष काढून घेतात व कढत असतानाच तो गाळून व थंड करून पसरट साच्यांत भरतात व त्याचे प्रशीतन करतात. त्यामुळे जिलेटिनाची जेली बनते. ती काढून घेऊन ४२° से. तापमानाची हवा खेळविलेल्या कोठ्यांत ठेवून वाळवितात. वाळविलेल्या जिलेटिनाचे नंतर दळून आवश्यकतेनुसार जाड-बारीक पीठ बनवितात व परीक्षण करून प्रतवारी लावतात.

दुसऱ्या निष्कर्षणासाठी ६५° से.पेक्षा जास्त तापमान वापरतात. याप्रमाणे एकामागून एक जास्त जास्त तापमान वापरून चार-पाच निष्कर्षणे १००° से. तापमानापर्यंत केली जातात. नंतरचे निष्कर्ष कमीअधिक गडद रंगाचे येतात म्हणून कधीकधी त्यांचे विरंजन (रंग नाहीसा करण्याची क्रिया) करून घेतात. या निष्कर्षांत जिलेटिनाचे प्रमाण पहिल्या निष्कर्षापेक्षा कमी असल्यामुळे प्रशीतन करण्यापूर्वी निर्वात बाष्पीभवन (हवा काढून टाकून पात्रातील द्रवाची वाफ करण्याची क्रिया) करून त्यांची संहती वाढवावी लागते. कमी तापमानास काढलेल्या निष्कर्षांपासून उत्तम प्रतीचे जिलेटीन मिळते. ते खाद्यपदार्थ आणि छायाचित्रण यांमध्ये वापरण्यासाठी उपयोगी पडते. शेवटच्या निष्कर्षांपासून मिळणारे जिलेटीन सामान्यतः सरस म्हणून वस्तू सांधण्यासाठी वापरतात. ज्यातील कॅल्शियम लवणे अम्ल संस्करणाने काढून टाकली आहेत, अशी हाडेही काही ठिकाणी ह्या प्रकारचे जिलेटीन करण्यासाठी वापरली जातात.

बी प्रकारचे जिलेटीन तयार करण्यासाठी सामान्यतः हाडे, कातड्यांचे तुकडे इ. कच्चा माल वापरतात. हाडे स्वच्छ धुवून अम्लाच्या क्रियेने प्रथम त्यांतील कॅल्शियम लवणे काढून टाकतात आणि शिल्लक राहिलेली हाडे नंतर चुन्याची निवळी व विरलेला चुना यांच्या राळ्यात (पातळ चिखलासारख्या मिश्रणात) सु. २०° से. तापमानास एक ते तीन महिन्यांपर्यंत ठेवतात. अधूनमधून ढवळणे व नवीन राळा करून pH मूल्य १२·५ च्या आसपास राखणे आवश्यक असते. हाडे व कातडी चुन्यातून काढल्यावर प्रथम पाण्याने, नंतर अम्लाने (हायड्रोक्लोरिक इ.) व शेवटी pH मूल्य ५ ते ७ येईपर्यंत पुन्हा पाण्याने धुतात. यानंतर पाण्याने ए प्रकाराकरिता निष्कर्षण करतात. जिलेटीन उत्पादनात सूक्ष्मजंतू व विघटनकारक एंझाइमे अनिष्ट असल्यामुळे त्यांचा बंदोबस्त करावा लागतो.

गाळणे, बाष्पीभवन करणे व वाळविणे या क्रियांकरिता ॲल्युमिनियम किंवा निष्कलंक पोलादाची आणि निष्कर्षणाकरिता लाकडी पात्रे वापरली जातात.

परीक्षण : खाद्यपदार्थ, औषधे आणि छायाचित्रण यांमध्ये लागणारे जिलेटीन विशेष कसोट्यांस उतरणारे असावे लागते. सामान्यतः त्याचे pH मूल्य, आर्द्रता, जड धातूंचे प्रमाण, सूक्ष्मजंतूंची उपस्थिती, श्यानता व जेली-बल (जेलीची दृढता) हे गुण तपासून पाहतात. याकरिता वापरावयाच्या पद्धती ॲसोसिएशन ऑफ ऑफिशियल ॲनॅलिटिकल केमिस्ट्स (AOAC) या अमेरिकेतील संस्थेने तयार केल्या आहेत.

जिलेटिनाच्या ६·६७ टक्के संहतीच्या १०० मिलि. जलीय विद्रावास विशिष्ट प्रकारच्या नळीतून गळण्यास किती वेळ लागतो, ते पाहून श्यानतामापन केले जाते. जेली-बल ब्लूम जेलोमीटर या उपकरणाने काढतात. यामध्ये एक सपाट दट्ट्या असतो व ६·६७ टक्के जिलेटीन

असलेल्या जेलीत ४ मिमी. खोल प्रवेश करण्यास या दट्ट्यावर किती ग्रॅम वजन द्यावे लागते, ते पाहतात. त्यावरून जेली-बल ठरते. समविद्युत् भार बिंदू व आयसोआयोनिक बिंदू यांचीही निश्चिती काही उपयोगांकरिता करावी लागते.

उपपदार्थ व उत्पादन : जिलेटीन उत्पादनाच्या धंद्यात डुकरांची व गुरांची चरबी, बाष्पसंस्कारित हाडांची पूड, कॅल्शियम फॉस्फेट इ. उपपदार्थ मिळतात.

जिलेटिनासाठी लागणारी हाडे दक्षिण अमेरिका व भारत येथून आणि कातड्यांचे तुकडे दक्षिण अमेरिका व ब्रिटन आणि डुकरांची कातडी अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने येथून येतात.

अमेरिकेत १९६० साली सु. २·७ कोटी किग्रॅ. जिलेटिनाचे उत्पादन झाले. त्यापैकी सु. ६०–६५ टक्के खाद्यपदार्थ उद्योगात, १५–२० टक्के औषधांत, १५–२० टक्के छायाचित्रण व्यवसायात आणि उरलेले इतर उद्योगधंद्यांत वापरले गेले. इतर ठिकाणच्या उत्पादनाचे आकडे उपलब्ध नाहीत. भारतात जिलेटिनाचे उत्पादन अत्यल्प होते. उद्योगधंद्यांत लागणारे जिलेटीन आयात केले जाते.

संदर्भ : 1. Furnas, C. C. *Roger's Industrial Chemistry, Vol. II*, New York, 1959. 2. Riegal, E. R. *Industrial Chemistry*, Bombay, 1949. 3. Shreve, R. N. *The Chemical Process Industries*, Tokyo, 1965.

मिठारी, भू. चिं.

जिल्हा परिषद : जिल्हापातळीवर ग्रामीण जनतेला नागरी सुखसोयी पुरविणारी आणि विकास कार्यक्रमांत भाग घेणारी महाराष्ट्रातील एक अधिकृत व महत्त्वपूर्ण संस्था. ८० वर्षे चालत आलेल्या प्रयोगाची परिणती दर्शविणारी ही संस्था आहे. काही राज्यांत जिल्हा परिषद, तर काहींत जिल्हा पंचायत असे या संस्थेचे नाव आढळते.

ऐतिहासिक आढावा : भारतात स्थानिक स्वराज्य संस्थांचा विकास व्हावा, असे मत व्हाइसरॉय लॉर्ड रिपन याने एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात आग्रहाने मांडले. त्यानुसार वेगवेगळ्या इलाख्यांत हालचाल सुरू झाली. तत्कालीन मुंबई इलाख्यात १८८४ साली लोकल बोर्ड्स ॲक्ट करण्यात आला. त्यानुसार जिल्हा लोकल बोर्डे अस्तित्वात आली. त्यात सरकारनियुक्त प्रतिनिधींचे बहुमत असे आणि जिल्हाधिकारी हाच त्या बोर्डाचा अध्यक्ष असे. १९२३ च्या लोकल बोर्ड कायद्याने ही स्थिती बदलली. जिल्हाधिकारी वगळण्यात येऊन लोकनियुक्त प्रतिनिधींचे प्रमाण वाढविण्यात आले. १९३८ साली काही सभासद सरकारने नेमण्याची पद्धत पूर्णपणे रद्द करण्यात आली. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर सर्व पातळ्यांवरील निवडणुकांप्रमाणे लोकल बोर्डाच्या निवडणुकीतही प्रौढ मताधिकार स्वीकारण्यात आला. विदर्भात जुन्या मध्य प्रांतातील १८८३ च्या कायद्यानुसार जिल्हा बोर्डे अस्तित्वात आली. हैदराबाद संस्थानात १८८९ च्या कायद्यानुसार जिल्हा तालुका बोर्डांची स्थापना करण्यात आली. पश्चिम महाराष्ट्रात १९३८ साली जिल्हा इमारत समित्या स्थापन करण्यात आल्या.

जिल्हा पातळीवर आणखी काही संस्था निर्माण झाल्या. मुंबई इलाख्यात १९२३ सालापासून जिल्हा स्कूल बोर्डे अस्तित्वात आली. १९४७ साली मुंबई प्राथमिक शिक्षण कायदा झाला. त्यान्वये जिल्हा स्कूल बोर्डांच्या अधिकारात वाढ झाली. १९४१ साली हैदराबादेत जिल्हा बोर्डविषयक कायदा झाला. १९३९ साली जिल्हा विकास मंडळे नेमण्याचे अधिकार कायद्यान्वये प्रांतिक सरकारांना मिळाले होते; पण दुसरे महायुद्ध सुरू झाल्याने त्याची अंमलबजावणी झाली नाही. ती पुढे १९५२ साली झाली. १९५६ च्या राज्यपुनर्रचनेनंतर विदर्भ व मराठवाड्यातही अशी मंडळे अस्तित्वात आली. विदर्भातील लोकल बोर्डांना जनपद सभेचे स्वरूप देण्यात आले होते. थोडक्यात, दळणवळण व आरोग्य यांसाठी लोकल बोर्डे किंवा जनपद सभा या प्रत्यक्ष मतदान पद्धतीने अस्तित्वात येणाऱ्या संस्था, शिक्षणासाठी अप्रत्यक्ष मतदानाने निवडलेली स्कूल बोर्डे आणि कृषी, ग्रामीण उद्योग वगैरेंसाठी सरकारनियुक्त जिल्हा विकास मंडळे, अशा विविध संस्था काम करीत होत्या. त्यांचे एकत्रीकरण करण्याची गरज होती.

स्वातंत्र्योत्तर काळात राष्ट्रीय पातळीवर 'पंचायत राज्य' या कल्पनेचा पुरस्कार करण्यात आला. समाज विकास योजनांच्या कामकाजाचे मूल्यमापन करण्यासाठी नेमलेल्या बलवंतराय मेहता समितीला असे आढळून आले की, विकास कार्यक्रम केवळ सरकारी यंत्रणेमार्फत अंमलात आणण्याचा समाज विकास योजना प्रयत्न करीत आहेत व त्यामुळे त्या यशस्वी होत नाहीत. त्यासाठी स्थानिक नेतृत्वाला पुरेसे अधिकार देऊन त्यास विकास कार्यक्रमांत सहभागी करून घेतले पाहिजे. या हेतूने त्यांनी ग्रामपंचायत, तालुका पंचायत आणि जिल्हा परिषद अशी त्रिस्तरीय योजना सुचविली.

या दोन्ही मुद्यांचा विचार करून महाराष्ट्रासाठी एक सुसंगत यंत्रणा कशी उभारता येईल, याचा विचार करण्यासाठी २० जून १९६० रोजी लोकशाही विकेंद्रीकरण समितीची नेमणूक करण्यात आली. तिने आपला अहवाल ३१ मार्च १९६१ रोजी सरकारकडे सादर केला. समितीचे अध्यक्ष माजी मुख्य मंत्री वसंतराव नाईक होते. ही समिती 'नाईक समिती' या नावाने ओळखली जाते.

महाराष्ट्र सरकारने नाईक समितीच्या बहुतेक शिफारशी मान्य केल्या. त्यानुसार १९६१ सालीच महाराष्ट्र जिल्हा परिषद आणि पंचायत समित्या अधिनियम संमत करण्यात आला. १९६२ साली जिल्हा परिषदांच्या निवडणुका होऊन त्या रीतसर अस्तित्वात आल्या व त्यांचा कारभार १५ ऑगस्ट १९६२ पासून सुरू झाला. लोकल बोर्ड, स्कूल बोर्ड, जनपद सभा, विकास मंडळ, बांधकाम समित्या वगैरे संस्थांचा कारभार जिल्हा परिषदेत विलीन करण्यात आला. मुंबई पूर्णतः शहरी जिल्हा असल्याने तो वगळून बाकीच्या २५ जिल्ह्यांत जिल्हा परिषदांचा कारभार सुरू झाला.

रचना व निवडणूक : प्रत्येक जिल्ह्यासाठी एक जिल्हा परिषद आहे. महानगरपालिका आणि नगरपालिका असलेली शहरे वगळून जिल्ह्याचा बाकी सर्व भाग त्यांच्या कक्षेत येतो. तसेच समाज विकास योजनेनुसार पाडण्यात आलेल्या प्रत्येक गटासाठी पंचायत समिती ही संस्था जिल्हा परिषदेच्या नेतृत्वाखाली काम करीत असते.

जिल्हा परिषदेत किमान चाळीस व कमाल साठ सभासद प्रत्यक्ष मतदानाने निवडून आलेले असतात. त्यासाठी जिल्ह्याचे आवश्यक तेवढे मतदारसंघ राज्य सरकार ठरवून देते. साधारणपणे ३५,००० लोकसंख्येला एक प्रतिनिधी असतो. अनुसूचित जाती व जमातींसाठी त्यांच्या लोकसंख्येच्या प्रमाणात राखीव जागा असतात. निवडून आलेल्यांत स्त्री सभासद नसेल, तर निवडून आलेल्या सभासदांनी एक स्त्री सदस्य स्वीकृत करून घेण्याची तरतूद आहे. पंचायत समितीचे सभापती हे जिल्हा परिषदेचे पदसिद्ध सभासद असतात. या सर्व सभासदांना परिषदेच्या पदाधिकाऱ्यांच्या निवडणुकांसह सर्व बाबींवर मतदान करण्याचा अधिकार असतो. जिल्हा परिषदेची मुदत पाच वर्षे असते.

याशिवाय जिल्हा पातळीवर कर्जपुरवठा, खरेदीविक्री इ. कामे करणाऱ्या सहकारी संस्थांपैकी पाच संस्थांचे अध्यक्ष आणि जिल्ह्यातील सर्व नगरपालिकांतर्फे निवडून दिलेला एक प्रतिनिधी, हे परिषदेचे सहकारी सभासद असतात. यात पदाधिकाऱ्यांची निवडणूक व अविश्वासाचा ठराव यांवरील मतदानात भाग घेण्याचा त्यांना अधिकार नसतो.

जिल्हा परिषदेचे कामकाज समिती पद्धतीने चालते. म्हणजे सर्व जिल्हा परिषद ही विचारविनिमय करून धोरण ठरविण्याचे काम करते आणि वेगवेगळ्या विषयसमित्यांवरील निवडलेले सभासद हे त्या त्या समित्यांत बसून अंमलबजावणीच्या कामाविषयी निर्णय घेतात.

परिषदेची एक स्थायी समिती असते. त्याचप्रमाणे सहकार, शिक्षण,

आरोग्य, समाजकल्याण इ. विषयांच्या समित्याही असतात.

स्थायी समितीवर अध्यक्ष, उपाध्यक्ष व तीन विषयसमित्यांचे प्रमुख हे पदसिद्ध सभासद असतात. त्याशिवाय परिषदेच्या निवडून आलेल्या सभासदांमधून सात सभासद आणि सहकारी सभासदांपैकी दोन सभासद निवडून दिले जातात. त्यांपैकी किमान दोन अनुसूचित जातींचे असावे लागतात व स्त्री सभासद निवडून न आल्यास एक स्त्री सभासद स्वीकारण्यात येते. विषयसमित्यांची निवड परिषदेच्या सदस्यांतून केली जाते. शिवाय बाहेरच्या दोन तज्ञ व्यक्ती घेण्याची तरतूद आहे.

जिल्हा परिषदेचे पदाधिकारी व अधिकारी : जिल्हा परिषदेचे अध्यक्ष, उपाध्यक्ष आणि विषयसमित्यांचे तीन प्रमुख हे पदाधिकारी आहेत. या सर्वांची निवड पाच वर्षांसाठी असते. अध्यक्ष हा स्थायी समितीचाही अध्यक्ष असतो. परिषदेच्या सभांचे अध्यक्षस्थान स्वीकारणे व कारभारावर सर्वसाधारण देखरेख ठेवणे, हे त्याचे काम असते. उपाध्यक्ष हा अध्यक्षाच्या गैरहजेरीत त्याची कामे करतो. तसेच त्याच्याकडे दोन विषयसमित्यांचे काम सोपवलेले असते; त्यांपैकी अर्थ समिती अनिवार्यपणे त्याच्याकडे असते. याशिवाय विषयसमित्यांचे तीन सभापती असून त्यांच्यापैकी दोघांकडे प्रत्येकी दोन विषयसमित्या असतात. १ एप्रिल १९७० च्या दुरुस्तीनुसार 'समाजकल्याण' खात्यासाठी स्वतंत्र विषयसमिती असून त्याचा सभापती अनुसूचित जातीचा असावा लागतो. या सर्व पदाधिकाऱ्यांना मानधन देण्याची आणि इतर सोयी पुरविण्याची तरतूद असते.

मुख्य कार्यकारी अधिकारी हा परिषदेच्या प्रशासकीय यंत्रणेचा प्रमुख अधिकारी होय. परिषदेने ठरविलेल्या धोरणांची व घेतलेल्या निर्णयांची अंमलबजावणी होते की नाही हे पाहणे, वेगवेगळ्या खात्यांच्या कामांचे सुसूत्रीकरण करणे, प्रशासन यंत्रणेवर देखरेख ठेवणे, ही त्याची कामे होत. तो आय्. ए. एस्. श्रेणीतील असावा व त्याची नेमणूक राज्य सरकारने करावी, अशी तरतूद आहे. त्याच्या मदतीला उपमुख्य कार्यकारी अधिकारी असतो. शिवाय जिल्हा परिषदेचा तो पदसिद्ध चिटणीस असतो. परिषदेच्या सभांचे इतिवृत्त ठेवणे, आदी कामे त्याच्याकडे असतात.

याशिवाय प्रत्येक खात्याचे मुख्य अधिकारी असतात. त्यांच्या हाताखाली आवश्यक तो सेवकवर्ग असतो. प्रथम व द्वितीय श्रेणींच्या अधिकाऱ्यांची नियुक्ती, बदली वगैरे त्या त्या सरकारी खात्यांमार्फत होतात. तथापि परिषदेतील कार्यपद्धती व नियम यांना अनुसरूनच अधिकारी व इतर सेवकवर्ग काम करतो. उदा., परिषदेचा शिक्षणाधिकारी हा राज्याच्या शिक्षण खात्याने नेमलेला असतो आणि अंतर्गत कामकाजाबाबतचे नियम शिक्षण खात्याचेच त्यास लागू असतात. पण नव्या शाळा काढणे, सुखसोयी वाढविणे वगैरेंबाबतचे निर्णय जिल्हा परिषद व त्याची शिक्षणसमिती घेते व त्यानुसार शिक्षणाधिकाऱ्यास काम करावे लागते.

पंचायत समिती : प्रत्येक विकासगटासाठी स्वतंत्र पंचायत समिती असते. त्या विकासगटाच्या क्षेत्रातून निवडून गेलेले जिल्हा परिषदेचे सभासद हे पंचायत समितीचेही सभासद असतात. तसेच परिषदेच्या प्रत्येक मतदारसंघातून आणखी दोन सभासद पंचायत समितीवर निवडून दिले जातात. ते निवडण्याचा व त्या जागा लढविण्याचा अधिकार त्या मतदारसंघातील ग्रामपंचायतीच्या सभासदांना असतो. निवडून आलेल्यांत अनुसूचित जातीतील सदस्य व स्त्रीसदस्य नसल्यास तसा प्रत्येकी एक सदस्य स्वीकारता येतो. तालुका खरेदी विक्री सहकारी संघाचा अध्यक्ष हा पंचायत समितीचा सहकारी सभासद असतो.

जिल्हा परिषदेने त्या गटात ठरविलेली कामे एजन्सी-पद्धतीने पार पाडणे, हे पंचायत समितीचे काम आहे. शिवाय विकासगटाच्या कार्यक्रमाची अंमलबजावणी करण्याची जबाबदारी या समितीवरच असते. पंचायत समितीने आपल्यातून सभापती व उपसभापती निवडावयाचा असतो. या सर्वांची मुदत पाच वर्षांसाठी असते.

गटविकास अधिकारी हा पंचायत समितीचा चिटणीस असतो. तसेच पंचायत समितीच्या प्रशासन यंत्रणेचा तो प्रमुख असतो. प्रत्येक खात्याचा आवश्यक तेवढा किंवा समाज विकास योजनेनुसार नेमलेला सेवकवर्ग असतो.

सेवकवर्गाची भरती : जिल्हा परिषदेच्या तृतीय श्रेणीच्या नोकरांची भरती करण्याचे काम विभागीय निवड मंडळाकडे आणि चतुर्थ श्रेणीच्या नोकरांची भरती करण्याचे काम जिल्हा निवड मंडळाकडे असते. विभागीय व जिल्हा निवड मंडळांच्या सभासदांची नेमणूक राज्य सरकार करते. ज्या जिल्ह्यातील सेवकभरती करावयाची असते, त्या जिल्ह्याचा जिल्हाधिकारी हा त्या वेळी त्या निवड मंडळावर काम करतो.

जिल्हा परिषदेची कामे : जिल्हा परिषद अधिनियमाच्या अनुसूची एकमध्ये परिषदेकडील कामांची यादी दिली आहे. तीत १२३ कामांची नोंद आहे. स्थूलमानाने असे म्हणता येईल की शिक्षण, आरोग्य, दळणवळण या सेवा पुरविणे आणि कृषी, ग्रामीण उद्योग यांच्या विकासाचे कार्यक्रम हाती घेणे, ही परिषदेची महत्त्वाची कामे होत. शिक्षण व दळणवळण यांच्या कार्यक्रमांचा विस्तार हा शेती व उद्योगधंदे यांच्या विकासाला पोषक होईल, अशा रीतीने करावा व जलसिंचन, सहकार या कार्यक्रमांवर भर द्यावा अशी अपेक्षा आहे. अनुसूचित जाती व जमातींच्या उन्नतीकडे लक्ष देणे हीदेखील जिल्हा परिषदेची विशेष जबाबदारी मानण्यात आली आहे.

वर उल्लेखिलेली कामे ही राज्य सरकारच्याही कक्षेतील आहेत. म्हणून राज्य सरकार आणि जिल्हा परिषदा यांच्यात कामाची वाटणी करण्यात आली असून तीत आवश्यकतेनुसार फेरबदल होत असतो. उदा., प्राथमिक शिक्षण हे पूर्णतः परिषदेकडे सोपविण्यात आले आहे. शाळांच्या इमारतींची बांधणी, शिक्षकांच्या कामावर देखरेख इ. कामे परिषद करते. नगरपालिका असलेल्या परंतु स्कूल बोर्डे नसलेल्या शहरांतील प्राथमिक शाळांचे संचालनही परिषदांकडे सोपविलेले आहे. माध्यमिक शाळांची तपासणी व अनुदानाच्या रकमा पाठवणे, ही कामे परिषदेचा शिक्षणाधिकारी करीत असला, तरी जिल्हा परिषदेला त्यात दखल देता येत नाही. दळणवळणाबाबत राष्ट्रीय व राज्य हमरस्त्यांची बांधणी व देखरेख राज्य सरकारकडे आहे; तर जिल्ह्यातील रस्ते, छोटे पोचमार्ग वगैरेंची बांधणी व देखरेख परिषदेकडे आहे. जलसिंचन योजनेत सु. शंभर हेक्टरपर्यंत जमिनीला पाणीपुरवठा होईल, असे प्रकल्प परिषदेला घेता येतात, तर त्यापेक्षा मोठे असलेले प्रकल्प राज्य सरकारच्या कक्षेत येतात.

निधी : राज्य सरकारने जी कामे जिल्हा परिषदांकडे वर्गीकृत केली आहेत, त्यासाठी ठरलेल्या खर्चाच्या रकमा अनुदान म्हणून परिषदेला देण्यात येतात. उदा., प्राथमिक शिक्षकांचा व माध्यमिक शाळांतील शिक्षकांचा पगार व इतर अनुदान इ. रकमा राज्य सरकार दरवर्षी परिषदेला देते. याशिवाय राज्य सरकारने ठरविलेली कामे अंमलबजावणीसाठी परिषदेकडे दिली, तर त्यासाठी अनुदान दिले जाते. परिषदेचा खर्च चालण्यासाठी जमीनमहसुलाच्या ७० टक्के रक्कम राज्य सरकार अनुदान म्हणून देते.

पुढे दिलेल्या तक्त्यात महाराष्ट्रातील जिल्हा परिषदांच्या आयव्ययासंबंधीच्या दिलेल्या आकडेवारीवरून त्यांची अर्थव्यवस्था स्पष्ट होईल.

जिल्हा परिषद अधिनियम कलम १४४, १४५, १५६ व १५७ यांनुसार जमीनमहसूल, पाणीपट्टी यांवरील उपकर, व्यवसाय कर इ. कर बसविण्याचा व वाढविण्याचा परिषदेला अधिकार आहे. तसेच राज्य सरकारच्या संमतीने विशिष्ट विकासप्रकल्पांसाठी कर्जेही उभारता येतात.

तक्ता

बाबी	सुधारित रकमा (१९७४-७५) (आकडे कोटी रुपयांत)
(अ) महसूल :	
१. स्वतः उभारलेल्या कर्जातून मिळालेल्या रकमा :	१०
२. एकूण शासकीय अनुदाने :	
(अ) सांविधिक	१२३
(आ) अभिकरण योजना	६
एकूण महसुली उत्पन्न	१३९
(आ) खर्च :	
१. सामान्य प्रशासन	१२
२. शिक्षण	७६
३. वैद्यकीय उपचार	१
४. सार्वजनिक आरोग्य	७
५. आयुर्वेद	१
६. कृषी	४
७. पशुसंवर्धन	२
८. इमारती व दळणवळण (सरकारी बांधकामे)	१३
९. समाज कल्याण	३
१०. समूह विकास कार्यक्रम	२
११. सार्वजनिक आरोग्य व अभियांत्रिकी	४
१२. जलसिंचन	४
१३. इतर	१०
एकूण खर्च	१३९

नियंत्रण : जिल्हा परिषदेच्या जमाखर्चाची तपासणी करण्याचा राज्य सरकारला अधिकार आहे. तसेच भ्रष्टाचार, कारभारातील अपप्रकार वगैरे बाबतच्या तक्रारी आल्यास, त्यासंबंधी चौकशी करण्याचा व आवश्यक वाटल्यास जिल्हा परिषद बरखास्त करून तिचा कारभार आपल्या हाती घेण्याचाही राज्य सरकारला अधिकार आहे.

पहा : ग्रामपंचायत; स्थानिक स्वराज्य संस्था.

संदर्भ : 1. Narain, Iqbal, Ed. *Panchayati Raj Administration in Maharashtra*, Bombay, 1974.

२. गर्गे, स. मा. *महाराष्ट्र जिल्हा परिषद व पंचायत समिति कायदा १९६१*, पुणे, १९६२. ३. सहकार व ग्रामीण विकास विभाग, महाराष्ट्र सरकार, *लोकशाही विकेंद्रीकरण समितीचा अहवाल*, मुंबई, १९६१.

सुराणा, पन्नालाल

जिवाजी विद्यापीठ : मध्य प्रदेश राज्यातील एक विद्यापीठ. स्थापना ग्वाल्हेर येथे (१९६४). या विद्यापीठाचे स्वरूप निवासी, संलग्नक व अध्यापनात्मक असून त्याच्या क्षेत्रात ग्वाल्हेर, भिंड, शिवपुरी, गुणा व दतिया हे महसुली जिल्हे समाविष्ट होतात. विज्ञान, आयुर्वेद, वाणिज्य, अभियांत्रिकी, शिक्षण, विधी, वैद्यक, शारीरिक शिक्षण, समाजशास्त्रे वगैरे विद्याशाखा येथे आहेत. येथील परीक्षामाध्यम कला, आयुर्वेद, वाणिज्य, विधी आणि समाजशास्त्रे या विषयांकरिता हिंदी असून अन्य विषयांसाठी इंग्रजी आहे. १९७२ मध्ये विद्यापीठात घटक महाविद्यालये १० असून संलग्न महाविद्यालये ३३ होती. विद्यापीठाचे संविधान इतर विद्यापीठांप्रमाणेच असून कुलगुरू आणि कुलसचिव हे सवेतन सर्वोच्च प्रशासकीय अधिकारी आहेत. या विद्यापीठाशी संलग्न असलेली महाविद्यालये पूर्वी विक्रम विद्यापीठाशी संलग्न असल्यामुळे त्या विद्यापीठाने १९५९-६० मध्ये त्रिवर्ष-पदवी-अभ्यासक्रम योजना स्वीकारली होती, तीच या विद्यापीठाने सुरू केली आहे.

विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात ३१,१४१ पुस्तके व २५५ नियतकालिके येत होती (१९७२). विद्याव्रत ही विद्यापीठाची सुसज्ज अभ्यासिका सकाळी आठपासून रात्री आठपर्यंत उघडी असते व तिथे विद्यार्थ्यांना अनुभवी प्राध्यापकांचे मार्गदर्शन देण्याची व्यवस्था आहे. याशिवाय विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन देण्याकरिता एक विद्यार्थी उपदेश संस्था ग्वाल्हेर शहरात काम करते. ही संस्था विविध अभ्यासक्रमासंबंधी माहिती पुरवते. विद्यापीठाचा १९७१-७२ मध्ये उत्पन्न व खर्च अनुक्रमे ३८·५० व ३५·८५ लाख रु. होता आणि त्यासाठी विद्यापीठातील सर्व महाविद्यालयांत मिळून सु. ३३,९३१ विद्यार्थी शिकत होते.

घाणेकर, मु. मा.

जिव्हारो : स्पॅनिश हिबारो. ते स्वतःला शुआरा म्हणतात. द. अमेरिकेत एक्वादोरच्या आग्नेयीस अँडीज पर्वताच्या पूर्व उतारावर व उ. पेरूत यांची वस्ती प्रामुख्याने आढळते. १९६० साली त्यांची लोकसंख्या २०,००० होती. त्यांपैकी १०,००० जिव्हारो एक्वादोरमध्ये राहतात. त्यांची घरे बंदिस्त असतात. पूर्वी ते मका व तंबाखू पिकवीत असत. गोफणीच्या साहाय्याने व भाल्याने ते शिकार करीत. मासे जाळ्यात पकडीत किंवा गुंगीचे औषध देऊन नंतर भाल्याने मारीत असत. लामा व गिनी डुक्कर ठेवावयास ते इंका लोकांकडून शिकले. ते लढवय्ये म्हणून प्रसिद्ध होते. एका खेड्याची वस्ती सु. ४० ते ८० माणसे एवढी असायची व त्यात एकाच घराण्याचे लोक राहावयाचे. जिव्हारोंची आपापसांत बरीच भांडणे होत. शत्रूला मारल्यावर त्याचे डोके संत्र्याच्या आकाराएवढे होईपर्यंत ते उकळावयाचे, असा त्यांच्यात प्रघात होता. त्याला ते त्सांत्सा (Tsantsa) म्हणतात. यामुळे मयताच्या आत्म्यापासून मारणाऱ्यास त्रास होत नाही, असा त्यांचा समज असे. त्यांच्यातील स्त्रिया मातीची भांडी तयार करतात व पुरुष कापड विणतात. जिव्हारोंची स्वतंत्र बोलीभाषा असून तिला जिव्हारोच म्हणतात. त्यांच्यात पाच विभाग आहेत : मूळ जिव्हारो, अँटिपा, ॲक्युएल, ह्युएम्बिझा आणि ॲग्यूरूना.

संदर्भ : Steward, J. Ed. *Handbook of South American Indians*, New York, 1948.

मुटाटकर, रामचंद्र

जिहाद : 'जिहाद' या शब्दाचा अर्थ सतत प्रयत्न असा आहे. इस्लामी धर्मशास्त्राची उभारणी होत असताना त्याला 'धर्मयुद्ध' असा अर्थ प्राप्त झाला. आत्यंतिक मताच्या इस्लामी धर्मगुरूंनी सारे जग इस्लामसाठी जिंकणे, हे मुस्लिम समाजाचे आणि ह्या धर्मयुद्धात भाग घेणे, हे प्रत्येक मुसलमानाचे व्यक्तिगत कर्तव्य आहे, असा दावा मांडला. विजिगीषू सुलतानांना आणि सेनाधिकाऱ्यांना हा दावा फार उपयुक्त ठरला. इस्लामेतर गटांविरुद्धच्या प्रत्येक लढाईस संबंधितांनी 'जिहाद' वा 'धर्मयुद्ध' नाव दिले. काही धर्मगुरूंच्या मते 'जिहाद' चार प्रकारची असते : (१) वाणी, (२) हात, (३) मन किंवा हृदय आणि (४) तरवार. वाणी आणि हाताच्या जिहादने सत्कार्याला पाठिंबा आणि दुष्कृत्यांना विरोध करावा. मनाच्या किंवा हृदयाच्या जिहादने चित्तशुद्धी करून सैतानाशी सामना करावा. तरवारीच्या जिहादने अश्रद्धांशी आणि शत्रूंशी लढावे. आताच्या युगात इस्लाम शांततेचा पुरस्कर्ता असल्यामुळे, शस्त्राने आक्रमक युद्धाचे आवाहन कधीच करीत नाही, असेही मत अलीकडे काही जण मांडू लागले आहेत; तथापि दुसऱ्या महायुद्धानंतर मुस्लिम राष्ट्रांनी लढलेली प्रत्येक लढाई ही धर्मयुद्धच आहे, असे जाहीरपणे सांगितले गेले आहे.

करंदीकर, म. अ.

जीओक, विल्यम फ्रान्सिस : (१२ मे १८९५–). अमेरिकन रसायनशास्त्रज्ञ. १९४९ सालच्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल

पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म नायगारा फॉल्स, ऑंटॅरिओ (कॅनडा) येथे झाला व शिक्षण नायगारा फॉल्स कॉलेजिएट संस्थेत आणि बर्कली येथील कॅलिफोर्निया विद्यापीठात झाले. १९२० मध्ये ते सर्वोच्च मान मिळवून बी.एस्. झाले व १९२२ मध्ये पीएच्.डी. ही पदवी संपादन केल्यावर त्यांची त्याच विद्यापीठात निर्देशक म्हणून नेमणूक झाली. १९३४ मध्ये ते तेथेच रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक झाले.

त्यांनी १९२६ मध्ये १° के. तापमानापेक्षा कमी तापमान मिळविण्यासाठी अक्रमी विचुंबकीकरण (उष्णतेचा लाभ वा व्यय न होता चुंबकत्व नाहीसे करण्याची) पद्धती सुचविली. हीच पुढे १९५३ मध्ये त्यांनी डी. पी. मॅक्डुगल यांच्या सहकार्याने प्रत्यक्ष वापरून यशस्वी केली. १° के. तापमानापेक्षा कमी तापमान वापरून करावयाच्या प्रयोगांत ही पद्धत आता वापरली जाते. १९२९ मध्ये एच्. एल्. जॉनस्टन यांच्या सहकार्याने त्यांनी वातावरणातील ऑक्सिजनातील १७ आणि १८ या अणुभारांचे ऑक्सिजनाचे समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच परंतु भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) शोधून काढले व अशा प्रकारे भौतिकीय व रासायनिक अणुभार-मापक्रमातील फरक त्यांनी दाखवून दिला. नीच तापमान असताना उष्णतामापन पद्धतीने काढलेली वायूंची ⇨ *एंट्रॉपी* मूल्ये व वर्णपटाच्या साहाय्याने काढलेली एंट्रॉपी मूल्ये यांची तुलना करून जीओक यांनी सांख्यिकीय ⇨ *ऊष्मागतिकी* आणि ऊष्मागतिकीचा तिसरा नियम यांचा पाया मजबूत करण्यास मदत केली. त्यावरून या नियमाला असलेल्या भासमान अपवादांचे स्वरूप कळून येण्यास मदत झाली.

ऊष्मागतिकी या विषयावरील मौलिक संशोधनाबद्दल आणि निरपेक्ष शून्याच्या [→ केल्व्हिन निरपेक्ष तापक्रम] जवळपास असलेल्या तापमानाच्या अवस्थेत द्रव्यांच्या गुणधर्मांसंबंधीच्या अभ्यासाबद्दल त्यांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. त्यांना चांडलर, क्रेसन, गिब्ज व लेविस ही बहुमानाची पदकेही मिळाली आहेत. १९३६ साली त्यांची अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून निवड झाली.

जमदाडे, ज. वि.

जींद संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील पंजाबमधील एक संस्थान. क्षेत्रफळ ३,४५० चौ. किमी. लोकसंख्या ३,६१,८१२ (१९४१). उत्पन्न सु. पंचवीस लाख रुपये. संस्थानचा प्रदेश सलग नव्हता. सपाट भूप्रदेश, ७ शहरे व ४३९ खेडी यांचा प्रशासकीय सोयीसाठी दोन निझामत व तीन तहसील यांत संस्थानची विभागणी केलेली होती. पंजाबच्या ले. गव्हर्नरचा एजंट हा पोलिटिकल एजंट म्हणून काम पाही. परराष्ट्रव्यवहार आणि शिक्षण यांसाठी एक मंत्री होता, तर महसूल व अर्थखाते दिवाण सांभाळी. सैन्य आणि पोलीस ही खाती बक्षीखान या सैन्याच्या प्रमुखाकडे होती व अदालती हा न्यायनिवाडा हे खाते पाही. या चौघांचे एक मंडळ होते. त्याला सद्र अला म्हणत. या सद्र अलाचा प्रमुख राजा असे.

मोगलांपासून जिंकलेल्या जींद आणि सफीदोन परगण्यांत संस्थानचा प्रथम उगम झाला (१७५५). फूल्कियान या शीख कुटुंबातील फूलचा नातू सुखचेन यापासून जींदच्या राजघराण्यास सुरुवात झाली. सुखचेन १७५१ मध्ये मरण पावला. त्याला अल्मसिंग, बद्दुखान व गजपतसिंग असे तीन मुलगे होते. गजपतसिंग हा सर्वांत शूर व धाडसी असल्यामुळे त्याने १७५५ मध्ये जींद व सफीदोन हे परगणे जिंकले. १७६६ मध्ये त्याने जींद राजधानी केली; तथापि तो दिल्लीपतीचा मांडलिक होता आणि शाहास खंडणी देई. १७७२ मध्ये दिल्लीच्या बादशाहाने त्यास फर्मान देऊन राजा हा किताब दिला. गजपतसिंगने १७७५ मध्ये जींद येथे एक किल्ला बांधला. यावेळेपासून जींदचे राजे स्वतंत्रपणे वागू लागले. संग्रूर संस्थानाला जोडण्यात आले. गजपतसिंगनंतर गादीवर आलेल्या भागसिंगाने (१७८९) ब्रिटिशांशी एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस मैत्री संपादली (१८०४). १८३७ मध्ये कंपनीने काही प्रदेश बळकाविला, तरी कुलारान, दाद्री इ. परगण्यांनी भरपाई केली व खंडणी माफ केली. महादजी शिंदेकडून गोहान परगणा व रणजितसिंगाकडून लुधियानाचा काही भाग त्यांना मिळाला. १८४७ मध्ये संस्थानने सती, गुलामगिरी, भ्रूणहत्या इ. गोष्टी कायद्याने बंद केल्या. १८६४ मध्ये संस्थानला दाद्रीच्या शेतकऱ्यांचे बंड मोडावे लागले. राजा रघुबीरसिंगाने (१८६४–८७) संस्थानात अनेक सुधारणा करून संग्रूरला राजधानी कायम केली. १८५७ च्या उठावात, अफगाण युद्धात तसेच पहिल्या महायुद्धात संस्थानने ब्रिटिशांना सर्वतोपरी सहकार्य दिले. संस्थानच्या राजास राजा-राजगान ही सन्मामार्थ पदवी व १५ तोफांची सलामी होती. राजे जरी शीख असले, तरी बहुसंख्य प्रजा हिंदू होती. संस्थानने स्वतःची टाकसाळ चालविली होती. विद्यमान राजे राजबीरसिंग १९४८ मध्ये गादीवर आले. त्याच वर्षी संस्थान विलीन होऊन प्रथम पेप्सू संघात आणि १ नोव्हेंबर १९५६ पासून पंजाब राज्यात समाविष्ट करण्यात आले.

कुलकर्णी, ना. ह.

जीन : गुणसूत्रांमध्ये (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढच्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांमध्ये) असणाऱ्या आनुवंशिक घटकांच्या एककाला जीन किंवा जनुक म्हणतात. सर्व जीवांचे शरीर ज्या एककांचे बनलेले असते त्यांना कोशिका (पेशी) म्हणतात. सर्वसाधारणपणे प्रत्येक कोशिकेत एक केंद्रक (कोशिकेतील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणारा जटिल गोलसर पुंज) असतो आणि त्यात धाग्यांसारख्या काही महत्त्वाच्या संरचना असतात, त्यांना गुणसूत्रे म्हणतात. प्रत्येक गुणसूत्रावर माळेतील मण्यांप्रमाणे ओळीने मांडणी असलेल्या अनेक अतिसूक्ष्म कणांतील प्रत्येकाला जीन म्हणतात. एका जातीतील प्रत्येक व्यक्तीच्या प्रत्येक कोशिकेतील गुणसूत्रे व त्यांवरील जीन सारखे असतात, परंतु भिन्न जातींत गुणसूत्रांची संख्या भिन्न असून त्यांवरील जीनही भिन्नत्व दर्शवितात. जीनांची संख्या प्रचंड असते. काही सूक्ष्मजंतुभक्षींमध्ये निरनिराळे १०० जीन असतात, तर सूक्ष्मजंतूंमध्ये ते १,०००–३,००० असतात. *ड्रॉसोफिला* या फळमाशीत प्रत्येक कोशिकेत सु. पाच हजार (काहींच्या मताने दहा हजार) जीन, तर मनुष्यात त्यांची संख्या दहा हजार (काहींच्या मताने नव्वद हजार) असावी असे मानतात. प्रत्येक जीन अतिजटिल रेणूसारखा असून तो स्वयंनिर्मिती करू शकतो; इतकेच नव्हे, तर कोशिकेतील सर्व जीवनकार्ये सगळे जीन मिळून नियंत्रित करतात आणि त्या व्यक्तीतील विशेष लक्षणांचे संततीत वहन [→ आनुवंशिकता] करतात. अशा लक्षणांची संख्या इतकी मोठी असते की, त्यांचे अनुहरण (एका पिढीतील आनुवंशिक लक्षणे पुढील पिढीत नेली जाण्याची क्रिया) गुणसूत्रांपेक्षा त्यांतील जीनांच्या प्रचंड संख्येच्या द्वारेच होते असे मानतात. थोडक्यात सांगावयाचे तर जीन आनुवंशिकतेची एकके होत. प्रयोगांनी असे सिद्ध झाले आहे की, सर्व सजीवांत, मग ते अविकसित असोत किंवा विकसित असोत, जननिक (एका पिढीतील आनुवंशिक लक्षणे पुढील पिढीत नेणारी) यंत्रणा सामान्यतः सारखीच असते. कोशिकेच्या विभाजनानंतर उत्पन्न झालेल्या प्रत्येक नवीन कोशिकेत मूळच्या जीनांचा संपूर्ण संच उतरतो. प्रत्येक भिन्न गुणसूत्रावर प्रत्येक भिन्न जीनाचे स्थान (बिंदुपथ) निश्चित असते. काही खालच्या दर्जाच्या फार साध्या जीवांत जीनांचे कार्य करणारे सूक्ष्मकण गुणसूत्रावर नसून ⇨ *जीवद्रव्यात* विखुरलेले व मुक्तपणे तरंगत असतात. जीनांशिवाय जीवद्रव्यात आढळणाऱ्या व स्वयंनिर्मिती करणाऱ्या इतर आनुवंशिक एककांच्या साहाय्याने संततीत काही जननिक बदल घडून येतात, असे आढळून आले आहे; यांना प्लाझ्माजीन म्हणतात. योहान्सेन या सुप्रसिद्ध डॅनिश जीववैज्ञानिकांनी जीन ही संज्ञा प्रथम उपयोगात आणली (१९०९); तसेच एखाद्या

व्यक्तींच्या दृश्य लक्षणांबद्दल 'फेनोटाइप' (सरूपविधा) व त्या लक्षणांच्या संदर्भात व्यक्तीतील जीनांबद्दल 'जेनोटाइप' (जीनविधा किंवा जनुकविधा) या संज्ञाही प्रचारात आणल्या [→ आनुवंशिकी]. त्यापूर्वी मेंडेल यांनी केलेल्या संकर-प्रयोगांमुळे (१८६६; १९००) जनकांच्या प्रजोत्पादक कोशिकांतून निश्चित स्वरूपाच्या काही घटकांद्वारे (एककांद्वारे) संततीस त्यांची लक्षणे नियमितपणे प्राप्त होतात, हे सिद्ध झाले होते. मेंडेल यांनी गुणसूत्रे किंवा जीन पाहिले नव्हते, परंतु लक्षणांचे काही कारक वा घटक असावेत हे त्यांनी गृहीत धरले होते. हे कारक म्हणजेच जीन होत हे योहान्सेन यांनी सिद्ध केले. जीन व लक्षणे ही भिन्न असून जीनांमुळे व्यक्तीत लक्षणांचा आविष्कार होतो. यानंतर मॉर्गन व त्यांचा शिष्यवर्ग यांनी केलेल्या संशोधनाने विसाव्या शतकातील जीन सिद्धांत मांडला गेला व त्या अन्वये जीन हा आनुवंशिकतेचे एकक मानला जाऊ लागला आहे. मेंडेल व त्यानंतर कित्येक इतर शास्त्रज्ञांनी केलेल्या आनुवंशिकतेसंबंधीच्या प्रयोगांत आलेल्या अनुभवांमध्ये असलेली सुसंगती जीन सिद्धांतामुळे अजमाविता येऊन कित्येक अनपेक्षित अनुभवांचा उलगडा झाला. जीनांचे प्रत्यक्ष दर्शन अद्याप झालेले नाही, पण त्यांबद्दल साधार कल्पनाचित्र काढले गेले आहे [→ आनुवंशिकी].

जीनांची रासायनिक संरचना आणि लक्षणांच्या अनुहरणातील त्यांची कार्यपद्धती यांबद्दल बरीच माहिती उपलब्ध झाली आहे. जीनांत डीएनए (डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल) हे न्यूक्लिइक अम्ल [→ न्यूक्लिइक अम्ले] असल्यामुळे त्यांना स्वयंनिर्मिती करता येते; पृथ्वीवरील जीवांचा आरंभ डीएनएसारख्या पदार्थामुळेच झाला असावा, असे म्हणूनच मानतात. जीन सापेक्षतः स्थिर असतात, तथापि त्यांमध्ये उत्परिवर्तनाने (एकाएकी होणाऱ्या बदलांनी) विकल्प निर्माण होऊन बदल घडून येतात व ते पिढ्यानपिढ्या चालू राहतात. जीनाचा प्रभाव लागलीच दुसऱ्या पिढीत दिसून आल्यास त्याला प्रभावी व तो एकदोन पिढ्या न दिसल्यास अप्रभावी म्हणतात; त्यांचे उत्परिवर्तनी, मारक, पूरक आणि वैकल्पिक इ. प्रकारही आढळले आहेत. त्यांचे उत्परिवर्तनी जीनांचे क्रमविकासातील कार्य महत्त्वाचे असते [→ व्हरीस, ह्यूगो द].

जीन या संज्ञेऐवजी अलीकडे तीन भिन्न संज्ञा वापरण्याची प्रवृत्ती वाढू लागली आहे, कारण त्यांची कार्यक्षमता भिन्न प्रकारची असते. उत्परिवर्तनशीलत्व असल्यास ते जीन 'म्यूटॉन', जीवरासायनिक क्रियाशीलत्व असल्यास 'सिस्ट्रॉन' व जननिक पुनःसंयोजनाचे (आनुवंशिक लक्षणांच्या होणाऱ्या नवीन संयोगांचे) एकक असल्यास 'रेकॉन' म्हणून संबोधले जातात. एस्. बेंझर यांच्या मते म्यूटॉन हा जीनाचा सर्वांत लहान खंड असून उत्परिवर्तनाने तो व्यक्तीच्या लक्षणांत फरक घडवितो; एका जीनातील अनेक खंडांचे पुनःसंयोजन होऊन नवीन जीन बनू शकतो. जीनातील ज्या सर्वांत लहान खंडाची अदलाबदल होऊ शकते, परंतु जननिक पुनःसंयोजनाने जो विभागला जात नाही, तो रेकॉन होय. अनेक जीनांचे पुनःसंयोजन होते, तसेच प्रत्यक्ष जीनातही होते. सिस्ट्रॉन हे जीनातील अधिक मोठे उपएकक असून त्यातील म्यूटॉन किंवा रेकॉन यांची सर्वांत लहान संख्या एका गुणसूत्रावर एकत्र राहणे आवश्यक असते; त्यांचे कार्य जीवरासायनिक किंवा जननिक प्रकारचे असते. रेकॉन आणि म्यूटॉन यांचे नियंत्रण प्रत्येक ⇨ *ॲमिनो अम्लाच्या* संश्लेषणावर (घटक पदार्थ एकत्रित आणून आवश्यक तो नवीन पदार्थ तयार करण्यावर) असून पॉलिपेप्टाइडांच्या निर्मितीवर सिस्ट्रॉनाचे नियंत्रण असते. आधी सांगितल्याप्रमाणे डीएनए हा पदार्थ जीनात असून संदेशवाहक आरएनएच्या (रिबोन्यूक्लिइक अम्लाच्या) द्वारे त्यातील माहिती केंद्रकाबाहेरच्या कोशिकाद्रव्यात येते आणि तेथे प्रथिनसंश्लेषण होते. ⇨ *हरगोविंद खोराना* यांना १९६९ मध्ये निर्जीव रसायनांपासून जीनाचे संश्लेषण करण्यात यश मिळाले.

पहा : आनुवंशिकी; कोशिका; गुणसूत्र.

संदर्भ : Hickman, C. P. *Integrated Principles of Zoology*, Tokyo, 1966.

परांडेकर, शं. आ.

जीनसेन : पहा इंचॉन.

जीनान : चिनान. चीनच्या शँटुंग प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १५,००,००० (१९७० अंदाज). हे चीनच्या ताइशान या पवित्र डोंगराजवळ हुवांग होच्या दक्षिणेस आहे. हे इ. स. पू. पासून विकसित शहर असून मिंग राजवटीत येथे राजधानी आली. जर्मनांनी चिंगडाऊपासून बांधलेला लोहमार्ग व तिन्त्सिन–पूको लोहमार्गावरील प्रस्थानक (१९१२) तसेच येथील छोट्या नौकांनी नद्यांतून होणारी वाहतूक यांमुळे याचे महत्त्व वाढले. शस्त्रास्त्रसाठ्याच्या सैनिकी महत्त्वामुळे १९३७–४५ पर्यंत हे जपान्यांनी घेतले होते. येथे रेशमी व सुती कापडगिरण्या आणि लोखंड व पोलाद, सोडा-ॲश, मालमोटारी, रसायने, यंत्रे इत्यादींचे कारखाने आहेत. हे शँटुंगचे सांस्कृतिक केंद्र असून येथे विद्यापीठ व शेतकी, वैद्यकीय, अभियांत्रिकी महाविद्यालये आहेत. याचा परिसरही ऐतिहासिक अवशेषांनी भरलेला व निसर्गसौंदर्याने नटलेला आहे.

ओक, द. ह.

जीन्स, जेम्स हॉपवुड : (११ सप्टेंबर १८७७ – १६ सप्टेंबर १९४६). इंग्रज ज्योतिर्विद. गणित, ज्योतिषशास्त्र, भौतिकी, विश्वोत्पत्तिशास्त्र आणि गतिशास्त्र या विषयांत विशेष कार्य. त्यांचा जन्म साउथपोर्ट येथे झाला. त्यांचे शिक्षण केंब्रिजच्या ट्रिनिटी कॉलेजमध्ये होऊन तेथेच त्यांना फेलो नेमण्यात आले. १८९८ मध्ये ते रँग्लर झाले व १९०० मध्ये त्यांना स्मिथ पारितोषिक मिळाले. १९०४ मध्ये अनुप्रयुक्त गणिताचे व्याख्याते, १९०५ ते १९०९ मध्ये प्रिन्स्टन विद्यापीठात प्राध्यापक, १९०६ मध्ये रॉयल सोसायटीचे फेलो, १९१०–१२ अनुप्रयुक्त गणिताचे स्टोक्स व्याख्याते इ. पदांवर त्यांनी काम केले. त्यांना रॉयल सोसायटीचे सुवर्णपदक मिळाले होते. पुन्हा केंब्रिजला परत आल्यावर १९१७ मध्ये विश्वोत्पत्तिशास्त्र व खगोलीय गतिशास्त्र यांतील कार्याबद्दल त्यांना ॲडम्स पारितोषिक मिळाले. त्यानंतर १९१९–२९ रॉयल सोसायटीचे चिटणीस, १९२३ साली विल्सन वेधशाळेचे सहयोगी संशोधक आणि १९२५–२७ रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचे अध्यक्ष अशा विविध कामगिऱ्या त्यांनी केल्या. त्यांना १९२८ मध्ये 'सर' हा किताब आणि १९३९ मध्ये ऑर्डर ऑफ मेरिटचा बहुमान मिळाला.

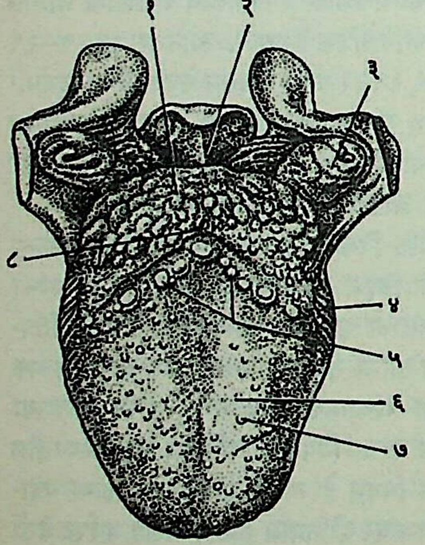
त्यांनी ज्योतिषशास्त्र आणि विश्वोत्पत्तिशास्त्र या विषयांवर सामान्य वाचकांकरिता सुबोध पुस्तके लिहून व व्याख्याने देऊन या विषयांची आवड निर्माण केली. गणिताचा उपयोग करून भौतिक व ज्योतिषशास्त्रातील बऱ्याच प्रश्नांचा त्यांनी उलगडा केला. वायूच्या गत्यात्मक सिद्धांतात [→ द्रव्याचा गत्यात्मक सिद्धांत] रेणूंच्या वेगाच्या विभागणीसंबंधीचा मॅक्सवेल यांचा नियम व गतिमान रेणू कल्पनेतील ऊर्जेच्या समवाटपासंबंधीचा नियम हे त्यांनी सिद्ध केले. कृष्ण पदार्थाच्या (जो पदार्थ तापविल्यावर दीप्तिमान होऊन अखंड वर्णपट देतो अशा आदर्श पदार्थाच्या) वर्णपटातील प्रारणाच्या ऊर्जेच्या वितरणासंबंधीचे सूत्र त्यांनी मांडले [→ उष्णता प्रारण]. प्रचलित गणिती पद्धतीनेच त्यांनी लॉर्ड रॅली यांच्या फक्त दीर्घ तरंगलांबीबाबत लागू पडणाऱ्या सूत्रासारखे दुसरे तत्सम सूत्र बनविले. प्रारण व मुक्त इलेक्ट्रॉन यांमधील परस्परक्रिया यासारख्या प्रारणाच्या इतर अंगोपांगांसंबंधी बरेच निबंध त्यांनी लिहिले. ज्योतिषशास्त्रात गणिताचा वापर करून विश्वोत्पत्तिशास्त्राचे कित्येक स्वतंत्र सिद्धांत त्यांनी मांडले. उदा., नासपतीच्या आकाराच्या आकृतीच्या स्थैर्यासंबंधीचे त्यांचे कार्य उल्लेखनीय आहे. या आकृती असंकोच्य द्रायूमध्ये (द्रवात वा वायूत) अक्षीय

भ्रमण करतात असे प्रथम मानून नंतर तो द्रायू संकोच्य मानला. याच गणिती विश्लेषण पद्धतीने अक्षीय भ्रमण करीत असलेल्या एका गोला-जवळून दुसरा गोल गेला, तर पहिल्या गोलाला भरती येऊन त्यातील काही भाग फुटून नवीन गोलाची निर्मिती होते, असे त्यांनी दाखविले आणि लाप्लास व चेंबरलेन-मोल्टन यांची सूर्यकुलोत्पत्तीची मीमांसा चुकीची होती, असे जीन्स यांनी ठरविले. तार्‍यांच्या गतीवर होणाऱ्या गुरुत्वाकर्षणाच्या परिणामांचा त्यांनी अभ्यास केला. युग्मताऱ्यांची उत्पत्ती, सर्पिल अभ्रिका, महातारे व लघुतारे, खगोलीय ऊर्जेचे उगम-स्थान व वायुरूप ताऱ्यांची उत्क्रांती व प्रारण यांसंबंधी त्यांनी निबंध लिहिले. जीन्स यांची *डायनॅमिकल थिअरी ऑफ गॅसेस* (१९०४), *मॅथेमॅटिकल थिअरी ऑफ इलेक्ट्रिसिटी अँड मॅग्नेटिझम* (१९०८), *प्रॉब्लेम्स ऑफ कॉस्मॉगॉनी अँड स्टेलर डायनॅमिक्स* (१९१९), *द युनिव्हर्स अराउंड अस* (१९१९), *अॅस्ट्रॉनॉमी अँड कॉस्मॉगॉनी* (१९२८), *न्यू बॅकग्राउंड ऑफ सायन्स* (१९३३), *थ्रू स्पेस अँड टाइम* (१९३४) इ. पुस्तके प्रसिद्ध आहेत. ते डॉर्किंग येथे मृत्यू पावले.

नेने, य. रा.

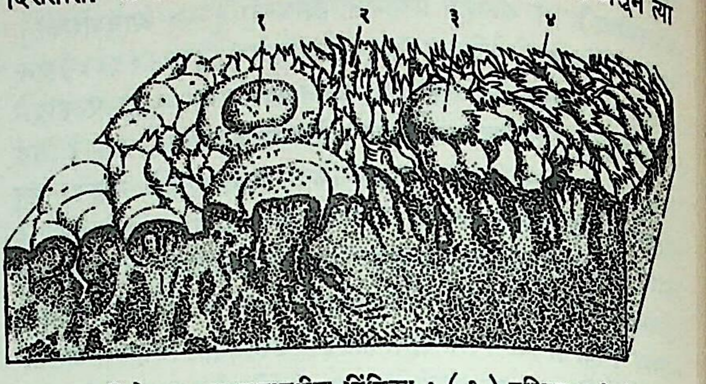
जीभ : चर्वण, गिळणे, रुची आणि वाचा या क्रियांना जरूर असणारा तोंडातील एक स्नायुमय अवयव. जिभेचा काही भाग मुखात व काही ग्रसनीमध्ये (घशामध्ये) असतो. स्नायूंनी बनलेल्या या अवयवावर श्लेष्मकलेचे (पातळ ओलसर पटलाचे) आवरण असते. मुखगुहेतील (तोंडाच्या पोकळीतील) दात आणि हिरड्यांपासून जीभ मोकळी असल्यामुळे जिव्हाग्र (जिभेचे टोक) सहज रीतीने हालचाल करू शकते. जिभेची मांसल काया तिच्या मुळाशी स्नायूंनी अधोहन्वास्थीशी (खालच्या जबड्याच्या हाडाशी) व कंठिकास्थीशी (जिभेच्या बुंध्याशी असलेल्या इंग्रजी U अक्षराच्या आकाराच्या हाडाशी) जोडलेली असून श्लेष्मकलेने मुखतळ आणि हिरड्यांशी जोडलेली असते.

जिभेचा पृष्ठभाग V अशा कोणात्मक सीमान्त परिखेने (दोन भाग दाखविणाऱ्या भेगेने) विभागल्यासारखा दिसतो. पुढचा मोठा तालुभाग व मागचा लहान ग्रसनी भाग असे तिचे दोन भाग दिसतात. कोणाच्या टोकावर एक अंधरंध्र (बुजलेले भोक) असून तेथून भ्रूणावस्थेत अवटु ग्रंथी [गळ्याच्या मध्यावर पुढील भागी असणारी वाहिनीविहीन ग्रंथी, → अवटु ग्रंथि] अंकुररूपाने सुरू होते आणि पुढे या ग्रंथीचा जिभेशी असलेला संबंध संपतो.



आ. १. जिभेचा पृष्ठभाग : (१) ग्रसनी भाग, (२) अधिस्वरयंत्र, (३) गिलायू (टॉन्सिल), (४) पर्णिल पिंडिका, (५) परिवृत्त-तटी पिंडिका, (६) तालुभाग, (७) कवकाभ पिंडिका, (८) अंधरंध्र.

रचना : जिव्हामूलाचा भाग वगळता इतर भागांची श्लेष्मकला जिभेच्या स्नायूंना घट्ट चिकटलेली असते. जिभेच्या पुढील भागावर लहान लहान उंचवटे म्हणजे पिंडिका असल्यामुळे तो भाग मखमलीसारखा दिसतो. मागील भाग गुळगुळीत असून त्याच्यावर लसीका ग्रंथी (रक्तद्रवाशी साम्य असणारा द्रव म्हणजे लसीका वाहून नेणाऱ्या वाहिन्यांतील लसीका पेशींचे आवरणयुक्त समूह) आणि श्लेष्मल ग्रंथींमुळे (बुळबुळीत पदार्थ स्रवणाऱ्या ग्रंथींमुळे) लहानलहान उंचवटे दिसतात. श्लेष्मकलेवर स्तरीय कोशिकांचा (पेशींचा) थर असून त्या



आ. २. जिभेच्या पृष्ठभागावरील पिंडिका : (१) परिवृत्त-तटी पिंडिका, (२) शंकाकार पिंडिका, (३) कवकाभ पिंडिका, (४) तंतुरूप पिंडिका.

थराच्या वरच्या कोशिकांचे सतत विमोचन (पडून जाण्याची क्रिया) होत असते व त्यांची जागा त्या अधिस्तरातील (एकमेकांना बिलगून रचलेल्या कोशिकांच्या समूहांतील म्हणजे ऊतकांच्या एका प्रकारातील) खालच्या कोशिका भरून काढीत असतात.

जिभेच्या पृष्ठभागावरील पिंडिकांच्या पाच जाती दिसतात : (१) परिवृत्त-तटी (सर्व बाजूंनी खोलगट भाग असलेल्या) पिंडिका, (२) कवकाभ [भूकंदुक नावाच्या कवकाच्या आकाराच्या, → कवक] पिंडिका, (३) तंतुरूप पिंडिका, (४) शंकाकार पिंडिका आणि (५) पर्णिल (पानाच्या आकाराच्या) पिंडिका. या पिंडिकांच्या मध्यभागी संयोजी ऊतक (आधारभूत होणारा आणि समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांचा समूह) असून त्यावर पट्टकीय कोशिकास्तर असतो.

सीमान्त परिखेच्या पुढच्या बाजूस व तिच्याशी समांतर अशी ७ ते १२ परिवृत्त-तटी पिंडिकांची एक रांग असून त्यांच्या मध्यभागी असलेल्या उंचवट्याभोवती चर असतो. या चरामध्ये अनेक लस्य ग्रंथींच्या (पाण्यासारखा पातळ द्रव स्रवणाऱ्या ग्रंथींच्या) नलिका उघडतात. उंचवट्यांच्या भित्तीवर अनेक रुचिकलिकांची (कळीच्या आकाराच्या संरचनेमध्ये रुची समजणाऱ्या खास तंत्रिकांची) रंध्रे असतात. त्यांची संख्या चराच्या भित्तीवर उघडणाऱ्या रुचिकलिकांपेक्षा अधिक असते.

जिव्हापृष्ठभागावर रांगेने लागल्यासारख्या सूक्ष्म तंतुरूप पिंडिका असतात. त्यांच्या मध्यभागापासून दोन-तीन उपशाखा फुटतात.

कवकाभ आणि शंकाकार पिंडिका तंतुरूप पिंडिकांच्या रांगांच्या मधून दिसतात. कवकाभ पिंडिका लहान व गोलाकार असून त्या जिव्हाग्राजवळ अधिक प्रमाणात असतात. त्यांना रक्ताचा भरपूर पुरवठा असल्यामुळे त्या लाल दिसतात.

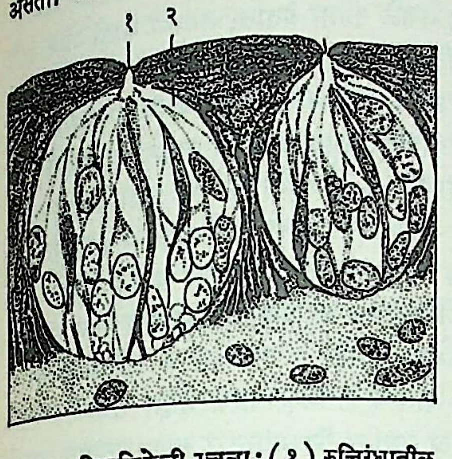
जिभेच्या दोन्ही कडांच्या मागील भागांवर समांतर अशा पर्णिल पिंडिका असतात.

रुचिकलिका : पृष्ठभागावरील मध्यभाग सोडल्यास इतरत्र रुचिकलिका आढळतात. अधिस्वरद्वार (जिभेच्या मुळाशी असलेला तंतू व कुर्चांचा बनलेला पट्टीसारखा भाग) आणि तालू यांवरही त्या असतात. मुख्यतः त्या परिवृत्त-तटी आणि पर्णिल पिंडिकांवर असतात. त्यामानाने कवकाभ पिंडिकांवर त्यांची संख्या कमी असते.

गोलाकार रुचिकलिकांमध्ये दोन प्रकारांच्या कोशिका असतात : (१) आधारभूत आणि (२) संवेदनाक्षम. त्यांची मांडणी संत्र्याच्या फोडीसारखी असते. रुचिकलिकेची पोकळी तिच्या ग्रीवेमार्गे (चिंचोळ्या मार्गाने) पिंडिकेवर उघडते. तिला रुचिरंध्र असे म्हणतात. त्या रुचिकोशिकेपासून निघणारा सूक्ष्म 'केस' ग्रीवेमध्ये डोकावत असतो. रुचिकोशिकेच्या आतील टोकाभोवती रुचितंत्रिकेच्या शाखोपशाखांचे जाळे असते. रुचिरंध्रातून द्रवरूपाने आत आलेल्या पदार्थामुळे रुचिकोशिकेच्या केसाचे उत्तेजन होऊन संवेदना उत्पन्न होते. ती संवेदना

तंत्रिका शाखांमार्फत मस्तिष्काकडे (मेंदूकडे) जाऊन तेथे रुचीची जाणीव होते.

जिव्हाग्राच्या खाली मध्यरेषेपासून मुखतळाशी एक पातळ पडदा असतो. त्याला जिव्हाबंध असे नाव असून त्या पडद्यामुळे जीभ मागे ग्रसनीमध्ये पडू शकत नाही. हा पडदा फार लहान असल्यास जीभ मुखतळाशी जखडली गेल्यामुळे नीट बोलता येत नाही. जिव्हेच्या मागच्या भागामध्ये दोन घड्या पडल्यासारख्या दिसतात. त्यांना अनुक्रमे जिव्हा अधिस्वरद्वार घडी आणि ग्रसनी अधिस्वरद्वार घडी असे म्हणतात.



आ. ३. रुचिकलिकेची रचना : (१) रुचिरंध्रातील 'केस' व संवेदनाक्षम कोशिका, (२) आधारभूत कोशिका.

ग्रंथी : सीमान्त परिखेच्या मागील भागावर आणि जिव्हाग्राच्या खालच्या बाजूस लस्य आणि श्लेष्म ग्रंथी जिव्हा-स्नायूंत रुतल्यासारख्या असतात. त्यांचा स्राव सतत चालू असल्यामुळे मुख नेहमी आर्द्र राहते.

स्नायू : जिव्हेच्या दोन्ही बाजूंना इच्छानुवर्ती रेखित (इच्छेप्रमाणे हालचाल करता येणाऱ्या आणि बारीक व लांब तंतूंच्या बनलेल्या) स्नायूंच्या जोड्या असून त्यांनीच जीभ तयार होते. हे स्नायू दोन प्रकारांचे असतात : (१) बहिःस्थ व (२) अंतस्थ. बहिस्थ स्नायूंची सुरुवात जिभेबाहेर इतरत्र होऊन ते जिभेमध्ये शिरतात. तोंडातून जीभ बाहेर काढणे, बाजूला हलविणे, खाली व मागे ओढणे आणि गिळणे या क्रिया बहिःस्थ स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे होतात. प्रत्येक बाजूला अधोहनुजिव्ही (जीभ बाहेर काढण्याची क्रिया करणारा मुख्य स्नायू), कंठजिव्ही (जीभ खाली दाबण्याच्या क्रियेस मदत करणारा स्नायू) व सुचिकाजिव्ही (जिभेच्या बाजूला खालच्या भागातील स्नायू) अशी नावे असलेल्या बहिःस्थ स्नायूंच्या तीन जोड्या असतात.

अंतस्थ स्नायू चार प्रकारांचे असून ते जिव्हेच्या कायेमध्ये असतात. त्यांना अनुक्रमे ऊर्ध्व (वरचे) आणि निम्न अनुदैर्घ्य (लांबीला समांतर असलेले), अनुप्रस्थ (आडवे) आणि लंब स्नायू म्हणतात. या स्नायूंच्या जुडग्यामुळेच जीभ बनलेली असते. जिभेचा आकार या स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे बदलता येतो.

रक्तवाहिन्या, लसीका वाहिन्या व तंत्रिका : जिभेला रक्ताचा पुरवठा जिव्हा रोहिणीमार्फत होतो. अंतरग्रीवानीलेमध्ये (मानेतील आतील बाजूच्या नीलेमध्ये) जिभेतील रक्त परत जाते.

जिव्हालसीका वाहिन्या अंतस्थ ग्रीवा लसीका वाहिन्यांना मिळतात.

अधोजिव्ह तंत्रिका (मेंदूपासून निघणारी बारावी तंत्रिका) ही जिव्हा-स्नायूंची प्रेरक तंत्रिका आहे. जिभेच्या पुढील $\frac{2}{3}$ भागातील सर्वसाधारण (स्पर्श इ.) संवेदना त्रिमूल (मेंदूपासून निघणाऱ्या पाचव्या) तंत्रिकेमार्फत आणि मागील $\frac{1}{3}$ भागातील संवेदना जिव्हाग्रसनी तंत्रिकेमार्फत मस्तिष्काकडे जातात.

पुढील भागातील रुचिसंवेदना कर्णपटल (कानाच्या पडद्याच्या) तंत्रिकेमार्फत आणि मागील भागातील रुचिसंवेदना जिव्हाग्रसनी व प्राणेशा (मेंदूपासून निघणाऱ्या दहाव्या) तंत्रिकेच्या स्वरयंत्रशाखेमार्फत (कंठाच्या शाखेमार्फत) मेंदूकडे जाते.

रोगनिदानातील महत्त्व : शरीरातील संतुलनाचे प्रतिबिंब तोंडात दिसते त्यामुळे रोगनिदानास मुखपरीक्षा बरीच मदत करते. सर्वसाधारणपणे जिभेचा रंग फिकट गुलाबी असतो. त्यावर होणारा रंगद्रव्य बदल, जमणारा थर, ओलसरपणातील बदल, व्रण किंवा श्लेष्मकलेतील बदल हे विवक्षित रोगांचे निदर्शक असतात. उदा., विषमज्वर, उपदंश (गरमी), पोषणत्रुटी (आहारातील पोषक घटकांची कमतरता), विषबाधा वगैरे.

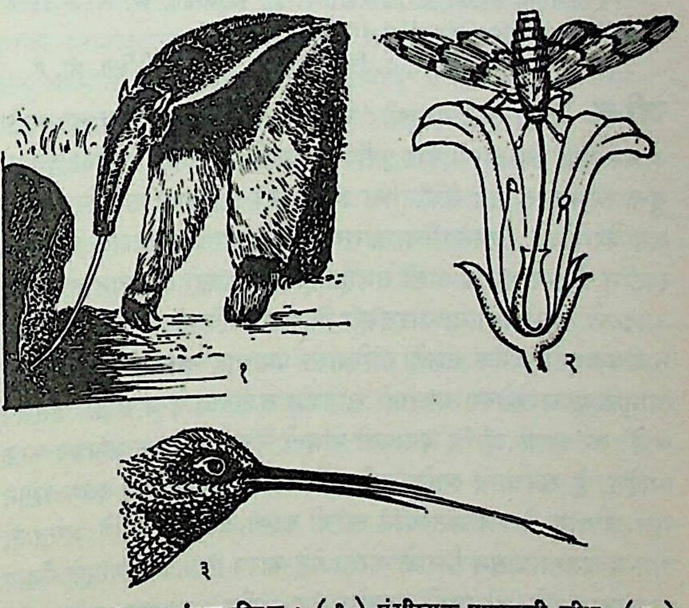
विकार : व्रण : जिभेवर अनेक वेळा व्रण होतात. तुटक्या दातांच्या घर्षणामुळे व क्षय, उपदंश यांसारख्या रोगांत व्रण उद्भवतात. व्रणाचे कारण कर्करोगही असू शकते.

शोथ : जिव्हाशोथ (जिभेची दाहयुक्त सूज) दोन प्रकारचा आढळतो : तीव्र व चिरकारी (दीर्घ काळ टिकणारा). पहिल्या प्रकारच्या शोथामुळे सूज स्वरद्वारापर्यंत जाऊन श्वासोच्छ्वासात अडथळा उत्पन्न होऊन गुदमरण्याची शक्यता असते. चिरकारी शोथ बहुतकरून पांडुरोगाचे (ॲनिमियाचे) अथवा उपदंशाचे लक्षण असते.

अर्बुदे : जिभेत अनेक वेळा सौम्य अर्बुदे (गाठी) होतात. कधीकधी जिभेच्या खाली श्लेष्म ग्रंथींची भरमसाठ वाढ होऊन गाठ तयार होते, तिला अधःजिव्हा पुटी म्हणतात.

कर्करोग : जिभेचा कर्करोग स्त्रियांपेक्षा पुरुषांत अधिक आढळतो. कर्करोगाची सुरुवात अगदी नकळत होते. त्याची सुरुवात व्रण किंवा ल्हानसा उंचवटा किंवा चर वा काही भागावरील कठिनीकरणाने होते. पुढे त्या ठिकाणी व्रण होतो. हनुवटीखालील लसीका ग्रंथी, तसेच जबड्याच्या कोपराखालील लसिका ग्रंथीपर्यंत हा रोग जलद फैलावतो. हा फैलाव होण्यापूर्वी निदान झाल्यास जिभेचा कर्करोग बरा होऊ शकतो.

इतर पृष्ठवंशी प्राण्यांतील जीभ : बहुतेक पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांमध्ये जीभ हा अवयव मुखातील तळभागाशी जोडलेला असतो. माशांमध्ये जीभ प्रारंभिक स्वरूपाची व हालचाल विरहित असते. काही माशांचे दात जिभेतच असतात. सपुच्छ उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणाऱ्या) प्राण्यांची जीभ माशांच्या



आ. ४. काही प्राण्यांच्या जिभा : (१) मुंगीखाऊ प्राण्याची जीभ, (२) फुलपाखराची जीभ, (३) प्रकूज पक्ष्याची (हमिंग बर्डची) जीभ.

जिभेसारखीच असते. बेडूक व इतर अपुच्छ उभयचर प्राण्यांची जीभ मांसल असून तिची हालचाल मोकळी असते. बेडूक आपली जीभ वेगाने बाहेर फेकून कीटक पकडतो.

सरपटणाऱ्या प्राण्यांत जिभेची हालचाल बरीच मोकळी असते. मगर, सुसर आणि कासव हे प्राणी खास अपवाद आहेत. सरपटणाऱ्या

प्राण्यांत जिभेचे अनेक प्रकार आढळतात. सापाची जीभ चिमट्या-सारखी दुभंगलेली असते व तो आपली जीभ तोंड न उघडता खालच्या जबड्यात असलेल्या खाचेतून बाहेर काढू शकतो.

पक्ष्यांमध्ये जिभेला अंगभूत स्नायू नसल्यामुळे तिची हालचाल निर-निराळ्या जातींत कमीजास्त होते. ज्या पक्ष्यांमध्ये ती बाहेर काढता येते, त्यांच्यात ती स्नायू नसल्यामुळे कंठास्थींच्या पुढे सरकण्यामुळे बाहेर ढकलली जाते. पोपटाच्या जिभेवर असणाऱ्या तैल ग्रंथींमुळे (तैलयुक्त पदार्थ स्रवणाऱ्या ग्रंथींमुळे) ती मऊ राहते.

सस्तन प्राण्यांमध्ये जिभेचा पुढील भाग तोंडाच्या सांगाड्यापासून बराच सुटा असल्यामुळे ती विविध कार्ये करू शकते. चर्वणाच्या वेळी दातांखाली अन्न सारण्यासाठी, तसेच गाईसारख्या प्राण्यांत चरताना गवताची जुडी दातांवर घासून तोडण्यासाठी जिभेत घट्ट धरता येते. घोड्यासारखे प्राणी जिभेच्या हालचालीमुळे तोंडात कमी दाब उत्पन्न करून पाणी आत ओढून घेऊ शकतात. असे प्राणी डोके न उंचावता एक मी. उंचीपर्यंत पाणी ओढू शकतात. काही प्राण्यांत दात साफ करण्याकरिता जिभेचा उपयोग होतो, तर केसाळ व फर असलेल्या प्राण्यांत तिचा ब्रशासारखा उपयोग होतो. कुत्रा व मांजर यांना पातळ पदार्थ पिण्यासाठी जिभेचा चमच्यासारखा उपयोग होतो. मुंगीखाऊ (अँट इटर) ह्या प्राण्याची जीभ लांबपर्यंत बाहेर काढता येणारी व चिकट श्लेष्मल पदार्थाचा पातळ थर असलेली असते. अशा जिभेमुळे हा प्राणी वारुळातील मुंग्या जिभेच्या मदतीने सहज खाऊ शकतो. स्पर्श व रुची समजण्याची ज्ञानेंद्रिये जिभेच्या पृष्ठभागावर असल्यामुळे अन्न पुढे घशात उतरू देणे वा न देणे हेही ती ठरवू शकते. काही प्राण्यांत जिभेची श्लेष्मकलाही अन्न पकडून ठेवण्यास, चर्वण करण्यास, तसेच पातळ पदार्थ पिण्यास मदत करते. काही सस्तन प्राण्यांत अन्नाचे चर्वण केले जात नाही व म्हणून जीभ शरीराच्या आकारमानाने फार ल्हान असते. उदा., देवमासा.

संदर्भ : 1. Davies, D.; Davies, F., Eds. *Gray's Anatomy*, London, 1962. 2. Hamilton, W. J., Ed. *Textbook of Human Anatomy*, London, 1958. 3. Parker, T. J.; Haswell, W. A. *A Text-book of Zoology, Vol. II*, London, 1963.

सलगर, द. चि.; भालेराव, य. त्र्यं.; दीक्षित, श्री. गं.

जीव : सृष्टीतील वस्तूंची 'जड' आणि 'चेतन' किंवा चर आणि अचर अशी विभागणी फार पूर्वीपासून केली गेली आहे. यांपैकी चेतना-युक्त विभागात सर्व सजीवांचा आणि जड विभागात सर्व निर्जीवांचा समावेश होतो. वनस्पतींचा फारसा अभ्यास झाला नव्हता त्या वेळी वन-स्पतींत चैतन्य नसावे अशी समजूत होती; आजही ते अज्ञान कोठे कोठे आढळते. वनस्पती प्राण्यांइतक्या क्रियाशील दिसत नाहीत हे खरे, परंतु सजीवत्वाची अनेक लक्षणे कमीजास्त प्रमाणात वनस्पतींत आढळतात त्यामुळे प्राण्यांबरोबर त्यांचाही समावेश सजीवांत केला जातो. इतकेच नव्हे, तर प्राणी आणि वनस्पती यांमध्ये चैतन्याबाबत नाममात्रच फरक आहेत, हे सर्वमान्य झाले आहे. चैतन्य हे जिवंतपणाचे लक्षण असून मृत जीवांत चैतन्य नसल्याने त्यांची लक्षणे जड वस्तूंप्रमाणे असतात. चैतन्य जडत्वापासून निराळे करता येते कारण विशिष्ट लक्षणांमुळे चैतन्य अनुभवास येते; ही लक्षणे असलेल्यांना 'जीव' म्हणतात. तसेच जीव ही संज्ञा सजीव वस्तूंतील जीवतत्त्वाला म्हणजेच चैतन्यालाही वापरतात. प्रारंभिक जीवांतील कोणती लक्षणे चैतन्यनिदर्शक आहेत, याबद्दल एक-मत नाही. चैतन्याचे सर्वांत ठळक लक्षण म्हणजे प्रजोत्पादनाची क्षमता असे मानतात; त्यावरून जास्तीत जास्त स्वतःसारखा दुसरा जीव निर्माण करण्याची क्षमता असणाऱ्या वस्तूला जीव म्हणता येईल. अशा जीवनिर्मितीच्या परंपरेत नूतन संततीत ⇨ *उत्परिवर्तने* (एकाएकी घडणारे बदल) आढळतात व ⇨ *आनुवंशिकतेने* ती चालू राहिल्याने नवीन जातींची निर्मिती होत रहाते, ही गोष्ट अभिप्रेत आहे. विशिष्ट प्रकारचे संघटन, आयोजन, हालचाली व शरीरकार्ये यांचा अंतर्भाव जीवांच्या सर्वसाधारण लक्षणांत केला जातो व त्यांवरून सजीव व निर्जीव वेगळे ओळखणे शक्य होते. तसेच काही लक्षणांवरून वनस्पती व प्राणी परस्परांपासून वेगळे करता येतात; तथापि काही जीव इतके साधे आहेत की, त्यांची गणना या दोन्हींपैकी कोणत्या गटात करावी, हे ठरविणे कठीण पडते. अनेक विविध प्राणी आणि विचित्र आकारांच्या व प्रकारांच्या वनस्पती यांतील फरक वरवरचे असून त्या सर्वांत सतत आढळणारा सजीव पदार्थ [→ जीवद्रव्य] तत्त्वतः एकच आहे, त्यामुळे सर्व सजीवांत सामान्य असे मूलभूत गुणधर्म सारखेच आहेत. जीवांच्या विविधतेतील हे एकत्व 'एकं सत् विप्राः बहुधा वदन्ति', ह्या शास्त्र-वचनाशी सुसंगत वाटते म्हणजेच बहुविध चराचर विश्व भरून उरलेल्या ब्रह्मतत्त्वाप्रमाणे ते एकमेवच आहे.

सजीव व निर्जीव यांमध्ये मौलिक फरक नसून सर्व जैव घटना भौतिकी व रसायनशास्त्र यांतील नियमांनुसार चालू असतात, त्यामुळे केव्हा तरी जीवद्रव्याचे संश्लेषण (कृत्रिम रीतीने तयार करण्याची क्रिया करणे) करता येईल, अशी एक विचारसरणी आहे; तिला 'यांत्रिक सिद्धांत' म्हणतात. याउलट असणारी विचारसरणी म्हणजे निर्जीव व सजीव हे मूलतः भिन्न असून त्यांतील क्रिया-विक्रियांना सारखेच नियम लागू पडत नाहीत; हिला 'जैव शक्ती सिद्धांत' म्हणतात; पहिली विचारसरणी अधिक तर्कशुद्ध मानली जाते.

सर्व जीवांत आढळणाऱ्या सामान्य जीवद्रव्यात काही मूलद्रव्ये सतत आढळतात. उदा., कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सिजन, नायट्रोजन, गंधक, फॉस्फरस, क्लोरीन, कॅल्शियम, सोडियम, मॅग्नेशियम, लोह व कमी प्रमा-णात मँगॅनीज, तांबे, आयोडीन, फ्ल्युओरीन इत्यादी. ही सर्व मूलद्रव्ये खनिज निक्षेप (साठे), समुद्र व वातावरण यांतही असतात; म्हणजे जीवांच्या मूलद्रव्य संघटनात अद्वितीय असे काही नाही. समान मूलद्रव्ये असलेले परंतु भिन्न असे काही पदार्थ आढळतात (उदा., कार्बन मोनॉक्साइड व कार्बन डाय-ऑक्साइड; ऑक्सिजन व ओझोन इ.) कारण त्यांचे रासायनिक संघटन भिन्न असते. जड वस्तूंतील काही संयुगे व जीवांतील संयुगे सारखी असतात, परंतु कोणत्याही जीवातील रासा-यनिक संयुगांचे संपूर्ण मिश्रण जड वस्तूंच्या रासायनिक आयोजनापेक्षा भिन्न असते. हेच जीवद्रव्याचे वैशिष्ट्य आहे. सर्व जीवांतील पाण्याचा अंश साधारणतः ६५ – ९० टक्के असतो. हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांपासून बनलेला हा पदार्थ निर्जीवांतही आढळतो; तसेच जीवात आढळणारे पदार्थ म्हणजे अम्ले, क्षार (अल्कली) व लवणे हे प्रयोगशाळे-तही असतात. जीवांतच आढळणारे अथवा जीवोत्पाद असे इतर काही पदार्थ म्हणजे कार्बोहायड्रेटे, प्रथिने, मेद (स्निग्ध पदार्थ) व न्यूक्लिइक अम्ले हे होत. ह्यांत कार्बन, हायड्रोजन व ऑक्सिजन ही मूलद्रव्ये असतात. ⇨ *प्रकाशसंश्लेषणाने* हिरव्या वनस्पतींत कार्बोहायड्रेटे निर्माण होतात; त्या वेळी सूर्यापासून घेतलेली प्रकाश-ऊर्जा त्यात साठ-विली जाते व पुढे आवश्यकतेप्रमाणे तिचा वापर वनस्पती व प्राणी करतात. मेदी पदार्थांत संचित ऊर्जा अधिक असून कार्बोहायड्रेटांपेक्षा ते अधिक जटिल असतात. आता प्रयोगशाळेत या दोहींचे संश्लेषण करणे शक्य झाले आहे. प्रथिनांचे संघटन बरेच जटिल असून त्यांत नायट्रोजनही असतो. प्रयोगशाळेत अद्याप प्रथिननिर्मिती शक्य झालेली नाही, परंतु त्यांचे पॉलिपेप्टाइडासारखे भाग मात्र बनविता येतात. अनेक जीवांत सारखीच कार्बोहायड्रेटे व मेद आढळतात, परंतु भिन्न जीवांतील प्रथिने मात्र भिन्न असतात व त्याचे कारण आंतरिक (आनु-वंशिकता) असावे असे दिसते. जीवांतील भेदांचे मूळही यांत असावे. जीवांतील प्रकल-प्रथिनांत (कोशिकेतील कार्यांचे नियंत्रण करणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजातील म्हणजे प्रकलातील प्रथिनांत) प्रथिने अम्लांशी

जोडलेली असून जीवांच्या सूक्ष्म शरीर घटकांतील (कोशिकांतील, पेशींतील) कार्यांचे नियंत्रण व आनुवंशिकता प्रकल-प्रथिनांतून उगम पावतात. सर्व जीवांत आढळणाऱ्या चैतन्याचा आविष्कार ज्या सामान्य, अत्यंत जटिल व अनेक प्रथिने असलेल्या कार्बनी पदार्थांत होतो, त्यास 'जीवद्रव्य' म्हणतात. वनस्पती व प्राणी यांच्या जातीजातींत जीवद्रव्यात जरी फरक आढळत असला, तरी त्याची सामान्य लक्षणे सर्व जातींत सारखी असतात. अनेक वैज्ञानिक उपकरणे, रसायने व रंजके इत्यादींच्या साहाय्याने जीवद्रव्याचा सूक्ष्म अभ्यास चालू असून त्याची संरचना व त्यातील अनेक भागांची कार्ये यांबद्दल आता बरीच निश्चित माहिती मिळाली आहे. जीवद्रव्याची संरचना व त्यातील जीवनकार्ये यांमध्ये विलक्षण समन्वय साधलेला असून त्यातच जीवद्रव्याचे वैशिष्ट्य आढळते [→ कोशिका; आनुवंशिकता; आनुवंशिकी].

जीवांचे शरीर व प्रभेदन : जीवांतील मौलिक जिवंत पदार्थ (जीवद्रव्य) काही अपवाद वगळल्यास बहुधा कोशिका नावाच्या सूक्ष्म घटकात (एककात) असतो; साधे जीव एककोशिक (एकाच कोशिकेचे बनलेले) असतात. त्यात सूक्ष्मतर भाग (कोशिकांगे) असून त्यांची कार्ये भिन्न असतात. त्यांत श्रमविभागणी असते. उच्च दर्जाच्या प्राण्यांत व वनस्पतींत कोशिकांची संख्या फारच जास्त असते. त्यांमध्ये कोशिकांच्या आकारात आणि आकारमानात बरेच फरक आढळतात; तसेच त्यांची संरचना व कार्ये भिन्न असतात. समान आकार, संरचना व कार्ये असलेल्या कोशिकांच्या समूहास ऊतक म्हणतात. जीवांच्या शरीरात भिन्न ऊतकांचे स्थान व कार्ये भिन्न असून ऊतकांची संरचना व कार्य यांचा निकट संबंध असतो; त्यामुळे ऊतकांत प्रभेदन (श्रमविभागणीमुळे झालेले संरचनेतील फेरबदल) आढळते. भिन्न ऊतकांच्या साहचर्याने व समन्वयाने अवयव बनतात आणि म्हणून कित्येक जीवांचे शरीर अनेक अवयवांचे बनलेले असते; अनेक अवयव मिळून तंत्र (संस्था) बनते. प्रत्येक अवयव किंवा तंत्र यांना एक प्रमुख कार्य तर असतेच शिवाय काही इतर दुय्यम व तिय्यम कार्येही असतात. प्रत्येक जीव हा संरचना व कार्ये यांच्या समन्वयाने बनलेला एक नमुना (साचा) असतो, असे अनेक नमुने भिन्न ⇨ *जाती* म्हणून ओळखले जातात. काही सूक्ष्मजीव त्यांच्या उत्पादांमुळे किंवा त्यांनी घडवून आणलेल्या विकृतीमुळे (उदा., काही सूक्ष्मजंतू, आदिजीव–प्रोटोझोआ इ.) ओळखले जातात. जीवांतील संरचना व आकार यांतही समन्वय आढळतो. प्रत्येक जातीतील व्यक्तीचे कमाल व किमान आकारमान विशिष्ट मर्यादेत असते. आकारमान फारच मोठे होते त्या वेळी आकारातही (स्वरूपातही) फरक पडतो. लहान जीवांचा पृष्ठभाग सापेक्षतः त्यांच्या आयतनापेक्षा (घनफळापेक्षा) मोठा असतो, तर मोठ्या जीवांचा पृष्ठभाग त्यांच्या आयतनापेक्षा सापेक्षतः लहान असतो. वायुविनिमय, अन्नशोषण आणि उत्सर्जन (निरुपयोगी द्रव्ये शरीराबाहेर टाकणे) या प्रक्रियांशी पृष्ठभागाचा संबंध असल्याने सूक्ष्मजीवांना या कार्याकरिता साधी संरचना पुरेशी होते. मोठ्या प्राण्यांमध्ये अधिक पृष्ठभागातून उष्णता जलद बाहेर पडते, त्यामुळे शरीराचे तापमान स्थिर राखण्याची समस्या उद्‌भवते; तसेच शरीरांतर्गत पदार्थांची ने-आण करण्यास अधिक विशिष्ट साधने (वाहिका, वाहिन्या इ.) लागतात, त्यामुळे मोठ्या जीवांची संरचना अधिक जटिल असते. काहींतील अधिक विस्तृत संरचना त्यांच्या अनुकूलनाशी (ज्या प्रक्रियेत एखादा जीव विशिष्ट परिस्थितीत रहाण्यास योग्य होतो त्या प्रक्रियेशी) निगडीत असतात; यावरून संरचना व कार्ये यांतील जटिलता फक्त आकारमानाशी संबंधित असते, असे आढळत नाही.

जीवांच्या शरीरातील महत्त्वाची कार्ये : हिरव्या वनस्पतींत प्रकाशसंश्लेषणामुळे प्रथम कार्बोहायड्रेटे व नंतर इतर अन्नपदार्थ निर्माण होतात व त्यांचा उपयोग शरीरनिर्मितीत होतो. वनस्पतींत हे अन्न साठूनही राहते व त्याचा उपयोग अन्न व ऊर्जा मिळविण्यास प्राणी करतात; तसेच जरूरीप्रमाणे वनस्पतींतही संचित अन्नापासून मिळणाऱ्या ऊर्जेचा वापर होतो. कमीजास्त प्रमाणात सर्व जीवांत ही प्रक्रिया चयापचयात [शरीरात घडून येणाऱ्या भौतिक आणि रासायनिक बदलात; → चयापचय] अंतर्भूत असते. जीवांतील रासायनिक संयुगांतून ऊर्जा उपलब्ध होताना बहुधा ऑक्सिजनाचा वापर होतो व या प्रक्रियेस श्वसन म्हणतात [→ श्वसन तंत्र; श्वसन, वनस्पतींतील]. जीवांतील कोशिका, ऊतके व अवयव ह्या ऊर्जेचा उपयोग नवीन शरीरघटक निर्मितीसाठी करतात. कोणत्याही प्राण्याला ऊर्जेची आवश्यकता असल्याने ती मिळविण्यास अन्नाची जरूरी असते. हे अन्न काही प्राणी इतर प्राण्यांना मारून घेत असले, तरी काही इतर प्राणी अन्नाकरिता वनस्पतींवर अवलंबून असतात, हे सत्य आहे. वनस्पती सजीव असल्याने त्यांच्यावर अवलंबून असणारे प्राणी व त्यांचाही अन्नाकरिता उपयोग करणारे इतर प्राणी यांचा साकल्याने विचार केल्यास 'जीवो जीवस्य जीवनम्' या उक्तीतील सत्यता पटण्यास हरकत नाही. मात्र बहुसंख्य वनस्पती आवश्यक ती ऊर्जा सूर्यप्रकाशातून घेत असल्याने ती स्वतंत्र मानणे आवश्यक आहे.

आरंभी सांगितल्याप्रमाणे ⇨ *प्रजोत्पादन* हे जीवांचे वैशिष्ट्य असून त्यामुळे जीवांच्या जातींचे सातत्य चालू राहते व त्यांचा प्रसारही होतो. याशिवाय मर्यादित स्वरूपाची वाढ [→ वृद्धि, प्राण्यांची; वृद्धि, वनस्पतींची] हेही जीवांचे महत्त्वाचे लक्षण मानले आहे. रासायनिक संश्लेषणामुळे आकारमान आणि अवयव वाढतात आणि कित्येकांत अवयवांची संख्याही वाढते. कालपरत्वे वाढ थांबून जीवास परिपक्वता येते. वाढ चालू असताना कोशिकांची संख्या व आकारमान ही वाढतात. बहुधा अशी वाढ अनुत्क्रमणीय असते (उदा., पूर्ण वाढ झालेल्या पानाचे किंवा फळाचे आकारमान फारसे कमी होत नाही; पूर्ण वाढ झालेला प्राणीही शरीराने मर्यादेतच कमी होईल; त्याच्या अवयवांची संख्या मात्र कमी होत नाही). कमीजास्त प्रमाणात सर्व जीवांत संवेदनाक्षमता [→ वनस्पतींचे चलनवलन] आढळते; भिन्न उत्तेजकांना (चेतकांना) प्रतिसाद देण्यात ती व्यक्त होते. यामुळेच सर्व जीव पर्यावरणाशी (सभोवतालच्या परिस्थितीशी) समरस होण्याचे कार्य सतत करीत असतात; त्यात यशस्वी झाल्याशिवाय जीवन अशक्य ठरते. पर्यावरणात प्रकाश, तापमान, संपर्क, विशिष्ट पदार्थांचे सान्निध्य, पाणी, हवा, गुरुत्वाकर्षण इ. जीवांवर प्रभाव पाडणाऱ्या घटकांचा समावेश होतो. हे पर्यावरण भिन्न प्रदेशांत भिन्न असते, इतकेच नव्हे, तर कालपरत्वे पूर्वीपासून ते बदलत आले आहे. संख्यावाढीमुळे व मर्यादित जीवनसाधनांमुळे जीवांमध्ये स्पर्धा निर्माण होणे अपरिहार्य होते. या स्पर्धेत (कलहात) पर्यावरणाशी आपल्या वैशिष्ट्यांमुळे समरस झालेल्या जीवांची नैसर्गिक निवड होऊन ते यशस्वी होतात व प्रजोत्पादनाने आपले सातत्य चालू ठेवतात; त्यामुळे भिन्न पर्यावरणात असे अनुकूलित जीव बहुसंख्येने आढळतात. ⇨ *जलवनस्पती*; ⇨ *मरुवनस्पती*; ⇨ *लवण वनस्पती*; पक्षी, उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारे) प्राणी या सर्वांत संरचना, आकार, आकारमान, वर्तन व जीवनरीती या सर्व दृष्टींनी आवश्यक ते अनुकूलन झालेले आढळते. त्याशिवाय ते जीव तेथे जगूच शकले नसते. स्वसंरक्षणाकरिता काही प्राणी भोवतालच्या रंगाशी किंवा पार्श्वभूमीशी (बर्फ, जमीन, खडक, पाने, फुले इ.) इतके सादृश्य दर्शवितात की, त्यांची व्यक्तिशः ओळख पटणे कठीण जाते [→ मायावरण]. परिस्थितिसापेक्ष जीवांचे परस्परसंबंध फार गुंतागुंतीचे असल्याचे आढळते. काही जीव स्वतः परिस्थितीपैकी एक घटक ठरतात व इतरांवर प्रभाव पाडतात; तर केव्हा एका परिस्थितीचा दुसरीवर प्रभाव पडतो [→ परिस्थितिविज्ञान].

जीवांसंबंधींचा विचार करताना जीवांच्या उत्पत्तीसंबंधीचा प्रश्न पुढे

येणे अटळ आहे. त्यासंबंधी काही सिद्धांत [→ क्रमविकास; जीवोत्पत्ति] व काही साधार तर्क मांडले गेले आहेत. पृथ्वीच्या आरंभी बराच काळपर्यंत जीवाच्या अस्तित्वाचा पुरावा नाही; त्यानंतर बहुधा अपघातानेच प्रथम विशिष्ट रासायनिक (प्रथिनासारखे) पदार्थ आणि त्यानंतर त्यांपासून फार साधे जीवद्रव्य व त्यापासून पुढे काही आदिजीव व आदिवनस्पती निर्माण झाल्या असाव्यात, असे मानतात. साध्यापासून अधिकाधिक जटिल जीवप्रकार विकास पावून आजची वैचित्र्यपूर्ण जीवसृष्टी बनली आहे. आपल्या पृथ्वीप्रमाणे याच ग्रहमालेतील किंवा इतर ग्रहमालांतील पृथ्वीसारखी परिस्थिती असलेल्या ग्रहांवर जीव असणे असंभवनीय नाही, परंतु त्याबद्दल खात्रीलायक पुरावा उपलब्ध नसून फक्त तर्कच आहेत. अन्य प्रकारचे जीव व जीवनपद्धती एखाद्या ग्रहावर असणे शक्य आहे; पण हाही एक तर्कच आहे. चंद्रावर जीवन नाही, हा शोध नुकताच लागला आहे.

पहा : ऊतके, प्राण्यांतील; ऊतके, वनस्पतींतील; कोशिका; जीवद्रव्य; जीवोत्पत्ति; परिस्थितिविज्ञान; शारीर.

संदर्भ : 1. Villee, C. A. and others, *General Zoology*, Tokyo, 1968.
2. Whaley, W. G. and others, *Principles of Biology*, New York, 1964.

परांडेकर, शं. आ.

जीवक चिंतामणि : पहा तिरुत्तक्कदेवर.

जीवजलवायुविज्ञान : नैसर्गिक परिसरामुळे व जलवायुमानामुळे (दीर्घावधीच्या सरासरी हवामानपरिस्थितीमुळे) जीवसृष्टीवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करणारे शास्त्र. जलवायुमानाचे जीवसृष्टीवर होणारे प्रत्यक्ष परिणाम म्हणजे त्यांची वाढ व शरीरस्वास्थ्य हे होत. हे परिणाम हवेतील तापमान, आर्द्रता, प्रकाश आणि वारा या घटकांमुळे होतात. अप्रत्यक्ष होणारे परिणाम म्हणजे वरील कारणांमुळे जीवसृष्टीला लागणाऱ्या अन्नातील घटक पदार्थांवर होणारे परिणाम, रोगराईचा उद्‌भव, त्यामुळे येणारी शारीरिक दुर्बलता व ह्या सर्वांमुळे जीवसृष्टीच्या वाढीवर होणारा परिणाम. ह्या ठिकाणी जीवसृष्टीचा म्हणजे वनस्पती, मानव व मानवेतर प्राणी ह्यांचा जलवायुविज्ञानीय दृष्टीने विचार केला आहे.

वनस्पती : अनेक प्रकारच्या प्रक्रिया वनस्पतींच्या वाढीस कारणीभूत होतात. त्यांतील मुख्य प्रक्रिया पुढील होत : (१) प्रकाशसंश्लेषण : वनस्पतीतील हरितद्रव्ये सूर्याची प्रकाश-ऊर्जा शोषून रासायनिक विक्रियेने कार्बन डाय-ऑक्साइडचे साध्या कार्बोहायड्रेटांमध्ये रूपांतर करतात व ऑक्सिजन मुक्त करतात. ह्या क्रियेमुळेच वनस्पतींना पोषक अन्न मिळते. सौरवर्णपटातील तांबडा, निळा व जांभळा प्रकाश वनस्पतीच्या मुळांतून व काही अंशी हवेतून पाणी आणि हवेतून कार्बन डाय-ऑक्साइड या गोष्टी प्रकाशसंश्लेषणासाठी आवश्यक असतात. या सर्वांच्या उपलब्धतेचे प्रमाण हवामानावर व जलवायुमानावर अवलंबून असते [→ प्रकाशसंश्लेषण]; (२) वनस्पतींच्या बाह्यत्वचेतून आणि त्वग्रंध्रांतून (त्वचेवरील सूक्ष्म छिद्रांतून) होणारा बाष्पोच्छ्वास : ही क्रिया पाण्याची उपलब्धता, वनस्पतींच्या मुळांपासून तो पानांपर्यंत द्रव पदार्थांचे स्थानांतर, पानांचे तापमान, हवेतील जलबाष्पाचा अंश आणि वायुवीजन (हवा खेळती राहणे) यांवर अवलंबून असते; (३) जमिनीमधून नायट्रोजन, पोटॅशियम, फॉस्फरस, कॅल्शियम इत्यादींसारख्या पदार्थांचे शोषण; (४) विनाशकारी आपत्तींपासून स्वसंरक्षण : अतिशय थंडीमुळे हिमीभवन होणे (हवेतील बाष्प गोठणे) किंवा अतिशय उष्णतेमुळे हवा आर्द्रताशून्य होणे या दोन्ही घटनांचे वनस्पतिजीवनावर विघातक परिणाम होतात. तसेच पाण्याच्या पुरवठ्यापेक्षा बाष्पोच्छ्वास अधिक झाल्यास पाने वाळतात. ह्या सर्व क्रिया अनेक वातावरणीय आविष्कारांवर अवलंबून असतात. त्यांच्यामुळे होणारे अपाय टाळण्यासाठी काही उपाय योजावे लागतात.

जलवायुमानाच्या अनेक घटकांपैकी वनस्पतींच्या वाढीस अत्यंत आवश्यक असे पुढील चार मुख्य घटक आहेत : (१) हवेचे तापमान, (२) वर्षण व आर्द्रता, (३) प्रकाश आणि (४) पवनवेग आणि त्यातील बदल.

झाडांची वाढ त्यांना मिळणाऱ्या उष्णतेवर अवलंबून असते. तापमान वाजवीपेक्षा फार घटल्यास अगर अधिक झाल्यास वनस्पतींवर विपरीत परिणाम होतात. काही वनस्पतींच्या वाढीला थंड हवा लागते (हिवाळी पिके), तर काहींच्या वाढीला साधारण उष्ण हवा लागते (उन्हाळी व पावसाळी पिके). पिकांच्या फलोन्मुख अवस्थेत मात्र सर्वांना उष्ण व कोरडी हवा लागते. तापमान कमी असल्यास बी रुजणे, फुले येणे, फळ धरणे वगैरे क्रिया उशिराने होतात किंवा क्वचित प्रसंगी होतही नाहीत. अधिक उष्णतामानात ह्या क्रिया जलद गतीने होतात. तापमान, आर्द्रता, पर्जन्यमान व सूर्यप्रकाश ह्यांच्या वितरणावरून पृथ्वीवरील वनस्पतींची वाटणी झाली आहे. उष्ण कटिबंधात, मध्य कटिबंधात व शीत कटिबंधात स्थूलमानाने अनुक्रमे मरुवासी (साधारणपणे कमी पाण्यावर वाढणाऱ्या), मध्यवासी (साधारण प्रमाणात मिळणाऱ्या पाण्यावर वाढणाऱ्या) आणि जलवासी (पाण्यात वाढणाऱ्या) प्रकारच्या वनस्पती आढळतात. झाडांच्या मुळांचे तापमान जमिनीच्या तापमानाइतकेच असते, पण खोडाचे व पानाचे तापमान मात्र बाजूच्या हवेपेक्षा काहीसे निराळे असते. वनस्पतींची शोषणशक्ती, बाष्पोच्छ्वास व सूर्याचे प्रारण ह्यांवर ते तापमान अवलंबून असते. काही वनस्पतींच्या पानांवर असलेली लव, साल व त्वक्षा (खोड किंवा मूळ यांच्या बाहेरील बाजूवर असणारा मृत पेशींचा संरक्षक थर) अत्युष्ण किंवा अतिथंड हवेपासून वनस्पतींचे संरक्षण करतात. वनस्पतींचा बाष्पोच्छ्वास हा पानांच्या पृष्ठभागाचे तापमान, हवेचे तापमान व आर्द्रता ह्यांवर अवलंबून असतो. जेवढा जास्त किंवा कमी फरक तेवढा अधिक अगर कमी बाष्पोच्छ्वास होतो. वनस्पतींच्या वाढीस लागणारे तापमान भिन्न वनस्पतींबाबतीत भिन्न असते. जोंधळा, खरबुजे वगैरे २०° ते २५° से. तापमानात आढळतात. हिवाळी वाटाणा, गहू वगैरे पिकांना ५° ते १०° से. तापमान चालते. तसेच वाढीतील निरनिराळ्या प्रक्रियांना भिन्न तापमान लागते. तापमान अतिशय असल्यास झाडे वाळतात, साली व फळे उकलतात किंवा त्यांना भेगा पडतात. जास्त तापमानाने फळे व झाडे करपतात, त्यांना म्लानता येते व सालींना कंगोरे पडतात. झाडांवर पडणारी कीड व रोगसुद्धा विशिष्ट तापमानातच उद्‌भवतात.

वनस्पतींच्या वाढीस लागणारे अन्न त्यांना द्रवरूपाने पुरविण्याचे कार्य जमिनीमधील ओलाव्यामुळे होते. तसेच चढलेले तापमान खाली आणण्यास व घसरलेले तापमान अधिक घसरू न देण्यास आर्द्रतेची मदत होते.

वनस्पतींना आवश्यक असलेले पाणी व आर्द्रता त्यांना वर्षणामुळे मिळते. पावसाचे पाणी जमिनीत मुरल्यानंतर ते जमिनीच्या पृष्ठभागावरून होणाऱ्या बाष्पीभवनामुळे आणि वनस्पतींच्या बाष्पोच्छ्वासामुळे जमिनीतून निघून वातावरणात मिसळते. केवळ बाष्पीभवनामुळे फक्त भूपृष्ठातील आणि काही निकटवर्ती थरांतील पाणी हवेत फेकले जाते. उन्हाळ्यात पडणाऱ्या पावसाच्या अल्पकालीन सरींचे बहुतेक पाणी वनस्पतींच्या मुळांपर्यंत पोहोचण्यापूर्वीच वातावरणात निघून जाते. झाडांची मुळे खूप खोलवर पोहोचली असल्यास तेथील पाणी केवळ वनस्पतींच्या बाष्पोच्छ्वासामुळेच वर येऊन हवेत मिसळते. बाष्पीभवन व बाष्पोच्छ्वास ह्या दोन्ही क्रियांमुळे वातावरणात होणारे बाष्पोत्सर्जन हे सूर्यप्रकाश, पवनवेग आणि तापमान या तीन घटकांवर अवलंबून असते. तीव्र उन्हाळ्याच्या दिवसांत बाष्पोत्सर्जनाचा वेग प्रतिदिवशी ०·६३ ते ०·७६ सेंमी.पर्यंत जाऊ शकतो. काही वातावरणीय मूलघटकांच्या मूल्यांचा अभ्यास करून गणिताच्या साह्याने हा वेग स्थूलमानाने काढता

येतो आणि त्यावरून वनस्पतींना लागणाऱ्या पाण्याचा अंदाज बांधता येतो. एखाद्या प्रदेशातील एकंदर वार्षिक पर्जन्य, त्याच्या वारंवारतेचे (विशिष्ट कालावधीत घडणाऱ्या आविष्कारांच्या पुनरावृत्तींचे) वितरण, महत्तम व लघुतम पर्जन्यांच्या सीमा यांवर तेथील वनस्पतींचे प्रकार अवलंबून असतात.

सूर्यप्रकाश आणि वनस्पतीतील हरित व इतर द्रव्ये यांमध्ये घडणाऱ्या रासायनिक क्रियेमुळे कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे कार्बोहायड्रेटांमध्ये रूपांतर होते. प्रकाशाच्या तीव्रतेत, कालखंडात आणि गुणधर्मात नेहमी बदल होत असतो. उपलब्ध होणाऱ्या प्रकाशाप्रमाणे प्रकाशप्रिय किंवा छायाप्रिय वनस्पती अस्तित्वात येतात. आर्द्र प्रदेशात जेथे सूर्यप्रकाश भरपूर मिळत नाही तेथे ⇨ *ओषधी*, शेवाळी, नेचे वगैरे छायाप्रिय वनस्पती आढळतात. सूर्यप्रकाश भरपूर मिळणाऱ्या कोरड्या प्रदेशात वनस्पती उंच वाढतात. सौरवर्णपटातील जांभळा, निळा व तांबडा रंग झाडांच्या वाढीला उत्तम असतो. अवरक्त प्रारणापासून (सौरवर्णपटातील लाल पट्ट्याच्या अलीकडच्या दीर्घ तरंगलांबीच्या अदृश्य प्रारणापासून) केवळ उष्णता मिळते. भूपृष्ठाला मिळणाऱ्या सूर्यप्रकाशात ८० टक्के अवरक्त प्रारण असते व जसजसे उंच जावे तसतसे त्याचे प्रमाण वाढत जाते. दृश्य प्रारणामुळे व प्रकाशसंश्लेषणाने वनस्पतींतील प्राथमिक द्रव्ये बनविली जातात आणि त्यांच्या वाढीला चालना मिळते. सूर्यप्रकाशापासून मिळणाऱ्या उष्णतेने वनस्पतीतील रेणूंची (गतीमुळे निर्माण होणारी) ऊर्जा वाढून रासायनिक प्रक्रिया घडून येते.

जंबुपार प्रारणाचा (सौरवर्णपटातील जांभळ्या पट्ट्याच्या पलीकडील अदृश्य प्रारणाचा) वनस्पतींच्या वाढीसाठी फारसा उपयोग होत नाही. जंबुपार प्रारणाची तीव्रता उंचीप्रमाणे वाढत जाते. पवनवेगही उंचीप्रमाणे वाढत असतो. अतितीव्र प्रकाश आणि द्रुतगती वारे यांचा वनस्पतींच्या वाढीवर प्रतिकूल परिणाम होतो. फार उंचीवर वाढणाऱ्या वनस्पती खुरट्या असतात. तेथील द्रुतगती वारे व जंबुपार प्रारणाची तीव्रता हे त्या खुरटेपणाचे कारण असावे.

प्रखर प्रकाशात उष्णतेमुळे वनस्पतीतून बाष्पोच्छ्‌वास अधिक होतो व आर्द्रता पुरेशी नसल्यास झाडे वाळतात. अतितीव्र प्रकाशात काही वनस्पती त्यांच्या शरीरात अँथोसायनीन नावाचा पदार्थ उत्पन्न करून एक अभेद्य पटल निर्माण करतात व प्रकाश-प्रखरतेपासून हरितद्रव्याचे व जीवद्रव्याचे (पेशींतील जीवनावश्यक द्रव्याचे) संरक्षण करून त्या पदार्थांचे अपघटन (घटक द्रव्ये सुटी होणे) टाळतात.

मानव : प्रकाशरासायनिक क्रिया, वातावरणातील भिन्न घटक, वायुकलिल (वातावरणात तरंगत किंवा आलंबित असणारे सूक्ष्मकण), उष्णता, हवामानीय आविष्कारातील अतिरेकीपणा व सूक्ष्मजलवायुमानपरिस्थिती ह्या सर्वांचे मानवी शरीरावर व मानवी व्यवहारांवर फार दूरगामी परिणाम होतात. त्यांचे विवेचन खाली केले आहे.

प्रकाशरासायनिक जीवजलवायुविज्ञान : सूर्यापासून आणि आकाशातून मिळणाऱ्या प्रकाशामुळे मानवी शरीरावर व शरीरात अनेक रासायनिक विक्रिया होतात. ⇨ *न्यूक्लिइक अम्ले* आणि त्वचेतील प्रथिने यांचे जंबुपार (तरंगलांबी ०·३–०·३१μ, μ = १०$^{-३}$ मिमी.) प्रारणाच्या सान्निध्यात निष्प्रकृतिकरण होते (स्वाभाविक स्वरूप बदलते). त्यामुळे त्वचेचे आतपज्वलन (दाह किंवा जळजळ) होते, बुबुळांची आग होऊ लागते. मानवी त्वचेतील रंगद्रव्य, शृंगस्तर (शिंगासारख्या कठीण द्रव्याचा थर) आणि यूरोकॅनिक अम्ल ह्या तीन प्रकारच्या आवरणांमुळे आतपज्वलनाची क्रिया टळते किंवा ती घडून यायला विलंब लागतो. जंबुपार प्रारण त्वचेवर पडल्यास रंगद्रव्ये निर्माण होऊन त्याचा संरक्षक चाळणीसारखा उपयोग होतो; शृंगस्तराची जाडी वाढते आणि घाम येऊन त्यातून एंझाइम क्रियेने [→ एंझाइमे] यूरोकॅनिक अम्लाचे आवरण तयार होते व जंबुपार प्रारणाला अडथळा किंवा विरोध केला जातो. १ मिमी. जाडीच्या घामाच्या थरामुळे ५० टक्के नैसर्गिक जंबुपार प्रारण शोषिले जाते. उन्हात आल्यानंतर काही मिनिटांनीच त्वचेवर अतिरक्तिमा दिसू लागून त्वचेचा दाह होऊ लागतो. जंबुपार प्रारण वारंवार शरीरावर पडत राहिले आणि हा क्रम अनेक वर्षांपर्यंत चालू राहिला, तर इलॅस्टोसीसचा विकार (नावाड्यांचा त्वचारोग) जडतो आणि त्याचे अंतिम रूपांतर त्वचेच्या कर्करोगात होते. तोंडावरच सौरप्रारण जास्त प्रमाणात पडत असल्यामुळे त्वचेवरील अध्यर्बुद (अधि–अर्बुद म्हणजे पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या गाठी) बहुधा तोंडावरच आढळतात. याबाबतीत काही प्रयोग उंदरांवर केले गेले आहेत. कृत्रिम तीव्र जंबुपार प्रारण ज्या उंदरांना अधिक प्रमाणात मिळाले त्यांनाच त्वचेचा कर्करोग जडल्याचे दिसून आले.

कृत्रिम रीतीने निर्मिलेल्या अतितीव्र लघुतरंगलांबीच्या जंबुपार प्रारणामुळे सूक्ष्मजंतूंचा सहजपणे नाश करता येतो; परंतु पृथ्वीपृष्ठावर आढळणाऱ्या सौरप्रारणात अतिलघुतरंगलांबीचे जंबुपार प्रारण विशेष प्रमाणात उपलब्ध होत नसल्यामुळे नुसत्या सूर्यप्रकाशामुळे सूक्ष्मजंतूंचा विनाश करणे कठीण असते.

वनस्पती व मांसयुक्त खाद्यपदार्थात आढळणाऱ्या नैसर्गिक स्टेरॉलामधून सौरप्रारणातील जंबुपार (०·३μ) किरणांमुळे ड जीवनसत्त्व तयार होते. मानवी त्वचेतील स्टेरॉलामधूनही सूर्यप्रकाशामुळे ड जीवनसत्त्व निर्माण होऊ शकते. जंबुपार सौरप्रारण मानवी रुधिराभिसरणास अनुकूल चालना देते आणि प्रकृतिस्वास्थ्य उत्तम ठेवण्यास मदत करते, असे प्रकर्षाने सांगितले जाते.

डोळ्यांवर पडणारा बहुतेक सर्व सौर प्रकाश व आकाशीय प्रकाश ढगांवरून किंवा इतर पृष्ठभागांवरून परावर्तित झालेला असतो. ह्या आपाती प्रकाशाची तीव्रता, त्याचा पतनकोन व परावर्तन गुणोत्तर (एखाद्या पृष्ठभागावरून परावर्तित झालेला प्रकाश व त्या पृष्ठभागावर पडलेला एकूण प्रकाश यांचे गुणोत्तर) यांवर डोळ्यांना मिळणाऱ्या प्रकाशाचे प्रमाण अवलंबून असते. जलाशयातील पाणी, हिम, धातू, बर्फ, ढग व पांढरी वाळू यांच्या पृष्ठभागावरून होणारे परावर्तन डोळ्यांना तापदायक होण्याइतके प्रखर असते. काळ्या काचांचे चष्मे वापरल्यास दृश्य प्रकाश सौम्य होतो आणि जंबुपार व अवरक्त किरण वगळले जातात.

वर वर्णिलेले जंबुपार प्रारणाचे महत्त्वाचे परिणाम सौरवर्णपटातील शेवटच्या ०·३μ ह्या तरंगलांबीच्या किरणांमुळे होतात. ह्या जंबुपार प्रारणाचे स्तरावरणातील [→ वातावरण] ओझोनाकडून शोषण होते, तसेच हवेचे रेणू, मेघ आणि सधूम धुके (धुरामुळे निर्माण होणारे धुके) यांच्याकडून त्यांचे प्रकीर्णन (विखुरणे) होते. या दोन कारणांमुळे पृथ्वीपर्यंत पोहोचणाऱ्या जंबुपार प्रारणाच्या तीव्रतेवर नियंत्रण बसते. साधारणपणे प्रकीर्णित आकाशीय जंबुपार प्रारणाचे प्रमाण सूर्यापासून सरळ मिळणाऱ्या जंबुपार प्रारणापेक्षा बरेच अधिक असते. हिमपृष्ठावरून परावर्तित झालेल्या जंबुपार व दृश्य प्रारणांमुळे अंधत्व येऊ शकते व हनुवटीखालच्या त्वचेचा दाह होऊ शकतो.

किरणोत्सर्गी (उच्च ऊर्जायुक्त किरण बाहेर टाकणाऱ्या) खनिजांपासून उत्सर्जित झालेल्या बीटा व गॅमा किरणांसारखे आयनीकारक (विद्युत् भारित अणू वा रेणू निर्माण करणारे) प्रारण आणि मेसॉन व न्यूट्रॉनसारख्या विश्वकिरणांच्या (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांच्या) आघातांमुळे निर्माण झालेले मूलकण वातावरणात प्रवेश करतात. १८ किमी. उंचीनंतरच त्याचे विघातक स्वरूप प्रत्ययास येते. ह्या सर्वांमुळे १८ किमी. उंचीपर्यंतच्या वातावरणाच्या सर्वांत खालच्या थरात होणारे आयनीकरण प्रतिदिनी ४० मिलिरॉंटगेनपेक्षा कमीच असल्यामुळे त्यापासून फारसा अपाय संभवत नाही (रॉंटगेन हे क्ष-किरणांच्या किंवा गॅमा किरणांच्या प्रभावाचे एकक आहे).

वातावरणीय जीवजलवायुमान : वातावरणातील ऑक्सिजन व जल-बाष्प ह्यांसारखे घटक मानवी शरीरात घडून येणाऱ्या काही रासायनिक विक्रियांवर आणि त्यांतील औष्णिक संतुलनावर परिणाम करू शकतात. श्वसनक्रियेने आत घेतलेल्या हवेतील ऑक्सिजनाचा आंशिक दाब रक्ताला ऑक्सिजनाचा योग्य प्रमाणात पुरवठा करण्याच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचा असतो. उंचीप्रमाणे ऑक्सिजनाचा पुरवठा कमी प्रमाणात होतो. ३,००० मी. उंचीनंतर ऑक्सिजनाचा आंशिक दाब इतका कमी असतो की, अशा उंचीच्या पर्वतावर वास्तव्य केल्यास अनेक विरलवायु-व्याधी (पर्वत-व्याधी) जडतात. एक ते दोन किमी. उंचीवर किंवा पर्वतमय प्रदेशातील थंड हवेच्या ठिकाणी राहणे रुधिराभिसरण आणि प्रकृतीच्या दृष्टीने चांगले समजतात; परंतु ज्या व्यक्तींना हृदय-विकार जडला आहे त्यांना ते धोक्याचे असते.

हवेत जलबाष्प कमी असल्यास त्वचा व श्वसनांगाच्या वरील भागातील श्लेष्मकला (पातळ बुळबुळीत अस्तर) वाळते. घराबाहेरील हवेचे तापमान फारच कमी असले, तर अशा हवेतील जलबाष्पाचे प्रमाणही अत्यल्प असते. घरातही त्या वेळेस जलबाष्पाचे प्रमाण खूपच कमी असते. अशा परिस्थितीत प्रत्ययास येणारे त्वचेचे आणि श्वसनांगाचे विकार तीव्र थंडीमुळे नव्हे, तर हवेतील शुष्कतेमुळे उद्‌भवलेले असतात.

मानवांपासून कार्बन डाय-ऑक्साइड, पाणी आणि कार्बनी पदार्थांचे बाष्प उत्सर्जित होते. अनेक लोक रहात असलेल्या खोल्यांत वायुवीजनाची समाधानकारक व्यवस्था नसेल, तर त्या खोल्यांतील हवेत हे वायू मिसळतात. त्यामुळे तेथील हवेचे तापमान वाढते आणि अशा खोल्यांत वावरताना एक प्रकारची अस्वस्थता निर्माण होते.

मानवाने निर्माण केलेले कारखाने तसेच आगी व वणवे ह्यांमुळे आणि धूलिवादळे, ज्वालामुखींचे उद्रेक, वायधूळ यांसारख्या आविष्कारांमुळे अनेक प्रकारच्या वस्तूंचे असंख्य कण वातावरणात सारखे मिसळत असतात. अशा अवपातांमुळे सधूम धुके संभवते व मोठ्या प्रमाणावर हवेचे प्रदूषण होते. ह्या घटनांमुळे मानवी जीवित धोक्यात येते व अनेक जीवजलवायुवैज्ञानिक समस्या निर्माण होतात.

जंबुपार सौरप्रारणामुळे ओझोन वायू उच्च स्तरावरणात निर्माण होतो. भूपृष्ठाजवळ तडित् प्रहार झाल्यास किंवा सधूम धुक्यावर सूर्यप्रकाश पडल्यासही हा वायू निर्माण होऊ शकतो. ओझोन मानवी शरीरास, विशेषतः डोळ्यांना हानिप्रद आहे. सधूम धुक्यामुळे घडणाऱ्या दुर्घटनांत ओझोनाचा प्रामुख्याने भाग असतो. उच्च स्तरावरणातील ओझोन वातावरणीय संक्षोभामुळे (खळबळाटामुळे) १५ किमी. पर्यंतच्या नीच स्तरापर्यंत उतरू शकतो. ह्या उंचीच्या जवळपास उडणाऱ्या वैमानिकांना वातावरणातील ह्या विषारी घटकामुळे धोका संभवतो. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील प्राण्यांच्या बाबतीतही ओझोनाचे प्रमाण विषारी करणा पातळी गाठू शकते. श्वसनक्रियेने ओझोन श्वसनांगात गेल्यास ऑक्सिडीमुळे [→ ऑक्सिडीभवन] फुप्फुसांच्या आतील पृष्ठभागाचे स्वरूप बदलते. त्यामुळे प्रथम खोकला व नंतर थकवा येतो. हवेत ओझोनाचे प्रमाण कोटीत फक्त पाच भाग असले, तरी हवा विषारी होऊ शकते.

ज्वलनक्रिया अपूर्ण राहिल्यास कार्बन मोनॉक्साइड, अर्धज्वलित हायड्रोकार्बने, नायट्रस व नायट्रिक ऑक्साइड, सल्फर डाय-ऑक्साइड आणि इतर उप-उत्पादित वस्तुकण (उपफले किंवा दुय्यम महत्त्वाचे केवळ अनुषंगाने उत्पन्न झालेले वस्तुकण) हवेत मिसळतात. त्यांतील बरेचसे कण अत्यंत आर्द्रताग्राही असतात आणि त्यामुळे ते संद्रवण-क्रियेस (द्रव वा घन रूपात बदलून जाण्यास) योग्य अशी केंद्रके बनून सधूम धुक्यासारखे आविष्कार घडवून आणू शकतात. ह्याशिवाय अशा धुक्यावर सूर्यप्रकाश पडला; तर हायड्रोकार्बने, नायट्रिक ऑक्साइड व इतर प्रदूषक द्रव्ये यांमध्ये परस्पर क्रियाप्रक्रिया घडून येतात. त्यामुळे सबंध वातावरण अतिदूषित व विषारी होते. लॉस अँजेल्स, लंडन, कलकत्ता, टोकिओ ह्यांसारख्या शहरी वारंवार सधूम धुके पडत असल्यामुळे तेथील मानवी जीवित धोक्यात येते.

सर्वसाधारणपणे वर निर्देशिलेले वातावरणातील वायू त्वचेतून मानवी शरीरात शिरत नाहीत. भेगा पडलेले वा फाटलेले ओठ, मुष्क (ज्यात पुं-जनन ग्रंथी असतात असा पिशवीसारखा भाग) आणि भगोष्ठ (योनिद्वाराचे लहान व मोठे ओठासारखे भाग) यांसारख्या नाजूक इंद्रियांची प्रवेशसुलभ क्षेत्रे याला अपवाद आहेत.

वायुकलिल जीवजलवायुविज्ञान : वातावरणात आलंबित किंवा तरंगत राहणारे काही घन व द्रव पदार्थांचे कण (वायुकलिल) त्वचेवर किंवा श्वसनांगावर परिणाम घडवून आणू शकतात. वारंवार उल्लेखिले जाणारे असे वातावरणीय कण म्हणजे आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) हे होत. विवक्षित प्रमाणाबाहेर विशिष्ट प्रकारचा विद्युत् भार असलेले आयन वातावरणात वावरत असले, तर ते धोक्याचे किंवा फायद्याचे असते असे अनेक वर्षांपासून प्रतिपादिले जात आहे. पराग ज्वरासारख्या (हे-फीव्हरसारख्या) रोगांच्या तीव्रतेवर, सजीव कोशिकांच्या (पेशींच्या) वृद्धीवर किंवा काही शरीरक्रियात्मक प्रयोगांवर अवकाश विद्युत् भाराचा परिणाम होतो, असे सिद्ध झाले आहे. साधारणपणे प्रत्येक घ. सेंमी. गणिक १,००० ते १०,००० आयन असलेला ऋण अवकाश विद्युत् भार हितकारक असतो.

ऊष्मीय जीवजलवायुविज्ञान : मानवी शरीरात अनेक जीवरासायनिक विक्रिया होत असतात. त्यामुळे निर्माण होणारी उष्णता, शरीराची उष्णताधारणशक्ती, त्वचेतून आगत–निर्गत होणारी उष्णता, श्वसनांगातून होणारा उष्णता–विनिमय, सूर्य, आकाश आणि वातावरण यांच्यापासून उपलब्ध होणारी उष्णता या सर्वांत ऊष्मीय संतुलन साधायचे असते. हे कार्य वातावरणातून, त्वचेतून आणि शरीरातून संचरणाऱ्या जलबाष्पामुळे शक्य होते.

माणसाला घाम येतो तेव्हा त्वचेची सापेक्ष आर्द्रता १०० टक्के असते. एरव्ही ती ६० टक्क्यांपेक्षा कमीच असते. १० टक्क्यांपेक्षा त्वचेची सापेक्ष आर्द्रता कमी झाली तर त्वचा तडकते.

प्रस्वेदन (घाम येणे) व विसरण (पसरणे) ह्या क्रियांमुळे मानवी त्वचेतील जलबाष्पाचे स्थानांतर होऊन ते त्वचेबाहेर येते. या क्रियेसाठी साधारणपणे १ किलोकॅलरी/मी.^{2}/तास इतकी उष्णता कामास येते. कधीकधी ह्या क्रियेची दिशा बदलते. त्या वेळी बाहेरील जलबाष्प त्वचेत शिरते. ऊष्मीय संतुलनाच्या दृष्टीने घर्मस्राव म्हणजे एक प्रभावी आपत्कालीन उपाय आहे. त्यासाठी ६०० किलोकॅलरी/मी.^{2}/तास इतकी किंवा तीहून जास्त उष्णतेची त्वचेतून देवाण-घेवाण होऊ शकते. जीवजलवायुमानाच्या परिस्थितीप्रमाणे घामाचे नियंत्रण शरीराचे तापमान आणि शरीरावरील जलीय आच्छादन ह्या दोन घटकांकरवी होते. अधोथॅलॅमसच्या (मोठ्या मेंदूतील थॅलॅमस नावाच्या भागाच्या खालील भागाच्या) काही विशिष्ट भागांच्या तापमानस्थितीला अनुसरून विशिष्ट प्रमाणात घर्मस्राव सुरू होतो. त्वचेचे तापमान त्याच्या परिमाणाचे मंदायन करते. शरीराच्या ह्या दोन्ही भागांच्या तापमानांवर जलवायुमानाचे नियंत्रण असतेच. शरीराची त्वचा घामाने संपूर्णपणे थबथबलेली असेल, किंवा आंघोळीच्या वेळी पाण्याने पूर्णपणे ओथंबलेली असली, तर घर्मस्रावामुळे शरीरांतर्गत जलांशाचा फक्त $\frac{1}{4}$ भागच बाहेर येऊन हवेत विलीन होतो. खाऱ्या पाण्याने आंघोळ करीत असताना संपूर्ण शरीर ओले झाले असेल किंवा आलेल्या घामाचे त्वरित बाष्पीभवन झाल्यामुळे शरीरावरील जलीय आवरणात लवणता वाढली असेल, तर घाम येणेच बंद होते.

वातावरणीय दाब सर्वसाधारण असल्यास श्वसनक्रियेमुळे शरीराच्या उष्णतेत वा जलबाष्पात विशेष घट होत नाही. वातावरणीय दाब कमी झाल्यास अतिसंवातनामुळे (जास्त प्रमाणात हवा बाहेर पडल्यामुळे)

मात्र शरीरातील उष्णतेचे आणि जलबाष्पाचे उल्लेखनीय निर्गमन होते.

अवरक्त प्रारण, पर्जन्य किंवा वारे शरीरावर आदळल्यास मानवी शरीराच्या तापमानात बदल होऊ शकतात. शरीराचे तापमान विशिष्ट मर्यादेत ठेवणे महत्त्वाचे असते. त्यासाठी मानवी शरीर-यंत्रणा रक्ताचे अतित्वचा प्रवाह बदलते आणि त्वचेच्या तापमानात योग्य ते बदल घडवून आणते. खूप कमी तापमानाच्या हवेत जी हुडहुडी भरते त्यामुळे अधिक प्रमाणात चयापचय उष्णता (शरीरातील भौतिक-रासायनिक प्रक्रियांमुळे निर्माण होणारी उष्णता) निर्माण होते. थोडे शारीरिक कष्ट किंवा हालचाल केल्यानेही अशीच उष्णता निर्माण होते. अधिक तापमानाच्या हवेत घाम येतो. त्याचे बाष्पीभवन झाल्यामुळे शारीरिक तापमान नेहमीच्या ठराविक मूल्यावर स्थिर राहते. मानवी शरीराची नियंत्रक शक्ती वय, लिंगभेद, प्रकृतिमान, व्यायाम आणि अनुकूलन यांवर अवलंबून असते. अधूनमधून मर्यादित कालावधीपर्यंत ऊष्मीय दृष्ट्या प्रतिकूल परिस्थितीत जाऊन राहिल्यास आणि विशेषतः थंड वातावरणात काही काळ वास्तव्य केल्यास, शारीरिक व्यापार किंवा क्रिया पार पाडायला नवीन उत्साह मिळतो. अशा वास्तव्याला नियमित व्यायामाची किंवा खेळांची जोड दिली, तर शरीराच्या नूतनीकरणास किंवा शरीर पुन्हा चैतन्यमय करण्यास मदत होते असे सिद्ध झाले आहे.

जलवायुमानाच्या अनेक घटकांपैकी स्थानिक हवेचे तापमान हा अत्यंत महत्त्वाचा घटक आहे. हिवाळ्यातील अतिशीत वाऱ्यांमुळे शरीराचे तापमान कमी होते. राहत्या घरांचेही तापमान खूपच खाली येते. शरीराचे तापमान स्थिर ठेवायला गरम ऊबदार कपडे घालणे आवश्यक असते. तसेच अतिशय थंड प्रदेशात घरे ऊबदार (सु. २२° से. तापमानावर स्थिरावलेली) ठेवण्यासाठी कृत्रिम उपायांचा–मध्यवर्ती तापनयंत्रणेचा–अवलंब करावा लागतो.

हवेचे तापमान २५° से. पेक्षा अधिक झाल्यास माणसाला घाम यायला सुरुवात होते. हवा कोरडी असल्यास घाम लवकर वाळतो; पण हवेचा जलबाष्पदाब जास्त असला, तर घामाच्या बाष्पीभवनाची क्रिया मंदावते. हवेचे तापमान व जलबाष्पदाब यांच्या मूल्यांवरून उष्ण वातावरणातील देह-स्वास्थ्य ठरविता येणे शक्य आहे. काही तरुण माणसांना निरनिराळ्या तापमानांच्या व वेगवेगळ्या जलदाबांच्या हवेत ठेवल्यामुळे त्यांच्यावर झालेल्या प्रतिक्रियांचा अभ्यास केला गेला आणि त्यावरून मानवी जीवन सुसह्य करण्याच्या दृष्टीने आवश्यक असणारे प्रभावी तापमान खाली दिलेल्या समीकरणाने मिळू शकते.

$$\text{प्रभावी तापमान} = \frac{\text{हवेचे तापमान} + \text{दवबिंदू तापमान}}{२}$$

(दवबिंदू तापमान म्हणजे वातावरणीय स्थिर दाबाच्या व तापमानाच्या परिस्थितीतील हवा ज्या तापमानापर्यंत निववली असता तिच्यातील ओलावा संतृप्त म्हणजे जास्तीत जास्त प्रमाण असलेल्या अवस्थेला पोहोचतो व त्यामुळे बाष्पाचे संद्रवण सुरू होते ते तापमान).

प्रभावी तापमानाचा आकडा जितका जास्त तितकी अस्वस्थता अधिक. उ. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील रीओ ग्रँड व्हॅलीच्या दक्षिणेतील भागात उन्हाळ्यातील सरासरी प्रभावी तापमान २६°-२७° से. दिसून आले. वातावरणातील इतक्या उच्च प्रभावी तापमानीय मूल्यामुळे फारच अस्वस्थता निर्माण होते. सिंधू नदीच्या खोऱ्यात प्रभावी तापमान २८·५° से. असते. याबाबतीत प्रभावी तापमानाचा जागतिक उच्चांक सोमाली किनाऱ्यावरील झेला येथील २९·७° से. चा आहे. हा आकडा अतितीव्र उन्हाळी परिस्थितीचा निदर्शक आहे.

सूक्ष्मजलवायुमान (पृथ्वीच्या पृष्ठभागालगतच्या ५–१० मी. जाडीच्या थरात आढळणारी जलवायुमानपरिस्थिती) प्रतिकूल परिस्थितीत अस्वस्थता वाढवू शकते. रात्रीचे आकाश निरभ्र असल्यास व पृथ्वीच्या पृष्ठभाग अंतर्वक्र (खोलगट) असल्यास भूपृष्ठाचे तापमान खूप खाली जाऊ शकते. तसेच दिवसा उन्हामुळे भिंतींचे, वाहनांच्या धातवीय पृष्ठभागांचे किंवा वालुकामय प्रदेशांचे तापमान सभोवतालच्या हवेच्या तापमानापेक्षा ४०° से. नी· अधिक होऊ शकते.

अतिरेकी जलवायुमान आणि सूक्ष्मजलवायुमान : मानवी शरीर काही मर्यादित काळापर्यंतच विवक्षित जलवायुमानाची अतिरेकी परिस्थिती सहन करू शकते. त्यानंतर त्याच्या दैहिक बचावाच्या यंत्रणा कोलमडून पडतात किंवा अवयवांना इजा पोचून ते पूर्णतया निकामी होतात. पहिल्या प्रकारात तापमानाचे ,नियंत्रण करणाऱ्या व शरीरात रुधिराभिसरण करणाऱ्या शक्ती हतबल होतात, तर दुसऱ्या प्रकारात त्वचेला अपाय होतो.

कृत्रिम वायुवीजनाचे उपाय योजिले नसतील तर व जर बाहेरून कोणत्याही प्रकारचे प्रारण आत येत नसेल, तर निरनिराळ्या तापमानीय परिस्थितींत सुरक्षितपणे जिवंत राहण्याचा काळ हवेच्या तापमानावर आणि ज्या वास्तूत मनुष्य राहू शकतो तिच्या खोल्यांच्या भिंतींच्या तापमानावर अवलंबून असतो. सुरक्षिततेचा हा काळ धगधगत्या आगीत काही सेकंद तो साधारण तापमानपरिस्थितीत संपूर्ण मानवी आयुर्मर्यादेपर्यंत असू शकतो. अनेक ठिकाणी ह्याबाबतीत अभ्यास करण्यात आलेला असून त्यावरून काढण्यात आलेली काही अनुमाने खाली दिली आहेत.

उष्ण वाळवंटी प्रदेश : येथे तापमान साधारणपणे ५०° से. च्या पुढेच असते. आंशिक जलबाष्पदाब १०–१५ मिलिबार असून वारे व सौर प्रकाश भरपूर प्रमाणात असतात. काही तास गेल्यानंतर सुद्धा शरीरातील विविध घटकांत संतुलन घडून येत नाही. अंतर्भागांचे तापमान वाढते व हृदयाचे ठोके भराभर पडू लागतात. त्वचा वाळून शुष्क होते व तीवर लवणकणांचे आवरण बसू लागते. सौरप्रारण, अवरक्त प्रारण व वातावरणीय संनयन (वायूच्या प्रवाहरूपाने उष्णतेचे वहन होणे) ह्यांमुळे मोठ्या प्रमाणात मानवी शरीरात उष्णता प्रवेश करते. ह्या अधिक उष्णतेकरवी शरीरातील पाण्याचे बाष्प करून शरीराचे तापमान स्थिर ठेवावयाचे असते. अशा रीतीने शारीरिक संतुलन साधण्यासाठी बरेचसे पाणी बाष्पीभूत होऊन त्वचेतून शरीराबाहेर पडणे आवश्यक असते. त्या मानाने घामाच्या रूपाने त्वचेतून शरीराबाहेर जाणारे पाणी अनेक पटींनी कमी असते. त्यामुळे काही तासांतच मानवी शरीरातील ऊष्मीय नियंत्रक यंत्रणा विस्कळीत होते.

जंगले : अखिल मानवजातीपैकी बऱ्याचशा लोकांचे वास्तव्य किंवा निवासस्थान सर्वसाधारण जंगलात असते. येथे ३५° से. तापमान व ४० मिलिबारांचा आंशिक जलबाष्पदाब असल्यास हे दोन घटक तेथे दुःसह परिस्थितीची परमसीमा गाठू शकतात. अशा वेळी त्वचा पाण्याने सतत ओथंबलेली असते व अतिदमट बाह्य हवेमुळे घामाचे उत्सर्जन व बाष्पीभवन तापमानाच्या मानाने पूर्णांशाने होऊ शकत नाही. अशा प्रतिकूल व धोकादायक हवामानपरिस्थितीची कल्पना येण्यासाठी प्रभावी तापमानाच्या मूल्यांचा चांगला उपयोग होऊ शकतो. उष्ण वाळवंटात अधूनमधून ओलाव्याची क्षेत्रे आढळली, तरी तेथील दिवसाचे हवामान सह्य असेलच असे नाही.

वणवे किंवा आगी : पुष्कळदा जंगलात किंवा घरात आग लागते. अशा वेळी आगीच्या ज्वालांचे किंवा जळत्या इंधनाचे तापमान ६००° ते ९००° से. असते. त्यांचा शरीराला स्पर्श झाल्यास त्वचा भाजून भयंकर इजा पोहोचते. संनयन व प्रारण ह्या क्रियांमुळेही आगीची धग लागून त्वचा व शरीर होरपळून निघते. ॲल्युमिनियमाचे आवरण असलेले कपडे घालून संनयन व प्रारणामुळे संभवणारा धोका टाळता येतो. प्रचंड आग लागलेल्या ठिकाणी दर ताशी दर चौ. मी. ला ४०,००० किकॅ. इतकी उष्णता प्रारणरूपाने बाहेर पडत असते. त्यामुळे एक सेकंदाच्या

आतच त्वचेला वेदना जाणवू लागतात आणि काही सेकंदांच्या आत ती भाजून होरपळून निघते. ज्वालेच्या प्रत्यक्ष स्पर्शापेक्षा ह्या उष्णतेच्या स्थानांतरामुळेच शरीराला जास्त हानी पोहोचते. अशा आगीतून निर्माण होणाऱ्या कार्बन मोनॉक्साइडामुळेही शरीराला मोठ्या प्रमाणावर अपाय पोहोचतो. ऑक्सिजनाचा अभाव, अत्युष्ण हवेचे अंतरश्वसन (उष्ण हवा फुप्फुसांत जाणे) यांमुळेही अनेकदा कठीण समस्या उद्भवतात.

शीतोपहनन व शरीरांतर्गत शीघ्र घनीभवन : अतिनीच तापमानामुळे किंवा अतिशीत वाऱ्यांमुळे निर्माण होणाऱ्या तीव्र संयनी शीतलन-क्रियेच्या प्रभावामुळे शरीरातील प्रतिकारयंत्रणा कोलमडून पडते, त्वचेतील अभिसरणात दोष किंवा भंग निर्माण होतात आणि रक्तकणांत व रुधिरवाहिन्यांत वैकल्य येते. हिमस्फटिक निर्माण होऊन त्यामुळे कोशिका विद्ध होतात. – ३०° से.पेक्षा कमी तापमान असलेल्या अतिशीतित धातूंच्या पृष्ठभागांना मानवी शरीराच्या काही अवयवांचा स्पर्श झाल्यास तेथील त्वचा गोठते. इतकेच नव्हे, तर त्वचेचे काही थर शरीरापासून विभक्त होऊन गळून पडतात.

हवामानाचे विघातक आविष्कार व दुर्घटना : सर्वसाधारणपणे हवामानाच्या अनेकविध विघातक आविष्कारांमुळे उत्तर अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये पुढे दिल्याप्रमाणे प्रतिवर्षी सरासरी मनुष्यहानी होते : उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळे (हरिकेन) १००; टॉर्नेडो १५०; तडिताघात १७५; पूर ८०; हिमवादळे, झंझावात, हिमपवन (अतिशीतित वारे) २००; सधूम धुके व ऊष्माघातानेही साधारण इतकीच मनुष्यहानी अमेरिकेत होते. इंग्लंडमध्ये लंडनमधील डिसेंबर १९५३ च्या सधूम धुक्यात चार हजारांच्या वर माणसे दगावली.

भारतात वातावरणीय विघातक आविष्कारांमुळे होणाऱ्या मनुष्यहानीची अधिकृत आकडेवारी अजून उपलब्ध नाही. तथापि प्रतिवर्षी कडक उन्हाळ्याची व तीव्र थंडीची लाट, तडिताघात, महापूर, झंझावात, चक्री वादळे, हिमवर्षाव, गारांची वादळे ह्यांसारख्या आविष्कारांनी सु. ६०० ते ८०० माणसे मृत्युमुखी पडत असावीत, असा अंदाज आहे. यालाही अपवाद असतात. बांगला देशात नोव्हेंबर १९७० च्या चक्री वादळात सहा लक्ष लोक मृत्यू पावल्याचे सांगण्यात येते. याशिवाय अनेक ठिकाणी पडणाऱ्या प्रदीर्घ अवर्षणांमुळेही मोठ्या प्रमाणावर मनुष्यहानी संभवते. बिहारमध्ये १९६५ च्या दुष्काळात सहा लक्ष माणसे मृत्युमुखी पडली. विघातक हवामानाच्या आगाऊ सूचना देण्याचे तंत्र आता सुधारल्यामुळे मनुष्यहानीचे प्रमाण कमी झाले आहे.

सांख्यिकीय जीवजलवायुविज्ञान : जीवजलवायुविज्ञानाच्या सांख्यिकीय (आकडेवारीच्या साहाय्याने काही अनुमाने देणाऱ्या) शाखेत जलवायुमानाच्या व हवामानाच्या अनेक आविष्कारांचे मानवी जीवनावर काय परिणाम होतात आणि त्यांचे सहसंबंध कशा प्रकारचे आहेत, याचा अभ्यास केला जातो. आकडेवार रुग्णालयीन माहिती व दैनिक हवामान यांच्यातील सहसंबंधाचे अन्वेषणही (संशोधनही) ह्याच शाखेत केले जाते. साधारणपणे हवामानाचे संयनी (ऊर्ध्व दिशेने वाढणाऱ्या ढगांमुळे निर्माण होणारे) आविष्कार, अवदाब क्षेत्रे (कमी वातावरणीय दाबाची क्षेत्रे) आणि सीमापृष्ठे यांमुळे पडणारा पाऊस आणि हृद्‌शूल (हृदयात कळा येणे) व अंतर्कीलन (रक्ताची गुठळी वा इतर बाह्य पदार्थ नीलेत वा रोहिणीत अकस्मात अडकून रक्तप्रवाह बंद पडणे) ह्या विकृतींचा फार निकटचा संबंध असावा. शुष्क आणि उष्ण द्रुतगती वारे व अभिसारी चक्रवात [→ चक्रवात] यांच्यामुळे रुधिराभिसरणात विकृती, मानसिक व्यथा, पोटशूळ व मूत्राशयाचे विकार ह्यांसारख्या व्याधींत वाढ होते व अशाच वेळी अपघातही मोठ्या संख्येने घडून येतात, असे दिसून आले आहे.

जलवायुमानीय चिकित्सा पद्धत : अनेक मानवी रोगांवर अनुभवी रोगचिकित्सक तत्कालिक औषधोपचार करतातच, पण रोग्यांनी सुटी घेऊन आपल्या दैनंदिन व्यवसायापासून अलिप्त राहून काही दिवस आरोग्यकेंद्रात घालविले, तर तेथील वास्तव्य रुग्णांच्या प्रकृतीच्या व मनोस्वास्थ्याच्या दृष्टीने अधिक आवश्यक व हितावह ठरते, असे अनेक प्रसिद्ध डॉक्टरांचे मत आहे. आरोग्यकेंद्रात गेल्याने रोग्याभोवतालचे वातावरण, दिनचर्या, जेवण, व्यायाम आणि विश्रांतीच्या वेळा व कालावधी ह्या सर्वांत बदल होतो. मानसिक स्वास्थ्य मिळून शरीर उत्तेजित होते. अशा रीतीने सर्वसाधारणपणे सुव्यांचे इष्ट परिणामच दिसून येतात.

आरोग्यकेंद्राचे जलवायुमान विशिष्ट प्रकारचे असावे लागते. तेथील तापमानाच्या परिसीमा त्रासदायक नसाव्यात. प्रभावी तापमान जास्त नसावे कारण त्यामुळे हवेत असह्य उकाडा निर्माण होतो. आरोग्यकेंद्राच्या परिसरातील हवा धूम्रकण, ओझोन, औद्योगिक कारखान्यातून किंवा ज्वालामुखीतून निघालेले उत्प्रवाही कण, मोटारगाड्यांतून निष्कासित (बाहेर पडलेले) वायू, अधिहर्षता (ॲलर्जी किंवा बाह्य पदार्थांसंबंधी अतिसंवेदनशीलता) निर्माण करणारे कण ह्यांपासून मुक्त असावी. सधूम धुक्याचा अभाव असावा.

सौर जंबुपार प्रारण वास्तविक हानिकारक असते तथापि आरोग्यकेंद्रातील रुग्णांना काही वेळ बाहेरच्या मोकळ्या हवेत घालविण्याबद्दल सांगण्यात येते. त्यामुळे शरीराच्या काही भागांच्या त्वचेवर थोडा वेळ सौर जंबुपार प्रारण पडत असले, तरी परिणामी ते हितकारकच ठरते, असे सांगण्यात येते. वारा, सागरी लाटा आणि तापमानीय बदल यांच्यामुळे शरीरात संचरणारे सौम्य ऊष्मीय उत्साहवर्धन मात्र बहुतेक सर्व रुग्णांना निश्चितपणे हितावह असते. एका खंडातील रुग्ण दुसऱ्या खंडातील आरोग्यकेंद्रात जातात तेव्हा दोन्ही भूखंडांत दिवसाची लांबी वेगवेगळी असल्यामुळे त्यांच्या दैनंदिन कार्यक्रमांच्या वेळात आमूलाग्र बदल घडून येतात. त्यामुळे अनेक अडचणी निर्माण होऊन नवीन जागेतील जलवायुमानाचे स्वरूप जरी हितावह असले, तरी अल्पावधीत तेथील काळवेळाशी दिनचर्या जुळवून घेणे रुग्णांना साधत नाही.

अनेकदा अशक्त वयस्क रुग्णांना तापमानाचा अतिरेक नसलेल्या सौम्य जलवायुमानाच्या ठिकाणी जाऊन राहण्याची सूचना डॉक्टर करतात. अशी अनेक ठिकाणे असतात व तेथे आर्द्रतेचे वेगवेगळे प्रमाण असते. उदा., त्रिवेंद्रमची उष्णार्द्र हवा किंवा त्रिचनापल्लीची उन्हाळी कोरडी हवा. काही रुग्णांना आर्द्रतेचे प्रमाण अधिक असलेले चालत नाही. तेव्हा प्रकृतिस्वास्थ्यासाठी जलवायुमानाच्या दृष्टीने कोणत्या प्रदेशात जाऊन राहावयाचे, याचा रुग्णांनी आणि डॉक्टरांनी अगोदरच काळजीपूर्वक विचार करावा लागतो.

आदर्श जीवजलवायुमान : सर्व माणसांना सर्वकाळ मानवेल असे आदर्श हवामान वा जलवायुमान बहुधा कोठेच आढळत नाही. शारीरिक किंवा मानसिक दृष्ट्या एखाद्या प्रकारची जलवायुमानपरिस्थिती आवडणे किंवा मानवणे हे त्या व्यक्तीच्या लहानपणापासून अंगवळणी पडलेल्या संवयींवर अवलंबून असते.

ईजिप्त, मेसोपोटेमिया व दक्षिण चीनमध्ये राहणाऱ्या अतिप्रगत लोकांपासून मानवी इतिहासाला सुरुवात झाली. पेरूसारख्या उष्ण कटिबंधीय प्रदेशातील उंच पर्वतमय क्षेत्रात किंवा यूकातानसारख्या उष्ण कटिबंधीय सखल प्रदेशात राहणारे लोकसुद्धा प्रगत होते; पण इंधन-ऊर्जा वापरून राहती घरे ऊबदार किंवा शीतित अवस्थेत ठेवण्याचे प्रकार त्या वेळी अस्तित्वात नव्हते.

उच्च कटिबंधीय अतिशीत प्रदेशातील घरांत मध्यवर्ती तापनयंत्रणा अत्यावश्यक असते. रोमन लोकांनी वातानुकूलनाची प्राथमिक यंत्रणा अंमलात आणली. त्यानंतर जीवनस्वास्थ्यासाठी साधारणपणे ४५° उ. अक्षांशाच्या जवळपासच्या प्रदेशात तेथील विशिष्ट प्रकारच्या

जलवायुमानामुळे कृत्रिम उपायांनी वातानुकूलन-यंत्रणा राबविली जाऊ लागली. याच कटिबंधीय पट्ट्यात अनेक सुधारलेली राष्ट्रे सामाविली गेल्यामुळे मानवी प्रगतीचा किंवा मानवी संस्कृतीचा परिपोष ह्या विशिष्ट प्रकारच्या जलवायुमानामध्येच होणे शक्य आहे, अशा कल्पना बळावत गेल्या; पण ह्या सर्व समजुती भ्रामक आहेत. संस्कृतिसंवर्धन आणि हवामान किंवा जलवायुमान यांचा कोणत्याच प्रकारचा सहसंबंध नाही. सध्याचा मानव शास्त्रीय साधनांचा अवलंब करून कोणत्याही प्रकारच्या जलवायुमान परिस्थितीत राहू शकतो.

उत्तर अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानांत बाहेरील देशांतून आलेल्या लोकांना कोणत्याही ठिकाणी कोणत्याही जलवायुमानाच्या प्रदेशात जाऊन तेथे कायमचे वसतिस्थान करण्याची मुभा दिली असतानाही त्या बाहेरून आलेल्या प्रवाशांनी भूमध्यसागराच्या भोवताली असणाऱ्या सुसह्य जलवायुमानासारखे जलवायुमान असलेली दक्षिण कॅलिफोर्निया आणि ॲरिझोनाच्या वाळवंटी प्रदेशाच्या पश्चिमेकडील जागा पसंत केली. बहुसंख्य लोकांना अतिरेकी जलवायुमान, पावसाची पिरपिर किंवा हवामानाचे विघातक आविष्कार नको असतात, हेच यावरून सिद्ध होते.

पुराजीवजलवायुविज्ञान : अतिप्राचीन काळी सभोवतालच्या परिसराचा आणि जलवायुमानाचा जीवसृष्टीच्या संवर्धनावर, विशेषतः मानवाच्या विकासावर, झालेल्या संभवनीय परिणामांचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे पुराजीवजलवायुविज्ञान. यात मुख्यत्वेकरून स्थानिक सूक्ष्मजलवायुमानाचा विचार करावा लागतो. अनेक प्रकारांच्या परिसरातून, अनेक तऱ्हेच्या जलवायुमानाच्या परिस्थितीतून मानव राहत आलेला आहे. फार पूर्वीची माणसे गुहेत राहत असत. गुहेत सूर्यप्रकाशाचा अभाव असे आणि तेथील तापमान व आर्द्रता नेहमी स्थिर असे. पाच लक्ष वर्षांपूर्वी हंगेरी व चीन या देशांत राहणाऱ्या आदिमानवांनी जीवनस्वास्थ्यासाठी अग्नीचा उपयोग करण्यास सुरुवात केली. उष्ण कटिबंधीय दाट जंगलात सूर्यकिरणांनी झळ लागणे शक्य नसले, तरी तेथील हवेत अतिशय घाम येतो. इतर प्राण्यांच्या मानाने मानवी शरीरावर लोकरीचे किंवा केसांचे आच्छादन अतिविरळ असते. मानवी शरीरातील मेंदूच्या तापमानाच्या पूर्णविकसित व निर्दोष नियंत्रण-पद्धतीमुळे हवेचे तापमान वाढले की, मानवी शरीरातून घामाचा उत्सर्ग होऊन वाढलेल्या तापमानापासून त्याला उपसर्ग पोहोचत नाही. केवळ यासाठीच त्याच्या शरीरावर केसाळ आच्छादनाची जाडी कमी असते की काय, असा घामाच्या उत्सर्गाचा व विरळ केसाळपणाचा सहसंबंध लावता येणे शक्य आहे.

बहुतेक सर्व प्राण्यांत त्वचेचा आणि केसांचा रंग एक प्रकारचे मायावरण किंवा त्याच्या उलट परिस्थिती निर्माण करतात. मानव प्राण्याच्या बाबतीतही हा संकेत (सिद्धांत) लागू होत असेल, तर उष्ण कटिबंधीय जंगलात राहणाऱ्या मानवांच्या त्वचेचा रंग काळा असावयास पाहिजे व तसा तो असतोही. त्याचप्रमाणे समशीतोष्ण सागरी जलवायुमानाच्या प्रदेशात त्वचेचा रंग हिवाळ्यात धवल तर उन्हाळ्यात तपकिरी असावयास पाहिजे. औष्णिक दृष्ट्या भरपूर सूर्यप्रकाश मिळणारी उष्ण जलवायुमानीय परिस्थिती गोऱ्या कातडीपेक्षा काळ्या त्वचेला कमी सोईस्कर किंबहुना त्रासदायकच असते. तथापि नीच अक्षवृत्तीय उष्ण प्रदेशात मानवी त्वचेचा रंग काळाच आढळतो. ४० ते ५० अक्षांशाच्या पट्ट्यात उन्हाळ्यात व हिवाळ्यात सूर्यापासून उपलब्ध होणाऱ्या जंबुपार प्रारणाच्या प्रमाणात फार तफावत असते. ह्या अक्षवृत्तीय पट्ट्यात राहणारे गौरकाय असंरक्षित मानव तेथील परिस्थितीशी जुळते घेतात. दररोज जरी सूर्यप्रकाशाचा आघात शरीरावर झाला, तरी सूर्यदाह होणे किंवा उन्हाने तोंड काळवंडणे यासारख्या प्रकारांची शक्यता तेथे कमीच असते. अशा वेळी तेथील मानवाने आपल्या शरीरात जंबुपार प्रारणाने समृद्ध असलेल्या उन्हाळ्याच्या प्रदीर्घ कालावधीत ड जीवनसत्त्वाचा भरपूर साठा करून ठेवल्यास तो त्याला हिवाळ्यात पुरतो. अश्मयुगातील मानवांच्या अन्नात ड जीवनसत्त्वाचा पुरेसा साठा असला पाहिजे. यावरून सूर्यदाह किंवा ड जीवनसत्त्व ह्या दोन्ही गोष्टी मानवाच्या उत्क्रांतीवर परिणाम करू शकल्या नाहीत, असे अनुमान निघते.

मानवेतर प्राणी : मानवेतर प्राणी स्वभावतःच तापमान, वारा, पाऊस ह्यांपासून स्वतःचे रक्षण करू शकतात म्हणून त्यांच्यावर ह्या घटकांचा प्रत्यक्ष शारीरिक परिणाम होत नाही. तरी पण मानवांना हवामानाच्या कारणांनी होणारे विकार (उदा., सर्दी, न्यूमोनिया वगैरे) जनावरांनाही होतात. थंड हवेत जनावरे जास्त दूध देतात. उन्हाळ्यात दुधाचे मान कमी होते. दुभत्या जनावरांना भरपूर दूध देण्याकरिता १६° ते २७° से. सारखे तापमान अनुकूलतम असते. ३०° सं. ला दुधाचे प्रमाण २५ टक्क्यांनी कमी होते. ३५° से. ला ते ५० टक्क्यांनी कमी होते. कोंबड्या थंड हवेत मोठी अंडी घालतात. ३२° से. पेक्षा अधिक तापमान असल्यास डुकरांचे वजन वाढत नाही. ३५° से. किंवा त्यापेक्षा अधिक तापमानाच्या हवेत लठ्ठ मांसल डुकरांचे वजन कमी होऊ लागते. दक्षिण आफ्रिकेत जेथे वर्षातील पाऊस ५१ सेंमी. पेक्षा कमी आहे तेथे मेंढ्यांपासून लोकरीचे उत्पन्न चांगले मिळते आणि जेथे वार्षिक पर्जन्य ७६ सेंमी. पेक्षा जास्त आहे तेथे मेंढ्यांचे मांस कमी मिळते. तापमानाचा प्राण्यांच्या प्रजोत्पादनावर परिणाम होतो. अधिक तापमानात ते बरेच कमी असते आणि अधिक तापमान बरेच दिवस टिकून राहिले, तर प्रसंगविशेषी वंध्यत्व येते. तापमानामुळेच काही प्राण्यांमध्ये प्रजोत्पादनाचे ऋतू ठरलेले असावेत. कोकणात म्हशी टिकत नाहीत व तेथील जनावरे लहानसर असतात, ह्याची कारणे जास्त पाऊस आणि उष्ण व दमट हवा ही आहेत. शेळ्या व मेंढ्या उत्तरेकडील डोंगराळ प्रदेशात आढळतात. तेथील हवा थंड व कोरडी असते हेच त्याचे कारण असावे.

हवेत मिसळणाऱ्या पदार्थांचा जीवसृष्टीवर होणारा परिणाम : पुष्कळ वेळा हवेत धुळीचे सूक्ष्म कण बऱ्याच उंचीपर्यंत तरंगत असतात. तसेच कारखान्यांच्या धुराड्यांतून निघणारा धूर व उत्सर्जित वायूही हवेत मिसळतात. धुळीमुळे सूर्यप्रकाशाला अडथळा येतो. इतर कणांमुळे आणि जलबाष्पामुळे धुके पडण्यास मदत होते. कीड व रोगवाढीला धुके अनुकूल असते. कारखान्यांतून निघणारा धूर व वायू परिसरातील हवा दूषित करून रात्रीच्या किंवा पहाटेच्या थंड वेळी वनस्पतींवर उतरतात. त्यापासून झाडांना अपाय होतो. सधूम धुक्यामुळे पिकांवर अनिष्ट परिणाम होतात. फॉस्फेटाच्या कारखान्यांमधून बाहेर पडलेल्या फ्ल्युओराइडांमुळे अमेरिकेतील फ्लॉरिडामध्ये फळबागांचे उत्पन्न घटले आहे. तेव्हा हवेतील ऊर्ध्व प्रवाहांना प्रतिकूल अशा तापापवर्तनामुळे (हवेत उंचीप्रमाणे तापमान कमी न होता ते वाढल्यामुळे) धूर वर जाऊ शकत नाही तेव्हा जास्तच हानी होते. मानवावरही ह्याचा अनिष्ट परिणाम होतो. काही वेळा हवेतून वनस्पतींच्या बियांची किंवा बीजुकांची वाहतूक एका ठिकाणाहून दुसरीकडे वाहतूक होते. तसेच काही वेळा कीटक ऊर्ध्व वायुप्रवाहांचा फायदा घेऊन पुष्कळ लांबचा प्रवास करतात.

जीवजलवायुविज्ञानाची उपयुक्तता : वरील विवेचनावरून हवामानाचे व जलवायुमानाचे वनस्पती, माणूस व इतर प्राणी यांच्या जीवनावर होणारे परिणाम समजून येतील. भारतीय वातावरणवैज्ञानिक खात्याने हवामानाच्या अनेक मूलघटकांची बरीच माहिती जमा केली आहे. तसेच कृषी खात्याने व पशुसंवर्धन खात्यानेही पुष्कळ माहिती जमविली आहे. ह्या माहितीवरून आधुनिक सांख्यिकीच्या मदतीने तापमान, प्रकाश, प्रारण, आर्द्रता, पाऊस, रोगराई वगैरे घटकांचा पिकांची वाढ, ती पक्व होण्याचा काळ, शेतीचे उत्पन्न, जनावरांची वाढ,

प्रजोत्पादन, उत्पन्न (दूध, मांस, अंडी, लोकर वगैरे), रोगराईचा काळ इत्यादींवर काय परिणाम होतो व त्यांचे परस्परसंबंध कसे आहेत, ह्याचा अभ्यास करता येतो. या अभ्यासावरून पिकांच्या किंवा जनावरांच्या पुष्ट व निरोगी जीवनाला कोणत्या प्रकारच्या जलवायुमानाची जरूरी आहे, हे कळू शकते.

जीवजलवायुविज्ञानाचा उपयोग करून कोठल्या क्षेत्रात कोणती पिके काढता येतील, कोणती जनावरे पाळता येतील, कोणत्या तऱ्हेची सुधारणा त्यात करावी लागेल यांसारख्या प्रश्नांची उत्तरे मिळविता येतील. तसेच त्यांच्या पेरणीच्या वेळा, रोगराई प्रतिबंधक उपाय योजण्याच्या वेळा आणि हंगामाच्या वेळा ठरविता येतील. जनावरांच्या बाबतीत विशिष्ट प्रदेशांसाठी त्यांची निवड, रोगांपासून संरक्षण, त्यांच्यापासून मिळणाऱ्या उत्पन्नाचा अंदाज वगैरे गोष्टीही करता येतील.

पहा : जलवायुविज्ञान; जीवावरण.

संदर्भ : 1. Becker, F.; etal. *A Survey of Human Biometeorology*, World Meteorological Organisation Technical Note No. 65, Geneva, 1964. 2. Tromp, S. W., Ed. *Medical Biometeorology*, New York, 1963. 3. U. S. Department of Agriculture, 'Climate and Man', *Year Book of Agriculture*, 1941. 4. Whyte, R. O. *Crop Production and Environment*, London, 1960.

गद्रे, कृ. म.; चोरघडे, शं. ल.

जीवदीप्ति : प्राणी अथवा वनस्पती या सजीवांनी निर्माण केलेल्या प्रकाशाला जीवदीप्ती हे नाव दिलेले आहे. सजीवांच्या विशिष्ट कोशिकांतील (पेशींतील) रासायनिक प्रक्रिया [ऑक्सिडीकरण प्रक्रिया; → ऑक्सिडीभवन] प्रकाशनिर्मितीला कारणीभूत होतात.

फक्त दोन प्रकारच्या वनस्पती प्रकाश निर्माण करू शकतात, तर प्राण्यांच्या निरनिराळ्या ४०–५० जातीं प्रकाश उत्पन्न करतात. हा प्रकाश अर्थातच नेहमीच्या सूर्यप्रकाशापेक्षा किंवा दिव्यांच्या प्रकाशापेक्षा वेगळा असतो. जीवप्रकाश थंड असतो, त्यात उष्णता निर्माण होत नाही. सजीवांच्या निरनिराळ्या जातींमध्ये दीप्तीचा रंग मात्र वेगवेगळा असू शकतो. हा रंग पिवळ्या रंगातून निळ्या रंगात किंवा हिरव्यातून लाल रंगापर्यंत बदलत असतो. शिवाय फक्त जिवंत प्राण्यातच हा प्रकाश उत्पन्न होऊ शकतो असे नाही. दीप्तिमान प्राण्यांची शरीरे सुकवून ठेवून काही काळानंतर जर पाण्यात भिजविली, तर दीप्ती निर्माण होते, असे आढळून आले आहे.

वनस्पतिजन्य दीप्ती : वनस्पतींच्या सूक्ष्मजंतू व कवक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती) या दोनच गटांमध्ये दीप्तिमान जाती आढळतात. यांपकी सूक्ष्मजंतू अत्यंत साधे असतात. दीप्तिमान सूक्ष्मजंतू इतके लहान असतात की, स्वतःच्या प्रकाशानेसुद्धा एकेकटा जीवाणू दिसत नाही; त्यांचे निवह किंवा संघ दृग्गोचर असतात. सामान्य मृतजीवी (मेलेल्या जीवांवर उपजीविका करणारे) दीप्तिमान सूक्ष्मजंतू समुद्रात इतस्ततः पसरलेले असतात. प्रयोगशाळेत जीवदीप्तीच्या अभ्यासाकरिता सूक्ष्मजंतूंच्या अनेक जातींचा फार मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात. दीप्तिमान जाती आढळणारा वनस्पतींचा दुसरा गट ⇨ कवक हा होय. पुष्कळ कवकांचे कवक-तंतू व फलन-काय (बीजाणू धारण करणारी संरचना) सतत प्रकाश बाहेर सोडीत असतात. काही प्रकारची अळंबी याचे उदाहरण होय. उष्ण व समशीतोष्ण प्रदेशांत दीप्तिमान कवक पुष्कळ असतात. सूक्ष्मजंतू आणि कवक प्रकाश एकसारखा बाहेर सोडीत असतात. प्रकाश उत्पन्न करण्याकरिता यांना उद्दीपनाची आवश्यकता नसते. योग्य उष्णतामान, दाब व लवणांच्या प्रमाणात होणारे फेरबदल अथवा माध्यमाच्या pH मूल्यात [एखाद्या जवळजवळ उदासीन द्रवाची अम्लता अथवा क्षारता व्यक्त करणाऱ्या मापात; → पीएच मूल्य] होणारे बदल यांच्यावर स्थिर दीप्ती अवलंबून असते.

प्राणिजन्य दीप्ती : अनेक प्रकारांच्या प्राण्यांमध्ये जीवदीप्ती आढळते. काही अपवाद सोडल्यास प्राण्यांना त्यांच्या विशिष्ट कोशिका उद्दीपित केल्याशिवाय प्रकाश उत्पन्न करता येत नाही. समुद्रात आढळणाऱ्या प्रोटोझोआंपैकी (आदिजीवांपैकी) काही रेडिओलॅरिया, डायनोफ्लॅजेलेटा आणि सिस्टोफ्लॅजेलेटा हे प्राणी दीप्तिमान असतात. समुद्राच्या पृष्ठभागावर रात्री पुष्कळ वेळा जो उजेड दिसतो तो नॉक्टिल्युका आणि गोनिऑलॅक्स या दीप्तिमान एककोशिक (ज्यांचे शरीर एकाच पेशीचे बनलेले असते अशा) प्राण्यांमुळे असतो. बहुकोशिक प्राण्यांमध्ये प्रकाशमान होण्यासाठी कोशिकांना उद्दीपित करण्याचे कार्य तंत्रिका (मज्जा) करतात, उदा., काजव्याचा लुकलुकणारा प्रकाश. बहुतेक दीप्तिमान प्राणी खाऱ्या पाण्यातच असतात, गोड्या पाण्यात ते दुर्मिळ आहेत. न्यूझीलंडमधला लटिया नावाचा एक शंख गोड्या पाण्यातल्या दीप्तिमान प्राण्याचे उदाहरण होय. जमिनीवर राहणाऱ्या प्राण्यांपैकी गांडुळे, गोमा आणि कीटक यांच्या काही जाती दीप्तिमान आहेत. काजवा आणि सोनकिडा हे दीप्तिमान कीटक आहेत.

माशांच्या पुष्कळ प्रकारांत सामान्यतः दीप्ती आढळते, परंतु बऱ्याच प्रकारांत ती सहजीवी (दुसऱ्या प्राण्याच्या शरीरावर किंवा शरीरात फायदेशीर भागीदारीने राहणाऱ्या) दीप्तिमान सूक्ष्मजंतूंमुळे उत्पन्न झालेली असते. काही स्क्विडांमध्येही दीप्तिमान सहजीवी सूक्ष्मजंतू असतात. पोषकामुळे सूक्ष्मजंतूंचे पोषण होते व त्यांच्या दीप्तीचा पोषकाला उपयोग होतो. उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारे), सरीसृप (सरपटणारे), पक्षी व स्तनी या प्राणिवर्गांत दीप्तिमान प्राणी अद्याप तरी आढळलेले नाहीत.

अतिशय खोल समुद्रात राहणारे मासे, स्क्विड, झिंगे इ. प्राण्यांत प्रदीपी (प्रकाश उत्पन्न करणारी) अंगे असतात आणि प्रकाशाच्या केंद्रीकरणासाठी परावर्तक व विचलनाकरिता भिंग किंवा रंगपटल इ. साहाय्यक रचनाही विकास पावलेल्या असतात.

मूलतः जीवदीप्ती ही रासायनिक दीप्तीच आहे, परंतु रासायनिक दीप्तीमध्ये ऑक्सिडीकरणाची प्रक्रिया सामान्यतः मंद असते; जीवदीप्तीमध्ये विरघळलेल्या ऑक्सिजनाचे अणू या क्रियेत उपयोगात आणले जातात. ल्युसिफेरीन या प्रकाशजनक द्रव्याचे ल्युसिफेरेज या प्रकाशवर्धक एंझाइमाच्या (जीवरासायनिक विक्रियांना मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थाच्या) आणि विरघळलेल्या ऑक्सिजनाच्या सान्निध्यात ऑक्सिडीकरण होऊन त्याचे ऑक्साइड तयार होते व या प्रक्रियेमध्ये जी ऊर्जा उत्पन्न होते तिचे दृश्यमान प्रकाशात रूपांतर करण्याचे काम प्रकाशवर्धक करीत असतो. या प्रकाशजनक रासायनिक प्रक्रियेकरिता आर्द्रता आणि ऑक्सिजन या दोन गोष्टी अत्यंत आवश्यक आहेत. ही दीप्ती दिव्याच्या प्रकाशापेक्षा वेगळी असते. या प्रकाशात उष्णता उत्पन्न होत नसल्याने तो पूर्णपणे शीतप्रकाश असतो. प्रकाश बहुधा कोशिकांच्या आतच उत्पन्न होतो. पण हे प्रकाशजनक पदार्थ शरीराबाहेर टाकले जाऊन तेथे या दोहोंत विक्रिया घडून येते (उदा., सायप्रिडिना हा समुद्री प्राणी). ही दीप्ती सूक्ष्मजंतूतल्याप्रमाणे अखंड असते अथवा काजव्याच्या चमकेप्रमाणे क्षणिक असते. एककोशिक प्रोटोझोआंमध्ये जीवद्रव्यात सर्वत्र विखुरलेल्या पृथक् कणांपासून दीप्ती उत्पन्न होत असावी असे दिसते. बहुकोशिक प्राण्यांमध्ये दीप्ती बहुधा प्रकाश बाहेर सोडणाऱ्या काही विशेष कोशिकांपुरतीच मर्यादित असते व शरीरावर कोशिकांची मांडणी वैशिष्ट्यपूर्ण असते. बहुकोशिक प्राण्यांमध्ये दीप्ती तंत्रिका तंत्राच्या (मज्जासंस्थेच्या) नियंत्रणाखाली असते.

प्राण्याला दीप्तीचे महत्त्व काय असते, हे जरी पुष्कळ प्राण्यांमध्ये उघड दिसून येत नसले, तरी इतर कित्येकांत ती महत्त्वाचे कार्य पार पाडते. एकाच जातीच्या व्यक्ती या दीप्तीमुळे एकमेकींना ओळखू शकतात आणि एकमेकींकडे आकर्षित होतात. काही जातींच्या

काजव्यांमध्ये नराच्या स्वाभाविक लुकलुकण्याला जवळपास असणाऱ्या माद्या आपल्या चमकेने उत्तर देतात. खोल पाण्यातले मासे आपली प्रदीपी अंगे भक्ष्याला भुरळ पाडून त्याला आकर्षित करण्याकरिता उपयोगात आणतात किंवा या प्रदीपी अंगांनी भोवतालच्या प्रदेश प्रकाशित झाल्यामुळे त्यांना अन्न शोधणे सुलभ होते. समुद्राच्या खोल पाण्यात राहणारे काही स्क्विड शत्रूपासून आपले रक्षण करण्याकरिता दीप्तिमान स्रावांचा उपयोग करतात, असे म्हणतात.

संदर्भ : 1. Harvey, E. N. *Bioluminescence*, New York, 1952. 2. Prosser, C. L.; Brown, F. A. *Comparative Animal Physiology*, Philadelphia, 1962.

जोशी, अ. कृ.

जीवद्रव्य : (प्रोटोप्लाझम). ज्या मूलभूत सजीव द्रव्यामुळे जीवनाचा आविष्कार अनुभवास येतो व जे सर्व जीवांत आढळते त्यास 'जीवद्रव्य' म्हणतात [→ जीव]. ही संज्ञा प्रथमतः प्राण्यांच्या कोशिकांतील (पेशींतील) सजीव पदार्थाला वापरली होती, तथापि पुढे तिचा उपयोग वनस्पतीतील तशाच द्रव्यासाठीही केला जाऊ लागला. सर्व जीवप्रक्रियांतील भौतिक व रासायनिक क्रिया-विक्रिया जेथे प्रत्यक्ष घडून येतात, अशा या जीवद्रव्याचे महत्त्व प्रसिद्ध क्रियावैज्ञानिक क्लॉर्ड बर्नार्ड यांनी विशेषेकरून प्रतिपादन केले (१८७८). वनस्पतिविज्ञानात जीवद्रव्याची कल्पना प्रथम ह्यूगो फोन मोल यांनी रूढ केली (१८५६). 'जीवनाचे भौतिक अधिष्ठान' असे आज जीवद्रव्याबद्दल अधिकृत रीत्या म्हटले जाते, याचे कारण चयापचय (शरीरात सतत घडून येणारे भौतिक व रासायनिक बदल), वृद्धी, प्रजोत्पादन, चलनवलन, संवेदनाक्षमता इ. सजीवत्वाची लक्षणे प्रत्यक्षपणे त्यातच आढळतात; त्यांच्या अभावी कोणतीही वस्तू जड किंवा मृत समजतात. थोडक्यात, सामान्यपणे ज्याला 'प्राण' म्हणतात तो जीवद्रव्याशिवाय इतरत्र आढळत नाही; मग ते जीवद्रव्य सूक्ष्मदर्शकातूनच दिसणाऱ्या एककोशिक (ज्यांचे शरीर एकाच पेशीचे बनले आहे अशा) जीवांत असो किंवा मोठ्या वनस्पतींच्या किंवा प्राण्यांच्या शरीरघटकांतील असो. जीवद्रव्याचे संपूर्ण संघटन अद्याप अज्ञात आहे; मात्र त्यातील कित्येक पदार्थ (शर्करा, स्टार्च, सेल्युलोज, प्रथिने, मेद, खनिजे, जीवनसत्त्वे, पाणी इ.) सृष्टीतील जड वस्तूंत आढळतात किंवा त्यांचे रासायनिक संश्लेषण (घटक द्रव्ये एकत्रित करून कृत्रिम रीतीने तयार) करता येते, तथापि त्यांचे वैशिष्ट्यपूर्ण आयोजन जीवद्रव्यातच आढळते. काही सूक्ष्मजीवांतील जीवद्रव्याला निश्चित जड पदार्थाचे आवरण नसते [उदा., श्लेष्मकवक (कवक म्हणजे हरितद्रव्यरहित वनस्पती; → कवक), अनेक प्रजोत्पादक कोशिका, काही आदिजीव (प्रोटोझोआ) संघातील प्राणी], परंतु इतर सर्व जीवांमध्ये सेल्युलोज किंवा कायटिनासारख्या शृंगद्रव्याचे [→ कायटिन] वेष्टन असते; अशा काहीशा बंदिस्त जीवद्रव्याला प्राकल (प्रोटोप्लास्ट) म्हणतात; तथापि अद्याप काही कोशिकावैज्ञानिक वेष्टित जीवद्रव्याला जुनी संज्ञाच वापरतात. जीवद्रव्यात अनेक सजीव कोशिकांगे [परिकल, प्रकल, प्राकणू, कलकणू, तनुकल, कर्षकेंद्रकण इ.; → कोशिका] व निर्जीव पदार्थ सूक्ष्मरूपात असतात. निर्जीव पदार्थांचे प्रमाण स्थिर नसून बदलत असते. त्यामुळे जीवद्रव्याचे संघटन व भौतिक स्वरूप क्षणोक्षणी बदलते कारण त्यात जैव घडामोडी चालू असतात.

भौतिक लक्षणे : भिन्न जीवांतील जीवद्रव्यात थोडाफार फरक असतो, तथापि त्याची काही विशिष्ट लक्षणे सर्वांतच आढळतात. तसेच भिन्न कोशिकांतील त्याचे स्वरूप भिन्न दिसणे स्वाभाविक असते. अतिसूक्ष्मदर्शकातून पाहिले असता जीवद्रव्य स्वच्छ, काहीसे करडे, पारदर्शक, कमीजास्त प्रवाही व विष्यंदी (दाट) असते. त्यात घनकण व द्रवरूप बिंदुके असतात. त्यातील पाण्याचे प्रमाण कमीजास्त झाल्याने ते कलिली विद्रावाच्या (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेल्या विद्रावाच्या) किंवा जेलीसारख्या (जेल) अवस्थेत जाते व या अवस्थेतदेखील त्यात द्रवबिंदुके दिसतात. घनकण व द्रवबिंदुके यांचे प्रमाण व आकारमान बदलत असते. लवणे, शर्करा, ॲमिनो अम्ले ही त्यात पूर्णपणे विरघळतात; तर काही कण द्रवामध्ये लोंबकळत राहतात व त्याला निलंबन म्हणतात; थोडक्यात जीवद्रव्य कलील आहे. यांशिवाय संचित अन्न, उत्सर्जक (निरुपयोगी) पदार्थ, स्फटिक, तैलबिंदुके इत्यादींचे कणही त्यात असतात; ते त्यामुळे कधी कणयुक्त, तंतुयुक्त किंवा फेसासारखे अथवा सूक्ष्म धाग्यांच्या जाळ्यासारखे दिसते. तापमानाच्या विशिष्ट पल्ल्यातच जीवद्रव्य जगते; त्याबाहेरील तापमानात ते साकळते. जीवद्रव्याचे विशिष्ट गुरुत्व १·०२ ते १·०८ असून त्याचा प्रणमनांक (प्रकाशाचा पदार्थातील वेग व त्याचा निर्वातातील वेग यांचे गुणोत्तर) १·४ च्या जवळ असतो.

रासायनिक लक्षणे : जीवद्रव्य हे एक अत्यंत जटिल व अनेक रासायनिक संयुगांचे आयोजन असते. शर्करा, स्टार्च, सेल्युलोज व ग्लायकोजेन इत्यादींसारखी कार्बोहायड्रेटे त्यात असून इंधन, ऊर्जा किंवा वेष्टन यांकरिता ती उपयुक्त असतात. मेद (लोणी, टॅलो, लार्ड, ऑलिव्ह तेल) किंवा तत्सम पदार्थांत ऑक्सिजन कमी असून हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांचे प्रमाणही भिन्न असते; ते कार्बोहायड्रेटांपासून बनतात; यांमध्ये जवळजवळ दुप्पट ऊर्जा असते. बहुतेक प्राण्यांत कातडीखाली साचून राहिलेल्या मेदामुळे (चरबीमुळे) दुखापत किंवा थंडी यांची बाधा कमी होते. फॉस्फोलिपीड या मेदी पदार्थांत फॉस्फरस व नायट्रोजन आढळतात; सर्व जिवंत कोशिकांत आढळणारे लेसिथीन हे फॉस्फोलिपीड प्राण्यांमध्ये गर्भपोषणाकरिता बहुतेक अंड्यांत असते. स्टेरॉल [→ स्टेरॉल व स्टेरॉइडे] हा लिपीड प्रकार सर्व संप्रेरके (उत्तेजक स्राव, हॉर्मोने) व जीवनसत्त्वे यांत आढळतो. काही प्राणी ⇨ कोलेस्टेरॉल बनवितात. प्राण्यांतील ऊतकांत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या समूहांत) व मेंदूत कोलेस्टेरॉल असते.

प्रथिने : जीवद्रव्यातील हा प्रमुख जटिल घटक असून जीवांच्या संरचनेत व जीवनात त्यांना महत्त्वाचे स्थान आहे. कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सिजन यांशिवाय त्यांमध्ये नायट्रोजन व कधी गंधक व फॉस्फरस हेही असतात. जीवद्रव्यात त्यांची कार्येही विविध असतात. हीमोग्लोबिन (रक्तातील तांबड्या कोशिकांतील लोहयुक्त प्रथिन) श्वसनास मदत करते. बियांत संचित अल्ब्युमीन प्रथिन असून ते अंकुरणात (अंकुर फुटण्याच्या क्रियेत) साहाय्यक असते. प्रकल-प्रथिनांचा (कोशिकेतील कार्यावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजांतील म्हणजे प्रकलातील प्रथिनांचा) आनुवंशिकतेशी संबंध असतो. कीटकांचे बाह्यवेष्टन, काही इतर प्राण्यांची नखे, केस, शिंगे इत्यादींच्या निर्मितीत प्रथिनांचा वापर होतो. साध्या ॲमिनो अम्लासारख्या कार्बनी संयुगापासून मोठ्या संयुक्त प्रथिनांची निर्मिती होते [→ चयापचय; प्रथिने; ॲमिनो अम्ले]. जीवद्रव्यात तेवीस भिन्न ॲमिनो अम्ले असतात व त्यांपैकी अनेक प्रथिननिर्मितीत भाग घेतात. कोशिकेतील प्रकलात न्यूक्लिओटाइडे आणि प्रकल-प्रथिने असतात. न्यूक्लिओटाइडांच्या संयोगाने न्यूक्लिइक (प्रकली) अम्ले बनतात. रिबोन्यूक्लिइक अम्ल (आरएनए) आणि डिऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल (डीएनए) ही दोन महत्त्वाची न्यूक्लिइक अम्ले प्रकलात आढळतात [→ न्यूक्लिइक अम्ले; कोशिका; आनुवंशिकी]; डीएनए फक्त प्रकलातच आढळते. ते जनुकाचा [→ जीन] एक भाग असून आनुवंशिकतेशी संबंधित असते. या दोन्ही अम्लांचा प्रथिनाशी संयोग होऊन प्रकल-प्रथिने बनतात. जीवद्रव्यातील जीवप्रक्रियांचे नियंत्रण त्यांच्याद्वारेच होते.

पाणी : जीवद्रव्यात पाणी हा सर्वांत महत्त्वाचा घटक मानला जातो. ते मुक्त स्वरूपात किंवा रासायनिक संयुगात असते. ते वजनाने

मुक्त स्वरूपात ४०–९६ % असते. मनुष्यात ६५ %, तर जेलीफिशमध्ये ९६ % आणि मनुष्याच्या मेंदूतील करड्या भागात ८० % असते. बियांत १५ % किंवा कमी व काही जलवनस्पतींत ९८ % असते; बहुतेक सर्व जीवप्रक्रियांत पाण्याचे भौतिक कार्य मोठे असते. पाणी स्वतः विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) असल्याने जीवद्रव्यातील भिन्न विद्रावात अनेक रासायनिक प्रक्रिया घडवून आणणे, जीवद्रव्यातील हालचालीस मदत करणे, तापमानाचे नियंत्रण करणे इ. कार्ये घडून येतात; यांशिवाय ⇨ *प्रकाशसंश्लेषण*, काही संयुगांचे जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने संयुगाच्या रेणूचे तुकडे पडणे, पचन) व काही संयुगांचे संश्लेषण पाण्यामुळेच घडून येते. पाण्याच्या किमान अंशाशिवाय जीवद्रव्याचे व्यवहार चालत नाहीत. संस्कृतात पाण्यालाच जीवन म्हटले आहे, त्याची सार्थता येथे पटण्यास हरकत नाही. जीवद्रव्यातील सर्व जैव प्रक्रिया चालू राहण्यास ज्या ऊर्जेची आवश्यकता असते, तिचा उगम अन्नात असून अन्नाचे भिन्न घटक जीवद्रव्यात विखुरलेले असतात, हे वर सांगितलेच आहे. त्यावरून 'अन्नमयः प्राणः' असे म्हणणे सार्थ दिसते, कारण प्राण जीवद्रव्यात असतो.

रिक्तिका : वर वर्णन केलेल्यापैकी कित्येक द्रव्ये जीवद्रव्यातील लहानमोठ्या पोकळ्यांत बहुधा पाण्यात विरघळलेल्या स्वरूपात असतात, त्यांना 'रिक्तिका' म्हणतात; अशा रिक्तिकांचा आकार व त्यांची संख्या निश्चित नसतात. वनस्पतींच्या कोशिकांत रिक्तिका बहुधा आढळतात, परंतु सूक्ष्म प्राण्यांखेरीज इतरांत त्या क्वचितच आढळतात.

लवणे : जीवद्रव्यात अनेक लवणे असून ती बहुतेक सर्व विद्राव्य (विरघळणारी) असतात. जीवद्रव्यनिर्मितीत त्यांचा वाटा असतो, तसेच जीवप्रक्रियांतही असतो. फॉस्फेटे व कॅल्शियम कार्बोनेट अस्थींत समाविष्ट होतात, तसेच सिलिका करंडक वनस्पती [→ डायाटम] व गवते यांच्या कोशिकाच्छादनात आढळते.

पहा : कोशिका; चयापचय; जीन; जीव; जीवविज्ञान.

परांडेकर, शं. आ.

जीवनमान : एखाद्या व्यक्तीच्या, कुटुंबाच्या, समाजाच्या किंवा राष्ट्राच्या बाबतीत त्यांच्या गरजा कितपत भागतात याचे मोजमाप. संदर्भानुसार हा शब्द तीन निरनिराळ्या अर्थांनी वापरला जातो : (१) समाजाच्या/राष्ट्राच्या राहणीची प्रत्यक्ष परिस्थिती. (२) जे राहणीमान असावे असे समाजास/राष्ट्रास वाटते, ती राहणीमानाची पातळी. (३) आंतरराष्ट्रीय संकेताप्रमाणे राहणीमानाची इष्ट पातळी. प्रत्येक राष्ट्राचे जीवनमान वेगवेगळे असले, तरी संयुक्त राष्ट्रांनी मानवी हक्कांच्या घोषणेमध्ये आयुर्मान, मालमत्ता, शिक्षण, कामधंदा व फुरसत यांचा समावेश केला आहे. एखाद्या समाजाचे/राष्ट्राचे जीवनमान ज्या गोष्टींवरून ध्यानी येते त्यांमध्ये आरोग्य, अन्न व पोषण, शिक्षण, रोजगार व कामाची परिस्थिती, उपभोग व बचत, वाहतूकविकास, गृहनिवसन, वस्त्रे, करमणूक, सामाजिक सुरक्षा व मानवी स्वातंत्र्य यांचा समावेश होतो.

राष्ट्राचे जीवनमान मुख्यत्वे दोन गोष्टींवर अवलंबून असते : (१) प्रतिडोई राष्ट्रीय उत्पन्न, (२) राष्ट्रीय उत्पन्नाची विभागणी. उत्पादनाची विपुल साधने, तंत्रविद्येतील प्रगती, भरपूर भांडवल व यंत्रसामग्री, कामगार व व्यवस्थापन कौशल्य यांच्या साहाय्याने विकसित राष्ट्रे प्रचंड राष्ट्रीय उत्पादन करून आपल्या विविध गरजा भागवू शकतात; म्हणजेच त्यांचे प्रतिडोई राष्ट्रीय उत्पन्न आणि जीवनमान उच्च असते. याउलट विकसनशील व अविकसित राष्ट्रांमध्ये लोकसंख्येच्या मानाने साधनसामग्री, भांडवल, उत्पादनतंत्राचे आणि व्यवस्थापनाचे कौशल्य यांचा पुरवठा अपुरा पडतो; म्हणून त्यांचे प्रतिडोई राष्ट्रीय उत्पन्न कमी असते. साहजिकच तेथील बहुसंख्य लोकांचे जीवनमान निकृष्ट असते. एखाद्या राष्ट्रातील विशिष्ट भागाचे किंवा वर्गाचे जीवनमान सरासरी राष्ट्रीय जीवनमानापेक्षा निकृष्ट असण्याचे कारण म्हणजे राष्ट्रीय उत्पन्नाची विषम विभागणी, हे असते.

जीवनमान सुधारण्याचे प्रयत्न सर्वच राष्ट्रे करीत असतात. मानवी गरजा अनंत आहेत व त्यांच्यापैकी काही पूर्ण झाल्या, तरी इतर नवीन नवीन गरजा उत्पन्न होतच असतात. या वाढत्या गरजा अधिकाधिक प्रमाणावर भागविता येण्यासाठी प्रत्येक विकसित अर्थव्यवस्था झटत असते. विकसित राष्ट्रांचे ऐश्वर्य व सुबत्ता पाहून अविकसित व विकसनशील राष्ट्रांनाही आपले जीवनमान सुधारावेसे वाटते आणि त्या दिशेने तेथील अर्थव्यवस्थांचे प्रयत्न सुरू असतात. ज्या प्रमाणात त्यांना विकसित राष्ट्रांची विविध प्रकारची मदत मिळेल, त्या प्रमाणात त्यांचे प्रयत्न लवकर यशस्वी होण्याची शक्यता आहे. बहुतेक विकसनशील राष्ट्रांनी राष्ट्रीय नियोजनाचे तंत्र अवलंबून आपले जीवनमान त्वरित सुधारण्याचे प्रयत्न चालविले आहेत.

निरनिराळ्या राष्ट्रांचे जीवनमान वेगवेगळे असते; तसेच प्रत्येक राष्ट्राचे जीवनमान निरनिराळ्या कालखंडांत वेगवेगळे असू शकते. जीवनमानांतील हे फरक मोजण्यात व निरनिराळ्या राष्ट्रांच्या जीवनमानांची तुलना करण्यात बऱ्याच अडचणी उद्भवतात; कारण वेगवेगळ्या राष्ट्रांनी गाठलेला आर्थिक प्रगतीचा टप्पा व त्यांच्या चालू आर्थिक विकासाचा वेग निरनिराळा असतो. त्यांची राहणी व जीवनमान इतके विभिन्न असते की, त्याची खऱ्या अर्थाने दुसऱ्या राष्ट्रांतील जीवनमानाशी तुलना करता येणेच अशक्य होते.

जीवनमानातील हे फरक मोजण्यासाठी जीवनमान निर्देशांक वापरता येतात; परंतु निरनिराळ्या राष्ट्रांतील जीवनमानांची तुलना करताना या निर्देशांकांचा उपयोग करण्यामध्ये बऱ्याच अडचणी उद्भवतात. एखाद्या गटाच्या विशिष्ट गरजा विशिष्ट प्रमाणात भागविता येण्यासाठी त्यामधील सरासरी कुटुंबाला करावा लागणारा खर्च किंमतींमधील फेरफारांमुळे कसा बदलत जातो, याचे मोजमाप जीवनमान निर्देशांकाने करता येते. महागाई भत्ता केव्हा आणि कोणत्या प्रमाणात द्यावा, हे ठरविताना जीवनमान निर्देशांकांतील फरक लक्षात घेतले जातात.

संदर्भ : 1. Duesenberry, J. S. *Income, Saving and The Theory of Consumer Behaviour*, New York, 1949. 2. Hamilton, D. *The Consumer in Our Economy*, Boston, 1962. 3. Gertrude, Williams, *The Economics of Everyday Life*, London, 1964.

धोंगडे, ए. रा.

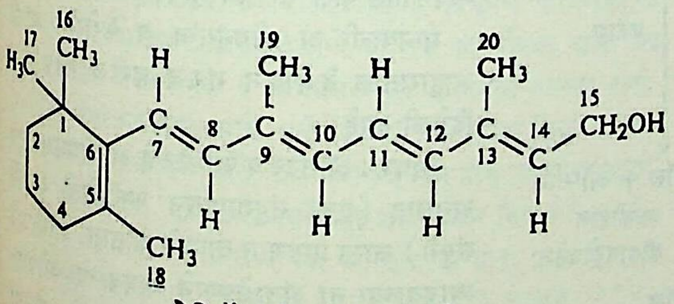
जीवनसत्त्व अ : शरीराच्या वाढीस आवश्यक असणाऱ्या पिवळ्या रंगाच्या, मेदविद्राव्य (मेदात विरघळणाऱ्या) व घन स्वरूपातील अल्कोहॉलास अ जीवनसत्त्व म्हणतात. अ जीवनसत्त्वासारखीच जैव क्रियाशीलता असणाऱ्या इतर कार्बनी पदार्थांनाही इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड अ‍ॅप्लाइड केमिस्ट्री या संघटनेने नेमलेल्या जीवरसायनशास्त्रीय नामकरणासंबंधीच्या आयोगाने केलेल्या शिफारसीनुसार अ जीवनसत्त्व ही संज्ञा वापरण्यात येते. अ जीवनसत्त्वाचे रासायनिक सूत्र $C_{20}H_{30}O$ असून त्याचा वितळबिंदू ६३°–६४° से. आहे.

इतिहास : या जीवनसत्त्वाचा शोध ऑसबर्न व मेंडेल, तसेच मार्कोलम व डेव्हिस यांनी १९१३ मध्ये स्वतंत्र प्रयोगान्ती लावला. उंदरांच्या वाढीकरिता आवश्यक असणाऱ्या या विशिष्ट कार्बनी पदार्थास तो मेदविद्राव्य असल्यामुळे मार्कोलम व सिमनझ यांनी त्याला मेदविद्राव्य 'अ' असे नाव दिले. त्याची रासायनिक माहिती, त्याचे व कॅरोटिनाचे परस्परसंबंध इ. शोध कारर, हेलब्रॉन, होम्झ व कॉबेंट या शास्त्रज्ञांनी १९३०–३७ या काळात लावले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी या जीवनसत्त्वाचा नैसर्गिक पुरवठा कमी पडण्याची लक्षणे दिसू लागताच ते संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या) मिळविण्याकरिता शास्त्रीय प्रयोगांना सुरुवात झाली. त्यापूर्वी १९३७ साली जर्मनीमध्ये आर्. कून आणि १९४० मध्ये अमेरिकेत एन्. मिलास यांनी जैव दृष्ट्या

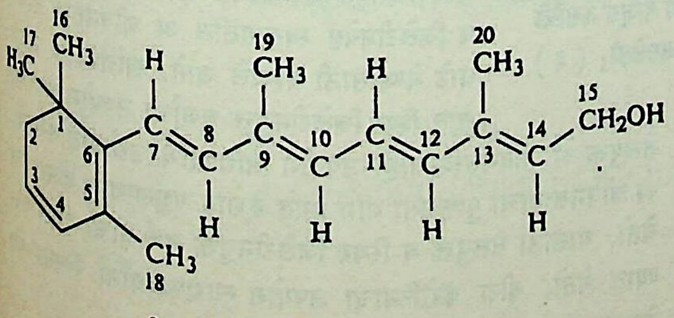
अ जीवनसत्त्वासारखे कार्य करणारा व अशुद्ध स्वरूपातील पदार्थ संश्लेषित केला होता. १९४७ मध्ये ओ. आयलर व त्यांचे सहकारी यांना शुद्ध व स्फटिकी अ जीवनसत्त्व संश्लेषित करण्यात यश आले. १९५० मध्ये कारर व एच्. इनहॉफन यांनी बीटा कॅरोटिनाचे व १९५२ मध्ये ई. आर्. एच्. जोन्स यांनी $अ_2$ जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण केले. १९५० पासून अ जीवनसत्त्व तयार करण्याच्या अनेक पद्धती निघाल्या. बीटा-आयोनोन या पदार्थापासून ॲसिटेट व पामिटेट या स्वरूपांत अ जीवनसत्त्व तयार करतात. गोळ्या आणि जिलेटीनवेष्ट या स्वरूपांत ते बाजारात मिळते. सध्या वापरात असलेले सर्व अ जीवनसत्त्व संश्लेषित असते.

अ जीवनसत्त्व प्राण्यांच्या कोशिकाजालात (पेशींच्या जालात) आढळते. शार्क, हॅलिबट, ट्यूना व व्हेल (देवमासा) या माशांच्या यकृतापासून भरपूर अ जीवनसत्त्व असलेले तेल मिळते. काही माशांच्या आतड्यांतही हे जीवनसत्त्व विपुल असते. पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांच्या यकृतात ते साठविलेले असते. सील व ध्रुवीय अस्वलांच्या यकृतात ते सर्वांत जास्त (प्रत्येक ग्रॅम यकृत भागात १३,००० ते १८,००० आंतरराष्ट्रीय एकक) असते. या जीवनसत्त्वाची मानवी गरज दूध व दुधापासून बनविलेले पदार्थ, अंडी, हिरव्या व पिवळ्या भाज्या या पदार्थांतून पुरविली जाते. भाज्या व फळे यांमध्ये त्यांमधील रंजकद्रव्यात अ जीवनसत्त्व पूर्वगामी (ज्यापासून शरीरात जीवनसत्त्व तयार होते अशा पदार्थाच्या) स्वरूपात असते. तिळाच्या व भुईमुगाच्या तेलात हे जीवनसत्त्व आढळत नाही. वनस्पतीपासून बनविलेल्या मानवी खाद्यपदार्थांत प्रत्येक ३० ग्रॅम भागात ७०० आंतरराष्ट्रीय एकक (आं. ए.) संश्लेषित अ जीवनसत्त्व मिसळलेच पाहिजे असा भारत सरकारचा दंडक आहे. पूर्वगामी स्वरूपातील अ जीवनसत्त्वाच्या रूपांतराकरिता एंझाइमांची (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांची) जरूरी असते. जवळजवळ दहा रंगद्रव्यांमध्ये पूर्वगामी स्वरूपातील अ जीवनसत्त्व असल्याचे आढळून आले आहे व त्यांपैकी बीटा कॅरोटीन हे मानवी आहारात महत्त्वाचे आहे. त्याचे बरोबर मध्यावर दोन भाग होऊन अ जीवनसत्त्व प्राप्त होते.

संरचना : अ जीवनसत्त्व प्राणिज मेदामध्ये अनेक रूपांत आढळते. त्यांपैकी अधिक आढळणाऱ्या दोघांना रेटिनॉल ($अ_1$ जीवनसत्त्व, रेणवीय सूत्र $C_{20}H_{30}O$) व डीहायड्रोरेटिनॉल ($अ_2$ जीवनसत्त्व, रेणवीय सूत्र $C_{20}H_{28}O$) अशी नावे देण्यात आली आहेत. दोहोंची शरीरक्रियात्मक क्रियाशीलता सारखीच आहे.



रेटिनॉल ($अ_1$ जीवनसत्त्व)



डीहायड्रोरेटिनॉल ($अ_2$ जीवनसत्त्व)

डीहायड्रोरेटिनॉलाच्या संरचनेत वलयातील ३ व ४ कार्बन अणूंमध्ये एक द्विबंध अधिक असतो. निसर्गात अ जीवनसत्त्व आणखी काही स्वरूपांत आढळते. त्यांपैकी अ′ (A–a) नवजीवनसत्त्व आणि अ″ (A–b) नवजीवनसत्त्व हेही समघटक (तेच व तितकेच अणू रेणूमध्ये असूनही त्यांच्या संरचना भिन्न असल्यामुळे वेगळे गुणधर्म असलेली संयुगे) आढळतात. या दोहोंची क्रियाशीलता रेटिनॉलाच्या अनुक्रमे ८५ व ७५ प्रतिशत असते.

कॅरोटीन ($C_{40}H_{56}$) हे गाजरामधील रंगद्रव्य अ जीवनसत्त्वाचे पूर्वगामी असून त्याला 'पूर्वअ' असेही संबोधितात. जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे होऊन) त्यापासून अ जीवनसत्त्वाचे दोन रेणू बनतात.

$$C_{40}H_{56} + 2H_2O = 2C_{20}H_{30}O$$

कॅरोटिनाचे आल्फा, बीटा व गॅमा असे समघटक असून अन्नात बीटा कॅरोटीन सर्वांत जास्त प्रमाणात आढळते व शरीरात त्याचे अ जीवनसत्त्वामध्ये सुलभ रीत्या रूपांतर होते [→ कॅरोटिनॉइडे].

गुणधर्म : नेहमीच्या अन्न शिजविण्याच्या पद्धतीमुळे या जीवनसत्त्वाचा नाश होत नाही; मात्र अन्न अतिशय शिजविल्यास ते नाश पावते. त्याची जैव क्रियाशीलता द्विबंधावर परिणाम करणाऱ्या रासायनिक प्रक्रियांमुळे (उदा., ऑक्सिडीकरण, हायड्रोजनीकरण, ब्रोमिनीकरण) नाश पावते. लोण्यातील अ जीवनसत्त्व ऑक्सिजनरहित स्थितीत १२०° से. पर्यंत तापवूनही नाश पावत नाही. ऑक्सिजनाच्या उपस्थितीत तेल व मेद यांमधील जीवनसत्त्व हळूहळू नाश पावते. मेदात खवटपणा उत्पन्न झाल्यास त्यातील जीवनसत्त्वाचा नाश जलद रीत्या होतो. गव्हाच्या अंकुरापासून काढलेल्या तेलात प्रतिऑक्सिडीकारक [→ ऑक्सिडीभवन] असल्यामुळे त्यामधील जीवनसत्त्व लवकर नाश पावत नाही. काही मेदे तापविल्यास त्यांमध्ये अ प्रतिजीवनसत्त्व (जीवनसत्त्वाची क्रियाशीलता नष्ट करणारा पदार्थ) तयार होते. कॉड माशाच्या यकृतापासून बनविलेले तेल जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांनी हळूहळू नाश पावते म्हणून ते रंगीत बाटल्यांतून साठवितात. अन्न हवाबंद डब्यातून ठेवल्यास किंवा त्याचे प्रशीतन केल्याने त्यामधील अ जीवनसत्त्वाचा नाश होत नाही.

अवशोषण व उत्सर्जन : लहान आतड्याच्या वरच्या भागात या जीवनसत्त्वाचे अवशोषण होते. अवशोषणाच्या वेळी त्याचे रूपांतर होत नाही. या जीवनसत्त्वाच्या विद्रावाचे थेंब डोळ्यात टाकल्यास किंवा त्वचेवर चोळल्यानेही ते रक्तात मिसळून क्रियाशील राहते. अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) दिल्यासही त्याची क्रियाशीलता टिकून राहते, मात्र त्यात विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) म्हणून प्रोपिलीन ग्लायकॉलच वापरले पाहिजे. मेदभंजक (मेदाचे मेदाम्ले व ग्लिसरॉल यांमध्ये विभाजन करणारी) एंझाइमे अ जीवनसत्त्वाच्या अवशोषणाकरिता आवश्यक असावीत. त्याच्या अवशोषणास पित्त मदत करते.

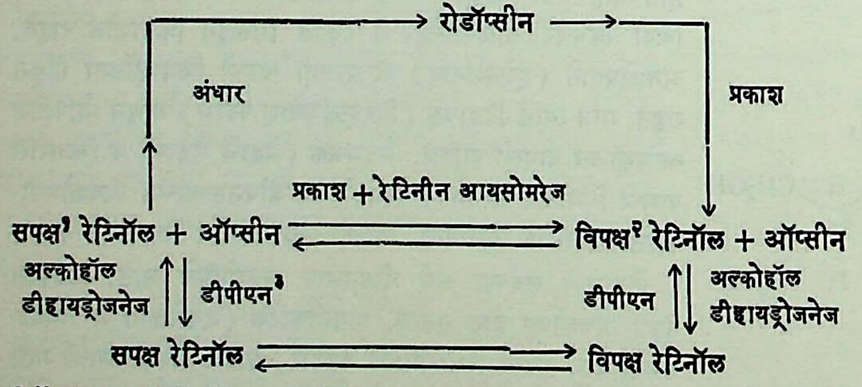
प्रौढामध्ये सर्वच्या सर्व जीवनसत्त्व अवशोषिले जाते. अर्भकांत संपूर्ण अवशोषण होत नसावे. पायसीकारक (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे स्थिर मिश्रण करणारे) पदार्थ अवशोषणाची गती वाढवितात. दुधातील अ आणि ई जीवनसत्त्वे नैसर्गिक पायसीकरण झालेल्या अवस्थेत असल्यामुळे ती सहज अवशोषिली जातात. काही रोगांचा अवशोषणावर परिणाम होतो (उदा., यकृत सूत्रण रोग). बद्धकोष्ठतेवर इलाज म्हणून द्रव पॅराफीन वापरण्याच्या सवयीमुळे सर्वच मेदविद्राव्य जीवनसत्त्वांच्या अवशोषणात अडथळा येतो व ती जशीच्या तशी मलविसर्जनाद्वारे शरीराबाहेर टाकली जातात. मेदविद्राव्यतेमुळे अ जीवनसत्त्व मूत्रातून उत्सर्जित होत नाही. मलामध्ये अ जीवनसत्त्व व कॅरोटीन दोन्ही अल्प प्रमाणात आढळतात.

मानवी रक्तरसामध्ये (रक्त गोठल्यावर उरलेल्या पेशीरहित निवळ द्रवात) अ जीवनसत्त्व व कॅरोटीन मेद प्रथिनांत असतात. सर्वसाधारणपणे निरोगी व्यक्तीमध्ये अ जीवनसत्त्वाचे प्रमाण प्रत्येक १०० मिलि. मध्ये १०० ते १३० आं. ए. एवढे असते, तर सर्व प्रकारची कॅरोटिनॉइडे १२० ते १८० आं. ए. इतकी असतात. वृद्धावस्थेत व गर्भारपणात हे प्रमाण कमी होते.

मानवामध्ये आहारातील कॅरोटिनापैकी फारच थोडे अवशोषिले जाते. भाज्यांमधील एकूण कॅरोटिनापैकी निम्म्याहून अधिक मलातून टाकले जाते. मेद व पित्त ही दोन्ही अवशोषणास मदत करतात, किंबहुना ती आवश्यक आहेत. ज्या रोगात (उदा., उदरगुहीय म्हणजे उदराच्या पोकळीतील इंद्रियांच्या रोगांत) मेदाच्या अवशोषणात बिघाड होतो त्यामध्ये कॅरोटीन अवशोषिले जात नाही. कॅरोटिनाचे आंत्रभित्तीत अ जीवनसत्त्वामध्ये रूपांतर होते. पूर्वी हे रूपांतर यकृतात होते अशी समजूत होती. या रूपांतरावर अवटू (श्वासनालाच्या पुढे व दोन्ही बाजूंस असणाऱ्या ग्रंथीच्या) स्रावाचा परिणाम होतो. अवटू ग्रंथीचे उच्छेदन केल्यास (काढून टाकल्यास) किंवा थायोयूरिया गटातील औषधांच्या सेवनाने रूपांतर स्थगित होते.

साठा : शरीरातील सर्वच्या सर्व अ जीवनसत्त्वाचा साठा यकृतात असून तो एस्टराच्या स्वरूपात असतो. उत्तम शरीरप्रकृतीच्या व्यक्तीच्या प्रत्येक ग्रॅम यकृत भागात ३२४ आं. ए. अ जीवनसत्त्व असते. मानवी यकृताचे सर्वसाधारण वजन १,५०० ग्रॅम मानल्यास ५,००,००० एकक साठा असतो. दैनंदिन गरज २,५०० एकक आहे असे मानल्यास हा साठा २०० दिवस पुरेल. भरपूर साठा असल्यामुळे या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे उद्‌भवणाऱ्या रोगांची लक्षणे दिसू लागण्यास काही महिन्यांचा विलंब होतो.

शरीरक्रियात्मक कार्य : दृष्टी : बहुतेक सर्व पृष्ठवंशी प्राण्यांतील दृक्‌पटलामध्ये दोन प्रकारच्या प्रकाशग्राही कोशिका (पेशी) असतात. त्यांच्या आकारावरून त्यांना (१) शलाका व (२) शंकू अशी नावे दिलेली आहेत. मंद प्रकाशात शलाका कार्यान्वित होतात, तर प्रखर प्रकाश व रंगदृष्टी या कार्यात शंकू भाग घेतात. शलाकांमधील रंगद्रव्यास रोडॉप्सीन व शंकूमधील रंगद्रव्यास आयडॉप्सीन म्हणतात. ही दोन्ही अ जीवनसत्त्व व प्रथिन यांची संयुगे आहेत आणि दोहींचे दृष्टिचक्र एकसारखेच आहे. रोडॉप्सीन चक्र वॉल्ड यांनी पुढीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहे.



रोडॉप्सीन चक्र [(१) सपक्ष म्हणजे रेणूतील अणू वा अणुगट द्विबंधाच्या एकाच बाजूस असलेले संयुग; (२) विपक्ष म्हणजे अणू वा अणुगट द्विबंधाच्या विरुद्ध दिशांना असलेली; (३) डीपीएन म्हणजे डायफॉस्फोपिरिडीन न्यूक्लिओटाइड].

रोडॉप्सीन हे अ जीवनसत्त्व व प्रथिन यांचे अस्थिर संयुग आहे. प्रकाशामुळे त्याचे विरंजन (रंग जाण्याची क्रिया) होते. अंधारात पुनर्संश्लेषणाने रोडॉप्सीन पुन्हा तयार होते. अ जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे पुनर्संश्लेषणास विलंब लागतो, त्यामुळे मंद प्रकाशात नीट दिसत नाही म्हणजेच रातांधळेपणा येतो.

डोळे : रातांधळेपणाशिवाय या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे नेत्रश्लेष्म (पापणीच्या आतील बाजूवर आणि नेत्रगोलाच्या पुढच्या भागावर पसरलेले पातळ पारदर्शक आवरण) कोरडा पडून अक्षिशुष्कता हा रोग होतो. डोळे तेजोहीन बनतात. स्वच्छमंडल (डोळ्याच्या तंतुमय आवरणाच्या पुढच्या पारदर्शक भागाची) मृदुता या रोगात स्वच्छमंडले मऊ बनतात. सूक्ष्मजंतू संक्रामणामुळे व्रण तयार होऊन त्या ठिकाणी भोक पडून अंधत्व येते.

श्लेष्मकला : शरीरातील श्लेष्मकला (शरीरातील पोकळ्यांच्या आतील भागावर पसरलेला बुळबुळीत पदार्थ स्रवणारा पातळ पडदा) निरोगी ठेवण्याचे कार्य अ जीवनसत्त्व करते. रोगट श्लेष्मकलांमधून सूक्ष्मजंतू सहज प्रवेश करू शकतात. पर्यायाने सूक्ष्मजंतूंच्या संक्रामणास अ जीवनसत्त्व विरोध करते म्हणून त्यास संक्रामणप्रतिरोधक जीवनसत्त्व असेही संबोधितात.

त्वचा : त्वचा कोरडी बनून ती खवले असल्यासारखी खरबरीत होते.

तंत्रिका तंत्र : (मज्जासंस्था). अ जीवनसत्त्व तंत्रिका (मज्जा) ऊतकाचा (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहाचा) अपकर्ष (ऱ्हास) होऊ देत नाही.

वाढ : हाडांच्या वाढीवर हे जीवनसत्त्व परिणाम करते. हाडातील घन भाग (आंतरकोशिकीय पदार्थ) तयार करण्यात ते भाग घेते.

आंतरराष्ट्रीय एकक व दैनंदिन गरज : अ जीवनसत्त्वाचे ॲसिटेट शुद्ध स्फटिकीय स्वरूपात घेऊन त्याच्या ०·३४४ मायक्रोग्रॅमची (१ मायक्रोग्रॅम = $१०^{-६}$ ग्रॅम) क्रियाशीलता ही आंतरराष्ट्रीय एकक म्हणून उल्लेखितात. कॅरोटिनाचे एक आं. ए. = ०·६ मायक्रोग्रॅम बीटा कॅरोटीन होय.

मानवाची अ जीवनसत्त्व व कॅरोटीन यांची आहारातील दैनंदिन गरज वरील कोष्टकात दिलेली आहे.

अ जीवनसत्त्व व कॅरोटीन यांची मानवाच्या आहारातील दैनंदिन गरज

व्यक्ती	फक्त अ जीवनसत्त्व घेतल्यास आं. ए.	फक्त कॅरोटीन आं. ए.	संमिश्र (½ अ जीवनसत्त्व + ½ कॅरोटीन) आं. ए.
१५ वर्षांखालील मुले	१,५००	४,५००	३,०००
१५ वर्षांवरील मुले व प्रौढ	२,५००	७,५००	५,०००
स्त्री (गर्भारपणात)	३,०००	९,०००	६,०००
स्त्री (दुग्धकालात)	४,०००	१८,०००	८,०००

वापर : ॲसिटेट व पामिटेट हे अ जीवनसत्त्वाचे अनुजात (एका संयुगापासून बनविलेली दुसरी संयुगे) जास्त प्रमाणात वापरले जातात. तोंडावाटे घ्यावयाच्या वा अंतःक्षेपणाने द्यावयाच्या औषधांमध्ये तेलरहित अ जीवनसत्त्व वापरले जाते. गोळ्या व जिलेटीनवेष्ट स्वरूपातील अ जीवनसत्त्व तोंडावाटे घेण्यासाठी वापरले जाते. खाद्यपदार्थ उद्योगात स्थिर जिलेटीनयुक्त चूर्णांचा उपयोग करतात. तेलयुक्त अ जीवनसत्त्वाचाही उपयोग खाद्यपदार्थ उद्योगात करतात. अ जीवनसत्त्वाचा पुष्कळसा भाग प्रगत देशांत पशुखाद्यात वापरण्यात येतो. यासाठी तेलयुक्त व स्थिर जिलेटीनयुक्त चूर्ण यांचा वापर करण्यात येतो. बीटा कॅरोटिनाचा उपयोग खाद्यपदार्थांना पिवळा रंग देण्यासाठी करतात.

विषाक्तता : या जीवनसत्त्वाची तीव्र विषाक्तता (विषबाधा) ध्रुवीय प्रदेशातील संशोधकांमध्ये आढळून आली होती. एस्किमो हे तेथील कायमचे रहिवासी अद्यापही धार्मिक भावनेमुळे अस्वल किंवा सील प्राण्याचे यकृत सेवन करीत नाहीत. त्यांची कुत्रीदेखील यकृताला शिवत नाहीत. यूरोपियन संशोधक त्याचे नियमाने सेवन करीत व त्यांना तीव्र विषबाधा होई. यकृत सेवनानंतर काही तासांनी भयंकर डोकेदुखी, मळमळ, उलट्या, अतिसार व अवर्णनीय विचित्र चव उत्पन्न होई. झापड, सुस्तपणा, चिडखोरपणा येऊन सतत झोपावेसे वाटे.

चिरकारी (दीर्घकाल टिकणारी) विषाक्तता बहुधा लहान मुलांत आढळते. मूल सशक्त व्हावे या हेतूने मातेने अती प्रमाणात हे जीवनसत्त्व दिल्यास विषाक्तता होते. सुरुवातीची लक्षणे म्हणजे त्वचा कोरडी पडून कंड सुटणे, डोके, भुवया व पापण्यांचे केस गळून पडणे ही होत. त्यांशिवाय प्रबाहू (मनगट व कोपर यांमधील भाग) व पावले या ठिकाणी टणक गाठी होणे, यकृत व प्लीहावृद्धी (पानथरीची वाढ) इ. परिणाम दिसू लागतात.

गाजर, पपई, पिकलेले आंबे या पदार्थांमध्ये कॅरोटीन भरपूर असते त्यामुळे त्यांच्या अतिसेवनामुळे कॅरोटीन विषाक्तता होण्याचा संभव असतो. त्वचा काविळीप्रमाणे पिवळी दिसू लागते; मात्र डोळ्याच्या श्वेतमंडलाचा रंग बदलत नाही. अवटु ग्रंथीची अल्पक्रियता व मधुमेह या रोगांत कॅरोटिनाचे अ जीवनसत्त्वामध्ये रूपांतर होत नाही व त्यामुळे कॅरोटीन विषाक्तता होण्याचा संभव असतो.

विषाक्तता झाल्यास सेवन बंद केल्याने लक्षणे हळूहळू कमी होतात. क्वचित प्रसंगी यकृत व प्लीहा वाढलेल्याच राहण्याची शक्यता असते.

पहा : नेत्रवैद्यक.

संदर्भ : 1. Bicknell, F.; Prescott, F. *The Vitamins in Medicine*, London, 1953. 2. Sebrell, W. H. (Jr.); Harris, R. S., Eds. *The Vitamins, Vol.I.*, New York and London, 1967. 3. West, E. S.; Todd, W. R. *Textbook of Biochemistry*, New York, 1961.

नागले, सु. कृ.

जीवनसत्त्व ई :

निरनिराळ्या प्राण्यांच्या जातींना प्रजोत्पादन, स्नायूंची वाढ, रक्तातील लोहयुक्त रंगद्रव्य लाल कोशिकांतून (पेशींतून) बाहेर जाण्यास प्रतिरोध करण्याची शक्ती इ. शरीरक्रियात्मक कार्ये योग्य प्रकारे चालावीत म्हणून आवश्यक असणाऱ्या मेदविद्राव्य (मेदात विरघळणाऱ्या) अन्नघटकाला ई जीवनसत्त्व असे म्हणतात. रासायनिक सूत्र $C_{29}H_{50}O_2$. १९४१ नंतर आल्फा-टोकोफेरॉल ही संज्ञा ई जीवनसत्त्वासाठी रूढ झाली आहे. ई जीवनसत्त्व ही संज्ञा त्याच्यासारखीच शरीरक्रियात्मक क्रियाशीलता असणाऱ्या सर्वच पदार्थसमूहाला देण्यात येते. आल्फा-टोकोफेरॉलामध्ये या सर्व पदार्थांपेक्षा जास्त जैव क्रियाशीलता असल्यामुळे ई जीवनसत्त्व या नावापेक्षा आल्फा-टोकोफेरॉलही संज्ञा रूढ झाली आहे. सर्व टोकोफेरॉल संयुगांना मिळून जीवनसत्त्व ई असेही नाव दिले जाते. टोकोफेरॉल हे नाव ग्रीक भाषेतील 'प्रसूती' आणि 'गर्भधारणा' हा अर्थ असलेल्या शब्दांवरून दिले गेले आहे.

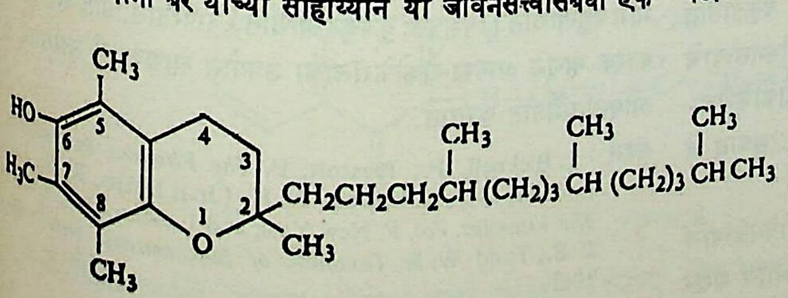
इतिहास : या जीवनसत्त्वाच्या अस्तित्वाचा एच्. एम्. एव्हान्झ व के. एस्. बिशप या शास्त्रज्ञांनी १९२२ मध्ये शोध लावला. १९२७ मध्ये एव्हान्झ यांनी बर यांच्या साहाय्याने या जीवनसत्त्वासंबंधी एक प्रबंध लिहिला व तो या जीवनसत्त्वावरील एक प्रमुख आधार म्हणून अजूनही मानतात. १९२८ पर्यंत हे जीवनसत्त्व फक्त प्रजोत्पादनावश्यक असल्याचा समज होता. त्या वर्षी एव्हान्झ व बर यांनी या जीवनसत्त्वाची न्यूनता असलेल्या आहारावर पोसलेल्या मातांच्या दुधावर वाढणाऱ्या उंदरांच्या पिलांना अंगघात होतो, असे दाखविले. १९३१ मध्ये गोएटश व पापेनहाइमर या दोन जर्मन शास्त्रज्ञांनी ससा व गिनीपिग या प्राण्यांमध्ये या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे स्नायूंचे पोषण होण्यास अडथळा होतो असे दाखविले. मानवात आढळणाऱ्या स्नायु-कष्टपोषण या विकृतीचे व प्राण्यांमधील या विकृतीचे साम्य त्यांनी दाखविले. १९३५ मध्ये डेन्मार्कमधील रिंगस्टेड यांनी व १९३८ मध्ये आयनरसन व रिंगस्टेड यांनी तंत्रिका अपकर्षाचा (मज्जेचा ऱ्हास होण्याचा) व या जीवनसत्त्वाचा संबंध असल्याचे दाखविले. या शोधानंतर नऊ वर्षांनी फोक्ट-मोलर यांनी ते गायीच्या वांझपणावर प्रथम वापरले व ते उपयुक्त असल्याचा निष्कर्ष काढला. त्यानंतर मानवातील पुनःपुन्हा होणारा गर्भपात, संभवनीय गर्भपात आणि गर्भिणी विषबाधा या विकृतींमध्ये ते वापरण्यात आले. पुष्कळ संशोधनानंतरही अद्याप या जीवनसत्त्वाची औषधी उपयुक्तता अनिश्चित आहे.

या जीवनसत्त्वाच्या रसायनशास्त्रविषयक माहितीमध्ये १९३६ नंतर सतत भर पडत गेली. एच्. एम्. एव्हान्झ, जी. ए. एमर्सन व ओ. एच्. एमर्सन यांनी १९३६ साली गव्हाच्या अंकुरापासून काढलेल्या तेलामधून आल्फा- व बीटा-टोकोफेरॉल हे पदार्थ मिळविले. सरकीच्या तेलापासून त्यांनी गॅमा-टोकोफेरॉल मिळविले. हे सर्व पदार्थ अल्कोहॉले आहेत. १९३८ मध्ये आल्फा-टोकोफेरॉलाची संरचना फर्नहोल्ट्झ यांनी शोधून काढली. त्याच वर्षी कारर व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी ते संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या) तयार केले. १९४६ मध्ये डेल्टा-टोकोफेरॉलाविषयी प्रथम माहिती उपलब्ध झाली व त्याच्या गुणधर्मांविषयी स्टर्न, रोबसन वायस्लर व बॅक्स्टर यांनी संशोधन केले.

संरचना : हे जीवनसत्त्व आल्फा-, बीटा-, गॅमा- व डेल्टा-टोकोफेरॉल म्हणून नैसर्गिक रीत्या वनस्पतिज तेलांत आढळते. यांपैकी आल्फा-टोकोफेरॉल महत्त्वाचे असून काही शास्त्रज्ञांच्या मताप्रमाणे ई जीवनसत्त्व म्हणजेच आल्फा-टोकोफेरॉल होय. त्याची संरचना मागे दिल्याप्रमाणे आहे.

आल्फा-टोकोफेरॉलाचे बीटा-आणि गॅमा-टोकोफेरॉल हे समघटक (तेच व तितकेच अणू रेणूमध्ये असूनही त्यांच्या संरचना भिन्न असल्यामुळे वेगळे गुणधर्म असलेले पदार्थ) आहेत. त्यांच्या ॲरोमॅटिक गर्भस्थानी [→ ॲरोमॅटिक संयुगे] दोन मिथिल गट ($-CH_3$) असतात व डेल्टा-टोकोफेरॉलामध्ये एकच मिथिल गट असतो.

गुणधर्म : सर्व टोकोफेरॉले कोठी तापमानात (सर्वसाधारण तापमानात) तेले आहेत आणि ती मेदविद्राव्य आहेत. ही सर्व टोकॉल [२ मिथिल-२-(ट्रायमिथिल-ट्रायडिसील)-६-हायड्रॉक्सिक्रोमेन] या संयुगाचे अनुजात (एका संयुगापासून तयार केलेली दुसरी संयुगे) आहेत. आल्फा-टोकोफेरॉल ग्लिसराइड तेले, अल्कोहॉल, क्लोरोफॉर्म आणि ॲसिटोन यांमध्ये विद्राव्य आहे. टोकोफेरॉल फॉस्फेट काहीसे जलविद्राव्य असल्यामुळे ते एंझाइमांच्या (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांच्या) अभ्यासाकरिता वापरतात. टोकोफेरॉले प्रबल अम्ल आणि प्रबल क्षार (अम्लाबरोबर विक्रिया झाल्यास लवण देणारा पदार्थ, अल्कली) यांमध्ये नाश पावत नाहीत; परंतु त्यांचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* फार जलद होते. या त्यांच्या गुणधर्मावर त्यांचे प्रमाण अजमावण्याच्या रासायनिक पद्धती आधारित आहेत. या गुणधर्मामुळेच ती खवट मेदामध्ये अतिजलदपणे नाश पावतात. हवेत आणि जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरणांत



आल्फा-टोकोफेरॉल (५, ७, ८ – ट्रायमिथिल टोकॉल)

ती अस्थिर आहेत. दृश्य प्रकाशाचा मात्र त्यांच्यावर परिणाम होत नाही, नेहमीच्या अन्न शिजवण्यामुळे त्यांचा नाश होत नाही; मात्र खरपूस तळण्याने त्यांचा नाश होतो.

आंतरराष्ट्रीय एकक, पुरवठा व दैनंदिन गरज : एक मिग्रॅ. संश्लेषित शुद्ध डीएल-आल्फा-टोकोफेरॉल ॲसिटेट म्हणजे एक आंतरराष्ट्रीय एकक होय. चारही नैसर्गिक टोकोफेरॉले जैव क्रियाशीलतेमध्ये एकमेकांपासून भिन्न आहेत. तसेच त्यांची प्रति-ऑक्सिडीकारके (ऑक्सिडीभवन होण्यास विरोध करणारे पदार्थ) म्हणून असणारी शक्तीही निरनिराळी आहे. जिवंत प्राणिशरीरामध्ये आल्फा-टोकोफेरॉलाची जैव क्रियाशीलता सर्वाधिक असून ते प्रति-ऑक्सिडीकारक म्हणूनही सर्वाधिक शक्तिमान आहे.

अन्नपदार्थामध्ये भाज्या, फळे, तृणधान्ये, प्राणिज पदार्थ व बहुतेक सर्व वनस्पतिज तेले यांमध्ये टोकोफेरॉले असतात. सर्वसाधारण आहारात १५ मिग्रॅ. टोकोफेरॉले असतात. अन्नातील मेदमय पदार्थांवर तसेच त्यांच्या उष्णतामूल्यावर या जीवनसत्त्वाचे त्यामधील प्रमाण अवलंबून असते. तृणधान्यांच्या तेलांमध्ये टोकोफेरॉले विशेषत्वाने आढळतात. गव्हाच्या अंकुरापासून काढलेल्या तेलात त्यांचे प्रमाण सर्वांत जास्त असते. त्याखालोखाल मक्याच्या व सरकीच्या तेलात आढळते. कुसुंबा व करडईच्या तेलांतही त्यांचे प्रमाण जास्त असते. माशांच्या तेलात ती अल्प प्रमाणात आढळतात. सालीट या पालेभाजीत व आल्फाआल्फा (लसूण घास) या गवतात ती जास्त प्रमाणात असतात. प्राण्यांमध्ये ती फार कमी प्रमाणात असतात. त्यातल्या त्यात यकृतात ती जास्त प्रमाणात आढळतात.

अलगीकरण व संश्लेषण : वनस्पतिज तेलांपासून नैसर्गिक रीत्या आढळणारी टोकोफेरॉले वेगळी करण्यासाठी विविध प्रक्रिया वापरल्या जातात. १९३८ मध्ये कारर, टॉड इ. शास्त्रज्ञांनी शोधून काढलेल्या प्रक्रियेनुसार टोकोफेरॉलाचे चारही प्रकार संश्लेषित करतात. तसेच टोकोफेरॉलांचे अनुजात तयार करतात.

केवळ या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळेच उद्‌भवणारी विकृती मानवात आढळलेली नाही त्यामुळे त्याची दैनंदिन गरज निश्चित ठरविता आलेली नाही. तथापि यासंबंधी अनेक प्रयोग करण्यात आलेले असून हिकमन व हॅरिस यांनी मानवाला प्रतिदिनी सु. ३० मिग्रॅ. नैसर्गिक टोकोफेरॉलांच्या मिश्रणाची गरज आहे, असा १९४६ साली निष्कर्ष काढला होता.

साठा व उत्सर्जन : प्राणिशरीरातील बहुतेक ऊतकांमध्ये (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांमध्ये) हे जीवनसत्त्व असते. चतुष्पाद प्राणी या जीवनसत्त्वाचा साठा बराच काळ करू शकतात. एव्हान्झ व बर यांनी या जीवनसत्त्वाची एकच मात्रा उंदराला तीन ते चार प्रसूती होईपर्यंत पुरते, असे दाखविले. मानवी रक्तरसामध्ये (रक्त गोठल्यानंतर उरणाऱ्या पेशीरहित निवळ द्रवामध्ये) या जीवनसत्त्वाचे प्रमाण प्रत्येक १०० मिलि.मध्ये १ मिग्रॅ. एवढे असते. नवजात अर्भकात ते ०·२५ ते ०·४ मिग्रॅ. असते.

ई जीवनसत्त्वाचे अवशोषण इतर मेदविद्राव्य जीवनसत्त्वांप्रमाणेच होते. हे जीवनसत्त्व दिल्यानंतर सु. सहा तासांनी त्याचा यकृतातील साठा सर्वांत अधिक होतो. बहुतेक सर्व प्राण्यांमध्ये ई जीवनसत्त्वाचे उत्सर्जन मलामधून होत असावे. मानवाने सेवन केलेल्या टोकोफेरॉलापैकी दोन तृतीयांश भाग मलातून उत्सर्जित होत असावा. मूत्रात ते अजिबात नसते. दुधावाटे ते उत्सर्जित होते.

शरीरक्रियात्मक कार्य : मानवी शरीरामधील या जीवनसत्त्वाचे कार्य अजूनही अनिश्चित आहे. निरनिराळ्या ऊतकांत आणि शरीर भागांत ते प्रति-ऑक्सिडीकारक म्हणून कार्य करते. ते एंझाइमाचा घटक असावे किंवा को-एंझाइमाचे (एंझाइमाच्या विक्रियेसाठी मदत करणाऱ्या पदार्थाचे) कार्य करीत असावे. प्रयोगशाळेतील प्रयोगान्ती हीमोग्लोबिन (रक्तातील लाल रंगद्रव्य), हीमिन (हीमोग्लोबिनातील हीम या संयुगाचे क्लोराइड) व कोशिका रंजकद्रव्य हे पदार्थ उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारे पदार्थ) असताना होणारे ऑक्सिडीकरण आल्फा-टोकोफेरॉल स्थगित करीत असल्याचे दिसून आले आहे. प्रत्यक्ष प्राणिशरीरात अशाच प्रकारचे नियंत्रण हे जीवनसत्त्व ठेवीत असावे. अ जीवनसत्त्व, कॅरोटीन आणि ॲस्कॉर्बिक अम्ल (क जीवनसत्त्व) या जीवनावश्यक पदार्थांचे ऑक्सिडीकरणापासून हे जीवनसत्त्व संरक्षण करीत असावे.

अगदी अलीकडेच पांडुरोग (ॲनिमिया), जालिका-कोशिकाधिक्य (रक्तात व अस्थींच्या पोकळीतील मऊ पदार्थात असणाऱ्या व सूक्ष्मजंतू इ. नष्ट करणाऱ्या विशिष्ट पेशींची संख्या वाढणे), बिंबाणु-आधिक्य (रक्तात असलेल्या सर्वांत लहान विशिष्ट पेशींची संख्या वाढणे) व शोफ (द्रवयुक्त सूज) या विकृती कमी वजन असलेल्या नवजात अर्भकांमध्ये दिसून आल्या. या अर्भकांना बहु-अतृप्त मेदाम्ले (एकापेक्षा जास्त द्विबंध वा त्रिबंध ज्यांमध्ये आहेत अशी मेदाम्ले) जादा प्रमाणात असलेल्या कृत्रिम दुधावर वाढविण्यात येत होते. या अर्भकांच्या रक्तरसातील ई जीवनसत्त्वाचे प्रमाण प्रत्येक मिलि.मध्ये ०·१८ मिग्रॅ. एवढेच आढळले. मातेच्या दुधावर वाढविलेल्या अर्भकात ते ०·४ मिग्रॅ. असते. कृत्रिम दुधावर वाढविलेल्या विकृत अर्भकांना ७५–१०० मिग्रॅ. ई जीवनसत्त्व देण्यात आले, त्यामुळे रक्तरसातील ई जीवनसत्त्वामध्ये वाढ झाली व प्रकृती सुधारली.

या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे लिपिड पेरॉक्साइडे रक्तकोशिकांत साठविली जात असावीत. त्यांपासून त्यांच्या कलांमध्ये (पातळ पटलांमध्ये) विकृती उत्पन्न होऊन त्या नेहमीपेक्षा लवकर नाश पावत असाव्यात व पांडुरोग होत असावा. याच कारणामुळे केशवाहिन्यांच्या (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांच्या) पारगम्यतेवर (द्रव आरपार जाण्याच्या क्षमतेवर) परिणाम होऊन शोफ उत्पन्न होत असावा.

निरनिराळ्या प्राण्यांमध्ये या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीचे परिणाम वेगवेगळ्या शरीरभागावर झाल्याचे दिसून आले आहे. उंदरांवरील प्रयोगात ते मादीतील वंध्यत्व व नर उंदरांमध्ये वृषण अपकर्ष (पुं-जनन ग्रंथींचा ऱ्हास) यांवर उपयुक्त असल्याचे आढळल्यावरून त्यास वंध्यत्व-प्रतिरोधक जीवनसत्त्व असे संबोधण्यात आले होते.

मानवातील या जीवनसत्त्वाचे महत्त्व अनिश्चित स्वरूपाचे आहे. स्नायूंची वाढ खुंटणे, हृद्‌रोहिणी हृद्‌रोग, वंध्यत्व, गर्भपात इ. विकृतींकरिता हे जीवनसत्त्व वापरतात; परंतु एक 'आशादायक' औषध या व्यतिरिक्त त्याचा उपयोग नसावा.

या जीवनसत्त्वाच्या अतिसेवनाने विषाक्तता (विषबाधा) होत नाही.

वापर : आल्फा-टोकोफेरॉल व त्याचे एस्टर अनुजात यांचा उपयोग बहुजीवनसत्त्वयुक्त औषधांत व औषधी गोळ्यांत करतात. तसेच त्यांचा उपयोग अंतःक्षेपणात (इंजेक्शनात), मलमे इत्यादींकरिता करण्यात येतो. प्रगत देशांत ई जीवनसत्त्वाच्या उत्पादनाचा बराच भाग पशुखाद्यात (विशेषतः कुक्कुट खाद्यात) वापरतात. प्रति-ऑक्सिडीकारक म्हणून आल्फा-टोकोफेरॉलाचा उपयोग खाद्यपदार्थ उद्योगात व औषधनिर्मितीत करतात.

संदर्भ : 1. Bicknell, F.; Prescott, F. *The Vitamins In Medicine*, London, 1953. 2. Sebrell, W. H. (Jr.); Harris, R. S., Eds. *The Vitamins, Vol. V*, New York and London, 1967. 3. West, E. S.; Todd, W. R. *Textbook of Biochemistry*, New York, 1961.

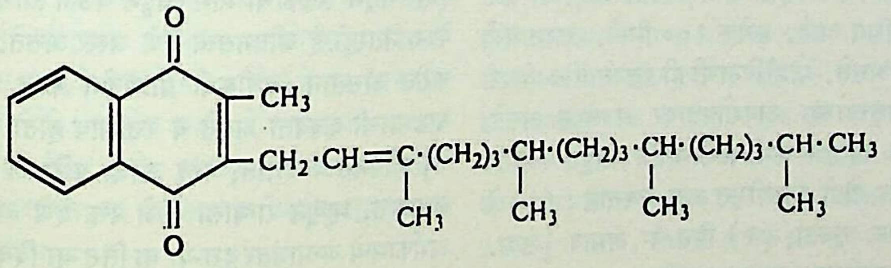
नागले, सु. कृ.

जीवनसत्त्व क : पहा ॲस्कॉर्बिक अम्ल.

जीवनसत्त्व के : रक्तस्राव-प्रतिरोधी म्हणून आवश्यक असणाऱ्या मेदविद्राव्य (मेदात विरघळणाऱ्या) मिथिल नॅप्थोक्विनोन अनुजात (एका संयुगापासून तयार केलेल्या दुसऱ्या संयुगांच्या) समूहाला के जीवनसत्त्व असे नाव देण्यात आले आहे. उच्च प्राण्यांमध्ये रक्तरसातील (रक्त गोठल्यानंतर उरलेल्या पेशीरहित निवळ द्रवातील) प्रोथ्रॉबीन, प्रोकन्व्हर्टीन आणि आणखी काही घटकांच्या अपुऱ्या जैव संश्लेषणामुळे (शरीरात तयार न होण्यामुळे) रक्तस्राव होण्याची प्रवृत्ती वाढते. अशा तऱ्हेचा रक्तस्राव होऊ न देण्याचे कार्य हे जीवनसत्त्व करते.

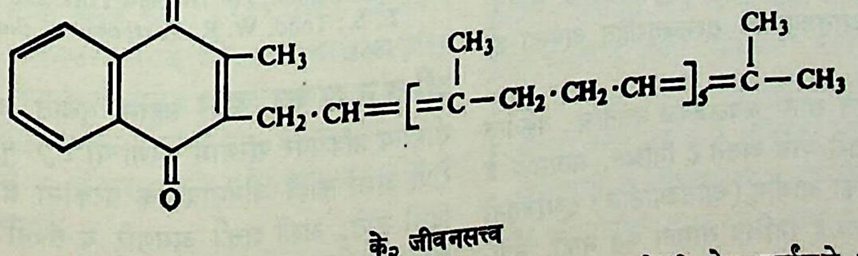
इतिहास : कोंबडीच्या पिलांना कृत्रिम आहारावर वाढवीत असताना हेन्रिक डाम या डॅनिश शास्त्रज्ञांना १९२९ मध्ये व पुढे १९३१ मध्ये मॅक्फरलान व त्यांचे सहकारी यांना अशा पिलांच्या त्वचेत व स्नायूंमध्ये रक्तस्राव होत असल्याचे दिसले. याविषयी संशोधन केल्यानंतर हा रक्तस्राव खाद्यपदार्थातील विशिष्ट मेदविद्राव्य घटकांच्या त्रुटीमुळे होतो, असा शोध त्यांनी लावला. जर्मन भाषेतील कोॲग्युलेशन (Koagulation) या रक्तक्लथन (रक्त गोठणे) या अर्थाच्या शब्दावरून डाम यांनी या घटकांना के जीवनसत्त्व असे नाव दिले. या शोधाबद्दल १९४३ चे वैद्यक व शरीरक्रियाविज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक त्यांना व डॉइझी यांना विभागून मिळाले. एडवर्ड ॲडेलबर्ट डॉइझी व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी डाम यांनी शोधिलेल्या घटकासमान असणाऱ्या इतर पदार्थांवर संशोधन केले. १९४० मध्ये त्यांनी के$_1$ जीवनसत्त्व व के$_2$ जीवनसत्त्व यांमधील फरक दाखविला. के$_1$ आल्फाआल्फा गवतापासून (ल्यूसर्न घासापासून) व के$_2$ माशांच्या चूर्णापासून तयार केले. तत्पूर्वी १९३९ मध्ये त्यांनी के जीवनसत्त्व संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या) बनविण्यात यश मिळविले होते.

संरचना : के जीवनसत्त्वावर संशोधन करणारे संशोधक आल्फाआल्फा आणि माशांचे चूर्ण यांपासून मिळणाऱ्या अशुद्ध जीवनसत्त्वांचा उपयोग करीत. डॉइझी व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी आल्फाआल्फापासून तयार केलेले २–मिथिल–३–फायटिल–१ : ४ नॅप्थोक्विनोन (फायटॉनॅडिओन) हे के$_1$ जीवनसत्त्व असल्याचे दाखवून दिले. त्याचे रासायनिक सूत्र $C_{31}H_{46}O_2$ असून त्याची संरचना खालीलप्रमाणे आहे.



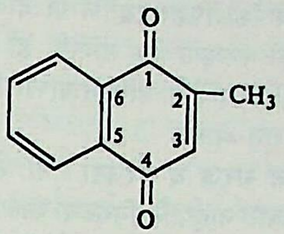
के$_1$ जीवनसत्त्व

कुजलेल्या माशांच्या चूर्णापासून मिळणारे के$_2$ जीवनसत्त्व हे २–मिथिल–३–डायफार्नेसिल–१ : ४ नॅप्थोक्विनोन आहे. त्याचे रासायनिक सूत्र $C_{41}H_{56}O_2$ असून त्याची संरचना खालीलप्रमाणे आहे.



के$_2$ जीवनसत्त्व

के जीवनसत्त्वासारखे रक्तस्राव प्रतिरोधी शक्ती असणारे संश्लेषित पदार्थ त्यानंतर शोधण्यात आले. हे समधर्मी पदार्थ बहुतेक सर्व १ : ४ नॅप्थोक्विनोन किंवा १ : ४ नॅप्थोहायड्रोक्विनोन यांचे अनुजात आहेत. यांपैकी मेनॅडिओन (युनायटेड स्टेट्स फार्माकोपिया, यू. एस. पी.) किंवा मेनॅप्थोन (ब्रिटिश फार्माकोपिया, बी. पी.) हे महत्त्वाचे आहे. त्याचे रासायनिक सूत्र $C_{11}H_8O_2$ असून त्याची संरचना खालीलप्रमाणे आहे.



मेनॅडिओन किंवा मेनॅप्थोन (२–मिथिल-१ : ४-नॅप्थोक्विनोन).

याला के$_3$ जीवनसत्त्व असेही म्हणतात.

गुणधर्म : के जीवनसत्त्व समूह मेद, ईथर, डायएथिल ईथर, हेक्झेन, ॲसिटोन व क्लोरोफॉर्म यांत विद्राव्य (विरघळणारे) आहे; उष्णतेमुळे त्याचे विघटन (मोठ्या रेणूचे तुकडे पडणे) होत नाही. क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारे पदार्थ, अल्कली), अल्कोहॉल, सूर्यप्रकाश व जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरण यांमुळे त्यांचा नाश होतो. के$_1$ जीवनसत्त्व हा पिवळा तेलासारखा पदार्थ असून त्याचा वितळबिंदू –२०° से. आहे. के$_2$ हा पिवळा स्फटिकीय पदार्थ असून त्याचा वितळबिंदू ५३·५°–५४·५° से. आहे. मेनॅडिओन लिंबासारख्या पिवळ्या रंगाचा स्फटिकीय पदार्थ असून त्याचा वितळबिंदू १०६° से. आहे. नैसर्गिक के जीवनसत्त्व त्याचप्रमाणे संश्लेषित मेनॅडिओन जलविद्राव्य नसल्यामुळे अंतःक्षेपणाद्वारे (इंजेक्शनाद्वारे) देता येत नाही. मेनॅडिओनापासून बनविलेले क्षार जलविद्राव्य असून ते अंतःक्षेपणाकरिता वापरतात. 'सिंकॅव्हिट' (मेडिओल सोडियम डायफॉस्फेट) नावाचा पदार्थ नीलेतून द्यावयाच्या अंतःक्षेपणाकरिता उपयोगात आणतात.

के जीवनसत्त्वाच्या कोणत्याही प्रकाराची रक्तस्राव प्रतिरोधक शक्ती रेणवीय दृष्टिकोनातून पाहिल्यास एकसारखीच असते. रेणुभाराचा विचार केल्यास मेनॅडिओन सर्वांमध्ये अधिक शक्तिमान आहे. जलविद्राव्य असणारे व संश्लेषित के जीवनसत्त्वाशी सदृश असणारे पदार्थ

पित्त लवणाशिवाय जठरांत्र (जठर व आतडे यांच्या) मार्गातून अवशोषिले जातात. के जीवनसत्त्वाच्या रेणूमधील बेंझीनवलय संपूर्ण असल्यासच त्याची क्रियाशीलता टिकून राहते. त्यात बदल होताच ती नाश पावते.

संश्लेषण : के जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण करण्यात शास्त्रज्ञांना १९३९ मध्ये यश आले. त्यांपैकी फिझर पद्धतीने या जीवनसत्त्वाची व्यापारी प्रमाणावरील निर्मिती करण्यात येऊ लागली. ही पद्धत १९५४ पर्यंत वापरात होती. १९५४ मध्ये के जीवनसत्त्वाच्या निर्मितीसाठी नवीन कार्यक्षम पद्धत प्रचारात आली.

एकक, दैनंदिन गरज व पुरवठा : या जीवनसत्त्वाचे आंतरराष्ट्रीय एकक अस्तित्वात नाही. निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांची नावे असलेली (उदा., अँन्सबॅचर, थेअर-डॉइझी, डाम वगैरे) एकके वापरात होती. हल्ली जैव अथवा औषधी उपयोगाकरिता मेनॅप्थोन वापरले जाते. शुद्ध स्वरूपातील १ मिग्रॅ. के, जीवनसत्त्वाची शक्ती ४५० मायक्रोग्रॅम (१ मायक्रोग्रॅम = $१०^{-६}$ ग्रॅम) मेनॅप्थोनाइतकी असते.

या जीवनसत्त्वाची दैनंदिन गरज नक्की ठरविणे कठीण आहे कारण आंत्रातील (आतड्यातील) सूक्ष्मजंतू संश्लेषणाने त्याचे उत्पादन करतात. हिरव्या भाज्या, कोबी, फुलकोबी (फ्लवर), टोमॅटो, तृणधान्ये, कोंडा, आल्फाआल्फा गवत, पालक, सोयाबीन, नारिंगाच्या साली, अंड्याचा पिवळा बलक यांमध्ये हे जीवनसत्त्व असते. प्राण्याच्या ऊतकांत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांत) हे जीवनसत्त्व असते. मात्र यकृत व फुप्फुस यांमध्ये त्याचे प्रमाण अत्यल्प असते.

शरीरक्रियात्मक कार्य, साठा व उत्सर्जन : रक्तक्लथनाकरिता हे जीवनसत्त्व आवश्यक आहे. 'रक्तस्रावरोधक जीवनसत्त्व' असे नाव या जीवनसत्त्वास देणे चुकीचे आहे, कारण निरोगी व्यक्तीमधील रक्तस्राव, रक्तस्रावी रोगांमधील रक्तस्राव तसेच ⇨ *नीलारुणी रोगां*मधील रक्तस्राव हे जीवनसत्त्व थांबवू शकत नाही. आतापर्यंत असलेल्या माहितीप्रमाणे हे जीवनसत्त्व मानवी शरीरात एकच कार्य करते आणि ते म्हणजे यकृतामध्ये प्रोथ्रॉंबीन तयार होताना हे जीवनसत्त्व एंझाइमाचे कार्य करते. प्रोथ्रॉंबीन हा थ्रॉंबीन या रक्तक्लथनावश्यक पदार्थाचा पूर्वगामी (ज्याच्यापासून थ्रॉंबीन तयार होते असा) पदार्थ आहे. तो जलविद्राव्य असून ग्लायकोप्रथिन आहे. प्रत्येक १०० मिली. रक्तरसामध्ये १५–२० मिग्रॅ. प्रोथ्रॉंबीन असते. प्रोथ्रॉंबिनाची ही रक्तरसातील पातळी सारखी राहणे के जीवनसत्त्वाच्या अवशोषणावर अवलंबून असते. प्रोथ्रॉंबिनाचे हे प्रमाण २० प्रतिशत कमी झाले म्हणजे उत्स्फूर्त रक्तस्राव होऊ लागतो. त्यास पुढील गोष्टी कारणीभूत असू शकतात : (१) के जीवनसत्त्वाची आहारातील न्यूनता; (२) पित्ताचा अभाव [उदा., पित्तनलिका रोध, पैत्तिक नाडीव्रण (अरुंद व नळीसारख्या आकाराची जखम) इ. रोग]; (३) अवशोषणात अडथळा आणणारे आतड्याचे रोग [उदा., → संग्रहणी]; (४) प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधे, सॅलिसिलेट सल्फा, डिक्युमारॉल औषधांचे सेवन.

रक्तरसातील प्रोथ्रॉंबिनाचे प्रमाण कमी होण्यास अल्पपूर्वक्लथिता म्हणतात. नवजात अर्भकामध्ये जन्मानंतर ४८ ते ७२ तासांनी अल्पपूर्वक्लथिता उत्पन्न होते. याला अपुरा आहार, दुधातील के जीवनसत्त्वाचे अल्पप्रमाण तसेच आतड्यातील सूक्ष्मजंतूरहित अवस्था ही कारणे असावीत.

या जीवनसत्त्वाचा शरीरात साठा जवळजवळ नसतोच. यकृतात ते अत्यल्प प्रमाणात असले, तरी थोडे असते हे निश्चित. मलामध्ये हे जीवनसत्त्व असते. मात्र त्यापैकी आंत्रीय (आतड्यातील) सूक्ष्मजंतूंनी संश्लेषणाने उत्पन्न केलेले किती हे निश्चित सांगता येत नाही. मूत्रामध्ये ते अजिबात नसते. मानवी दुधातून ते उत्सर्जित होते व नवजात अर्भकांना मिळू शकते.

प्रतिजीवनसत्त्वे : प्रोथ्रॉंबीन तसेच रक्तरसातील रक्तक्लथनोपयोगी इतर काही घटकांच्या उत्पादनास अवरोध करणाऱ्या डिक्युमारॉल व तत्सम इतर रासायनिक पदार्थांना या जीवनसत्त्वाची प्रतिजीवनसत्त्वे म्हणतात. या पदार्थांच्या सेवनामुळे होणारे परिणाम के, आणि के₂ जीवनसत्त्वे दिल्याने नाहीसे होतात.

डिक्युमारॉल व तत्सम पदार्थ संश्लेषणाने बनवता येतात व ते तोंडाने अंतःक्षेपणाने किंवा गुदाशयाद्वारे देतात. नैसर्गिक डिक्युमारॉल खराब झालेल्या स्वीट क्लोव्हर या गवतामध्ये सूक्ष्मजंतू क्युमारीन या पदार्थापासून तयार करतात. रक्तक्लथनविरोधके म्हणून डिक्युमारॉलासारखे पदार्थ औषधे म्हणून वापरतात. रक्तातील प्रोथ्रॉंबिनाची पातळी कमी करण्याची व रक्तक्लथनाची वेळ वाढविण्याची क्षमता या पदार्थात असते. अंतर्क्लथन होऊ नये म्हणून हृद्रोहिणी अंतर्क्लथन, शस्त्रक्रियोत्तर नीला अंतर्क्लथन, अंतर्क्लथनयुक्त नीलाशोथ (नीलेमध्ये रक्त गोठून नीलेला येणारी दाहयुक्त सूज) इ. रोगांमध्ये अंतर्क्लथन होऊ नये म्हणून ही प्रतिजीवनसत्त्वे फार उपयुक्त ठरली आहेत.

विषाक्तता : या जीवनसत्त्वाच्या अतिसेवनामुळे रक्तरसातील प्रोथ्रॉंबिनाच्या प्रमाणात वाढ होत नाही, तसेच अंतर्क्लथन होण्याची प्रवृत्तीही वाढत नाही. अतिसेवनामुळे अल्पपूर्वक्लथिता आणि यकृतकार्यात विकृती झाल्याची तसेच मळमळणे आणि उलट्या झाल्याची उदाहरणे आहेत.

औषधी उपयोग : ज्या रोगांमध्ये अल्पपूर्वक्लथितेमुळे रक्तस्राव होतो त्यांमध्ये या जीवनसत्त्वाचा उपयोग करतात. संग्रहणी, व्रणोत्पादक बृहदांत्र शोथ (मोठ्या आतड्याला सूज आल्यामुळे होणाऱ्या जखमा) इ. जठरांत्र मार्गाच्या रोगांमध्ये के जीवनसत्त्व अंतःक्षेपणाने देतात. अवरोधी कावीळ आणि यकृत रोग असलेल्या रोग्यावर शस्त्रक्रिया करणे रक्तस्रावाच्या शक्यतेमुळे धोकादायक असते. अशा रोग्यामध्ये शस्त्रक्रिया करणे भाग पडल्यास त्याच्या रक्तरसातील प्रोथ्रॉंबिनाचे प्रमाण वारंवार तपासून पाहणे जरूर असते. त्याच्या रक्तरसातील प्रोथ्रॉंबिनाची पातळी सामान्य अवस्थेत आणण्याकरिता शस्त्रक्रियेपूर्वी काही दिवस अशा रोग्यांना दररोज हे जीवनसत्त्व देतात. यकृताची जीवोतक परीक्षा (शरीरातून ऊतकाचा भाग काढून घेऊन त्याची परीक्षा) करण्यापूर्वी व केल्यानंतरही हे जीवनसत्त्व देणे जरूर असते. अंतर्क्लथनरोधक उपचार करीत असताना कधीकधी प्रोथ्रॉंबीन काळ धोकादायक अवस्थेपर्यंत वाढण्याची शक्यता असते व रक्तस्राव होतो. अशा वेळी जलविद्राव्य के, जीवनसत्त्व देतात; परंतु त्याचा परिणाम होण्यास ६ ते २४ तास लागतात, म्हणून रोग्याला ताजे रक्त देणे अपरिहार्य ठरते. नवजात अर्भकामध्ये जन्मानंतर दुसऱ्या वा तिसऱ्या दिवशी प्रोथ्रॉंबिनाची पातळी धोकादायक अवस्थेपर्यंत पोहोचण्याची शक्यता असते. रक्तस्रावाची भीती असल्यास अशा अर्भकांना जन्मानंतर लगेच हे जीवनसत्त्व देतात. कधीकधी प्रसूतीच्या पूर्वीच मातेला २ ते ५ मिग्रॅ. जीवनसत्त्व देणे उपयुक्त ठरते.

संदर्भ : 1. Bicknell, F.; Prescott, F. *The Vitamins In Medicine*, London, 1953. 2. Sebrell, W. H. (Jr.); Harris, R. S., Eds. *The Vitamins, Vol. III*, New York and London, 1967. 3. West, E. S.; Todd, W. R. *Textbook of Biochemistry*, New York, 1961.

नागले, सु. कृ.

जीवनसत्त्व ड : लहान मुलांत अस्थी तयार होण्याच्या सामान्य प्रक्रियेवर परिणाम करणाऱ्या ⇨ *मुडदूस* या रोगास प्रतिरोधी अशा काही जीवनावश्यक घटकांना ड जीवनसत्त्व अशी संज्ञा दिली जाते. अशी शक्ती असणारे व संबंधी संरचना असणारे बरेच पदार्थ आहेत. त्यांपैकी दोन सेको-स्टेरॉइडे महत्त्वाची आहेत : (१) ड₂ जीवनसत्त्व किंवा अरगोकॅल्सिफेरॉल (याला कॅल्सिफेरॉल आणि व्हायोस्टेरॉल अशीही नावे आहेत) आणि (२) ड₃ जीवनसत्त्व किंवा

कोलेकॅल्सिफेरॉल. मानवामध्ये या दोन्हींची जैव क्रियाशीलता सारखीच असते. कॅल्शियम व फॉस्फरस यांच्या चयापचयावर (शरीरातील रासायनिक-भौतिक घडामोडींवर) या जीवनसत्त्वाचे नियंत्रण असल्यामुळे अस्थी व दात यांची घडण व वाढ यांवर त्याचा परिणाम होतो.

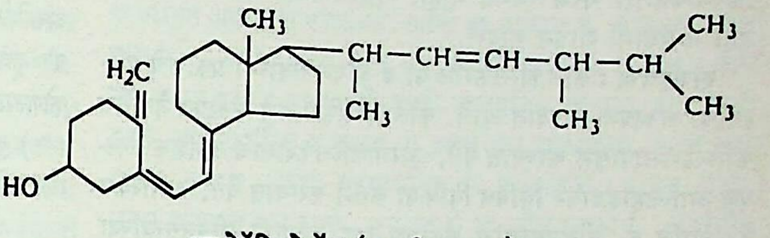
इतिहास : या जीवनसत्त्वाचा मुडदूस या रोगाच्या इतिहासाशी निकटचा संबंध आहे. त्याचे दुसरे नाव मुडदूसप्रतिरोधी जीवनसत्त्व असे आहे. मुडदूस हा रोग मानवाला अनेक शतके ज्ञात होता. मध्य यूरोपात कित्येक वर्षे हा रोग 'इंग्रज लोकांचा रोग' म्हणूनच ओळखत, कारण इंग्लंडमध्ये त्याचा मोठा प्रादुर्भाव झाला होता. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस कॉड माशाचे तेल मुडदूस बरा करण्यासाठी वापरण्यात आले. स्कॉटलंड व उत्तर यूरोपातील शेतकरी या तेलाचा उपयोग मुडदूस व इतर रोगांवर औषध म्हणून करीत असत.

इ.स. १८९० च्या सुमारास पाम नावाच्या इंग्रज वैद्यांनी सूर्यप्रकाश आणि मुडदूस यांचा संबंध दाखवून दिला होता. १९१८ मध्ये मेलँबी यांनी कुत्र्यांच्या पिलांमध्ये प्रयोगान्ती मुडदूस रोग उत्पन्न करण्यात यश मिळविले. त्या पिलांना कॉड माशाच्या यकृताचे तेल देण्यात आले व ती रोगमुक्त झाली. १९१३ मध्ये मार्कोलम व इतर शास्त्रज्ञांनी या तेलात मेदविद्राव्य (मेदात विरघळणारे) अ जीवनसत्त्व असल्याचा शोध लावलाच होता. त्यामुळे अ जीवनसत्त्वामुळेच मुडदूसही बरा होतो असा समज प्रथम झाला. पुढे ज्या तेलातील अ जीवनसत्त्व नाश पावलेले आहे, असे तेल दिल्यानंतरही मुडदूस बरा झाल्याचे दिसून येताच अ जीवनसत्त्वाखेरीज आणखी कोणतातरी घटक याला जबाबदार असावा हे लक्षात आले व त्याला मुडदूसप्रतिरोधी घटक असे संबोधण्यात आले. १९१९ मध्ये हॅरिएट चिक या स्त्रीशास्त्रज्ञांनी आपल्या सहकाऱ्यांसमवेत पहिल्या जागतिक महायुद्धानंतर उद्भवलेल्या दुष्काळजन्य परिस्थितीत या रोगाविषयी अधिक अभ्यास केला. १९२३ मध्ये त्यांनी प्रसिद्ध केलेल्या वृत्तांतानुसार हा रोग कॉड माशाचे तेल आणि सूर्यप्रकाश किंवा काचेऐवजी क्वॉर्ट्‌झचे आवरण असलेल्या पाऱ्याच्या वाफेच्या दिव्याचा प्रकाश यामुळे बरा होतो. तसेच केवळ स्वच्छताविज्ञानविषयक सुधारणांनी तो बरा होत नाही, हे स्पष्ट झाले. मुडदूस हा रोग त्रुटिजन्य असल्याचे सिद्ध झाले. मार्कोलम यांनी उंदरावरील प्रयोगांत कॅल्शियम व फॉस्फरस या खनिजांचा आणि मुडदूस या रोगाचा संबंध दाखवून दिला.

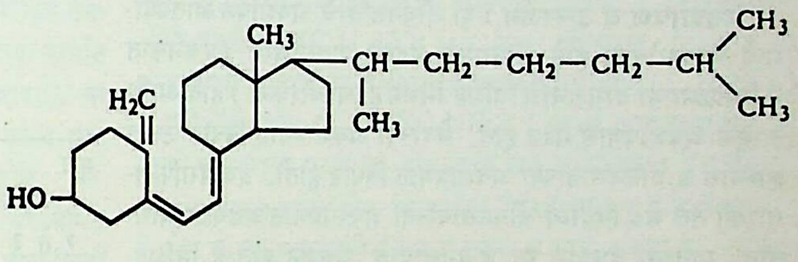
हल्डशिन्स्की यांनी १९१९ साली तीव्र स्वरूपाचा मुडदूस झालेल्या मुलांच्या शरीरावर जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांचा उपचार केल्यामुळे लक्षणीय सुधारणा घडून येते, असे दाखवून दिले. जंबुपार किरणांनी प्रक्रिया केलेल्या खाद्यपदार्थांत मुडदूस प्रतिबंधकशक्ती येते, हे स्टीनबॉक व हेस यांनी १९२४ मध्ये स्वतंत्र रीत्या सिद्ध केले. १९३१ मध्ये ड$_2$ जीवनसत्त्व स्फटिकीय स्वरूपात ॲस्किंग व त्यांचे सहकारी यांनी वेगळे केले. १९३६ मध्ये विन्डाउस व त्यांचे सहकारी यांनी ड$_3$ जीवनसत्त्व वेगळे केले. सूर्यप्रकाश वा कृत्रिम प्रकाश यांमधील जंबुपार किरणांमुळे त्वचेत ड$_3$ जीवनसत्त्व तयार होते. १९६८ मध्ये देलूका व त्यांचे सहकारी यांनी २५–डीहायड्रॉक्सिकोलेकॅल्सिफेरॉल या संयुगामुळे ड$_3$ जीवनसत्त्वाचे शरीरातील चयापचयाचे कार्य होते, असे शोधून काढले.

प्राण्यांना जरूर तेवढा मुडदूसप्रतिरोधी घटक ते स्वशरीरात तयार करू शकतात किंवा प्राणिज पदार्थांत पूर्वीच तयार असणारा हा घटक सेवन केल्यामुळे त्यांना मुडदूस होत नसावा, हे दिसून आले.

संरचना : मुडदूसप्रतिरोधी शक्ती असणाऱ्या पदार्थांपैकी अरगोकॅल्सिफेरॉल ($C_{28}H_{44}O$) व कोलेकॅल्सिफेरॉल ($C_{27}H_{44}O$) हे दोन महत्त्वाचे आहेत. अरगोकॅल्सिफेरॉल नैसर्गिक रीत्या उत्पन्न होत नाही. जंबुपार किरणांमुळे अरगस्टेरॉलापासून कृत्रिम रीत्या अरगोकॅल्सिफेरॉल तयार होते. अरगस्टेरॉलाला पूर्वगामी ड$_2$ जीवनसत्त्व (ड$_2$ जीवनसत्त्व ज्यापासून तयार होते असा पदार्थ) असेही म्हणतात. कवकांत (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींत, उदा., अरगट व यीस्ट) अरगस्टेरॉल भरपूर प्रमाणात असते व त्यापासूनच त्याचे व्यापारी उत्पादन करतात. ७–डीहायड्रोकोलेस्टेरॉल हा पूर्वगामी ड$_3$ जीवनसत्त्व पदार्थ मानवासकट सर्व प्राण्यांमध्ये असतो. उच्च दर्जाच्या प्राण्यामध्ये तो त्वचेमध्ये असतो व किरणीयनाने (जंबुपार किरणांच्या परिणामाने) त्यापासून कोलेकॅल्सिफेरॉल तयार होते. ड$_2$ आणि ड$_3$ यांची संरचना खाली दिल्याप्रमाणे आहे.



अरगोकॅल्सिफेरॉल (ड$_2$ जीवनसत्त्व)



कोलेकॅल्सिफेरॉल (ड$_3$ जीवनसत्त्व)

गुणधर्म : ड जीवनसत्त्व उष्णतेला स्थिर आहे. यामुळे अ जीवनसत्त्व आणि ड जीवनसत्त्व यांच्यातील उष्णतेला टिकण्यामधील फरकामुळे मार्कोलम यांना ड जीवनसत्त्वाचे अस्तित्व ओळखता आले. ड$_2$ जीवनसत्त्वाचे रंगहीन स्फटिक असून ते ११५°–११७° से. ला वितळते. ड$_3$ जीवनसत्त्वाचे रंगहीन, सुईसारखे स्फटिक असून ते ८४°-८५° से. ला वितळते. पिवळट तपकिरी रंगाच्या बाटलीत हवाबंद स्थितीत भरून शीतकात (थंड करण्याच्या उपकरणात) ठेवल्यास ड$_3$ जीवनसत्त्व स्थिर राहते. तेलात अथवा प्रोपिलीन ग्लायकॉलात विरघळलेल्या स्थितीत ते स्थिर राहते. १८०° से. ला तापविल्यास त्यातील मुडदूसप्रतिरोधक शक्ती नाहीशी होते.

शुद्ध स्वरूपातील पूर्वगामी पदार्थ हवेत ठेवल्यास त्यांच्यावर प्रकाशाचा परिणाम होऊन त्यांचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* लवकर होते.

आढळ : सर्व प्राण्यांमध्ये अल्प प्रमाणात ड जीवनसत्त्व असते. यकृतात व इतर अंतस्त्यांत (छाती व पोट यांतील इंद्रियांत) ते जास्त प्रमाणात आढळते. दूध आणि अंडी यांतही ते आढळते. माशांमध्ये ते जास्त प्रमाणात असते. माशांच्या जातीनुसार व ऋतुमानाप्रमाणे हे प्रमाण वेगवेगळे असते. वनस्पतींमध्ये ते अत्यल्प प्रमाणात आढळते, तर ताज्या पालेभाज्यांत ते अजिबात आढळत नाही.

पूर्वगामी ड जीवनसत्त्व : पूर्वगामी ड जीवनसत्त्व या संयुगापासून ड जीवनसत्त्व तयार होते. रासायनिक दृष्ट्या ती ३–हायड्रॉक्सिस्टेरॉइडे आहेत. पूर्वगामी ड जीवनसत्त्वांना स्वतःचे शरीरक्रियात्मक कार्य असते की नाही, हे अद्यापि समजलेले नाही. बहुतेक प्राण्यांत

व वनस्पतींत ती संश्लेषित होतात (शरीरात तयार होतात). बहुतेक प्राण्यांत ती त्वचेखाली साचतात आणि सूर्यप्रकाशामुळे त्यांचे ड जीवनसत्त्वात रूपांतर होते. निसर्गात बरीच पूर्वगामी ड जीवनसत्त्वे आढळतात. तसेच नैसर्गिक स्टेरॉलांपासून बऱ्याच पूर्वगामींचे संश्लेषण करण्यात (कृत्रिम रीत्या तयार करण्यात) आले आहे.

पूर्वगामी ड जीवनसत्त्वापासून किरणीयनाने ड जीवनसत्त्व कसे तयार होते, हे व्हिन्डाउस यांनी प्रथमच पुढीलप्रमाणे दाखवून दिले.

अरगस्टेरॉल ⇌ लुमिस्टेरॉल ⇌ (प्रोटॅकिस्टेरॉल) ⟶

टॅकिस्टेरॉल ⇌ विपक्ष $ड_2$ जीवनसत्त्व → $ड_2$ जीवनसत्त्व.

(विपक्ष म्हणजे अणू अथवा अणुगट एकमेकांच्या विरुद्ध दिशांना असणारे). यानंतर २० वर्षांनी वरील विक्रियेत प्रीअरगोकॅल्सिफेरॉल हे मध्यगामी ड जीवनसत्त्व तयार होते, असे व्हेलुझ यांनी सिद्ध केले. हे मध्यगामी थोडे तापविल्यास $ड_2$ जीवनसत्त्व तयार होते, त्यासाठी किरणीयनाची गरज लागत नाही. व्हेलुझ यांनी प्रीकोलेकॅल्सिफेरॉल हेही मध्यगामी शोधून काढले.

संश्लेषण : कोलेकॅल्सिफेरॉल या ड जीवनसत्त्वाच्या प्रकाराचे पहिल्यांदा संश्लेषण करण्यात आले. कोलेकॅल्सिफेरॉलाचे संश्लेषण नैसर्गिक कोलेस्टेरॉलापासून करण्यात येते. अरगोकॅल्सिफेरॉलाचे आंशिक संश्लेषण आल्डिहाइडावर विविध विक्रिया करून करण्यात येते. अमेरिकेत $ड_2$ आणि $ड_3$ जीवनसत्त्वांचे संश्लेषण शुद्ध पूर्वगामी जीवनसत्त्वांच्या विद्रावांचे किरणीयन करून करण्यात येते.

अवशोषण व उत्सर्जन : या जीवनसत्त्वाचे अवशोषण आतड्यामध्ये मेदाबरोबरच होते. पित्तामुळे मेदाचे पायसीकरण (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे विशिष्ट मिश्रण होण्याची क्रिया) होते आणि त्यामुळे अवशोषणास मदत होते. मेदाच्या अवशोषणात बिघाड उत्पन्न झाल्यास ड जीवनसत्त्वाच्या अवशोषणात बिघाड होतो. द्रव पॅराफिनासारखी तेले मेद विद्राव्य जीवनसत्त्वांच्या अवशोषणात अडथळा आणतात. मातेच्या दुधातून या जीवनसत्त्वाचे उत्सर्जन होते हे निश्चित. मात्र इतर उत्सर्जनमार्गाविषयी निश्चित माहिती नाही. मातेच्या रक्तातून गर्भास या जीवनसत्त्वाचा भरपूर पुरवठा होतो.

कॉडिसेक व देलूका यांनी १९६७–६९ मध्ये क्रियाशील ड जीवनसत्त्वासंबंधी आणखी माहिती शोधून काढली. ड जीवनसत्त्वाचे प्रथम यकृतात २५–हायड्रॉक्सिकोलेकॅल्सिफेरॉलामध्ये रूपांतर होऊन नंतर वृक्कामध्ये (मूत्रपिंडामध्ये) त्यापासून १,२५–डायहायड्रॉक्सिकोलेकॅल्सिफेरॉल तयार होते. फक्त हाच पदार्थ क्रियाशील असतो.

साठा : हे जीवनसत्त्व मुख्यत्वेकरून यकृतात साठविले जाते. त्याशिवाय मस्तिष्क (मेंदूची) त्वचा व अस्थी यांमध्येही ते असते.

आंतरराष्ट्रीय एकक : १९४९–५१ या काळामध्ये शुद्ध स्वरूपातील $ड_3$ जीवनसत्त्व आंतरराष्ट्रीय तसेच युनायटेड स्टेट्स फार्माकोपियाकरिता (यू. एस. पी. करिता) एकक म्हणून मानण्यास सुरुवात करण्यात आली. त्यापूर्वी ऑलिव्ह तेलात विरघळलेले $ड_2$ जीवनसत्त्व वापरात होते.

एक आंतरराष्ट्रीय ड जीवनसत्त्व एकक म्हणजे ०·०२५ मायक्रोग्रॅम (१ मायक्रोग्रॅम = $१०^{-६}$ ग्रॅम) $ड_3$ जीवनसत्त्वाची क्रियाशीलता होय.

पुरवठा व दैनंदिन गरज : रोजच्या आहारातून या जीवनसत्त्वाचा पुरेसा पुरवठा होत नाही. दूध व दुधापासून बनविलेल्या पदार्थांत ते पुरेसे असते. नेहमीच्या अन्न शिजविण्याच्या पद्धतीने ते नाश पावत नाही. हवाबंद डब्यातील दूध किंवा दूध पावडर यामध्ये नैसर्गिक दुधात असते तेवढेच ड जीवनसत्त्व असते.

प्राणी या जीवनसत्त्वाची गरज दोन प्रकारांनी भागवतात : (१) जीवनसत्त्वयुक्त असे इतर प्राण्यांचे शरीरभाग भक्षण करून आणि (२) स्वतःच्या त्वचेतील पूर्वगामी पदार्थापासून किरणीयनाने तयार होणारे जीवनसत्त्व वापरून. जंबुपार किरण सर्वच प्राण्यांच्या त्वचेमध्ये ०·१ मिमी. ते १·२ मिमी.पर्यंतच शिरू शकतात. $ड_3$ जीवनसत्त्व त्वचेमध्ये तयार होणारे असे म्हणण्यापेक्षा ते त्वचेवर तयार होते, असे म्हणणे अधिक योग्य होईल. पक्षी आपल्या त्वचेतील ग्रंथींमधील तेल पंखांवर चोचीने पसरवितात. किरणीयनाने ड जीवनसत्त्व तयार होऊन काही चोचीतून व काही त्वचेतून अवशोषिले जात असावे. प्राण्यांच्या मृदुलोमांवर (मऊ केसांवर) अशाच प्रकारे हे जीवनसत्त्व तयार होत असावे. गवत किंवा गवतावरील कवकापासून गवत खाणाऱ्या प्राण्यांना या जीवनसत्त्वाचा पुरवठा होतो.

उष्ण कटिबंधातील रहिवाशांना अमेरिका किंवा इंग्लंडमधील रहिवाशांपेक्षा या जीवनसत्त्वाची गरज कमी असते कारण त्यांना भरपूर सूर्यप्रकाशाचा फायदा मिळतो. ड जीवनसत्त्वाने संपन्न केलेल्या अन्नपदार्थांचा पुरवठा पाश्चात्त्य देशांत केला जातो. इंग्लंडमध्ये मार्गारीन (कृत्रिम लोणी) प्रत्येक औंसात ९० आं. ए. ड जीवनसत्त्वाने संपन्न असलेलेच विकले पाहिजे असा दंडक आहे. अमेरिकेत मोठ्या प्रमाणावर दूध या जीवनसत्त्वाने संपन्न बनवितात. त्याकरिता पुढीलपैकी कोणत्याही एका पद्धतीचा अवलंब करतात : (१) गायींचे किरणीयन, (२) दुधाचे किरणीयन, (३) गायींच्या खाद्यपदार्थांमध्ये जीवनसत्त्व मिसळणे किंवा (४) दुधामध्ये जीवनसत्त्व मिसळणे.

दैनंदिन गरज

	ब्रिटिश मेडिकल ॲसोसिएशन प्रमाणित आं. ए.	फूड ॲंड न्यूट्रिशन बोर्ड, अमेरिका, प्रमाणित आं. ए.	उष्ण कटिबंधीय रहिवासी आं. ए.
मुले			
१ वर्षाखालील	८००	४००	४००
१ ते ३ वर्षे	४००–८००	४००	४००
३ वर्षांवरील	४००	४००	४००
कुमारावस्था	४००	४००	४००
गर्भारपण	६००	४००	४००
दुग्धकाल	८००	४००	४००
प्रौढ स्त्री-पुरुष	–	–	–

दुधाबरोबर ह्या जीवनसत्त्वाचे सेवन करण्याने फायदा होतो. हे जीवनसत्त्व दुधातून दिल्याने त्याची मुडदूसप्रतिरोधक शक्ती वाढते, असे आढळले आहे. मासे खाणाऱ्यांना हे जीवनसत्त्व स्वस्त व भरपूर प्रमाणात मिळते. मासा हा एकच प्राणी असा आहे की, जो स्वशरीरात हे जीवनसत्त्व सूर्यप्रकाशाशिवाय संश्लेषणाने तयार करू शकतो.

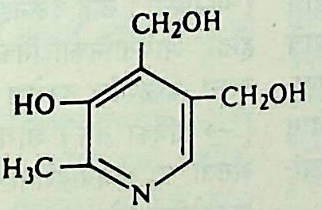
शरीरक्रियात्मक कार्ये : (१) ड जीवनसत्त्वामुळे कॅल्शियम व फॉस्फरस या खनिजांच्या आतड्यातील अवशोषणाची वाढ होते. (२) ते या दोन्ही खनिज पदार्थांच्या अस्थींमध्ये असणाऱ्या संचयावर नियंत्रण ठेवते आणि त्यामुळे सामान्य अस्थिभवनाचेही नियंत्रण होते. (३) मुडदूस झालेल्या रोग्यांच्या आतड्यांमधून होणारे या खनिजांचे उत्सर्जन हे जीवनसत्त्व रोखते. (४) रक्तरसातील (रक्त गोठल्यावर उरणाऱ्या पेशीरहित निवळ द्रवातील) फॉस्फेटाची पातळी हे जीवनसत्त्व नियंत्रित करते. ⇨ *परावटू ग्रंथींचे* हॉर्मोन [वाहिनीविहीन ग्रंथींतून स्रवणारा उत्तेजक स्राव, → हॉर्मोने] व ड जीवनसत्त्व यांचे कार्य एकमेकांपासून भिन्न आहे. या हॉर्मोनामुळे रक्तरसातील कॅल्शियमाची पातळी वाढते, फॉस्फेटामध्ये घट होते, अस्थींमधील कॅल्शियम संचय कमी करून कॅल्शियमाचे उत्सर्जन वाढविते. परावटू ग्रंथी काढून टाकल्यास ड जीवनसत्त्वाच्या कार्यशीलतेवर परिणाम होत नाही. याउलट मुडदूस या रोगामध्ये या ग्रंथींची अतिवृद्धी झाल्याचे आढळते.

त्रुटिजन्य रोग : ड जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे कंकालामध्ये (हाडांच्या सांगाड्यात), विशेषतः बरगड्या, प्रबाहू (मनगट व कोपर यांमधील भाग), मनगट व पाय यांच्या हाडांत बदल होतात. लहान मुलाच्या कवटीच्या हाडांचे कॅल्सीभवन (कॅल्शियम कार्बोनेटाचा साठा होण्याची क्रिया) ड जीवनसत्त्वाच्या अभावी होत नाही. काही वेळा हाडांचे कॅल्सीभवन न होता लांब हाडांच्या टोकांशी कूर्चा तयार होते आणि सांध्यांची वाढ होते. रोगग्रस्त हाडाचा वाकडेपणा रोगाच्या शेवटच्या टप्प्यात दिसून येतो [→ मुडदूस]. या जीवनसत्त्वाच्या अभावी दात किडतात, तसेच लहान मुलांमध्ये फॉस्फरसाचा चयापचय होतो पण कॅल्शियमाचा होत नाही व परिणामतः त्यांना ⇨ *आकडी* येते. मोठ्या माणसांमध्ये हाडांमधील कॅल्शियमाचे प्रमाण कमी होते व ती ठिसूळ होतात. त्याला ⇨ *अस्थिमार्दव* असे म्हणतात.

पाळीव प्राण्यांमध्येही या जीवनसत्त्वाच्या अभावी रोग होतात [→ जीवनसत्त्वे].

विषाक्तता : (विषबाधा). $ड_२$ आणि $ड_३$ जीवनसत्त्वांचे तसेच माशांच्या यकृतांची संहत (जास्त प्रमाण असलेली) तेले यांचे अतिसेवन झाल्यास विपरीत परिणाम होतात. मुलांना कॅल्शियम व ड जीवनसत्त्व भरपूर दिल्याने त्यांची हाडे उत्तम वाढतात, असा अनेक मातांचा गैरसमज आहे; तथापि या जीवनसत्त्वाच्या अतिसेवनाने अन्नातील सर्वच्या सर्व कॅल्शियम अवशोषिले जाऊन रक्तरसातील कॅल्शियमाची भरमसाट वाढ होते. परावटू ग्रंथी फॉस्फरसाच्या मूत्रातून होणाऱ्या उत्सर्जनावर नियंत्रण ठेवून त्याची रक्तरसातील पातळी ठराविक ठेवण्याचे कार्य करतात. कॅल्शियमाच्या वाढीमुळे परावटू ग्रंथींच्या कार्यात बिघाड निर्माण होतो त्यामुळे रक्तरसातील फॉस्फरसही वाढतो. या दोन्ही खनिजांच्या वाढीमुळे वृक्क, रक्तवाहिन्यांच्या भित्ती तसेच इतर शरीर भागांतून कॅल्शियम संचय वाढून त्यांचे कॅल्सीभवन होते.

ड जीवनसत्त्वाचे अतिसेवन चालू असताना प्रथम उत्तम भूक लागते व सर्वसाधारणपणे प्रकृती सुधारत आहे असे वाटते. नेमकी हीच स्थिती अतिसेवन चालू ठेवण्यास मदत करते. परिणामतः प्रथम भूक मंदावते व प्रमाणापेक्षा जादा वजन कमी होते. मळमळ, उलट्या, बद्धकोष्ठ किंवा अतिसार ही लक्षणे होतात. पोटदुखी कधीकधी एवढी जोराची असते की, काही वेळा जरूर नसताना शस्त्रक्रिया केली जाते. तहान लागून वारंवार मूत्रोत्सर्जन होते. अत्यंत थकवा येतो आणि कधीकधी मानसिक दौर्बल्यही जाणवते. कधीकधी डोकेदुखी हे सर्वप्रथम लक्षण असते. शेवटी मूत्रविषरक्तता (मूत्रातून बाहेर पडणारे घातुक पदार्थ बाहेर न पडल्यामुळे होणारा विकार) होऊन मृत्यूही ओढवतो.



पिरिडॉक्सीन

ड जीवनसत्त्वाचे सेवन बंद केल्यास लक्षणे हळूहळू दिसेनाशी होऊन आराम पडतो. लहान मुलांना अनेक वेळा नीलेद्वारे लवणमय विद्राव (सलाइन) द्यावा लागतो. कॉर्टिसोन औषधे या विषबाधेवर गुणकारी आहेत.

वापर : ड जीवनसत्त्व विविध स्वरूपांत मिळते. कॉड माशाचे तेल फार लोकप्रिय आहे. औषधी स्वरूपातील ड जीवनसत्त्व हे संश्लेषित असते. पाश्चरीकृत (६२·५° – ६५·५° से. तापमानाला सु. अर्धा तास ठेवून सूक्ष्मजंतूंची संख्या कमी केलेले) दूध, 'वनस्पती' (कृत्रिम तूप), पशुखाद्ये इत्यादींमध्ये ड जीवनसत्त्व मिसळतात. अ आणि ड जीवनसत्त्वांचे मिश्रण मानवासाठी आणि अ, ड व ई जीवनसत्त्वांचे मिश्रण प्राण्यांसाठी वापरतात.

संदर्भ : 1. Bicknell, F.; Prescott, F. *The Vitamins in Medicine*, London, 1953. 2. Sebrell, W. H. (Jr.); Harris, R. S., Eds. *The Vitamins, Vol. III*, New York and London, 1967. 3. West, E. S.; Todd, W. R. *Textbook of Biochemistry*, New York, 1961.

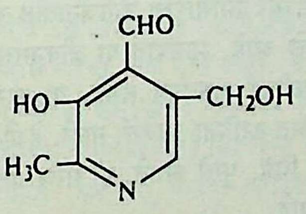
नागले, सु. कृ.

जीवनसत्त्व $ब_६$

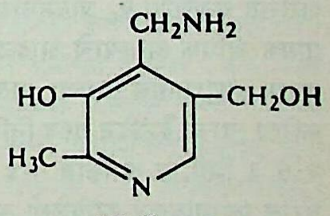
जीवनसत्त्व $ब_६$: सर्व प्राण्यांच्या पोषणास आवश्यक असणाऱ्या, मेदाचा चयापचय (शरीरात होणाऱ्या रासायनिक-भौतिक घडामोडी) होण्यास मदत करणाऱ्या व नैसर्गिक स्वरूपात आढळणाऱ्या ब गटातील जीवनसत्त्वाची क्रियाशीलता असणाऱ्या पिरिडीन अनुजातांना (एका संयुगापासून तयार होणाऱ्या दुसऱ्या संयुगांना) पिरिडॉक्सीन किंवा $ब_६$ जीवनसत्त्व असे म्हणतात.

इतिहास : १९३४मध्ये पी. ड्यर्ढ्यी यांनी तोपर्यंत ज्ञात असलेल्या जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणाऱ्या) जीवनसत्त्वांशिवाय आणखी काही घटक अस्तित्वात असल्याचा, तसेच त्यांची न्यूनता उंदरांमध्ये त्वचाशोथ (त्वचेची दाहयुक्त सूज) किंवा अग्रपीडा (पंजे, कान, नाक व ओठ यांच्या अग्रांची सूज व त्यांतील पेशींचा मृत्यू होणे) या विकृतीस कारणीभूत असल्याचे दाखविले. त्यांनी या घटकास $ब_६$ जीवनसत्त्व असे नाव दिले. १९३९मध्ये अनेक संशोधकांनी हा घटक स्फटिकीय स्वरूपात वेगळा केला. त्याच वर्षी त्याची रासायनिक संरचना ज्ञात झाली. त्याच सुमारास हॅरिस व फोकर्स या अमेरिकन शास्त्रज्ञांना आणि जर्मन शास्त्रज्ञ कून व त्यांच्या सहकार्यांना तो संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या) तयार करण्यात यश आले. कून यांनी या जीवनसत्त्वास 'ॲडरमीन' असे नाव सुचविले. १९४०मध्ये अमेरिकन वैद्यकीय संस्थेच्या औषधिशास्त्र आणि रसायनशास्त्रविषयक विभागाने ड्यर्ढ्यी यांनी सुचविलेले 'पिरिडॉक्सीन' ($C_8H_{11}NO_3$) हे नाव स्वीकारले. निसर्गात या जीवनसत्त्वासारखीच क्रियाशीलता असणारे पिरिडॉक्सल ($C_8H_9NO_3$) व पिरिडॉक्सामीन ($C_8H_{10}NO_2NH_2$) हे पदार्थ आढळल्यानंतर या तिन्ही पदार्थांच्या गटास $ब_६$ जीवनसत्त्व असे संबोधिण्यात येऊ लागले.

संरचना : वरील तीन पदार्थांपैकी पिरिडॉक्सल व पिरिडॉक्सामीन हे दोन पदार्थ ऊतकांमध्ये (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांमध्ये) कार्बॉक्सिलनिरास (कार्बॉक्सिल गट – COOH काढून टाकण्याची क्रिया) व ॲमिनो-अंतरण (एका रेणूतील ॲमिनो गटाचे $-NH_2$ दुसऱ्या रेणूत स्थलांतर करण्याची क्रिया) करणाऱ्या एंझाइमांचा (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांचा) भाग म्हणून असतात. अन्नामध्ये हे तिन्ही पदार्थ असतात. त्यांची रासायनिक संरचना पुढीलप्रमाणे आहे.



पिरिडॉक्सल



पिरिडॉक्सामीन

गुणधर्म : पिरिडॉक्सिनाचे स्फटिक रंगहीन असून त्याचा वितळबिंदू १६०° से. आहे. पाणी व अल्कोहॉल यांमध्ये ते विद्राव्य (विरघळणारे) असून उष्णता व क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारे पदार्थ) यांचा त्यावर परिणाम होत नाही. जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरणांचा त्याच्यावर परिणाम होतो. पिरिडॉक्सीन हायड्रोक्लोराइड हा त्याचा अनुजात पांढरा, वासरहित, कडू व स्फटिकीय पदार्थ आहे. त्याचा वितळबिंदू २०५° – २१०° से. असून या तापमानाला त्याचे विघटन (रेणूचे लहान तुकडे होणे) होते. ते पाणी व प्रोपिलीन ग्लायकॉल यांमध्ये विद्राव्य, ॲसिटोनामध्ये साधारण विद्राव्य आणि ईथर व क्लोरोफॉर्म यांमध्ये अविद्राव्य आहे.

संश्लेषण : पिरिडॉक्सिनाची संरचना ज्ञात झाल्यानंतर त्याच्या

संश्लेषणाच्या दोन पद्धती स्वतंत्र रीत्या शोधून काढण्यात आल्या. या दोन पद्धतींमध्ये सुधारणा करून अनेक नवीन पद्धती शोधून काढण्यात आल्या. पिरिडॉक्सिनापासूनच पिरिडॉक्सल व पिरिडॉक्सामीन यांचे संश्लेषण करण्यात येते.

शरीरक्रियात्मक कार्य : उंदीर, कोंबडी, कबूतर, कुत्रा, डुक्कर व माकड या प्राण्यांच्या खाद्यामधील हे जीवनसत्त्व एक आवश्यक पोषक पदार्थ आहे. काही सूक्ष्मजंतू, यीस्ट व बुरशी यांच्या वाढीकरिता हे जीवनसत्त्व आवश्यक असते. आतड्यातील सूक्ष्मजंतू आपल्या वाढीकरिता पिरिडॉक्सिनापेक्षा बाकीच्या दोन संयुगांचा सहज उपयोग करतात. म्हणून औषधी उपयोगाकरिता पिरिडॉक्सीन (तोंडाने दिल्यास) अधिक उपयुक्त असते.

पिरिडॉक्सल - ५ - फॉस्फेट या स्वरूपात हे जीवनसत्त्व शरीरात को-एंझाइमाचे (एंझाइमाबरोबर आढळणाऱ्या व त्याच्या क्रियेस आवश्यक असलेल्या पदार्थाचे) कार्य करते. पिरिडॉक्सीन व पिरिडॉक्सामीन यांचे पिरिडॉक्सलामध्ये रूपांतर होते. ॲमिनो संक्रमण क्रियेमध्ये ब६ जीवनसत्त्व असलेली एंझाइमे भाग घेतात. ऊतकामधील ॲमिनो अम्लाच्या उत्पादनात ही क्रिया महत्त्वाची असते. कार्‌बॉक्सिलनिरास क्रियेतही हे जीवनसत्त्व भाग घेते, उदा., हिस्टिडिनाचे हिस्टामिनामध्ये रूपांतर. ट्रिप्टोफेनाच्या चयापचयाकरिता ते आवश्यक असते. या जीवनसत्त्वाच्या न्यूनतेमुळे ट्रिप्टोफेनाच्या चयापचयात बिघाड उत्पन्न होऊन ते झँथ्युरेमिक अम्ल या स्वरूपात मूत्रावाटे उत्सर्जित होते. ट्रिप्टोफेनापासून निकोटिनिक अम्ल (नियासीन, ब गटातील एक जीवनसत्त्व) तयार होण्याकरिता ब६ जीवनसत्त्व आवश्यक असते. गंधकयुक्त ॲमिनो अम्लांच्या चयापचयाकरिताही ते आवश्यक असते.

पुरवठा व दैनंदिन गरज : हे जीवनसत्त्व बहुतेक सर्व अन्न-पदार्थांत विखुरलेले आढळते. यीस्ट, गव्हाचे अंकुर, यकृत, कडधान्ये व तृणधान्ये यांमध्ये ते विपुल प्रमाणात आढळते. भाताचा कोंडा, अंड्याचा पिवळा बलक, हिरव्या भाज्या व दूध यांमध्ये ते भरपूर प्रमाणात असते. केळी व सामन मासे यांतही पुष्कळ असते.

या जीवसत्त्वाचा अभ्यास प्राण्यांवरील प्रयोगांवरच आधारित आहे. मानवामध्ये केवळ याच जीवनसत्त्वाची विशिष्ट त्रुटी सहसा आढळत नाही. मानवामध्ये या जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण ऊतकांकडून होते, आतड्यातील सूक्ष्मजीवांद्वारे होत नाही, असे मानले जाते. कारण आतडी निर्जंतुक करण्यासाठी सल्फा औषधे दिली, तरीसुद्धा शरीरात घेतलेल्या ब६ जीवनसत्त्वाच्या प्रमाणापेक्षा उत्सर्जनातील त्याचे प्रमाण अधिक असल्याचे आढळले आहे. मानवात या जीवनसत्त्वाचे प्रमाण आहारातील त्याच्या पातळीवर अवलंबून नसते. या कारणाकरिता त्याची दैनंदिन गरज निश्चित ठरविता आलेली नाही. हे प्रौढास २ ते ३ मिग्रॅ. व अर्भकास ०·४ मिग्रॅ. पुरेसे असते. ही गरज प्राण्यांवरील प्रयोगांवरून ठरविलेली आहे.

साठा व उत्सर्जन : मानवी शरीरात सर्वसाधारणपणे आठ आठवडे पुरेल एवढा या जीवनसत्त्वाचा साठा असतो. पचनमार्गातून त्याचे जलद अवशोषण होते. ऊतकांत व यकृतात ते साठविले जाते. या जीवनसत्त्वाची तिन्ही संयुगे मूत्रात सापडतात. रोजच्या आहारातील या जीवनसत्त्वाचा ७५ प्रतिशत भाग पिरिडॉक्सिक अम्ल या रूपाने मूत्रावाटे उत्सर्जित होत असावा.

प्रतिजीवनसत्त्वे : इतर जीवनसत्त्वांप्रमाणे या जीवनसत्त्वाशी सदृश अशी काही संयुगे त्याची प्रतिजीवनसत्त्वे (जीवनसत्त्वाची क्रियाशीलता नाहीशी करणारी संयुगे) म्हणून कार्य करू शकतात. अशी जवळजवळ आठाहून जास्त संयुगे ज्ञात असून त्यांपैकी डीऑक्सिपिरिडॉक्सीन हे अधिक प्रभावी आहे. ते प्राण्यांवरील प्रयोगात त्रुटिजन्य विकृती उत्पन्न करण्याकरिता वापरतात. ते एक मिग्रॅ. मात्रेत कोंबडीच्या भ्रूणास मारक ठरते. परंतु त्या बरोबरच ब६ जीवनसत्त्व त्याच अंड्यात अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) दिल्यास दुष्परिणाम होत नाही. मिथॉक्सिपिरिडॉक्सीन हे संयुग कोंबडीची पिले, कुत्रा व माकड या प्राण्यांमध्ये ब६ जीवनसत्त्वाची त्रुटी उत्पन्न करण्याकरिता वापरतात.

आयसोनिकोटिनिक अम्ल हायड्राझाइड (INH) नावाचे संयुग क्षयरोग चिकित्सेतील एक प्रभावी औषध असून ते दररोज ३०० मिग्रॅ. तोंडाने दिले जाते. हे संयुग ब६ जीवनसत्त्वाचे प्रतिजीवनसत्त्व आहे. बऱ्याच ब६ प्रतिजीवनसत्त्वांचे संश्लेषण करण्यात आले आहे. काही ब६ प्रतिजीवनसत्त्वांमध्ये अर्बुदविरोधी (पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे तयार होणाऱ्या व शरीरास निरुपयोगी असणाऱ्या गाठींच्या वाढीस विरोध करण्याचा) गुणधर्म असल्यामुळे बऱ्याच संशोधकांचे त्यांच्या संश्लेषणाकडे लक्ष वेधले गेले. ४–डीऑक्सिपिरिडॉक्सीन हे संयुग अत्यल्प प्रमाणात उंदरांना दिल्यास त्यांच्यात विशिष्ट प्रकारचे अर्बुद तयार होत नाही.

आमापन : या जीवनसत्त्वाच्या आमापनाकरिता जैव आणि सूक्ष्मजैव पद्धतींचा उपयोग करतात. याकरिता उंदीर, कोंबडीची पिले किंवा विशिष्ट सूक्ष्मजंतू यांच्या वाढीचा अभ्यास करतात. शुद्ध स्वरूपातील रासायनिक पदार्थाच्या मायक्रोग्रॅम (१ मायक्रोग्रॅम = $१०^{-६}$ ग्रॅ.) वजनामध्ये या जीवनसत्त्वाची क्रियाशीलता उल्लेखिली जाते.

औषधी उपयोग : पिरिडॉक्सीन हा मानवी अन्नातील एक आवश्यक पोषण घटक असल्याचे निश्चित झाले आहे. तथापि केवळ याच जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे होणारी विकृती मानवात आढळून येत नाही. दुधाच्या वाळलेल्या भुकटीवर वाढविलेल्या काही अर्भकांना तंत्रिका (मज्जा) विकार व आकडी झाल्याचे स्निडरमान आणि इतर शास्त्रज्ञांना १९५३ मध्ये आढळून आले. या बालकांना पिरिडॉक्सीन देताच हे विकार बरे झाले. ब जीवनसत्त्व गटातील इतर काही जीवनसत्त्वांच्या त्रुटीबरोबरच याही जीवनसत्त्वाची न्यूनता असणे शक्य असते. ⇨ *वल्कचर्म* या रोगामध्ये निकोटिनिक अम्ल, थायामीन आणि रिबोफ्लाविन ही जीवनसत्त्वे दिल्यानंतरही पिरिडॉक्सीन देताच अधिक सुधारणा होते. प्रारण विकारामध्ये (क्ष-किरण वा इतर भेदक किरणांमुळे होणाऱ्या विकारामध्ये), तसेच गरोदरपणात होणाऱ्या उलट्यांवर हे जीवनसत्त्व उपयुक्त ठरले आहे. रक्तातील लाल कोशिकांच्या (पेशींच्या) उत्पादनाकरिता हे जीवनसत्त्व आवश्यक असावे, कारण अल्परागिक (हीमोग्लोबिन कमी असलेल्या लाल कोशिका असलेला) पांडुरोग (ॲनिमिया) लोह देऊनही बरा न झाल्यास या जीवनसत्त्वामुळे बरा होतो. आयसोनिकोटिनिक अम्ल हायड्राझाइड हे औषध क्षयरोगात बराच काळपर्यंत दररोज घ्यावे लागते. त्यामुळे परिघीय तंत्रिका [→ तंत्रिका तंत्र] शोथ (दाहयुक्त सूज) उत्पन्न होण्याचा धोका असतो. या औषधाबरोबरच ब६ जीवनसत्त्व दिल्यास तो धोका टळतो. त्वक्स्नेहिक (तेलकट खपल्या पडणाऱ्या) त्वचाशोथासारख्या त्वचारोगामध्ये हे जीवनसत्त्व गुणकारी ठरले आहे. हे जीवनसत्त्व तोंडाने, अंतःक्षेपणाने किंवा मलम या स्वरूपात वापरता येते. पिरिडॉक्सीन हायड्रोक्लोराइड ($C_8H_{11}O_3N \cdot HCl$) या स्वरूपात हे जीवनसत्त्व बाजारात उपलब्ध आहे. आदिजीव (प्रोटोझोआ), कीटक, मासे, कोंबड्यांची पिले, टर्की पक्षी, बदक, उंदीर, ससे, मांजर, कुत्रा, डुक्कर, माकड इ. प्राण्यांनाही या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे विकार होतात, असे आढळले आहे.

पहा : जीवनसत्त्वे.

संदर्भ : 1. Bicknell, F.; Prescott, F. *The Vitamins in Medicine*, London, 1953. 2. Sebrell, W. H. (Jr.).; Harris, R. S., Eds. *The Vitamins, Vol. II*, New York and London, 1967. 3. West, E. S.; Todd, W. R. *Textbook of Biochemistry*, New York, 1961.

हेगिष्टे, म. द.

जीवनसत्त्व ब१२ : रक्तनिर्मितीसाठी आवश्यक असणाऱ्या, काही मूलभूत चयापचय प्रक्रियांसाठी [→ चयापचय] आवश्यक असणाऱ्या आणि प्राणी व मानव यांच्या वाढीसाठी व शारीरिक स्वास्थ्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या पदार्थास ब१२ जीवनसत्त्व असे म्हणतात. हे ब गटातील एक जीवनसत्त्व असून त्याला सायानोकोबालामीन असेही म्हणतात. त्याचे रेणवीय सूत्र $C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$ असे आहे.

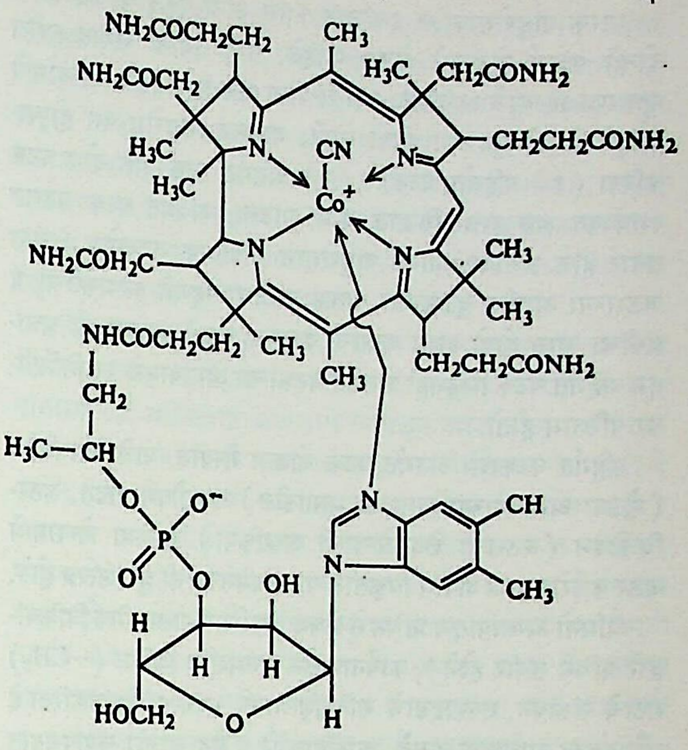
इतिहास : १९२६ मध्ये मिनो व मर्फी या अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी मारक ⇨ *पांडुरोगा*वरील (ॲनिमियावरील) चिकित्सेमधील यकृतोपचाराचे महत्त्व सिद्ध केले. त्यानंतर यकृतापासून निरनिराळे संहत (प्रमाण जास्त असलेले) पदार्थ बनविण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. या पदार्थांपासून 'मारक पांडुरोग प्रतिरोधक घटक' वेगळा करण्याचे तसेच त्याचे रासायनिक स्वरूप ओळखण्याचे प्रयत्न करण्यात आले. १९३० पर्यंत यकृतार्क शुद्ध स्वरूपात मिळण्यापर्यंत प्रगती झाली. प्रतिदिनी केवळ एक मिग्रॅ. यकृतार्क मारक पांडुरोगावर गुणकारी ठरू लागला. यकृतार्कात ⇨ *फॉलिक अम्ल* असल्याचे ज्ञात झाले आणि हाच पदार्थ प्रतिरोधक घटक आहे, अशी प्रथम समजूत झाली. अधिक संशोधनानंतर ती निराधार ठरली.

सूक्ष्मजैव आमापन पद्धती [→ आमापन, जैव] प्रचारात आल्यानंतर या जीवनसत्त्वाच्या संशोधनाला अधिक चालना मिळाली. १९४७ मध्ये मेरी श्रॉब यांना *लॅक्टोबॅसिलस लॅक्टिस* या सूक्ष्मजंतूच्या वाढीस उपयुक्त असणारा यकृतार्कातील घटक आणि मारक पांडुरोग बरा करण्याचा त्याचा गुणधर्म यांमध्ये संबंध असल्याचे आढळले आणि त्यामुळे हा घटक अलग करण्यामध्ये फार मोठी मदत झाली. १९४८ साली रिक्स व त्यांचे सहकारी यांनी अमेरिकेत आणि लेस्टर स्मिथ व त्यांचे सहकारी यांनी इंग्लंडमध्ये हा घटक शुद्ध व स्फटिकरूपात यकृतार्कातून स्वतंत्र रीत्या अलग करण्यात यश मिळविले. अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी त्यास ब१२ जीवनसत्त्व असे नाव दिले. अधिक संशोधनानंतर अमेरिकन शास्त्रज्ञ कॅसल यांनी मारक पांडुरोगावरील केलेल्या संशोधनात बहिर्गत घटक म्हणून उल्लेखिलेला पदार्थ व ब१२ जीवनसत्त्व एकच असल्याचे आढळून आले. आलेक्झांडर टॉड (केंब्रिज), लेस्टर स्मिथ (ग्लासगो) व डोरोथी हॉजकिन (ऑक्सफर्ड) यांच्या नेतृत्वाखाली झालेल्या संशोधनामुळे ब१२ जीवनसत्त्वाची रासायनिक संरचना १९५५ साली ज्ञात झाली.

संरचना : या जीवनसत्त्वाची संरचना अत्यंत जटिल असून ती पुढील स्तंभात दाखविली आहे.

या जीवनसत्त्वाची रासायनिक माहिती मिळविण्यासंबंधीचे संशोधन हे जीवरसायनशास्त्रातील एक बहुमोल कार्य मानले जाते. स्फटिकविज्ञानीय विश्लेषणाचा उपयोग करून या संरचनेची माहिती मिळविण्यात आली. सायानोकोबालामीन रेणू व पॉर्फिरीन रेणू यांमधील साम्य लक्षात घेण्यासारखे आहे. पहिल्यात दोन पायरॉल वलये परस्पर जोडलेली असतात, तर दुसऱ्यात ती मिथिलीन ($-CH=$) सेतूद्वारे जोडलेली असतात. या जीवनसत्त्वाच्या शोधानंतर त्याच्या रेणूमध्ये कोबाल्ट हा महत्त्वाचा भाग असल्याचे सिद्ध झाले. कोबाल्ट अणूबरोबर सायनाइड गट ($-CN$) सहसंबंधित असल्यामुळे या जीवनसत्त्वाला सायानोकोबालामीन असे नाव ब्रिटिश औषधिकोशात दिले आहे.

सायनाइड गटाऐवजी इतर गटांशी जोडली गेलेली कोबालामिने पुढीलप्रमाणे आहेत : हायड्रॉक्सिकोबालामीन, क्लोरोकोबालामीन, नायट्रोकोबालामीन व थायोसायनॅटोकोबालामीन. या सर्वांपासून सायनाइड प्रक्रियेने सायानोकोबालामीन तयार होते. सर्व कोबालामिनांमध्ये त्याची जैव क्रियाशीलता अधिक असते. ते व हायड्रॉक्सिकोबालामीन यांचाच औषध म्हणून उपयोग करतात. जीवनसत्त्वाच्या संरचनेत सायनाइड कोबाल्टाशी दृढबद्ध असते. त्यामुळे ब१२ जीवनसत्त्व शरीरात भरपूर



ब१२ जीवनसत्त्व (सायानोकोबालामीन)

प्रमाणात टोचले, तरी त्यातील सायनाइडाच्या विषबाधेचे दुष्परिणाम दिसून येत नाहीत.

गुणधर्म : वर्णलेखीय पृथक्करण तंत्र [→ वर्णलेखन] वापरून हे जीवनसत्त्व शुद्ध स्वरूपात मिळवितात. या स्वरूपात ते तांबड्या रंगाचा सुईच्या आकाराचा स्फटिकीय पदार्थ असून त्याची जैव क्रियाशीलता या विशिष्ट रंगावर अवलंबून असते. त्याच्या स्फटिकात सु. १२% बाष्प असते. ते गंधहीन व रुचिरहित असून त्याचे रेणवीय वजन १,३५० च्या आसपास असते. जलविद्राव्यता (पाण्यात विरघळण्याची क्षमता) १ : ८० असते. फिनॉल अल्कोहॉलामध्ये सहज विद्राव्य असून ईथर, क्लोरोफॉर्म व ॲसिटोन यांत ते अविद्राव्य आहे. ३००° से. तापमानापर्यंत ते वितळत नाही, परंतु २१०°–२२०° से. तापमानात ते काळे पडते. अल्पकाळ १२१° से. पर्यंत ⇨ *ऑटोक्लेव्ह*मध्ये (दाबाखाली व उच्च तापमानात रासायनिक विक्रिया करावयाच्या पात्रामध्ये) ठेवल्यास त्याचा नाश होत नाही. घन अवस्थेत ते स्थिर राहते. प्रबल अम्लांच्या वा क्षारांच्या (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या पदार्थांच्या, अल्कलींच्या) विद्रावात त्याची क्रियाशीलता हळूहळू कमी होत जाते. जड धातू, प्रभावी ऑक्सिडीकारके [→ ऑक्सिडीभवन] व क्षपणकारके [→ क्षपण] त्याचा नाश करतात. निर्जंतुकावस्थेत ०·९ प्रतिशत मीठ असलेल्या विद्रावात ठेवल्यास ते कोठी तापमानातही (सर्वसाधारण तापमानातही) एक वर्षापेक्षा जास्त काळ टिकू शकते. या जीवनसत्त्वात सु. ४·५ प्रतिशत कोबाल्ट असते.

शरीरक्रियात्मक कार्य : रक्तनिर्मिती, वाढ, काही चयापचयात्मक प्रक्रिया, तंत्रिकांचे (मज्जांचे) कार्य व क्रियाशीलता इत्यादींसाठी ब१२ जीवनसत्त्वाची आवश्यकता असते. कोशिकांमधील या जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे मारक पांडुरोग निर्माण होतो व त्या रोगाच्या अखेरच्या अवस्थेत दिसणारे बृहत् कोशिकांचे (मोठ्या पेशींचे) आधिक्य, रक्तातील पांढऱ्या कोशिकांचे न्यूनत्व, मेदाच्या चयापचयातील बिघाड, मेरुरज्जूच्या (मेंदूच्या मागील भागातून निघून पाठीच्या कण्यातून जाणाऱ्या तंत्रिकांच्या दोरीसारख्या भागाचा) अपकर्ष (ऱ्हास), अंतःस्रावी

ग्रंथींच्या (ज्यांचा स्राव सरळ रक्तात मिसळतो अशा वाहिनीविहीन ग्रंथींच्या) कार्यात बिघाड इ. लक्षणे आढळून येतात.

मारक पांडुरोगावरील इलाजात कॅसल यांनी यकृत व जठररस हे दोन्ही पदार्थ तोंडावाटे देऊन पाहिले. तेव्हा त्यांना रोगात बरीच सुधारणा झाल्याचे आढळले. ज्या रोग्यांना फक्त यकृत दिले त्यांच्यामध्ये पाहिजे तेवढी सुधारणा झाली नाही. यावरून पांडुरोग बरा होण्याकरिता (१) बहिर्गत घटक व (२) अंतर्गत घटक असे दोन घटक आवश्यक असल्याचा सिद्धांत त्यांनी मांडला. अंतर्गत घटक जठरात तयार होत असावा. मारक पांडुरोगात अपक्षयक जठरशोथ (ज्यात जठराच्या आतील बुळबुळीत पातळ पटलाचा म्हणजे श्लेष्मकलेचा व ग्रंथींचा ऱ्हास होतो अशी जठराची दाहयुक्त सूज) असल्यामुळे अन्नातून बहिर्गत घटक मिळूनही अंतर्गत घटकाच्या अभावामुळे रक्तनिर्मितीवर परिणाम होतो.

बहिर्गत घटकाशी अंतर्गत घटक जोडला गेल्यास त्याचे शेषांत्रातील (मोठ्या आतड्याच्या खालच्या भागातील) अवशोषण वाढते. जठरविच्छेदन (जठराचा छेद घेण्याची शस्त्रक्रिया) केलेल्या रोग्यामध्ये जठर कर्करोगात व शेषांत्र विकृतीत या जीवनसत्त्वाची त्रुटी उत्पन्न होते.

ॲमिनो अम्लापासून प्रथिन संश्लेषण (शरीरात रासायनिक विक्रियांद्वारे प्रथिने तयार होणे), कार्बनापासून चलनशील मिथिल ($-CH_3$) गटाचे संश्लेषण, सल्फाइडांचे सल्फिड्रिलामध्ये क्षपण इ. क्रियांकरिता हे जीवनसत्त्व आवश्यक असते. कार्बोहायड्रेटे व मेद यांच्या चयापचयात ते भाग घेत असल्याचा पुरावा मिळतो. अ जीवनसत्त्वाचा ऊतकांतील (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांतील) साठा वाढविण्यास हे जीवनसत्त्व मदत करीत असावे. कॅरोटिनाचे अवशोषण किंवा त्याचे एंझाइमामुळे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थामुळे) होणारे रूपांतर ब१२ जीवनसत्त्वामुळे सुलभ होत असावे.

या जीवनसत्त्वाच्या कार्ययंत्रणेविषयी निश्चित माहिती नाही, तसेच त्याच्या जीवरासायनिक क्रियायंत्रणेबद्दल काही अंशीच माहिती मिळालेली आहे. प्युरिने व पिरिमिडिने यांच्या चयापचयाशी ते संबंधित असावे व म्हणून न्यूक्लिओप्रथिनांच्या (केंद्रकातील म्हणजे कोशिकेतील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजातील प्रथिनांच्या) संश्लेषणात भाग घेत असावे.

सर्व प्राण्यांच्या वाढीसाठी हे जीवनसत्त्व आवश्यक आहे. रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांना हे जीवनसत्त्व नसलेला आहार दिला, तरी ते प्राणी रोमंथिकेत (पोटातील पहिल्या कप्प्यात) त्याचे संश्लेषण करतात.

कित्येक सूक्ष्मजंतू (उदा., *लॅक्टोबॅसिलस केसिआय*) व शैवले (उदा., *यूग्लीना ग्रासिलीस*) यांच्या वाढीकरिता हे जीवनसत्त्व आवश्यक आहे.

पुरवठा व दैनंदिन गरज : सर्व प्राणिज पदार्थांमध्ये हे जीवनसत्त्व असतेच. त्यामुळे जे शुद्ध शाकाहार घेतात (दूधही न घेणारे) त्यांच्यामध्येच या जीवनसत्त्वाची त्रुटी उत्पन्न होऊ शकते. प्राणिज पदार्थांतही त्याचे प्रमाण अत्यल्प असते. एका यकृतापासून फक्त ५०० मिग्रॅ. ब१२ जीवनसत्त्व मिळू शकते. यकृत, मूत्रपिंड व काही सागरी खाद्यपदार्थ यांमध्ये हे जीवनसत्त्व भरपूर प्रमाणात आढळते. रोमंथिकेत व प्राण्यांच्या विष्ठेत ते भरपूर प्रमाणात असते. यांमध्ये ॲक्टिनोमायसीटीज व इतर सूक्ष्मजंतू हे जीवनसत्त्व तयार करतात पण बुरशी (मोल्ड) ते तयार करू शकत नाही. शैवले वगळल्यास इतर वनस्पतींमध्ये ते आढळत नाही. शैवलांमुळे काही माशांत ते भरपूर प्रमाणात आढळते. मानवी बृहदांत्रातील (मोठ्या आतड्यातील) सूक्ष्मजंतू हे जीवनसत्त्व संश्लेषणाने तयार करतात, परंतु त्याचा ते उपयोग करू शकत नाही कारण त्याचे अवशोषण फक्त शेषांत्रातच होते. मानवाची या जीवनसत्त्वाची दैनंदिन गरज निश्चित ठरविता आलेली नाही, सर्वसाधारणपणे एक मायक्रोग्रॅम (मायक्रोग्रॅम = $१०^{-६}$ ग्रॅम) जीवनसत्त्व पुरत असावे.

अवशोषण, साठा व उत्सर्जन : बहिर्गत घटक व जठररस हे दोन्ही जठरात असल्यासच ब१२ जीवनसत्त्वाचे अवशोषण होते. अवशोषणानंतर ते ट्रान्सकोरीन या स्वरूपात वाहून नेले जाते. निरोगी माणसाच्या रक्तरसात (रक्त गोठल्यानंतर उरणाऱ्या कोशिकारहित निवळ द्रव पदार्थात) प्रत्येक मिलि. मध्ये १४०–९०० मायक्रोमायक्रोग्रॅम एवढे ब१२ जीवनसत्त्व असते. हे प्रमाण १०० मायक्रोमायक्रोग्रॅमपेक्षा कमी झाल्यास या जीवनसत्त्वाची त्रुटी निर्माण होते. बहिर्गत घटक नसतानाही ब१२ जीवनसत्त्व अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) दिल्यास ते रक्तात शोषले जाते.

या जीवनसत्त्वाचा काही भाग पित्तातून पुन्हा आतड्यात उत्सर्जित होतो आणि शेषांत्रातून परत शोषला जाऊन यकृतात जातो. यालाच यकृतांत्रीय अभिसरण म्हणतात. या जीवनसत्त्वाचा साठा यकृतात होतो. सर्वसाधारणपणे ०·७० ते १·२ मायक्रोग्रॅम जीवनसत्त्व प्रत्येक ग्रॅम यकृत भागात साठविले जाते. मारक पांडुरोगात व ⇨ *यकृत-सूत्रण रोगात* हे प्रमाण अनुक्रमे ०·१० व ०·२६ मायक्रोग्रॅमपर्यंत घटते.

निरोगी माणसाच्या मूत्रातून दररोज ३० मायक्रोमायक्रोग्रॅम ब१२ जीवनसत्त्व बाहेर टाकले जाते. बृहदांत्रातील सूक्ष्मजंतूंनी तयार केलेले जीवनसत्त्व त्यातच अवशोषिले जात नसल्याने मलातून बाहेर जाते. मानवी दुधात त्याचे प्रमाण रक्तातील प्रमाणाएवढेच असते. या जीवनसत्त्वाची त्रुटी असलेल्या स्त्रीच्या दुधात हे प्रमाण कमी होते.

एकक व आमापन : या जीवनसत्त्वाचे प्रमाण वजनात (मायक्रोग्रॅम) उल्लेखितात. शुद्ध स्वरूपातील १ मायक्रोग्रॅम ब१२ जीवनसत्त्वामध्ये एका यू. एस. पी. (युनायटेड स्टेट्स फार्माकोपिया) एककाएवढी मारक पांडुरोग प्रतिरोधक क्रियाशीलता असते. आमापनाकरिता भौतिक, रासायनिक, जैव, सूक्ष्मजैव आणि किरणोत्सर्गी (भेदक कण अथवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या द्रव्याचा उपयोग करणारी) पद्धती वापरतात [→ आमापन, जैव].

उत्पादन : या जीवनसत्त्वाचे उत्पादन हा अमेरिकेतील एक मोठा व्यवसाय आहे. त्याकरिता प्राथमिक ⇨ *किण्वन* क्रियेचा उपयोग करतात. प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधांच्या उत्पादनातील द्रव माध्यमापासूनही उत्पादन करतात. क्लोरटेट्रासायक्लिन हे प्रतिजैव औषध बनविण्याकरिता जे स्ट्रेप्टोमायसीस नावाचे सूक्ष्मजंतू वापरतात त्यांपैकीच काही प्रकार किण्वन क्रियेकरिता वापरतात. स्ट्रेप्टोमायसीस संवर्धकापासूनही (वाढविणाऱ्या माध्यमापासूनही) उत्पादन करतात. वाहीतमलापासून या जीवनसत्त्वाचे उत्पादन करतात. अशा पद्धतींचे एकस्व (पेटंट) अमेरिकेत देण्यात आले आहे.

बाजारात हे जीवनसत्त्व चार प्रकारांत उपलब्ध आहे. (१) स्फटिकीय, (२) भुकटी, (३) संहिते; तोंडाने देण्यास योग्य असा घन पदार्थ. प्रत्येक १ ग्रॅम भागात १–३ मिग्रॅ. ब१२ क्रियाशीलता असते; (४) अशुद्ध घन पदार्थ : यात फक्त ०·०२ मिग्रॅ. एवढीच क्रियाशीलता असते. पहिले तीन प्रकार मानवी उपयोगाकरिता व चौथा पशुखाद्यपूरक म्हणून वापरतात.

औषधी उपयोग : मारक पांडुरोग, विकृत अवशोषण, जठरविच्छेदन शस्त्रक्रिया केलेल्या व्यक्ती व जठर श्लेष्मकलेचा अपकर्ष यांकरिता हे जीवनसत्त्व अत्यंत गुणकारी आहे. या जीवनसत्त्वाची त्रुटी ओळखण्याकरिता केवळ २ ते ४ मायक्रोग्रॅम एवढी अल्पशी मात्रा पुरते. रोगनिदानाकरिता 'शिलिंग परीक्षा' करतात. या परीक्षेकरिता किरणोत्सर्गित ब१२ जीवनसत्त्व अल्पशा मात्रेत (१ मायक्रोग्रॅम) तोंडाने देतात. त्यानंतर एक तासाने शुद्ध ब१२ जीवनसत्त्वाची मोठी मात्रा (१ मिग्रॅ.) अंतःक्षेपणाने देतात. तोंडाने मात्रा दिल्यानंतर ४–६ तासांनी

मूत्रपरीक्षा करतात. मारक पांडुरोगात याचे अवशोषण होत नसल्यामुळे मूत्रामध्ये किरणोत्सर्ग आढळत नाही. मात्र किरणोत्सर्गित जीवनसत्त्वाबरोबरच ब्रहिर्गत घटकही दिला, तर अवशोषण होऊन मूत्रातील उत्सर्जन वाढल्याचे आढळते.

हायड्रॉक्सिकोबालामीन हे सायानोकोबालामीनापेक्षा अधिक प्रमाणात रक्तरसातील प्रथिनांशी जोडले जाते व म्हणून त्याचे मूत्रातून उत्सर्जन होण्यास विलंब होतो. या गुणामुळे त्याच्या दोन अंतःक्षेपणांमधील काळ वाढविता येतो, म्हणजेच अंतःक्षेपणांची संख्या कमी होते. सायानोकोबालामीनही गुणकारी आहे. मात्र त्याची अंतःक्षेपणे अधिक द्यावी लागतात. दर महिन्यास ब$_{१२}$ जीवनसत्त्व २०० मायक्रोग्रॅम अंतःक्षेपणाने दिल्यास मारक पांडुरोगाचे पुनरावर्तन टळते. तोंडाने देण्यापेक्षा हे जीवनसत्त्व अंतःक्षेपणाने देणेच अधिक उपयुक्त ठरते. मारक पांडुरोगात हे औषध जन्मभर घेणे भाग असल्यामुळे अचूक निदान होण्याची आवश्यकता असते. पूर्वी या रोगावर यकृतार्क गुणकारी मानला जाई, आज तो अप्रचलित ठरला आहे. या रोगाच्या रक्तक्षयावर फॉलिक अम्ल परिणाम करीत असले, तरी ते केव्हाही देऊ नये. फॉलिक अम्लामुळे तंत्रिका तंत्राचा अपकर्ष टाळता येत नाही.

संदर्भ : 1. Bicknell, F.; Prescott, F. *The Vitamins in Medicine*, London, 1953. 2. Sebrell, W. H. (Jr.); Harris, R. S., Eds. *The Vitamins, Vol. II*, New York and London, 1967. 3. West, E. S.; Todd, W. R. *Textbook of Biochemistry*, New York, 1961.

हेगिष्टे, म. द.

जीवनसत्त्वे : (व्हिटॅमिन्स). सर्व जीवांच्या योग्य वाढीसाठी तसेच आरोग्यरक्षणाकरिता कार्बोहायड्रेटे (स्टार्च, शर्करा इ.), मेद (स्निग्ध पदार्थ), प्रथिने (नायट्रोजनयुक्त संयुगे), एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिनयुक्त पदार्थ), हॉर्मोने (वाहिनीविहीन ग्रंथींतून स्रवणारे स्राव) इत्यादींव्यतिरिक्त अत्यंत अल्प प्रमाणात (०·००००२% ते ०·००५%) काही विशिष्ट कार्बनी संयुगांची आवश्यकता असते. या संयुगांची त्रुटी निर्माण झाल्यास जीवांची वाढ तर खुंटतेच शिवाय त्यामुळे त्यांना काही रोगही होतात. अशा कार्बनी संयुगांना 'जीवनसत्त्वे' म्हणतात. वनस्पतींत जवळजवळ सर्व जीवनसत्त्वांची किंवा निदान त्यांच्या पूर्वगामी संयुगांची तरी निर्मिती (संश्लेषण) होते. याउलट मानव व इतर प्राणी यांना मात्र आवश्यक त्या जीवनसत्त्वांसाठी मुख्यत्वेकरून आपापल्या आहारातील पदार्थांवरच अवलंबून रहावे लागते. कमीजास्त प्रमाणात सर्व वनस्पती व प्राणी यांना निरनिराळ्या जीवनसत्त्वांची त्यांच्या जीवनात अत्यंत आवश्यकता असते. सर्व प्राणी व काही शवोपजीवी (मृत शरीरावर जगणाऱ्या) वनस्पती (काही कवक म्हणजे बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती, सूक्ष्मजंतू इ.) प्रत्यक्षपणे किंवा अप्रत्यक्षपणे आहार पदार्थांकरिता स्वोपजीवी (स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करणाऱ्या) वनस्पतींवर अवलंबून असल्याने त्यांना जीवनसत्त्वांचा पुरवठा बव्हंशी वनस्पतींकडून होतो हे उघड आहे.

स्वतः करणाऱ्या प्राण्यांमध्ये काही जीवनसत्त्वे खाद्यपदार्थांत नसली, तरी त्याचे दुष्परिणाम आढळून येत नाहीत, कारण त्यांच्या शरीरांत आंत्रमार्गातील (आतड्यातील) सूक्ष्मजंतू आवश्यक त्या जीवनसत्त्वांची निर्मिती करू शकतात. मानवी शरीरात पुरेशा प्रमाणात (संश्लेषणाने) जीवनसत्त्वांची निर्मिती होत नसल्याने, त्यांचा पुरवठा बव्हंशी रोजच्या आहारातूनच व्हावा लागतो; तथापि सूर्यप्रकाशात त्वचेखाली ड जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण व आतड्यातील सूक्ष्मजंतूंद्वारे ब$_{१२}$ जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण त्याच्या शरीरात होते असे आढळले आहे. इतर अन्नघटकांप्रमाणे (कार्बोहायड्रेटे, प्रथिने व मेद) जीवनसत्त्वांपासून ऊर्जा मिळत नाही, परंतु चयापचयाचे (शरीरातील भौतिक व रासायनिक घडामोडींचे) योग्य नियंत्रण व शक्तीचे रूपांतरण यांकरिता ती आवश्यक असतात. काही कार्बनी संयुगांचे प्राण्यांच्या शरीरांत विशिष्ट जीवनसत्त्वात रूपांतर होते; अशा संयुगांना 'पूर्वगामी जीवनसत्त्व' म्हणतात. सध्या 'पूर्वगामी अ' आणि 'पूर्वगामी ड' ही दोनच संयुगे माहीत आहेत. इतर कार्बनी अन्न पदार्थांशी जीवनसत्त्वांची तुलना केल्यास एक महत्त्वाचा फरक आढळतो. ऊतकांत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांत) जीवनसत्त्वे अंतस्थ घटक नसून शरीराला ऊर्जेचा पुरवठा करण्यास अन्नघटकांप्रमाणे त्यांचे अपघटन (मोठ्या रेणूचे लहान तुकडे होणे) होत नाही.

इतिहास : इतिहासपूर्व कालीन मानवी सांगाड्यांच्या तपासणीत जीवनसत्त्वांच्या न्यूनतेमुळे उद्‌भवणारे ⇨ *स्कर्व्ही* व ⇨ *मुडदूस* यांसारखे रोग अस्तित्वात असल्याचे आढळून आले आहे. *बायबल*-कालीन वैद्यांना बकऱ्याचे यकृत खाण्यामुळे रातांधळेपणा बरा होतो हे माहीत होते. लिंबासारखी फळे खाण्याने स्कर्व्ही हा रोग होत नाही हे अठराव्या आणि एकोणिसाव्या शतकात जगातील अनेक लोकांना माहीत होते. ⇨ *बेरीबेरी* नावाचा रोग पौर्वात्यांना फार पूर्वीपासून माहीत होता. जपानी नौदलातील बहुतेक खलाशी बेरीबेरी या रोगाने ग्रासले जात. १८८० मध्ये ॲडमिरल के. टकाकी यांनी खलाशांच्या आहारात पुढील बदल केला; ताजे मांस व पालेभाज्या यांत वाढ केली व पाश्चरीकृत (सूक्ष्मजीवांची संख्या कमी करण्याकरिता ६२·८°–६५·५° से. तापमानास सु. अर्धा तास ठेवलेले) दूध मिळण्याची व्यवस्था केली. त्यामुळे या रोगाने ग्रासलेले खलाशी तर सुधारलेच परंतु नवीन रोग्यांचे प्रमाणही बरेच कमी झाले. १८८१ मध्ये ल्यूनिन यांनी अंशतः शुद्ध केलेले प्रथिन (केसीन), लोणी, कार्बोहायड्रेटे व खनिजे यांच्या मिश्रणापासून बनविलेले अन्न उंदरांना नियमितपणे दिले. अशा अन्नावर ते जास्त दिवस जगू शकत नाहीत, परंतु दुधासारख्या नैसर्गिक अन्नावर उत्तम जोपासले जातात असे त्यांच्या लक्षात आले. त्यावरून दूध किंवा तत्सम अन्नात प्रथिन, मेद (कार्बोहायड्रेट) या ज्ञात घटकांव्यतिरिक्त काही अज्ञात घटकही असावेत हे लक्षात येऊन, ते शोधण्याचे प्रयत्न सुरू झाले.

अन्नातील विशिष्ट पदार्थांच्या न्यूनतेमुळे रोग उत्पन्न होतो ही कल्पना क्रिस्तीआन आइकमान ह्या नोबेल पारितोषिक विजेत्या शास्त्रज्ञांना डच ईस्ट इंडीजमध्ये बेरीबेरी रोगाच्या अभ्यासाकरिता केलेल्या प्रयोगावरून सुचली. १८९३ ते १८९७ या काळात त्यांनी कोंबडीच्या पिलांवर प्रयोग केले. त्यांनी पिलांना फक्त गिरणीत सडलेले तांदूळ चारून बेरीबेरीसारखी विकृती निर्माण केली व ती हातसडीचे (कोंड्यासहित) तांदूळ चारण्याने बरी होते, तसेच ती टाळता येते हे सिद्ध केले.

ए. हॉल्स्ट व टी. फ्रलिच या नॉर्वेजिअन शास्त्रज्ञांनी १९०७ साली गिनीपिगवर प्रयोग केले. या प्राण्यांमध्ये त्यांनी स्कर्व्ही हा रोग निर्माण केला व कोबी अल्प प्रमाणात चारून तो बरा करता येतो हे दाखविले. १९०६–१२ या काळात इंग्लंडमध्ये सर फ्रेड्रिक गोलँड हॉपकिन्स यांनी उंदरांवर प्रयोग केले. अन्नातील ऊर्जादायक घटकांव्यतिरिक्त आणखी काही आवश्यक घटक असावेत असा निष्कर्ष काढला; या घटकांना त्यांनी 'साहाय्यक अन्नघटक' असे नाव दिले. १९१२ मध्ये कॅसिमिर फूंक या अमेरिकन जीवरसायनशास्त्रज्ञांनी या विषयावरील सर्व माहिती संकलित केली. हॉपकिन्स यांच्या 'साहाय्यक अन्नघटकां'ना त्यांनी 'व्हिटॅमिन्स' हे नाव दिले. लॅटिन भाषेतील 'व्हिटा' म्हणजे जीवन व 'अमाइन्स' (म्हणजे ॲमिने) मिळून हे नाव सुचले. कालांतराने सर्वच व्हिटॅमिन्स रासायनिक दृष्ट्या अमाइने नसल्याचे लक्षात येताच फक्त 'व्हिटॅमिन' हा शब्द रूढ करण्यात आला.

येल आणि विस्कॉन्सीन या विद्यापीठांतील शास्त्रज्ञांनी स्वतंत्रपणे

१९१३ मध्ये प्राण्यांच्या वाढीकरिता जरूर असणारा मेदविद्राव्य (मेदात विरघळणारा) घटक शोधला, तोच अ जीवनसत्त्व होय. त्यानंतर जीवनसत्त्वांबद्दलच्या ज्ञानात सतत भरच पडत गेली.

जीवनसत्त्वांविषयी बहुतेक माहिती विसाव्या शतकातच मिळालेली आहे. ही माहिती मिळविण्याकरिता दोन प्रकारचे प्रयोग केले गेले : (१) पोषणासंबंधीच्या रोगांचा अभ्यास, (२) शुद्ध केलेले आहार बनवून त्यांचा प्राण्यांच्या शरीरांवरील परिणामांचा अभ्यास.

नवीन जीवनसत्त्वे शोधण्याकरिता १९४० पासून सूक्ष्मजीवांचा अधिक उपयोग केला जात आहे. सूक्ष्मजीवांच्या वाढीस आवश्यक अशा अनेक संवर्धक द्रव्यांची माहिती मिळाली आहे. ही संवर्धक द्रव्ये मानवी वाढीकरिता आवश्यक आहेत असे सिद्ध न झाल्यामुळे त्यांचा जीवनसत्त्वांच्या गटात समावेश केलेला नाही. अधिक संशोधनानंतर कदाचित ती जीवनसत्त्वे आहेत असे दिसून येणे असंभवनीय नाही.

इ. स. १९४८ नंतर प्रत्येक जीवनसत्त्वाची जीवरासायनिक कार्यपद्धती, त्याचे इतर जीवनसत्त्वे, ⇨ *ॲमिनो अम्ले*, ⇨ *हॉर्मोने*, खनिजे इत्यादींशी असणारे अन्योन्यसंबंध यांवरील संशोधनास प्रारंभ झाला आहे.

जीवनसत्त्वांची नावे व वर्गीकरण : मार्कोलम व डेव्हिस या अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी १९१५ मध्ये उंदरांवरील प्रयोगानंतर दूध व इतर नैसर्गिक अन्नांमध्ये कमीत कमी दोन प्रकारचे जीवनसत्त्वासारखे पदार्थ असावेत, असा निष्कर्ष काढला. त्यांनी या पदार्थांना 'मेदविद्राव्य अ' आणि 'जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणारे) ब' अशी नावे दिली. कालांतराने या पदार्थांविषयी रासायनिक माहिती मिळत गेली. प्रयोगशाळेतील प्रयोगांमुळे त्यांचे विशिष्ट रासायनिक पृथक्करण करणे शक्य झाले तसेच ते संश्लेषणाने (कृत्रिम रीत्या) तयार करता येऊ लागले. त्यामुळे प्रत्येक जीवनसत्त्वास योग्य ते रासायनिक नाव देण्यात येऊन इंग्रजी मूळाक्षरांची नावे देण्याची प्रथा बंद पडली. काही जीवनसत्त्वांचा उल्लेख त्यांच्या गुणधर्मांवरूनही करण्यात येऊ लागला; उदा., 'ड जीवनसत्त्व' किंवा 'मुडदूसरोधी जीवनसत्त्व' आणि 'ॲस्कॉर्बिक अम्ल' किंवा 'स्कर्व्हीरोधी जीवनसत्त्व'.

वर्णनाच्या सुलभतेकरिता जीवनसत्त्वांचे विद्राव्यतेप्रमाणे वर्गीकरण सर्वमान्य झालेले आहे. परंतु ते अगदी काटेकोर आहे असे नव्हे. कारण काहींची विद्राव्यता मेद व जल या दोन्हींतही आढळली आहे. 'जलविद्राव्य ब' हा एकच पदार्थ नसून आणखी काही विशिष्ट पदार्थांचा मिळून बनल्याचे समजल्यानंतर त्याला 'जीवनसत्त्व ब समूह' असे नाव मिळाले. या समूहात थायामीन ($ब_1$ जीवनसत्त्व किंवा ॲन्युरीन), रिबोफ्लाविन ($ब_2$ जीवनसत्त्व), निॲसीन (निॲसीनामाइड किंवा निकोटिनिक अम्ल), $ब_6$ जीवनसत्त्व, पँटोथिनिक अम्ल, बायोटीन, फॉलिक अम्ल, $ब_{12}$ जीवनसत्त्व, इनॉसिटॉल, कोलीन इ. पदार्थांचा समावेश होतो. या लेखात फक्त प्रचलित नावांचाच उल्लेख करण्यात आला आहे.

जीवनसत्त्वे : सर्वसाधारण माहिती : प्रत्येक सजीवाची वाढ व जोपासना जीवनसत्त्वांवर अवलंबून असते. हिरव्या वनस्पती त्यांना लागणारी जीवनसत्त्वे स्वतः निर्माण करतात. सूक्ष्मजंतू व यीस्टची वाढ व जोपासना मानवाला आवश्यक अशा जीवनसत्त्वांवरच अवलंबून असते, हे समजल्यानंतर निरनिराळ्या जीवनसत्त्वांबद्दल माहिती मिळविणे सोपे झाले. प्राण्यांना आवश्यक अशा कित्येक जीवनसत्त्वांची सूक्ष्मजंतूंच्या वाढीकरिता गरज असते. काही जीवनसत्त्वे 'जातिविशिष्ट' असतात. उदा., ॲस्कॉर्बिक अम्ल मानव, गिनीपिग व माकड यांना आवश्यक आहे; परंतु कुत्रा व उंदीर यांच्या खाद्यपदार्थांत ते नसल्यास दुष्परिणाम होत नाहीत.

जीवनसत्त्वांचा उपयोग औषधे, मानवी अन्न व पाळीव प्राण्यांचे खाद्य यांकरिता फार महत्त्वाचा आहे. जीवनसत्त्वे भरपूर असलेल्या नैसर्गिक पदार्थांपासून ती शुद्ध स्वरूपात मिळविता येऊ लागली. त्यांच्या रासायनिक पृथक्करणानंतर समान जैव क्रियाशीलता असणारे पदार्थ संश्लेषणाने बनविता येऊ लागले. आवश्यक असणारी सर्व जीवनसत्त्वे भरपूर प्रमाणात नैसर्गिक खाद्यपदार्थांत उपलब्ध असूनही त्यांचे व्यापारी उत्पादन करण्याची गरज सतत भासते. पहिल्या जागतिक महायुद्धानंतर वाढू लागलेला जीवनसत्त्वांच्या उत्पादनाचा धंदा दुसऱ्या महायुद्धानंतर अधिक वाढला; पण त्याबरोबरच अधिक व्यापारी स्पर्धा उत्पन्न होऊन किंमती भराभर कमी झाल्या.

गव्हाच्या पिठापासून पाव बनविताना जीवनसत्त्वांची घट होते. बालकांना द्यावयाच्या दुधात जीवनसत्त्वांचे प्रमाण जरूरीपेक्षा कमी असते. तथापि हे खाद्यपदार्थ जीवनसत्त्वसंपन्न बनविता येतात. भारतात वनस्पति-तेलातील जीवनसत्त्वांची उणीव भरून काढण्याच्या हेतूने त्यांमध्ये अ व ड जीवनसत्त्वे विशिष्ट प्रमाणात मिसळलीच पाहिजेत, असा दंडक घालण्यात आला आहे.

बाजारात निरनिराळी जीवनसत्त्वे औषध म्हणून विकली जातात. केवळ शक्तिदायक म्हणून त्यांचा उपयोग करणे अयोग्य आहे. जलविद्राव्य जीवनसत्त्वे मूत्रातून उत्सर्जित होत असल्यामुळे शरीरात साचून राहत नाहीत व म्हणून विषारी ठरत नाहीत. याउलट अ आणि ड जीवनसत्त्वे अतिसेवनामुळे विषारी ठरू शकतात. ध्रुव-संशोधन मोहिमेस गेलेल्या प्रौढ माणसांच्या आहारात प्रत्येकी ३०० ते ५०० ग्रॅ. अस्वलाचे यकृत खाण्यात आल्यामुळे जोराचा आजार उत्पन्न होई (त्या प्राण्यांच्या यकृतात अ जीवनसत्त्व फार मोठ्या प्रमाणात असते). डोकेदुखी, उलट्या, अतिसार, चक्कर येणे ही लक्षणे ताबडतोब सुरू होत. काही दिवसांनंतर मात्र केस गळून पडणे व कातडीवर परिणाम होणे ही लक्षणे दिसू लागत. ड जीवनसत्त्वाच्या अतिसेवनाने उलटी व अतिसार ही लक्षणे प्रथम दिसू लागतात; भूक मंदावणे, वजनात फार मोठ्या प्रमाणात घट होणे व वृक्क (मूत्रपिंड) अकार्यक्षम बनणे यांमुळे मृत्यूही ओढवतो.

निरोगी माणूस जीवनसत्त्वे असलेली औषधे वापरून ताकद आल्याचे सांगतो तेव्हा तो एक प्रकारचा तोषक (औषधी गुणधर्म नसलेल्या पण रोग्याच्या समाधानासाठी देण्यात आलेल्या पदार्थाचा) परिणामच समजावा. बहुगुणी जीवनसत्त्वांचा उपयोग करताना पुढील तत्त्वे अंमलात आणावीत : (१) दैनंदिन गरजेपेक्षा निम्मे प्रमाण असल्यास अन्नपूरक म्हणून वापरावीत. (२) दैनंदिन गरजेएवढी किंवा दीडपटीने अधिक असल्यास इतर औषधांच्या सेवनामुळे होणारी त्रुटी (उणीव) भरून काढण्याकरिता वापरावीत. (३) दैनंदिन गरजेपेक्षा पाचपटीने अधिक असल्यास फक्त त्रुटिजन्य रोगांतच वापरावी.

जीवनसत्त्वांच्या त्रुटीमुळे होणारे रोग : जीवनसत्त्वांचा पुरवठा कमी झाल्यामुळे उद्‌भवणाऱ्या रोगांमुळेच मानवाला त्यांचा शोध लागला. प्राण्यांमध्ये कृत्रिम रीत्या त्रुटिजन्य रोग उत्पन्न करून जीवनसत्त्वांच्या परिणामांचा अभ्यास केला गेला. मानवामध्ये जलविद्राव्य जीवनसत्त्वांच्या त्रुटीमुळे उद्‌भवणारे रोग दिसू लागण्यास चार ते सहा महिन्यांचा अवधी लागतो. याउलट, मेदविद्राव्य जीवनसत्त्वांच्या त्रुटीमुळे होणारे दुष्परिणाम दिसू लागण्यास एक वर्षापेक्षा अधिक काळ लागण्याचा संभव असतो. त्रुटिजन्य रोग बहुधा तीव्र स्वरूपाचे नसतात व ते चिरकारी (दीर्घकालीन) प्रकारात मोडतात. रोजच्या आहारात जरूर तेवढी जीवनसत्त्वे असूनही त्रुटिजन्य रोगांची लक्षणे उद्‌भवतात. त्रुटिजन्य रोग पुढील कारणांमुळे उद्‌भवू शकतात.

(१) आहारातील न्यूनता : उदा., अपुरा आहार, पाकक्रिया दोष.

(२) अवशोषण दोष : उदा., जठरांत्र (जठर व आतडे यांच्या मार्गातील) विकृती.

(३) अकार्यक्षम उपयोग : उदा., यकृत विकृती.

(४) अपसामान्य उत्सर्जन (वाजवीपेक्षा अधिक निचरा) : उदा., दुग्धस्रवण काळ.

(५) आंत्रीय विनाश (इतर रसायनांच्या सेवनामुळे होणारा) : उदा., क्षार (अल्कली), सल्फा औषधे, प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) द्रव्ये इत्यादी.

(६) दैनंदिन गरजेपेक्षा बऱ्याच जादा पुरवठ्याची गरज : उदा., गर्भारपण, आजार वगैरे.

मानवांतील त्रुटिजन्य रोग बहुधा एकापेक्षा अधिक जीवनसत्त्वांच्या कमतरतेमुळे उद्‌भवतात. उदा., ⇨ *वल्कचर्म*. ड जीवनसत्त्व आणि ॲस्कॉर्बिक अम्ल कमी पडल्याने उद्‌भवणारे मुडदूस व स्कर्व्ही हे रोग एकाच विशिष्ट जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे उद्‌भवतात; हे त्रुटिजन्य रोग बळावल्यानंतरच लक्षात येतात. ते लवकर ओळखता येण्याकरिता फारच थोड्या चाचणी परीक्षा सध्या उपलब्ध आहेत. आर्थिक परिस्थिती, आहारविषयक सवयी किंवा युद्धजन्य परिस्थिती यांमुळे अपूर्ण आहार घ्यावा लागल्यास त्रुटिजन्य रोगांचे प्रमाण वाढते (कोष्टक पहा).

जीवनसत्त्वे : कार्य, आमापन व मानक : इतर अन्नघटकांप्रमाणे जीवनसत्त्वांचे जठरांत्र मार्गात अवशोषण होते व ती जरूर त्या शरीर भागात रक्तप्रवाहातून नेली जातात. काही जीवनसत्त्वांच्या, विशेषेकरून मेदविद्राव्य जीवनसत्त्वांच्या, अवशोषणाकरिता पित्तरसाची जरूरी असते. अन्नमार्ग निरोगी असल्यास जलविद्राव्य जीवनसत्त्वांचे अवशोषण सहज होते. शरीरातील काही भागांत काही जीवनसत्त्वे साठविली जातात. अ आणि ड जीवनसत्त्वे यकृतात साठविली जातात. १,५०० ग्रॅम वजनाच्या यकृतात अ जीवनसत्त्व ५,००,००० आंतरराष्ट्रीय एकक एवढे साठविलेले असते. दैनंदिन गरज २,५०० एकक मानल्यास हा साठा २०० दिवस पुरतो. जलविद्राव्य जीवनसत्त्वे मूत्रातून उत्सर्जित होत असल्यामुळे त्यांचा शरीरात साठा होत नाही.

जीवनसत्त्वे को-एंझाइमांप्रमाणे कार्य करतात. ती एंझाइम संस्थांचा क्रियाशील भाग आहेत. जीवमात्रांना आवश्यक अशी ऊर्जा उत्पन्न होण्याकरिता ज्या शारीरिक घडामोडी (चयापचयात्मक क्रिया) होतात त्यामधील उत्प्रेरकांचे (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या पदार्थांचे) कार्य जीवनसत्त्वे करतात. उदा., कार्बोहायड्रेट चयापचयात ⇨ *थायामीन* हे जीवनसत्त्व को-एंझाइमाप्रमाणे कार्य करते. त्याचा अभाव असल्यास कार्बोहायड्रेट चयापचयातील मध्यस्थ पदार्थ लॅक्टिक अम्ल आणि पायरुव्हिक अम्ल शरीरात सांद्रित होतात (साठतात). सर्व तंत्रिका (मज्जा) ऊतकांच्या पोषणाकरिता कार्बोहायड्रेट चयापचय फार जरूरीचा असतो, मात्र तो सदोष असल्यास तंत्रिकांचा ऱ्हास होतो.

जीवनसत्त्वांचे आमापन (क्रियाशीलता ठरविण्यासाठी करण्यात येणारे पृथक्करण) करण्याच्या साधारण तीन पद्धती आहेत : (१) रासायनिक अगर भौतिक-रासायनिक, (२) जैव व (३) सूक्ष्मजैव. अन्नपदार्थांतील जीवनसत्त्वांचे प्रमाण तसेच मानवाची दैनंदिन गरज निरनिराळ्या प्रकारांनी उल्लेखितात. आंतरराष्ट्रीय एकक जैव आमापनाने ठरविले आहे. अमेरिकन औषधिकोशात या एककाशी जुळणारे परंतु स्वतंत्र एकक वापरले आहे. जीवनसत्त्वांचे मापन मिलिग्रॅममध्येही करतात. संयुक्त राष्ट्रांच्या जागतिक आरोग्य संघटनेने पुरस्कृत केलेली जीवनसत्त्व मानके जगभर उपयोगात आहेत [→ आमापन, जैव].

प्रतिजीवनसत्त्वे : जीवनसत्त्वांच्या विशिष्ट सक्रियतेस प्रतिरोध करणाऱ्या पदार्थांना प्रतिजीवनसत्त्वे म्हणतात. हे पदार्थ जीवनसत्त्वांचे (१) निष्क्रियीकरण किंवा रासायनिक नाश; (२) चयापचयापासून मिळणारे पदार्थ तयार होण्यास विरोध अगर (३) स्पर्धाजन्य विरोध यांपैकी कोणत्याही प्रकारचा व्यत्यय आणतात. निसर्गामध्ये असे पदार्थ पुष्कळ आहेत; त्यांपैकी काहींचे संश्लेषण करण्यात आले आहे. मानवांत किंवा जनावरांत फारच थोडी प्रतिजीवनसत्त्वे प्रभावकारी ठरली आहेत. प्रतिजीवनसत्त्वे वापरून प्रायोगिक त्रुटिजन्य रोग निर्माण करता येतात. ⇨ *पँटोथिनिक अम्ल* व ⇨ *जीवनसत्त्व $ब_6$* यांच्या त्रुटीमुळे होणाऱ्या रोगांचा अभ्यास प्रतिजीवनसत्त्वे वापरून करण्यात आला. प्रतिजीवनसत्त्वांची प्रमुख उदाहरणे पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) अंड्याच्या पांढऱ्या बलकात असणारे अव्हिडीन हे प्रथिन ⇨ *बायोटीन* या जीवनसत्त्वास अशोषणीय बनविते. (२) मिरिथायामीन व ऑक्सिथायामीन ही ⇨ *थायामीन* या जीवनसत्त्वाची प्रतिजीवनसत्त्वे आहेत. (३) डिक्युमारॉल हे ⇨ *जीवनसत्त्व क* चे प्रतिजीवनसत्त्व आहे. (४) माशांमध्ये थायामिनेज हे थायामिनाचे प्रतिजीवनसत्त्व असते; शिजवण्याने ते नाश पावते. (५) ॲमिनोप्टेरीन व मिथोट्रेक्झेट ही ⇨ *फॉलिक अम्ल* या जीवनसत्त्वाची प्रतिजीवनसत्त्वे आहेत. (६) पॅरा-ॲमिनो बेंझोइक अम्ल हा पदार्थ जीवनसत्त्व असल्याचे अजून अनिश्चित आहे. हा पदार्थ वनस्पती व प्राणी यांमध्ये आढळतो. या पदार्थाचे प्रतिजीवनसत्त्व असल्याचा गुण सल्फोनामाइड औषधांत आढळून आला आणि ती औषधे काही सूक्ष्मजंतूंमुळे उद्‌भवणाऱ्या रोगांवर गुणकारी ठरली आहेत.

इ. स. १९४० नंतर अनेक प्रतिजीवनसत्त्वे रासायनिक चिकित्सेत फार उपयुक्त असल्याचे आढळले आहे.

हेगिष्टे, म. द.; भालेराव, य. त्र्यं.

पशूंतील जीवनसत्त्वन्यूनता : वर उल्लेख केलेली सर्व जीवनसत्त्वे पशूंच्या आणि कोंबड्यांच्या शरीरपोषणाकरिता व तसेच त्यांच्या शरीरक्रिया व्यवस्थित चालण्यासाठी अल्पप्रमाणात आवश्यक आहेत. जीवनसत्त्वांचे कार्य मानवात होणाऱ्या कार्याप्रमाणेच आहे. नैसर्गिक आहारावर पोसलेल्या जनावरांमध्ये जीवनसत्त्वन्यूनता (आहारातील जीवनसत्त्वांची उणीव) सहसा संभवत नाही. पशूंच्या निरनिराळ्या जातींची त्या त्या जीवनसत्त्वाची गरज कमीजास्त असते. काही जीवनसत्त्वांचे संश्लेषण पशू आपल्या शरीरात करू शकतात. घोडे आतड्यात व गाई-गुरे रोमंथिकेत (पोटातील पहिल्या कप्प्यात) ब जीवनसत्त्वाचे, त्याचप्रमाणे सर्व पशू सूर्यप्रकाशाच्या साहाय्याने कातडीमध्ये ड जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण करतात. क जीवनसत्त्वाचे (ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे) संश्लेषण पशूंच्या आतड्यामध्ये होते. जीवनसत्त्वांची अल्प गरज सुद्धा ज्या वेळी पशूंच्या खाद्यातून भागत नाही किंवा त्यांच्या पचन तंत्रात बिघाड होतो, धातुजन्य विषबाधा होते अथवा जीवनसत्त्वांचा जास्त प्रमाणात वापर ज्यांत होतो असे संक्रामक (संपर्काने होणारे) रोग होतात त्या वेळी पशूंमध्ये जीवनसत्त्वन्यूनतेमुळे होणाऱ्या विकारांची लक्षणे दिसतात.

अ जीवनसत्त्वन्यूनता : यामध्ये सर्वसाधारणपणे डोळ्यांचे विकार होणे व त्याचप्रमाणे पशूंच्या वाढीवर विपरीत परिणाम होणे, ही लक्षणे दिसतात. घोड्यांमध्ये रातांधळेपणा, डोळ्यांतून पाणी गळणे, खूर वेडेवाकडे वाढणे, श्वसन तंत्राचे विकार व प्रजननक्षमतेत बिघाड उत्पन्न होणे ही लक्षणे दिसतात. गाई-म्हशीत दुधातून अ जीवनसत्त्व शरीराबाहेर पडत असते व त्यांना ते हिरव्या चाऱ्यातून मिळत असते. ते न मिळाल्यास गर्भपात होतो किंवा अशक्त, आंधळी, अतिसाराचा विकार जडलेली अशी रोगट वासरे जन्मतात व क्वचित झटके येऊन ती मृत्युमुखी पडतात. मोठ्या जनावरांत डोळ्यांचे विकार म्हणजे क्वचित अंधत्व संभवते. शेळ्यामेंढ्यांत हा विकार संभवत नाही पण जेव्हा उद्‌भवतो तेव्हा गायींसारखीच लक्षणे दिसतात. कोंबड्यांच्या पिलांमध्ये अशक्तता, अपूर्ण वाढ, रोगट प्रवृत्ती, डोळ्यांवाटे पाणी येणे, तर वयस्क कोंबड्यांमध्ये अशक्तपणा, नाकाडोळ्यांतून चिकट पांढरा घट्ट स्राव येणे व पक्षामध्ये पिवळट पापुद्रे इ. लक्षणे आढळतात. डुकरांमध्ये पिलांची

विविध जीवनसत्त्वांची दैनंदिन गरज, पुरवठा, त्रुटिजन्य रोग व परिणाम होणारे शरीरभाग

जीवनसत्त्व, दैनंदिन गरज	पुरवठा करणारा अन्नपदार्थ	त्रुटिजन्य रोग	परिणाम होणारा शरीरभाग
(अ) मेदविद्राव्य :			
ए जीवनसत्त्व : १,५०० ते ५,००० (आं. ए.) स्त्रीला दुग्धकालात ८,००० आं. ए.	मांस, माशाच्या यकृतापासून बनविलेले तेल, भाज्या, दूध, तूप, लोणी, अंड्याचा पिवळा बलक.	नेत्रशुष्कता, रातांधळेपणा.	डोळे, श्वसनमार्ग व अन्नमार्ग यांमधील श्लेष्मकला, मूत्रमार्ग व जननमार्ग, त्वचा.
ड जीवनसत्त्व : लहान मुले : १ वर्षाखालील ८०० आं. ए. ३ वर्षांचे वरील ४०० आं. ए. तरुण मुले : ४०० आं. ए. स्त्री : गर्भारपणी : ६०० आं. ए. दुग्धकालात : ८०० आं. ए.	माशाच्या यकृतापासून बनविलेले तेल, लोणी, अंड्याचा पिवळा बलक.	मुडदूस, अस्थिमार्दव.	हाडे, दात.
ई जीवनसत्त्व : प्रौढ व्यक्तीस १० ते ३० मिग्रॅ.	भाज्या, फळे, गहू आणि तांदूळ, मांस, अंडी, दूध, लोणी, गव्हाच्या अंकुरापासून काढलेले तेल.	मानवात कोणताही विशिष्ट रोग आढळलेला नाही.	जननमार्ग, स्नायू, यकृत, मेंदू, रक्तातील लाल कोशिका.
के जीवनसत्त्व : (आतड्यातील सूक्ष्मजंतू संश्लेषणाद्वारे पुरेसे जीवनसत्त्व बनवीत असल्यामुळें दैनंदिन गरज निश्चित ठरविता येत नाही).	हिरव्या भाज्या, तृणधान्य, मांस.	त्वचा व श्लेष्मकला यांमधून रक्तस्राव होणे–रक्तस्राव प्रवृत्ती.	रक्तातील प्रोथ्राँबीन.
(आ) जलविद्राव्य :			
थायामीन : १ ते २ मिग्रॅ.	तांदूळ, गहू, ज्वारी, बाजरी, तीळ, शेंगदाणे, बिनसडीच्या डाळी, लाल मिरची, यीस्ट.	बेरीबेरी (बाल, शुष्क व आर्द्र)	मेंदू, तंत्रिका व हृदय.
रिबोफ्लाविन : १·१ ते १·६ मिग्रॅ.	दूध व दुधापासून बनणारे पदार्थ, हिरव्या भाज्या, अंड्यातील पांढरा बलक, यकृत, मांस, यीस्ट.	अरिबोफ्लाविनोसीस	त्वचा, ओठ व जीभ, डोळ्यातील स्वच्छमंडल, यकृत आणी तंत्रिका.
ब६ जीवनसत्त्व : अर्भक : ०·२ ते ०·३ मिग्रॅ. प्रौढ : २ ते ३ मिग्रॅ.	अंड्याचा पिवळा बलक, मांस, मासे, दूध, बिनसडीचे धान्य, यीस्ट.	केवळ ह्याच जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे उद्‌भवणारा विशिष्ट रोग नाही.	मेंदू, वृक्क, त्वचा, रक्तातील लाल कोशिका, अधिवृक्क ग्रंथी.
निकोसीन : मुले : ६ ते २५ मिग्रॅ. प्रौढास : १७ ते २१ मिग्रॅ.	मांस, यकृत, गव्हाचे अंकुर, टोमॅटो, डाळी, बटाटे, हिरव्या भाज्या, तृणधान्ये.	लक्षणहीन त्रुटी आढळते, वल्कचर्म.	जठरांत्रीय मार्ग, त्वचा व मेंदू.

जीवनसत्त्व, दैनंदिन गरज	पुरवठा करणारा अन्नपदार्थ	त्रुटिजन्य रोग	परिणाम होणारा शरीरभाग
पँटोथिनिक अम्ल : ५ ते १५ मिग्रॅ.	प्राण्याच्या शरीरातील यकृत, वृक्क, प्लीहा, अधिवृक्क ग्रंथी व हृदय या भागांत भरपूर असते. हिरव्या भाज्या व दूध यांशिवाय इतर सर्व अन्नात असते.	दक्षिण भारतातील गरीब रहिवाशांमध्ये हातापायांची आग हे प्रमुख लक्षण असलेला रोग होतो.	अधिवृक्क ग्रंथी, वृक्क, त्वचा, मेंदू, मेरुरज्जू.
फॉलिक अम्ल : ५० ते १०० मायक्रोग्रॅम	ताज्या भाज्या, यीस्ट, मांस व यकृत.	बृहत्‌कोशिका असलेला रक्तक्षय.	रक्तातील लाल कोशिका.
बायोटीन : १५० ते ३०० मायक्रोग्रॅम	हिरव्या भाज्या, यकृत, यीस्ट, वृक्क, दूध.	मानवात विशिष्ट रोग आढळलेला नाही.	त्वचा, स्नायू.
कोलीन : ३०० ते ५०० मिग्रॅ.	अंड्याचा पिवळा बलक, गव्हाचे अंकुर, यीस्ट, यकृत, वृक्क, सोयाबीन.	मानवात विशिष्ट रोग आढळलेला नाही.	यकृत, वृक्क, अग्निपिंड.
$ब_{12}$ जीवनसत्त्व : दैनंदिन गरज अनिश्चित, सर्वसाधारणपणे १० ते ५० मायक्रोग्रॅम.	यकृत, वृक्क, मांस.	मारक रक्तक्षय	रक्तातील लाल कोशिका.
ॲस्कॉर्बिक अम्ल : २० मिग्रॅ. गर्भारपण व दुग्धकाल : ५० मिग्रॅ.	हिरव्या भाज्या, फळे, बटाटे.	स्कर्व्ही	रक्तवाहिन्या, त्वचा, दात व हिरड्या, हाडे, रक्तातील लाल कोशिका.

{श्लेष्मकला–श्वासनाल, आतडी इ. नलिकाकार पोकळ्यांच्या आतील पृष्ठभागावरील बुळबुळीत ऊतकाचे अस्तर; अस्थिमार्दव – हाडे मृदू होणे; प्रोथ्राँबीन – रक्त गोठण्यास उपयुक्त असणाऱ्या थ्राँबीन या पदार्थाचा पूर्वगामी पदार्थ; अरिबोफ्लाविनोसीस–मुखाच्या कोनात, ओठांवर, नाकाच्या व डोळ्यांच्या आसपास जखमा होणे आणि तेलकट खपल्या पडणारी त्वचा ही लक्षणे असणारा रोग; स्वच्छमंडल–बुबुळाच्या पुढचा पारदर्शक भाग; अधिवृक्क ग्रंथी–प्रत्येक वृक्काच्या वरच्या बाजूला असणारी वाहिनीविहीन ग्रंथी [→ अधिवृक्क ग्रंथि]; प्लीहा–पानथरी; मेरुरज्जू–मेंदूच्या मागील भागातून निघणारा व पाठीच्या कण्यातून जाणारा तंत्रिकांचा दोरीसारखा जुडगा; अग्निपिंड–जठराच्या मागील बाजूस असणारी मोठी, लांबट व द्राक्षाच्या घडासारखी ग्रंथी [→ अग्निपिंड] }.

वाढ खुरटते व मोठ्या डुकरांत वांझपणा दिसून येतो. मांजरांच्या पिलांना अतिसार, तर कुत्र्यामांजरांत स्वच्छमंडलाचे विकार उद्‌भवून क्वचित अंधत्व येते.

ब जीवनसत्त्वन्यूनता : घोडे व गाई-गुरे ब समूहातील जीवनसत्त्वांचे शरीरात संश्लेषण करू शकतात, त्यामुळे ब जीवनसत्त्वाच्या अभावामुळे होणारे विकार त्यांच्यात सहसा उद्‌भवत नाहीत. कोंबड्या स्वतःचीच विष्ठा खाऊन हे जीवनसत्त्व मिळवितात. कोंबड्यांच्या आतड्याच्या शेवटच्या भागात हे जीवनसत्त्व संश्लेषित केले जाते; पण ते त्यांच्या शरीराला उपयोगी पडत नाही. पायांतील अधूपणा, नखे आतल्या बाजूस वळलेली दिसणे, अंडी कमी देणे त्याचप्रमाणे उबविण्याकरिता ठेवलेल्या अंड्यांमध्ये १९ ते २१ दिवसांच्या दरम्यान पिले आतल्या-आत मरणे व त्यामुळे साहजिकच बाहेर पडणाऱ्या पिलांचे प्रमाण कमी होणे इ. लक्षणे दिसतात. डुकरांमध्ये आतड्याचा शोथ (दाहयुक्त सूज) व खुरटलेली वाढ ही लक्षणे दिसतात. कुत्र्यामांजरांत थकवा, वल्कचर्म (मुख्यत्वे कातडीचा विकार व त्याबरोबर तंत्रिका तंत्राची अकार्यक्षमता) व डोळ्यांचे विकार उद्‌भवतात.

क जीवनसत्त्वन्यूनता : घोड्यामध्ये व गाई-म्हशींमध्ये वंध्यत्व संभवते.

ड जीवनसत्त्वन्यूनता : घोड्यांच्या स्प्लिंट्स (पुढील पायाच्या विशिष्ट हाडाचा विकार), स्पॅव्हिन (मागील पायाच्या विशिष्ट हाडाचा विकार) व रिंगबोन (खुरामधील सर्वांत वरच्या हाडाचा विकार) ह्या विकारांचा [→ घोडा] ड जीवनसत्त्व कमी पडत असण्याशी संबंध असावा, असे मानतात. कोंबड्यांच्या पिलांमध्ये पायाची हाडे व चोच ठिसूळ होणे व मुडदूस ही लक्षणे दिसतात. पातळ कवचाची किंवा कवचहीन अंडी देणे, अंड्यांतून बाहेर पडणाऱ्या पिलांचे प्रमाण कमी होणे व अंडी दिल्यानंतर दिसणारा तात्पुरता पक्षाघात ही लक्षणे कोंबड्यांत दिसतात; तसेच मोठ्या जातीच्या कुत्र्यांना मुडदूस होतो.

ई जीवनसत्त्वन्यूनता : गाई-गुरांत स्नायूंच्या पोषणात बिघाड होऊन कुपोषण होते. उबविण्याकरिता ठेवलेल्या अंड्यांतून पिले बाहेर येण्याचे विवक्षित प्रमाण असते; हे प्रमाण ई जीवनसत्त्वाच्या न्यूनतेमध्ये पुष्कळच कमी होते.

के जीवनसत्त्वन्यूनता : यामुळे कोंबड्यांमध्ये रक्तक्षय होतो. सर्व पशूंमध्ये प्रोथ्राँबिनाचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे रक्त गोठण्यास विलंब लागतो. यकृताच्या विकारांत के जीवनसत्त्वन्यूनता उद्‌भवण्याचा संभव असतो.

जीवनसत्त्वाच्या न्यूनतेमुळे होणारे विकार त्या त्या जीवनसत्त्वाचा पुरवठा शरीराला सुरू केल्यावर बहुतांशी बरे होतात. मात्र रोगाच्या प्रथमावस्थेत उपचार सुरू केले, तर जास्त गुणकारी ठरतात. पशूंच्या शरीराची जीवनसत्त्वांची गरज अत्यल्प असते. उपचाराच्या वेळी ही गोष्ट लक्षात घेतली गेली नाही व मात्रा जास्त प्रमाणात दिली गेल्यास विपरीत परिणाम होतात; उदा., ब जीवनसत्त्व (यीस्टच्या स्वरूपात) डुकरांना जास्त प्रमाणात दिल्यास मुडदूस होतो.

दीक्षित, श्री. गं.

वनस्पतींतील जीवनसत्त्वे : अलीकडील काळात वनस्पती आणि प्राणी यांच्या पोषणविषयक झालेल्या सखोल अभ्यासामुळे जीवनसत्त्वांचे महत्त्व व कार्य पटू लागले असून व नवनवीन जीवनसत्त्वांचा शोध लागून त्यांच्या संख्येत भर पडत गेली आहे. तुलनात्मक दृष्ट्या प्राण्यांना आवश्यक असलेल्या जीवनसत्त्वांपैकी काही थोडीच वनस्पतींवर परिणामकारक असल्याचे दिसून आले आहे. वनस्पतींमध्ये जीवनसत्त्वांचे आवश्यक तितके रासायनिक संश्लेषण होऊन ती ऊतकांमध्ये साठविली जातात व जरूर पडेल त्या त्या प्रमाणात त्यांचा उपयोग करण्यात येतो. यामुळेच वनस्पतींच्या प्रौढावस्थेत त्यांना जीवनसत्त्वे न मिळाली, तरी त्यांची उणीव न भासता नियमित वाढ सुरू राहते.

सुरुवातीला सूक्ष्मजंतू व कवक यांची प्रयोगशाळेत कृत्रिम वाढ करताना त्यांच्या पोषणविद्रावात साखर व लवणे यांव्यतिरिक्त बटाटे, पेप्टोन, ओट किंवा मक्याचे पीठ, यीस्टचा अर्क वगैरे कार्बनी संयुगांचा उपयोग केल्यासच त्यांची वाढ होत असल्याचे दिसून आले, कारण कवक व सूक्ष्मजंतू यांना त्यांपासून स्वतःच्या वाढीस आवश्यक ती जीवनसत्त्वे मिळतात. कवक व सूक्ष्मजंतू हे परोपजीवी (दुसऱ्या जीवांवर जगणारे) असल्याने स्वतःच्या वाढीस आवश्यक ती जीवनसत्त्वे स्वतः तयार करू शकत नाहीत किंवा जरी थोड्याफार प्रमाणात तयार करीत असली, तरी त्यांच्या वाढीस ती पुरेशी नसतात.

डब्ल्यू. जे. रॉबिन्सन व एम्. ए. बार्टली यांनी १९३७ मध्ये टोमॅटोच्या मूलाग्रांचे (मुळांच्या टोकांचे) लवणे, साखर व थायामीन यांचा पोषण-विद्राव वापरून कृत्रिम संवर्धन केले व पोषणविद्रावात हे जीवनसत्त्व असल्यामुळेच मूलाग्रांची अमर्याद वाढ करणे शक्य झाल्याचे दिसून आले. याच दरम्यान जे. बॉनर (१९३७) यांनीही मुळांची भरपूर व अमर्याद वाढ होण्यास जीवनसत्त्वांची आवश्यकता असते असे निरनिराळ्या प्रयोगांद्वारे दाखवून या विधानाला पुष्टी दिली. मूलाग्रे वाढताना त्यांच्या कार्बोहायड्रेटचयनाशी (कार्बोहायड्रेटांचा शरीरात उपयोग करून घेण्याच्या क्रियेशी) थायामीन या जीवनसत्त्वाचा दाट संबंध असल्याचेही नंतर दिसून आले. एफ्. टी. ॲडिकॉट या शास्त्रज्ञांना १९४१ मध्ये असे आढळून आले की, उच्छेदित (कापून वेगळे केलेल्या) मूलाग्रांचे संवर्धन करताना थायामीन पोषणविद्रावात नसेल, तर विभज्येतील [सतत वाढणाऱ्या कोशिकांच्या समूहातील; → विभज्या] कोशिकांच्या विभाजनाचा वेग मंदावून त्यांची वाढही खुंटते. सर्वसाधारणपणे मुळे जीवनसत्त्व स्वतः तयार करू शकत नसल्याने वनस्पतींच्या जमिनीवरील भागांकडूनच त्यांना ते मिळवावे लागते.

सर्व उच्च व काही क्षुद्र वनस्पतींना थायामिनाची आवश्यकता असते व त्या त्याचे संश्लेषणही करू शकतात; परंतु सूक्ष्मजंतू, यीस्ट व तंतुयुक्त कवक यांच्या बऱ्याचशा जाती त्याचे संश्लेषण करू शकत नाहीत. यामुळे त्यांना आपल्या वाढीसाठी थायामीन किंवा पिरिमिडीन व थियाझोल यांसारख्या माध्यमिक संयुगांसाठी दुसऱ्यावर अवलंबून रहावे लागते. रॉबिन्सन यांनी १९३८ मध्ये पोषणविद्रावात फक्त पिरिमिडीन, फक्त थियाझोल, पिरिमिडीन व थायाझोल हे दोन्ही आणि थायामीन असे विद्राव वापरून निरनिराळ्या कवकांच्या वाढीवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास केला. ई. एल्. टेटम व टी. टी. बेल यांना १९४६ मध्ये न्यूरोस्पोरा या कवकामध्ये थायामिनाचे संश्लेषण वृद्धीस आवश्यक असलेल्या इतर संयुगांप्रमाणेच आनुवंशिक नियंत्रणाशी निगडित असते, असे दिसून आले.

उच्छेदित मूलाग्रांची कृत्रिम वाढ करण्यास पोषणविद्रावात थायामीन हा अत्यंत आवश्यक घटक असल्याचे कळल्यावरून संपूर्ण वनस्पतीच पोषणविद्रावात किंवा स्वच्छ, निर्जंतुक वाळूत वाढवून जीवनसत्त्वांशिवाय व ती पुरविली असता तीवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करण्यात आला. ठराविक संहतीत त्यांचा मुळांजवळ पुरवठा केल्यास वनस्पतींच्या वाढीस चांगलीच मदत होत असल्याचे यावरून दिसून आले.

थायामिनाप्रमाणेच जे. बॉनर व पी. एस्. डेव्हिरिअन यांनी १९३९ मध्ये निकोटिनिक अम्ल हेही उच्छेदित मूलाग्रांची कृत्रिम वाढ करताना आवश्यक असल्याचे दाखविले. निकोटिनिक अम्लाची पोषणविद्रावात उणीव असल्यास वाटाण्याच्या मूलाग्रांच्या विभज्यांवर प्रतिकूल परिणाम होऊन त्यांची वाढ पूर्णतः थांबते, असे ॲडिकॉट यांनी १९४१ मध्ये दाखविले. टोमॅटोच्या मूलाग्रांची कृत्रिम वाढ करताना पी. आर्. व्हाइट यांना मात्र निकोटिनिक अम्लाची जरूरी भासली नाही. रॉबिन्सन व एम्. बी. श्मिट यांनी १९३९ मध्ये पिरिडॉक्सीन ($ब_6$ जीवनसत्त्व) हे ब गटापैकी एक जीवनसत्त्व टोमॅटोच्या उच्छेदित मूलाग्रांच्या संवर्धनास उपयुक्त असल्याचे दाखवून दिले आणि व्ही. टी. स्टाऊटमेअर यांनी १९४० मध्ये याचा उपयोग काही वनस्पतींच्या छाट कलमांना मुळे फुटण्यास होऊ शकतो, असे निदर्शनास आणले.

ॲस्कॉर्बिक अम्ल या जीवनसत्त्वाचे उच्छेदित मूलाग्रांचे संवर्धन करण्यात काही वनस्पतींच्या बाबतीत महत्त्व पटले असले, तरी काही इतर वनस्पतींमध्ये त्याची मुळीच गरज भासत नसल्याचीही उदाहरणे आहेत. एम्. ई. रीड या शास्त्रज्ञांनी १९४१ मध्ये ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे कार्य कोशिकांच्या पृष्ठभागाशी संबंधित असल्याचे सुचविले असून त्यामुळे कोशिकांना विद्राव धरून ठेवण्यास व तो शोषण्यास मदत होते, असे प्रतिपादन केले आहे.

टी. हेमबर्ग यांनी १९५३ मध्ये के जीवनसत्त्वाचा प्रत्यक्षात जरी मुळांची वाढ होण्यास उपयोग होत नसला, तरी त्याच्या उपस्थितीत वनस्पतींची मुळे मिळालेल्या हॉर्मोनांचा चांगला उपयोग करून घेऊ शकतात, असे प्रतिपादन केले आहे.

उच्छेदित मूलाग्रांचे कृत्रिम संवर्धन करताना पोषणविद्रावात सर्वसाधारणतः थायामीन, निकोटिनिक अम्ल व पिरिडॉक्सीन या जीवनसत्त्वांची गरज लागते. परंतु बऱ्याचशा वनस्पतींच्या मूलाग्रांना निदान थायामीन या एका जीवनसत्त्वाची तरी गरज असतेच. व्हाइट क्लोव्हरची [→ क्लोव्हर] मूलाग्रे मात्र थायामिनाशिवाय वाढू शकतात पण त्यांना निकोटिनिक अम्लाची आवश्यकता असते, तर ⇨ फ्लॅक्सची मूलाग्रे पोषणविद्रावात या तिन्ही जीवनसत्त्वांच्या अभावी वाढू शकतात, मात्र त्यामुळे त्यांची वाढ अतिशय हळू होते. मुळांची वाढ ही जीवनसत्त्वांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते व निरनिराळ्या वनस्पतींच्या मुळांची जीवनसत्त्वांच्या संश्लेषणाची पात्रताही कमीजास्त असते. साधारणतः मुळांमध्ये जीवनसत्त्वे तयार करण्याची पात्रता कमी असते किंवा नसतेही व त्यामुळेच त्यांना त्यासाठी वनस्पतींच्या वरच्या भागावर अवलंबून रहावे लागते.

वनस्पतींमध्ये जीवनसत्त्वांचे संश्लेषण त्यांच्या मोठ्या पानांमध्ये होऊन तेथून ती मुळांकडे नेली जातात. थायामीन, पँटोथिनिक अम्ल व पिरिडॉक्सीन यांचे मुळाकडील वहनाचे प्रात्यक्षिक टोमॅटोच्या झाडात दाखविण्यात आले आहे. टोमॅटोच्या झाडात जीवनसत्त्वे पानात तयार झाल्यावर तेथून ती ⇨ वल्काच्या (सालीच्या) ऊतकांमधून खाली वाहून येतात. पाने व मूळ यांच्यामधील वल्क-ऊतकाचा वाफेच्या

साहाय्याने नाश केला असता असे दिसून आले की, यामुळे जीवनसत्त्वांचा प्रवाह खंडित होऊन नाश पावलेल्या वल्क-ऊतकाच्या वर ती साचून राहतात. पानांतून मुळांकडे जशी जीवनसत्त्वे जाताना आढळतात, त्याचप्रमाणे मोठ्या पानांतून कोवळ्या पालवीकडे अशी खालून वरही ती नेली जातात.

काही वनस्पतींची मुळे त्यांना आवश्यक ती जीवनसत्त्वे ठराविक प्रमाणात तयार करून स्वावलंबी असलेली दिसून आली आहेत, तर बऱ्याचशा वनस्पतींमध्ये त्यांचे पानांतून मुळांकडे वाहणे आवश्यक असते. काही वनस्पतींतील वाढते गर्भ व पुष्क (बीजातील गर्भाबाहेरचे अन्न) यांना त्यांच्या वाढीसाठी लागणारी जीवनसत्त्वे वनस्पतींच्या दुसऱ्या भागांपासून पुरविली जातात. गव्हाच्या कणसात जेव्हा दाणा भरू लागतो तेव्हा वनस्पतीच्या इतर भागांतील थायामिनाचे प्रमाण घटल्याचे व दाण्यात ते वाढल्याचे दिसून आले आहे.

काही विशिष्ट वनस्पतींच्या, विशेषतः एकदलिकित (गहू, ज्वारी, मका इत्यादींसारख्या) वनस्पतींच्या, उच्छेदित मूलाग्रांचे कृत्रिम संवर्धन आज कित्येक वर्षांच्या सतत प्रयत्नानेही शक्य झालेले नाही. मक्याची मूलाग्रे त्यांच्या वाढीस आवश्यक व ज्ञात अशा सर्वतोपरी परिपूर्ण घटकांच्या विद्रावातही फार हळू वाढतात व पुढे त्यांची वाढ मंदावून ती मरतात. कदाचित पोषणद्रव्यात त्यांच्या वाढीस आवश्यक असलेले परंतु ज्ञात नसलेले जीवनसत्त्व किंवा कार्बनी संयुगांच्या उणिवेमुळे वाढ होत नसावी असाच निष्कर्ष त्यातून काढता येतो. ई.एच्. रॉबर्ट्स व एच्. ई. स्ट्रीट (१९५५) यांनी राय ह्या वनस्पतीची मूलाग्रे पोषणविद्रावात ट्रिप्टोफेन हे ॲमिनो अम्ल मिसळून काही काळ सतत वाढविली आहेत. ट्रिप्टोफेन या ॲमिनो अम्लाचे निकोटिनिक अम्लात रूपांतर होऊन ही वाढ होते.

हॉर्मोने व जीवनसत्त्वे यांत भेद करणे जरा कठीणच आहे. कारण हे दोन्हीही पदार्थ विशिष्ट प्रकारची कार्बनी संयुगे असून अत्यंत अल्प प्रमाणात वनस्पतींच्या वाढीस जबाबदार असतात. इतकेच नव्हे तर एका जीवातील जीवनसत्त्व दुसऱ्यात हॉर्मोन होऊ शकते [→ हॉर्मोने].

पहा : अन्न; ॲस्कॉर्बिक अम्ल; इनॉसिटॉले; कोलीन; जीवनसत्त्व अ; जीवनसत्त्व ई; जीवनसत्त्व के; जीवनसत्त्व ड; जीवनसत्त्व $ब_६$; जीवनसत्त्व $ब_{१२}$; थायामीन; निॲसीन; पँटोथिनिक अम्ल; फॉलिक अम्ल; बायोटीन; रिबोफ्लाविन.

सप्रे, अ. ब.

संदर्भ : 1. Antia, F. P. *Clinical Dietetics and Nutrition*, London, 1966. 2. Audus, L. J. *Plant Growth Substances*, New York, 1965. 3. Beaton, G. H.; McHenry, E. W. *Nutrition, Vol. II*, New York, 1964. 4. Bell, G. H.; Davidson, J. N.; Scarborough, H. H. *Textbook of Physiology and Biochemistry*, London, 1965. 5. Bicknell, F.; Prescott F. *The Vitamins in Medicine*, London, 1953. 6. Curtis, O. F.; Clark, D. G. *Introduction to Plant Physiology*, New York, 1950. 7. Mayer, B.S.; Anderson, D. B.; Bohning, R. H. *Introduction to Plant Physiology*, Princeton, 1960. 8. Sebrell, W. H. (Jr.); Harris, R. S.; Gyorgyl, P.; Pearson, W. N. *The Vitamins, 7 Vols.*, New York and London, 1967.

जीवपूर्व : (अझोइक). पृथ्वीवर जीव निर्माण होण्यापूर्वी जो कालविभाग आहे, त्याला जीवपूर्व महाकल्प व त्या महाकल्पात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाला जीवपूर्व गट म्हणतात. कँब्रियन कल्पाच्या (सु. ६० ते ५१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) आधीच्या काळात जे खडक निर्माण झाले आहेत, त्यांच्यात जीवाश्म (जीवांचे शिळारूप अवशेष) अजिबात आढळत नसल्याने त्यांची गणना जीवपूर्व गटात होते. अझोइक या ग्रीक शब्दाचा अर्थ जीवहीन वा जीवन सुरू होण्यापूर्वीचे असा आहे. मात्र नावाप्रमाणे या काळात जीवांचे अस्तित्व मुळीच नव्हते, असे नसून त्या सजीवांच्या दृश्य खुणा खडकांत आढळत नाहीत. परंतु अप्रत्यक्ष पुराव्यावरून सजीवांची उत्पत्ती होऊन किमान दोन-तीन अब्ज वर्षे लोटली असावीत. हे पाहता या काळाला 'जीवपूर्व' हे नाव यथातथ्य राहिलेले नाही. कधीकधी याची ⇨ *आर्कीयन*शीही तुलना करतात.

ठाकूर, अ. ना.

जीवभौतिकी : सजीव सृष्टी व निर्जीव सृष्टी यांची संरचना सारख्याच मूलभूत कणांनी झाली असल्यामुळे त्या कणांचे गुणधर्म व त्यांतून निघणारे मूलभूत सिद्धांत जरी निर्जीव सृष्टीद्वारा उघडकीस आले असले, तरी सजीव सृष्टी त्यांस अपवाद असू शकत नाही, हे गृहीत धरणारे व त्या दृष्टिकोनातून सजीव सृष्टीत आढळणारे निरनिराळे गुणधर्म, व्यवहार व हालचाली यांची भौतिकीतील तत्त्वे, नियम आणि सिद्धांत ह्यांच्याशी सांगड घालण्याचा सतत प्रयत्न करणाऱ्या शास्त्रास 'जीवभौतिकी' हे नाव दिले आहे.

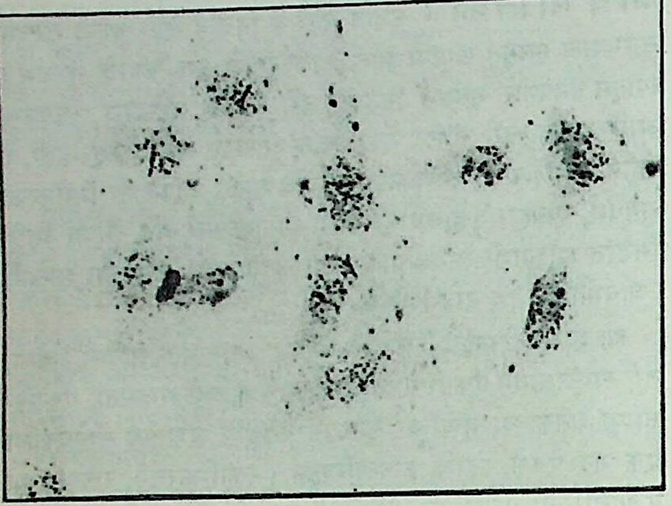
ह्या शास्त्राची प्रगती विशेषेकरून १९४५ सालानंतर झालेली असली, तरी त्याचा उगम एकोणिसाव्या शतकातच झालेला आढळतो. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास वैद्यकीय क्षेत्रातील संशोधकांचा एक गट ऐकणे, पहाणे, रुधिरपरिवहन (रक्ताभिसरण), रक्तदाब ह्या व ह्यांसारख्या शरीरक्रिया भौतिकीशी कशा निगडित आहेत, याविषयी विचार करीत होता. 'स्टेथोस्कोप' हे हृदय तपासण्याचे यंत्रही याच सुमारास अस्तित्वात आले. अशा शास्त्रज्ञांमध्ये प्रामुख्याने हेर्मान फोन हेल्महोल्ट्स, कार्ल लूटव्हिख व अर्नेस्ट फोन ब्रुक यांची गणना करता येईल आणि त्यांना जीवभौतिकीचे आद्य प्रवर्तक म्हणता येईल. भौतिकीतील तत्त्वांचा उपयोग करून स्वतः बनविलेल्या अत्यंत सूक्ष्मग्राही उपकरणांच्या साहाय्याने सजीव प्राण्यांप्रमाणे वनस्पतींनासुद्धा संवेदना असतात, हे एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात प्रभावी रीतीने स्पष्ट करून दाखविणारे भारतीय वैज्ञानिक जगदीशचंद्र बोस यांचीही गणना जीवभौतिकीच्या आद्य प्रवर्तकांमध्ये करणे चुकीचे ठरणार नाही.

इ. स. १९४५ नंतरचा काळ वगळल्यास जीवभौतिकीचे कार्य वैद्यकीय संशोधनाचाच वर निर्देशित केलेल्या प्रश्नावर विचार करणारा एक पोटभाग–'दैहिक भौतिकी' म्हणून ओळखले जाणारे–इतक्यापुरतेच मर्यादित होते. आपल्या शरीरातील विद्युत् ऊर्जेचे व्यापक स्वरूप उजेडात आणून ती हृदयविकार, मेंदूचे विकार यांच्या निदानासाठी उपयोगात आणणे, ही या शाखेतील अलीकडची महत्त्वाची कामगिरी होय. शिवाय शरीरातील स्नायूंची कार्यशक्ती, तंत्रिका (मज्जा) तंतूंची कार्यपद्धती, निरनिराळ्या कोशिकांच्या (पेशींच्या) पातळ भित्तींचे गुणधर्म, ग्रंथींचे गुणधर्म इ. प्रश्नांचे भौतिकीच्या तत्त्वांच्या आधारे विश्लेषण करण्याचे प्रयत्न सध्या चालू आहेत.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात जीवभौतिकीला सध्याचे व्यापक स्वरूप प्राप्त झाले आणि त्यात 'दैहिक भौतिकी' शिवाय खालील विभागांचा समावेश झाला : (१) प्रारण जीवविज्ञान, (२) रेणवीय जीवविज्ञान, (३) सैद्धांतिक जीवभौतिकी आणि (४) उपकरण-योजना जीवभौतिकी.

प्रारण जीवविज्ञान : अणुभंजनातून प्रचंड शक्ती निर्माण होते व या शक्तीचा युद्धास्त्रे व व्यावहारिक गरजा या दोन्हीसाठी उपयोग करता येतो, हे सिद्ध झाल्यावर ठिकठिकाणी 'अणुभट्ट्या' उभारल्या जाऊ लागल्या. अशा अणुभट्ट्यांपासून किरणोत्सर्गी समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच परंतु अणुभार भिन्न असलेला व कण वा किरण बाहेर टाकणारा त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) मुबलकपणे मिळण्याची प्रथमच सोय झाली. ज्या ठिकाणी हे समस्थानिक असतात त्या ठिकाणाची माहिती किरणोत्सर्गाने मिळू शकते. दुसरी गोष्ट अशी की, हे समस्थानिक वापरून बनविलेल्या संयुगांचे रासायनिक गुणधर्म तेच राहतात. यामुळे जीवनक्रियेतील गुंतागुंतीचे रासायनिक व्यवहार सुदृढ वा रोगी शरीरात व कोशिकांतून सुद्धा कसे, केव्हा व कोठे घडतात, त्याची अत्यंत उपयुक्त

माहिती मिळविण्यास किरणोत्सर्गी समस्थानिकांच्या उपलब्धतेमुळे पुष्कळच वाव मिळाला. तसेच वैद्यकीय क्षेत्रात गलगंडासारख्या रोगाचे निदान करण्यास व कर्करोगासारख्या रोगावर उपचार म्हणूनसुद्धा



आ. १. भ्रूणाच्या यकृतामधून मिळविलेल्या व प्रयोगशाळेत विभाजन पद्धतीने वाढवून जतन केलेल्या काही जिवंत कोशिकांना थायोॲसिटामाइड या यकृतार्बुद (यकृताचा कर्करोग) उत्पन्न करू शकणाऱ्या संयुगाचा काही काळ संसर्ग होऊ दिल्यानंतर या कोशिकांतील रिबोन्यूक्लिइक अम्लाच्या संश्लेषणावर काय परिणाम होतो, हे युरॅसिल-कार्बन (१४) या किरणोत्सर्गी संयुगामार्फत किरण स्वयंचित्रण पद्धतीने पाहण्यासाठी वरील सूक्ष्म छायाचित्र घेतले आहे. कोशिकांच्या केंद्रकांमध्ये संश्लेषण चालू असल्याचे व कोशिकाद्रव्यामध्ये ते जवळजवळ बंद झाल्याचे दिसत आहे (संश्लेषण म्हणजे घटक द्रव्यांपासून एखादा पदार्थ तयार करणे; किरण स्वयंचित्रण म्हणजे किरणोत्सर्गी पदार्थावरच छायाचित्रण फिल्म ठेवून करण्यात येणारे चित्रण; केंद्रक म्हणजे कोशिकेतील कार्यावर नियंत्रण ठेवणारा जटिल गोलसर पुंज).

ह्या समस्थानिकांचा वापर वाढू लागला व त्यामुळे 'मार्गण जीवशास्त्र' आणि 'अणुवैद्यकी' ही नवीन क्षेत्रे निर्माण झाली [→ अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग].

दुसरी गोष्ट किरणोत्सर्गी प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) ज्या वेळी कोशिकांवर टाकले जाते, त्या वेळी त्या प्रारणांमधील ऊर्जा कोशिकेतील अनेक बिंदूंतून पसरते. तसेच ती कोणत्या बिंदूस पोहोचेल व कोणत्या बिंदूस पोहोचणार नाही, हे अचूक सांगता येत नाही. फक्त संभाव्यता सिद्धांताच्या नियमानेच ते ठरविता येते. जर आपण लहान व मोठ्या अनेक लक्ष्यांवर पूर्ण अंधारात गोळ्या झाडल्या, तर गोळी लागलेल्या लक्ष्यांची संख्या त्या लक्ष्यांच्या आकारमानाच्या प्रमाणात असलेली आढळेल. किरणोत्सर्गी प्रारण व कोशिका यांच्या बाबतीतही हीच गोष्ट लागू पडते. प्रारणांचा बंदुकीच्या गोळ्यांप्रमाणे वापर करून सूक्ष्मजीव, कोशिका, कोशिकांवर पोसले जाणारे विषाणू (व्हायरस) व इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकामधूनही न दिसणारे महारेणू अशा जीवशास्त्रातील अनेक महत्त्वाच्या अतिसूक्ष्म लक्ष्यांच्या आकारमानासंबंधी माहिती काढण्याचे कार्यसुद्धा किरणोत्सर्गी द्रव्यांच्या उपलब्धतेमुळे जोराने सुरू झाले.

तिसरी गोष्ट हे प्रारण काळजीपूर्वक वापरल्यास जरी अत्यंत उपयोगी असले, तरी प्राणिमात्रास वा वनस्पतीस त्याचा उपसर्ग पोहोचल्यास ते अपायकारक व प्रसंगी प्राणघातकही ठरते. त्यांचे दुष्परिणाम पुढील पिढ्यांनाही जाचक ठरतात. त्यातही विशेष म्हणजे हे प्रारण डोळ्यांना न दिसणारे आणि गंधहीन असते. त्यामुळे त्याच्यापासून असणाऱ्या धोक्याची पूर्वसूचना देण्यास आपली ज्ञानेंद्रिये मदत करू शकत नाहीत. यास्तव या प्रारणांपासून जीवनावर होणाऱ्या अपायकारक परिणामांची माहिती मिळविणे, ते तसे का घडतात ते समजून घेऊन त्याच्या आधारे प्रारणाच्या दुष्परिणामांवर उपाय शोधून काढणे व त्याचा संपर्क कसा टाळता येईल ते पाहणे, हे अत्यंत महत्त्वाचे व निकडीचे कार्य होऊन बसले आहे.

वरील तिन्ही कार्यांत अणुविज्ञान व जीवविज्ञान यांचे सहकार्य होत असल्यामुळे दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात 'प्रारण जीवविज्ञान' हा जीवभौतिकीचा एक नवीन विभाग पुढे आला. सध्या या विभागात किरणोत्सर्गी प्रारणाव्यतिरिक्त इतर विद्युत् चुंबकीय प्रारण, उदा., प्रकाश किरण, जंबुपार किरण व अवरक्त किरण (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील आणि तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य किरण) वगैरेंचा सुद्धा वरील तऱ्हेने अभ्यास केला जात आहे [→ प्रारण जीवविज्ञान].

रेणवीय जीवविज्ञान : जीवभौतिकीचा हा दुसरा महत्त्वाचा विभाग प्रारण जीवविज्ञानाप्रमाणे अलीकडेच विकसित झाला. जीवविज्ञानातील आजपर्यंतच्या प्रगतीचा हा तिसरा टप्पा मानता येईल. या विज्ञानातील पहिला टप्पा म्हणजे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंतचा काळ हा मुख्यत्वेकरून निरीक्षणात्मक व वर्णनात्मक अभ्यास अथवा कार्य करण्यात गेला, यामुळे कुठलाही लहान किंवा मोठा प्राणी सूक्ष्म कोशिकांचा बनलेला असतो हे कळून आले. या कोशिकांच्या अंतर्भागातील मुख्य मुख्य घटकांची ओळख होऊन माहिती पण मिळाली. त्यानंतर दुसरा टप्पा म्हणजे चार दशकांचा काळ होय. या काळात जीवरसायनशास्त्राची अतिशय प्रगती झाली. जिवंत प्राणी वा कोशिका यांमध्ये असणाऱ्या निरनिराळ्या घटकांचे रासायनिक स्वरूप ह्याच काळात चांगले समजून आले. जीवनक्रियेत घडणाऱ्या प्रमुख रासायनिक घडामोडींची माहिती पण याच काळात मिळाली. यावरून असे कळून आले की, सजीवतेचे मर्म काय व कोठे आहे हे समजण्यास कोशिकेतील घटकांची फक्त रासायनिक पृथक्करण करून मिळणारी माहिती पुरेशी नाही, तर त्यासाठी कोशिकेत वावरणाऱ्या निरनिराळ्या महारेणूंचे अंतरंग, उदा., प्रथिने, ⇨ *न्यूक्लिइक अम्ले*, त्यांची परस्परांवरील क्रिया, प्रतिक्रिया, त्यांच्या अंतर्रचनेतील संयुगांच्या कार्याच्या दृष्टीने महत्त्वाचा भाग वगैरे माहिती मिळविणे अत्यंत जरूरीचे आहे. या परिस्थितीमुळे जीवविज्ञानातील सध्या चालू असलेले तिसरे पर्व म्हणजे रेणवीय जीवविज्ञान सुरू झाले. यात प्राणी आणि कोशिका यांपेक्षाही त्यांतील निरनिराळ्या संयुगांकडे जास्त लक्ष दिले जात आहे. शिवाय वर जिचा निर्देश केला आहे ती माहिती मिळविण्यासाठी भौतिकीतील मूलभूत तत्त्वे, नियम, सिद्धांत व उपकरणे यांची आवश्यकता असल्यामुळे साहजिकच या तिसऱ्या पर्वाने भौतिकीच्या शास्त्रज्ञांना जीवविज्ञानात मोठ्या प्रमाणावर कार्य करण्यास उद्युक्त केले. जीवविज्ञानातील बिकट प्रश्न सोडविण्यास महारेणूंच्या अंतरंगाची माहिती किती अनमोल होऊ शकते त्याचे खालील उदाहरण देता येईल.

जीवविज्ञानातील अजून पुरेसा न समजलेला एक प्रश्न म्हणजे आनुवंशिकतेचा होय. काही गुण माणसात त्याच्या आईवडिलांकडून येतात. ज्या वेळी एका कोशिकेपासून दोन आणि दोनापासून चार याप्रमाणे कोशिकांची अलैंगिक वाढ होते, त्या वेळी त्या कोशिकांचे आनुवंशिक गुण सहसा बदलत नाहीत आणि पिढ्यान्‌पिढ्या तेच राहतात. प्रत्येक कोशिकेत गुणसूत्रनामक जो तंतुसमुच्चय दिसतो, त्यात आनुवंशिकतेचे कार्य केंद्रित असल्याचे शास्त्रज्ञांच्या पूर्वीच लक्षात आले होते. एकाच कोशिकेपासून तयार झालेल्या दोन्ही कोशिकांत हा तंतुसमुच्चय एकाच छापाचा असतो.

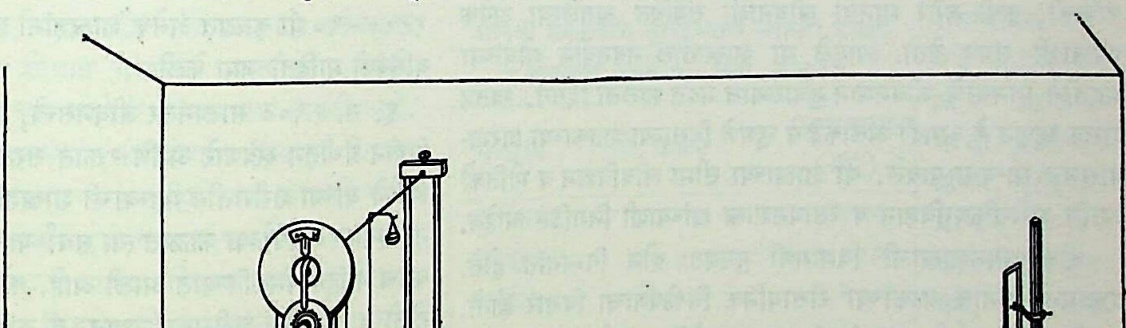
जीवरसायनशास्त्राच्या आधारावर पुढे असे दिसून आले की, गुणसूत्राचे रासायनिक घटक प्रथिने व डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल (डीएनए) हे आहेत व यात आनुवंशिकतेच्या दृष्टीने डीएनए हेच

अधिक महत्त्वाचे आहे. एका कोशिकेत तिच्या विभाजनापूर्वी एका गुणसूत्रापासून हुबेहूब तसेच दुसरे गुणसूत्र कसे बनू शकते, हे कोडे आहे. एका मूर्तीपासून तिचा साचा बनविणे किंवा साच्यापासून मूर्ती बनविणे सोपे आहे. परंतु मूर्तीपासून तशीच मूर्ती वा साच्यापासून तसाच दुसरा साचा बनविणे मात्र कठीण आहे. अलीकडेच जीवभौतिकी क्षेत्रात कार्य करणाऱ्या शास्त्रज्ञांनी हा प्रश्न थोडाफार उलगडून दाखविला आहे. इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने असे दिसून आले आहे की, डीएनए हा दोरीसारखा लांबच लांब दिसणारा महारेणू आहे. पुढे वॉटसन व क्रिक या शास्त्रज्ञांच्या जोडीने क्ष-किरण विवर्तन पद्धतीने (अपारदर्शक अडथळ्याच्या कडेवरून किरण त्याच्या छायेत वळणे या गुणधर्माचा उपयोग करणाऱ्या पद्धतीने) असे दाखवून दिले की, डीएनए हा महारेणू आकाराने सरळ तारेसारखा नसून एकमेकांस पीळ पाडून बनविलेल्या दोन दोरांच्या दोरखंडासारखा आहे. तसेच एकमेकांना चिकटलेले हे दोन दोर हुबेहूब एकसारखे नसून त्यांचे परस्परसंबंध मूर्ती व साचा ह्या स्वरूपाचे असतात. त्याचे कारण त्या प्रत्येक दोरीला लागून आतल्या बाजूस ओळीने क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारी द्रव्ये, बेस) असतात. अशा क्षारकांत ॲडेनीन, सायटोसीन, ग्वानीन व थायमीन असे चार प्रकार आहेत. यांपैकी एका दोरावर ॲडेनीन असेल, तर पूरक म्हणून समोरच्या दोरावर फक्त थायामीन क्षारक येऊ शकतो. त्याचप्रमाणे सायटोसीन क्षारकासमोर फक्त ग्वानीन क्षारक येऊ शकतो.

अशा प्रकारे एका दोरीवरील क्षारकांचा क्रम दुसऱ्या दोरावरील क्षारकांची मांडणी ठरवितो व ही मांडणी वरीलप्रमाणे एकमेकांस पूरक असते. त्यामुळे या दोन दोरांमधील पीळ सुटून ते एकमेकांपासून अलग झाले व त्यांनी आपल्याशी जुळणारे नवीन दोर जुळवून घेतले, तर हुबेहूब मूळच्या दोरखंडासारखे दोरखंड तयार होईल.

डीएनए या महारेणूंविषयी ही माहिती मिळाल्यापासून आनुवंशिकी या विषयाला एक नवीन दृष्टी मिळाली. 'रेणवीय आनुवंशिकी' हा रेणवीय जीवभौतिकीचा एक प्रगतिपर विभाग मानण्यात येतो.

एखाद्या महारेणूच्या अंतर्रचनेची संपूर्ण माहिती मिळविणे व कोशिका आपल्या आंतरिक व्यवहारात त्याचा कसा उपयोग करून घेते, हे समजून घेणे सोपे नाही. डीएनएसंबंधी आजवर मिळालेली माहिती सुद्धा बरीच अपुरी आहे. आनुवंशिक गुणांची किल्ली ज्यात दडलेली असल्याचा समज आहे, त्या क्षारकांचा अनुक्रम कसा ओळखावा, हे अजून कोणाला कळलेले नाही. फक्त चारपाच प्रथिने सोडल्यास इतर हजारो संयुगांची अंतर्रचना अजून उपलब्ध नाही. यावरून रेणवीय जीवविज्ञानाची ही प्राथमिक अवस्था होय हे स्पष्ट होईल [→ रेणवीय जीवविज्ञान; आनुवंशिकी; न्यूक्लिइक अम्ले].



आ. २. लँगम्यूर पृष्ठ-तुला : एक रेणुस्तर पद्धतीने निरनिराळ्या महारेणूंच्या अंतर्रचनेसंबंधी व त्यांच्या एकमेकांवरील क्रिया-प्रतिक्रिया समजून घेण्यास अत्यंत उपयोगी उपकरण.

सैद्धांतिक जीवभौतिकी : सुरुवातीसच म्हटल्याप्रमाणे जीवभौतिकीचे मुख्य ध्येय सजीव सृष्टीतील निरनिराळ्या घडामोडी भौतिकीच्या भाषेत उघड करून दाखविणे हे असल्यामुळे साहजिकच या प्रयत्नांत भौतिकीत रूढ असलेल्या तत्त्वांवर तपासणी, मापणी, मोजणी करणे हा एक भाग व अशी आकडेवजा माहिती भौतिकीय प्रमेये, नियम, समस्या व सिद्धांत यांमध्ये कितपत बसते हे पाहणे हा दुसरा भाग होय. पहिल्या भागाला 'प्रायोगिक जीवभौतिकी' आणि दुसऱ्याला 'सैद्धांतिक व गणितीय जीवभौतिकी' असे म्हणता येईल.

उदाहरणार्थ पाहिलेल्या, वाचलेल्या व ऐकलेल्या गोष्टींची माहिती त्या त्या इंद्रियांनी तंत्रिकातंतूंच्या जाळ्याकडून मेंदूला पोहोचविणे, मेंदूने ती नोंदणे; नंतर तिचे स्मरण करता येणे वगैरेंकरिता ⇨ *संगणक शास्त्र* व ⇨ *अवगम सिद्धांत*, महारेणूंची अंतर्रचना आणि त्यातील अणू व रेणूंचे गुणधर्म समजण्यास 'पुंज (क्वॉटम) सिद्धांत' [→ पुंजयामिकी], अशा महारेणूंची एकमेकांशी व सभोवारच्या परिस्थितीशी होणारी क्रिया व प्रतिक्रिया समजण्यास ⇨ *ऊष्मागतिकी* आणि सांख्यिकीय यामिकी [→ सांख्यिकीय भौतिकी], रेणवीय आनुवंशिकी क्षेत्रात डीएनएतील क्षारकांच्या अनुक्रमद्वारा साठलेली माहिती मिळविण्यास 'संकेतनशास्त्र', अणुकिरणांचा वापर करून लक्ष्यांचा आकार व आकारमान ठरविण्याकरिता 'लक्ष्यशास्त्र' वापरण्याचे प्रयत्न सध्या सुरू आहेत. मात्र जीवभौतिकीच्या इतर शाखांच्या मानाने ही शाखा तितकीशी प्रगत झालेली नाही.

उपकरण-योजना जीवभौतिकी : जीवभौतिकीचा अलीकडे झपाट्याने विस्तार होण्याचे कारण ह्या क्षेत्रातील अनेक प्रश्नांची छाननी करण्यास योग्य अशी अनेक उपकरणे शास्त्रज्ञांच्या हाती मिळाली हे होय. आपल्या दृष्टीला प्रकाश तरंगांचा वापर करून दोन अंतरातील एक सहस्रांश मिलिमीटर (मायक्रॉन) पेक्षा लहान फरक दिसू शकत नाही; पण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने हीच विभेदनक्षमता मिलिमीटरच्या दशलक्षांशापर्यंत येऊन ठेपली. त्यामुळे सूक्ष्म जीवजंतूंचे अंतरंग जवळजवळ हजारपटींनी अधिक स्पष्ट पाहणे शक्य झाले. विषाणूसारखे रोग निर्माण करणारे अतिसूक्ष्म कण व कित्येक महारेणूसुद्धा नजरेच्या टप्प्यात आले.

कलाभेद सूक्ष्मदर्शक व व्यतिकरण सूक्ष्मदर्शक [→ सूक्ष्मदर्शक] हाती आल्यापासून कोशिका जिवंत ठेवून त्यांवर प्रयोग करणे शक्य झाले. क्ष-किरण विवर्तन पद्धतीने कोशिकांतील महत्त्वाच्या महारेणूंची अंतर्रचना समजून घेण्याचे अवघड कार्यही सुरू करता आले. अशा कामात वर्णपट प्रकाशमापक [→ प्रकाशमापन], प्रकाश प्रकीर्णन (विखुरणे), प्रकाशीय अपस्करण (प्रकाशातील वेगवेगळ्या तरंगलांबींचे घटक होणे), एकस्तरी वर्तन, श्यानता (दाटपणा) वगैरेंचा उपयोग करून बनविलेली उपकरणे यांचेही साहाय्य मिळू लागले. अतिकेंद्रोत्सारण (अतिसूक्ष्म कण अलग करण्यासाठी केंद्रापासून दूर ढकलणारी प्रेरणा वापरणारी पद्धती), ⇨ *विद्युत् संचारण*, ⇨ *वर्णलेखन* इ. पद्धतींनी रासायनिक दृष्ट्या फारसा फरक नसलेले महारेणूही अलग करण्यात यश मिळू लागले.

किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांमुळे किरणस्वयंचित्रण व समस्थानिक गणन शक्य झाले. मार्गण जीवविज्ञानाविषयी पूर्वी सांगितलेच आहे.

यावरून जीवभौतिकीची उपकरण-योजना ही शाखा जीवभौतिकीच्या प्रगतीस उपयुक्त अशी आहे, असे दिसून येईल.

संदर्भ : 1. Ackerman, E. *Biophysical Science*, Englewood Cliffs, N.J., 1962. 2. Claus, W. D., Ed. *Radiation Biology and Medicine*, Reading, Mass., 1958. 3. Epstein, H. T. *Elementary Biophysics : Selected Topics*, Reading, Mass., 1963. 4. Oncley, T. L. and others, Eds. *Biophysical Science : A Study Programme*, New York, 1959. 5. Setlow, R. B.; Pollard, E. C. *Molecular Biophysics*, Reading, Mass., 1962.

कोरगावकर, का. शा.

जीवरसायन चिकित्सा : पहा बाराक्षार चिकित्सा.

जीवरसायनशास्त्र : सजीवांचे रसायनशास्त्र ते जीवरसायनशास्त्र. सजीव ऊतकामध्ये (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहामध्ये) होणाऱ्या रासायनिक स्थित्यंतराच्या अभ्यासाला जीवरसायनशास्त्र असे म्हणतात. या शास्त्राचा पोषण, वैद्यक, ⇨ *आनुवंशिकी*, कृषी वगैरे मानवी जीवनाशी संबंधित असलेल्या अनेक शास्त्रांशी संबंध येतो. त्यामुळे या शास्त्रातील नवनवीन शोधांच्या मदतीने मानवाचे जीवनमान सुधारण्यास मदत झालेली दिसते. स्वतंत्र शास्त्र म्हणून हे अगदी अलीकडेच म्हणजे विसाव्या शतकाच्या प्रारंभापासूनच मान्यता पावले. या शास्त्राच्या सीमा जीवविज्ञान व भौतिकी आणि शरीरक्रियाविज्ञान व रसायनशास्त्र ह्यांच्याशी निगडित आहेत.

जीवरसायनशास्त्राची विभागणी मुख्यतः दोन विभागांत होते. एकामध्ये सजीव घटकांच्या रासायनिक विश्लेषणांचा विचार होतो. हा विभाग कार्बनी रसायनशास्त्राचा एक वैशिष्ट्यपूर्ण विभाग आहे. दुसऱ्या विभागात सजीव घटकांतील रासायनिक स्थित्यंतराचा म्हणजेच ⇨ *चयापचया*चा अभ्यास करण्यात येतो. अशाच प्रकारे आणखीही उपविभाग पडतात. ⇨ *जीवभौतिकी* हा त्यातलाच एक उपविभाग आहे. भौतिकीय रसायनशास्त्रातील नियम शरीरातही पाळले जातात. त्याची दखल या उपविभागात घेतली जाते.

इतिहास : पंधराव्या शतकातील पॅरासेल्सस यांना पहिले जीवरसायनशास्त्रज्ञ मानतात. 'शरीरधर्म चालू राहण्यासाठी शरीरात अनेक रासायनिक प्रक्रिया होतात. त्यांमध्ये काही फरक किंवा दोष उत्पन्न झाल्यास आजार उद्‌भवतो व योग्य ती रासायनिक प्रक्रिया करून तो आजार बरा करता येतो' असे त्यांनी प्रथम १५२७ मध्ये सांगितले. त्यानंतर सु. २०० वर्षांनी रीमर यांनी जाठररसाच्या मदतीने पचनक्रिया होते असे दाखविले. लव्हॉयझर यांनी १७७७ मध्ये 'ज्वलना'चा प्रख्यात सिद्धांत प्रसिद्ध केला व चयापचयाच्या आधुनिक अभ्यासाचा पाया घातला. अठराव्या शतकाच्या मध्यास शील यांनी नासलेले दूध, सफरचंद, लिंबू व मूत्र यांमधून अनुक्रमे लॅक्टिक अम्ल, मॅलिक अम्ल, सायट्रिक अम्ल व यूरिक अम्ल शोधून काढले. वनस्पती हवा शुद्ध करतात हे प्रीस्टली यांनी दाखविले. प्रीस्टली, इंगेनहाउस व सेनेब्रायर यांनी ⇨ *प्रकाशसंश्लेषणा*संबंधी (प्रकाशीय ऊर्जेचा उपयोग करून हरितद्रव्याच्या साहाय्याने कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांपासून साधी कार्बोहायड्रेटे तयार करणे व ऑक्सिजन मुक्त करणे या क्रियेसंबंधी) केलेल्या संशोधनामुळे जीवरसायनशास्त्राच्या विकासातील एक महत्त्वाचा टप्पा गाठला गेला. त्यांच्या कार्यामुळे प्रकाशसंश्लेषण ही श्वसनक्रियेच्या उलट होणारी क्रिया असल्याचे दिसून आले. जस्टस फोन लीबिक (१८०३–७३) यांच्यापासून आधुनिक जीवरसायनशास्त्रास सुरुवात झाली. पदार्थाचा कण जितका लहान तितका त्याला सजीव ऊतकातील अभिसरणास कमी विरोध होतो, असे त्यांनी दाखविले. त्यांनी अन्नाची विभागणी प्रथिने, कार्बोहायड्रेटे, मेद (स्निग्ध पदार्थ), खनिज द्रव्ये इत्यादींमध्ये केली. कृत्रिम खतांचे महत्त्वही लीबिक यांनीच प्रस्थापित केले. क्लॉड बर्नार्ड या फ्रेंच शरीरक्रियावैज्ञानिकांनी ग्लायकोजनाचा शोध लावला व यकृत हे कार्बोहायड्रेटाचा साठा करते, हे दाखवून दिले. जाठररसात हायड्रोक्लोरिक अम्ल असते हे इंग्लंडमध्ये प्राऊट यांनी १८२४ मध्ये दाखविले. त्याच वर्षी व्होलर यांनी पोटॅशियम सायनेट व अमोनियम कार्बोनेट यांच्या रासायनिक विक्रियेपासून यूरिया तयार करून जीवरसायनशास्त्राच्या नवीन युगास सुरुवात केली.

यीस्ट कोशिकांत (पेशींत) असलेली एंझाइमेच [जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिनयुक्त पदार्थच, → एंझाइमे] विघटनाच्या सर्व प्रक्रिया (ग्लुकोज → अल्कोहॉल → कार्बन डाय-ऑक्साइड + पाणी) घडवून आणतात असे पाश्चर (१८२२–९५) यांनी दाखविले. यामुळे प्राणी व वनस्पती यांमधील निरनिराळी एंझाइमे शोधण्याचे प्रयत्न होऊ लागले. समनर व नॉर्थ्रप ह्यांनी काही एंझाइमे स्फटिकरूपात मिळविण्यात यश मिळविले. निसर्गात सापडणाऱ्या कार्बोहायड्रेटे, प्रथिने, ⇨ *ॲमिनो अम्ले* आणि प्युरिने ह्यांच्या संरचनेबाबत एमील फिशर यांनी बरीच माहिती प्रकाशात आणली. १८५०–९० या काळात अनेक शास्त्रज्ञांनी पाचक रस, रक्त आणि मूत्र यांसंबंधी माहिती जमा केली.

इ. स. १९०० सालानंतर जीवनसत्त्वे, एंझाइमे, हॉर्मोने (वाहिनीविहीन ग्रंथींतून स्रवणारे आणि रक्तात सरळ मिसळणारे स्राव) आणि खनिजे यांच्या शरीरातील महत्त्वाची शास्त्रज्ञांना जाणीव झाल्यावर तदनंतरच्या ५० वर्षांच्या काळात त्या सर्वांच्या गुणधर्मांबद्दल व कार्याबद्दल बरीच माहिती मिळविण्यात आली आहे. कोशिकेत अन्नाचा चयापचय होतो व त्यामुळेच शरीराला उष्णता व ऊर्जा मिळते याचीही जाणीव झाली. रक्त, मूत्र व इतर उत्सर्जित पदार्थ ह्यांची रासायनिक चिकित्सा करण्यात येऊन त्यावरून रोगाबद्दलची अनुमाने काढण्यास सुरुवात झाली. रक्तशर्करेची पातळी मोजता येऊ लागल्यावर कार्बोहायड्रेटाच्या चयापचयाची तर माहिती मिळालीच पण मधुमेहाचीही चिकित्सा करता येऊ लागली. इन्सुलिनाचा शोध लागल्यावर मधुमेहाचे नियंत्रण करणेही सोपे झाले. १९१८ मध्ये बेनेडिक्ट यांनी मूल चयापचय परिमाण [→ चयापचय] मोजण्याची पद्धत शोधून काढल्यावर अवटु ग्रंथीच्या (श्वासनालाच्या पुढे आणि दोन्ही बाजूंस असणाऱ्या वाहिनीविहीन ग्रंथीच्या) रोगाचे निदान करणे सोपे जाऊ लागले. सिक्रेटिन या हॉर्मोनाचा शोध स्टार्लिंग यांनी १९०२ मध्ये लावला व नंतर जीवरसायनशास्त्राच्या या शाखेच्या पद्धतशीर अभ्यासास सुरुवात झाली. ग्रेव्हीज रोग (ग्रेव्ह यांनी शोधून काढलेला गलगंडाचा एक प्रकार) व ⇨ *ॲडिसन रोग* (ॲडिसन यांनी शोधून काढलेला अवटु ग्रंथीचा रोग) ह्यांची पूर्वी माहिती होती; पण या रोगांशी संबंधित असलेल्या हॉर्मोनांची माहिती नव्हती. आता या हॉर्मोनांसंबंधी रासायनिक

माहिती मिळालेली असून त्यांपैकी काहींचे रासायनिक संश्लेषण करण्यातही (कृत्रिम रीत्या तयार करण्यातही) यश मिळाले आहे. इरेन झॉल्यो-क्यूरी व तीचे पति फ्रेदेरिक झॉल्यो यांनी १९३४ मध्ये कृत्रिम किरणोत्सर्गाचा (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकण्याच्या गुणधर्माचा) शोध लावल्यामुळे जीवरसायनशास्त्राच्या अभ्यासास एक प्रभावी साधन उपलब्ध झाले. फॉलिक अम्ल, ब$_{१२}$ जीवनसत्त्व इत्यादींचे गुणधर्म, प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) पदार्थांचा वापर, प्रतिपिंडांची (सूक्ष्मजंतू, त्यांची विषे व इतर विशिष्ट पदार्थांना विरोध करण्यासाठी रक्तद्रवात उत्पन्न होणाऱ्या पदार्थांची) निर्मिती वगैरे संशोधनामुळे पांडुरोग (ॲनिमिया), घटसर्प, आंत्रज्वर (टायफॉइड), कॉलरा वगैरेंसारख्या भयंकर रोगांपासून आता माणसाचे रक्षण करणे शक्य झाले आहे.

कोशिकेत चालणाऱ्या असंख्य प्रक्रियांसंबंधी अधिकाधिक माहिती उपलब्ध होत आहे. निरनिराळ्या ऊतकांतील कोशिकांचे कार्य भिन्न असले, तरी कोशिकांतील मूलभूत रसायने सारखीच असतात, हा सिद्धांत दृढ होत आहे. प्रथिने, लिपिडे (स्निग्ध पदार्थ), कार्बोहायड्रेटे ह्यांच्या चयापचयाच्या माहितीबरोबरच कोशिका ऊर्जा उत्पादनाचे काम कसे करते, हेही समजू लागले आहे.

कोणतीही कोशिका तिच्या मूलस्थानापासून अलग केल्यास जिवंत राहू शकत नाही. तसेच प्रत्येक सजीवाला शरीररचना, चयापचय व वाढ यांकरिता लागणारे घटक बाहेरून घ्यावे लागतात. हिरव्या वनस्पती आणि काही थोडे सूक्ष्मजंतू ह्यांचे पोषण अकार्बनी (असेंद्रिय) पदार्थांपासून होऊ शकते. प्रकाशसंश्लेषणाने ती कार्बनी संयुगे संश्लेषित करतात (शरीरात तयार करतात). मानवादी सजीव प्राण्यांना मात्र कार्बनी संयुगेच अन्नाद्वारे घ्यावी लागतात. सजीव प्राण्यांमध्ये वनस्पतींतील अनेक एंझाइमांचा अभाव आहे, हे आता स्पष्ट झाले आहे.

विषाणू (व्हायरस) व जीन (एका पिढीतून पुढच्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांवरील म्हणजे गुणसूत्रांवरील लक्षणे निर्देशित करणारे एकक) यांचाही जीवरसायनशास्त्राच्या दृष्टीने अभ्यास करण्यात येत आहे. ⇨ *वर्णलेखन*; ⇨ *इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक* इ. तंत्रांची या शोधात चांगलीच मदत होते. त्यामुळे हल्लीहल्ली कोशिकेच्या अंतरंगाच्या रचनेची कल्पना येऊ लागली आहे. कोशिका व तिच्या केंद्रकाबद्दलच्या (कोशिकेतील क्रियांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजाबद्दलच्या) माहितीवरून प्रथिनाचे संश्लेषण आणि कोशिकेचे विभाजन कसे होते याबद्दल फार मोठ्या प्रमाणात संशोधन चालू आहे. विश्लेषणाची अत्यंत संवेदनशील साधने, संगणक (गणित कृत्ये करणारी यंत्रे), किरणोत्सर्गी समस्थानिके (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) ह्यांच्या साहाय्याने कोशिकांचे प्रजनन, तसेच सजीव व निर्जीव यांमधील भेद दाखविणाऱ्या नाजुक विक्रियांचे शरीरात नियंत्रण कसे होते याबद्दल माहिती उपलब्ध होत आहे. डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्लाचे [डीएनएचे; → न्यूक्लिइक अम्ले] आनुवंशिकीतील महत्त्व आता सर्वमान्य झाले आहे. आनुवंशिकीतील विविध समस्यांचा उलगडा होण्याकरिता गुणसूत्रे व न्यूक्लिइक अम्ले यांवर बरेच संशोधन चालू आहे. १९५०–५३ या काळात चार्गाफ यांनी रिबोन्यूक्लिइक डीएनएतील निरनिराळ्या घटकांचे एकमेकांशी नाते दाखविले. वॉट्सन व क्रिक यांनी डीएनए रेणू गोल जिन्यांप्रमाणे असलेल्या दोन शृंखलांचा असतो, असे १९५३ मध्ये दाखविले. १९६५ मधील नोबेल पारितोषिक विजेते फ्रांस्वा झाकॉब व झाक मॉनो यांनी नियंत्रक जीनांची कल्पना मांडली. मूळचे भारतीय व आता अमेरिकन नागरिकत्व स्वीकारलेले शास्त्रज्ञ हरगोविंद खोराना यांना जननिक संकेतासंबंधी केलेल्या संशोधनाबद्दल १९६९ मध्ये नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. निर्जीव रासायनिक संयुगांपासून प्रयोगशाळेत कृत्रिम पद्धतीने जीव निर्माण करणे हे एक शास्त्रज्ञांना मोठे आव्हान असून त्या दिशेने त्यांची वाटचाल चाललेली आहे.

व्याप्ती : या शास्त्राचे क्षेत्र इतके वाढलेले आहे की, अभ्यासाच्या दृष्टीने त्याच्या निरनिराळ्या विशेष शाखा करणे अवश्य झाले आहे. त्यांपैकी काही शाखांचा (उदा., पोषण, रुग्णांच्या निदानात उपयोगात येणारे रसायनशास्त्र) आपल्या दैनंदिन जीवनाशी संबंध येतो. तथापि सबंध जीवरसायनशास्त्राचा विचार केल्यास त्याला सैद्धांतिक विज्ञानातच महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झालेले आहे यात शंका नाही.

सजीव सृष्टीच्या व्यवहाराचा अभ्यास करताना जीवाचे विश्लेषण रेणूपर्यंत करावयाचे हे जीवरसायनशास्त्राचे अंतिम ध्येय आहे. म्हणून १९५० पासून या विषयासाठी ⇨ *रेणवीय जीवविज्ञान* हा नवा शब्दप्रयोग वापरण्याची प्रवृत्ती आहे. रेणूच्या स्वरूपात जीवाचे वर्णन करताना रासायनिक प्रक्रियांच्या साहाय्याने कोशिकेच्या जटिल अंतरंगात होणाऱ्या फेरफारांची दखल घेणे आवश्यक असते [→ चयापचय]. वाढ, प्रजोत्पादन, आनुवंशिकता वगैरे एकमेकांवर अवलंबून असलेल्या विषयांतील अनेक समस्या अजून अनुत्तरित आहेत. कोशिकेतील क्रिया माहीत झाल्या की, बहुकोशिकीय जीवातील क्रिया समजणे कठीण नाही; पण या सर्व क्रिया अतिशय गुंतागुंतीच्या असल्यामुळे त्यांची संपूर्ण माहिती होण्यासाठी बराच कालावधी लागेल.

सजीवांतील रासायनिक घटक : निरनिराळ्या सजीवांच्या रासायनिक घटकांचे प्रमाण एकसारखेच असते असे नाही. तसेच एकाच जीवातील निरनिराळी ऊतके, रक्त, स्नायू, यकृत, हाडे, दूध वगैरेंमधील घटकांचे प्रमाण एकमेकांहून फारच वेगळे असते; पण कोशिकेचे गुणधर्म मात्र बरेच समान असतात.

प्रत्येक कोशिकेत पाणी व खनिज द्रव्ये यांशिवाय शर्करा किंवा कार्बोहायड्रेटे, मेद, प्रथिने, न्यूक्लिओप्रथिने (कोशिकेच्या केंद्रकातील प्रथिने) इ. कार्बनी संयुगे असतात. या वर्गांत न बसणारी संयुगे कोशिकेत असतात; पण त्यांचे प्रमाण अत्यल्प असते. सजीवांच्या रासायनिक रचनेचे अजून पूर्ण ज्ञान झालेले नाही. विशेषतः प्रथिने, न्यूक्लिओप्रथिने वगैरे जटिल रेणूंचे गुणधर्म, रेणुरचना इत्यादींविषयी अजून बरेच अज्ञान आहे. मानवी शरीरातील मूलद्रव्यांचे सरासरी प्रमाण सोबतच्या कोष्टकात दिले आहे.

मानवी शरीरातील मूलद्रव्यांचे सरासरी प्रमाण (माणसाचे वजन ७० किग्रॅ. मानून).

मूलद्रव्य	शे. प्रमाण	एकूण द्रव्य (ग्रॅम)
ऑक्सिजन	६५.००	४५,५००
हायड्रोजन	१०.००	७,०००
नायट्रोजन	३.००	२,१००
कॅल्शियम	१.५०	१,०५०
फॉस्फरस	१.००	७००
पोटॅशियम	०.३५	२४५
गंधक	०.२५	१७५
सोडियम	०.१५	१०५
क्लोरीन	०.१५	१०५
मॅग्नेशियम	०.०५	३५
लोह	०.००४	३
मँगॅनीज	०.०००३	०.२०
तांबे	०.०००२	०.१०
आयोडीन	०.००००४	०.०३
कार्बन	१८.००	१२,६००

यांशिवाय कोबाल्ट, जस्त, सिलिकॉन, ॲल्युमिनियम, ब्रोमीन, फ्ल्युओरीन इ. द्रव्ये अत्यंत सूक्ष्म प्रमाणात मानवी शरीरात असतात.

कार्बोहायड्रेटे : जगातील सर्व लोकांच्या आहारात ५० ते ७० प्रतिशत भाग कार्बोहायड्रेटांच्या रूपात असतो. कडधान्ये, तृणधान्ये, रताळी, बटाटे वगैरे प्रकारच्या अन्नप्रकारांत ते स्टार्च स्वरूपात विपुल असते.

हवेतील कार्बन डाय-ऑक्साइड व जमिनीतील पाणी यांपासून वनस्पती स्टार्च व तत्सम पदार्थ संश्लेषित करतात. प्राणी या स्टार्चवर अवलंबून असतो. जठरांत्रमार्गामध्ये (जठर व आतडी यांच्या मार्गात) ह्या स्टार्चाचे एंझाइमांच्या साहाय्याने एकशर्करेत म्हणजे सर्वांत साध्या प्रकारच्या कार्बोहायड्रेटात (मुख्यतः ग्लुकोजात) रूपांतर होऊन तिचे शोषण होते. शरीरातील निरनिराळी कार्ये ह्या शोषित ग्लुकोजाच्या साह्याने चालतात. यकृत व स्नायू यांमध्ये ती ग्लायकोजेन या बहुशर्करेच्या (जटिल प्रकारच्या कार्बोहायड्रेटांच्या) रूपात साठविली जाते. ग्लुकोजाचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* होऊन शरीराला ऊर्जा व उष्णता मिळते. स्नायूंचे आकुंचन, शरीरातील निरनिराळ्या प्रक्रिया या ऊर्जेच्या साहाय्याने चालतात [→ कार्बोहायड्रेटे; चयापचय].

प्रथिने व न्यूक्लिओप्रथिने : शरीराला आवश्यक असणाऱ्या कॅलरींपैकी १० ते १५ प्रतिशत कॅलरी आहारातील प्रथिनांपासून मिळणे आवश्यक असते. गहू, निरनिराळ्या प्रकारच्या डाळी, वाटाणा, सोयाबीन, भुईमूग, काजू, बदाम तसेच मांस, मासे, अंडी, दूध यांमध्ये प्रथिने असतात. वनस्पती आपली प्रथिने जमीन व हवेपासून मिळणाऱ्या अकार्बनी संयुगांपासून संश्लेषित करतात. प्राणी मात्र प्रथिनांसाठी वनस्पतींवर अवलंबून असतात. कारण प्राण्यांतील कोशिका हवेतील नायट्रोजनाचा सरळ उपयोग करू शकत नाहीत. स्नायूंची योग्य वाढ होण्यासाठी व शरीराची दैनंदिन होणारी झीज भरून काढण्यासाठी प्रथिने हा आहारातील आवश्यक भाग आहे. प्रथिन रेणू जरी जटिल असला, तरी त्याचे संश्लेषण मात्र साध्या ॲमिनो अम्लांपासून होते. जठरांत्रमार्गात शोषिल्या गेलेल्या ॲमिनो अम्लांपासून प्रत्येक जीवमात्र आपली विशिष्ट प्रथिने संश्लेषित करतो. निरनिराळ्या जातींच्या सजीव प्राण्यांमध्ये इतर अनेक संयुगे एकसारखीच आढळतात; पण प्रथिने व न्यूक्लिओप्रथिने मात्र त्या त्या प्राण्याची विशिष्ट अशीच असतात. डीएनए व आरएनए ह्या न्यूक्लिइक अम्लांच्या साहाय्याने हे विशिष्ट प्रथिन संश्लेषणाचे कार्य शरीरामध्ये चालते [→ प्रथिने; न्यूक्लिइक अम्ले; चयापचय].

मेदयुक्त पदार्थ : शरीराला २० ते २५ प्रतिशत कॅलरी आहारातील मेदयुक्त पदार्थांपासून मिळणे आवश्यक असते. दूध, अंडी, मांस, मासे, तेलबिया वगैरेंमध्ये मेदयुक्त पदार्थ असतात. अतृप्त (ज्यांच्या संरचनेतील कार्बन अणू एकमेकांना एकापेक्षा जास्त बंधांनी जोडले गेले आहेत अशी) मेदाम्ले व मेदविद्राव्य (मेदात विरघळणारी) जीवनसत्त्वे यांमुळे मेदयुक्त पदार्थांचे आहारात विशेष महत्त्व असते. मेदाच्या प्रत्येक ग्रॅमपासून मिळणारी ऊर्जा (९ कॅलरी) ही प्रथिने (४ कॅलरी) किंवा कार्बोहायड्रेटे (४ कॅलरी) यांपासून मिळालेल्या ऊर्जेपेक्षा अधिक असते. मेदाम्ले, ग्लिसरॉल, फॉस्फोलिपिडे, कोलेस्टेरॉल ही यांमधील महत्त्वाची संयुगे आहेत. ही जलविद्राव्य नसतानाही प्रथिनांच्या साहाय्याने त्यांचे वहन होते. रोहिणी विलेपी विकार (रोहिणींतील सर्वांत आतील थरात मेदयुक्त पदार्थ व कोलेस्टेरॉल साचल्यामुळे होणारा विकार), हृद्रोग वगैरे रोगांत कोलेस्टेरॉल व ट्रायग्लिसराइडे ह्यांची पातळी वाढलेली दिसून आल्यामुळे हृद्रोगावरील अलीकडच्या संशोधनात रक्तातील कोलेस्टेरॉल, ट्रायग्लिसराइडे, फॉस्फोलिपिडे व लिपोप्रथिने ह्यांच्या अभ्यासास फार महत्त्व आले आहे. लिपोप्रथिनांच्या अभ्यासासाठी विद्युत् संचारण तंत्राचा (विद्युत् क्षेत्राच्या प्रभावाखाली द्रवातील लोंबकळत्या कणांच्या होणाऱ्या संचारणाचा उपयोग करणाऱ्या तंत्राचा) मोठ्या प्रमाणात उपयोग करतात [→ लिपिडे; चयापचय].

जीवनसत्त्वे : जीवनसत्त्वांचे अन्नातील महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. अनेक जीवनसत्त्वांचा शोध विसाव्या शतकातच लागला आहे. आहारात सर्व जीवनसत्त्वे योग्य प्रमाणात घेतल्यास शरीर दीर्घकाल निरोगी राहते, हे आता सर्वमान्य झाले आहे [→ जीवनसत्त्वे].

खनिज द्रव्ये : शरीराला खनिज द्रव्यांची गरज असते व आहारातून त्यांचा नियमित पुरवठा होणे आवश्यक असते. कॅल्शियम, सोडियम इ. खनिजांची जास्त गरज असते तर लोह, कोबाल्ट, आयोडीन अशी खनिजे कमी प्रमाणात लागतात. या प्रत्येक खनिजाचे शरीरात ठराविक कार्य असते त्यामुळे एखादे खनिज द्रव्य आहारात कमी पडले, तर त्रुटिजन्य रोग उद्‌भवतो [→ पोषण].

पाणी : प्राण्यांच्या शरीरात व वनस्पतींमध्ये सु. ६० ते ८० प्रतिशत पाणी असते. शरीरातील रक्ताभिसरण, पचन, शोषण, उत्सर्जन इ. नित्याच्या सर्व क्रिया पाण्यामुळेच योग्य प्रकारे होऊ शकतात. शरीरात पाणी कोशिका, अस्थी, ऊतके इ. निरनिराळ्या भागांत विखुरलेले असून त्यामध्ये एक प्रकारची समतोलता राखलेली असते. पाण्याशिवाय प्राणी फार दिवस जगू शकत नाही [→ चयापचय].

चयापचयाचे नियमन

चयापचयाचे नियमन : चयापचयाच्या क्रिया गुंतागुंतीच्या दिसल्या, तरी त्या सामान्यतः सुरळीतपणे होत असतात. काही विशिष्ट यंत्रणेमुळे त्यांचे नियमन होत असावे असे दिसते. शरीरात ग्लुकोज वापरला जात असूनही, यकृताकडून होत असलेल्या पुरवठ्यामुळे ग्लुकोजाची पातळी निरनिराळ्या ऊतकांत ठराविक मर्यादेत राखली जाते. याचप्रमाणे यकृताकडून ऊतकांना पुरविल्या जाणाऱ्या ॲमिनो अम्लांची पातळीही ठराविक मर्यादेत राखली जाते. ऊतकांची ही गरज यकृताला कशी कळते हे अद्याप समजलेले नाही. आहारातील अनेक घटकांचे प्रमाण वेळोवेळी वेगवेगळे असले, तरी सर्वसाधारणपणे शरीरातील घटकांचे प्रमाण विशिष्ट मर्यादेत राखले जाते.

विविध प्रक्रियांमुळे उत्पन्न झालेले घटक प्रक्रियांचा वेग कमी किंवा जास्त करतात, तर कधीकधी प्रक्रिया पूर्णपणे थांबविली जाते, हे आता जीवरसायनशास्त्रज्ञांना माहीत झालेले आहे. अशा प्रकारच्या नियमनाला पश्चभरण यंत्रणा असे म्हणतात. कोशिकेतील घटकांमध्ये समतोल राखण्याची ही एक जलद यंत्रणा आहे.

श्वसन : ऑक्सिजन शरीरात घेतल्यावर त्याचे कार्बन डाय-ऑक्साइडात रूपांतर होऊन तो शरीराबाहेर सोडणे, हे श्वसनाचे मुख्य कार्य होय. ऑक्सिजनाची रक्तातील हीमोग्लोबिनाच्या (लाल कोशिकांतील रंगद्रव्याच्या) साहाय्याने झालेली शरीरातील वाहतूक, ऊतकामध्ये त्याचे कार्बन डाय-ऑक्साइडामध्ये झालेले रूपांतर, हा कार्बन डाय-ऑक्साइड रक्ताचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] न बदलता हवेत सोडणे वगैरे सर्व गुंतागुंतीच्या प्रक्रियांचा या विषयात अभ्यास होतो [→ श्वसन तंत्र]. या ऑक्सिजनाचा शरीराला प्रत्यक्ष ऊर्जा मिळविण्यासाठी कसा उपयोग होतो ह्याचाही अभ्यास होत आहे [→ ऑक्सिडीभवन].

पचन, शोषण व स्रवण : अन्नातील रेणू हे मोठे व जटिल असतात. पचनक्रियेमुळे त्यांचे लहान रेणूंत रूपांतर झाल्यावरच त्यांचे शोषण शक्य होते. अनेक एंझाइमांद्वारे पचनक्रियेचे काम चालते. एंझाइमांच्या मदतीला हायड्रोक्लोरिक अम्ल, पित्तरस वगैरे जैविक विद्रावांचीही मदत होते. या लहान लहान रेणूंचे निरनिराळ्या क्रियायंत्रणेच्या साहाय्याने शोषण झाल्यावर त्यांपासून शरीरोपयोगी संयुगे संश्लेषित होतात. योग्य त्या प्रमाणात योग्य त्या ठिकाणी त्यांचे स्रवण होते.

हॉर्मोने : ही शरीरात संश्लेषित होतात. शरीरातील चयापचयाचे नियोजन हॉर्मोने करतात असे म्हणणे फारसे चूक होणार नाही. हॉर्मोनांचा पुढील तीन दृष्टींनी विचार करतात : (१) शारीरिक क्रियांवरील परिणाम, (२) त्यांची संरचना व (३) क्रियायंत्रणा. यांपैकी हॉर्मोनांचा शारीरिक क्रियांवरील परिणाम हा शरीरक्रियाविज्ञानिकांच्या अभ्यासाचा खास विषय आहे. थायरॉक्सीन, ॲड्रेनॅलीन, इन्शुलीन वगैरे अनेक हॉर्मोनांची संरचना आता माहीत झाली असून त्यांपैकी

काहींचे प्रयोगशाळेत संश्लेषण करण्यात आले आहे. त्यामुळे मधुमेहासारख्या अनेक रोगांवर नियंत्रण ठेवणे शक्य होत आहे [→हॉर्मोने].

रक्त आणि इतर देहद्रव्ये : जीवरसायनशास्त्रज्ञांनी अगदी पूर्वीपासूनच रक्ताची परीक्षा करण्यास सुरुवात केली. शरीरातील इतर कोणत्याही ऊतकापेक्षा रक्तातील घटकांची माहिती आपल्याला जास्त आहे. रोगाचे निदान करताना रक्तातील किंवा रक्तरसातील (रक्त गोठल्यावर उरणाऱ्या कोशिकाविरहित निवळ द्रवातील) घटकांची तपासणी करणे, हा आधुनिक वैद्यकशास्त्रातील एक आवश्यक भाग झालेला आहे [→ रक्त]. रक्ताप्रमाणेच मूत्र, मल, मस्तिष्क-मेरुद्रव (मेंदू व मेरुरज्जू, म्हणजे मेंदूच्या मागील भागापासून निघणारा व पाठीच्या कण्यातून जाणारा मज्जातंतूंचा जुडगा, यांच्या पोकळ्यांतील द्रव) इ. देहद्रव्यांतील घटकांची माहितीही अनेक वेळा रोगनिदान करण्यास उपयोगी पडते. या घटकांचे आमापन करण्यासाठी निरनिराळ्या पद्धती प्रचारात आहेत [→ आमापन, जैव].

जीन व आनुवंशिकता : जीनच्या स्वयंद्विगुणनाच्या (स्वतःच घडवून आणलेल्या समान विभागणीच्या) प्रवृत्तीमुळे कोशिकेतील आनुवंशिक गुणधर्मांचे सातत्य टिकून राहते. विसाव्या शतकातील हे संशोधन अत्यंत महत्त्वाचे मानण्यात येते. जीनची रासायनिक संरचना, त्यांचा स्वयंद्विगुणनाचा गुणधर्म, डीएनए व आरएनए यांच्या द्वारे कोशिकेतील प्रथिनांचे संश्लेषण यांविषयी आता भरपूर माहिती उपलब्ध झालेली आहे. सूक्ष्मजंतू व प्राणी ह्यांच्या जीवनव्यवहाराचा अधिक अभ्यास करण्यासाठी या सर्व ज्ञानाचा फार उपयोग होत आहे.

क्रमविकास (उत्क्रांती) व जीवोत्पत्ती : सजीव प्राणी अनेक रासायनिक संयुगांचा बनलेला असला, तरी निर्जीव संयुगांत सजीवता निर्माण करणे अजून तरी शास्त्रज्ञांना शक्य झालेले नाही. प्रथिनांची संरचना, प्रयोगशाळेत संश्लेषित केलेली काही प्रथिने, डीएनए आणि आरएनए यांचे कोशिकांतील कार्य, कोशिकेचे इतर अंतरंग व संरचना यांविषयीच्या ज्ञानात जसजशी भर पडत आहे तसतशी निर्जीव संयुगात सजीवता आणणे शक्य होईल, असे शास्त्रज्ञांना अधिकाधिक वाटू लागले आहे.

संशोधनाची विविध साधने : जीवरसायनशास्त्रातील संशोधनात ज्या उपकरणांचा व तंत्रांचा उपयोग केला जातो त्यात वर्णमापके (रंगाची छटा, शुद्धता व तेजस्विता मोजणारी उपकरणे), वर्णलेखन, विद्युत् संचारण तंत्र व अतिकेंद्रोत्सारित्र (अत्युच्च वेगाने फिरणाऱ्या पात्राचा उपयोग करून केंद्रापासून दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेने अतिसूक्ष्म कण अलग करणारे उपकरण) ह्यांचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. अलीकडे किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा विविध प्रक्रिया समजण्यासाठी फार मोठ्या प्रमाणात उपयोग करण्यात येतो. ग्लायसिनासारखी ॲमिनो अम्ले बनविण्यासाठी या पद्धतीचा उपयोग होतो. किरणोत्सर्गी समस्थानिकांच्या साहाय्याने शरीरातील रासायनिक प्रक्रियांचा मागोवा घेणे सोपे झाले आहे. अनुस्फुरणमापक (विद्युत् चुंबकीय प्रारण पडल्यास प्रकाशमान होणाऱ्या पदार्थापासून मिळणाऱ्या प्रकाशाचे मापन करून विशिष्ट पदार्थाचे प्रमाण मोजणारी उपकरणे), वर्णपट प्रकाशमापके (वर्णपटातील निरनिराळ्या भागांची सापेक्ष तीव्रता मोजणारी उपकरणे), pH मापके, जलद गतीची केंद्रोत्सारित्रे, व्हारबुर्ग यांचा दाबमापक, व्हॅन स्लाइक यांचे वायु-विश्लेषणाचे उपकरण इ. साधनांची संशोधनामध्ये अधूनमधून गरज पडते.

संशोधनाची भारतातील प्रगती : भारतामध्ये बंगलोर येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स येथे गेली ६० वर्षे जीवरसायनशास्त्रातील संशोधन चालू आहे. भारतातील बहुतेक सर्व विद्यापीठांत या शास्त्राच्या पदव्युत्तर अभ्यासाच्या सोयी उपलब्ध आहेत. वैद्यकीय महाविद्यालयांत तसेच वनस्पतिविज्ञान, प्राणिविज्ञान व कृषी या विषयांतील संशोधन-संस्थांमध्येही बरेच संशोधन चालते. हैदराबादच्या नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशन या संस्थेने भारतीय आहारविषयक बरेच संशोधन केलेले आहे. कै. वि. ना. पटवर्धन हे या संस्थेचे पहिले भारतीय प्रमुख होते. त्यांनी लिहिलेल्या *भारतीय आहार* या पुस्तकात बरीच संशोधनात्मक माहिती संकलित केलेली आहे. म्हैसूरच्या सेंट्रल फूड टेक्नॉलॉजिकल रिसर्च या संस्थेतून खाद्यान्नावर बरेच संशोधन होत आहे. दिल्लीच्या ऑल इंडिया इन्स्टिट्यूट ऑफ मेडिकल सायन्सचे संचालक व्ही. रामलिंगस्वामी हे जागतिक कीर्तीचे जीवरसायनशास्त्रज्ञ आहेत. याच संस्थेतील जी. पी. तलवार ह्यांचे हॉर्मोनांवरील संशोधन प्रसिद्ध आहे. वेलोर येथील बी. के. बचावत ह्यांची मेंदूतील रासायनिक प्रक्रियेवरील संशोधनाबद्दल कीर्ती आहे. महाराष्ट्रात मुंबई, पुणे, नागपूर, औरंगाबाद, अहमदनगर येथे या विषयाचे पदव्युत्तर शिक्षण घेण्याच्या सोयी उपलब्ध आहेत. पुणे येथील नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी तसेच मुंबई येथील भाभा अणुसंशोधन केंद्र, टाटा फंडामेंटल रिसर्च सेंटर, इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, विल्सन महाविद्यालय, वैद्यकीय महाविद्यालये इ. ठिकाणी या शास्त्रातील संशोधन चालते.

या विषयातील अनेक भारतीय शास्त्रज्ञांनी भारताबाहेर संशोधन करून जागतिक कीर्ती मिळविली आहे. वाय्. सुब्बाराव ह्यांची फॉस्फरसाच्या मापनाची पद्धती सर्वमान्य झाली आहे. एस्. जे. वकील व जे. गांगुली यांनी मेदाम्लाच्या चयापचयावर संशोधन केलेले आहे. खोराना यांच्या जननिक संकेतावरील संशोधनाला जागतिक मान्यता मिळाली आहे.

इंडियन जर्नल ऑफ मेडिकल रिसर्च, *इंडियन जर्नल ऑफ मेडिकल सायन्स*, *इंडियन जर्नल ऑफ बायोकेमिस्ट्री अँड बायोफिजिक्स* या नियतकालिकांतून भारतात या विषयासंबंधीचे संशोधनात्मक लेख प्रसिद्ध होतात.

प्रमुख जागतिक संस्था आणि नियतकालिके : फ्रान्समधील स्ट्रासबर्ग विद्यापीठात शरीरक्रिया रसायनशास्त्राची पहिली संस्था अर्न्स्ट फेलीक्स होप-सायलर यांच्या मार्गदर्शनाखाली १८७२ मध्ये स्थापन झाली. अमेरिकेत येल विद्यापीठात जीवरसायनशास्त्राच्या पदवीपर्यंतच्या शिक्षणक्रमाची १८८० मध्ये सोय करण्यात आली. १९०० सालानंतर या विषयाचे उच्च शिक्षण घेण्याची सोय अनेक विद्यापीठांत करण्यात आली. बऱ्याच ठिकाणी शरीरक्रियाविज्ञान विभागातूनच जीवरसायनशास्त्र विभाग विकसित झाला. केंब्रिज विद्यापीठातील शरीरक्रियाविज्ञान विभागातील रसायनशास्त्र प्रयोगशाळेचे प्रमुख फ्रेडरिक जी. हॉपकिन्स यांची त्या विद्यापीठातील जीवरसायनशास्त्राच्या स्वतंत्र विभागाच्या प्रमुख पदावर १९१४ मध्ये नेमणूक झाली.

संशोधन-संस्थांची संख्या वाढण्याबरोबरच त्यांमध्ये होणारे संशोधन प्रसिद्ध करणाऱ्या नियतकालिकांची संख्याही वाढत गेली. केवळ जीवरसायनशास्त्राला वाहिलेले नियतकालिक त्या काळी प्रसिद्ध होत नसल्यामुळे बऱ्याच वेळेला असे संशोधन रसायनशास्त्र, शरीरक्रियाविज्ञान, वैद्यक इ. शाखांसंबंधीच्या नियतकालिकांतून प्रसिद्ध होत असे. १८७१ मध्ये आर्. मॅली यांनी *Jahres-Bericht über die Fortschritle der Tier-Chemie* हे नियतकालिक सुरू केले व ते १९१९ पर्यंत वार्षिक या स्वरूपात प्रसिद्ध होत होते. यामध्ये जगात सर्वत्र प्रसिद्ध झालेल्या जीवरसायनशास्त्रीय संशोधनाचा सारांश देण्यात येत असे. केवळ जीवरसायनशास्त्रालाच वाहिलेले असे पहिले नियतकालिक *Zeitschrift für Physiologische Chemie* हे होप-सायलर यांनी १८७७ साली सुरू केले. अमेरिकेतील *जर्नल ऑफ बायोलॉजिकल केमिस्ट्री* (स्थापना १९०५) व ब्रिटनमधील *बायोकेमिकल जर्नल* (स्थापना १९०६) ही जीवरसायनशास्त्रावरील इंग्लिश भाषेतील प्रमुख नियतकालिके होत. ब्रिटन, अमेरिकेप्रमाणेच जर्मनी, जपान, स्वीडन, रशिया इ. अनेक देशांत

जीवरसायनशास्त्राचे उच्च शिक्षण घेण्याच्या सोयी उपलब्ध आहेत. या विविध देशांमध्ये निरनिराळ्या नियतकालिकांतून संशोधनपर लिखाण नेहमी प्रसिद्ध होते.

अमेरिकेतील फिजिऑलॉजिकल सोसायटीच्या काही सभासदांनी १९०६ मध्ये अमेरिकन सोसायटी ऑफ बायॉलॉजिकल केमिस्ट्स ही संस्था स्थापन केली व या संस्थेतर्फेच *जर्नल ऑफ बायॉलॉजिकल केमिस्ट्री* हे नियतकालिक प्रसिद्ध होते. ब्रिटिश बायॉलॉजिकल सोसायटी ही संस्थाही तेथील फिजिऑलॉजिकल सोसायटीमधूनच १९११ साली स्थापन झाली व या संस्थेतर्फे *बायोकेमिकल जर्नल* हे नियतकालिक चालविले जाते.

संदर्भ : 1. Campbell, P. N.; Greenville, G. D., Eds. *Essays in Biochemistry*, New York, 1965. 2. Conn, E. E.; Stumpf, P. K. *Outlines of Biochemistry*, New York, 1963. 3. Haldane, J. B. S. *The Biochemistry of Genetics*, New York, 1954. 4. Hoffmann, K. *Chemistry of Life*, New York, 1964. 5. Karlson, P. *Introduction to Modern Biochemistry*, New York, 1965. 6. Light, R. J. *A Brief Introduction to Biochemistry*, New York, 1968. 7. Pauling, L. C.; Itano, H. A., Eds. *Molecular Structure and Biological Specificity*, Washington, 1961. 8. West, E. S.; Todd, W. R. *Textbook of Biochemistry*, New York, 1961. 9. White, A.; Handler, P.; Smith, E. L. *Principles of Biochemistry*, New York, 1964.

जोशी, ना. गो.

जीवविज्ञान : सर्व जीवांसंबंधीच्या संपूर्ण माहितीचे संकलन आणि त्या माहितीचा व्यावहारिक उपयोग करण्यासंबंधीचे मार्गदर्शन यांचा अंतर्भाव असणारी विज्ञानशाखा. मनुष्याला ज्या वेळी आपल्या आसमंतात असलेल्या प्राण्यांच्या आणि वनस्पतींच्या अस्तित्वाची व आपण त्यांच्यावर अवलंबून असल्याची जाणीव झाली त्याच वेळी जीवविज्ञानाचा आरंभ झाला, असे म्हणता येईल. मनुष्याच्या जिज्ञासेमुळे त्याच्यापुढे स्वतःबद्दल व आपण ज्यांना आज जीव असे म्हणतो, त्या इतर सर्व प्राणी आणि वनस्पती यांच्याबद्दल अनेक प्रश्न उभे राहिले; त्या प्रश्नांची उत्तरे देण्याचा जो प्रयत्न त्याने केला त्यात या जीवांचे वर्तन आणि स्वभाव व्यक्त केला गेला. जीवविज्ञानातील त्या पहिल्या कल्पना प्रारंभिक, अस्पष्ट, धर्मभोळ्या आणि अंधश्रद्धेवर आधारलेल्या होत्या. त्या वेळेपासून आजपर्यंत या विषयाची जी प्रचंड वैज्ञानिक प्रगती झाली तिचे श्रेय सर्व जीवांची अधिकाधिक माहिती मिळविणाऱ्या असंख्य संशोधकांना आहे. जीवांसंबंधीचे आजचे बरेचसे निश्चित ज्ञान सर्वसंमत अशा ⇨ *वैज्ञानिक पद्धती*चा अवलंब करून मिळविले असल्याने त्याला 'जीवविज्ञान' अशी संज्ञा प्राप्त झाली. इतकेच नव्हे, तर सर्व जीवांतील सजीवत्व (चैतन्य) तत्त्वतः सारखेच असल्याचा महत्त्वाचा सप्रमाण शोध या विज्ञानाच्या साहाय्याने लागला आहे. जीवांचे बाह्यस्वरूप व त्यांची संरचना कितीही भिन्न असो, त्या सर्वांत एकच जीवतत्त्व आहे. तथापि एवढ्यावर वैज्ञानिक कार्य थांबत नसून ते पुढे चालवावेच लागते. कोणताही सिद्धांत किंवा नियम न बदलणारा असतो असे धरून चालत नाही. विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे त्याचे स्वरूप बदलत जाते. जीवविज्ञान अद्याप पूर्ण विकसित नाही असे मानतात; अद्याप शेकडो जीवांचा तपशीलवार अभ्यास व्हावयाचा आहे. त्यांच्या विषयीचे संपूर्ण ज्ञान उपलब्ध नाही. मनुष्यासह सर्व जीवांविषयी संपूर्ण ज्ञान मिळविणे हे जीवविज्ञानाचे उद्दिष्ट आहे, त्यामुळे ही विज्ञानशाखा सर्व विज्ञानशाखांमध्ये अत्यंत महत्त्वाची मानली जाते.

जीवविज्ञान व इतर विज्ञानशाखा : गणित, रसायनशास्त्र, भौतिकी आणि भूविज्ञान यांसारख्या इतर विज्ञानशाखांनी मिळविलेल्या ज्ञानाचा उपयोग केल्याशिवाय जीवांविषयीच्या आपल्या समजुती पूर्णपणे स्पष्ट होणार नाहीत, हे उघड आहे. अवकाशासंबंधी उपलब्ध होत असलेल्या अत्याधुनिक ज्ञानामुळे आपल्या ग्रहगोलावरील जीवांवर इतर ग्रह व सूर्य यांचा पडणारा प्रभाव व पृथ्वीचा इतिहास यांबद्दल अधिक माहिती मिळविण्याची आवश्यकता पटली आहे. जैव घटनांचे वर्णन व स्पष्टीकरण इतर विज्ञानशाखांच्या साहाय्याने अजैवांशी (निर्जीवांशी) कितपत तुल्य आहे हे पाहणे जीवविज्ञानाच्या क्षेत्रात समाविष्ट आहे. प्रत्येक जीववैज्ञानिक प्रक्रियेत इतर विज्ञानशाखांतील काही तत्त्वे व नियम विचारात घ्यावे लागतात. आपले खाद्यपदार्थ कोठून आले याचा विचार केल्यास त्यांच्या निर्मितीतील रासायनिक विक्रियांची कल्पना येते; त्याकरिता उपयोगात आलेल्या व त्यात साठविलेल्या ऊर्जेचा उगम सूर्यप्रकाशात (सौर ऊर्जेत) आहे हे समजल्यावर सूर्य, पृथ्वी व इतर ग्रह यांचा याबाबतीतील संबंध लक्षात येतो; पृथ्वीशिवाय इतर ग्रहांवर जीवन आहे किंवा कसे ही जिज्ञासा उत्पन्न होते. साहजिकच खगोलविज्ञानाचा व जीवविज्ञानाचा संबंध येणे अटळ आहे, हे कळून येते. आपल्या व सर्व प्राण्यांच्या पचनक्रियेतील रासायनिक प्रक्रियांवरून रसायनशास्त्र व जीवविज्ञान यांचा निकट संबंध लक्षात येतो. जीवांतील रूपांतरित अन्नाचे शोषण व परिवहन यांमध्ये भौतिकीतील ⇨ *तर्षण* आणि ⇨ *विसरण* या प्रक्रियांचा संबंध आल्याने त्या विज्ञानातील नियमांचा जीवविज्ञानात वापर होतो, हे दिसून येते. तसेच ऑक्सिजन वायूचे शोषण व कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूचे उत्सर्जन या प्रक्रियाही भौतिकीतीलच आहेत. पृथ्वीच्या पोटात आढळणाऱ्या जीवांचे अवशेष (जीवाश्म) व विद्यमान जीवसृष्टीतील त्यांचे वंशज यांचा परस्परसंबंध समजून घेऊन जैव क्रमविकासाचा (उत्क्रांतीचा) सिद्धांत प्रस्थापित करण्यास भूविज्ञान शाखेची फार मोठी मदत झाली आहे. एखाद्याला (प्राण्याला) किती अन्न लागते हे तो किती खातो, त्यातील किती ऊर्जा त्याला आवश्यक असते व किती उत्सर्जन होते (निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकली जातात) यांचे उत्तर काढण्यास गणिताची जरूरी आहे म्हणजेच रोजच्या जीवनप्रक्रियेतील आवश्यक ऊर्जामापनास गणिताची मदत लागते.

जीवन चालू राहण्यास शरीरातील सर्व प्रक्रियांचा समन्वय व्हावा लागतो व तो काही रासायनिक माध्यमामुळे घडून येतो. प्राण्यांच्या बाबतीत येथे त्यांच्या तंत्रिका तंत्राचाही (मज्जासंस्थेचाही) संबंध येतो. जीवनातील स्वाभाविक घटनांच्या ओघात जीवांमध्ये स्वतःच्या शरीरव्यापाराची गरज भागवून ऊर्जाधिक्य झाल्यास त्यांची वाढ होऊन त्यांना परिपक्वता येते; पूर्ण वाढ झालेल्या जीवांपासून संततीची निर्मिती होऊन जाति-परिरक्षण होते. वनस्पतींच्या बाबतीत तंत्रिका तंत्राच्या अस्तित्वाबद्दल संरचनात्मक पुरावा उपलब्ध नाही; त्याबद्दल अंदाज व्यक्त केलेले आहेत; वनस्पती संवेदनशील आहेत याबद्दल दुमत नाही; प्राण्यांशी तुलना करता याबाबतीत त्यांचा विकास फार कमी आहे. ⇨ *सर जगदीशचंद्र बोस* यांनी अत्यंत संवेदी साधनांनी (उपकरणांद्वारे) वनस्पतीत तंत्रिका तंत्र असावे, हे सिद्ध करण्याचा प्रयत्न केला आहे. प्रजोत्पादनासारख्या जैव प्रक्रियेत संततीच्या पितरांशी आढळून येणाऱ्या साम्यामुळे ⇨ *आनुवंशिकते*सारख्या घटनांचा विचार जीवविज्ञानाला करावा लागतो. पितर व संतती यांतील साम्य कालपरत्वे कमी होत जाऊन भेदांची वाढ होते व नवीन जातींची निर्मिती होते. ह्या ⇨ *क्रमविकासा*मुळे पृथ्वीवरील भिन्न भिन्न प्रदेशांत जातींचे असंख्य प्रकार अवतरले आहेत. या सर्वांच्या काळजीपूर्वक अभ्यासाने त्यांचे आप्तसंबंध निश्चित करावे लागतात व त्यांचे अर्थपूर्ण व व्यवस्थित वर्गीकरण करावे लागते. जीवविज्ञानात या सतत चालू असणाऱ्या कार्यामुळे वर्गीकरण साचेबंद न राहता अधिकाधिक प्रगत व वस्तुनिष्ठ होत असल्याचे आढळते. सर्व जीवप्रकारांचा विचार केल्यास त्यांमध्ये परिस्थितिसापेक्ष अनुकूलन (ज्या प्रक्रियेने जीव विशिष्ट परिस्थितीत राहण्यास योग्य होतो ती) आढळते. जीवांतील परस्परावलंबनात अनेक जटिल अन्न-शृंखला असून त्यांत सहजीवनाचा आविष्कार आढळतो;

त्यामुळे एकंदर सृष्टीला सापेक्ष स्थैर्य प्राप्त झाल्यासारखे वाटते. सृष्टीतील सजीव आणि निर्जीव यांच्या जाळ्यात मनुष्याचे नेमके स्थान समजून घेणे आवश्यक ठरते व त्याच्याकडून झालेल्या चुकांची कारणमीमांसा करून त्यांची पुनरावृत्ती न होऊ देण्याकरिता मार्गदर्शनपर ज्ञानप्रसार करणे हे जीवविज्ञानाच्या क्षेत्रात येते, कारण जगात मानवाला असंख्य समस्यांशी सामना द्यावयाचा असतो आणि त्यांतील काही समस्या त्यानेच निर्माण केलेल्या असतात. उदा., आपल्या अनेक गरजा (कागद, लाकूड, जळण वगैरे) भागविण्याकरिता मनुष्याने जंगलांचा नाश केला, पण त्यामुळे अवर्षणाची समस्या उत्पन्न झाली व साहजिकच वृक्षारोपणाची योजना हाती घेणे भाग पडले. हवा आणि पाणी यांची शुद्धता ⇨ *प्रदूषणा*मुळे धोक्यात आली व सुधारित मानवसमाजाला तिच्यावर तोडगा शोधून काढणे भाग पडले; तसेच वाढत्या लोकसंख्येमुळे आलेल्या अन्नटंचाईच्या समस्येला तोंड देण्याकरिता संततिनियमन आणि अधिक अन्ननिर्मिती, संचय, परिरक्षण, वितरण इ. उपाय अंमलात आणावे लागतात. त्यामुळे जीवविज्ञानाच्या अनेक शाखातज्ञांना आता मोठे संशोधन क्षेत्र निर्माण झाले आहे.

शाखा : सर्व जीवांना लागू पडणाऱ्या अशा काही सर्वसाधारण बाबींसंबंधीचे विवेचन वरील मजकुरात आढळेल. तथापि अधिक विशिष्ट, सखोल व चिकित्सापूर्ण अभ्यासाच्या सोयीच्या दृष्टीने जीवविज्ञानाचे अनेक उपविभाग किंवा शाखा केलेल्या असून त्या प्रत्येक शाखेत प्राणी वा वनस्पती यांचा भिन्न दृष्टिकोनांतून अभ्यास केला जातो व मिळालेल्या माहितीचा अंतर्भाव केला जातो. या भिन्न शाखांची रूपरेखा पुढे दिली आहे. वनस्पती व प्राणी यांच्या स्वतंत्रपणे केलेल्या अभ्यासाची माहिती अनुक्रमे ⇨ *वनस्पतिविज्ञान*, ⇨ *प्राणिविज्ञान* या दोन मोठ्या शाखांत दिली जाते; या प्रत्येक शाखेत पुढे दिलेल्या त्याच प्रमुख उपशाखा मानून त्याप्रमाणे अभ्यासाचे व संशोधनाचे एकूण क्षेत्र विभागले जाते. (१) आकारविज्ञान : जीवांचे आकार व आकारमान; पूर्वी या उपशाखेत याशिवाय संरचना, विकास, ⇨ *आकारजनन* वगैरेंचा समावेश असे. (२) शारीर : जीवांची संरचना व आकारजनन. (३) कोशिकाविज्ञान : शरीरातील सर्वांत सूक्ष्म घटकांसंबंधीची (कोशिका; पेशींसंबंधीची) सर्व माहिती. (४) क्रियाविज्ञान : शरीरातील सर्व क्रिया, विक्रिया व प्रक्रिया यांची माहिती; लहानमोठ्या अवयवांची कार्ये. (५) सूक्ष्म रचना : शरीरावयवांची सूक्ष्म संरचना; यात काही शास्त्रज्ञ कोशिकाविज्ञानाचा समावेश करतात. (६) वर्गीकरणविज्ञान : विद्यमान व निर्वंश जीवांचे नैसर्गिक (आप्तभाव दर्शविणारे) वर्गीकरण. (७) पुराजीवविज्ञान : प्राचीन खडकांच्या थरांत आढळणाऱ्या जीवाश्मांची (जीवांच्या शिळारूप अवशेषांची) माहिती. (८) परिस्थितिविज्ञान : जीवांच्या आसमंतातील सर्व घटकांची माहिती व जीवांचे व जीव समुदायांचे अनुयोजन (त्याशी समरस होऊन जगणे). (९) गर्भविज्ञान : जीवाच्या गर्भावस्थेतील विकासाची माहिती. (१०) आनुवंशिकी : जीवांच्या लक्षणांचे पिढ्यानपिढ्या होणारे अनुहरण (एका पिढीतून दुसरीत जाणे). (११) जीवभूगोल : जीवांचे किंवा जैव समुदायांचे पृथ्वीवर भिन्न भौगोलिक प्रदेशातील नैसर्गिक वितरण. (१२) जीववैज्ञानिक तत्त्वज्ञान : जीवोत्पत्ती व विद्यमान जीवांची निर्मिती (क्रमविकास). (१३) जीवभौतिकी व जीवरसायनशास्त्र : जीवांसंबंधीच्या भौतिक आणि रासायनिक प्रक्रियांचा अभ्यास. (१४) प्राण्यांचे वर्तन व मानसशास्त्र. (१५) सूक्ष्मजीवविज्ञान : फक्त सूक्ष्मजीवांसंबंधीचा (उदा., सूक्ष्मजंतू, आदिजीव, सूक्ष्म कवक व विषाणू किंवा व्हायरस) अभ्यास. (१६) रेणवीय जीवविज्ञान : जीवांची रेणवीय व आणवीय पातळीवरील संरचना व प्रक्रिया यांसंबंधीची माहिती. (१७) जीवसांख्यिकी : जीवविज्ञानातील काही आकडेवारी किंवा जीवांची संख्यात्मक लक्षणे यांचे सांख्यिकीय पद्धतीने विश्लेषण करून निष्कर्ष काढणे. (१८) बहिर्जीवविज्ञान : अवकाशात सतत किंवा कधीकधी वावरणारे जीव आणि इतर ग्रहांवरचे वा इतर ग्रहमालेतील ग्रहांवरचे जीव (असल्यास) ह्यांसंबंधीची माहिती.

ह्या भिन्न शाखांमध्ये काटेकोर मर्यादा नसतात. जीववैज्ञानिक संशोधनात संपूर्ण जीव व त्याचे अवयव यांचा अभ्यास हा एक प्रवेशमार्ग असून जीवप्रक्रियांचा अभ्यास हा दुसरा प्रवेशमार्ग आहे. निरीक्षण व प्रयोग यांच्याद्वारे केल्या जाणाऱ्या अभ्यासात ⇨ *सूक्ष्मछेदक*, ⇨ *सूक्ष्मदर्शक* इ. अनेक अत्याधुनिक भौतिकी उपकरणांचा व किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा (तोच अणुक्रमांक परंतु भिन्न अणुभार असलेल्या आणि भेदक कण किंवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचा) वापर करतात; तसेच सूक्ष्म रासायनिक विक्रियांचा आणि जीवरासायनिक तंत्राचाही उपयोग करतात.

इतिहास : विज्ञानाच्या कोणत्याही शाखेच्या इतिहासावरून असे दिसून येते की, त्यातील प्रगतीला दोन गोष्टींची जोड लागते. त्यांपैकी एक म्हणजे संशोधनाला आवश्यक असे सर्जनशील मन; त्याने जुन्या व स्वीकृत कल्पना टाकून नव्या उपपत्तींचा स्वीकार करण्यास तयार असणे आवश्यक असते; दुसरी गोष्ट म्हणजे नव्या तांत्रिक साधनांद्वारे प्रयोग करून नवीन उपपत्तींची कसोटी पाहण्याची तयारी. योग्य अशा साधनसामग्रीच्या अभावी जिज्ञासू व सृष्टीतील गूढे उकलू पाहणाऱ्या मनाची गती थांबते; तसेच उत्तम साधनसंपत्तीचा पुरवठा असून त्याचा योग्य उपयोग करून पाहण्याची मनाची ओढ नसेल, तर संशोधनाला आळा बसतो. उदा., जीवांचे शरीर हे कोशिकामय (सूक्ष्म जिवंत घटकांचे बनलेले) असते, ह्या कोशिका-सिद्धांताची [→ कोशिका] स्थापना सूक्ष्मदर्शक साधने उपलब्ध झाल्यावर झाली; तत्पूर्वी शेकडो वर्षे जीवांच्या मूलभूत शरीरघटकासंबंधी फक्त अंदाजच चालू होते. तेच स्पष्टीकरण ⇨ *ग्रेगोर योहान मेंडेल* यांच्या शोधाच्या बाबतीत लागू पडते [→ आनुवंशिकी]. वाटाण्याच्या भिन्न प्रकारांतील लक्षणांचे अनुहरण (संततीत उतरणे) गुणसूत्रे (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढच्या पिढीत नेणारे सुतासारखे सूक्ष्म घटक) व त्यांची कोशिकाविभाजनातील भूमिका तांत्रिक साधनांनी कळेपर्यंत व्यवहारात अज्ञातच राहिले. इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक आणि अतिकेंद्रोत्सारक (केंद्रापासून दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेचा उपयोग करून अतिसूक्ष्म कण वेगळे करणारे) यंत्र यांसारखी अतिशय सुविकसित साधने अलीकडे उपलब्ध झाल्यामुळे जीवविज्ञानाचे वर्णनात्मक स्वरूप कमी होऊन त्यातील नवीन संशोधन उपकोशिकेय (कोशिकेपेक्षाही लहान आणि साध्या जीवघटकांच्या) व रेणवीय बाजूकडे अधिकाधिक होत आहे व त्यावरून सजीवांच्या सर्व पातळ्यांवर संरचना आणि कार्ये यांचा समन्वय घालण्याचे उद्दिष्ट या विज्ञानशाखेकडून साध्य होऊ लागले आहे.

जीवविज्ञानाचा उगम व प्रारंभिक विकास : जीवविज्ञानाच्या उगमाची काळवेळ निश्चित सांगणे कठीण आहे. मानवी जीवनाच्या सुरुवातीस मानवाला हितकर वनस्पती व हानिकारक प्राणी आणि त्यांचे वर्तन यांचे ज्ञान अनुभवानेच झाले असणे शक्य आहे; त्याशिवाय तो जगलाच नसता. मानवी संस्कृतीच्या आरंभीच मनुष्यांशी सलगीने वागणारे प्राणी त्यांनी माणसाळविले होते व मनुष्य समुदायाला पुरेसे अन्न उपलब्ध करून देणारी पिकेही निश्चितपणे काढण्याइतके कृषिज्ञान त्यांना होते; म्हणजेच लेखनकला अवगत होण्यापूर्वी बरीच वर्षे जीवविज्ञानाचा उगम झाला होता. ॲसिरियन आणि बॅबिलोनियन लोकांनी पिकविलेली धान्ये व त्यांचे पशुवैद्यकीय ज्ञान हे दर्शविणाऱ्या त्यांनी कोरून काढलेल्या चित्रांवरून आज अतिप्राचीन जीववैज्ञानिक माहिती कळते; तसेच काही शिक्क्यांवरील चित्रांवरून त्यांना खजुरीच्या झाडांतील लिंगभेद आणि नरवृक्षावरील पराग स्त्रीवृक्षावरच्या फुलांतील स्त्रीकेसरावर घालून फलोत्पादन होते इ. बाबींची माहिती झाली होती

हे कळते. इ. स. पू. १८०० च्या सुमारास हामुराबी काळातील एका बॅबिलोनियन व्यापारी करारावरून खजुरीची नर-पुष्पे ही एक व्यापारी वस्तू होती याचा व खजुरीच्या मोसमाची माहिती यांसंबंधीचा काळ इ. स. पू. ३५०० च्या आसपास असल्याचा बोध होतो. इ. स. पू. ४००० च्या काळात बॅबिलोनियन लोक ताग पिकवीत असत; त्याचे कापड ईजिप्शियन लोक वापरीत. याशिवाय ⇨ *पपायरस* नावाच्या कागदावरील मजकुरावरून शारीरविषयक काही वर्णन (इ. स. पू. १६००) व हृदयाचे महत्त्व (इ. स. पू. १५००) त्या वेळी माहीत असल्याचे दिसून येते. अश्मयुगातील मानवाने (इ. स. पू. १००००) स्पेनमधील अल्तामिरा गुहेत रानबैलाचे चित्र काढलेले आढळते [→ आदिम कला]. त्यावरून त्याच्या चित्रकलेची (एका सुप्त गुणाची) आणि त्याच्याशी सलगी असलेल्या प्राण्यांची कल्पना येते. ईजिप्शियन थडगी व पिरॅमिडे यांमधील पपायरस कागद व हस्तनिर्मित वस्तू यांवरून ईजिप्शियन लोकांना वैद्यकीय ज्ञान चांगले होते असे दिसते; मृतांचे परिरक्षण करण्यास लागणाऱ्या रासायनिक पदार्थांची आणि वनस्पतींची त्यांना माहिती होती हे उघड आहे. ईजिप्शियन 'मर्मी'च्या पोटांतील अन्नात ज्वारी, सातू व कंद आढळले आहेत, त्यावरून त्या काळी (इ. स. पू. ५०००) ती धान्ये पिकवीत असत असे दिसते. अनेक ठिकाणी आढळलेल्या माळा आणि कोरीव चित्रे यांवरून त्यांना काही वनस्पतींचे औषधी महत्त्व कळले होते (इ. स. पू. २०००). चिनी बादशहा शेन नुंग यांच्या वेळच्या (इ. स. पू. २८००) एका ग्रंथावरून अनेक वनस्पतींच्या औषधी गुणांची आणि ⇨ *सोयाबीन*सारख्या महत्त्वाच्या व इतर अन्नविषयक वनस्पतींची माहिती मिळते. प्राचीन चिनी लोक *बॉम्बिक्स मोरी* या रेशीम बनविणाऱ्या किड्यांची पैदास व्यापारी प्रमाणावर रेशीम बनविण्यासाठी करीत; तसेच वृक्ष पोखरणाऱ्या काही किड्यांचा नाश करणाऱ्या कीटकभक्षक मुंगीचीही त्यांना माहिती होती (हल्ली याला 'जीववैज्ञानिक नियंत्रण' म्हणतात). इ. स. पू. २५०० च्या सुमारास भारतातील हिंदूंची कृषिविषयक पद्धत प्रगत झाली होती. गहू व सातू (बार्ली, यव, जव) ही धान्ये मोहें-जो-दडोच्या उत्खननात आढळली आहेत; ती त्यावेळी पिकविली जात होती. ज्वारी, बाजरी यांसारखी धान्ये; खजूर, खरबुजे, इतर काही फळे व भाज्या; कापूस इत्यादींशी या संस्कृतीचा परिचय होता. इ. स. पू. ६०० च्या काळातील एका हिंदू लिखितातून ९६० औषधी वनस्पतींची वर्णने, शिवाय शारीर, शरीरक्रियाविज्ञान, रोगविज्ञान आणि प्रसूतितंत्र यांसंबंधीही माहिती मिळते.

वैदिक वाङ्मयाचा (वेद, ब्राह्मणे, आरण्यके, उपनिषदे व कल्पसूत्रे इ.) काळ साधारणपणे इ. स. पू. २५०० ते इ. स. ५०० हा धरून या सु. तीन हजार वर्षांच्या कालखंडातील भारतीय जीवविज्ञानाचा शोध घेतल्यास असे आढळते की, यज्ञकर्म हा एक त्या वेळच्या जनतेच्या जीवनातील प्रमुख भाग असल्याने त्याकरिता आवश्यक ती धान्ये पिकविणे, रानात उगवलेली इतर धान्ये, गवते, वनस्पतींची पाने, फुले, फांद्या वगैरे जमविणे व त्याचप्रमाणे रोगनिवारणार्थ वनस्पती जमविणे, आरोग्य व आयुर्वर्धक आहारास उपयुक्त कंदमुळे जमा करणे, उपयुक्त पशुपालन (शेती व दुधदुभते इत्यादींकरिता) करणे यांमध्ये बरीच प्रगती झाली होती; सु. २५० वनस्पतींचा उल्लेख व उपयोग दिलेला आढळतो; त्यांत यव (सातू), तांदूळ, कुळीथ, गहू, तीळ, मसूर, उडीद, मूग, मोहरी, ऊस, वाळा, एरंड, पळस, गुळवेल, दर्भ, दूर्वा; वड, कमळ, बेल, मधुक, कळक, वेत, शमी, शिसू इ. मुख्यत्वेकरून उल्लेखिली आहेत. थोडक्यात कृषी, वैद्यक व उपयुक्त आहार यांसंबंधीचे जीवविज्ञान वेदकाली प्रगत होते, म्हणजे तत्पूर्वी अनेक वर्षे त्याचा आरंभ व विकास भारतात चालू असावा. वैदिक वाङ्मयात वनस्पतींचे काही स्वरूप-प्रकार व त्यांच्या शरीराचे भाग, शेतीच्या काहीं प्रक्रिया, वृक्षांच्या भागांचे विविध उपयोग यांची काही माहिती मिळते. मंत्रतंत्र, प्राण्यांची शिकार, वाजीकरण, घरबांधणी, आसने, चटया, मद्ये (सुरा), सोम, सुगंध, राक्षसांचा नाश इत्यादींकरिता अनेक वनस्पतींचा वापर वर्णिलेला आढळतो. यांतील अनेक वनस्पतींचा व विविध कार्यांकरिता केलेल्या प्रक्रियांचा विकास वेदोत्तर काळात व नंतरही चालू राहिला व जीवविज्ञानाच्या वाढीला उपकारक ठरला हे निर्विवाद.

ग्रीक व रोमन यांचे जीवविज्ञान : वर वर्णन केलेल्या भिन्न देशांत वनस्पती व प्राणी यांच्या व्यावहारिक उपयोगाने जी माहिती मिळविली गेली त्यामुळे त्या त्या देशात जीवविज्ञानाचा आरंभ झाला व विकासाची काही क्षितिजे त्यांच्या दृष्टिपथात आली, तथापि असुर व भुतेखेते यांसारख्या अदृश्य व काल्पनिक गोष्टी आणि अंधश्रद्धा यांचाही पगडा त्यांच्या मनावर होता. विद्वानांच्या अभ्यासात नैसर्गिक सृष्टीपेक्षा अतिभौतिक सृष्टीसंबंधीच्या विचारांना प्राधान्य असे. त्यामुळे तर्कशुद्ध विचारसरणीच्या विकासाला व विज्ञानाच्या प्रगतीला अडथळा येत असे. ग्रीक संस्कृतीमुळे मात्र अशा गूढवादी प्रवृत्ती बदलू लागल्या; त्याचा योग्य असा परिणाम दिसू लागला. इ. स. पू. ६०० च्या सुमारास काही ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांनी कार्यकारणभावाचा पुरस्कार केला त्यामुळे पुढील वैज्ञानिक शोधांत तर्कशुद्धता येऊ लागली. विश्वातील घटना नैसर्गिक नियमांनी घडून येतात आणि अभ्यासूंना आपली निरीक्षणशक्ती व निगमन (त्यावरून निष्कर्ष काढणे) यांच्या साहाय्याने त्यांचे आकलन होते ही गोष्ट पटल्याने ग्रीकांनी विज्ञानात तर्कशुद्ध विचारांना प्रवेश देऊन जीवविज्ञानाचा पाया घातला. इ. स. पू. सातव्या शतकातील मायलीटसच्या थेलीझ या ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांच्या मते विश्वात 'फायसीस' नावाची सर्जनशील (निर्माण करण्याची क्षमता असलेली) शक्ती आहे; जग आणि त्यातील सर्व जीव पाण्यापासून बनले आहेत. थेलीझ यांचे शिष्य ॲनॅक्सिमँडर यांच्या मते जीवांमध्ये पाण्याशिवाय मृदा व ॲपेरॉन हा वायूसारखा पदार्थही अंतर्भूत आहे; उष्ण व शीत असे त्याचे भाग असून त्यांच्या भिन्न प्रकारच्या मिश्रणांनी मृदा (पृथ्वी), हवा (वायू), अग्नी (तेज) व पाणी (आप) ही चार मूलतत्त्वे बनतात. त्यांच्या मते जीवांचा उगम चिखलापासून स्वयंजननाने (आपोआप) झाला असून काटेरी कातडीचे मासे सर्वप्रथम बनले असून त्यांचे वंशज प्रथम कोरड्या जमिनीवर आले व त्यांचे रूपांतर इतर प्राण्यांत झाले. आजच्या जीवांच्या ⇨ *क्रमविकासा*च्या सिद्धांताचा हा पहिला टप्पा म्हणण्यास हरकत नाही. इ. स. पू. ५०० च्या सुमारास द. इटलीत क्रोटॉन येथे पायथॅगोरस यांनी एक निसर्गतत्त्वज्ञानाच्या अभ्यासाचे मंडळ स्थापले होते. त्यांच्या अल्कमेऑन या शिष्यांनी प्राण्यांच्या संरचनेचा अभ्यास केला; त्यांनी रोहिणी आणि नीला यांतील फरक दर्शविला; मेंदू हे बुद्धीचे स्थान आहे असे दर्शवून दृक् तंत्रिकेचाही शोध लावला; गर्भाच्या विकासाच्या माहितीमुळे त्यांना आद्य गर्भविज्ञ म्हणतात. इ. स. पू. ४०० च्या सुमारास कॉस या एजियन बेटावर ग्रीक वैद्य हिपॉक्राटीझ यांनी वैद्यकाच्या अभ्यासाकरिता एक संस्था सुरू केली; पण ते अल्कमेऑन यांच्यासारखे संशोधक नव्हते. मनुष्याच्या शरीरातील अनेक अवयवांतील गुंतागुंतीचे परस्परसंबंध अनेक रोगी तपासून त्यांनी ओळखले होते; तसेच मनुष्याच्या प्रवृत्तीवर परिस्थितीचा परिणाम कसा होतो, हे त्यांनी दाखविले; तीव्र फरक असलेल्या हवामानातील रहिवासी सामर्थ्यवान असतो, परंतु समशीतोष्ण हवामान मनुष्यातील आळसटपणाला पोषक ठरते, असे त्यांचे मत होते. हिपॉक्राटीझ व त्यांच्या पूर्वीचे कार्यकर्ते यांनी विश्व व त्यातील जीव यांच्या उत्पत्तीबद्दल लक्ष केंद्रित केले होते. वर उल्लेख केलेली 'फायसीस' ही संकल्पना मान्य करूनही पाणी, मृदा, हवा व अग्नी यांच्या भूमिकेबद्दल मतभेद होते. ॲनॅक्सिमेनीस (ॲनॅक्सिमँडर यांचे शिष्य) हे 'चिखलापासून जीवांची उत्पत्ती' ह्या कल्पनेचेच पुरस्कर्ते होते;

शिवाय सूर्यापासून आलेल्या उष्णतेतून सर्जनशक्तीची प्राप्ती हवेच्या द्वारे होते असे ते मानीत असत. हिपॉक्राटीझ यांच्या इतर अनुयायांची उपपत्ती भिन्न होती; सर्व जीव रक्त, काळे पित्त, श्लेष्मा व पिवळे पित्त या चार शरीरद्रवांचे बनलेले असून त्यांचा उगम अनुक्रमे हृदय, प्लीहा, मेंदू आणि यकृत यांमध्ये आहे, या शरीरद्रवांतील समतोल बिघडल्यास भिन्न भिन्न व्याधी उद्‌भवतात; ह्या शरीरद्रवांच्या कल्पनेच्या प्रभावामुळे आजमितीसही त्या संज्ञा त्याच अर्थी शब्दकोशात आढळतात. तसेच रोगांचा उगम शरीरद्रवांतील समतोल बिघडण्यात असतो, अशा समजुतीने शरीरद्रवाचे आधिक्य कमी करण्यास कृत्रिम पद्धतीने रक्तस्राव घडवून आणण्याची प्रथा सुरू झाली व अद्याप तिचा वापर कोठे कोठे दृष्टीस पडतो. सृष्टीच्या संघटनेसंबंधी ग्रीक तत्त्वज्ञानातील चार मूलतत्त्वांची कल्पना भारतीय (हिंदू) पंचमहाभूतांच्या कल्पनेहून फारशी भिन्न नाही; तसेच सूर्यकिरणातून मिळणाऱ्या ऊर्जेतूनच आज सर्व जीव आपापला ऊर्जेचा वाटा मिळवितात या आजच्या शास्त्रीय सत्याशी सुसंगत अशीच ग्रीकांची मूळची सर्जनशील शक्तीच्या उगमाची कल्पना आहे.

ॲरिस्टॉटल यांच्या संकल्पना : इ. स. पू. चौथ्या शतकाच्या मध्यास प्राचीन ग्रीक विज्ञानाची चरमसीमा या तत्त्वज्ञानाबरोबरच गाठली गेली, कारण ॲरिस्टॉटल (इ. स. पू. ३८४–३२२) हे त्या वेळचे महापंडित अनेक ज्ञानशाखांत मनःपूर्वक लक्ष घालीत असत. त्यांनी प्राण्यांच्या वर्गीकरणाचा प्रयत्न केला; हे वर्गीकरण सदोष असले, तरी काही प्राण्यांविषयीची महत्त्वाची माहिती सूक्ष्म व काळजीपूर्वक निरीक्षणाने त्यांनी मिळविली होती हे दिसून येते; उदा., काही प्राणी रक्तयुक्त व काही रक्तहीन असतात; सर्व सस्तन प्राण्यांना फुप्फुसे असतात, ते हवेत श्वासोच्छ्वास करतात, त्यांचे रक्त गरम असते व ते पिलांना पाजतात इत्यादी. पद्धतशीर वर्गीकरणाची संपूर्ण कल्पना व त्यात उपयुक्त अशी भिन्न दर्जाची एकके ओळखून वापरणे याबाबत त्यांचा क्रमांक सर्वप्रथम मानतात. जीवांची पुनरुत्पत्ती, गुणदोषांचे अनुहरण व जीवांचे अवतरण यांसंबंधीचे त्यांचे विचार महत्त्वाचे होते; परंतु उत्पत्तीची जुनी (अजीवजननाची) कल्पना त्यांनी मान्य केली होती; लैंगिक प्रजोत्पत्ती (मैथुनाशिवाय व मैथुनाने), कळ्या येणे (अलैंगिक प्रजोत्पादन) व अजीवजनन असे प्रजोत्पादनाचे चार प्रकार त्यांनी मानले होते. रेतुके (पुं-कोशिका, शुक्राणू) आणि अंडी (स्त्री-कोशिका) यांचे वर्णन त्यांनी केले असून अपत्यांना जन्म देणाऱ्या प्राण्यांचा ऋतुस्राव हाच प्रजोत्पादक पदार्थ असावा असे त्यांचे मत होते; जीवांच्या जाती परिवर्तनीय असतात (त्यांच्या लक्षणांत बदल होतात) ही महत्त्वाची बाब त्यांना मान्य होती. ⇨ *नैसर्गिक निवडी*ची कल्पना त्यांनी अमान्य केली होती व डार्विन यांच्या आधीच्या क्रमविकासाच्या कोणत्याही कल्पनेचा विकास त्यांनी केला नाही; सृष्टीतील कोणत्याही घटना हेतुपूर्वक साकार होतात हे स्पष्टीकरण ते सर्व निरीक्षणांना लावीत असत; विसाव्या शतकातच बनलेली आहेत अशी पुढील काही वैज्ञानिक तत्त्वे त्यांच्याशी निगडित आहेत : (१) सर्व सजीवांची संरचना व त्यांच्या सवयी परिस्थितीशी जमवून घेण्याकरिता असतात, हे त्यांनी पक्ष्यांच्या उदाहरणावरून दर्शविले. (२) निसर्गात कमालीची काटकसर आढळते; अनावश्यक ऊर्जानिर्मिती टाळली जाते. (३) प्राण्यांच्या वर्गीकरणात बाह्यस्वरूपापेक्षा संरचनेच्या विविधतेतील मूलभूत साचा त्यांनी अधिक महत्त्वाचा मानला; हे तत्त्व आजही शास्त्रशुद्ध आणि आवश्यक मानतात. (४) भिन्न प्राण्यांत आढळणारे मूलतः सारखे अवयव (संरचनात्मक साम्य) व सारखे कार्य असलेल्या भिन्न संरचना (कार्यात्मक सादृश्य) यांचे महत्त्व त्यांना निरीक्षणामुळे समजले होते. तुलनात्मक शरीररचना या जीववैज्ञानिक शाखेचा मूलभूत पाया याच तत्त्वावर आधारित आहे. (५) विशेषत्व हे सामान्यातून उगम पावते आणि त्याप्रमाणे ऊतकांच्या (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या समूहांच्या) प्रभेदनातून (श्रमविभागणीच्या विकासामुळे होणाऱ्या फेरबदलांतून) अवयवांची निर्मिती होते. ॲरिस्टॉटल यांच्या अनेक ग्रंथांपकी उपलब्ध असलेले असे दोनच ग्रंथ वनस्पतिविज्ञानासंबंधी आहेत परंतु त्यावरून पुढे त्या विज्ञानाचा विकास झाला असावा, असे आढळत नाही. तथापि त्यांचे शिष्य थीओफ्रॅस्टस (इ. स. पू. ३७२–२८८) यांनी ग्रीककालीन वनस्पतिविज्ञानाची पुरेशी कल्पना येईल असे कार्य केले आहे. थीओफ्रॅस्टस हे सूक्ष्म निरीक्षक असले, तरी त्यांच्या गुरूइतकी स्वतंत्र विचाराची सखोलता त्यांच्याजवळ नव्हती; *De historia et causis plantarum* (द कॅलेंडर ऑफ फ्लोरा, १७६१) या त्यांच्या ग्रंथात आकारविज्ञान, नैसर्गिक इतिहास व चिकित्सा आणि वनस्पतींचा वैज्ञानिक उपयोग यांचा अंतर्भाव केलेला आढळतो. शरीराबाहेरील भागास अवयव व आतील भागास ऊतक असा फरक करून व काही रूढ संज्ञांना विशेष अर्थ देऊन परिभाषा बनविण्याचा उपक्रम त्यांनी नव्याने सुरू केला. उदा., कार्पोस = फळ; पेरिकार्पिऑन = बीजपात्र. त्यांच्या लिखाणात सु. पाचशे वनस्पतींचा उल्लेख आढळतो, तरीही सर्व वनस्पतींचे वर्गीकरण दर्शविणाऱ्या पद्धतीचा त्यांनी प्रस्ताव केलेला नाही; तथापि त्यांनी अनेक वनस्पतींचे भिन्न भिन्न गट (आता वंश) बनविले होते. खजुरीच्या वृक्षावरच्या स्त्रीकेसरावर परागण (स्त्रीपुष्पावर नरवृक्षाचे परागकण शिंपणे) हाताने कसे करावे याचा पहिला तपशीलवार वृत्तांत त्यांनी लिहिला असून फुलझाडांतील लैंगिक प्रजोत्पादन, बीजाचे रुजणे (अंकुरण) आणि त्यातून आलेल्या नवीन अवयवांचा विकास यांसंबंधीचे निरीक्षण इत्यादींचे वर्णन केलेले आढळते. ग्रीक काळातील संशोधन ॲरिस्टॉटल व थीओफ्रॅस्टस यांच्याबरोबरच समाप्त झाले.

ग्रीकांनंतरचे जीवविज्ञान : ग्रीकोत्तर काळात ॲलेक्झांड्रियातील दोन नवीन अभ्यासकेंद्रे म्हणजे तेथील ग्रंथालय आणि संग्रहालय ही होत. इ. स. पू. ३०० वर्षे पूर्ण होईपर्यंतच्या काळात जीवविज्ञानाच्या प्रगतीचे श्रेय वैद्यांकडे जाते. हीरॉफिलस हे त्यांत प्रमुख असून मनुष्याच्या प्रेताचे विच्छेदन व इतर काही मोठ्या प्राण्यांच्या शरीररचनेशी त्यांची तुलना त्यांनी केली होती. तंत्रिका तंत्राचे केंद्र व बुद्धीचे स्थान म्हणून मेंदूचे तपशीलवार वर्णनही केलेले आढळते; शिवाय डोळ्यासंबंधी, प्रसूतीसंबंधी (दायांकरिता) व सामान्य शरीरविषयक असे तीन स्वतंत्र ग्रंथ त्यांनी लिहिले. त्यांचे समकालीन एरासिस्ट्रेस यांनी हृदयातील पडदे व रुधिराभिसरण यांचा अभ्यास केला; रोहिणी व नीला यांचा परस्परसंबंध लहान लहान रक्तवाहिन्यांकरवी होत असावा, हे त्यांनी ओळखले होते. ग्रीक वैद्य ⇨ *गेलेन* या शेवटच्या प्राचीन जीववैज्ञानिकांचा जन्म आशिया मायनरमध्ये झाला होता व ते तोरो येथे इ. स. पू. दुसऱ्या शतकाच्या मध्यात वैद्यक व्यवसाय करीत होते. मनुष्याची व इतर काही प्राण्यांच्या शरीरांची रचना त्यांनी चांगली अभ्यासली होती, तथापि प्रेताच्या विच्छेदनाविरुद्ध लोकमत असल्याने त्यांचे ज्ञान सदोष राहिले; तरीही त्यांच्या चांगल्या लेखनपद्धतीमुळे पुढे अनेक शतके त्यांचा प्रभाव वैद्यकावर पडून राहिला; परंतु त्यानंतर जीवविज्ञानातील संशोधन जवळजवळ थांबले; इ. स. पू. दुसऱ्या शतकाच्या शेवटी विज्ञानाची गती खुंटली कारण ग्रीकांच्या चिकित्सक प्रवृत्तीला उदयोन्मुख ख्रिस्त धर्मीयांनी उत्तेजन दिले नाही असे म्हणतात.

अरबी वर्चस्व : यूरोपात ज्या १,००० वर्षांच्या काळात विज्ञानाला सुप्तावस्था प्राप्त झाली त्या वेळी अरबांचा प्रभाव स्पेनपर्यंत पसरून इतर ज्ञानशाखांप्रमाणेच जीवविज्ञानासह सर्व विज्ञानावर त्यांचा मोठा प्रभाव पडला. त्याच वेळी चीनमधून नवीन तांत्रिक शोध पाश्चात्त्यांकडे येऊ लागले. त्यांतील प्रमुख म्हणजे कागदाचा शोध व मुद्रणकला (छपाई); त्यामुळे शिक्षणक्षेत्रात प्रचंड बदल घडून आले; तसेच भारतातून तथाकथित अरबी आकड्यांची यूरोपात झालेली आयात. इसवी सनाच्या

तिसऱ्या ते अकराव्या शतकापर्यंत जीवविज्ञानाची प्रगती अरबांतर्फेच चालू होती; ते स्वतः फार मोठे संशोधक नव्हते; त्यांनी ॲरिस्टॉटल व गेलेन यांच्या ग्रंथांचे अरबीत भाषांतर केले व त्यांवर टीकाप्रबंध लिहिले. लेखकांत अल्-जहीज (मृत्यू इ. स. ८६८) हे प्रमुख असून *किताब-अल्-हयवान* (प्राण्यांचा ग्रंथ) या त्यांच्या प्रमुख ग्रंथावर ग्रीकांचा प्रभाव आढळतो; सृष्टीतील ऐक्य व जीवांच्या भिन्न गटांतील आप्तसंबंध यांवर भर दिलेला आढळतो. जीवांत लिंगभेद आढळल्याने अल्-जहीज हे स्वयंजननाबाबत ग्रीकांशी सहमत होते. ⇨ *इब्न सीना* (ॲव्हिसेन्ना) हे अकराव्याशतकाच्या आरंभीच्या काळातील प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ असून ते ॲरिस्टॉटल यांचे वारसदार होते. औषधे व औषधी रसायने यांसंबंधीचे त्यांचे लिखाण अधिकृत असून प्रबोधन काळापर्यंत ते तसे मानले जात होते; त्यामुळे ॲरिस्टॉटल यांचे लिखाण परत यूरोपात आले व अरबीतून त्याचे लॅटिनमध्ये भाषांतर झाले.

बाराव्या शतकाच्या आसपास वनस्पतिविज्ञान व प्राणिविज्ञान यांत तुरळक प्रगती आढळते; वनस्पतींच्या रोगनिवारक गुणधर्मांच्या अभ्यासातून वनस्पतिविज्ञानाचा थोडा विकास झाला. त्यात कित्येक वनस्पतींची सचित्र वर्णने समाविष्ट झाली. शिकारीचा छंद आणि पशुवैद्यक यांतून प्राणिविज्ञानात काहीशी प्रगती झाली. या काळात बायझंटिन, चिनी व लॅटिन संस्कृतींच्या मानाने अरबी विज्ञान अधिक वाढले, तरी पुढे पुढे त्यास उतरती कळा लागली. लॅटिन ज्ञान-विज्ञान त्यामानाने प्रगत होत गेले. तेराव्या शतकाच्या मध्यास सेंट अल्बर्ट मॅग्नस या जर्मन विद्वानांनी वनस्पतींसंबंधी सात व प्राण्यांसंबंधी सव्वीस ग्रंथ लिहिले; त्यांना आधार ग्रीक ज्ञानाचा (विशेषतः ॲरिस्टॉटल यांच्या) होता; तथापि स्वतःची अनेक नवीन निरीक्षणे त्यांनी त्यात समाविष्ट केली होती (उदा., पानांची संरचना व शिरांची मांडणी). बीजप्रसार, प्रजोत्पादन व सर्व जीवांतील लैंगिकता यांवर त्यांच्या लिखाणात भर असून प्राण्यांत प्रजोत्पादनाकरिता दोन भिन्न लिंगी व्यक्तींची जरूरी असते, त्यामुळे वनस्पतींपेक्षा प्राणी अधिक परिपूर्ण होते व जीवांची उत्पत्ती प्रथम स्वयंजननाने झाली होती इ. गोष्टी त्यांनी वर्णिल्या आहेत. औषधीय जीवविज्ञानाच्या बाबतीत त्यांच्या दृष्टिकोनामुळे पुढील यूरोपीय विज्ञानावर फार मोठा परिणाम झाला. कारण त्यांचा लोकभ्रमावर विश्वास नव्हता; ॲरिस्टॉटल यांच्या जीवविज्ञानाचा त्यांनी स्वीकार केला होता. त्यांचे शिष्य सेंट टॉमस ॲक्विना यांनी ख्रिस्ती धर्म व ॲरिस्टॉटल यांचे तत्त्वज्ञान यांचा समन्वय करण्याचा प्रयत्न केला; त्यामुळे ख्रिस्ती धर्माच्या विचारांशी सुसंगत असलेल्या बुद्धिगम्य ज्ञानाचे पुनरुज्जीवन झाले.

मध्ययुगीन काळात इटलीत विज्ञान केंद्रीभूत झाले होते; पण कृषी व वैद्यक यांमध्ये अधिक लक्ष घातले गेले; विशेष महत्त्वाचा विकास शारीरासंबंधीच्या शास्त्रात झाला, कारण वैद्यक शिक्षणसंस्थांत त्या वेळी शवविच्छेदनाची प्रथा सुरू झाली. चौदाव्या शतकाच्या आरंभी मोंदीनो दे लूत्सी ह्या सुप्रसिद्ध इटालियन शास्त्रज्ञांचे शारीरविषयक कार्य महत्त्वाचे होय. ते स्वतः शवविच्छेदनाचे काम करीत असत. त्यांच्या निरीक्षणाने त्यांनी ग्रीक व अरबांच्या पूर्वीच्या चुका दुरुस्त केल्या असत्या, परंतु वरिष्ठांशी मतभेद टाळण्याकरिता त्यांच्या दृष्टिकोनाशी जमवून घेण्यात काही चुका राहून जात; प्रस्थापित प्राधिकरणापासून सुटून जाण्याची अडचण खऱ्या संशोधनाच्या आड कशी येते याचे मोंदीनो हे प्रातिनिधिक उदाहरण आहे.

भारतीय जीवविज्ञानाच्या आरंभी आणि त्यानंतरच्या विकासात तत्कालीन मानवी समाजाने केलेले प्रयत्न, वैदिक वाङ्मयावरून मिळालेल्या माहितीचा उपयोग केल्यास कसे समजून येतात याचा उल्लेख मागे आलाच आहे. त्यानंतर त्यामध्ये खरी प्रगती इ. स. पू. सहाव्या ते इ. स. दहाव्या शतकापर्यंतच्या दीर्घकालात होऊन विशेषतः वनस्पतिविज्ञानाचा पाया घातला गेला व त्याच्या अनुषंगाने बव्हंशी पाळीव प्राण्यांविषयीची माहिती संकलित झाली. ह्या काळातील प्रसिद्ध व्याकरणतज्ज्ञ पाणिनी यांच्या *अष्टाध्यायी* या ग्रंथात अनेक प्रकारची वने व अनेक दृष्ट्या उपयुक्त वनस्पती यांसंबंधी विपुल माहिती आलेली असून त्यांपैकी कित्येक वनस्पती आज लागवडीत आहेत. बौद्धकाळातील धर्मग्रंथांवरून व सम्राट अशोकाच्या शिलालेखांवरून तक्षशीला आणि नालंदा या प्राचीन विद्यापीठांतील वैद्यकशिक्षण व व्यवसाय, तत्कालीन पशुरोगांची चिकित्सा, वृक्षारोपण इत्यादींची माहिती मिळते. *महाभारतात* अनेक परिचित वनस्पतींचा (उदा., पारिजातक, अशोक, शेवगा, कांदा, लसूण, जास्वंद, गाजर, खजूर इ.) उल्लेख आला असून आकारमान व रीती यांवरून वनस्पतींची वर्गवारी केलेली आढळते. वृक्षारोपण, उद्याननिर्मिती, वनस्पतींतील काही शरीरक्रिया व चैतन्य यांची माहिती आलेली आहे. कौटिलीय *अर्थशास्त्रात* शेतीच्या काही प्रक्रिया आणि मद्योत्पादनात उपयुक्त वनस्पतींची यादी दिली आहे. वात्स्यायनाचे *कामसूत्र* (इ. स. चौथे शतक) व *बृहत्संहिता* (इ. स. सहावे शतक) यांमध्ये कृषी व वास्तुशास्त्राच्या आनुषंगाने अनेक वनस्पतींची व फळे, भाज्या, मद्ये, पेये, धान्ये इत्यादींची माहिती मिळते. यातील 'वृक्षायुर्वेद' प्रकरण वृक्षांसंबंधी विविध प्रकारची माहिती पुरविते. याशिवाय ⇨ *आयुर्वेदा*सारख्या अत्यंत व्यावहारिक आणि महत्त्वाच्या ज्ञानशाखेत या दीर्घकालखंडात व पुढील काळात (मध्ययुग; इ. स. दहावे ते पंधरावे शतक) झालेल्या प्रगतीत भारतीय जीवविज्ञानाच्या वाढीस उपयुक्त असे विपुल विज्ञान संकलित झाले. या काळातील शार्ङ्गधर हे प्रसिद्ध वैद्य असून त्यांनी मानवी शारीर, गर्भविज्ञान, रोगगणना, औषधांचे गुणधर्म, परिणाम, पदार्थविज्ञान वगैरे वैद्यक विषयांशी संलग्न असे अनेक पोटविषय तपशीलवार दिले आहेत. शार्ङ्गधरानंतर फारशी प्रगती झाली नाही. मात्र आधुनिक वनस्पतिविज्ञानाची पंधराव्या शतकानंतर यूरोपात जी प्रगती झाली त्या धर्तीवर सर्व जीवविज्ञानाची भारतात आलेल्या अनेक यूरोपीय शास्त्रज्ञांच्या प्रयत्नाने होऊ लागली. यामध्ये ⇨ *शास्त्रीय उद्याने*, प्राणिसंग्रहालये, वनस्पतिसंग्रहालये, संशोधन संस्था, प्राणी व वनस्पती सर्वेक्षण संस्था इत्यादींचा अंतर्भाव होतो.

प्रबोधन : इटलीत चौदाव्या शतकात सुरू होऊन तेथील संस्कृतीत अंतर्भूत असलेल्या व शिक्षणाच्या पुनरुज्जीवनासोबतच्या एका सामान्य घटनेचे हे नाव आहे. आपल्या कलेच्या क्षेत्रात वास्तवाचे प्रत्यंतर आणण्यास कलाकारांना प्राणी व मनुष्य यांच्यासंबंधी वस्तुनिष्ठ ज्ञान मिळविणे आवश्यक वाटले त्यामुळे त्यांनी शवविच्छेदनाचा आग्रह धरला होता; यांचे प्रातिनिधिक उदाहरण म्हणजे सुप्रसिद्ध चित्रकार लिओनार्दो दा व्हींची; त्यांनी १४०० – १५०० या काळात मनुष्याच्या आकृतीचा उत्कृष्ट अभ्यास केला; त्यातील काही तपशील पुढे १०० वर्षांपर्यंत इतरांना आकलन झाले नाहीत. घोडा आणि मनुष्य यांतील वरवरचे फरक स्पष्ट असूनही त्यांची हाडे व सांगाडे यांच्या मांडणीतील मूलभूत साम्य (रचनासादृश्य) दर्शविणारे तेच सर्वप्रथम होते. सर्वसाधारणपणे बाहेरून अनेक फरक दर्शविणाऱ्या प्राण्यांच्या गटांची निश्चित एकके बनविण्यास रचनासादृश्याची संकल्पना इतकी महत्त्वाची होती की, तिची पुढे क्रमविकासाच्या अभ्यासाला फार मदत झाली. सोळाव्या शतकातील जीवविज्ञानाच्या प्रगतीवर परिणामकारक प्रभाव पाडणारे इतर काही घटक होते; त्यांमध्ये या शतकाच्या मध्यास आलेली मुद्रणाची सोय, कागदाची वाढती उपलब्धता व लाकडावरील कोरीव आकृती करण्याची कला हे विशेष होते. यामुळे निरीक्षणाचा व संशोधनाचा सचित्र ठसा कागदावर उमटविता आला. १४५३ च्या सुमारास कित्येक ग्रीक विद्वान पश्चिमेत आले आणि त्यामुळे तेथील विद्वानांना प्राचीन शास्त्रीय ग्रंथांचा अरबी भाषांतरापेक्षा प्रत्यक्ष संपर्क मिळाल्याने

सुलभ झाले. १५३० मध्ये ओटो ब्रुनफेल्स या जर्मन पुरोहित वनस्पतिशास्त्रज्ञांनी औषधी वनस्पतींसंबंधी एक ग्रंथ प्रसिद्ध केला (*Herberum vivae eicones*). यातील नवीन चित्रे स्पष्ट असल्याने जुन्या नकलांपेक्षा श्रेष्ठ दर्जाची होती. हायरॉनिमस बॉक आणि लेओनहार्ट फुक्स यांनीही वर्णनात्मक व सचित्र अशी सामान्य रानटी फुलझाडांसंबंधी काही पुस्तके इ. स. १५०० च्या मध्यास प्रसिद्ध केली. या तिघांना वनस्पतिविज्ञानाचे जनक म्हणतात (ॲरिस्टॉटल यांनाही हीच उपाधी लावलेली आढळते). आधुनिक पादपजातीय ग्रंथांची (विशिष्ट क्षेत्रातील किंवा काळातील वनस्पतींच्या यादींची वा वर्णनात्मक ग्रंथांची) वरील पुस्तके अग्रदूत होती असे मानतात. याशिवाय (संपूर्ण सोळाव्या शतकात) नेदर्लंड्स, स्वित्झर्लंड, इटली व फ्रान्स या देशांत वनस्पति वैज्ञानिक अभ्यासाचे कार्य सुरू होते. जुन्या वनस्पतिविषयक काही ग्रंथांत (हर्बल्स) वनस्पतींचे क्षुप (झुडूप), वृक्ष अथवा वनस्पती (ओषधी) हे तीन स्वरूप-प्रकार मानून त्यांची वर्णने दिली होती; नंतरच्या अनेक ग्रंथांतही अकारविल्हे याद्या वा कोणत्यातरी प्रकारे त्यांची मांडणी केलेली आढळते; परंतु या काळात त्यांच्या वर्गीकरणात सुधारणा केली गेली; तसेच दिवसेंदिवस अधिकाधिक वर्णनीय वनस्पती जमविल्या जाऊ लागल्याने त्या सर्वांची पद्धतशीर मांडणी करण्याकरिता त्यांना नावे देणे अटळ झाले. याकरिता सोळाव्या शतकाच्या शेवटी व सतराव्या शतकाच्या आरंभीच्या काळातील गास्पार बोअँ या स्विस शास्त्रज्ञांनी आधुनिक द्विपद नामकरणासारखी पद्धत अंमलात आणली. सामान्य वंशवाचक नावांनी वनस्पतींतील आप्तभाव दर्शविले जात होते; परंतु बोअँ यांनी वंशातील जातींमध्ये अभिप्रेत असलेला नातेसंबंधाचा अंदाज व्यक्त केला नाही. प्येअर बलाँ ह्या फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी मध्य पूर्वेत भरपूर प्रवास करून तेथील वनस्पतींचा अभ्यास केला; त्यासंबंधी त्यांनी लिहिलेल्या दोन पुस्तकांपैकी एकात फक्त वृक्ष आणि दुसऱ्यात उद्यानविज्ञान वर्णिले आहेत; माशांसंबंधीच्या दोन पुस्तकांत तत्कालीन वर्गीकरणाची स्थिती दिली असून त्यात मासे आणि इतर जलचरांचीही नोंद आहे (उदा., काही स्तनी प्राणी, कवचधारी, मृदुकाय, कृमी इ.). त्यांच्या पक्ष्यांविषयीच्या ग्रंथातील वर्गीकरण मात्र जवळजवळ आजच्या सारखेच आहे; त्यांचा तुलनादर्शक शारीरावरचा (विशेषतः कंकालांचा म्हणजे सांगाड्यांचा) व्यासंग चांगला होता; त्यांनीच सर्वप्रथम पक्ष्याचा व माणसाचा सांगाडा परस्परांशेजारी दाखवून त्यांतील रचनासादृश्य विशद केले. याखेरीज इतर अनेक यूरोपीय निसर्गशास्त्रज्ञांनी खूप प्रवास करून अनेक विदेशी वनस्पती व प्राणी यांची माहिती संकलित केली व प्रवासवर्णनेही लिहिली. विद्यापीठांतून ⇨ *शास्त्रीय उद्यानां*ची व्यवस्था आणि वनस्पतींचे सुके नमुने ठेवण्याची संग्रहालये बनविली [→ वनस्पतिसंग्रह]. सोळाव्या शतकातील वनस्पतिविज्ञानातील विकास प्राणिविज्ञानापेक्षा अधिक झाला. ती उणीव भरून काढण्यास जीववैज्ञानिकांचा एक मोठा गट पुढे आला व त्यामध्ये कोनराट गेस्नर (स्विस निसर्गशास्त्रज्ञ) हे प्रमुख होते; त्यांनी विश्वकोश रचनेचे कार्य सुरू केले. गेस्नर यांनी उत्कृष्ट आकृत्यांसह प्राण्यांसंबंधी अनेक पुस्तके लिहिली; परंतु ह्यांतील अनेक वर्णने सदोष असल्याने प्राण्यांच्या व प्राणिविज्ञानाच्या ज्ञानात फारशी नवीन भर पडली नाही.

सोळाव्या शतकानंतरची प्रगती : शारीरासंबंधी शास्त्रशुद्ध अभ्यासाची सुरुवात वनस्पतिविज्ञानाप्रमाणेच प्रबोधन काळातील कला व मुद्रणतंत्र यांपासूनच झाली. लिओनार्दो दा व्हींची यांनी मृत मानवी शरीरावरून शारीरविषयक ज्ञान मिळविले तरी त्यांच्या समकालिनांना त्याची दाद नव्हती. त्याऐवजी बेल्जियम शारीरविज्ञ ॲंड्रिअस व्हिसेलिअस यांना शारीरशास्त्राचे पितामह म्हणवून घेण्याचा मान मिळाला. ते इडेन व पॅरिस येथील संस्थांत शिकून तेथेच यशस्वी शिक्षक झाले; गेलेन यांच्या कार्याशी ते पूर्ण परिचित होते; वरिष्ठांशी मतभेद झाल्यामुळे १५३७ च्या शेवटी ते पादुआ येथे गेले. तेथे त्यांनी अध्यापन पद्धतीत फार दूरगामी सुधारणा केल्या. स्वतः शवविच्छेदन करून मिळालेल्या माहितीवरून त्यांनी विद्यार्थ्यांस तो विषय शिकविला; तत्पूर्वी विच्छेदन साहाय्यकाकरवी होत असे. त्यांचा मानवी शरीराच्या अंतर्रचनेसंबंधीचा ग्रंथ (१५४३) हा पहिला आधुनिक आणि म्हणून जीवविज्ञानाला पायाभूत असा अत्यंत महत्त्वाचा ग्रंथ होता. चिकित्सक प्रचितीनंतरच कोणतेही वर्णन स्वीकारण्याचा बहुमोल सल्ला त्यांनी तरुण शास्त्रज्ञांना दिला; ही त्यांची सर्वोत्तम देणगी समजतात. याच वेळी मायकेल सर्व्हीटस (स्पॅनिश पुरोहित व वैद्य) यांनी रुधिराभिसरणाच्या संदर्भात असे दाखविले की, रक्ताचा प्रवाह हृदयाच्या उजव्या कप्प्यातून फुप्फुसाकडे जातो (हृदयातील मध्यवर्ती पडद्यातून जात नाही). सतराव्या शतकातील जीववैज्ञानिक संशोधनाला चालना देणाऱ्या प्रमुख गोष्टींत शास्त्रीय मंडळांच्या स्थापनेची गणना करावी लागते [→ वनस्पतिवैज्ञानिक संस्था आणि संघटना; प्राणिवैज्ञानिक संस्था व संघटना]. त्यांतील प्रमुख उद्देश सूक्ष्मदर्शकातून होणाऱ्या गौप्य स्फोटांची (पूर्वीपासून गूढ राहिलेली पण दिवसेंदिवस ज्ञात होणारी सृष्टीतील जीवांविषयीची) माहिती सर्वांस मिळावी. या उपक्रमामुळे अनेक तथाकथित अदृश्य गोष्टींचा शोध लागून त्यांची माहिती सर्वांस झाल्याने जीवविज्ञानाच्या प्रगतीवर दूरगामी परिणाम झाला. सतराव्या व अठराव्या अशा दोन्ही शतकांत अधिकाधिक कार्य शारीरवर्णन, वर्गीकरण आणि नामकरण या क्षेत्रांतच झाले. मनुष्यासह सर्व जीवांच्या तुलनादर्शक अभ्यासाचे महत्त्व कळून आले. अठराव्या शतकात निर्जीवापासून (जडापासून) सजीव (चेतन) अथवा अजीवजनन ही फार जुनी उपपत्ती खोटी ठरू लागली आणि एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास लूई पाश्चर यांच्या संशोधनानंतर तिची जागा 'जीवजनना'ने (विद्यमान जीवांपासून होणाऱ्या नवीन जीवांच्या निर्मितीने) घेतली. जीववैज्ञानिक सफरी व सहली मोठ्या प्रमाणावर सुरू होऊन अनेक नवीन वनस्पती व प्राणी जमा करणे व त्यांच्यासंबंधी विविध माहितीचा प्रसार करणे हे सुरू झाले व त्याची चरमावस्था म्हणजे क्रमविकासाच्या सिद्धांताची स्थापना. एकोणिसावे शतक जीवविज्ञानाची प्रचंड प्रगती करणारे ठरले; कोशिका-सिद्धांत, आधुनिक गर्भविज्ञानाचा पाया व अनुहरणाचे नियम त्याच शतकातले महत्त्वाचे संशोधन होय.

ॲरिस्टॉटल व गेलेन यांच्या संकल्पनेप्रमाणे हृदयाच्या प्रसरणात रक्तप्रवाह बाहेरून शोषला जातो व हृदयाच्या संकोचनात ते बाहेर खेचले जाते; हृदयाच्या दोन कप्प्यांतील रक्त छिद्रांद्वारे एकातून दुसऱ्यात जाते; हृदयातून जैव उष्णता निघते व फुप्फुसातील हवेने तिच्यात फरक पडतो. परंतु विल्यम हार्वे (व्हिसेलिअस यांच्या विद्यार्थ्यांचे सहाध्यायी व इंग्रज शास्त्रज्ञ) यांच्या रुधिराभिसरणाच्या शोधामुळे वरील संकल्पनेत बराच फरक पडला. हार्वे यांनी सिद्ध केले की, हृदयाच्या क्रियाशीलतेने ते संकोचते परंतु परत भरण्यामुळे आपोआप फुगते, हृदयात नीलेद्वारे रक्त जमते; याचा अर्थ कोठेतरी रोहिणी आणि नीला यांमध्ये रक्ताची देवघेव होत असावी; ती केशवाहिन्यांतर्फे होते हे पुढे एक शतकानंतर सिद्ध झाले. सर्व प्राण्यांच्या विकासात ते एकदा सूक्ष्म अंड्याच्या स्वरूपात (अवस्थेत) असतात, त्या वेळी ती अवस्था अप्रभेदित जिवंत पुंज (जीवद्रव्य) असते, असा निष्कर्षही हार्वे यांनी गर्भविज्ञानाच्या अभ्यासातून काढला होता.

सतराव्या शतकातील शोधांमुळे आधुनिक कृषी व पशुसुधारणा यांत बरीच भर पडली; या शोधांत स्टीव्हन हेल्स यांचे ⇨ *प्रकाशसंश्लेषण* आणि जेथ्रो टूल यांचे पिकाची निपज करण्याकरिता जमीन सुधारणा यांचा अंतर्भाव होतो. एकोणिसाव्या शतकातील इव्हान मिच्युरिन या रशियातील शास्त्रज्ञांच्या कार्याचा उल्लेख येथे करणे आवश्यक आहे.

त्यांनी क्रियाविज्ञानाच्या आणि उद्यानविद्येच्या क्षेत्रातील काही नवीन माहिती प्रत्यक्ष वापरात आणली; त्यामुळे नवीन हवामानाशी समरस होणारी अशी नवी पिके काढता येऊ लागली व त्यामुळे जगभर अन्न-निर्मितीचा मोठा विस्तार होण्यास प्रारंभ झाला. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत वर्गीकरणाच्या बाबतीत गोंधळच होता. परंतु कार्ल लिनी-अस यांनी कृत्रिम पद्धतीचे वर्गीकरण व द्विनामपद्धती सुरू केली व पुढे अनेकांनी सुधारित व नैसर्गिक वर्गीकरणाच्या पद्धती अंमलात आणून आज उपलब्ध असलेली वर्गीकरणविज्ञानाची शाखा प्रस्थापित केली [→ वनस्पतिनामपद्धति; वनस्पतींचे वर्गीकरण; प्राणिनामपद्धति; प्राण्यांचे वर्गीकरण; वर्गीकरणविज्ञान]. याचप्रमाणे एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास टॉमस हक्स्ली यांनी जीवविज्ञानाच्या अध्यापनात सुधारणा घडवून आणली; प्राणी व वनस्पती यांच्या प्रत्येक गटातील प्रातिनिधिक अशा जीवांच्या आधारे तो गट शिकविण्याचे नवीन धोरण त्यांनी पुरस्कृत केले; त्यातही अनेक सुधारणा होत जाऊन आजच्या अधिक कार्यक्षम पद्धती विकास पावल्या आहेत.

⇨ *क्रमविकास* आणि ⇨ *आनुवंशिकी* यांसंबंधीच्या उपलब्ध झालेल्या नवीन ज्ञानामुळे जीवविज्ञानाने मनुष्याच्या तत्त्वज्ञानविकासात फार मोठी भर टाकली आहे. त्यामध्ये अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांतील ⇨ *लामार्क* (१७४४–१८२९) व ⇨ *चार्ल्स डार्विन* (१८०९–८२) यांचा प्रमुख वाटा आहे. सृष्टीत बदल होत जातो ही कल्पना डार्विन यांच्या काळात अपरिचित आणि अनपेक्षित होती; परंतु ती एकदा स्वीकारल्यानंतर खऱ्या लोकशाहीचे स्वागत करण्यास तिचा फार उपयोग झाला, कारण सामाजिक गतिशीलतेवर लोकशाही बव्हंशी अवलंबून असते. यानंतरच्या प्रगतीचा टप्पा म्हणजे विसाव्या शतकाच्या आरंभी ⇨ *ग्रेगोर मेंडेल* (१८२२–८४) यांच्या आनुवंशिकतेच्या नियमांचा पुन्हा (१९००) लागलेला शोध आणि ⇨ *टॉमस हंट मॉर्गन* यांचा 'गुणसूत्र सिद्धांत' हा होय. या दोन्हींमुळे क्रमविकास कसा घडून येतो (यंत्रणा व पद्धती) यांसंबंधी पुढील निश्चित माहिती उपलब्ध झाली : व्यक्तीतील भिन्न लक्षणांना जबाबदार असलेले घटक निश्चित प्रकारची रासायनिक एकके असून त्यांचे वास्तव्य कोशिकांच्या प्रकलातील (कोशिकेच्या कार्यांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजातील) गुणसूत्रांवर निश्चित स्थानांवर असते व ती एकके [→ जीन] प्रजोत्पादक कोशिकांद्वारे संततीत बहुधा न बदलता व स्वतंत्रपणे उतरतात; ती व्यक्तीच्या विकासात भिन्न लक्षणांच्या रूपाने व्यक्त होतात; ह्या प्रक्रियेत कधीकधी जनुकांचे (जीनांचे) पुनःसंयोजन किंवा लोप व गुणसूत्रांत होणारे काही बदल [→ कोशिका; आनुवंशिकी] यांमुळे नवीन संततीत लहान मोठे भेद [→ उत्परिवर्तन] निर्माण झालेले दिसतात व ते पिढ्यानपिढ्या चालू राहतात; तसेच काही लक्षणे संततीत ज्या विशिष्ट नियमान्वये उतरतात त्यांना आधारभूत अशीच यंत्रणा गुणसूत्रात असते.

जीवांच्या संततीत दिसून येणारी उत्परिवर्तने (अचानक घडून येणारे बदल) आंतरिक जैव कारणांनीच उगम पावतात असे नसून क्ष-किरण किंवा इतर भौतिक व कृत्रिम उपायांनी घडवून आणता येतात असे एच्. जी. म्यूलर यांनी दाखवून दिले, ही त्यापुढची पायरी होय. अशा मानवी प्रयत्नांनी आनुवंशिकतेवर नियंत्रण घालता येते. या शोधामुळे गुणसूत्रांच्या अधिक संशोधनाला चालना मिळाली. विसाव्या शतकाच्या पहिल्या अर्धात लाइनस पॉलिंग (१९४९) यांनी मांडलेली प्रथिन-रेणूंची संरचना व वॉटसन आणि क्रिक यांनी (१९५३) प्रतिपादन केलेली गुणसूत्रांतील ⇨ *न्यूक्लिइक अम्लांची* (प्रकली अम्लांची) संरचना ह्या महत्त्वाच्या शोधांमुळे आनुवंशिकतेची यंत्रणा अधिकच स्पष्ट झाली आहे [→ कोशिका; आनुवंशिकी]. मनुष्याच्या रक्तातील प्रतिजनांवर (असे कोणतेही विष, सूक्ष्मजंतू वा इतर वनस्पतिजन्य किंवा प्राणिजन्य पदार्थ की जे शरीरात शिरले असता प्रतिपिंडे निर्माण होतात त्यांवर) परिणाम करणाऱ्या विकल्पांच्या महत्त्वाच्या श्रेणीसंबंधी आर्. सँगर व इतर शास्त्रज्ञांनी (१९६२) संशोधन केले आहे. एफ्. सँगर यांनी (१९५४) इन्शुलिनाच्या (मधुमेहावरील महत्त्वाच्या हॉर्मोनाच्या) रेणूची संरचना विशद केली; प्रथिनाची विशद केलेली संपूर्ण संरचना अशी ही पहिलीच होय; या संशोधनानंतर इतर प्रथिनांच्या संरचनेच्या संशोधनास चालना मिळाली. आनुवंशिकतेच्या बाबतीत एका कोशिकेतून दुसऱ्या कोशिकेत जाणाऱ्या जननिक माहितीसंबंधीची (सांकेतिक संहितेसंबंधीची) बरीच माहिती एम्. डब्ल्यू. निरेनबर्ग व जे. एच्. मथाई यांनी (१९६१) उपलब्ध केली आहे. ए. कोर्नबर्ग आणि एस्. ओचोआ यांनी तर आनुवंशिकतेच्या दृष्टीने महत्त्वाची अशी डीएनए व आरएनए ही न्यूक्लिइक अम्ले प्रयोगशाळेत (१९५५–५७) यशस्वी रीतीने निर्माण केली आहेत. भारतीय शास्त्रज्ञ ⇨ *हरगोविंद खोराना* यांनी या न्यूक्लिइक अम्लांचे संश्लेषण, जनुकांची निर्मिती व रेणवीय जीवविज्ञान या क्षेत्रांत महत्त्वाचे संशोधन केले आहे. पहिले मानवनिर्मित जनुक त्यांनी बनविले आहे. अशा रीतीने जीवविज्ञानातील आनुवंशिकतेच्या क्षेत्रातील अलीकडच्या संशोधनामुळे जीवांच्या विविध लक्षणांत इच्छेप्रमाणे बदल घडवून आणण्याचे स्वप्न साकार होण्याची चिन्हे दिसत आहेत. जीवद्रव्याबद्दल संपूर्ण ज्ञान मिळविण्याचे जीवविज्ञानाचे साध्यही फार दूर नाही असे वाटते.

पहा : अवकाशविज्ञान; आकारविज्ञान; आनुवंशिकी; कोशिका; जीवद्रव्य; जीवभौतिकी; जीवरसायनशास्त्र; जीवसांख्यिकी; जीवोत्पत्ति; परिस्थितिविज्ञान; पुराजीवविज्ञान; प्राणिविज्ञान; रेणवीय जीवविज्ञान; वनस्पतिविज्ञान; शरीरक्रियाविज्ञान; शारीर; शारीर, तुलनात्मक; सूक्ष्मजीवविज्ञान.

संदर्भ : 1. Core, E. L.; Strausbaugh, P. O.; Weimer, B. R. *General Biology*, New York, 1961. 2. Hickman, C. P. *Integral Principles of Zoology*, Tokyo, 1966. 3. Whaley, W. G. and others; *Principles of Biology*, New York, 1964.

४. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७४.

परांडेकर, शं. आ.

जीवविज्ञान, सागरी : सतत सागरामध्ये आपले जीवन व्यतित करणाऱ्या जीवांचा संपूर्ण अभ्यास जीवविज्ञानाच्या ह्या शाखेत अंतर्भूत केला गेलेला आहे. अन्न व जीवनातील इतर गरजा यांसाठी सागरावर प्रत्यक्ष अवलंबून असणाऱ्या; पण हवेत व जमिनीवर राहणाऱ्या विशिष्ट जीवांच्या अभ्यासाचाही त्यामध्ये समावेश करतात. या शाखेत जगातील विशाल महासागरांतील सहस्रावधी जीवांसंबंधीच्या सर्व आवश्यक घटनांची माहिती स्थूलमानाने दिली जाते. तिच्या काही शाखांमध्ये निसर्गेतिहास, वर्गीकरणविज्ञान, गर्भविज्ञान, आकारविज्ञान, शरीरक्रियाविज्ञान, परिस्थितिविज्ञान व भौगोलिक वितरण (प्रसार) इत्यादींचा संबंध येतो. त्याचप्रमाणे ⇨ *महासागरविज्ञानाचाही* येथे जवळचा संबंध येतो, कारण सागराची भौतिक लक्षणे व सागरातील जीव यांचे परस्परसंबंध निकट असतात. काही जीवांचे कंकाल (सांगाडे) समुद्रतळावर मोठ्या प्रमाणावर साचून राहतात व काही जीव उष्ण कटिबंधीय समुद्रात प्रचंड प्रवाल-भित्ती निर्माण करतात. यांच्या अभ्यासाने सागरी जीवविज्ञानाची मदत सागरी भूविज्ञानाचे आकलन होण्यास होते. सागरी जीवविज्ञानाचा उपयोग मानवी कल्याण साधण्याच्या दृष्टीनेही बराच झाला आहे. विशेषतः व्यापारी प्रमाणावर चालणाऱ्या सागरी मासेमारीचे योग्य नियमन करण्यास सागरी माशांची संपूर्ण जीववैज्ञानिक माहिती उपयुक्त ठरते असा अनुभव आहे. जहाजांची खराबी करणाऱ्या जीवांच्या प्रक्रियांना अडथळा करून ती खराबी टाळण्यासाठी त्या जीवांच्या प्रक्रियांच्या माहितीची आवश्यकता असते.

समुद्रात जीवरक्षक नौका व तराफे यांच्या साहाय्याने जीव बचावून जगण्याचा प्रसंग ओढवल्यास विविध सागरी जीवांचा अन्न आणि पाणी यांकरिता उपयोग करून घेण्यास त्यांच्याबद्दलची माहिती उपयुक्त ठरते. वाढत्या लोकसंख्येला अन्नपुरवठा करण्याची समस्या अंशतः तरी दूर करण्यास सागरी उत्पादांचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होण्याकरिता सागरी जीवविज्ञान उपयुक्त ठरत आहे; इतकेच नव्हे, तर ते उत्पाद अधिक सुलभ रीत्या मिळविण्यासही त्याचे साहाय्य होत आहे असे आढळते.

सागरी पर्यावरण : महासागर आणि त्यालगतच्या समुद्रांनी पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचा सु. सत्तर टक्के भाग व्यापलेला असून त्याचे घनफळ एक अब्ज घन किलोमीटरांपेक्षाही अधिक आहे व याचा बराच मोठा भाग असंख्य संबंधित जीवांना सुयोग्य आढळला आहे. त्यांपैकी कोणताही भाग पूर्णतः जीवरहित नाही; मग तो अत्यंत थंड असो किंवा फार खोल आणि अंधारी असो. महासागराच्या वरच्या थरात म्हणजे सु. २०० मी. खोलीपर्यंत रंगयुक्त वनस्पती आढळतात कारण तेथपर्यंत सूर्यप्रकाश परिणामकारकपणे जाऊ शकतो व त्याचा उपयोग त्या वनस्पतींना प्राथमिक अन्ननिर्मितीकरिता होतो. जीवांची वाढ होत असताना त्यांना लागणारी खनिज लवणे सागरात उपलब्ध असून त्यांची सापेक्ष संहती (एकक घनफळातील प्रमाण) बहुसंख्य सागरी जीवांच्या देहद्रवाच्या (शरीरातील द्रवाच्या) संहतीइतकीच असते. काही थोड्या विभागांव्यतिरिक्त महासागरांच्या सर्व भागांत श्वसनास भरपूर अशी ऑक्सिजनाची संहती असून ती जेथे कमी पडेल तेथे अननिल (ऑक्सिजन न घेता) श्वसन करणारे जीव असतात. सागरात सर्वसाधारणपणे २° से. ते ३०° से. या पल्ल्यातील तापमान आढळते व ते सजीवांना इष्ट त्या मर्यादेतच असते. घनता व श्यानता (दाटपणा) या दृष्टीने सागरातील पाणी त्यातील सर्व प्रकारच्या जीवांना तरंगण्यास फार सोईचे माध्यम असते.

जीवांची विविधता : समुद्रात प्रचंड व भिन्नतापूर्ण असा जीवसंग्रह असून त्यात सर्वांत लहान आणि सर्वांत मोठ्या जीवांचा समावेश आहे. किनाऱ्याजवळच्या पाण्यातील, सूक्ष्मदर्शकातूनही न दिसणारे पण विलग केलेले सूक्ष्मजंतुभक्षक (सूक्ष्मजंतूंवर उपजीविका करणारे अतिसूक्ष्म कारक) सोडले, तर सूक्ष्मजंतू हेच सर्वांत लहान जीव होत. आकारमानात त्याच्या अगदी विरुद्ध टोकास असलेला (सर्व प्राण्यांत) अजस्र निळा देवमासा सु. ३४ मी. लांब असतो आणि त्याचे वजन सु. १,३२,००० किग्रॅ.पर्यंत असू शकते. अतिसूक्ष्म आदिजीवांपासून (प्रारंभिक, सूक्ष्म व एका पेशीच्या बनलेल्या जीवापासून) ते खोल समुद्रातील सु. ११ मी. लांबीच्या स्क्विड (*आर्किटथुथिस*) सारखे अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेले) प्राणी सागरात सापडतात, तर लहानात लहान मासा (पृष्ठवंशी) शिंड्लेरिया द. पॅसिफिक महासागरात आढळत असून याची लांबी प्रौढावस्थेत १५ मिमी. व वजन ५ मिग्रॅ. पेक्षा कमी असते. सागरी वनस्पती, सागरी प्राणी आणि सागरातील सूक्ष्मजंतू असे या जीवांचे वर्गीकरण येथे उपयुक्त ठरलेले असल्यामुळे त्यासंबंधी काही तपशील खाली दिला आहे.

सागरी वनस्पती : यांमध्ये ⇨ *कायक वनस्पतींपैकी* ⇨ *शैवलांचा* मुख्य भरणा असून फारच थोड्या बीजी वनस्पती आढळतात. शैवलांचे प्रजोत्पादन फुले व बीजे यांऐवजी बीजुकासारख्या (प्रजोत्पादक सूक्ष्म पेशीसारख्या) अन्य साधनाने होते. या गटात भिन्न प्रकारच्या, एककोशिक (एकाच पेशीचे शरीर असलेल्या) आणि सूक्ष्म (आकारमान १ ते २,००० मायक्रॉन; मायक्रॉन = 10^{-3} मिमी.) वनस्पतींची संख्या मोठी आहे; काही थोड्या अनेककोशिक आणि सापेक्षतः मोठ्या असतात. सूक्ष्म वनस्पती महासागरातील वरच्या प्रकाशित पाण्याच्या थरात सर्वत्र विपुल असून सागरी जीवनास आवश्यक अशा प्राथमिक अन्नाचे प्रचंड संश्लेषण (घटक द्रव्यांपासून पदार्थ तयार करण्याची क्रिया) करतात. त्यांचे प्रजोत्पादन समविभाजनाने [दोन पूर्णपणे सारखे भाग होण्याने; → कोशिका] घडून येते; प्रसुप्त बीजुकाद्वारे प्रतिकूल परिस्थितीशी जमवून घेऊन अनुकूल परिस्थिती येताच ती बीजुके रुजतात; प्रजोत्पादनाचा वेग बऱ्याच अंशी उपलब्ध होणाऱ्या नायट्रोजन व फॉस्फरस यांच्या पोषक लवणांच्या प्रमाणांवर अवलंबून असतो. ही लवणे खोल पाण्यात भरपूर असतात कारण तेथे त्यांचा वापर होत नाही. ज्या ठिकाणी खोलवरचे पोषकद्रव्ययुक्त पाणी वर येण्याची प्रक्रिया चालू असते तेथे सूक्ष्म वनस्पतींची उत्पत्ती खूप होते आणि प्राथमिक अन्नोत्पादनही भरपूर होते; यामुळेच व्यापारी मासेमारीही भरभराटीस येते. स्थूल सागरी शैवलांपैकी काही लाल, हिरवी आणि तपकिरी रंगांची असून सामान्यपणे समुद्राच्या तळाशी किंवा एखाद्या घनरूप पृष्ठभागाला मुळासारख्या अवयवांनी (दृढ थरांनी) चिकटलेली असतात; त्यांचा अनेक वेळा उथळ पाण्यात दाट संचय आढळतो. परंतु ५० मी. किंवा त्यापेक्षा कमी खोल पाणी असलेल्या समुद्राच्या सीमेजवळच्या त्यांच्या मर्यादित क्षेत्रामुळे मूलभूत अन्नोत्पादक म्हणून त्यांना कमी महत्त्व आहे. कोरॅलिनेसी या लाल शैवल कुलापासून प्रवाल-भित्ती निर्माण होते. ह्या वनस्पती प्रवाळांच्या समुद्रासमोरील पृष्ठभागावर प्रतिरोधक लेप तयार करतात व कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियम कार्बोनेटांचे कंकाल असलेल्या प्रवाळांना दृढता आणतात; त्यामुळे त्यांची झीज थांबते. *हॅलिमेडा* हे हिरवे शैवल आपल्या सपाट चकतीसारख्या कॅल्शियमयुक्त कंकालांचे खाजणाच्या तळावर निक्षेपण करून (थर घालून) प्रवाळद्वीप वलये बनविण्यास मदत करते. ईलग्रास [→ सवाला] व खाऱ्या दलदलीतील गवते (उदा., *स्पार्टिना*च्या काही जाती) यांसारख्या सागरी वनस्पतींना मुळे असतात व ती त्यांच्या तळाशी असलेल्या वाळूतून वा चिखलातून पोषकद्रव्याचे शोषण करतात. यांचे बीजोत्पादन सामान्य फुलझाडांप्रमाणे होते. उपसागर व नदीमुख यांतील भूवैज्ञानिक संरचनांच्या निर्मितीवर यांचा महत्त्वाचा परिणाम होतो. तेथे ही गवते गाळ एकत्र धरून चिखलाची मैदाने, वाळूचे तट व दलदली किनारे निर्माण करतात. समुद्रकिनाऱ्यावर भरतीच्या उंच पातळीत किंवा जवळपास जेथे पाण्याची पातळी सारखी वाढत असते अशा ठिकाणी दलदली गवते वाढतात आणि तेथे पिटाचे [→ पीट] थर साचतात; काही थरांची जाडी कित्येक मीटर असते.

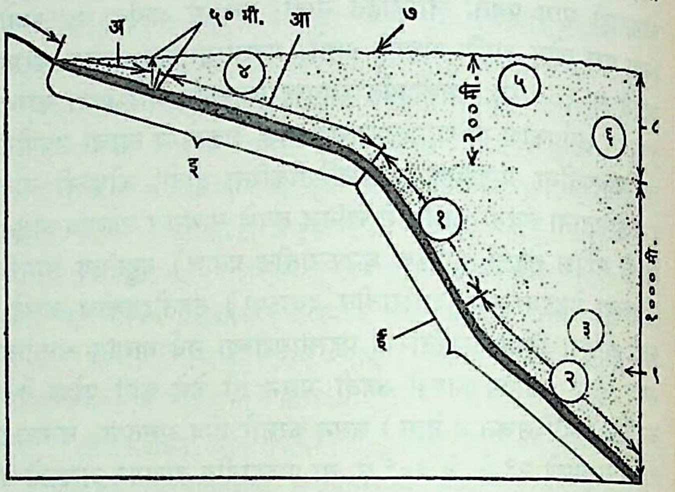
फार थोडे प्राणी प्रत्यक्ष मोठ्या सागरी वनस्पती खातात. सागरी ससा (*टेथीस*) व काही इतर शंखधारी प्राणी (गॅस्ट्रोपॉड) आणि काही मासे स्थूल शैवले खातात; सागरी गाई [→ मॅनॅटी] इतर मोठ्या वनस्पती खातात; तसेच या मोठ्या वनस्पती स्थानबद्ध जीवांना चिकटून राहण्यास व इतर काहींना लपून राहण्यास उपयोगी पडतात.

सागरी प्राणी : स्वरूप व आकारमान यांचा विचार केल्यास सागरात प्राण्यांची एक प्रेक्षणीय मालाच असून तीत सर्व प्रमुख संघ गोवलेले असतात. टिनोफोरा (कोंब जेलीज), एकायनोडर्माटा (तारामीन, सागरी काकडी व शल्यकंदुक), कीटोग्नॅथा (ॲरो वर्म्स), ब्रॅकिओपोडा (लँप वर्म्स) व फोरोनिडा (टफ्टेड ट्यूब वर्म्स) हे पाच संघ सागरी आहेत. एकूण प्राण्यांच्या वर्गांपैकी ४४ टक्के वर्ग सागरी असून त्यांचे ९४ टक्के प्रतिनिधी सागरात कोठेतरी आढळतात. उभयचर (पाण्यात आणि जमिनीवर राहणाऱ्या प्राण्यांच्या) वर्गातील प्राण्यांव्यतिरिक्त इतर सर्व पृष्ठवंशी वर्गांतील काही प्राणी सागरी समुदायात समाविष्ट आहेत. नानाविध मासे, कासवे व काही साप सागरात आढळतात. पेंग्विनासारखे पक्षी उडता येत नसल्याने बराच काळ सागरात पोहतात; ॲल्बट्रॉससारखे इतर पक्षी दीर्घकाल महासागरावर भराऱ्या मारतात व घरट्यासाठी जमिनीवर उतरतात. करढोक (कॉर्मोरंट) पक्षी पाण्याखाली चांगले पोहतात व बरेच खोलपर्यंत जाऊन येतात. देवमासे, डॉल्फीन व सागरी गाई या स्तनी प्राण्यांचे जलजीवनाकरिता जे विशिष्टीकरण

झालेले असते त्यामुळे ते सागर सोडून जाऊच शकत नाहीत, परंतु सील (जलव्याघ्र), सागरसिंह, सागरउद्र (सी ऑटर) हे व इतर काही स्तनी प्राणी फक्त प्रजोत्पादनार्थ जमिनीवर येतात. सागरी अपृष्ठवंशी प्राण्यांचे नानाविध प्रकार असून त्यांमध्ये बिळे पाडणारे कृमी, मृदुकाय (मॉलस्क) व कवचधारी (क्रस्टेशिया) प्राणी भरपूर असतात. अनुकूल परिस्थितीत वाळूच्या पृष्ठभागावर तारामीन, शल्यकंदुक (सी अर्चिन), भंगुरतारा (ब्रिटल स्टार) व सँड डॉलर इ. वावरत असतात. आंतरगुही (शरीरात पचन-देहगुहा असलेल्या) व ब्रायोझोआ यांपैकी काही प्राण्यांचे निवह (वसाहती) घन पदार्थास चिकटून असतात किंवा स्वैरपणे तरंगतात. सायफोनोफोरातील निवह प्राण्यांत पोहणे, तरंगणे, अन्न पकडणे, अन्नाचे अंतर्ग्रहण, प्रजोत्पादन यांसारख्या विभिन्न कार्यासाठी विशेषीकरण झालेले आढळते. उष्ण कटिबंधीय सागरातील मोठमोठ्या प्रवाल-भित्ती बऱ्याच अंशी निवह-प्रवालांच्या कंकाली स्रावणापासून व आंतरगुही प्राण्यांपासून बनलेल्या असतात. सागरी प्राण्यांत सर्वांत संख्येने अधिक व विभिन्न असे कवचधारी प्राणी असून ते मोठ्या संख्येने वरच्या पातळीत पोहतात व वनस्पतिप्लवक (पाण्यावर तरंगणाऱ्या वनस्पती) आणि तरंगणारे कुजके कार्बनी (सेंद्रिय) पदार्थ (अपरद) यांवर ते निर्वाह करतात. ते स्वतः नंतर हेरिंग, मॅकेरेल यांसारख्या वेलापवर्ती (पृष्ठभाग व तळ यांमधील भागात राहणाऱ्या) माशांचे आहारान्न बनतात. खेकडे, शेवंडे व क्रेफिश यांचा एक मृतजीवोपजीवी (मृत जीवांवर उपजीविका करणारा) गट तळाशी अपमार्जक (घाण पदार्थ नष्ट करणारा) म्हणून राहतो. प्रौढावस्थेत स्थानबद्ध अवस्थेत अन्य घन वस्तूवर घट्ट चिकटून बसणाऱ्या बार्नेकलांचा दुसरा गट आहे, त्यांच्या रूपांतरित पायांनी ते कार्बनी अपरद व लहान जीव पकडण्यासाठी परिसरातील पाणी लोटून देतात.

सागरी सूक्ष्मजंतू : समुद्रातील असंख्य सूक्ष्मजंतू मृत शरीरांचे अपघटन करून (मोठ्या रेणूंचे तुकडे करून) त्यांतील मौलिक पदार्थ वनस्पतींच्या वाढीसाठी उपयुक्त ठरणारी आद्य पोषकद्रव्ये म्हणून मुक्त करतात. ते किनाऱ्यालगत कार्बनी पदार्थांच्या वैपुल्यामुळे व समुद्रतळाशी भरपूर असतात, परंतु किनाऱ्यापासून दूरवरच्या सागरी प्रदेशात ते कमी असतात. जमिनीवरील सूक्ष्मजंतू, विशेषतः मानवी वस्तीतून आलेले, अनेकदा उपसागरात व नदीमुखात विपुल असतात; ते खऱ्या अर्थाने सागरी नव्हेत. कारण सागरी पर्यावरणात (परिस्थितीत) त्यांची वाढ व प्रजोत्पादन होत नाही, परंतु ते समुद्रात बराच वेळ जगू शकतात व त्यांची मोठी भर जमिनीकडून सागरात होत असते. ते धोकादायक प्रदूषक (दूषित करणारे) असणे शक्य आहे म्हणून त्यांना सागरी जीवसमुदायात महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

सागरी जीवनाचे अनुक्षेत्र वर्गीकरण : सागरी पर्यावरणाचे सोयीस्कर असे स्वेच्छ (कोणत्याही नियमाने न बांधलेले) विभाग करून त्यांतील जीवांच्या राहणीवरून व चलनरीतीवरून त्यांचे काही संवर्ग (गट) केले आहेत. सागराच्या वेलापवर्ती भागात तळावरील सर्व पाण्याचा समावेश होतो, तर सागराच्या संपूर्ण तळाचा समावेश नितलस्थ भागात होतो. पहिल्यातील जीवांपैकी सशक्त व चांगले पोहणारे ते तरणक आणि न पोहणारे व प्रवाहाबरोबर वाहत जाणारे ते प्लवक; करंडक वनस्पती [→ डायाटम], प्रकाशसंश्लेषी (सूर्यप्रकाशात हरितद्रव्याच्या मदतीने कार्बन डाय-ऑक्साइडापासून अन्ननिर्मिती करणारे) डायानोफ्लॅजेलेटा आणि तरंगणारी इतर शैवले यांसारख्या वनस्पतींचा अंतर्भाव वनस्पतिप्लवकात करतात. प्लवकी प्राण्यांत प्रवाहाबरोबर वाहत जाणाऱ्या जीवांच्या झुंडींचा अंतर्भाव होत असून त्यांचेच प्राणिप्लवक बनते [→ प्लवक]. चिखलात बिळे करणाऱ्या, घन पदार्थांच्या पृष्ठभागांना चिकटून राहणाऱ्या किंवा तळावर वावरणाऱ्या अशा सर्व जीवांचा नितलवासींत अंतर्भाव होतो. नितलस्थ विभागात दोन तंत्रे मानली आहेत : (१) वेलांचली किंवा भरती-ओहोटीच्या पट्ट्याचे तंत्र आणि (२) खोल सागरी तंत्र. पहिल्या तंत्रात समुद्रसपाटीपासून पाण्याच्या २०० मी. खोलीपर्यंतचा व दुसऱ्यात सागराच्या सर्वांत जास्त खोलीपर्यंतचा असे भाग येतात. (इ) वेलांचली तंत्रात (अ) सत्यवेलांचली व (आ) उपवेलांचली असे पुन्हा विभाग असून उपवेलांचली विभाग सागराच्या दिशेकडे तर सत्यवेलांचली भरतीच्या सर्वांत वरच्या खुणेपासून ५० मी. खोलीपर्यंत असतो, कारण स्थानबद्ध वनस्पतींची वाढ होऊ देणारी ती सर्वांत जास्त खोली असते. वेलांचली तंत्रातील जीवांचे प्रकार बव्हंशी तळाचा प्रकार व लाटांच्या क्रियेचा त्यांच्यावर कसा व किती परिणाम होतो यांवर अवलंबून असतात. उघड्या रेताड समुद्रकिनाऱ्यावर, विशेषतः भरती-ओहोटीच्या पट्ट्यात, जीवसंख्या



सागरी पर्यावरणाचे विभाग : (अ) सत्यवेलांचली; (आ) उपवेलांचली, (इ) वेलांचली तंत्र; (ई) खोल सागरी तंत्र : (१) आदिनितलस्थ, (२) वितलीय नितलस्थ, (३) वितलीय वेलापवर्ती, (४) तटीय प्रांत, (५) उच्च वेलापवर्ती, (६) सागरी प्रांत, (७) समुद्रसपाटी, (८) प्रकाशित भाग, (९) अंधारी भाग.

सामान्यपणे फारच कमी असते; मात्र लाटांचे तडाखे घेणाऱ्या खडकाळ किनाऱ्यावरचे काही जीव बहुधा आधाराला चिकटून राहिलेले असतात. याउलट संरक्षित उपसागर व प्रवेशद्वारे यांमध्ये सागरी शैवले व बार्नेकल, शिंपले इ. प्राण्यांचे आच्छादन असून त्यांमधून विविध खेकडे व कृमी वावरत असतात. भूशिरे व बहिर्वेशने (प्रक्षेप; पुढे आलेले भूभाग) यांनी जबर लाटांच्या माऱ्यापासून संरक्षित ठेवलेल्या भागात रेताड व चिखलयुक्त तळातील बिळात वावरणारे मृदुकाय व एकायनोडर्म प्राणी यांची गर्दी असते. किनारा व वरील पाणी यांतून उपवेलांचलीत पुष्कळ कार्बनी द्रव्य जमते म्हणून तेथे प्राणिसंख्या भरपूर असते; अशा ठिकाणी महत्त्वाची तलस्थ मासेमारी केंद्रे स्थापन झाली आहेत.

दुसऱ्या म्हणजे खोल सागरी (ई) तंत्रात महासागराच्या तळाचा नव्वद टक्के भाग येतो; त्यापैकी आदिनितलस्थ विभागात फारच थोडा प्रकाश असल्याने तेथे वनस्पतींची वाढ होत नाही. एक हजार मी. समोच्चरेषेच्या खाली (सम पातळीच्या रेषेखाली) वितलीय विभागात कायम अंधार असतो. संपूर्ण खोल सागरी तंत्रातील जीव वरच्या प्रकाशयुक्त विभागात बनलेल्या अन्नावर अवलंबून असतात; त्यातील मर्यादित अन्नांश तळाकडे येतो आणि त्यावर मर्यादित जीवसंख्या व जीवप्रकार जगतात. परिणामतः खोल सागरातील बहुतेक सर्व प्राणी डोळ्यात न भरणारे असतात; तथापि १,८०० मी. खोलीवरच्या सागरी कोळ्याचे (पिक्नोगोनिडा) छायाचित्र घेण्यात आले.

वेलापवर्ती (भरती-ओहोटीच्या) भागाचे तटीय व महासागरी असे दोन प्रांत असून तटीय प्रांत वेलांचली क्षेत्रावर आणि महासागरी प्रांत खोल सागरी तंत्रावर पसरलेला असतो. संपूर्ण तटीय प्रांताला सूर्यप्रकाश

आणि जवळच्या जमिनीतून व खालील उथळ भागातून पोषक लवणे उपलब्ध होत असल्याने वनस्पतिप्लवक बहरते; त्यावर जगणारे प्राणिप्लवक त्यातील तात्पुरत्या जीवांमुळे व नितलस्थ प्राण्यांच्या डिंभकावस्थेतील (अळीसारख्या अवस्थेतील) जीवांमुळे वैशिष्ट्यपूर्ण बनते. महासागरी प्रांतात हे दुर्मिळ असतात. महासागरी प्रांतावरील प्रकाशित भाग म्हणजे वरचा (उच्च) वेलापवर्ती भाग होय. येथे ज्या ठिकाणी खोल भागातून पोषक लवणे वर येतात तेथे वनस्पतिप्लवक विपुल वाढते; प्राणिसंख्याही इतकी वाढते की, महत्त्वाच्या मोठ्या माशांची व इतर वेलापवर्ती मासेमारी किफायतशीर होते; याउलट अप्रकाशित वितलीय वेलापवर्ती क्षेत्रात प्राणिसंख्या तुरळक असून सामान्यतः मासे लहान, गद रंगाचे आणि संदीप्तिशील असतात [⟶ जीवदीप्ति].

सागरी जीवांची जीवनवृत्ते : सागरी सूक्ष्मजंतू व सूक्ष्म शैवले यांचे प्रजोत्पादन साध्या समविभाजनाने होते. अनुकूल परिस्थितीत त्यांच्या वाढलेल्या वेगामुळे दाट स्थानिक संच बनतात व त्याला बहर म्हणतात. उष्ण सागरात काही विषारी शैवलांना (डायानोफ्लॅजेलेटा) असामान्य लाल बहर येतो व त्यामुळे पाणी लाल दिसते व त्या शैवलांच्या विषारी स्रावाने खूप मासे मरतात; तसेच हे विषारी पदार्थ किनाऱ्यावर आपटून फुटणाऱ्या लाटांबरोबर येऊन हवेत पसरतात, जवळच्या मानवासारख्या इतर प्राण्यांच्या श्वसन तंत्रात प्रकोप होतो व किनाऱ्यावरील आश्रयस्थानांतील रहिवाशांना ती सोडावी लागतात. स्थूल शैवलांचे प्रजोत्पादन लैंगिक व अलैंगिक प्रकारे होते [⟶ शैवले]; कित्येकांत जीवनचक्रामध्ये बीजुके धारण करणारी व गंतुके बनविणारी अशा दोन पिढ्या एकाआड एक होतात [⟶ एकांतरण, पिढ्यांचे].

सागरी प्राणी : यांच्या जीवनवृत्तात उल्लेखनीय विविधता आढळते. बहुतेक सर्व स्थानबद्ध जीवांचे लैंगिक प्रजोत्पादन होते. पाण्यात अंडी व शुक्राणू (पुं-प्रजोत्पादक पेशी) सोडल्यावर तेथेच निषेचन (फलन) होते; यानंतर डिंभकावस्था येते. डिंभ पोहणारा व प्रौढापेक्षा भिन्न असून काही दिवस किंवा आठवडे तो स्वैरपणे पोहतो आणि त्याचे कायांतरण (रूपांतरण) होते; यानंतर तो प्रौढ होतो. बहुसंख्य कवचधारी प्राण्यांत आंतरिक (शरीरात घडून येणारे) निषेचन होते. निर्मोचनानंतर (कात टाकल्यानंतर) पिलांची वाढ होते व अनेक डिंभकावस्थांनंतर प्रौढावस्था येते.

बहुतेक सागरी प्राण्यांच्या प्रजोत्पादनाचा व विकासाचा साचा पुढील तिन्हींपैकी एका प्रकारात येतो : (१) निषेचन आंतरिक व विकासाच्या सुरुवातीच्या अवस्थांत पितरांकडून संरक्षण; अपत्यसंख्या शेकड्यांनी होते; उदा., उदरपाद प्राणी (गॅस्ट्रोपोडा); (२) निषेचन आंतरिक किंवा बाह्य (शरीराबाहेर) आणि सुरुवातीच्या असाहाय्य अवस्थांपुरती तरतूद; संतती हजारांवर; उदा., काही तलवासी कवचधारी प्राणी; (३) निषेचन बाह्य व सुरुवातीच्या अवस्थांची काही तरतूद नसते; अपत्यसंख्या लाखांवर; उदा., बहुतेक मृदुकाय, एकायनोडर्म प्राणी व कित्येक मासे. विशिष्ट गोगलगाई आपली थोडी अंडी प्रतिकारक्षम वेष्टनात घालतात, त्यामुळे पर्यावरणाशी जमवून घेण्याइतपत चांगला विकास होईपर्यंत गर्भसंरक्षण होते; यांची संख्या सापेक्षतः कायम राहते, परंतु दीर्घकालात ती काहीशी कमीजास्त होते. कोणत्या प्राण्याची संख्या वेळोवेळी कोणत्या पद्धतीने बदलली जाते हे त्या प्राण्याच्या संगोपनावरूनच ठरते.

सागरी जीवांचे क्रियाविज्ञान : सागरी पाण्यातील व गोड्या पाण्यातील आणि स्थलवासी जीवांचे क्रियाविज्ञान यांत तत्त्वतः फरक नसतो. जीवन व्यापार (प्रक्रिया) चालू ठेवण्यास लागणारी ऊर्जा व वाढीला आवश्यक ती द्रव्ये सर्व सजीव आपल्या परिसरातून मिळवितात. बहुसंख्य जीवांच्या अन्नात कार्बन संयुगे असतात; त्यांच्या ऑक्सिडीकरणाने [⟶ ऑक्सिडीभवन] ऊर्जा मिळते, शिवाय विविध खनिज लवणांची संहती व जलांश यांबरोबर जीवद्रव्याचे (कोशिकांतील म्हणजे पेशींतील जिवंत द्रव्याचे) संघटन कायम राखावे लागते. सागरी जीवांत असे संघटन राखण्याचे अनेक मार्ग आहेत. पातळ आवरण असलेल्या किंवा ते पूर्ण नसलेल्या सागरी प्राण्यांना पर्यावरणाशी जमवून घेणे सोपे जाते, कारण बहुतेकांच्या रक्ताचे संघटन सागरी पाण्याप्रमाणेच असते. पाणी व खनिजे यांची संहती राखण्याकरिता त्यांचे शोषण किंवा उत्सर्जन करणे यात फारशी ऊर्जा खर्च होत नाही. पुष्कळ माशांचे रक्त सागरी पाण्यापेक्षा कमी संहत असते व तर्षणाने (विरघळविणाऱ्या पदार्थाच्या म्हणजे विद्रावकाच्या अर्धपार्य पटलातून जास्त संहतीच्या विद्रावात जाण्याने) देहकलेतून (शरीरावरील पातळ आवरणातून) पाणी बाहेर जाण्यास प्रतिबंध करणे भाग पडते. बहुतेक माशांमध्ये पचनमार्गाच्या भित्ती खनिज लवणांच्या विद्रावांना पार्य (आरपार जाऊ देणाऱ्या) असल्याने या माशांनी अंतर्ग्रहण केलेले लवणयुक्त पाणी रक्तप्रवाहात मिसळते. क्लोमांवरील (कल्ल्यांवरील) खास अवयव रक्तातील जादा खनिज लवणे शरीराबाहेर टाकण्यास मदत करतात. उपास्थिमिनांपैकी (ज्यांचा सांगाडा कूर्चेचा बनलेला असतो अशा माशांपैकी) काहींचे लवणनियमन वेगळे असते. अनेक कवचधारी प्राणी नदीमुखातील बदलत्या असंहत पाण्यात येतात तेव्हा आपल्या रक्तापेक्षा कमी संहतीच्या माध्यमात जगण्याकरिता विशेष अनुयोजना (व्यवस्था) दर्शवितात; त्यांचे सामान्यतः बहुतेक सर्वांगाचे रक्षण अपार्य कवचाने केलेले असते; उरलेल्या पार्य भागांतून प्रवेश करणाऱ्या अधिकतर पाण्याचा निचरा मूत्रपिंडासारख्या अवयवांतून होतो त्या वेळी बरीच ऊर्जा खर्च होते.

पुष्कळ सागरी वनस्पतींतील कोशिकारसात सोडियम व पोटॅशियम यांच्या सापेक्ष संहतींच्या बाबतीत सागराच्या पाण्यापेक्षा बराच फरक आढळतो; वनस्पतीत त्यामुळे पोटॅशियमाची संहती वाढते; ती बाहेरील पाण्याच्या समपातळीत राखण्यास सोडियम काढून टाकावा लागतो. हे काम पंपासारखा एक अवयव (सोडियम पंप) करतो. जे पदार्थ ऊर्जेचा पुरवठा करणाऱ्या पदार्थांच्या वापरास प्रतिबंध करतात अशांना या पंपावर नियंत्रण घालता येते. कालवे व क्लॅम्स (पुटक) यांसारखे प्राणी भरती-ओहोटीच्या पट्ट्यात राहतात; प्रत्येक ओहोटीच्या वेळी त्यांना ऑक्सिजनयुक्त पाण्यावाचून जगावे लागते. या वेळी (अनॉक्सिजीवनकालात) तयार झालेले चयापचयाचे (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक आणि रासायनिक घडामोडींचे) अंतिम उत्पाद अम्लीय असतात. कवचाच्या कॅल्शियम कार्बोनेटामुळे त्यांचे उदासिनीकरण होऊन (अम्लता नाहीशी होऊन) प्राण्यांना त्यापासून काही इजा होण्यास तात्पुरता आळा घातला जातो. पुढे भरतीच्या वेळी भरपूर ऑक्सिजनयुक्त पाणी मिळते त्या वेळी त्याचा अधिक उपयोग करून चयापचयात तयार होऊन साचलेले पदार्थ ऑक्सिडीकरणाने बाहेर जातात.

सागरी जीवांचा भौगोलिक प्रसार : महासागर आणि त्याजवळच्या समुद्रातील पादपजात (वनस्पतींच्या जाती) व प्राणिजात यांमध्ये जागोजागी फरक पडतो, याचे कारण फारच थोडे जीव सागरातील बदलत्या भौतिक लक्षणांतील फरक सहन करू शकतात. तापमानाचाही प्रसारावर परिणाम होतो. सागरी अधिवासाचे (जीवांना राहण्यास लागणाऱ्या सामान्य स्थितीचे) अनेक प्रांत केलेले असून त्या प्रत्येकाची लाक्षणिक पादपजात व प्राणिजात असते. उत्तर ध्रुवीय, उत्तर समशीतोष्ण, उष्ण कटिबंधीय, दक्षिण ध्रुवीय व दक्षिण समशीतोष्ण हे प्रमुख प्रांत असून प्रत्येकात अनेक उपप्रांत आणि त्याबरोबरच त्या प्रत्येकाची विशिष्ट पादपजात व प्राणिजात असते [⟶ वनस्पतिभूगोल; प्राणिभूगोल]. उथळ पाण्यातील स्थानबद्ध जीवांच्या वितरणाचा बराच अभ्यास झाला आहे. जहाजांची खराबी होणे, गोद्यांचे बांधकाम, नौकापर्यटनाला साहाय्य इ. संबंधात त्याचे महत्त्व आढळले आहे. खाद्य

शिंपले, बार्नेकलांच्या विविध जाती व इतर त्रासदायक आणि खरात्री करणारे जीव अटलांटिक महासागराच्या दोन्ही किनाऱ्यांवर आढळतात. तापमानातील ऋतुमानसापेक्ष कमाल व किमान मर्यादांच्या एकत्रीकरणाने यांपैकी प्रत्येक जातीचा दक्षिणोत्तर वितरणीय प्रकार निश्चित होतो. हे जीव टिकून राहणे किंवा त्यांची प्रजोत्पादनक्षमता यावर तापमानाचा अनिष्ट परिणाम होतो.

सागरी अन्नचक्र : सागरी पर्यावरण हे एक बंदिस्त तंत्र असून त्यामध्ये विविध जीवांच्या पोषणाच्या संदर्भात निश्चित झालेल्या चक्रामध्ये जीवन चालू असते.. सागरात तयार होणाऱ्या वनस्पतिद्रव्याचा बहुतांश वनस्पतिप्लवकात अंतर्भूत होत असल्याने बहुतेक शाकाहारी प्राणी त्याचा वापर गाळणीसारख्या संरचनेच्या साहाय्याने करतात. फार बारीक वनस्पती गाळून घेण्याकरिता विशेष संरचना असतात. प्लवकातील कवचधारी प्राण्यांच्या तोंडाजवळच्या उपांगांवर दाट केसांच्या गाळणीचे दाट जाळे असते. क्लॅम, कालवे व शिंपले क्लोमांनी आपले अन्न गाळून घेतात. हे प्राणी त्या अन्नापासून प्राणिज पदार्थ बनवितात आणि ते स्वतः प्राथमिक मांसाहारी प्राण्यांचे भक्ष्य बनतात. या गटात आपल्या जबरदस्त जबड्यांनी इतर जीवांवर हल्ला करणाऱ्या अतिशय लहान शरकृमीसारख्या (बाणाप्रमाणे स्वरूप असलेले पर असणाऱ्या कृमीसारख्या) प्राण्यांपासून ते तिमि-शृंगास्थी (टाळ्याच्या बुळबुळीत आवरणापासून निघणाऱ्या शिंगासारख्या पदार्थाचे पट्ट असणाऱ्या) देवमाशापर्यंतचे अजस्र प्राणी समाविष्ट होतात. ह्यांशिवाय इतर मांसाहारी जीव अनुक्रमाने वरच्या पातळीत जात असून शेवटी सर्वांत श्रेष्ठ परभक्षकांचे (दुसऱ्यास खाणाऱ्यांचे) स्थान असते. त्यांच्या मृत्यूनंतर सूक्ष्मजंतूंमुळे त्यांचे अपघटन होते आणि त्यातून मुक्त झालेल्या द्रव्यांचा प्रकाशसंश्लेषी वनस्पती उपयोग करतात. या सामान्य जीवचक्रामध्ये अनेक घटनांमुळे एकूण तंत्र जटिल होते; या चक्राच्या प्रत्येक अवस्थेत मृत्यू व अपघटने होत असतात.

मानव व सागरी अन्न : फार प्राचीन काळापासून आपल्या अन्नासाठी माणूस काही अंशी सागरावर अवलंबून आहे. जुनी वा सुधारलेली आधुनिक हत्यारे उपयोगात आणून मोठे मासे पकडणे सोपे असल्याचे आढळल्याने, त्यांचाच पाठपुरावा तो करतो. तथापि मोठ्या माशांच्या उत्पत्तीचा वेग मंद असतो. मानवी लोकसंख्या दिवसेंदिवस वाढत चालल्याने अन्नपुरवठ्याची समस्या गंभीर होत चालली आहे. या संदर्भात सागरी उत्पादन वाढविणे व त्या उत्पादांचा जास्तीत जास्त परिणामकारक वापर करणे इकडे लक्ष देण्याची मोठी गरज भासत आहे आणि त्या दिशेने प्रयत्नही चालू आहेत. सुक्या प्लवकाच्या वजनावरून प्राथमिक अन्नद्रव्याचा अंदाज केल्यास ते वर्षाला दर हेक्टरी सु. ७·५ टन मिळते असे आढळले आहे, परंतु याचा उपयोग करण्यात दोन मुख्य अडचणी येतात. बहुसंख्य संबंधित वनस्पती व त्यांवर निर्वाह करणारे प्राणिप्लवक अत्यंत सूक्ष्म असतात; त्यांना वेगळे करण्याचे काम सार्डिन किंवा अँकोव्ह यांसारखे लहान मासे पकडण्यापेक्षा अत्यंत जिकिरीचे व कष्टाचे असते; शिवाय ज्या शीघ्रगतीने वनस्पतिप्लवक वाढते त्याच गतीने प्राणिप्लवक त्याचा वापर करते. मोठ्या जीवांच्या अखंड परभक्षणाने शाकाहारी प्राणिप्लवकावर मर्यादा पडते. परिणामतः कमाल वेगाने वाढणाऱ्या जीवांचे गट कमी असतात. यावरून असे दिसते की, समुद्रात निर्माण झालेल्या एकूण अन्नाचा अल्पांश असलेल्या मोठ्या मांसभक्षक माशांवरच मानवाने अवलंबून राहणे प्राप्त आहे. काही आणीबाणीच्या प्रसंगी प्राणिप्लवकांचा अन्न म्हणून उपयोग केला गेला, त्यावरून असे आढळते की, मानवाला जगण्यासाठी काही काळ प्राणिप्लवकातील सर्वसाधारण जीवांची मदत होणे शक्य आहे, इतकेच नव्हे, तर त्यांची रुची व सांद्रता सामान्यतः ग्राह्य असते. स्थानिक परिस्थितीत काही बदल करून शिंपले, कालवे व क्लॅम यांसारख्या मृदुकायांचे उत्पादन वाढविण्याच्या शक्यतेकडेही बरेच लक्ष दिले जात आहे. शतकानुशतके कालवे व शिंपले यांचे संवर्धन (वाढ) कृत्रिम आधार देऊन आणि परभक्षक व स्पर्धक यांना टाळून केले जात आहे. काही प्रमाणात सागरी जीवविज्ञानाच्या माहितीचा उपयोग खोल सागरी मासेमारीमध्ये करून माशांच्या पुरवठ्याच्या नवीन जागा ठरवणे व इष्टतम अन्नाचे उत्पादन कायमपणे चालू ठेवणे यांकरिता केला गेला आहे. पॅसिफिक महासागरातील विषुववृत्तीय प्रवाहाच्या माहितीमुळे उत्पादनक्षम ट्युना माशांची संख्या समजून घेणे शक्य झाले आहे. पॅसिफिकमधील हॅलिबट माशांच्या संख्येतील बदल लक्षात घेऊन एकूण मासेमारीचे नियमन करण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय करार करण्यात आले आहेत; त्यामुळे या माशांच्या उपलब्धतेवर इष्ट परिणाम झाले आहेत. वायव्य अटलांटिक प्रदेशातील हॅडॉक माशांच्या बाबतीत, बाजारात येणाऱ्या माशांचे योग्य आकारमान नियंत्रित करण्यासाठी, मासे पकडण्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या जाळ्यांतील छिद्रांच्या आकारमानावर नियंत्रण घातले गेले आहे. यामुळे लहान मासे जाळ्यात न अडकता निसटून जाऊ लागले व त्यामुळे योग्य त्या आकारमानाच्या माशांची संख्या वाढू लागली.

सागरी जीवविज्ञानातील संशोधनाचे तंत्र : सागरी जीवांचे संकलन व याद्या तयार करणे यांवर एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात भर दिला जात होता, त्या वेळी सागरी जीवविज्ञानात अभ्यासाकरिता नमुने गोळा करणे आणि त्यांचे परिरक्षण करणे (बिघडू न देता साठवून ठेवणे) यांवर विशेष लक्ष दिले जाई. यांमध्ये तळातील प्राणी पकडण्याकरिता तळावरील गाळ काढणारी विविध प्रकारची यंत्रे व जाळी वापरीत आणि वेलापवर्ती नमुने मिळविण्यास भिन्न आकारमानांची वर्तुळाकार जाळी वापरीत. विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धापासून मात्र त्याकरिता सुधारित तंत्रे व अधिक कार्यक्षम यंत्रणा यांचा वापर आवश्यक ठरला, कारण सागरी जीवांची संख्या प्रचंड असून सागरी जीवविज्ञानाच्या परिमाणात्मक व गतिक बाजूलाही अधिक महत्त्व देण्याची आवश्यकता निर्माण झाली. सागरी पर्यावरणाच्या अभ्यासाकरिता आवश्यक त्या उपकरणांत अचूकपणा आणला गेला. कोणत्याही खोल भागाचे तापमान मोजण्यास उत्क्रमण तापमापक (ज्या विशिष्ट ठिकाणचे तापमान मोजावयाचे आहे तेथे तापमापक उलटा होऊन पाऱ्याचा स्तंभ तुटला जाऊन तापमान नोंदले जाते असा तापमापक) तयार केला गेला असून विश्लेषणाकरिता पाण्याचे नमुने पृष्ठभागावर आणण्यास सोयीचे असे आपोआप बंद होणारे पात्रही बनविले गेले. क्षारता (अल्कलिनिटी), ऑक्सिजन, पोषक लवणे, वनस्पतींतील रंग (पिंजके) इत्यादींचे विश्लेषण जहाजावर लागलीच करणे शक्य होऊ लागले, कारण याकरिता नवीन आयतनी (घनफळात्मक) व वर्णमापी [→ वर्ण व वर्णमापन] तंत्रांचा वापर सुरू झाला. तसेच प्रकाशविद्युत (प्रकाशाच्या क्रियेमुळे विद्युत् स्थितीत बदल होणारी) साधने पाण्यात सोडून प्रकाशाचा शिरकाव मोजणे व विविध प्रकारच्या उपकरणांनी बऱ्याच खोलीवरच्या तळावरील थराचे दंडगोलाकार नमुने गोळा करणे याही बाबतीत यश आले आहे. नमुने गोळा करण्यास हल्ली वापरात आणलेली सुधारित यंत्रणाही अशीच अचूक, सुलभ व कार्यक्षम बनावटीची तयार करण्यात आली आहे. सागरी जीवांच्या नैसर्गिक अधिवासात प्रत्यक्ष निरीक्षण करणे हे पाण्याखालील कॅमेरे, दूरचित्रवाणी व पाणबुड्यांची सुधारित साधने यांमुळे शक्य झाले आहे. विशिष्ट कॅमेरे, विजेचे दिवे वा झेनॉन वायूच्या विसर्जन नलिका इ. आधुनिक साधनांचा उपयोग खूप खोलीवर छायाचित्रण करण्यासाठी होतो, तसेच दूरचित्रवाणीमुळे निरीक्षकाला पाण्यातील कॅमेऱ्याच्या कक्षेतील (पल्ल्यातील)

घटनांचे अखंड निरीक्षण करता येते. जल-फुप्फुसाच्या (दाबाखालील हवेचा नियंत्रित पुरवठा करून पाण्याखाली श्वासोच्छ्‌वास करण्यास मदत करणाऱ्या साधनाच्या) साहाय्याने ७० मी. खोलीवरच्या सागरी जीवांची जवळून पाहणी करता येऊ लागली आहे. काळ्या आणि फिक्या रंगाच्या बाटल्यांचा व विविध मूलद्रव्यांच्या किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या व भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचा) वापर करून हिरव्या वनस्पतींनी तयार केलेल्या प्राथमिक अन्नाच्या निर्मितीचा वेग ठरविता येऊ लागला आहे. तसेच समस्थानिकांच्या गुणधर्मांचा उपयोग करून फार प्राचीन काळातील परिस्थितीसंबंधी (जलवायुमानासंबंधी) माहिती मिळवणे शक्य झाले आहे. सागरी जीवांच्या आकारवैज्ञानिक व वर्गीकरणवैज्ञानिक अभ्यासांकरिता बहुधा परिरक्षित नमुने वापरतात आणि त्यासाठी संग्रहालये व विद्यापीठे यांचे साहाय्य घेतात. तसेच क्रियावैज्ञानिक व गर्भवैज्ञानिक अभ्यासांकरिता जिवंत नमुन्यांची जरूरी असते, म्हणून जीववैज्ञानिक स्थानकांमध्ये (केंद्रांमध्ये) हे काम करावे लागते. ही स्थानके समुद्रकिनाऱ्यावर असल्यास तेथे पकडलेले नमुने प्रयोगशाळेत सत्वर नेणे सोयीचे होते आणि तेथे खास अभिसरणाची व्यवस्था असलेल्या समुद्राच्या पाण्यात त्यांना ठेवता येते म्हणून अशी व्यवस्था आता अनेक देशांत केलेली आढळते.

अमेरिकेतील फ्लॉरिडा ते मेन या प्रदेशातील खाऱ्या दलदलींचा तपशीलवार अभ्यास केला गेला असून त्यांतील सर्व प्रकारच्या वनस्पती व प्राणी यांच्या नैसर्गिक परस्परसंबंधाची माहिती संकलित केली गेली आहे. त्यावरून जवळच्या मनुष्यसमाजाला या दलदली फार उपयुक्त असल्याने त्यांचे संरक्षण करण्याचे शास्त्रज्ञांनी आवाहन केले आहे. अलीकडे अशा ठिकाणी इतका केरकचरा टाकला जातो की, त्यामुळे त्या दलदलीचे स्वरूप लवकरच पालटून त्याचे नैसर्गिक व्यावहारिक महत्त्व कमी होत जाऊन शेवटी अन्नोत्पादनात बरीच घट येईल अशी भीती व्यक्त केली गेली आहे. व्यापारी मासेमारीवर झालेला त्याचा अनिष्ट परिणाम अनुभवास येत आहे.

भारत सरकारने महाराष्ट्रातील मासेमारी खात्यातर्फे दोन सागरी जीववैज्ञानिक संशोधन स्थानके स्थापलेली असून त्यांपैकी एक मुंबईत व दुसरे रत्नागिरीत आहे. यामध्ये गोड्या आणि खाऱ्या पाण्यातील मासेमारीसंबंधी संशोधन चालू आहे. पदव्युत्तर संशोधनाकरिता येथे काही विद्यार्थ्यांना शिष्यवृत्ती देऊन शिक्षणाची सोय केली जाते. सध्या या दोन्ही स्थानकांतील कार्यवाही कोकण कृषि विद्यापीठातर्फे केली जाते.

पहा : मत्स्योद्योग; शैवले.

संदर्भ : 1. Haroly, A. C. *The Open Sea*, Boston, 1965. 2. Russel, F. S.; Yonge, C. M. *The Seas*, New York, 1963.

जमदाडे, ज. वि.

जीवसंहति : (लॅ. *बायोम*). पृथ्वीवर निसर्गतः व परंपरेने स्थिरावलेले अनेक वनस्पतींचे मोठे व भिन्न समुदाय आढळतात; त्यांबरोबरच सोयीस्करपणे त्यातच सदैव आढळणारे काही प्राणीही आढळतात. ह्या दोन्ही प्रकारच्या सजीवांच्या अशा एकत्रित समुदायाला 'जीवसंहती' ही संज्ञा वापरतात. अशा भिन्न समुदायांची तुलना केल्यास असे आढळते की, त्या प्रत्येकात ठळकपणे दिसणारा फरक त्यातल्या प्रभावी वनस्पतींच्या स्वरूपावर [उदा., वृक्ष, क्षुप (झुडूप), ⇨ *ओषधी* यांचे भिन्न स्वरूप व संख्या] व त्यांच्याशी संबंधित असलेल्या प्राण्यांवर अवलंबून असतो; तसेच विशिष्ट हवामान व जमिनीचा प्रकार (रेताड, मुरमाड, खडकाळ, दलदल इ.) यांमुळे अशा भिन्न समुदायांत (जीवसंहतीत) फरक पडतात. १९१६ मध्ये फ्रेड्रिक एडवर्ड क्लेमेंट्स यांनी प्रथमतः *बायोम* ही लॅटिन संज्ञा प्रचारात आणली. जमिनीवर स्थिरावलेल्या अनेक समुदायांत वनस्पतींचा प्रभाव मोठा असला, तरी प्राण्यांचाही प्रभाव महत्त्वाचा असतो. ही गोष्ट पटली असल्याने प्राण्यांचा अंतर्भाव करण्याकरिता पूर्वीच्या 'वनस्पति-समावासा'ची [→ परिस्थितिविज्ञान] व्याप्ती वाढवून जीवसंहती (*बायोम*) ही संज्ञा देण्यात आली. क्लेमेंट्स व शेपर्ड यांनी (१९३९) या कल्पनेप्रमाणे काही सागरी समुदाय ओळखले आहेत, परंतु ते सर्वमान्य नाहीत.

कोणत्याही जीवसंहतीतील वनस्पती व प्राणी जीवनार्थ परस्परांवर अवलंबून तर असतातच, शिवाय हे दोन्ही घटक हवामानादी बाह्यपरिस्थितीशी सतत जमवून घेण्याच्या प्रयत्नात असतात. उदा., ⇨ *परागण* व फळे आणि बीजांचे विकिरण (प्रसार) ही वनस्पतींची गरज प्राणी भागवितात व त्याचा मोबदला म्हणून प्राण्यांना मध, फळे (अन्न) आणि आसरा (संरक्षण) ही वनस्पतींकडून मिळतात. जीवसंहतीचे अस्तित्व बऱ्याचंशी त्यातल्या वनस्पती व प्राणी यांच्या ⇨ *सहजीवना*वर अधिष्ठित असते. विशिष्ट हवामानातच गवती राने आढळतात व त्याच वनस्पति-समावासात गवे, रानडुकरे, हरणे, ससे, झीब्रे हे तृणभक्षक प्राणी मुख्यतः आढळतात. आपल्याकडे घनदाट जंगलात माकडे, विविध पक्षी व अस्वले, कोल्हे, हत्ती, वाघ, सिंह इ. वनस्पतींवर किंवा प्राण्यांवर उपजीविका करणारे प्राणी असतात. उ. अमेरिकेतील कुरणे व उ. ध्रुवाजवळचा वृक्षहीन टंड्रा प्रदेश ह्या मोठ्या जीवसंहती होत. प्रत्यक्ष व्यवहारात जीवसंहतीची ओळख पूर्ण विकास पावलेल्या (चरम) स्थितीतच होत असली, तरी जीवसंहती ही संज्ञा अंतिम अवस्थेत पोहोचण्याच्या मार्गावर असलेल्या समुदायांनाही लावता येते. मनुष्याने फारशी ढवळाढवळ न केलेल्या टंड्रा किंवा उत्तरेतील शंकुमंत (कॉनिफर) वनांना त्यांच्यातील विशिष्ट व प्रभावी वनश्री व मोठे प्राणी यांमुळे ओळखणे सोपे जाते. जीवसंहतीचे नामाभिधान तीतील प्रभावी वनस्पती व प्राणी ह्यांच्या नावावरून करतात (उदा., ग्रामा तृण—काळवीट), किंवा तीतील फक्त प्रभावी वनस्पति-समावासाच्या जीव-रूपावरून ठरवितात; उदा., पानझडी वन, खुरटी झाडी इत्यादी.

जगात एकूण सात जीवसंहती बहुधा ओळखल्या जातात : टंड्रा, शंकुमंत वन, पानझडी वन, तृण प्रदेश, मरुस्थल, उष्ण कटिबंधीय वर्षारण्य आणि सामुद्रिक. यांपैकी पहिले सहा प्रमुख हवामान प्रकारांच्या भूकटिबंधाप्रमाणे असून विषुववृत्ताला समांतर असे पट्टे आहेत. प्रत्येकात विशिष्ट वनस्पति-समुदाय व प्राणि-समुदाय असून तेथील हवामानाशी ते समरूप आहेत. प्रत्येकात भिन्न देशांचे भिन्न भाग समाविष्ट आहेत.

पहा : परिस्थितिविज्ञान; प्राणिभूगोल; वनश्री; वनस्पतिभूगोल.

संदर्भ : 1. Fuller, H. J. *The Plant World*, New York, 1955. 2. Kendeigh, S. C. *Animal Ecology*, Englewood Cliffs, N. J., 1961.

परांडेकर, शं. आ.

जीवसांख्यिकी : (बायोमेट्री). विज्ञानाच्या ज्या शाखेत जीवविज्ञान आणि गणितीय सांख्यिकी (संख्याशास्त्र) ह्या दोन प्रमुख शास्त्रांचा जिवंत प्राणिमात्रासंबंधीच्या गोष्टींचे संशोधन करण्यासाठी उपयोग केला जातो, तिला जीवसांख्यिकी असे नाव आहे. जीवसांख्यिकी हा शब्द जीवविज्ञान व सांख्यिकी यांच्या संयोगाने बनला आहे. म्हणजेच शब्दशः जीवसांख्यिकी म्हणजे सजीवांच्या मापनांचे शास्त्र होय. फ्रान्सिस गॉल्टन (१८२२—१९११) ह्या सांख्यिकांनी (संख्याशास्त्रज्ञांनी) १९०१ साली म्हटल्याप्रमाणे जीवसांख्यिकी म्हणजे अद्ययावत सांख्यिकीय पद्धतींचा जीवविज्ञानातील समस्या सोडविण्यासाठी उपयोग करून घेण्याचे शास्त्र होय. त्या काळी अद्ययावत सांख्यिकीय पद्धती याचा अर्थ सहसंबंधांकाचा (दोन चल राशींमधील परस्परसंबंध दर्शविणाऱ्या गुणोत्तराचा) वापर करणे एवढाच मर्यादित होता. तथापि सांख्यिकीमध्ये त्यानंतर वेळोवेळी सुचविल्या गेलेल्या

नव्यानव्या पद्धतींचा व तत्त्वांचा जीवसांख्यिकीमध्ये उपयोग करून घेतला गेला असल्याने गॉल्टन यांची १९०१ सालातील जीवसांख्यिकीची व्याख्या अद्यापिही प्रमाणभूत मानता येईल. जीवसांख्यिकीची सुरुवात एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटच्या दशकात झाली. बायोमेट्री ह्या शब्दाचा पहिला वापर कोणी व कधी केला हे निश्चितपणे ठाऊक नसले, तरी १८९२ पर्यंत हा शब्द जवळजवळ कोणासच माहीत नसावा. मात्र १९०१ साली सांख्यिकांच्या क्षेत्रात तरी तो चांगलाच प्रचारात आला होता, असे उपलब्ध पुराव्यांच्या आधारे सिद्ध झाले आहे. हा शब्द *बायोमेट्रिका* ह्या नियतकालिकाच्या पहिल्या अंकात १९०१ साली प्रथम मुद्रित झाला.

ऐतिहासिक विकास : फ्रान्सिस गॉल्टन यांनी जीवसांख्यिकी ह्या नव्या शास्त्राचा प्रारंभ केला आणि कार्ल पीअर्सन (१८५७–१९३६) व रॉनल्ड फिशर (१८९०–१९६२) या सांख्यिकांनी अविरत परिश्रम करून त्याची सध्याच्या स्वरूपात उभारणी केली. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातील जीववैज्ञानिकांचे असे मत होते की, जीवविज्ञानाच्या संशोधनात आकड्यांचा व मोजमापांचा काहीही संबंध नाही. परंतु वॉल्टर वेल्डन (१८६०–१९०६) ह्या सांख्यिकांना जीवशास्त्रीय संशोधनामधील मोजमापांचे महत्त्व व सांख्यिकीय पद्धती वापरण्याची आवश्यकता पटली. सांख्यिकीय पद्धतींचे जीवशास्त्रातील उपयोग सप्रयोग दाखविणारे संशोधनात्मक प्रबंध प्रसिद्ध करण्याच्या उद्देशाने एक नियतकालिक सुरू करावे, असे १९०० साली त्यांनी कार्ल पीअर्सन यांना सुचविले. त्याची परिणती लगेच (१९०१ साली) अशा प्रकारचे एक नियतकालिक *बायोमेट्रिका* या नावाने सुरू करण्यात झाली. पीअर्सन व वेल्डन या दोघांनी जीवविज्ञानातील मूलभूत स्वरूपाचे प्रश्न यशस्वीपणे सोडविण्याच्या कार्यातील जीवसांख्यिकीची उपयुक्तता असंख्य उदाहरणांनी पटवून दिली.

जीवसांख्यिकांच्या पहिल्या पिढीने सहसंबंधांच्या तत्त्वांचा विकास केला. १८८८ मध्ये गॉल्टन यांनी 'सहसंबंध व त्याची मापने' या शीर्षकाचा एक निबंध प्रसिद्ध केला. एजवर्थ यांनी १८९२ साली सहसंबंधांचा तीन चलांसाठी विस्तार केला आणि तिनापेक्षा जास्त चल कसे हाताळावे याबद्दल सूचना दिल्या. पीअर्सन यांनी सध्या प्रचलित असलेली सहसंबंधांक गणिती सूत्राने काढण्याची पद्धती १८९६ साली शोधून काढली.

वेल्डन व गॉल्टन यांच्यानंतर जीवसांख्यिकीचे नेतेपद अर्थातच पीअर्सन यांच्याकडे आले. त्यांनी आपल्या कारकीर्दीत अनेक महत्त्वपूर्ण सांख्यिकीय तत्त्वे सादर केली व त्यांचा सध्या प्रचलित असलेल्या स्वरूपात विकास केला. त्यांनी केलेल्या जीवसांख्यिकीमधील प्रचंड संशोधनाबद्दल त्यांच्या नंतरचे सांख्यिक अत्यंत ऋणी आहेत. जीवसांख्यिकीय बृहत् प्रतिदर्श (नमुना) सिद्धांत व पद्धती [→ प्रतिदर्श सर्वेक्षण सिद्धांत], सहसंबंधाचा अनेक चलांसाठी विस्तार व नैकरेषीय (ज्यातील चलांचा परस्परसंबंध दाखविणारा आलेख सरळ रेषा नसतो असा) सहसंबंध, आसंग (एखाद्या चलाची प्रत्यक्ष वारंवारता व अपेक्षित वारंवारता यांतील फरक), वारंवारता वक्र संच वगैरे वंटने [→ वंटन सिद्धांत] इ. अनेक शोधांचे पितृत्व त्यांच्याकडे आहे. याच सुमारास व्हिल्यम गॉसेट (१८७६–१९३७) यांनीही सांख्यिकीत काही शोध लावले. लघु प्रतिदर्श सिद्धांत व वंटन ह्या त्यांच्या महत्त्वाच्या देणग्या होत. ते 'स्टुडंट' ह्या टोपणनावाने आपले संशोधनात्मक निबंध प्रसिद्ध करीत असत.

रॉनल्ड फिशर यांनी गॉसेट यांच्या संशोधनांचा काळजीपूर्वक अभ्यास करून त्यांच्या लघु प्रतिदर्श कसोट्यांचा विकास व विस्तार केला आणि अनेक नवनवीन सांख्यिकीय तत्त्वे व पद्धती शोधून काढल्या. जीवसांख्यिकीत नेत्रदीपक संशोधनकार्य केल्यामुळे साहजिकच फिशर हे पीअर्सन यांच्यानंतर जीवसांख्यिकांच्या नव्या पिढीचे नेते बनले. [➪ *प्रयोगांचा अभिकल्प*] ह्या सांख्यिकीमधील अतिमहत्त्वाच्या क्रांतिकारक शाखेचा विकास त्यांनीच केला व त्यांची जीवविज्ञानातील संशोधनात असणारी अपरिहार्यता अनेक प्रयोग करून दाखवून दिली. प्रयोगांच्या अभिकल्पाचे जीवसांख्यिकांच्या नव्या पिढीने फारच जोरदार स्वागत केले व त्यांचे लक्ष बृहत् प्रतिदर्शांकडून लघुप्रतिदर्शांकडे वळले.

सांख्यिकीमधील बहुसंख्य अद्ययावत पद्धतींचा उगम जीवसांख्यिकीमध्ये संशोधन करतानाच झाला आहे हे निःसंशय. गॉल्टन, पीअर्सन, गॉसेट आणि फिशर यांचा जीवसांख्यिकीच्या विकासात सिंहाचा वाटा आहे.

मासे व पशुपक्षी यांच्या जनसंख्येबाबत अंदाज करणे :

मासे, पशू आणि पक्षी ह्या फिरत्या प्राण्यांच्या जनसंख्येबद्दल अंदाज करण्याच्या सर्वसाधारणपणे खालील चार पद्धती प्रचलित आहेत.

संपूर्ण गणनपद्धती : ह्या पद्धतीत एका ठराविक प्रदेशात वास्तव्य करणाऱ्या पाहिजे असलेल्या जातीच्या सर्व प्राण्यांची मोजदाद करण्यात येते. मात्र यासाठी निरीक्षकाने न गोंधळता, कोणताही प्राणी दोनदा न मोजता किंवा अजिबात न गाळता मोजणी केली पाहिजे. परंतु जंगलातील प्राणी सुरक्षित ठिकाणी लपून रहात असल्यामुळे आणि कित्येकदा त्यांच्या शरीराचा रंग व अंगावरील पट्टे किंवा नक्षी समोवतालच्या वातावरणात मिसळून जात असल्यामुळे जवळूनसुद्धा ते ओळखू येत नाहीत. म्हणून अशा प्राण्यांची अचूक मोजदाद करणे फार कठीण असते. शिवाय प्राण्यांची संख्या बेसुमार असल्यास अनेक निरीक्षक नेमावे लागतात आणि वेळ व पैसा यांचा अपव्यय होतो. यासाठी ही पद्धती शक्यतो वापरण्यात येत नाही.

अपूर्ण गणनपद्धती : कित्येकदा आपल्याला पाहिजे असलेल्या जातीच्या प्राण्यांची संख्या इतकी जास्त असते की, त्या सर्वांची मोजदाद करणे व्यवहारतः अशक्य असते. अशा वेळी अपूर्ण गणनपद्धतीचा उपयोग करतात. वाहत्या पाण्यातील माशांची जनसंख्या काढण्यासाठी एक ठराविक जागा निवडून त्या जागेतील मासे अन्यत्र पळून जाऊ नयेत म्हणून त्यांची कोंडी करतात व उभे जाळे टाकून त्या ठिकाणच्या वाहत्या पाण्यातील मासे पकडतात. अर्थात सर्वच मासे काही जाळ्यात सापडत नाहीत. पकडलेल्या माशांच्या संख्येवरून त्या ठिकाणच्या एकूण माशांची संख्या गणिती सूत्राने काढता येते. अशाच प्रकारच्या पद्धतींचा अवलंब वन्य श्वापदांच्या बाबतीतही करतात. हत्ती, पाणघोडे वगैरे अजस्र पशूंची पाहणी विमानातूनही करता येते. परंतु उंचावरून जलद गतीने जाणाऱ्या निरीक्षकाला सर्वच प्राणी दिसणे व मोजता येणे असंभवनीय असते. तथापि त्याने तत्काळ मोजणी करण्याऐवजी जर त्या ठिकाणची छायाचित्रे विमानातून घेतली, तर त्यांवरून काढलेली जनसंख्या थोडी जास्त विश्वसनीय असते. मोठ्या तळ्यातील बदकांची जनसंख्या काढण्यास अशी हवाई छायाचित्रे फार उपयोगी पडतात.

अप्रत्यक्ष गणनपद्धती : अनेक जातींच्या पशुपक्ष्यांची समोरासमोर प्रत्यक्ष मोजदाद करणे अशक्य असते, उदा., हिंस्र पशुपक्षी, दिवसा लपून बसणारे प्राणी. अशा वेळी त्या जातीच्या प्राण्यांच्या काही अप्रत्यक्ष खुणांचा (उदा., पावलांचे ठसे, घरटी, मारून टाकलेले विशिष्ट जातीचे प्राणी, संपविलेल्या खाद्यपदार्थांचे प्रमाण इ.) बराच उपयोग होतो. अशा खुणांच्या संख्येवरून गणिती सूत्रांच्या साहाय्याने त्या ठिकाणी वास्तव्य करणाऱ्या सर्व प्राण्यांची संख्या अंदाजाने काढता येते. दुसरी एक पद्धती म्हणजे एखाद्या छोट्या विभागातील प्राण्यांची किंवा त्यांच्या खुणांची मोजणी करण्याऐवजी फक्त त्या जातीच्या प्राण्यांची त्या विभागात उपस्थिती आहे की नाही एवढेच पहाणे. जेवढ्या विभागात त्यांची उपस्थिती आढळली असेल त्या विभागाची

ओकडेवारी काढून तीवरून त्या संपूर्ण प्रदेशात त्या जातीच्या प्राण्यांची तौलनिक विपुलता किती आहे, ते सांख्यिकीच्या मदतीने काढता येते.

ओळखदर्शक खुणा करण्याची पद्धती : प्रारंभी अपूर्ण गणनपद्धती आणि अप्रत्यक्ष गणनपद्धती या जीवसांख्यिकांमध्ये खूपच लोकप्रिय होत्या, परंतु आता एका नव्या पद्धतीचा अधिकाधिक उपयोग केला जात आहे. ही पद्धती अशी : पाहिजे असलेल्या जातीचे काही प्राणी पकडून त्यांच्या अंगावर ओळखता येण्याजोग्या विशिष्ट खुणा करावयाच्या किंवा त्यांना विशिष्ट बिल्ले लावावयाचे आणि त्यानंतर त्यांना त्यांच्या विभागात नेऊन पुन्हा सोडावयाचे. ठराविक कालावधीनंतर त्याच जातीचे प्राणी त्याच विभागात मोठ्या प्रमाणात पकडावयाचे आणि त्यांमधील खुणा असलेले प्राणी मोजावयाचे. जर प्रथम प प्राणी पकडून त्यांच्यावर खुणा केलेल्या असल्या व नंतर पकडलेल्या न प्राण्यांपैकी ख प्राणी खुणा केलेले असले, तर (प×न)÷ख ही संख्या म्हणजे त्या विभागातील त्या जातीच्या सर्व प्राण्यांच्या संख्येबद्दलचा अंदाज होय. ह्या सूत्रात काही सांख्यिकांनी सुधारणा करून अंदाजाची विश्वसनीयता वाढविली आहे.

बदललेल्या प्राणिसंख्येचा अंदाज करणे : तात्कालिक निरीक्षणांवरून एका ठराविक ठिकाणच्या प्राण्यांच्या तत्कालीन जनसंख्येबद्दल अंदाज तयार करण्याच्या चार पद्धती वर दिल्या आहेत. कोणत्याही सजीव प्राण्यांच्या संख्येत बदल होतच असतो. ती संख्या सतत कायम राहत नाही. या बदलणाऱ्या प्राणिसंख्येचा अंदाज काढण्याचा प्रश्नही सांख्यिकीच्या साहाय्याने सोडविता येतो. एका ठराविक जातीच्या प्राण्यांच्या पूर्वीच्या काळातील जनसंख्यांवरून सध्याची किंवा आगामी काळातील प्राणिसंख्या वृद्धिवक्राच्या (काळानुसार जनसंख्येत होणारी वाढ दर्शविणाऱ्या वक्राच्या) मदतीने काढता येते. ह्या वृद्धिवक्राच्या तत्त्वानुसार कोणत्याही जातीची प्रत्यक्ष वाढ दोन गोष्टींवर अवलंबून असते : (अ) त्या जातीच्या प्राणिसंख्येत नैसर्गिक रीत्या होणारी वाढ आणि (आ) त्या वाढीला होणारा विरोध. सांख्यिकीमधील जन्म-मृत्यू प्रक्रियेवरून [→ यदृच्छ प्रक्रिया] देखील प्राणिसंख्येत होणारी प्रत्यक्ष वाढ कळू शकते.

विभिन्न जातिजातींतील स्पर्धेचा प्राणिसंख्येवर होणारा परिणाम : जेव्हा समान खाद्य असणाऱ्या किंवा एकाच ठिकाणी वास्तव्य करू इच्छिणाऱ्या दोन जाती एकत्र येतात तेव्हा त्यांच्या संख्येत होणारी वाढ केवळ वरील दोन गोष्टींवर अवलंबून राहत नाही. कारण एक तर त्या दोन जाती एकाच खाद्यासाठी एकमेकींशी झगडतात व ह्या झगड्यात हरलेल्या जातीतील प्राण्यांची खाद्याच्या अभावी उपासमार होते किंवा त्यांपैकी एका जातीतील प्राणी सरळ दुसऱ्या जातीतील प्राण्यांना मारून त्यांवरच आपली उपजीविका करतात. यामुळे त्या दोन जाती वेगवेगळ्या राहत असताना जशी वृद्धिवक्रावरून त्यांची जनसंख्या काढता येत होती, तशी आता काढता येणार नाही. जेव्हा दोन जाती समान खाद्यासाठी एकमेकींशी झगडतात तेव्हा त्यांमधील नैसर्गिक वाढीचे प्रमाण जरी कायम राहिले, तरी त्यांच्या ह्या वाढीला होणारा विरोध त्या दोन्ही जातींतील प्राण्यांच्या एकूण जनसंख्येच्या प्रमाणात असतो. ही गोष्ट ध्यानात घेऊन सांख्यिकांनी बनविलेल्या सूत्रांच्या आधारे प्रत्येक जातीतील प्राण्यांची जनसंख्या काढता येते. ज्या वेळी दोन जातींतील एक जात दुसऱ्या जातीला आपले भक्ष्य बनविते त्या वेळी त्या दोन्ही जातींची वाढ त्या दोन जातींची परस्परभेट किती वेळा होते यावर अवलंबून असते. यावरून तयार केलेल्या सूत्रांच्या आधारे त्यांच्या जनसंख्येबाबत अंदाज काढता येतो. हा प्रश्न यदृच्छ प्रक्रियांच्या मदतीने देखील सोडविता येतो.

जीववैज्ञानिक प्रतिसादमापन : जीववैज्ञानिक प्रतिसादांचा अभ्यास ही जीवसांख्यिकीमधील एक नवीन शाखा आहे. एखाद्या रासायनिक किंवा अन्य पदार्थाला सजीवांनी दिलेल्या प्रतिसादांचे मापन जैव आमापनांच्या [→ आमापन, जैव] आधारे केले जाते. आपल्या दैनंदिन जीवनात अक्षरशः हजारो रासायनिक द्रव्यांशी आपला या ना त्या कारणाने संबंध येत असतो. हे रासायनिक पदार्थ, औषधे, खाद्यपदार्थ, सौंदर्यप्रसाधने वगैरे निर्जंतुक असले पाहिजेत; त्यांच्यात आपल्या शरीराला घातक अशा द्रव्यांचे प्रमाण अतिशय कमी असले पाहिजे व ते किती आहे हे सुद्धा माहीत असले पाहिजे. जैव आमापनामुळे ते कळू शकते. आपले जीवन अधिकाधिक सुरक्षित करण्याच्या कामी जैव आमापनांचा फार उपयोग होतो. ह्या आमापनात प्रयोगादाखल काही प्राणी (उंदीर, माकडे, ससे वगैरे) किंवा माणसे घ्यावी लागतात व त्यांच्यावर संबंधित पदार्थांचा काय परिणाम होतो ते पहावे लागते. त्या पदार्थांच्या निरनिराळ्या तीव्रतेच्या मात्रा दिल्यावर एका ठराविक कालावधीत त्यांनी दिलेला प्रतिसाद (उदा., वजनात पडलेला फरक, रक्तदाबात किंवा रक्तातील शर्करेच्या प्रमाणात झालेला बदल, प्रतिकारक्षमतेत झालेला बदल इ.) नोंदण्यात येतो. दिलेल्या मात्रांची तीव्रता क्ष-अक्षावर आणि त्याला मिळालेला प्रतिसाद य-अक्षावर घेऊन गोळा केलेल्या निरीक्षणांवरून एक आलेख काढतात. त्याला 'मात्रा–प्रतिसाद आलेख' असे म्हणतात. हा आलेख बहुधा नियमित स्वरूपाचा नसतो. जर क्ष-अक्षावर मात्रांच्या तीव्रतेऐवजी त्यांचे लॉगरिथम घेतले, तर मात्र तो आलेख म्हणजे जवळजवळ एक सरळ रेषाच येते. ह्या आलेखास 'लघुमात्रा–प्रतिसाद आलेख' असे म्हणतात. हा आलेख सुलभतेने काढता यावा यासाठी मात्रांची तीव्रता गुणोत्तर श्रेणीमध्ये घेतात. उदा., २, ४, ८, १६, ३२ एकक (ग्रॅम किंवा लिटर किंवा अन्य कोणतेही योग्य एकक). कारण यामुळे त्यांच्या लॉगरिथमांमध्ये समान अंतर राहते. वरील पाच मात्रांचे लॉगरिथम अनुक्रमे ०·३०१०३, ०·६०२०६, ०·९०३०९, १·२०४१२ व १·५०५१५ असल्यामुळे त्यात ०·३०१०३ हे अंतर कायम राहते व आलेख काढणे सुलभ होते. या आलेखावरून संबंधित पदार्थात घातक द्रव्यांचे प्रमाण जास्तीत जास्त किती असले, तर त्यांचा अनिष्ट परिणाम होणार नाही ते कळते. एखाद्या प्राण्यावर झालेला एखाद्या द्रव्याचा परिणाम त्या प्राण्याच्या सह्यतेवर अवलंबून असतो. प्राण्यांच्या सह्यतेचे वंटन हे बहुधा प्रसामान्य वंटनच [→ वंटन सिद्धांत] असते. म्हणून अशा प्रतिसादांचे ⇨ *प्रोबिट विश्लेषण*ही करता येते.

औषधे, खाद्यपदार्थ व सौंदर्यप्रसाधने यांबरोबरच कीटकनाशक द्रव्यांचेही जैव आमापन करणे अत्यंत आवश्यक असते. मात्र कीटकनाशक द्रव्यात विषयुक्त पदार्थांचे प्रमाण जितके जास्त असेल तितके ते अधिक परिणामकारक असते. अशा प्रकारच्या द्रव्यांवरील जैव आमापनात काही तत्सम प्राणी घेऊन त्यांच्यावर ह्या द्रव्यांचा कोणता परिणाम होतो, ते पाहिले जाते. सर्वसाधारणपणे तत्काळ किंवा थोड्या अवधीत मृत्यू हाच परिणाम अपेक्षित असतो. निरनिराळ्या तीव्रतांच्या मात्रा व त्यामुळे मेलेल्या प्राण्यांची संख्या यावरून पूर्वीप्रमाणेच एक लघुमात्रा–प्रतिसाद आलेख काढण्यात येतो. प्रत्येक प्राण्याशी संबंधित विषयुक्त पदार्थाची अशी एक लघुतम प्राणनाशक मात्रा असते की, ती त्या प्राण्याला दिली असता तो मरण पावतो व त्यापेक्षा थोड्या कमी तीव्रतेची मात्रा दिली, तर तो जिवंत राहतो. म्हणून लघुतम प्राणनाशक मात्रा हे त्या प्राण्याच्या संबंधित पदार्थाविषयीच्या सह्यतेचे माप आहे. याचे वंटन 'सह्यता वंटन' या नावाने ओळखण्यात येते. त्याचे मध्यस्थ मूल्य म्हणजे अशा तीव्रतेची मात्रा की, जी तत्सम प्राण्यांच्या एका गटास दिली असता त्यातील निम्मे प्राणी मृत्यू पावतील. तिला ५० % प्राणनाशक मात्रा असे म्हणतात व ती (प्रा. मा.)₅₀ किंवा LD_{50} अशी दर्शवितात. कोणत्याही प्राण्याशी संबंधित अशी लघुतम प्राणनाशक मात्रा किती हे अचूकपणे ठरविता येणे शक्य नसते. समजा एखाद्या

प्राण्याला द मापाची मात्रा दिली आणि तो प्राणी जर मृत्यू पावला, तर त्याची लघुतम प्राणनाशक मात्रा द पेक्षा कमी होती. पण जर तो जिवंत राहिला, तर ती द पेक्षा जास्त होती. तथापि एका प्राण्याच्या बाबतीत फक्त एकच निरीक्षण करता येत असल्यामुळे त्याचे निश्चित मूल्य ठरविता येत नाही. मात्र (प्रा. मा.)$_{५०}$ प्रायोगिक निरीक्षणांवरून काढता येते. यासाठी दोन आलेख काढावे लागतात : (१) क्ष-अक्षावर मात्रांचे लॉगरिथम आणि य-अक्षावर संबंधित तीव्रतेची किंवा तीपेक्षा जास्त तीव्रतेची मात्रा दिली असता मृत्यू पावलेल्या प्राण्यांची संख्या आणि (२) क्ष-अक्षावर मात्रांचे लॉगरिथम आणि य-अक्षावर संबंधित तीव्रतेची किंवा तीपेक्षा कमी तीव्रतेची मात्रा दिली असता मृत्यू पावलेल्या प्राण्यांची संख्या. ह्या दोन आलेखांचा छेदनबिंदू म्हणजे (प्रा. मा.)$_{५०}$ होय.

आनुवंशिकता व सांख्यिकी : ⇨ *आनुवंशिकते*चा अभ्यास प्रथम गॉल्टन व त्यांच्या अनुयायांनी सहसंबंधांकाच्या पद्धतीने सुरू केला. पण नंतर शास्त्रज्ञांचे लक्ष त्याकडून मेंडेल यांच्या सिद्धांताकडे वळले व त्या दिशेने आनुवंशिकीचा (आनुवंशिकतेच्या शास्त्राचा) विकास झाला. जनसंख्या आनुवंशिकीमध्ये सैद्धांतिक स्वरूपाचे संशोधन खूप झालेले असले, तरी त्यात उपयुक्त होऊ शकणाऱ्या सांख्यिकीय पद्धतींबाबत मात्र त्यामानाने जास्त संशोधन झालेले नाही. याचे प्रमुख कारण म्हणजे जरी मानवातील आणि इतर प्राण्यांतील शेकडो जनुकांची (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढच्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांतील म्हणजे गुणसूत्रांतील आनुवंशिक लक्षणे निर्देशित करणाऱ्या एककांची, जीनांची) त्यांच्या विकृतिवैज्ञानिक परिणामांसह माहिती झालेली असली, तरी त्या जनुकांच्या दुर्मिळतेमुळे व त्यांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण विकृतिवैज्ञानिक स्वरूपामुळे त्यांच्याबद्दल प्रत्यक्ष जनसंख्या सर्वेक्षण पद्धतींनुसार अंदाज काढणे सुलभ होत नाही. आनुवंशिकीमधील दोन प्रकारच्या समस्यांत सांख्यिकीची आवश्यकता भासते. पहिली म्हणजे मिळविलेल्या संख्यात्मक सामग्रीच्या आधारे काढलेली अनुमाने एका ठराविक गृहीतकाशी (गृहीत धरलेल्या गोष्टीशी) सुसंगत आहेत की नाही, हे पडताळून पाहणे. सांख्यिकीमधील पीअर्सन व गॉसेट यांनी सुचविलेल्या गृहीतक कसोटी पद्धतीच्या साहाय्याने असे प्रश्न सोडविता येतात. उदा., 'दोन्ही जनुकांचे विभक्तीकरण स्वतंत्रपणे होते'. हे गृहीतक मिळविलेल्या प्रायोगिक संख्यात्मक सामग्रीशी सुसंगत आहे की नाही, ते सुसंगत नाही असे जर आपल्याला आढळून आले, तर एक नवी समस्या उभी राहते. ती म्हणजे त्यातील सहलग्नता किती ? असे प्रश्न आकलनाच्या (अंदाज काढण्याच्या) सांख्यिकीय पद्धतींनी सोडविता येतात. मिळविलेली संख्यात्मक सामग्री मेंडेल यांच्या ९:३:३:१ ह्या गुणोत्तराशी [→ आनुवंशिकी] सुसंगत आहे की नाही ते सांख्यिकीमधील X^2 अन्वायोजनेच्या सम्यकतेच्या कसोटीने [→ सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र] ठरविता येते. कित्येकदा जनुकांच्या वारंवारतेबद्दल अंदाज काढणे आणि त्यांचे वंटन ठरविणे आवश्यक असते. कारण त्यांच्या साहाय्याने भौगोलिक परिस्थितीत, वयोगटात, जातीमध्ये भिन्नता असणाऱ्या किंवा दोन भिन्नलिंगी जनसंख्यांची तुलना करणे शक्य होते. हे अंदाज फिशर यांच्या महत्तम संभाव्यता पद्धतीने [→ सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र] काढतात.

जीवसांख्यिकी हे जरी एक अगदीच अलीकडचे शास्त्र असले, तरी सध्या त्याला जीवविज्ञानात एक महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. जीववैज्ञानिकांचे सांख्यिकीबद्दलचे मत आता पार बदलले असून सध्याचे जीववैज्ञानिक त्यांच्या प्रत्येक प्रायोगिक संशोधनात सांख्यिकीय पद्धतींचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करीत आहेत.

संदर्भ : 1. Bailey, N. T. J. *Mathematical Approach to Biology and Medicine*, New York, 1967. 2. Bancroft, H. *Introduction to Biostatistics*, New York, 1966. 3. Bliss, C. I. *The Statistics of Bioassay*, New York, 1952. 4. Hogben, L. T. *An Introduction to Mathematical Genetics*, New York, 1946. 5. Kempthorne, O.; Bancroft, T. A.; Gowen, J. W.; Lush, J. L., Eds. *Statistics and Mathematics in Biology*, Ames, Iowa, 1954. 6. Stanley, J. *The Essence of Biometry*, Montreal, 1963.

वर्दे, श. द.

जीवावरण : विविध प्रकारचे जीवित ज्यात आढळते असे पृथ्वीभोवतालचे आवरण. पृथ्वीच्या पृष्ठभागालगतच्या वातावरणाचा सु. १०,००० मी. जाडीचा थर, शिलावरणाचा सु. २,००० मी. जाडीचा भाग (भूपृष्ठ, खडक इ.) व जलावरणाचा १०,८६३ मी. च्या महत्तम खोलीपर्यंतचा बहुतेक सर्व भाग, अशा तीन वेगवेगळ्या विभागांचा जीवावरणात समावेश केला जातो.

अनेक प्रकारच्या वनस्पती, विविध पशू आणि पक्षी, जलचर प्राणी, मनुष्य प्राणी, कीटक व असंख्य प्रकारचे सूक्ष्मजीव जीवावरणात वास्तव्य करतात. खाणीतून नुकत्याच खणून काढलेल्या खडकातून झिरपणाऱ्या पाण्यात सूक्ष्मजीव आढळले आहेत. खनिज तेलाचे निक्षेप (साठे) साधारणपणे भूपृष्ठापासून ते ६,५५० मी. च्या खोलीपर्यंत सापडले आहेत. त्यातील पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून २,००० मी. पर्यंतच्या काही थरांत खनिज तेलाच्या निक्षेपांबरोबर काही सूक्ष्मजंतूंचे अस्तित्व आढळून आले आहे. मुक्त वातावरणात १० किमी. उंचीपर्यंत सूक्ष्मजंतू आणि कवक-बीजुके (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींचे प्रजोत्पादक भाग) गोळा केली गेली आहेत. मौंट एव्हरेस्टसारख्या उत्तुंग पर्वतशिखरांच्या परिसरात ८,२३० मी. उंचीवर पक्षी उडत असलेले आढळले आहेत. काही भूचर प्राणी मौंट एव्हरेस्टच्या ६,७०० मी. उंचीपर्यंत चढून जाऊ शकतात. त्याच उंचीवर उडत्या मारीत जाणाऱ्या अविकसित कोळ्यांचे प्रकारही दिसून आले आहेत.

वातावरणातील सूक्ष्मजीव, कीटक, सूक्ष्मजंतू आणि काही प्राणी यांच्या मानाने हरित वनस्पती कमी उंचीवर आढळतात. हिमनदीय लार्कस्परसारखी हरित वनस्पती हिमालयात मौंट एव्हरेस्टच्या परिसरात ६,२०० मी. उंचीवर दिसते. पक्षी त्यापेक्षा दोन किमी. अधिक उंचीवरून उडू शकतात. समुद्रातील वनस्पतिजीवनास आवश्यक असणारा सूर्यप्रकाश फार खोलवर पोहोचत नसल्यामुळे जलावरणातही जलीय वनस्पती जलपृष्ठापासून जास्त खोलीवर अस्तित्वात असलेल्या दिसत नाहीत. शैवले ३५० मी. खोलीच्या पलीकडे बहुधा आढळतच नाहीत. सूक्ष्मजीव त्यापेक्षा कित्येक हजार मीटरांच्या खोलीवर आढळतात. अशा रीतीने जीवावरणाच्या मूलभूत रचनेत एक वैचित्र्यपूर्ण परिस्थिती आढळते. वातावरणाची १० किमी. जाडी व जलावरणाची १०·८ किमी. जाडी लक्षात घेता संपूर्ण जीवावरणाची महत्तम जाडी २१ किमी. इतकी आहे. परंतु जीवावरणातील असंख्य जीवांना ज्यांच्यापासून खाद्य मिळते त्या वनस्पती पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून वातावरणात ६·२ किमी. उंच आणि भूपृष्ठाच्या खाली ३५० मी. खोल अशा जीवावरणाच्या फक्त ६·५५ किमी. जाडीच्या थरातच वाढतात. वास्तविक पोषक वनस्पतींच्या उत्पादनाचे क्षेत्र व त्यांच्यावर जगणाऱ्या प्राण्यांचे संचारक्षेत्र ही दोन्ही क्षेत्रे सारख्याच जाडीची असावयास पाहिजेत; पण जीवावरणात तशी परिस्थिती आढळत नाही. जीवावरणामधील पोषक वनस्पतींचे उत्पादनक्षेत्र फक्त ६·५ किमी. जाडीचे असताना संपूर्ण जीवावरण त्याच्या तिप्पट जाडीच्या क्षेत्रात सामाविलेले असावे, ही घटना जरा विलक्षणच वाटते व पोषक वनस्पतींचा पट्टा सोडून जीव किंवा सूक्ष्मजंतू आपल्या खाद्यापासून इतके दूर कसे राहू शकतात, असा प्रश्न उत्पन्न होतो.

उत्तरादाखल असे म्हणता येईल की, जलीय वनस्पतींपासून उत्पन्न होणाऱ्या कार्बनी द्रव्यांच्या कणांचे अवसादन (साका तयार होणे) किंवा

अवपातन होऊन गुरुत्वाकर्षणामुळे ते समुद्रतळाकडे जात असावेत. समुद्रात त्यांचे वितरण होऊन सर्व थरांत विपुल प्रमाणात अन्नकण उपलब्ध होत असावेत. त्यामुळे हे अन्न खाऊन जगणारे सूक्ष्मजीव समुद्राच्या अगदी तळापर्यंतच्या सर्व थरांत आढळणे शक्य होत असावे. त्याचप्रमाणे वातावरणात ६·२ किमी. उंचीपर्यंत वाढणाऱ्या वनस्पतिजन्य परागकणांसारखे अन्नाचे कण वाऱ्यांमुळे किंवा वातावरणातील ऊर्ध्व प्रवाहांमुळे १० किमी. उंचीपर्यंत वाहून गेल्यामुळे त्यांवर उपजीविका करणारे सूक्ष्मजंतू किंवा कीटक वातावरणात त्या उंचीपर्यंत सर्वत्र आढळणे शक्य आहे.

पृथ्वीची पुष्कळशी जीवसृष्टी शिलावरणातच आढळते. लहान प्राण्यांना भक्ष्य बनवून मोठ्या प्राण्यांनी आपली उपजीविका करून घ्यावी, हा जीवावरणाच्या अविरततेचा नियम आहे. परागकण खाऊन कोलेंबोला (स्प्रिंगटेल्स) नावाचे जंतू आपली उपजीविका करतात. कोलेंबोला खाऊन एव्हरेस्टवरील कोळी आपला जीव जगवितात. लहान मासे खाऊन मोठे मासे जगतात. लहान प्राणी खाऊन हिंस्र वन्य पशू आपले जीवनसंवर्धन करतात. जीवावरणात अतिसूक्ष्म जीवांपासून विशाल जलचर प्राण्यापर्यंत अनंत प्रकारचे प्राणिजीवन आढळते. अतिविरल वातावरणात राहणारे सूक्ष्मजीव, वातावरणाच्या तळाशी राहणारे मानव, पक्षी व इतर पृष्ठभागीय प्राणी आणि समुद्राच्या तळाशी राहून पाण्याचा व वरील वातावरणाचा प्रचंड भार सहन करू शकणारे जलचर प्राणी यांशिवाय अगणित प्रकारचे जीव जीवावरणात वास्तव्य करतात.

जीवावरणाची चार वैशिष्ट्ये आहेत : (१) या क्षेत्रात पाणी मुबलक प्रमाणात आढळते. बहुतेक सर्वच जीवांची घडण बव्हंशी पाण्यासारख्या महत्त्वाच्या घटकामुळे झालेली असते. (२) याच आवरणात द्रव-घन, घन-वायू आणि वायू-द्रव वस्तू विभागणारी अनेक आंतर पृष्ठे अस्तित्वात आलेली असतात. सूक्ष्मजीवांच्या विशाल वसाहती घनपृष्ठावर न आढळता अधिकांशाने त्या विशुद्ध असलेल्या पाण्यातच आढळतात. (३) अतिघनपृष्ठावर सूक्ष्मजीवजंतूंच्या वसाहती किंवा वनस्पतिजीवन क्वचितच आढळते. मृदावरणात अनंत अतिसूक्ष्म मृत्तिकाकणांचा पृष्ठभाग मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध होतो. ह्याच मृदू भूस्तरात वनस्पती व जीवजंतू वाढतात. (४) जीवावरणाला अतिशय लघू तरंगलांबीच्या सौरप्रारणाशिवाय (तरंगरूपी ऊर्जेशिवाय) इतर दीर्घ तरंगलांबीचे प्रारणही मिळते. हे दीर्घ तरंगलांबीचे प्रारण जेव्हा अपारदर्शक हरित वनस्पतींवर आदळते तेव्हा त्यांतील हरितद्रव्यामुळे ⇨ *प्रकाशसंश्लेषण* होऊन वनस्पतींना संवर्धक द्रव्ये मिळतात, मानवांच्या व इतर प्राण्यांच्या श्वसनासाठी विपुल प्रमाणात ऑक्सिजन उपलब्ध होतो, अनेक कार्बनी संयुगे निर्माण होतात आणि रासायनिक ऊर्जा साठविली जाते. पृथ्वीवरील जीवित अव्याहतपणे चालू ठेवायला ही मूलभूत यंत्रणा अत्यावश्यक असते.

मानवाच्या अनेकविध वैज्ञानिक व्यवहारांमुळे व उद्योगांमुळे जीवावरणाचा 'मानवी उद्योगावरण' (अँथ्रपॉस्फिअर) किंवा 'चिदावरण' (नूस्फिअर) अशा अर्थाच्या आधुनिक नावांनी कधीकधी उल्लेख केला जातो.

गद्रे, कृ. म.; चोरघडे, शं. ल.

जीवाश्म : खडकांत टिकून राहिलेल्या गतकालीन जीवांच्या अवशेषांना किंवा त्यांच्या अस्तित्वाच्या चिन्हांना जीवाश्म म्हणतात. जीवांच्या शरीरांचे मऊ भाग कुजून लवकरच नाश पावतात. कठीण सांगाड्यांसारखे काही भाग शरीरात असले, तर ते मात्र टिकून राहणे शक्य असते. मढी उघड्यावरच राहिली, तर ती कुजून छिन्नविच्छिन्न होतात किंवा शवभक्षक जीवांकडून खाऊन टाकली जातात; पण ती मातीने किंवा इतर गाळाने झाकली गेली, तरच त्यांचे जीवाश्म होण्याचा संभव असतो. जमिनीवरील थोड्याच क्षेत्रात गाळ साचत असतात, पण उथळ समुद्रात किंवा सरोवरात मात्र ते विस्तीर्ण क्षेत्रात साचत असतात; म्हणून जमिनीवरील जीवांच्या मानाने पाण्यात, विशेषतः समुद्रात, राहणाऱ्या जीवांचे जीवाश्म होण्याला अधिक अनुकूल परिस्थिती असते व आपणास आढळणाऱ्या जीवाश्मांपैकी पुष्कळसे समुद्रातल्या जीवांचे असतात. निरनिराळ्या प्रकारच्या जीवांचे सांगाडे निरनिराळ्या प्रकारचे व भिन्नभिन्न रचना व घटना असणारे आणि काही नाजूक तर काही भक्कम असतात. उदा., ⇨ *आर्गोनॉटां*चे सांगाडे शिंगासारख्या पदार्थाचे किंवा चुनखडी खनिजाचे व पातळ कवचासारखे असतात. ते सहज फुटतात. काही स्पंजांचे सांगाडे सिलिकेच्या काड्यांचे असतात, पण त्या काड्या जोडणारा पदार्थ मऊ असतो. त्यामुळे प्राणी मेल्यावर सांगाड्याच्या काड्या अलग होऊन इतस्ततः पडतात व मूळच्या सांगाड्याच्या आकाराचा किंवा आकारमानाचा पुरावा राहत नाही. उलट शंख, शिंपा, पोवळी यांच्यासारख्या प्राण्यांचे सांगाडे भक्कम असतात आणि कित्येक चुनखडक मुख्यतः शंख, शिंपा किंवा पोवळी यांचे म्हणजे जीवाश्मांचे बनलेले असतात. सांगाड्यांचा टिकाऊपणा काही अंशी त्यांच्या रचनेवर व काही अंशी त्यांच्या रासायनिक संघटनावर अवलंबून असतो. नैसर्गिक पाण्यात कार्बन डायऑक्साइड कमीअधिक प्रमाणात सामान्यतः असतो व अशा पाण्यात कॅल्शियम कार्बोनेट हे बायकार्बोनेटाच्या रूपात किंचित प्रमाणात विरघळू शकते, म्हणून खडकातून पाणी मुरत जात राहिले, तर त्याच्यातील चुनखडी खनिजाचे जीवाश्म किंवा इतर घटक त्या पाण्यात विरघळून त्याच्याबरोबर निघून जाण्याचा संभव असतो. कीटकांचे व काही हायड्रॉइडांचे सांगाडे कायटिन या शिंगासारख्या पदार्थाचे व नाजूक असतात, पण कायटिनाच्या रासायनिक गुणधर्मामुळे ते टिकू शकतात. पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांचे सांगाडे मुख्यतः कॅल्शियम फॉस्फेट व कार्बोनेट मिळून बनलेले असतात व ते एकंदरीत टिकाऊ असतात. क्रस्टेशियनांची (कवचधारी प्राण्यांची) कवचे कायटिन व कॅल्शियम कार्बोनेट यांची आणि कधीकधी कॅल्शियम फॉस्फेटाचीसुद्धा असतात व तीही टिकाऊ असतात.

मुख्य प्रकार : (१) सर्व शरीर, सांगाडा व मऊ भाग टिकून राहणे : उ. सायबीरियातल्या व अलास्कातल्या जमिनींच्या पृष्ठाची माती किंवा त्यांच्यावरील बर्फ ही नैसर्गिक कारणांनी किंवा खाणकामामुळे निघून गेली म्हणजे पूर्वी त्या प्रदेशात राहणाऱ्या पण आता निर्वंश झालेल्या लोकरधारी ऱ्हिनोसेरॉसांची (गेंड्यांची) व हत्तीसारख्या ⇨ *मॅमथां*ची गोठलेली थंड मढी कधीकधी उघडकीस येतात. त्यांचे मांस, रक्त, केस व इतर भाग ताजे राहिलेले असतात. काहींच्या पोटातले न पचलेले अन्नही ताज्या स्थितीत सापडलेले आहे. अती थंड मातीत किंवा बर्फात पुरली गेल्यामुळे ती मढी कित्येक हजार वर्षे न कुजता टिकून राहिली. पण असे जीवाश्म अती विरळाच होत. बाल्टिक समुद्रालगतच्या प्रदेशात काही ठिकाणी तृतीय कल्पातील (सु. ६·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) थर आहेत. त्यांच्यात त्या काळातल्या वनस्पतींची अंबर नावाची राळ सापडते. तिच्यात माशी आणि इतर कीटक यांच्या शरीरांची बाह्यकवचे सुरक्षित राहिलेली सापडतात, पण अंतर्भाग बहुधा नसतात. वनस्पतींपासून पाझरणाऱ्या स्रावात अडकून त्याच्यात बुडालेल्या कीटकांची शरीरे, स्रावाच्या पूतिरोधक (पू न होऊ देण्याच्या किंवा जंतुनाशक) गुणामुळे टिकून राहिलेली असतात.

(२) शरीराचे मऊ भाग नष्ट होऊन सांगाडा मात्र विशेष न बदलता टिकून राहणे : जवळजवळ आजच्या शंख-शिंपांसारखे असणारे शंख-शिंपांचे जीवाश्म तृतीय कल्पातल्या कित्येक थरांत आढळतात. त्यांचे मूळचे रंग मात्र नाहीसे झालेले असतात, पण मुळीच बदल झाला नाही असे विरळाच घडते. खडकातून मुरत जाणाऱ्या पाण्यामुळे सांगाड्याचा

काही अंश निघून जाणे किंवा एखाद्या बाहेरून आलेल्या द्रव्याची त्याच्यात भर पडणे, असे फेरफार सामान्यतः झालेले असतात.

(३) कार्बनीभूत अवशेष : कार्बनीभवन प्रक्रियेत मूळचे जैव पदार्थ कुजतात; त्यांच्यातील हायड्रोजन, ऑक्सिजन व नायट्रोजन निघून जाऊ लागतात व त्यामुळे कार्बनाचे सापेक्ष प्रमाण वाढत जाते. वनस्पतींच्या जीवाश्मांत किंवा कायटिनमय सांगाडे असणाऱ्या ⇨ *ग्रॅप्टोलाइटांच्या* किंवा इतर प्राण्यांच्या जीवाश्मांत मूळच्या सांगाड्याचे कार्बनीभवन झालेले आढळते. वनस्पतींचा दगडी कोळसा बनण्यासारखी ही प्रक्रिया असते.

(४) मूळच्या सांगाड्याचा नुसता साचा उरणे : खडकातून पाणी मुरत जात असले म्हणजे खडकात असलेल्या सांगाड्याचा अंश पाण्यात विरघळून निघून जात राहून अखेरीस सर्व सांगाडा नाहीसा होण्याचा व सांगाड्याने व्यापिलेल्या जागेची पोकळी मात्र राहण्याचा संभव असतो. शंख-शिंपासारख्या चुनखडी खनिजांच्या सांगाड्यांचा असा नाश झालेला वारंवार आढळतो. शंख व जोडशिंपासारख्या आत पोकळी असणाऱ्या सांगाड्यांचे आतील व बाहेरील असे दोन प्रकारचे साचे व भरीव सांगाड्यांचे फक्त बाहेरचे साचे तयार होणे शक्य असते. अशा साच्यांवरून मूळच्या सांगाड्यांचे आकार व आकारमान कळतात, रचना व रासायनिक संघटन कळत नाहीत. कधीकधी मागाहून मुरणाऱ्या पाण्यातील द्रव्ये साचून साच्याच्या पोकळ्या भरल्या जातात व मूळ सांगाड्याच्या प्रतिकृती तयार होतात. पण त्यांची रचना व सामान्यतः रासायनिक संघटनसुद्धा भिन्न असतात.

(५) अश्मीभूत जीवाश्म : जीवाश्माचा आकार, आकारमान व रचना ही थेट मूळच्या सांगाड्यासारखी असतात, पण मूळच्या घटकाची जागा एखाद्या निराळ्याच रासायनिक संघटनाच्या खनिजाने घेतलेली असते. मुरणाऱ्या पाण्यातील एखाद्या द्रव्याची आणि सांगाड्याच्या घटकांची कणाकणाने अदलाबदल होऊन असे जीवाश्म तयार होतात. उदा., वृक्षांच्या खोडांच्या सेल्युलोजाच्या जागी गारेची (सिलिकेची) स्थापना होते. जैव पदार्थाच्या जागी खनिज पदार्थ आणणाऱ्या प्रक्रियेस अश्मीभवन म्हणतात.

(६) ठसे : गतकालीन प्राण्यांच्या पावलांचे ठसे, वाटचालीच्या खुणा, मऊ प्राण्यांच्या शरीरांचे किंवा वनस्पतींच्या पानांचे ठसे, कृमींची किंवा इतर प्राण्यांची बिळे, मासे, सरीसृप (सरपटणारे) किंवा सस्तन प्राणी यांची अश्मीभूत विष्ठा हीही खडकांत आढळतात व त्यांचाही समावेश जीवाश्मांत केला जातो.

साध्या डोळ्यांनी पाहता येत नाहीत इतकी सूक्ष्म शरीरे असणाऱ्या प्राण्यांचे व वनस्पतींचे जीवाश्महीं आढळतात. सूक्ष्मदर्शक वापरून त्यांचे परीक्षण करावे लागते व त्यांना सूक्ष्मजीवाश्म म्हणतात. इतर व मोठ्या जीवाश्मांना कधीकधी बृहत्-जीवाश्म म्हणतात.

उपयोग : जीवाश्मांच्या अभ्यासामुळे पृथ्वीचा व तिच्यावरील जीवांचा इतिहास म्हणजे पूर्वीच्या निरनिराळ्या काळांतील वनस्पती व प्राणी, तसेच भौगोलिक परिस्थिती, त्या त्या काळचे हवामान, भूरचना इत्यादींविषयी बरीच महत्त्वाची माहिती मिळते. म्हणून भूविज्ञानाच्या व जीवविज्ञानाच्या दृष्टीनेही जीवाश्म अत्यंत महत्त्वाचे ठरतात. एकमेकांपासून दूर अंतरावर असलेल्या खडकांच्या थरांतील जीवाश्मांची तुलना करून त्या थरांचे परस्परांशी नाते जुळविता येते, खडकांच्या वयाचा अंदाज करता येतो, पृथ्वीच्या इतिहासाची सोयीस्कर कालखंडांत विभागणी करता येते, प्राचीन काळापासून आजतागायतच्या प्राणी व वनस्पतींची संगतवार माहिती मिळून तीवरून जीवांचा क्रमविकास (उत्क्रांती) कसकसा होत गेला यांवर प्रकाश पडतो. आज पृथ्वीवर अस्तित्वात नसलेले पण एके काळी विपुलतेने असणारे निर्वंश झालेले प्राणी व वनस्पती यांची माहिती मिळते, जीवाश्मांच्या साधर्म्यामुळे एके काळी एकमेकांना लागून असणारी भूखंडे खंडविप्लवामुळे एकमेकांपासून कशी दुरावली यासंबंधी पुरावा मिळतो. सूक्ष्मजीवावशेषांच्या अभ्यासाने दगडी कोळसा आणि खनिज तेल यांचे साठे शोधून काढण्यास मदत होते.

जमिनीवरील जीवसृष्टी, पाण्यातील जीवसृष्टी तीतही नदी, सरोवरे, खाडी, उथळ सागर आणि खोल सागरतळ या ठिकाणांची जीवसृष्टी या वेगवेगळ्या असतात. प्रत्येक ठिकाणच्या प्राण्यांची खास वैशिष्ट्ये असतात. त्यामुळे अशा जीवाश्मांवरून तो गाळ कोणत्या जागी, कोणत्या परिस्थितीत साचला असावा, हे समजते. त्यावरून प्राचीन काळची जमीन व पाणी यांची वाटणी सांगता येते. भरड वाळू आणि लहानमोठे दगडगोटे यांत मिसळलेले व काहीसे फुटलेले शंख-शिंपले किनाऱ्याची जागा दर्शवितात. सूक्ष्मकणी गाळ आणि एकायनोडर्मसारख्या प्राण्यांची अभंग कवचे यांवरून खोल पाण्याचा बोध होतो. प्रवाळ खडकांवरून त्या काळची त्या जागेची सागरी खोली व पाण्याचे तापमान यांची कल्पना येते. आज अत्यंत थंड हवामान असलेल्या शीत कटिबंधातील प्रदेशात गाळाच्या खडकांत दगडी कोळशाचे थर सापडले, तर त्यावरून त्या प्रदेशात पूर्वी उष्ण व दमट हवामान असले पाहिजे, असा निष्कर्ष निघतो. स्तरविज्ञानात जीवाश्मांचा फार मोठा उपयोग होतो. (चित्रपत्रे ३०, ४७).

पहा : पुराजीवविज्ञान; पुराप्राणिविज्ञान; पुरावनस्पतिविज्ञान; भूविज्ञान; स्तरविज्ञान.

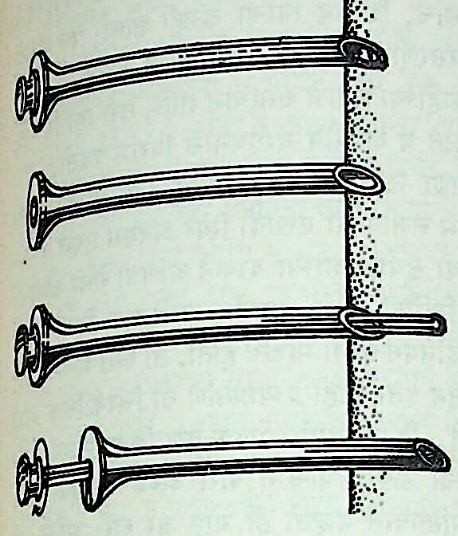
संदर्भ : 1. Davies, Morley A.; Stubblefield, C. J. *An Introduction to Palaeontology*, London, 1961. 2. Fenton, C. L. *Tales Told by Fossils*, London, 1967. 3. Palmer, L. E. *Fossils*, Chicago, 1965.

केळकर, क. वा.

जीवोतक परीक्षा : (बायोप्सी). जिवंत शरीरातून घेतलेल्या ऊतकांची (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहांची) रोगनिदानाकरिता स्थूलमानाने व सूक्ष्मदर्शकाच्या मदतीने केलेल्या तपासणीस जीवोतक परीक्षा म्हणतात. विकृतिविज्ञानातील (रोगोद्भवामुळे शरीरात होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रातील) ही परीक्षा एक आवश्यक तपासणी असते. अर्बुदांच्या (नवीन कोशिकांच्या, अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या आणि शरीरक्रियेस निरुपयोगी असणाऱ्या गाठींच्या) निदानाकरिता ती अपरिहार्य असते. याशिवाय क्षय, महारोग, रक्तदोष, मूत्रपिंड विकार व यकृत विकार, आतड्याच्या अंतस्त्वचेची विकृती, स्नायू अपकर्ष (ऱ्हास) व त्वचा रोग यांच्या निदानाकरिता जीवोतक परीक्षा उपयुक्त असते. काही विकृतींत सर्व शरीरातील लसीका ग्रंथींबरोबरच (रक्तद्रवाशी साम्य असलेला द्रव म्हणजे लसीका वाहून नेणाऱ्या वाहिन्यांतील आवरणयुक्त लसीका पेशींच्या पुंजक्यांबरोबरच) प्लीहाही (पानथरीही) वाढते. अशा वेळी लसीका ग्रंथींची जीवोतक परीक्षा निदानाकरिता बहुमोल ठरते. गर्भाशय अंतःस्तराचे हॉर्मोनजन्य (वाहिनीविहीन ग्रंथीपासून रक्तात मिसळणाऱ्या उत्तेजक स्रावांमुळे होणारे) विकार आणि गर्भाशय कर्करोग यांचे जीवोतक परीक्षांद्वारे लवकर निदान करणे सोपे झाले आहे. पुरुषांच्या अशुक्राणुता (शुक्राणू म्हणजे पुं-जनन पेशी तयार होण्यात किंवा उत्सर्जित होण्यात दोष निर्माण होणाऱ्या) विकाराकरिता वृषणाची (पुं-जनन ग्रंथीची) जीवोतक परीक्षा करतात.

या परीक्षेकरिता ऊतक निरनिराळ्या प्रकारांनी मिळवितात : (१) प्रत्यक्ष तुकडा कापून घेणे. (२) चोषणाद्वारे ऊतक मिळविणे. (३) खास बनविलेल्या सूचिकांचा उपयोग करून ऊतक मिळविणे (आकृतीत यकृतातील ऊतक मिळविण्याच्या सिल्व्हरमॅन सूचिका दाखविल्या आहेत). (४) वरच्या थरातील ऊतक कोशिका (पेशी) तपासणीकरिता खरवडून मिळविता येतात, तसेच त्या स्थानपतित होऊन स्राव,

निस्राव किंवा शरीरभाग धुऊन घेऊन घेतलेल्या द्रवातही मिळू शकतात. या परीक्षेस स्थानपतित कोशिकाविज्ञान असे म्हणतात. या परीक्षेमुळे विशिष्ट भागातील कर्करोगाचे निदान तो प्रसारक्षम बनण्यापूर्वीच करता येते. उदा., गर्भाशयग्रीवेचा (गर्भाशयाच्या मानेसारख्या चिंचोळ्या भागाचा) कर्करोग. (५) अतिजलद फिरणारे छिद्रणयंत्र वापरून अस्थी वा मऊ ऊतक नसलेल्या अर्बुदांचे जीवोतक मिळविता येते.



यकृत जीवोतक परीक्षेकरिता वापरण्यात येणाऱ्या सिल्व्हरमॅन सूचिका.

जीवोतक मिळविल्यानंतर त्याची तपासणी, स्थूल परीक्षा, रासायनिक परीक्षा, प्रतिरक्षाविज्ञानीय (रोगप्रतिकारशक्तीबाबतच्या शास्त्रातील) परीक्षा आणि सूक्ष्मदर्शकीय परीक्षा या प्रकारांनी केली जाते. अनुस्फुरण सूक्ष्मदर्शक (जंबुपार म्हणजे वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य किरणांचा उपयोग करणारा व या किरणांचे दृश्य प्रकाशात रूपांतर करणाऱ्या म्हणजे अनुस्फुरक द्रव्याने अभिरंजित केलेली परीक्ष्य वस्तू दृश्यमान करणारा सूक्ष्मदर्शक) किंवा ➪ *इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक* यासारख्या आधुनिक उपकरणांनी या तपासणीत मौलिक भर घातली आहे.

जीवोतक परीक्षेसंबंधी पुढे दिलेली तत्त्वे पाळावयास हवीत : (१) ऊतक मिळविल्यानंतर शक्य तितक्या लवकर किंबहुना ताबडतोब त्याचे स्थिरीकरण (आतील घटक जिवंतपणी होते तसेच राहतील असे संस्करण) व्यवस्थित आणि योग्य रीतीने झालेच पाहिजे. त्याकरिता विकृतिवैज्ञानिकाशी आगाऊ विचारविनिमय करणे जरूर असते. (२) मारक अर्बुदांचा तपासणीकरिता घेण्यात येणारा तुकडा पुरेसा असावा व त्यात निरोगी ऊतकाचा काही भाग असू देण्याची काळजी घ्यावी. (३) विकृतिवैज्ञानिकाकडे जीवोतक तपासणीकरिता पाठविताना निदानात्मक परीक्षा वृत्तांत सोबत पाठवावा. (४) जीवोतक परीक्षा संशयास्पद असल्यास शस्त्रक्रिया विशारद आणि विकृतिवैज्ञानिक या दोघांनी एकत्र विचारविनिमय करणे हितकारक असण्याची शक्यता असते. (५) निदानात्मक परीक्षेनंतर अर्बुद मारक असल्याची दाट शंका आल्यास किंवा विकृतिवैज्ञानिकाचा तपासणी वृत्तांत अनपेक्षित असल्यास जीवोतक परीक्षा वारंवार केल्यास उपयुक्त ठरण्याची शक्यता असते.

जीवोतक परीक्षा केवळ निदानाकरिताच उपयुक्त आहे असे नव्हे, तर योग्य इलाज योजण्याकरिताही ती महत्त्वाची असते. स्तनीय मारक अर्बुदावर शस्त्रक्रिया करण्याचे ठरल्यानंतर शस्त्रक्रिया विस्तार क्षेत्र ठरविणे, क्ष-किरण उपचार चालू असताना रोगाची प्रगती व उपचारांचा प्रभाव अजमावणे यांकरिता ही परीक्षा उपयुक्त असते. मारक अर्बुदाचा तुकडा कापण्याने रोग फैलावेल असा काही शास्त्रज्ञांचा या परीक्षेवर आक्षेप होता. परंतु प्राण्यावरील प्रयोगान्ती तो निराधार असल्याचे आढळून आले आहे. मात्र यकृत किंवा प्लीहा यासारख्या शरीरभागातून तुकडा घेतेवेळी रक्तस्राव होण्याची शक्यता लक्षात घेणे जरूर असते.

संदर्भ : 1. Bailey, H.; Love, M. and others, *A Short Practice of Surgery*, London, 1962. 2. Wakeley, C.; Harmer, M.; Talor, S., Eds. *Rose and Carless Manual of Surgery*, London, 1960.

भालेराव, य. त्र्यं.

जीवोत्पत्ति : सामान्य भाषेत 'जीवन' ही संज्ञा भिन्न अर्थांनी वापरली जाते. जीवविज्ञानात तिचा अर्थ जगण्याची (जिवंत राहण्याची) प्रक्रिया असा होतो व ती क्षमता ज्यात आहे त्याला ➪ *जीव* अथवा सजीव (जिवंत) असे म्हणतात; हे सजीव (सामान्यतः सर्व प्राणी व वनस्पती) कसे उत्पन्न झाले यासंबंधीची चर्चा येथे केली आहे. सजीव याची अचूक व अर्थपूर्ण अशी व्याख्या करणे कठीण आहे. पुढे दिलेली सजीवांची काही लक्षणे सर्वमान्य असून त्यांपैकी निदान काही लक्षणे असलेल्यास सजीव ठरविणे व निर्जिवापासून त्यास वेगळे समजणे कठीण नाही. मात्र दिवसेंदिवस जो जो सजीव व निर्जीव वस्तूंचा अभ्यास अधिक होत आहे, तो तो त्या दोन्हींमधील सीमारेषा अस्पष्ट होत चालली आहे.

सजीव व निर्जीव : काही बाबतींत तरी सर्व सजीव आसमंतापासून स्वतंत्र असून आसमंतात बरेच फरक पडत असतानाही आपले अस्तित्व अबाधित राखू शकतात. स्वतःसारखे सजीव पुनःपुन्हा निर्माण करण्याचे (प्रजोत्पादनाचे) सामर्थ्य सजीवांत असल्यामुळे त्यांचे सातत्य राखले जाते, हे त्यांचे सर्वांत महत्त्वाचे लक्षण होय; पण याबाबतीत प्रत्येक सजीवाच्या प्रकारातील तपशीलात फरक आढळतो. प्रजोत्पादनाच्या या प्रक्रियेत सजीवाच्या एका पिढीत घडून येणारे काही ➪ *उत्परिवर्तना*सारखे बदल (आनुवंशिक लक्षणांत एकाएकी होणारे मोठे बदल) पुढील पिढ्यांत परंपरेने येऊन ➪ *क्रमविकास* (उत्क्रांती) चालू राहतो. बहुतेक सर्व सजीव काही द्रव्ये बाहेरून शोषून घेतात, त्यांवर रासायनिक संश्लेषणात्मक विक्रिया [→ चयापचय] करतात आणि परिणामतः त्यांचे रूपांतर शरीरातील जटिल ➪ *जीवद्रव्यात* होते; 'चयापचय म्हणजे जीवन' असे एका लेखकाने म्हटले आहे. चयापचयात उपलब्ध झालेली ऊर्जा जीवनास उपयुक्त असते. ऊर्जा मुक्त होण्यास बहुधा ऑक्सिजनाची गरज भासते; इतकेच नव्हे, तर त्याशिवाय जीवन अशक्य होते [→ श्वसन तंत्र; श्वसन, वनस्पतींचे]. जीवद्रव्यातील प्रथिने व तत्सम पदार्थ त्या त्या सजीवाच्या जातीप्रमाणेच भिन्न असतात; हे जीवद्रव्य सजीवांचे महत्त्वाचे लक्षण आहे. तसेच त्यांच्या शरीरांची कमी जास्त वाढ होणे हेही सजीवांचे लक्षण असल्याचे आढळते [→ वृद्धि, प्राण्यांची; वृद्धि, वनस्पतींची]. सर्व सजीव आपले परिरक्षण (अस्तित्व टिकवून धरणे) दोन प्रकारे करतात. विशिष्ट परिस्थितीमुळे निर्माण होणारा हानिकारक प्रभाव ते शक्यतो टाळतात किंवा त्यांचे आचरण व संरचना यांमध्ये आवश्यक असे फेरबदल घडवून आणतात; कारण त्यांच्या शरीरांतील जीवद्रव्य संवेदनाक्षम (परिस्थितीला प्रतिसाद देणारे) असते, यामुळेच सजीव हालचाल करतात व ती बाह्य चेतनेमुळे किंवा अंतःप्रेरणेने घडून येते [→ प्राण्यांचे संचलन; वनस्पतींचे चलनवलन]. बहुतेक सर्व प्राण्यांना कमीजास्त प्रमाणात स्मरणशक्ती व शिकण्याची क्षमता असते. त्यामुळे आणि उपजत प्रतिक्रियेमुळे होणारे त्यांचे आचरण सहेतुक असते. सजीवांच्या वर दिलेल्या काही लक्षणांपैकी एकेकटे लक्षण कित्येक निर्जीव वस्तूंत आढळते, परंतु त्या सर्वांचा समन्वय सजीवात असून त्यापासून जीवनाचा आविष्कार घडून येतो. सजीव व निर्जीव हे दोन्ही अणू व रेणू यांनी बनलेले असतात. दोन्हीतील फरक फक्त अणु-रेणूंच्या मांडणीत असतो. सजीवांत ही मांडणी भिन्न किंवा उच्च स्तरावर आयोजित केलेली असते, असे काहींचे मत आहे, तर इतरांच्या मते सजीवांची भिन्न लक्षणे जैव घटनेच्या अपूर्वाईमुळे दिसून येतात. पहिले मत जडवाद्यांचे (भौतिकवाद्यांचे) असून दुसरे जैव-शक्तिवाद्यांचे आहे; पण येथे

असा एक प्रश्न उद्‌भवतो की, जीवन हे सदैव सहेतुक असते किंवा कसे? हेतुवादी ते सहेतुक असते असे मानतात कारण जीवनाची त्यांची व्याख्या भिन्न असून त्याकडे पाहण्याचा त्यांचा दृष्टिकोनही वेगळा आहे. त्यांचे या प्रश्नाचे उत्तर ज्ञान आणि शास्त्रीय प्रयोग यांच्याऐवजी श्रद्धा आणि समजुती यांवर आधारलेले आहे.

सजीवांचा आरंभ : सु. पाच ते सहा अब्ज वर्षांपूर्वी पृथ्वीची उत्पत्ती झाली असून त्यानंतर सु. तीन अब्ज वर्षे तिच्यावर कसलेही जीवन असल्याचा पुरावा मिळालेला नाही. त्यापुढे मात्र अत्यंत साध्या, एककोशिक (एका पेशीचे म्हणजे एका शरीर-घटकाचे) किंवा अकोशिकीय (आवरण नसलेल्या, नग्न व कोशिकेत सामान्यपणे आढळणारे व विशेषत्व असणारे कोणतेही भाग नसणाऱ्या जीवद्रव्याच्या लहान मोठ्या थेंबांचे) अथवा अतिसूक्ष्म शरीर असलेल्या सजीवांचे साम्राज्य म्हणजेच 'जीवन' प्रथम सुरू झाले असावे, असे सध्या मानतात. साधी शैवले, सूक्ष्मजंतू व तत्सम सूक्ष्मजीव हा त्यातील विकासाचा पहिला टप्पा असून त्यापासून पुढे शैवले, शेवाळी, वाहिनीवंत (पाणी अथवा अन्नरसाची ने-आण करणारे शरीरघटक असलेल्या) वनस्पती आणि विविध प्रकारचे व वाढत्या जटिल संरचनेचे प्राणी कालांतराने हळूहळू अवतरले. वरच्या दर्जाच्या विद्यमान सजीवांपैकी (प्राणी व वनस्पती) कोणीही त्या वेळी म्हणजे आरंभीच्या जीवनात अस्तित्वात नव्हते. सर्वच विद्यमान प्राणी व वनस्पती त्यांच्या प्रारंभिक साध्या पूर्वजांपासून उत्क्रांत झाले असून त्या प्रक्रियेत भिन्नभिन्न जातींची निर्मिती प्रत्येक पिढीतील सजीवांत होणाऱ्या ⇨ *नैसर्गिक निवडी*नुसार घडून येते, अशी महत्त्वाची उपपत्ती १८५८ च्या सुमारास प्रसिद्ध निसर्गशास्त्रज्ञ ⇨ *चार्ल्‌स डार्विन* आणि ⇨ *आल्फ्रेड रसेल वॉलिस* यांनी सप्रमाण मांडली [→ क्रमविकास]. ह्या उपपत्तीमुळे विद्यमान सजीवांचा उगम प्रारंभिक व अतिप्राचीन साध्या जीवनात आहे, हे स्पष्ट झाले; परंतु अतिप्राचीन जीव केव्हा, कसे आणि कशापासून उगम पावले हे स्पष्ट झाले नाही; इतकेच नव्हे, तर अद्यापही ते गूढ पूर्णपणे उकललेले नाही. तथापि त्यासंबंधी अनेक कल्पना व साधार तर्क मांडले गेले आहेत, त्यांची रूपरेखा पुढे दिली आहे.

उपपत्ती : एकोणिसाव्या शतकापर्यंत सर्वसाधारण समजूत अशी होती की, सर्व सजीव स्वयंभू असून लैंगिक किंवा अलैंगिक प्रकारांनी त्यांची प्रजा वाढत जाते; कुजणाऱ्या कचऱ्यातून सूर्यप्रकाशाच्या सान्निध्यात अनेक कृमिकीटक स्वयंजननाने (आपोआप) उत्पन्न होतात; परंतु १६६८ मध्ये फ्रांचेस्को रेअदी यांनी ही गोष्ट खोटी असल्याचे प्रथमच सप्रयोग सिद्ध केले. चंबूसारख्या काचपात्रात ठेवलेल्या मांसखंडांवर मलमलीचे फडके झाकून ठेवल्यास त्यात अळ्या होत नाहीत कारण त्यात माश्यांना अंडी घालता येत नाहीत. उघड्या पात्रात माश्यांनी अंडी घातल्याने, पुढे ती फुटून त्यांतून अळ्या बाहेर पडतात; त्या अळ्या मांसखंडांपासून उत्पन्न होत नाहीत. त्यानंतर १७६५ मध्ये लाद्‌दझारो स्पाल्लानत्सानी यांनी असे दाखवून दिले की, पोषक विद्राव घातलेल्या बाटल्यांची तोंडे हवाबंद करून व तो विद्राव नंतर उकळून ठेवल्यास सूक्ष्मजीवसुद्धा त्यात तयार होत नाहीत. ह्या उपपत्तीवर घेतलेल्या काही आक्षेपांचे स्पाल्लानत्सानी यांनी योग्य समर्थन न केल्याने स्वयंजननाची उपपत्ती काही अधिक काळ प्रभावी राहिली. शेवटी ⇨ *लूई पाश्चर* (१८६२) व जॉन टिंडल यांनी काळजीपूर्वक व पद्धतशीर केलेल्या शास्त्रीय प्रयोगांमुळे या उपपत्तीला कायमची मूठमाती मिळाली; त्यामुळे जीवाच्या उत्पत्तीसंबंधीच्या चर्चा, प्रयोग इ. प्रयत्नांना चांगली चालना मिळाली.

सर्वत्र सजीव जगाच्या आरंभी सध्या आहेत तसे परमेश्वराने आपल्या अलौकिक सामर्थ्याने उत्पन्न केले असावेत अशी विचारसरणी अनेक धर्मांत प्रकट केली असली, तरी त्याबाबत वैज्ञानिक संशोधन शक्य नसल्याने वैज्ञानिक विवेचनात त्याला महत्त्व किंवा स्थान राहू शकत नाही. याबाबत चार्ल्‌स डार्विन यांचे कार्य नमूद करण्यासारखे आहे. विद्यमान जीवोत्पत्ती परमेश्वराने केली नसून सर्व सजीव जैव क्रमविकासाने अवतरले आहेत, ह्या त्यांच्या उपपत्तीविरुद्ध धर्ममार्तंडांकडून त्यांना विरोध तर झालाच, शिवाय त्यांचा छळही झाला; पण शेवटी डार्विन यांचीच विचारसरणी ग्राह्य ठरली. परमेश्वराने जीवांची उत्पत्ती केली असे मानण्याने काहींच्या मनाचे समाधान झाले, तरी त्या विचारसरणीमुळे जिज्ञासा खुंटते व शास्त्रीय संशोधनास विराम पडतो.

अवकाशातून एखाद्या उल्केद्वारे प्रथम बीजुक (प्रजोत्पादक सूक्ष्म कोशिका) किंवा तत्सम सजीवाची एखादी स्थिर अवस्था प्रथम पृथ्वीवर आली असावी किंवा सूर्यप्रकाशाच्या दाबाने आणली गेली असावी व त्यापासून पुढे जीवनिर्मिती झाली असावी, अशी एक विचारसरणी १९०३ मध्ये एस्. अऱ्हेनियस यांनी मांडली होती. ती खरी मानली, तर सजीवाला उत्पत्ती नसून इतर काही द्रव्यांप्रमाणे तो चिरकालिक आहे असे मानणे भाग आहे. किरणोत्सर्गी (भेदक कण किंवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) मूलद्रव्यांची उत्पत्ती पाच ते बारा अब्ज वर्षांपूर्वी झाली असून ती सर्वकाल अस्तित्वात नव्हती ही गोष्ट जर खरी असेल, तर सजीव सर्वकाल होते यावर विश्वास बसणे कठीण आहे. जीवन परग्रहावरून येथे आले असावे हे शक्य मानले, तरी ते तेथे कसे निर्माण झाले असावे हा मूलभूत प्रश्न शिल्लक राहतोच. बाह्यावकाशात एका ग्रहावरून दुसऱ्यावर लाखो किलोमीटरांचा प्रवास करून जाण्यास लागणारा काळ व त्यानंतर शेवटी पृथ्वीच्या वातावरणात प्रवेश करणे यांमध्ये असणारे धोके यांचा विचार केल्यास ज्ञात सजीवांपैकी कोणालाही ते शक्य झाले असण्याचा संभव नाही; त्या प्रक्रियेत तो सजीव नाश पावणेच अधिक शक्य आहे, म्हणून अऱ्हेनियस यांची उपपत्ती स्वीकारण्यात आलेली नाही. तिसरी एक विचारसरणी अशी आहे की, पूर्वी अस्तित्वात असलेल्या अकार्बनी (निरिंद्रिय) द्रव्यांपासून पहिला सजीव आकस्मिक रीत्या (यदृच्छया) बनला असावा. अर्थात पुढे काही काळ त्याला आसमंतातील अकार्बनी पदार्थांवरच पोषण करावे लागून त्याची वाढ झाली असली पाहिजे हे क्रमप्राप्त आहे. पृथ्वीच्या निर्मितीपासून सु. पाच अब्ज वर्षांमध्ये अकार्बनी संयुगापासून एका झटक्यात कोशिकेची निर्मिती होणे असंभवनीय वाटते कारण अत्यंत साध्या सूक्ष्मजंतूचे देखील संघटन अत्यंत जटिल असते.

एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी टी. एच्. हक्स्ली आणि जॉन टिंडल यांनी अकार्बनी पदार्थांपासून जीवोत्पत्ती शक्य आहे असे मत व्यक्त केले होते, तथापि त्याच्या तपशीलाबाबत त्यांच्या कल्पना स्पष्ट नव्हत्या. जीवोत्पत्तीचा उलगडा होण्यास नवीन जीवरसायनशास्त्राची मदत होऊ शकेल, हे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस सर एफ्. गोलँड हॉपकिन्स यांनी दाखविले. त्यानंतर ज्यांनी या समस्येसंबंधी आपली विचारसरणी पुढे मांडली त्यांमध्ये रशियन शास्त्रज्ञ ए. आय्. ओपॅरिन आणि ब्रिटिश शास्त्रज्ञ जे. बी. एस्. हॉल्डेन यांचा उल्लेख करता येईल. या दोघांचे म्हणणे असे की, सजीवांनीच उत्पन्न केलेल्या नव्या परिस्थितीमुळे पहिल्या सजीवाच्या वेळेची परिस्थिती नाहीशी झाली व त्यामुळे कार्बनी (सेंद्रिय, जैव) पदार्थांपासून सजीवांची उत्पत्ती होणे आता अशक्य आहे.

जीवाची उत्पत्ती ही प्रथम प्रारंभिक पृथ्वीवरील महासागरात झाली असावी कारण त्यामध्ये सजीवांत असतात त्या प्रकारचे विपुल कार्बनी पदार्थ असतात, अशी महत्त्वाची कल्पना ए. आय्. ओपॅरिन यांनी १९३८ मध्ये मांडली. जीवोत्पत्तीच्या सध्या प्रचलित असलेल्या काही समजुती या कल्पनेवरच आधारलेल्या आहेत. ओपॅरिन यांच्या विचारसरणीप्रमाणे सागरातील विपुल कार्बनी संयुगांच्या विक्रियेमुळे अधिकाधिक जटिल पदार्थ क्रमाक्रमाने बनून परिणामतः पहिल्या सजीव पदार्थांची निर्मिती झाली असणे शक्य आहे. पृथ्वीवर हल्ली असलेले

कार्बन डाय-ऑक्साइड, नायट्रोजन, पाणी व ऑक्सिजन यांनी भरलेल्या ऑक्सिडीकारक [→ऑक्सिडीभवन] वातावरणाऐवजी आरंभी पृथ्वीवर मिथेन, अमोनिया, पाणी, हायड्रोजन इत्यादींनी भरलेले क्षपक [→ क्षपण] वातावरण होते असे मानले, तर पृथ्वीवर प्रथम कार्बनी संयुगे निर्माण झाली असावी हे तर्कशुद्ध दिसते. हायड्रोजन अधिक प्रमाणात असल्यास कार्बन, नायट्रोजन आणि ऑक्सिजन यांपासून बनलेल्या मिथेन, अमोनिया व पाणी यांना स्थिर स्वरूप असते हे एच्. सी. यूरी (१९५२) यांनी दाखवून त्याच्या आधारावर वर दिलेल्या क्षपक वातावरणाच्या उपपत्तीला पाठिंबा दिला. पृथ्वीची निर्मिती अंतरिक्षातील ज्या धुळीच्या ढगांमुळे झाली त्यांमध्ये हायड्रोजनाचे वैपुल्य आढळते. गुरू, शनी आणि युरेनस या ग्रहांवर मिथेन व अमोनियाचे वातावरण आहे. बुध, शुक्र, पृथ्वी व मंगळ येथे ऑक्सिडीकारक परिस्थिती आहे, कारण तेथून प्रथम हायड्रोजन निघून जाऊन त्यानंतर तेथील पाण्याच्या प्रकाशरासायनिक अपघटनाने ऑक्सिजननिर्मिती होत असते. गुरू, शनी, प्रजापती (युरेनस), वरुण (नेपच्यून) आणि प्लुटो (कुबेर) या ग्रहांच्या कमी तापमानामुळे व अधिक उच्च गुरुत्वाकर्षणामुळे हायड्रोजन वायुला तेथून सुटून जाण्यास पुरेसा वेळ मिळालेला नाही.

ऊर्जा : ऊर्जेच्या विविध प्रकारांचा (जंबुपार प्रारण म्हणजे वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलिकडील अदृश्य प्रारण, विद्युत् विसर्जन व उच्च ऊर्जाप्रारण यांचा) उपयोग करून कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी ह्यांपासून कार्बनी पदार्थांचे संश्लेषण (घटक द्रव्ये एकत्र आणून एखादा पदार्थ तयार करण्याची क्रिया) कृत्रिम रीत्या करण्याचे अनेक प्रयत्न आजपर्यंत झाले आहेत, परंतु त्यांना फारसे यश लाभलेले नाही. मिथेन, अमोनिया, पाणी व हायड्रोजन यांच्या मिश्रणावर विद्युत् विसर्जनाची वा जंबुपार प्रारणाची क्रिया होऊन साधी ॲमिनो अम्ले, हायड्रॉक्सी अम्ले, ॲलिफॅटिक अम्ले, यूरिया व थोडी शर्करा ही बनतात, असे एस्. एल्. मिलर (१९५३) यांनी दाखवून ओपॅरिन व यूरी यांच्या कल्पनेला पुष्टी दिली. याच प्रयोगांच्या आधारावर पृथ्वीच्या प्रारंभिक महासागरांत वर दिलेली अम्ले व कार्बनी संयुगे असावीत, असे मानले जाते. तथापि या बाबतीत ⇨ *न्यूक्लिइक अम्ले* आणि कोशिकांतर्गत प्रकलाशी (कोशिकेतील कार्यावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजाशी) संबंधित असे इतर काही तदनुषंगिक कार्बनी पदार्थ [→ कोशिका], फॉस्फेटबंध ऊर्जेचा उगम, पॉलिपेप्टाइडांचे संश्लेषण व तदंगभूत निर्देशक क्रियाशीलता आणि स्वद्विगुणनाचे (विभागून दुप्पट होण्याचे) सामर्थ्य असलेल्या पॉलिन्यूक्लिओटाइडांची निर्मिती यांसंबंधीची यंत्रणा काय असावी, हे प्रथम समजणे आवश्यक आहे.

प्रारंभिक सजीव : विद्यमान सजीवांचे द्विगुणन त्यांच्या जनुकांच्या [आनुवंशिक लक्षणे निर्देशित करणाऱ्या रंगसूत्रांवरील एककांच्या, → जीन] द्विगुणनामुळे होऊन त्यानंतर वितंचके (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणारी प्रथिनयुक्त संयुगे, एंझाइमे) व इतर कोशिका-घटकांचे संश्लेषण आणि शेवटी कोशिका-विभाजन घडून येते [→ कोशिका; आनुवंशिकी]. कोशिकेतील प्रकलाच्या रंगसूत्रांतील (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांतील) जनुके डीएनए (डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल) या पॉलिन्यूक्लिओटाइडांची बनलेली असतात. सजीवांचे मुख्य लक्षण म्हणजे द्विगुणन होय. पहिले सजीव फक्त डीएनए किंवा आरएनए (रिबोन्यूक्लिइक अम्ल) यांचे पट्ट होते व वितंचकांमुळे त्यांचे द्विगुणन होत असावे असे सध्या मानतात. हा सजीव विषाणूप्रमाणे (व्हायरसाप्रमाणे) असून त्यात प्रजोत्पादनाकरिता आवश्यक ती वितंचके असावीत. विषाणू अनेक प्रकारी अम्लांच्या पट्ट्यांचे बनलेले असून त्यांवर प्रथिनाचे आवरण असते [→ व्हायरस]; तसेच ते दुसऱ्या जिवंत कोशिकेत राहून तेथील वितंचके व चयापचय (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी) यांचा उपयोग करून मगच आपले द्विगुणन घडवून आणतात; पण निर्जीव पदार्थाप्रमाणेच त्यांचे स्फटिक बनतात. यामुळे त्यांची गणना सजीवांत करण्याबद्दल एकमत नाही. ते अधिक प्रगत अशा सूक्ष्मजीवांपासून परागतीने (विशेषता असलेल्या स्थितीपासून सर्वसाधारण स्थितीत येण्याच्या प्रवृत्तीने) बनलेले असून प्रारंभिक सजीवांपैकी नव्हेत, असे अनेकांचे मत आहे. पहिले सजीव पॉलिन्यूक्लिओटाइडांचे संराशीयित (एकत्र जमा झालेले) कण (पट्ट नव्हे) असावेत, असे ओपॅरिन यांचे मत आहे. दोन अवस्थांत आढळणारे हे एक कलिल (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत आहेत असे विशिष्ट प्रकारचे द्रवमिश्रण) असून यात इतर कलिलांप्रमाणे न विरघळलेला पदार्थ पूर्णपणे सर्वत्र सारखा विखुरलेला नसतो. एका अवस्थेत तो विद्रावरूपात व दुसऱ्या अवस्थेत संराशीयित असतो. या कलिलातील काही राशिकण प्रथिने व इतर पदार्थ आसमंतातून शोषण करणारे असून त्यांची वाढ होऊन पुढे विभाजन व तीच प्रक्रिया पुढे चालू राहणे शक्य आहे. कालांतराने अधिक अचूक विभाजन होत जाऊन न्यूक्लिइक अम्लयुक्त अशी जननिक संरचना त्यातून झाली असावी. आद्य सजीवाबद्दलच्या या कल्पना त्याचे मौलिक रासायनिक संघटन विद्यमान सजीवांच्या संघटनेप्रमाणे असावे या समजुतीवर आधारलेल्या आहेत; विद्यमान सजीवांत प्रथिने, न्यूक्लिइक अम्ले, कार्बोहायड्रेटे व लिपिडे असतात. वर दिलेली कल्पना बरोबर किंवा चूक असू शकेल, परंतु ते एक उपयुक्त गृहीतक आहे हे निर्विवाद. सध्या तरी पृथ्वीच्या आरंभी असलेल्या महासागरांच्या संघटनाविषयीची माहिती अपूर्ण आहे, त्यामुळे ही व आणखी काही अशाच उपपत्ती जीवांच्या उत्पत्तीची समस्या सोडविण्यास असमर्थ ठरल्या आहेत.

प्रारंभिक सजीवाच्या निर्मितीबद्दल निश्चित अशी प्रक्रिया मांडणे कठीण असले; तरी पुढे त्यापासून साधी शैवले, सूक्ष्मजंतू व आदिप्राणी यांच्या उत्पत्तीबद्दल साधारण पटण्यासारखी उपपत्ती मात्र मांडण्यात आली आहे. प्रारंभिक महासागरांत विपुल कार्बनी संयुगे असून त्यांपासून आद्य सजीव उत्पन्न झाले असल्यास ते स्वोपजीवी (साध्या द्रव्यांपासून अन्ननिर्मिती करण्याची क्षमता असलेले) नसून परोपजीवी (दुसऱ्या जीवांवर जगणारे) असले पाहिजेत, हे उघड आहे. सर्व परोपजीवी सजीव आवश्यक ती आधारभूत संयुगे (उदा., ॲमिनो अम्ले, न्यूक्लिओटाइडे, कार्बोहायड्रेटे, जीवनसत्त्वे) स्वतः न बनविता प्रत्यक्ष आसमंतातूनच घेतात; ते स्वोपजीवींपेक्षा अधिक साधे असून त्यांमध्ये चयापचयास आवश्यक ती वितंचके व विशेष संरचना सापेक्षतः थोड्या असतात. साहजिकच असे परोपजीवी सजीव प्रथम निर्माण झाले असण्याचा संभव अधिक हे निर्विवाद. त्यांना संश्लेषणाचे सामर्थ्य कसे लाभले असावे यासंबंधीची यंत्रणा एन्. एच्. हॉरोविट्स (१९४५) यांनी मांडली आहे. सजीवात एक वितंचक एका जनुकामुळे बनते असे अनेकदा आढळले आहे व म्हणून 'एक जनुक-एक वितंचक' हे गृहीतक प्रतिपादन करण्यात आले आहे. अ, आ, इ आणि ई ही संयुगे त्या सजीवाला बनविता येत नाहीत व १, २ व ३ ही वितंचके ती बनविण्यास आवश्यक असतात; अशा परिस्थितीत अ चे संश्लेषण पुढे दिल्याप्रमाणे घडून येते.

$$\text{ई} \xrightarrow{३} \text{इ} \xrightarrow{२} \text{आ} \xrightarrow{१} \text{अ}.$$

आसमंतातून अ सारखे आवश्यक संयुग संपून गेले, तर त्या सजीवाने ते बनविले पाहिजे, नाहीतर नाश अटळ आहे. परंतु ही तीन वितंचके प्राप्त होण्यास एकाच वेळी तीन उत्परिवर्तने घडून येणे जवळजवळ अशक्य; तथापि एका उत्परिवर्तनाने १ हे वितंचक बनणे शक्य आहे. अ संयुगाच्या लोपाबरोबर ई, इ आणि आ ही संयुगे आसमंतात असली,

तर १ वितंचकयुक्त सजीव वाचेल, परंतु ते नसलेले नाश पावतील. त्याचप्रमाणे आ या संयुगाचा लोप झाल्यास २ वितंचकाची निर्मिती एका उत्परिवर्तनाने होईल, परंतु ते नसलेले सजीव नष्ट होतील. याप्रमाणे ही प्रक्रिया चालू ठेवून जीवरासायनिक विक्रियांच्या अनेक पायऱ्यांचा विकास होऊ शकेल आणि त्यामध्ये शेवटचे वितंचक प्रथम व पहिले वितंचक शेवटी असा क्रम आढळेल.

सजीवांतील विविध संरचनांचे संश्लेषण करणाऱ्या अनेक जीवरासायनिक विक्रियांकरिता त्यांना ऊर्जेची जरूरी असते. तापमान व दाब स्थिर असताना एखाद्या रासायनिक विक्रियेस लागणारी उपलब्ध ऊर्जा ही मुक्त ऊर्जा म्हणून ओळखली जाते. प्राणी रेणवीय ऑक्सिजनाच्या साहाय्याने केलेल्या कार्बनी संयुगांच्या ऑक्सिडीकरणापासून मिळालेली ऊर्जा वापरतात. वनस्पती व इतर तत्सम प्रकाशसंश्लेषण (सूर्यप्रकाशात कार्बन डाय-ऑक्साइडापासून हरितद्रव्याच्या साहाय्याने अन्ननिर्मिती) करणारे सजीव आवश्यक ती ऊर्जा प्रकाशातून मिळवितात. अनेक सूक्ष्मजीव वितंचनाद्वारे (किण्वनाच्या म्हणजे आंबवण्याच्या क्रियेद्वारे) ऊर्जा संपादन करतात, हे लॅक्टिक अम्ल सूक्ष्मजंतूंच्या पुढील उदाहरणावरून दिसून येते.

$$\underset{\text{ग्लुकोज}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{लॅक्टिक अम्ल}}{2CH_3CH(OH)COOH.}$$

किण्व (यीस्ट) या कवकाने (हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतीने) घडवून आणलेल्या वितंचनात लॅक्टिक अम्लाऐवजी एथिल अल्कोहॉल आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड ही निर्माण होतात. यावरून असे अनुमान काढले आहे की, वितंचनीय संयुगे संपून जाईपर्यंत सजीवांनी वितंचन-विक्रियेद्वारे मुक्त ऊर्जेचा वापर केला असावा आणि त्यानंतर प्रकाशातील ऊर्जा शोषून घेणाऱ्या प्रकाशसंश्लेषक सजीवांचा उदय व विकास अपरिहार्य झाला असावा. प्रकाशसंश्लेषणाकरिता आवश्यक असे पॉर्फिरीन हरितद्रव्य आसमंतातून उपलब्ध होण्याची जरूरी आहे अथवा ते कोणत्या तरी पद्धतीने जीवसंश्लेषणाने बनले असावे. पहिला प्रकाशसंश्लेषणाचा प्रकार गंधक-सूक्ष्मजंतूंत वा नीलहरित शैवलात आढळतो तसा असावा,

$$2H_2S + CO_2 \xrightarrow{\text{प्रकाश}} 2S + (H_2CO) + H_2O.$$

$$H_2S + 2CO_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{प्रकाश}} H_2SO_4 + 2(H_2CO).$$

येथे H_2CO म्हणजेच कार्बनच्या ऑक्सिडीभवनाची पातळी फॉर्माल्डिहाइड या (कार्बोहायड्रेट) संयुगावर येते. H_2S चे विभाजन H_2O पेक्षा सोपे असल्याने प्रकाशसंश्लेषणाची सुरुवात सजीवांनी तेथून केली असावी; H_2S आणि S संपून गेल्यावर मात्र H_2O चे विभाजन करून ऑक्सिजनाच्या निर्मितीची जरूरी पडली आणि मुक्त झालेल्या हायड्रोजनाचा उपयोग CO_2 च्या क्षपणाकरिता केला गेला असावा [→ प्रकाशसंश्लेषण].

प्रारंभिक वातावरणातील मिथेन व अमोनिया यांचे प्रकाशरासायनिक अपघटनाने कार्बन डाय-ऑक्साइड व नायट्रोजन यांमध्ये रूपांतर उच्च स्तरात झाल्यावर पाण्याचे अपघटन ऑक्सिजन व हायड्रोजन यांत होते; यांपैकी हायड्रोजन निघून जाऊन उरलेला ऑक्सिजन वातावरणात मिसळतो आणि त्यामुळे पृथ्वीवर ऑक्सिडीकरणाला अनुकूल अशी परिस्थिती निर्माण होते. बव्हंशी वातावरणातील ऑक्सिजनाचा मोठा भाग पाण्याच्या प्रकाशरासायनिक अपघटनापेक्षा वनस्पतींच्या प्रकाशसंश्लेषणामुळेच निर्माण झाला असणे अधिक शक्य आहे. प्रकाशसंश्लेषणाच्या विकासानंतरच बहुधा अनेककोशिक (ज्यांचे शरीर अनेक कोशिकांचे बनलेले आहे अशा) सजीवांचा क्रमविकास घडून आला असणे संभवनीय दिसते. प्रारंभिक अनेककोशिक सजीवांपासून अधिक जटिल जातींचा क्रमविकास व लैंगिक प्रजोत्पादनाचा विकास झाला असावा, हे क्रमविकासाच्या उपपत्तीवरून समजणे शक्य आहे.

ज्या घटनांच्या साखळीतून सजीवाची निर्मिती झाली असावी, तीमध्ये स्वयंनिर्मितीची क्षमता असलेल्या रेणूंचा क्रमविकास हा महत्त्वाचा टप्पा असला पाहिजे. परंतु ते कसे साध्य झाले असावे याबद्दल निश्चित माहिती फार अपुरी आहे. साध्या अकार्बनी द्रव्यांपासून ॲमिनो अम्ले व पॉलिपेप्टाइडे प्रयोगशाळेत बनविण्यात यश आले आहे; परंतु जीवद्रव्याची निर्मिती अद्याप बरीच दूर आहे; त्यामुळे जीवोत्पत्तीसंबंधीचे तर्क गृहीत स्वरूपाचेच आहेत.

पृथ्वीवर जीवन केव्हा सुरू झाले हे अनिश्चित असून त्यासंबंधीचा साधार तर्क मागे दिलाच आहे. सु. २ अब्ज वर्षांपूर्वीपासून जीवनास अनुकूल परिस्थिती प्राप्त झाली असावी; कँब्रियन-पूर्व (सु. ६० कोटी वर्षांपूर्वीच्या) खडकांत तुरळकपणे व त्यानंतर कँब्रियन (सु. ६०-५५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) खडकांत पहिले जीवाश्म (जीवांचे शिळारूप अवशेष) भरपूर आढळतात. भविष्यकाळात जोपर्यंत सूर्यापासून उपलब्ध असलेली ऊर्जा वनस्पतींना मिळत राहील तोपर्यंत पृथ्वीवर जीवन शक्य होईल; अन्य प्रकारची ऊर्जाही तिचा उपयोग करणाऱ्या सजीवांना उपलब्ध झाल्यास त्यांचे सातत्य राहील, कारण जीवनाचा उगम व त्याचे सातत्य ऊर्जेने मर्यादित केले आहे.

वरील सर्व विवेचन पृथ्वीवर ज्या प्रकारचे सजीव आढळतात त्यांनाच लागू आहे. सजीवाच्या अन्यत्र अस्तित्वाची अद्याप माहिती नाही. बरेच तर्कवितर्क मात्र आहेत. पृथ्वीवर आहेत त्यासारखे सजीव सूर्यकुलातील इतर कोणत्याही ग्रहावर असण्याला योग्य असे वातावरण तेथे नाही; परंतु चयापचयाच्या अन्य प्रकारांशी समरस झालेले सजीव तेथे नसतीलच असे नाही. चंद्रावर जीवन नसल्याचा प्रत्यक्ष पुरावा आज उपलब्ध आहे. मंगळावर साधी वनश्री असेल असा अंदाज व्यक्त केला गेला आहे. कदाचित गुरूवरही जीवनास अनुकूल अशी परिस्थिती असणे शक्य आहे. इतर ताऱ्यांच्या ग्रहमालेतील काही ग्रहांवर कोणत्या तरी प्रकारचे (कदाचित आपल्याहून निराळे) जीवन असणे असंभवनीय नाही.

संदर्भ : 1. Burnal, J. D. *The Origin of Life*, New York, 1967. 2. Miller, S. L.; Urey, H. C. *Organic Compound Formation on the Primitive Earth*, Science 130 : 245–251; 1959. 3. Oparin, A. I. Trans. Synge, A. *The Chemical Origin of Life*, Springfield, 1964. 4. Wald, G. *The Origin of Life*, Scientific American 191 (2) : 44–54, New York, 1954.

परांडेकर, शं. आ.

जीवोपजीवन : (पॅरॅसिटिझम). सर्व सजीवांच्या उपजीविकेच्या प्रकारांचा विचार केला; तर असे आढळते की, त्यांपैकी काही (वनस्पती व प्राणी) स्वतः आपले अन्न स्वतंत्रपणे बनवितात किंवा मिळवितात, तर कित्येक ते इतर सजीव किंवा मृत कार्बनी (जैव) वस्तूंतून घेतात. ह्यांपैकी पहिल्या प्रकारच्या सजीवांना 'स्वोपजीवी' (स्वावलंबनाने निसर्गातून अन्न मिळवणारे) व दुसऱ्या प्रकारच्या अवलंबित सजीवांना 'परोपजीवी' म्हणतात; दुसऱ्या प्रकारातील सजीव व्यक्ती इतर सजीवांपासून अन्नपाणी प्रत्यक्षपणे घेत असल्यास त्यांना 'जीवोपजीवी' व प्राण्यांच्या विष्ठा, मृत प्राणी व मृत वनस्पती यांपासून प्रत्यक्षपणे पोषण घेत असल्यास त्यांना 'शवोपजीवी' (मृतोपजीवी) असे म्हणतात. सजीव व्यक्तींतील हे फरक काटेकोर मानणे कठीण आहे. स्वतंत्रपणे दुसरे जिवंत प्राणी मारून खाणारा एखादा हिंस्र पशू किंवा पालवी, फुले व फळे खाणारे माकड स्वोपजीवी गटात घातले; तरी ते जीवोपजीवीच आहेत हे नाकारता येत नाही; ह्या दृष्टीने ⇨ *कीटकभक्षक वनस्पती* अंशतः जीवोपजीवी होत. 'जीवो जीवस्य जीवनम्' या उक्तीप्रमाणे सर्वच सजीव जीवोपजीवी ठरतात, तथापि

बहुसंख्य वनस्पती हरितद्रव्ययुक्त असल्याने सृष्टीत उपलब्ध असलेल्या निर्जीव (अकार्बनी, निरिंद्रीय) पदार्थांतून आपले अन्न बनवितात व त्यावर त्यांची व इतर सजीवांची (हरितद्रव्यहीन वनस्पती व प्राणी) प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष उपजीविका होते; त्याच खऱ्या स्वोपजीवी होत. जीवोपजीवी ह्या संज्ञेची व्याप्ती वाढवून तीमध्ये अन्नाऐवजी सजीवांकडून फक्त आसरा व संरक्षण घेणाऱ्या सजीवांचाही कधीकधी समावेश केला जातो; त्यांमध्ये आश्रय देणारी व्यक्ती (आश्रय) ही मोठी व तो घेणारी (आश्रित) ही लहान असा संकेत मानतात. 'जीवोपजीवी' व 'जीवोपजीवी रोग' या संज्ञा कधीकधी संकुचित अर्थाने फक्त जीवोपजीवी प्राण्यांना लावलेल्या आढळतात.

जीवोपजीवनविज्ञानात (पॅरासिटॉलॉजी) जीवोपजीवी व्यक्ती, जीवोपजीवनाची पद्धत व जीवोपजीवनाचा आश्रय आणि जीवोपजीवी यांचा परस्परांवर होणारा परिणाम इत्यादींचा अभ्यास अंतर्भूत असतो. दोन किंवा अधिक सजीव व्यक्तींच्या दीर्घकाल किंवा अल्पकाल एकत्र होणाऱ्या सहवासाला ⇨ *सहजीवन* म्हणतात; यामध्ये पोषणाचा संबंध असतोच असे नाही; हा संबंध शुद्ध सामाजिक स्वरूपाचाही असू शकतो (उदा., वृक्ष व त्यावर चढणारी वेल). आपल्या आश्रयास कसलीही हानी न करता आपले अवलंबित जीवन लाभदायक करणारे साहचर्य सजीव सृष्टीत आढळते, त्याला 'सहभोजिता' म्हणतात; तसेच परस्परांना लाभदायक ठरणारे परस्परावलंबी सहजीवन [उदा., दगडफूल; → शैवाक] आढळते. परिस्थितीनुसार सहजीवनातील व्यक्तींचे परस्परसंबंध बदलतात. मनुष्यांच्या कुटुंबात एखादी व्यक्ती असमर्थतेमुळे भारभूत झाल्यास तिला जीवोपजीवी म्हणतात, तर कावळ्याच्या घरट्यात अंडी घालून ती कावळीकडून उबवून घेणाऱ्या कोकिळेला परभृत म्हणतात. परभक्षी वटवाघळापासून ते जीवोपजीवी ऊपर्यंत जीवोपजीवींचे अनेक नमुने आढळतात. जीवोपजीवन (जीवोपजीविता) ह्या सहजीवनाच्या प्रकारात दोन सजीवांत पोषणसंबंध तर असतोच शिवाय विरोधही असतो; पोषणाची ही पद्धत अनित्य समजली जाते.

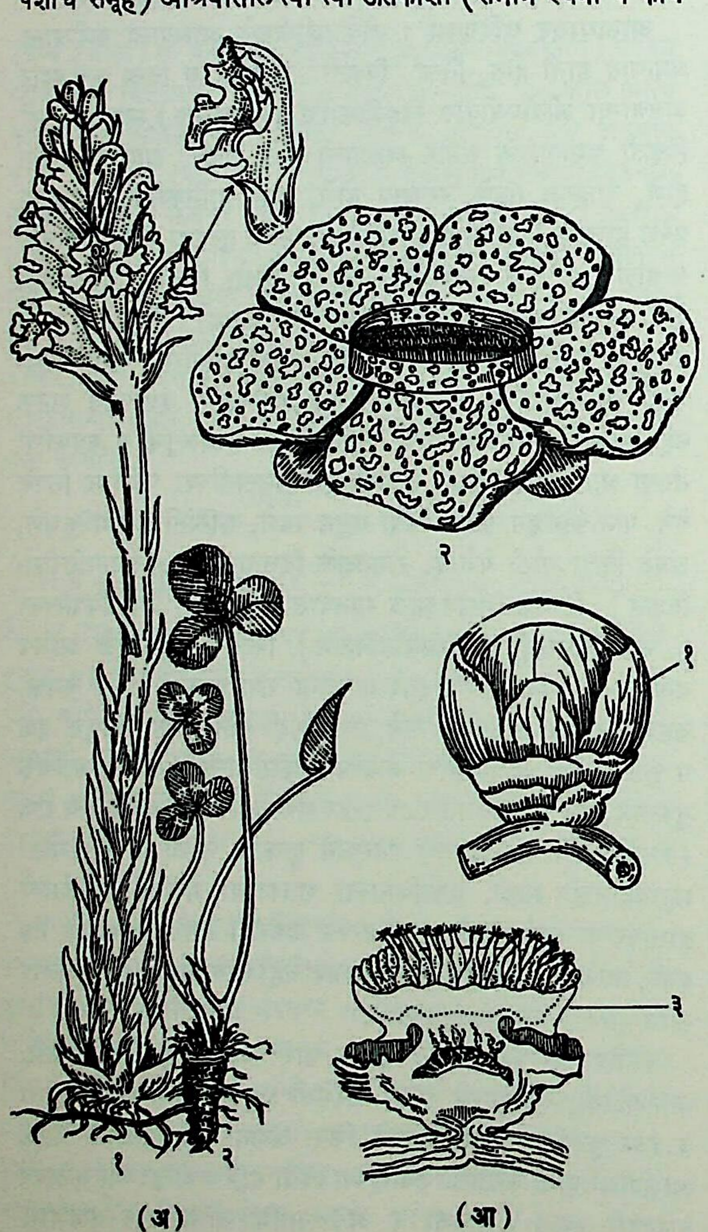
आश्रय व जीवोपजीवी यांचे परस्परसंबंध : जीवोपजीविता सृष्टीमध्ये सामान्यपणे सर्वत्र आढळते; काही वनस्पती व प्राणी आपल्या शरीरात अनेक प्रकारच्या जीवोपजीवींना आश्रय देतात; तसेच काही जीवोपजीवी इतर जीवोपजीवींकडून अन्नपाणी घेतात, त्यास 'अतिजीवोपजीविता' म्हणतात. आपल्या आश्रयावर राहून फक्त पाणी व खनिजे शोषून घेणाऱ्या बांडगुळासारख्या वनस्पती अर्धजीवोपजीवी, तर तंबाखूच्या झाडापासून अन्न घेणाऱ्या बंबाखू (ब्रूमरेप) सारख्यांना पूर्ण जीवोपजीवी म्हणतात. जीवोपजीवी व्यक्ती आश्रयाच्या शरीरात राहून अन्नशोषण करीत असल्यास (उदा., जंत, काणी, बाजरीवरील अरगट इ.) तिला अंतर्जीवोपजीवी व शरीराबाहेर पृष्ठभागावर राहून अन्नपाणी घेत असल्यास (उदा., ढेकूण, पिसू, ऊ, चूर्णभुरी इ.) तिला बाह्यजीवोपजीवी म्हणतात. काही जीवोपजीवी विशिष्ट आश्रयावरच जगतात, तर इतर काहींचे अनेक आश्रय असतात. काही जीवोपजीवी कवक (हरितद्रव्यहीन कायक वनस्पती, उदा., *पिथियम*) आश्रय वनस्पतींच्या मृत्यूनंतर शवोपजीवी बनतात, तर काही शवोपजीवी (*बॉट्रिटीस*) कधी जीवोपजीवी होतात; त्यांना 'प्रासंगिक' म्हणतात; याउलट तांबेरा, काणी इ. पिकांवरील रोग 'अनिवार्य' जीवोपजीवींपासून होतात. काही (उदा., अरगट) जीवोपजीवी त्यांच्या क्रियाशील जीवनात किंवा पिढ्यान्‌पिढ्या एकाच आश्रयावर (उदा., बाजरी) राहतात, तर काही जीवनचक्रातील काही काळ [उदा., डिंभावस्थेत (अळी अवस्थेत) बॉट माश्या व प्रौढावस्थेत अंकुशकृमी] राहतात. बहुतेक जीवोपजीवींचा उगम स्वोपजीवींपासून झाला असावा असे मानतात. अपघाताने किंवा प्रयोगाने जीवोपजीवन लाभदायक असल्याचे अनुभवल्यामुळे त्यांपैकी काहींचा क्रमविकास (उत्क्रांती) त्या मार्गाने होत असताना त्यांची संरचना व क्रियाविज्ञान ह्यांमध्ये आवश्यक ते बदल होत आले असावेत.

जीवोपजीवींच्या जीवनचक्रात काहींनी (उदा., गव्हावरचा तांबेरा, मनुष्यातील फीतकृमी, नारू इ.) एकापेक्षा अधिक आश्रयांचा उपयोग क्रमाने केलेला आढळतो. ज्या आश्रयात सलिंग प्रजोत्पादन घडून येते, तो आश्रय अंत्य व इतर सर्व मध्यस्थ समजले जातात. अनेकदा मध्यस्थ आश्रय अंत्याकडे पोहोचण्यास सोयिस्कर (पर्यायी) म्हणून स्वीकारला जात असावा. फीतकृमींना मनुष्यप्राणी हा अंत्य (व डुक्कर हे मध्यस्थ) व मलेरियाच्या जीवोपजीवीला तो मध्यस्थ (व डास हा अंत्य) आश्रय मानतात. काही पूर्ण जीवोपजीवींच्या जीवनचक्रात प्रतिरोधक अवस्थेच्या अभावी आश्रयाच्या मरणाबरोबर त्यांचा नाश अटळ असतो; अशा परिस्थितीशी जमवून घेण्यास त्याच्या जीवनचक्राची एक अवस्था (सलिंग प्रजोत्पादक) एका प्रमुख आश्रयावर व दुसरी अवस्था (अलिंग प्रजोत्पादक) मध्यस्थावर असते; यामुळे पिढ्यांचे एकांतरण घडून येते [→ एकांतरण, पिढ्यांचे]; उदा., गव्हावरच्या तांबेऱ्याची सलिंग अवस्था दारुहळद या झाडावर व अलिंग अवस्था गव्हाच्या पानांवर होते; अशा परिस्थितीत एक आश्रय सोडून दुसऱ्याकडे जाण्यास व पुढे पुन्हा पहिल्याकडे येण्यास भरपूर प्रमाणात प्रजोत्पादन होणे आवश्यक असते; ते न झाल्यास जीवनकलहात अपयश येणे संभवनीय असते.

आश्रयावर परिणाम : जीवोपजीवीमुळे आश्रयाला कमीजास्त प्रमाणात हानी होते, तिला 'विकृती' म्हणतात व तिला जबाबदार असणाऱ्या जीवोपजीवीस विकृतिकारक (रोगकारक) म्हणतात. ही विकृती कमीअधिक गंभीर स्वरूपाची असू शकते. ह्यामध्ये जखमा होणे, वाहिन्या तुंबणे, रसस्राव होणे, इतर हानिकारक सजीवांचा प्रवेश होण्यास मदत होणे, आश्रयांना अन्नाचा तुटवडा भासणे, जीवनसत्त्वांची लूट होणे इत्यादींचा समावेश होतो; शिवाय विषबाधाही होते. अपवृद्धी (नित्यापेक्षा कमी वाढ) व अतिवृद्धी (नित्यापेक्षा जास्त वाढ) ही लक्षणेही कधीकधी असतात. जीवोपजीवींमध्ये वनस्पतींपैकी काही सूक्ष्मजंतूंपासून ते चंदनासारख्या महत्त्वाच्या वृक्षांपर्यंत अनेक लहानमोठ्यांचा समावेश होतो. तथापि त्यांत सूक्ष्मजंतूंची व कवकांची संख्या जास्त आहे. काही सूक्ष्मजंतूंमुळे वनस्पतींच्या पानांवर ठिपके येणे, पाने कोमेजून लोंबणे किंवा गळून पडणे, वनस्पतींचे भाग कुजणे, अर्बुदे किंवा गाठी येणे इ. रोगलक्षणे दिसतात [→ वनस्पतिरोगविज्ञान]. कित्येक सूक्ष्मजंतूंमुळे मानवास क्षय, गळू, प्लेग, विषमज्वर इ. रोग होतात [→ सूक्ष्मजीवविज्ञान]. कित्येक कवकांमुळे आश्रय वनस्पतींना, मानवांना व इतर प्राण्यांना रोग होतात [→ कवक; कवकसंसर्ग रोग]; इतकेच नव्हे, तर मृत्यूही येतो. पिके, उपयुक्त वृक्ष व झुडपे यांवर जीवोपजीवी वाढल्याने कमीजास्त प्रमाणात आर्थिक नुकसान होते. आयर्लंडात १८४५-४६ मध्ये बटाट्यांवर कवकजन्य रोग (*फायटोप्थोरा इन्फेस्टॅन्स*) पडल्याने दुष्काळ पडला व फार मोठी मनुष्यहानीही झाली. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यात फ्रान्समध्ये द्राक्षावरच्या चूर्णभुरीमुळे (*एरिसायफे टकेरी*) तेथील द्राक्षमळे नष्ट झाले; तसेच श्रीलंकेतील कॉफीच्या मळ्यांचेही तांबेऱ्यामुळे (*हॅमीलिया व्हेस्टॅट्रिक्स*) फार नुकसान झाले.

जीवोपजीवी फुलझाडांची संख्या फार कमी आहे. ऑरोबँकेसी, बॅलॅनोफोरेसी, रॅफ्लेसिएसी आणि लोरँथेसी ह्या कुलांतील सर्वच जाती व इतर कुलांतील काही पूर्णपणे किंवा अंशतः जीवोपजीवी असून आश्रयाची हानी करतात. तंबाखूच्या किंवा ⇨ *क्लोव्हर*च्या मुळांवर वाढणारी बंबाखू (आकृती १ अ) आणि जोंधळ्यावर वाढणारी टारफुला त्या त्या पिकाची वाढ खुंटवून नुकसान करतात. मेंदी, डुरांटा, कण्हेर, विलायती चिंच इ. अनेक आश्रयांवर जलद वाढणारी ⇨ *अमरवेल* तसेच फार मोठे नुकसान करते. टारफुल्याशिवाय इतर

हरितद्रव्यहीन असल्याने पूर्ण जीवोपजीवी आहेत. टारफुल्याला हिरवी पाने असल्याने ती अर्धजीवोपजीवी आहे. बांडगूळ, हाडमोड (मिसल्टो) ह्या वनस्पतीही अर्धजीवोपजीवी असून फक्त आवश्यक ती खनिजे आणि पाणी आश्रय वृक्षांच्या खोडातून (उदा., आंबा, निंब इ.) घेतात; ह्यांची संख्या वाढून आश्रय वनस्पतींची वाढ कमी होते व कधी तर त्यांचा नाशही होतो, ह्यांना स्तंभोपजीवी म्हणतात. चंदन व ऑस्ट्रेलियातील *नुइट्सिया* हे मोठे अर्धजीवोपजीवी वृक्ष दुसऱ्या जवळच्या सामान्य वनस्पतींच्या मुळात आपली काही मुळे घुसवून पाणी, खनिजे व बहुधा काही कार्बनी (सेंद्रिय) पदार्थ शोषून घेतात; टारफुला ही तशीच आहे; ह्या सर्व मूलोपजीवी होत. *रॅफ्लेसिया पतूमा* (आकृती १ आ) ही सुमात्रातील मूलोपजीवी *सिसस* वंशातील जातीच्या (वनस्पतींच्या) मुळांतून आपले सर्वच अन्नपाणी शोषून घेते कारण ती हरितद्रव्यहीन असते. काही शैवले जीवोपजीवी असतात; उदा., *एक्टोकार्पस*च्या काही जाती; *रिकार्डिया* ही *लॉरेन्शिया*वर वाढते. बहुतेक सर्व जीवोपजीवी आपली रूपांतरित मुळे (शोषके) आश्रयातून अन्नपाणी शोषून घेण्यास वापरतात. ह्या शोषकांतील प्रकाष्ठ (जलीय विद्राव वाहून नेणे व वनस्पतीला आधार देणे ही कार्ये करणारे वाहक घटकांचे समूह) व परिकाष्ठ (अन्नरसाची ने-आण करणारे पेशींचे समूह) आश्रयांतील त्या त्या ऊतकांशी (समान रचना व कार्ये करणाऱ्या पेशींच्या समूहांशी) जुळून वाढतात, त्यामुळे आश्रयाच्या वाढीबरोबर जीवोपजीवीच्या शोषकांचीही वाढ होत राहते. शोषकांचा उपयोग जीवोपजीवीस आधार मिळण्यासही होतो. कवकांपैकी काहींचे तंतू आश्रयांच्या कोशिकांत (पेशींत) वाढून (अंतःकोशिकी) त्यातील अन्नरस घेतात. इतर कवक अंतराकोशिकी पोकळ्यांत पसरून शोषकांद्वारे अन्न घेतात.



आ. १. जीवोपजीवन : (अ) मूलोपजीवी वनस्पती : (१) बंबाखू (ब्रूमरेप), (२) क्लोव्हर (आश्रय वनस्पती); (आ) *रॅफ्लेसिया पतूमा* : (१) पुं-पुष्पकलिका, (२) स्त्री-पुष्प, (३) स्त्री-पुष्पाचा छेद.

प्राणिसृष्टीमध्ये सर्वसाधारणपणे जीवोपजीवनाचा आश्रयावर अपायकारक परिणाम होतो पण त्यामुळे आश्रय एकदम मरत नाही; पण त्याला प्रौढ दशा केव्हाच प्राप्त होत नाही आणि म्हणून प्रजोत्पादन अशक्य होते. शिवाय पुष्कळदा जीवोपजीवनामुळे जनन ग्रंथींचा नाश तरी होतो किंवा त्यांची वाढ थांबते. याचा परिणामही पुढील पिढ्या उत्पन्न न होण्यातच होतो (उदा., अनेक कीटक).

जीवोपजीवीवर परिणाम : जीवोपजीवनामुळे आश्रित (जीवोपजीवी) वनस्पतींच्या शरीरावर परिणाम झालेला आढळतो; त्यामध्ये शारीरिक ऱ्हास ही बाब प्रमुख आहे. वर उल्लेखिलेल्या *रॅफ्लेसिया*च्या खोडाचे जमिनीत अत्यंत साध्या, हरितद्रव्यहीन, तंतूत रूपांतर झालेले असून जमिनीवर फक्त सु. एक मी. व्यासाचे एक मोठे दुर्गंधी फूल (वनस्पतिसृष्टीत वजनात व आकारमानात पहिल्या क्रमांकाचे) येते. ह्या तंतूचा आश्रय वनस्पतीच्या मुळांशी संपर्क असतो. ⇨ बांडगूळ व ⇨ *हाडमोडी* यांची चिकट बीजे पक्ष्यांकडून आश्रय वनस्पतींवर आल्यानंतर ती तेथे रुजतात. त्यानंतर आदिमूलापासून (वनस्पतीच्या गर्भाच्या अक्षाच्या खालच्या भागापासून) एक चकतीसारखा अवयव प्रथम बनतो व त्यापासून निर्माण झालेला शोषक (रूपांतरित मूळ) फांदीत वाढत राहतो; ह्या जीवोपजीवींच्या शरीराचा इतर भाग म्हणजे लहान पण जाडजूड खोड आणि काही हिरवी पाने इतकाच असतो. हाडमोडीस पाने नसतात. बंबाखूला खवल्यांसारखी हरितद्रव्यहीन पाने, भूमिस्थित लहान गाठीसारखे खोड, शोषकरूप मुळे आणि जमिनीवर फुलोऱ्याचा दांडा असतो. अमरवेलीस फक्त पिवळट दोऱ्यासारखे खोड आणि लहान फुले असतात; हिचे बी जमिनीत रुजल्यावर येणारे आदिमूळ खोडाने आश्रयास गुंडाळून शोषके बनविल्यावर ऱ्हास पावते.

याशिवाय जीवोपजीवींमध्ये परिस्थितीशी जमवून घेण्याचे वैशिष्ट्य आढळते. प्राण्यांत जीवोपजीवनात अनावश्यक असे पण एरवी असलेले हालचालीचे अवयव, विशिष्ट ज्ञानेंद्रिये आणि तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) इत्यादींचा ऱ्हास किंवा अभाव आढळतो; स्वोपजीवीत आढळणाऱ्या चयापचयातील (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींतील) अनेक विक्रियाही जीवोपजीवीत नसतात; याचे आत्यंतिक प्रत्यंतर वनस्पतीतील काही विषाणूंत (व्हायरसांमध्ये) दिसून येते.

आश्रय व जीवोपजीवी यांच्यावर जीवोपजीवनापासून होणारे दुष्परिणाम टळणे दोघांच्याही फायद्याचे असते. बराच काळपर्यंत टिकून राहणाऱ्या अशा संबंधात दोघांमध्ये परस्परांचा सोशिकपणा वाढून प्रतिरोधकत्व येत असावे. जीवोपजीवीपासून संरक्षण मिळण्यास आश्रयात हळूहळू प्रतिकारशक्ती उत्पन्न होते. भिन्न आश्रयांची प्रतिकारशक्ती आनुवंशिकतेवर अवलंबून असल्यास भिन्न वाण किंवा प्रकार ओळखले जातात. हाच न्याय जीवोपजीवीसही लागू पडतो. जीवोपजीवींच्या नियंत्रणाकरिता काही जीवोपजीवींवर फवारलेल्या नाशकद्रव्याविरुद्ध ते हळूहळू प्रतिकारशक्ती मिळवितात, त्यामुळे ती नाशकद्रव्येही निरुपयोगी ठरू लागतात. जीवोपजीवींनी घडवून आणलेल्या आश्रयावरच्या परिणामांची लक्षणे, त्यांच्या जीवनचक्राचा अभ्यास, भोवतालच्या परिस्थितीची माहिती इत्यादींमुळे जीवोपजीवींचे नियंत्रण किंवा नाश करून आश्रयांचे संरक्षण करण्याचे मार्ग आज उपलब्ध झाले आहेत व याबाबत अधिक संशोधन सुरू आहे.

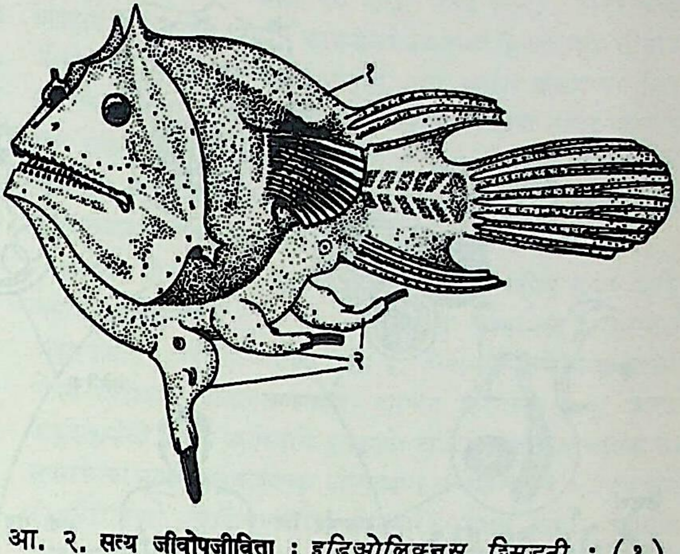
जीवोपजीवनविज्ञानाची सामान्य रूपरेखा व वनस्पतींतील जीवोप-जीवनाचा तपशील वर दिल्याप्रमाणे आहे. पुढे दिलेल्या मजकुरात मनुष्यासह इतर काही प्राण्यांतील जीवोपजीवनाचा तपशील मानवी रोगांच्या संदर्भात दिला आहे.

जीवोपजीवनविज्ञान : हा अलीकडे एक महत्त्वाचा विषय गणला जाऊ लागला आहे, कारण त्यामध्ये मानव, पाळीव प्राणी व वनस्पती यांना जीवोपजीवींमुळे जे रोग उत्पन्न होतात, त्या रोगांचा अभ्यास हा प्रमुख उद्देश असतो. मनुष्यांचे, पाळीव प्राण्यांचे व वनस्पतींचे आरोग्य आणि शेती उत्पादन यांसारख्या महत्त्वाच्या विषयांशी तो निगडित आहे. जागतिक आरोग्य संघटनेने आपला बराचसा पैसा व वेळ हिवतापासारख्या (मलेरियासारख्या) जीवोपजीवीजन्य रोगाच्या उच्चाटनाकरिता व आफ्रिकेतील ⇨ *निद्रारोग*, द. अमेरिका आणि मेक्सिकोतील चागा यांचा रोग, ईजिप्तमधील रक्तमेह (रक्तमिश्रित मूत्र) इ. जीवोपजीवीजन्य रोगांच्या अभ्यासाकरिता खर्च केला आहे. जीवोपजीवनविज्ञानाचा अभ्यास मानवी वैद्यक, पशुवैद्यक, प्राणिविज्ञान आणि वनस्पतिविज्ञान या शाखांतून केला जातो. मानवी वैद्यकाच्या विकृतिविज्ञान शाखेतील तो एक स्वतंत्र विषय असून त्यामध्ये आदि-जीवसंघविज्ञान, जीवोपजीवी कृमिविज्ञान (हेल्मिंथॉलॉजी) व कीटक-विज्ञान यांचा समावेश असतो.

आश्रय देणाऱ्या जीवांमध्ये (पोषकांमध्ये) रोग उत्पन्न करणाऱ्या जीवोपजीवींना 'रोगकारक' म्हणतात. सर्वसाधारणपणे सूक्ष्मजीवांमुळे होणारे रोग मग ते विषाणूमुळे (व्हायरसामुळे), सूक्ष्मजंतूंमुळे, *रिकेट्सियामुळे* (सूक्ष्मजंतूपेक्षा लहान परंतु विषाणूपेक्षा मोठ्या आकाराच्या सूक्ष्मजीवांमुळे) किंवा अन्य जीवोपजीवींमुळे झाले, तरी सर्वांचा जीवोप-जीवीजन्य रोग म्हणून उल्लेख करण्यास हरकत नाही; मात्र रूढीप्रमाणे फक्त जीवोपजीवी प्राण्यांमुळे होणाऱ्या रोगांनाच ही संज्ञा लावतात.

डास, ऊ, गोचीड इ. जीवोपजीवी पोषकाशिवाय काही काळ राहू शकतात. म्हणून त्यांना प्रासंगिक (वैकल्पिक) व जंतासारख्या कायम वस्ती करणाऱ्यांना अनिवार्य म्हणतात. प्रासंगिक जीवोपजीवींच्या नैसर्गिक आकारमानावर त्यांच्या जीवनरीतीचा फारसा परिणाम होत नाही; मात्र रक्त, प्लीहा (पानथरी), आतडी वगैरे अंतर्भागात शिरून जगणाऱ्यांच्या आकारमानावर व रचनेवर अतिशय परिणाम होतात; हे कधीकधी शिगेस पोहोचून त्यांमध्ये झालेले बदलाचे टप्पे ओळखणे कठीण जाते. या बदलांमध्ये त्यांच्या चलनविषयक उपांगांचा, पचनेंद्रियांचा व तंत्रिका तंत्राचा अपकर्ष (ऱ्हास) झाल्याचे आढळते. याउलट त्यांची प्रजोत्पादनक्षमता वाढल्याचे आढळते. काहींत चूषक (शोषण करणाऱ्या) अवयवांची किंवा आकड्यांची वाढ झाल्याचे आढळते. प्रजोत्पादनक्षमतेच्या भरमसाठ वाढीचे उदाहरण जंत आणि पट्टकृमींचे (फीतकृमींचे) देता येईल; मानवी आतड्यातील एक जंत दरवर्षी अंदाजे ६,४०,००,००० अंडी घालतो, तर एक पट्टकृमी तेवढ्याच काळात ८,००,००,००० अंडी घालतो; यातील मुख्य हेतू नव्या पोषका-पर्यंत पोहोचण्याचा असतो. ज्या जीवोपजीवींच्या जीवनचक्रामध्ये दोन वा अधिक पोषकांची गरज असते त्यांना तर अशा भरमसाठ प्रजा-निर्मितीची नितांत गरज असते, कारण त्यांच्या जीवनचक्रातील वर्धनीय अवस्थांतून असंख्य प्रजा नाश पावत असते.

याच कारणाकरिता जीवोपजीवींच्या प्रजोत्पादनातील प्रमुख बदलां-मध्ये अतिपुष्टी (प्रमाणाबाहेर वाढ) व उभयलिंगता (एकाच व्यक्तीत दोन्ही प्रकारच्या लिंगप्रधान अवयवांचे अस्तित्व) वा लैंगिक द्विरूपता (लिंगभेदाप्रमाणे भिन्न लक्षणे असणे) हमखास आढळतात. स्त्रीलिंगी व्यक्तीचा आकार बहुधा फार मोठा होतो व पुल्लिंगी व्यक्ती लहान बनते. कधीकधी पुल्लिंगी जीव स्त्रीलिंगीपासूनच पोषकद्रव्ये मिळवू लागतात. कॅरिबियन समुद्रातील *इड्रिओलिक्नस इमिट्टी* नावाच्या माशाची मादी एवढी वाढलेली आढळते की, तिच्या अंगावर चिकटलेले नर मासे तिच्या अवयवांसारखे लहान दिसतात. हे मासे लहान असले, तरी पोषकाच्या रुधिराभिसरणाशी प्रत्यक्ष संबंध प्रस्थापित करतात; या प्रकारच्या जीवोपजीवनास 'सत्य जीवोपजीवित्व' म्हणतात. वर उल्लेख



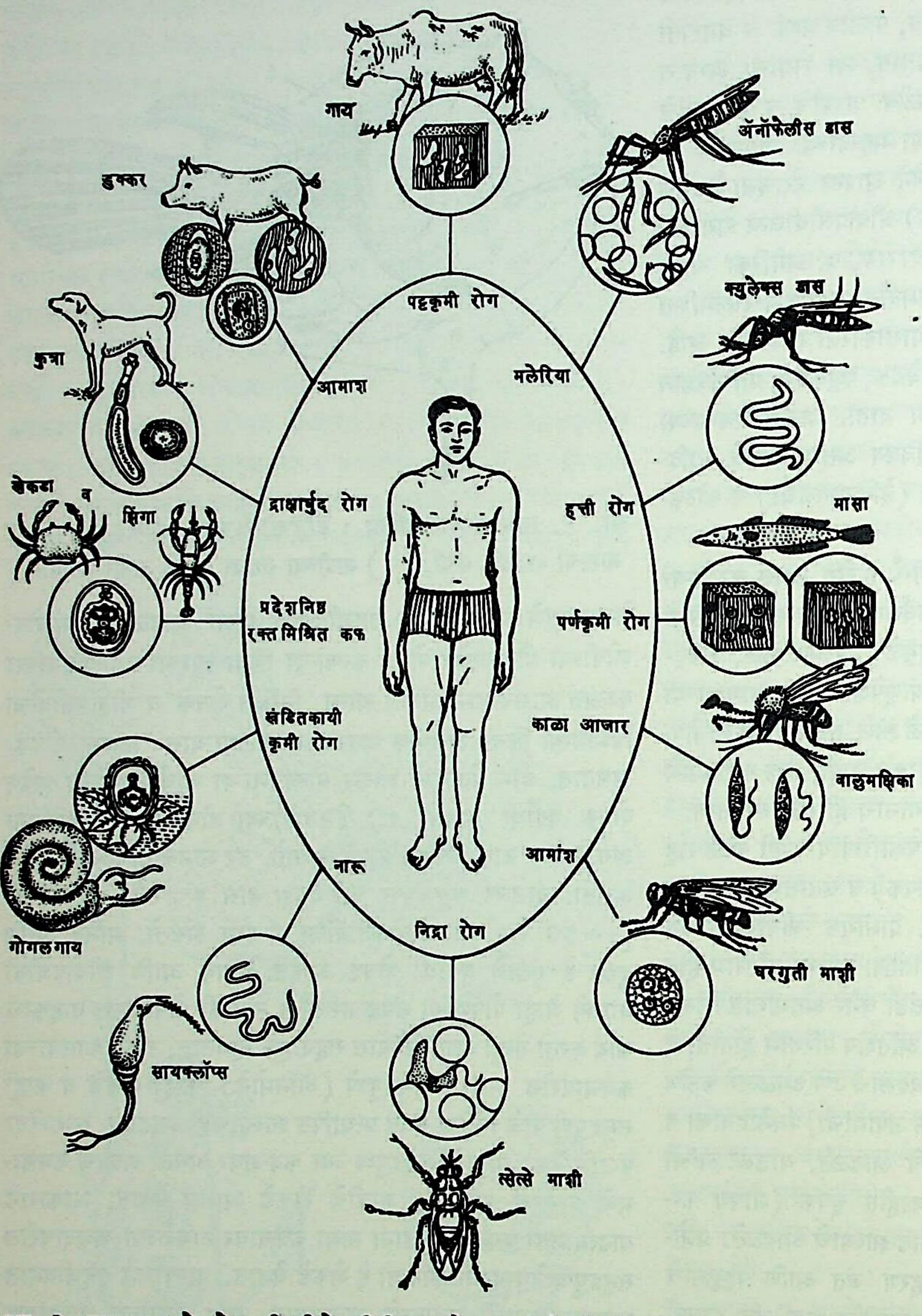
आ. २. सत्य जीवोपजीविता : *इड्रिओलिक्नस इमिट्टी* : (१) माशाची वाढलेली मादी, (२) मादीच्या रक्तावर पोसले जाणारे नर मासे.

केल्याप्रमाणे प्राण्यांमध्येही सहजीवनाचे प्रकार आढळतात. जीवोप-जीवीच्या प्रौढावस्थेत पोषण करणाऱ्या किंवा त्याच्या प्रजोत्पादनाच्या काळात आश्रयस्थान असतो त्याला 'निश्चित पोषक' व जीवोपजीवींची डिंभावस्था किंवा अलैंगिक अवस्था सांभाळणाऱ्यास 'मध्यस्थ पोषक' म्हणतात. दोन पोषकांत जीवन घालविणाऱ्या जीवोपजीवीचा प्रत्येक पोषक 'पर्यायी' असतो. ⇨ *हिवतापाच्या* जीवोपजीवीचा स्त्रीलिंगी *ॲनॉफेलीस* डास निश्चित पोषक असतो, तर मानव हा मध्यस्थ पोषक असतो. याउलट *क्युलेक्स फॅटिगान्स* डास *वुच्छेरेरिया बॅन्क्रॉफ्टी* [→हत्ती रोग] या जीवोपजीवींचा मध्यस्थ असतो. मानव आणि डुक्कर हे जंताचे पर्यायी पोषक आहेत. पोषक आणि जीवोपजीवी यांमध्ये जेव्हा पोषणाचा संबंध नसतो व त्यांपैकी पोषक फक्त वाहकाचे कार्य करतो तेव्हा अशा संबंधास सहवाहक म्हणतात; उदा., कालवाच्या कवचावरील स्पंज व समुद्रपुष्पे (ॲनिमोने). काही खेकडे व काही समुद्रपुष्पे यांचे विशिष्ट संबंध प्रस्थापित झाल्याचेही आढळते. *सगारिटा पॅरासिटिका* नावाचे समुद्रपुष्प ज्या कवचावर असेल, अशाच कवचा-मध्ये *पागुरस अरोसॉर* जातीचे खेकडे आश्रय घेतात. आकाराने वाढल्यानंतर कवच बदलताना नव्या कवचावर टाकलेल्या कवचावरील समुद्रपुष्प ठेवण्याची काळजी हे खेकडे घेतात. प्राण्यांच्या सहजीवनात परस्परावलंबनाची उदाहरणे आढळतात. रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांच्या रोमंथिकेत लक्षावधी लोमश (सिलिएटा) वर्गातील आदिजीव अस-तात. यांची दिवसाच्या चोवीस तासांत भरमसाठ म्हणजे जवळजवळ दुप्पट वाढ होते. मात्र मूळ संख्येच्या निम्मे नाश पावत असल्यामुळे संख्या कायम असते. नाश झालेल्या आदिजीवापासून पोषकाला भरपूर प्रथिने मिळतात. काही आदिजीव पोषकाने घेतलेल्या अन्नातील तुलीर (सेल्युलोज) पचनसुलभ करणारी वितंचके (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे पदार्थ, एंझाइमे) तयार करतात व अशा रीतीने पोषकाने भक्षिलेल्या अन्नावर जगतात.

ज्या पोषकामध्ये एक प्रकारचे जीवोपजीवी बराच काळपर्यंत राह-तात ते त्याची फारशी हानी करीत नाहीत, परंतु ज्या पोषकात जीवोप-जीवींचा नव्यानेच शिरकाव झाला आहे त्यावर ते गंभीर परिणाम करतात. उदा., हिवताप रोगाच्या प्रदेशनिष्ठ भागातील एखादा रहि-वासी बालपणापासून त्याच्या शरीरात हिवतापाचे जीवोपजीवी असूनही

उत्तम शरीर प्रकृतीचा असेल; याउलट तेथे नव्याने आलेल्या व्यक्तीच्या शरीरात हे जीवोपजीवी शिरताच गंभीर आजार उत्पन्न होण्याची शक्यता असते.

जीवोपजीवींचे जीवनचक्र पूर्ण होण्याकरिता ज्या पोषकांची गरज असते, त्यांना जैव रोगवाहक म्हणतात. विषमज्वराचे सूक्ष्मजंतू घरमाशीच्या पायांना चिकटून एका पदार्थावरून दुसऱ्यावर पोहोचतात, म्हणून माशीसारख्या रोगवाहकांना 'निष्क्रिय किंवा यांत्रिक रोगवाहक' म्हणतात. पोषक आणि जीवोपजीवी भिन्न जातीचे असले पाहिजेत असे नाही. कधीकधी एकाच जातीतील अपकृष्ट पुल्लिंगी जीव त्याच जातीच्या स्त्रीलिंगी पोषकावर जगतो; याला 'लैंगिक जीवोपजीवन' म्हणतात.



आ. ३. मानवाला होणारे काही जीवोपजीवीजन्य रोग व जीवोपजीवांचे पोषक : वर्तुळात जीवोपजीवींची संसर्गी अवस्था दाखविली आहे.

बहुतेक जीवोपजीवी कनिष्ठ दर्जाचे जीव (उदा., विषाणू, सूक्ष्मजंतू, कवके, आदिजीव, हेल्मिंथ कृमी, संधिपाद संघातील काही प्राणी इ.) असल्यामुळे मानव, पशू व अनेक वनस्पती यांच्यातील अनेक रोग जीवोपजीवीजन्य म्हणता येतील. पोषकाच्या शरीरातील पचन झालेल्या अन्नावर जीवोपजीवी (उदा., पट्टकृमी) जगत असल्यास व त्यांची संख्या वाढल्यास पोषकाला मिळणाऱ्या अन्नात घट होऊन त्याची उपासमार होते व तिचे परिणाम शरीरावर दिसतात. अंकुशकृमींची वाढ पोषकास रक्तक्षय होण्यास कारणीभूत होते; तसेच जंतांची बेसुमार वाढ कधीकधी आतड्याची पोकळी संपूर्ण व्यापून अडथळा उत्पन्न करते. हत्तीरोगाचे जीवोपजीवी लसीकावाहिन्यांत (रक्तद्रवाशी साम्य असणारा द्रव म्हणजे लसीका वाहून नेणाऱ्या वाहिन्यांत) वाढून अडथळा उत्पन्न करतात व त्यामुळे सूज येते. रक्तप्रवाहातून वाहणाऱ्या जीवोपजीवींमुळे अंतर्कील [→ अंतर्कीलन] बनून तो हृदयाच्या सूक्ष्म रोहिण्यांत अडकून मृत्यूही ओढवतो. काही जीवोपजीवी मोठ्या प्रमाणावर ऊतकनाश (सूक्ष्म शरीर घटकांच्या समूहाचा नाश) करतात. उदा., काटेरी मस्तककृमी (*ॲकँथोसेफाला*) आतड्याची भिंत पोखरून भोक पाडतात व त्यातून सूक्ष्मजंतूंचा पर्युदरगुहेत (उदरातील इंद्रिये ज्या पोकळीत असतात तीत) प्रवेश होताच पर्युदर शोथ (उदरातील इंद्रियांच्याभोवती असणाऱ्या पातळ पटलाची दाहयुक्त सूज) उत्पन्न होतो. ⇨ *आमांशास* कारणीभूत असणारे जीवोपजीवी (*एंटामीबा हिस्टॉलिटिका*) आतड्याच्या पोकळीतील अस्तराच्या ऊतकाचा नाश करून व्रण उत्पन्न करतात. कधीकधी रक्तप्रवाहात शिरून हे जीवोपजीवी यकृत व फुप्फुसे यांसारख्या अवयवांपर्यंत पोहोचून तेथे विद्रधी (गळू) उत्पन्न होतो.

प्रत्यक्ष नाश आणि त्यामुळे उद्‌भवणाऱ्या दुष्परिणामांशिवाय पोषक शरीरावर जीवोपजीवी विषोत्पादनामुळे गंभीर परिणाम करू शकतात. हे विषारी पदार्थ (१) उत्सर्जित, (२) अपघटनजन्य (रेणूचे तुकडे होऊन निर्माण झालेले) किंवा (३) विशिष्ट असतात. त्यांपैकी विशिष्ट विषे अधिक महत्त्वाची असतात. उदा., *ट्रिपॅनोसोमा* नावाचे जीवोपजीवी जो विषारी पदार्थ बनवितात, तो रक्तप्रवाहात असेपर्यंत ज्वर उत्पन्न करतो; परंतु तोच जेव्हा तंत्रिका तंत्रात शिरतो तेव्हा निद्रारोग होतो. अंकुशकृमींच्या विषांमुळे रक्तक्लथन (रक्त साखळणे) नेहमीप्रमाणे लवकर होत नाही, त्यामुळे आतड्यातील रक्तवाहिन्यांतून सतत रक्त वाहते व हेच जीवोपजीवी अन्न म्हणून वापरतात. *सार्कोसिस्टीस* नावाचे जीवोपजीवी सस्तन प्राण्यांच्या हृदयाच्या स्नायूत सापडतात व ते सार्कोसिस्टीन हे विष बनवितात; ते इतके प्रभावी असते की, अत्यल्प प्रमाणातही सशासारख्या प्राण्यांना अंतःक्षेपणाद्वारे (इंजेक्शनाद्वारे) दिल्यास मृत्यू येतो. जीवोपजीवीमुळे पोषकाच्या रक्तातील घटकांमध्ये भौतिक व रासायनिक बदल होतात. काही बदल पोषकास हितावह तर काही हानिकारक असतात; उदा., प्रतिरक्षात्मक (रोगाला रोखून धरणारे)

पदार्थ अस्क्युटिनिने, प्रेसिपिटिने, ऑपसोनिने इ. हितावह असतात, तर रक्तक्षय आणि पांढऱ्या कोशिकांच्या संख्येतील घट हानिकारक असते. जीवोपजीवींच्या अस्तित्वामुळे रक्तातील अरुणकर्षी कोशिकांची (एक प्रकारच्या रंगाचे विशिष्ट आकर्षण असणाऱ्या पांढऱ्या कोशिकांची, इओसिनोफिल्ची) संख्या वाढल्याचे आढळते. या घटनेचा जीवोपजीवींच्या निदानाकरिता उपयोग होतो. जीवोपजीवी पोषकातील विशिष्ट कोशिकांत, ऊतकांत किंवा शरीराच्या भागात आश्रय घेतात; उदा., हिवतापाचे जीवोपजीवी रक्तातील तांबड्या कोशिकांत, ⇨ *काळ्या आजाराचे लिश्मेनिया* बृहत् कोशिकांत आणि अंकुशकृमी आतड्यात आश्रय घेतात.

जीवोपजीवीचा पोषकाच्या शरीरावरील परिणाम लक्षात घेऊन पुढील सात प्रकारची हानी वर्णिता येते. (१) आघातजन्य : ऊतके किंवा कोशिका यांची हानी; उदा., अंकुशकृमींची आतड्याच्या श्लेष्मकलेवरील (बुळबुळीत अस्तरावरील) परिणाम. (२) अडथळाजन्य : उदा., जंतांमुळे आतडे भरून जाणे; एखादाच जंत सामाईक पित्तनलिकेत अडथळा आणून कावीळ होऊ शकते. (३) अपघटनजन्य : जीवोपजीवीने निर्मिलेल्या वितंचकामुळे कोशिकांचा व ऊतकांचा नाश; उदा., एंटामीबा. (४) पोषणद्रव्याची न्यूनता : पोषकाच्या अन्नावर होणारी जीवोपजीवीची उपजीविका; उदा., पट्टकृमी. (५) विषबाधाजन्य : जीवोपजीवीपासून बनलेल्या पदार्थाचा विषारी परिणाम; उदा., सूक्ष्मजंतूंची बहिर्विषे (धनुर्वात). (६) अधिहर्षताजन्य : (ॲलर्जीजन्य). हिवतापातील थंडी भरून येणारा ताप, हा जीवोपजीवींनी बनविलेल्या प्रथिने व इतर काही पदार्थांच्या अधिहर्षतेमुळे (अतिसंवेदनशीलतेमुळे) होणारा परिणाम असतो; हत्तीरोगातील लसीका ग्रंथींची (लसीका वाहिन्यांतील लसीका कोशिकांच्या आवरणयुक्त समूहांची) वाढ *वुच्छेरियाच्या* अधिहर्षतेमुळे होते. (७) प्रचुर जनन : काळ्या आजारातील बृहत् कोशिकांची भरमसाठ वाढ *लिश्मेनियामुळे* होते व तांबड्या कोशिकांच्या वाढीवर प्रतिकूल परिणाम होतो.

पोषक व जीवोपजीवी यांचे संबंध : हे संबंध पुरातन असावेत. त्यांच्या जीवनचक्रात परिस्थितीशी अनुयोजन झालेले भरपूर आढळते. उदा., *डर्माटोबिया होमिनीस* ही माशी आपली अंडी घालण्यास एक मोठा डास पकडून त्याला इजा न करता त्याच्या पोटावर अंडी घालते. हा डास मनुष्याच्या त्वचेवर बसून त्याचे रक्त शोषून घेतो. त्या वेळी त्या अंड्यातील अळ्या त्वचेवर टपकतात व त्वचा पोखरून तेथील ऊतकातून पोषण घेतात; पुढे यथाकाल कोशावस्थेच्या सुमारास त्वचेतून त्या बाहेर पडतात व त्यांच्या माश्या बनतात. या संबंधाच्या बाबतीत अधिक विचार करता असे आढळते की, पोषक जीवोपजीवींचा कधीकधी नाश करतो, त्यांचा प्रतिकार करतो किंवा त्यांना आश्रय देतो. प्रतिकार करण्यात त्वचेचे कार्य अतिमहत्त्वाचे असते. अखंड त्वचा जीवोपजीवींना अटकाव करते; ती भंगल्यावर मात्र (उदा., डास चावणे) जीवोपजीवीला प्रवेश मिळतो. काही जीवोपजीवी त्वचेला चिकटून वितंचकाद्वारे त्वचाखंडन करतात. उदा., खंडितकायी कृमी असलेले पाणी त्वचेवर राहून वाळल्यास तेथे त्वचाखंडन करू शकतात. त्वचेइतकेच महत्त्वाचे कार्य श्लेष्मकलाही करते; उदा., आतड्यातील श्लेष्मकला अखंडित असेपर्यंत *एंटामीबा हिस्टॉलिटिकामुळे* आमांश रोग होत नाही; श्वसनमार्गातील व मूत्र-जनन मार्गातील श्लेष्मकला याच सदरात येतात. ऊतकाची भौतिक व रासायनिक संरचना, ऊतकद्रवाचा विशिष्ट प्रवाह, तापमान, वाढीस लागणारा वेळ इ. गोष्टींमुळे जीवोपजीवीस प्रतिकार होणे शक्य असते. कधीकधी पोषकामध्ये जीवोपजीवीबद्दल सहिष्णुता तयार होते; उदा., जंत अनेक मृत मानवी शरीरांतील आतड्यांत निर्धास्तपणे जगलेले आहेत. ही सहिष्णुता एकतर्फी नसून बहुधा पोषक व जीवोपजीवी ह्या दोन्हींच्या अनुयोजनेने बनते, अनेकदा ती पोषकाच्या प्रतिरक्षात्मक प्रतिक्रियेचा परिणाम असते; उदा., काळा आजार झालेल्या रोग्याच्या तपासणीत त्याच्या रक्तद्रवामध्ये विशिष्ट प्रतिरक्षात्मक घटक आढळतात. या व इतर काही जीवोपजीवीजन्य रोगांच्या निदानाकरिता या घटनेचा उपयोग करतात. प्रतिरक्षा उत्पादनाशी पोषकाचा वंश आणि वय यांचा संबंध नसतो. याला काही अपवाद मात्र आहेत. उदा., व्हायव्हॅक्स प्रकारच्या हिवतापाचे जीवोपजीवी निग्रोवर परिणाम करीत नाहीत, परंतु फाल्सिपेरम प्रकारच्या हिवतापाचे जीवोपजीवी त्यांच्यावर गोऱ्या माणसाएवढाच गंभीर परिणाम करू शकतात. *गियार्डिया लॅम्ब्लिया* हे आतड्यातील जीवोपजीवी प्रौढांपेक्षा लहान मुलांत अधिक आढळतात. बराच काळ सहजीवनात घालविल्यामुळे पोषकामध्येही प्रतिरक्षा निर्माण होत असावी.

मानवी जीवन आणि जीवोपजीवनविज्ञानाचा घनिष्ट संबंध आहे. जगात हृद्रोगाचे १८,००,००,००० रोगी असावेत; त्यामानाने अंकुशकृमी, *एं. हिस्टॉलिटिका*, जंत इ. जीवोपजीवींनी ग्रस्त झालेले पोषक (आश्रय) अगणित आहेत. आग्नेय भारतात ८० % जनता अंकुशकृमींची पोषक असल्याचे आढळले आहे. जगातील बहुतेक सर्व सुधारलेल्या नागरी रहिवाशांच्या आतड्यांत टाचणीसारखे असंख्य कृमी (*एंटेरोबियस व्हर्मिक्युलॅरिस*, पिनवर्म) आश्रय घेतात. जीवोपजीवीजन्य रोगांच्या बाबतीत आर्थिक परिणामांचा विचार करावा लागतो. जगातील पंधरा कोटी लोक हिवतापाने पछाडलेले असतात व त्यामुळे गैरहजेरी, अकार्यक्षमता, आरोग्यसेवा इ. हिवतापजन्य कारणे जो सांपत्तिक नाश करतात तो प्रतिवर्षी कित्येक कोटी रुपये असावा. त्या मानाने हिवतापाचे उच्चाटन करण्याकरिता लागणारा खर्च याच्या $\frac{1}{2}$ सुद्धा नाही. अमेरिकेसारख्या ज्या देशांत पोषणाचा दर्जा उंचावलेला आहे, त्या देशांतून जीवोपजीवीजन्य रोग बळावत नाहीत. या उलट अपपोषण (कमी दर्जाचे किंवा अपुरे पोषण) व दारिद्र्य यांचा जवळचा संबंध असून या गोष्टी हे रोग फोफावण्यास मदत करतात. जीवोपजीवींबद्दलचे अज्ञानही रोगांच्या वाढीस कारणीभूत असते; उदा., कच्चे मासे किंवा अर्धवट शिजवलेले मासे पर्णकृमी रोगास कारणीभूत होतात. ही गोष्ट थायलंड, चीन, जपान इ. देशांतील जनतेस माहीत नसल्याने तिकडे हा रोग आढळतो.

पहा : अंकुशकृमि रोग; कवक; कृमि; क्लोव्हर; खंडितकायी-कृमिरोग; डेंग्यू ज्वर; पट्टकृमि; परिस्थितिविज्ञान; पुनरावर्ती ज्वर; रोगवाहक; वालुमक्षिका ज्वर; शवोपजीवन; हिवताप.

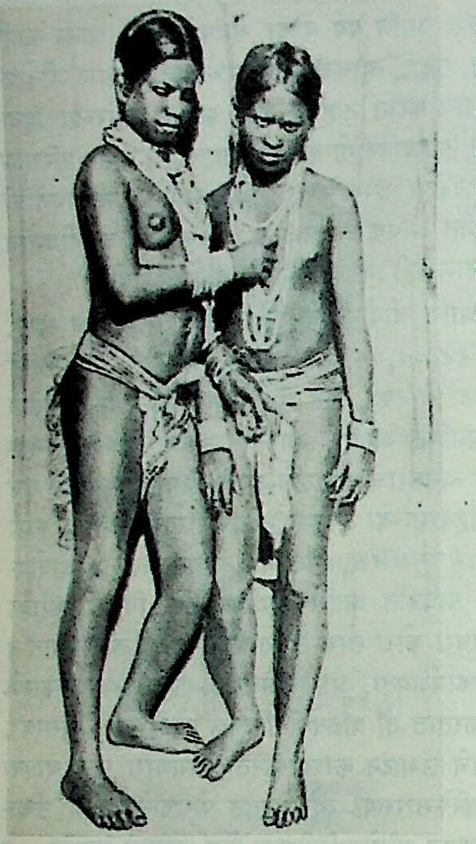
संदर्भ : 1. Chandler, A. C.; Clark, P. R. *Introduction to Parasitology*, New York, 1961. 2. Chatterji, K. D. *Parasitology, Protozoology and Helminthology*, Calcutta, 1973. 3. Dey, N. C. *Medicinal Parasitology*, Calcutta, 1958. 4. Jarry, D. M. *Human Parasitology*, Oxford, 1967. 5. Jones, A. W. *Introduction to Parasitology*, Ontario, 1967. 6. Mitra, J. N. *An Introduction to Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 7. Skene, M. *The Biology of flowering Plants*, 1924. 8. Taylor, T. W.; Webber, R.J. *General Botany*, New York, 1959.

परांडेकर, शं. आ.; भालेराव, य. त्र्यं.

जुआंग : ओरिसातील एक प्रमुख वन्य जमात. केओंझार, धेनकानाल, कोरापुट व कटक या जिल्ह्यांत जुआंगांची वस्ती आहे. त्यांची लोकसंख्या १९६१ च्या शिरगणतीप्रमाणे २१,८९० होती. जुआंग कुळीचे बंधू व कुटुंब असे दोन सकुलक आहेत. बंधू गटात रोटीबेटी व्यवहार होतात; पण कुटुंब गटात विवाह होत नाहीत.

जुआंग पूर्वी अतिशय मागासलेले होते. कित्येक वर्षे त्यांना मातीची भांडी बनविता येत नव्हती वा धातूंचा उपयोग माहीत नव्हता. लज्जारक्षणाकरिता स्त्रिया झाडांची पाने व मण्यांच्या माळा कमरेला बांधीत. पुरुष कमरेला झाडांच्या डाहाळ्या बांधीत. धनुष्यबाण व गोफण एवढीच त्यांची हत्यारे होती. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत हे लोक

भक्के जीवन जगत होते. विसाव्या शतकात जंगल तोडून तिथे थोडी शेती करीत. आता जुआंग हे मुख्यतः शेतकरी असून ते झूम म्हणजे फिरती शेती व बैठी शेतीही करतात. मुख्य पीक भाताचे काढतात. याशिवाय वांगी, रताळी, लाल मोपळा ही पिकेही ते काढतात. कडधान्ये व तीळही ते पिकवितात. लग्न दोन्ही बाजूंची वडील माणसे ठरवतात. लग्न मुलाच्या घरी लागते. लग्न मंत्र म्हणून केले जाते. जुआंग लोकांत सोयर सात दिवस पाळतात. नामकरण एकविसाव्या दिवशी करतात. त्याला एकोइसा म्हणतात.



जुआंग युवती

आंबानुआखिया, घननुआखिया आणि माघ परब हे त्यांचे मुख्य सण आहेत. आंबानुआखिया म्हणजे नवे आम्रफळ खाणे आणि घननुआखिया म्हणजे नवे भात खाणे. या दोन्ही दिवशी घराची साफसफाई करून ते विशिष्ट तऱ्हेचा स्वयंपाक करून ग्रामदेवतांना दारूबरोबर त्याचा नैवेद्य दाखवतात. माघ परब ही एक पर्वणी असून पीक अमाप यावे, म्हणून ते वनदेवीला उत्तम भोजनाचा नैवेद्य दाखवतात. संध्याकाळी मजांग ऊर्फ सार्वजनिक गावचौकात येऊन सारेजण गातात व नाचतात. जुआंग लोकांत नाचगाण्याला फार महत्त्व आहे.

यांच्यात पंचायतीची पद्धत असून प्रमुखाला बडा-बेहरा म्हणतात. त्याच्या हाताखाली पै-बेहरा असतो. जुआंग मंडळात अनेक ग्रामप्रमुख असतात. प्रत्येक गावाची वेगळी पंचायत असते. बडा-बेहरा आणि पै-बेहरा अनुभवी व प्रौढ पुरुष असून त्यांना लोक पंचायतीवर निवडून देतात. जुआंग समाजात तरुणतरुणींकरिता स्वतंत्र युवागृहे असतात. या युवागृहांना मजांग म्हणतात. मजांग हे जुआंगांच्या नृत्याचे तसेच न्यायनिवाड्यांचे स्थान असते. इथे बसून पंच गावातील भांडणे व कज्जे सोडवतात.

जुआंगांच्या मते महाप्रभू हा जगत्कर्ता देव आहे. वसुधा (पृथ्वी) व धर्म (सूर्य) हे त्यांचे प्रमुख देव असून त्यांच्यापासून जीवोत्पत्ती झाली, असे ते मानतात. थानपती हा त्यांचा स्थानिक देव असतो. याशिवाय त्यांच्या बराम, मासिमुली, कालपात, हासुली वगैरे अनेक देवता आहेत; परंतु आता ते हिंदू देवतांनाच प्रामुख्याने भजतात. लक्ष्मीपूजन, दसरा वगैरे सण ते करतात.

जुआंग बायका साडीचे खूप फेरे कमरेभोवती गुंडाळून पदर खांद्यावर टाकतात. चोळी कुमारिका घालतात. पुरुष लहान लुंगी गुंडाळतात. आता ते शर्ट, गंजीफ्रॉक वगैरे घालू लागले आहेत. जुआंग ठेंगणे, पण सुदृढ बांध्याचे असतात. स्त्रियांचा बांधा तर रेखीव आणि आकर्षक असतो. त्यांना गोंदून घेण्याची हौस असते. दागिनेही आवडतात. बहुतेक बायका कानांत, नाकात, हातांत, गळ्यात विविध प्रकारचे मणी, पितळ, चांदी वगैरेंचे दागिने घालतात.

जुआंगांची घरे चौरस असून भिंती व धाबे मातीचे असतात व त्याच्यावर गवत घालतात. कधी कधी छप्पर केवळ गवताचेच असते. त्यांच्या झोपडीला एक दार व आत तीन खोल्या असतात. एक खोली झोपायला, दुसरी स्वयंपाकाला आणि तिसरी कोठीसाठी. गुरे व शेळ्या यांच्यासाठी वेगळ्या छपऱ्या असतात. जुआंगांच्या घरात धनुष्यबाण व शेतीची अवजारे आढळतात. मृतांचे ते दहन करतात, त्या वेळी प्रेताचे डोके दक्षिणेकडे करतात. दहा दिवस अशौच पाळतात. मृताचे स्मारक उभारण्याचे व पितरांची पूजा करण्याची चाल यांच्यात नाही.

संदर्भ : Pradhan, R. K. *Juang Adivasi*, Cuttack, 1964.

भागवत, दुर्गा

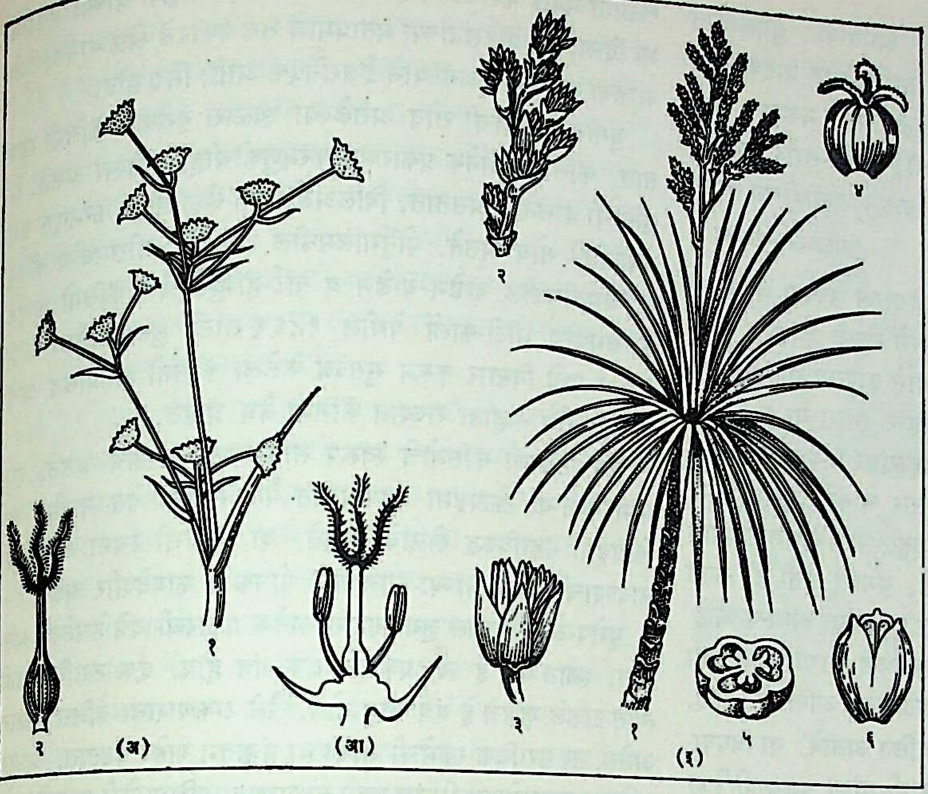
जुई : (सं. यूथिका, मागधी, मुग्धी, सुचिमल्लिका; हिं. जुही, जुई; क. कदरमल्लिगे; लॅ. *जॅस्मिनम ऑरिक्युलेटम*; कुल-ओलिएसी). ही झुडपासारखी वेल मूळची उष्ण कटिबंधातील असून ती भारताच्या द्वीपकल्पात दक्षिणेकडे केरळापर्यंत आढळते. बागेतूनही तिची लागवड करतात. पाने बहुधा साधी, समोरासमोर, परंतु अनेकदा त्रिदली असून बाजूची दले फार लहान अथवा कर्णिकाकृती (कानाच्या पाळीसारखी). फुलोरा संयुक्त, अनेक फुले असलेली विरळ वल्लरी [→ पुष्पबंध] व तीवर लहान पांढरी सुगंधी फुले असतात. पुष्पमुकुट-नलिका १·२ सेंमी. लांब असून प्रत्येक पाकळीचा सुटा भाग दीर्घवर्तुळाकृती व ०·६ सेंमी. लांब असतो. एकूण संदले पाच व पाकळ्या पाच ते आठ व फूल समईसारखे (अपछत्राकृती); केसरदले दोन, दोन किंजदलांच्या ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात दोन कप्पे [→ फूल]; मृदुफळ गोलसर, काळे व द्विखंडी; बिया दोन किंवा चार; इतर सामान्य लक्षणे पारिजातक कुलात [→ ओलिएसी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात. जमदाडे, ज. वि.

या वनस्पतीची लागवड सुगंधी फुलांसाठी भारतात सर्वत्र (विशेषतः उ. प्रदेश, बिहार, प. बंगाल) करतात; उ. प्रदेशात गाझीपूर, जौनपूर, फरुखाबाद आणि कनौज येथे व्यापारी दृष्ट्या मोठ्या प्रमाणावर लागवड केली जाते. हिला निचऱ्याची व मध्यम प्रकारची जमीन लागते; हिवाळी हंगामात जमीन नांगरून, कुळवून व खत घालून वाफे तयार करतात व त्यांत नोव्हेंबर–जानेवारीच्या दरम्यान वेलाचे तुकडे तीन मी. अंतरावर लावतात. पावसाळ्यात (जुलै-ऑगस्टच्या सुमारास) फुले येण्यास सुरुवात होते. वेल वाढू लागले म्हणजे मांडवांवर चढवितात. फुले हलकी असल्याने ती एका किग्रॅ.मध्ये २६,००० पर्यंत मावतात. हेक्टरी सु. ९०–१८५ किग्रॅ. फुले मिळतात. ह्या सुगंधी फुलांतून ०·२० ते ०·३० % अत्तर निघते व ते गर्द तांबडे असते. फुलांपासून सुगंधी तेलही तयार करतात. अत्तराला आणि तेलाला ताज्या फुलांच्या सुगंधासारखाच वास येतो; तो *जॅस्मिन*च्या इतर जातींतील फुलांपेक्षा अधिक आल्हाददायक असतो. वेलावर कधीकधी काळ्या बुरशीचा (*मेलिओला जॅस्मिनीकोला*) रोग पडतो. त्यावर उपाय म्हणून बोर्डो मिश्रण फवारतात.

जुई : फुलोऱ्यासह फांदी

चौधरी, रा. मो.

जुंकेसी : (प्रनड कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] एकदलिकित (बियांत एक दलिका असलेल्या)



जुंकेसी : (अ) *जुंकस आर्टिक्युलेटस* : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) किंजमंडल; (आ) *जुंकस बॅफ्युटिफ्लोरस* : फुलाचा उभा छेद; (इ) *प्रिओनियम सेरॅटम* : (१) पाने व फुलोऱ्यासह वनस्पती, (२) फुलोऱ्याचा भाग, (३) फूल, (४) किंजमंडल, (५) फळाचा आडवा छेद, (६) तडकलेले बोंड.

वनस्पतींचे एक लहान कुल. याचा अंतर्भाव एंग्लर व प्रांट्ल यांनी पलांडु गणात [→ लिलिएलीझ (लिलिफ्लोरी)] आणि बेंथॅम व हूकर यांनी कॅलिसीनी या गणात केला असून हचिन्सन यांनी जुंकेलीझ (प्रनड गण) ह्या स्वतंत्र गणात केला आहे. ह्या कुलात नऊ वंश व सु. चारशे जाती (लॉरेन्स यांच्या मते आठ वंश आणि तीनशे पंधरा जाती) असून त्यांचा प्रसार मुख्यतः थंड आणि समशीतोष्ण प्रदेशांत आहे. ध्रुवीय प्रदेशांतही काही जाती आढळतात; बहुतेक वनस्पती गवतासारख्या दिसणाऱ्या व अनेक वर्षे जगणाऱ्या ⇨ *ओषधी* आहेत. त्यांचे जमिनीतील खोड (मूलक्षोड) आडवे वाढणारे व संयुतपद (अनेक अक्षांचे बनलेले) असून शिवाय सरळ हवेत वाढणारे व फांद्या नसलेले खोडही असते; काही वंशांत लहान झुडपे किंवा लहान वृक्षही आढळतात; काही जातींत हवेत वाढणारा भाग एकच वर्ष जगतो व दुसऱ्या वर्षी नवीन प्ररोह (कोंब) भूमिगत खोडापासून वर वाढतो आणि हा भाग बहुधा पुष्पधारी असतो. पाने साधी, एकाआड एक, लांबट, गवतासारखी व खोडास तळाशी वेढून राहणारी किंवा सपाट रुंद खवल्यांप्रमाणे असतात; कधी ती शलाकाकृती (उभी, टोकास निमुळती व खाली दंडगोलाकृती), मूलज (मुळाच्या माथ्यावरून वाढल्यासारखी) किंवा नेहमीप्रमाणे सरळ खोडावर येतात. फुलोरे कुंठित [→ पुष्पबंध] बहुधा गुच्छाप्रमाणे एकत्र किंवा विविध प्रकारच्या वल्लरीप्रमाणे; फुले द्विलिंगी, नियमित, वायुपरागित (वायूच्या साहाय्याने परागकणांचा प्रसार होणारी), क्वचित कीटकपरागित, क्वचित एकेकटी; परिदले क्वचित तीन, बहुधा सहा (दोन मंडलांत), हिरवट संदलाप्रमाणे किंवा रंगीत पाकळ्यांप्रमाणे, छदांप्रमाणे किंवा तुसांप्रमाणे व सुटी; केसरदले बहुधा तिन्हींच्या दोन मंडलांत सहा, क्वचित तीन; तंतू त्रिकोनी, बारीक, लांब किंवा आखूड; परागकणांच्या चौकड्या बनतात; तीन जुळलेल्या किंजदलांच्या ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात तीन कप्पे व थोडी किंवा बहुधा अनेक अधोमुखी बीजके अक्षलग्न असतात किंवा एकाच कप्प्यात ती तटलग्न असतात; किंजले कधी नसतात, पण किंजल्के तीन व केसाळ किंवा पिसासारखी असतात [→ फूल]. फळ (बोंड) कप्प्यावर तडकते; बिया अनेक व लहान; गर्भ सरळ व पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश) स्टार्च असतो.

समशीतोष्ण हिमालयात (२,५००–४,०००मी. उंचीवर) जुंकसच्या जाती आढळतात. सिक्कीम, खासी व अका टेकड्यांत *जुं. एफ्यूसस* आढळते; तिचा उपयोग चटया, बुट्ट्या, खुर्च्यांवरील बैठकी यांकरिता करतात; *जुं.एफ्यूसस*च्या मेंडाचा दिवे व मेणबत्त्यांकरिता वातीसारखा उपयोग करतात; मेंडाचा काढा अश्मरी (मूत्रपिंडातील अथवा इतर अवयवांतील खडा) रोधक, अर्बुदनाशक (नवीन पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण झालेल्या व शरीरक्रियेस निरुपयोगी असणाऱ्या गाठींचा नाश करणारा) व हृदयविकारावर गुणकारी समजतात. चीनमध्ये मेंडाचा उपयोग मूत्रल (लघवी साफ करणारा) व शरीर शुद्धीकारक असा करतात. ही वनस्पती गुरांना विषारी असते. *जुंकस*च्या जगभर प्रसरलेल्या एकूण २२५ जातींपैकी सु. तीस जाती भारतात आढळतात. तमिळनाडू, सह्याद्री व केरळ येथे *जुं. प्रिस्मॅटोकार्पस* ही जाती पाणथळ जागी आढळते व तिच्यात हायड्रोसायानिक अम्ल असते. यूरोपात *जुं. स्क्वॅरोसस* ही जाती गवताअभावी शेळ्यांना चारतात. *जुं. टेक्स्टिलीस* ही जाती काथ्या व चटयांकरिता आणि उशा भरण्यास उपयोगात आहे. *लुझुला* वंशातील एकूण ८० जातींपैकी ४ जाती भारतात आढळतात व त्यांपैकी एक जाती (*लु. कॅंपेस्ट्रिस*) हिमालय, खासी टेकड्या, निलगिरी व अन्नमलई टेकड्या यांमध्ये आढळते व ती मूत्रल आहे, तिला गुच्छासारखे फुलोरे येतात. जुंकेसी कुलातील *जुंकस* व *लुझुला* यांखेरीज *मार्सिपोस्पर्मम*, *रॉस्टकोव्हिया* व *प्रिओनियम* या वंशांतील काही जाती धागे, औषधे वगैरेंकरिता उपयोगात आहेत. मोथा कुल [→ सायपेरेसी] व तृण कुल [→ ग्रॅमिनी] ही कुले जुंकेसीसारख्या पूर्वजांपासून क्रमविकासाने (उत्क्रांतीने) अवतरली असावीत व पलांडु गणातील वनस्पतींना (लिलिएलीझना) त्यांच्याशी जोडणारा जुंकेसी हा दुवा असावा, असे काही शास्त्रज्ञ मानतात. ह्या कुलातील वनस्पती तृतीय (सु. ६·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात व तत्पूर्वीच्या क्रिटेशस (सु. १४ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळीही आढळल्याने हे कुल फार जुने असावे, हे उघड आहे.

संदर्भ : 1. C.S.I.R. *The Wealth of India, Vol. V, Vol. VI*, New Delhi, 1959-1963. 2. Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 3. Mitra J. N. *An Introduction to Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964.

परांडेकर, शं. आ.

जुगलबंदी : दोन कलावंतांनी एकत्रित रीत्या सादर केलेली मैफल म्हणजे जुगलबंदी. 'जुगल' हा शब्द 'युगल' (जोडी) या संस्कृत शब्दावरून आलेला आहे. लोकसंगीतात वृंदगायन किंवा समूहगायन हे जुन्या काळापासून रूढ होते. त्याचाच दोन कलावंतांपुरता मर्यादित स्वरूपाचा आळीपाळीने केलेला आविष्कार जुगलबंदीत आढळतो. जुगलबंदीत स्पर्धा अथवा ईर्ष्या नसते; तीत दोन कलावंत असतात व प्रत्येक कलावंताचा कलाविष्कार हा दुसऱ्याच्या पूर्वगामी स्वररचनेवर अवलंबून, तिच्याशी सुसंगत आणि पूरक असावा लागतो. अखेरीस

दोघा कलावंतांचा संयुक्त पण एकजिनसी आविष्कार जुगलबंदीत प्रत्ययास येतो. जुगलबंदी दोन गायकांची, तशीच दोन वादकांचीही होते. डग्गरबंधू (धृपद गायन), सलामत अली आणि नजाकत अली (ख्याल गायन), रवी शंकर–अली अकबरखाँ (सतार–सरोद वादन), विलायतखाँ–बिस्मिल्लाखाँ (सतार–शहनाई वादन) इत्यादींच्या जुगलबंदी प्रसिद्ध आहेत.

मंगरूळकर, अरविंद

जुगार : यदृच्छेने निर्धारित होणारे पैजेसारखे उपक्रम धोक्याची जाणीव असूनही लाभाच्या आशेने अंगीकारणे म्हणजे जुगार. 'सट्टा' हा शब्द जरी सर्वसामान्यपणे जुगार या अर्थाने वापरला जात असला, तरी वायदेबाजारात चालणारे सट्ट्याचे व्यवहार जुगाराच्या कक्षेत येत नाहीत; कारण ही देवघेव सट्टेबाजीच्या व्यवहारांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या बाजार समितीने ठरवून दिलेल्या नियमांनुसार चालते. माणूस आहे तेथे जुगार आहे, असे म्हणावयास हरकत नाही; फक्त परिस्थितीप्रमाणे जुगाराच्या पद्धतीत बदल होतो असे दिसते. जुगारी वृत्ती ही काही माणसांच्या बाबतीत जन्मजात असते, हे मत पुष्कळांना अमान्य आहे. जुगार अनैसर्गिक आहे, असेही अनेकांचे मत आहे. तथापि जुगार हा मानवी संस्कृतीचे एक अंग म्हणून प्राचीन काळापासून अस्तित्वात आहे.

भारतात सिंधू संस्कृतीतही द्यूत खेळणे प्रचलित असावे. या विषयावर संस्कृत भाषेत ग्रंथ आहेत. आचार्य शूलपाणी यांचा *चतुरंगदीपिका* हा द्यूतावरील एक प्रसिद्ध ग्रंथ होय. पारंपरिक दृष्टीने भारतात शंकराला द्यूताचा प्रवर्तक मानले जाते.

प्राचीन काळात काही धार्मिक मानलेले संकेत हे जुगारवजा असत. हिब्रू लोक देवापुढे चिठ्ठ्या टाकून जो निर्णय येईल, तो देवाने केलेला निर्णय आहे, असे मानीत असत. आपल्याकडे अद्यापही देवाला कौल लावण्याची प्रथा आहे. फाशांचे व पत्त्यांचे अगदी सुरुवातीचे प्रकार पाहिले, की दैवी शक्तीवरील विश्वास हे जुगारी पद्धतीचे वा वृत्तीचे मूळ असावे. तथापि आधुनिक विज्ञानयुगातही जुगाराचे वेड कमी झालेले नाही.

काही लोकांच्या मते, द्यूताने उदारपणा वाढतो व सुखदुःखात समवृत्तीने राहण्याचे शिक्षण मिळते. जुगारावर बंदी घातली, तर सरकारी उत्पन्न बुडते असेही त्याच्या समर्थकांचे म्हणणे आहे. याच्या उलट जुगारावर बंदी असावी, असे म्हणणारे लोक नैतिकतेवर भर देतात. द्यूत खेळणे वाईट आहे, अशी कल्पना ऋग्वेदकालापासून आढळते. मनूने द्यूताचा अठरा व्यसनांत उल्लेख केलेला आहे. वैर निर्माण होत असल्यामुळे करमणुकीसाठीसुद्धा द्यूत खेळू नये, असे मनूने सांगितले आहे. जुगारामुळे सर्वस्वाचा नाश संभवनीय असतो म्हणूनही तात्त्विक दृष्ट्या त्यास विरोध करण्यात येतो. जुगारी समाजाशी मिळतेजुळते घेऊ शकत नसल्यामुळे आणि यशाची शाश्वती नसल्यामुळे तो मानसिक दृष्ट्या सतत अस्वस्थ असतो, असे काहींचे म्हणणे आहे.

प्राचीन रोमन इतिहासकार टॅसिटस याच्या म्हणण्याप्रमाणे ट्यूटन लोक जुगाराच्या नादाने गुलामगिरीच्या जाळ्यात अडकत. सूदानचे आणि प. आफ्रिकेतील आदिम जमातीचे रहिवासी जुगारात स्वतःची पत्नी व मुलेही गमावीत. इतकेच नव्हे, तर आपले स्वातंत्र्यही पणाला लावीत असत. चिनी लोक तर आपला उजवा हातही जुगारात पणास लावीत असत, असे उल्लेख सापडतात. जुगार हरल्यानंतर ते आपला हात तोडून टाकीत असत. युधिष्ठिराला द्यूताचे व्यसन असल्याने पांडवांना वनवास आणि अज्ञातवास पतकरावा लागला. पुष्कराबरोबर द्यूत खेळल्याने नलराजाचीही तीच अवस्था झाली होती.

बायबलात प्रत्यक्षपणे जुगाराला आक्षेप घेतलेला आढळत नाही. टॅल्मुडिक कायद्याप्रमाणे जुगारातील लाभाचा स्वीकार करणे म्हणजे चोरीच असे मानलेले आहे. *कुराणात* बुद्धिबळाव्यतिरिक्त इतर सर्व खेळांना मनाई केलेली आहे. संधी आणि ईश्वरी कृपा यांच्या ऐक्यावर भर दिला, तरी प्रॉटेस्टंटांच्या मताप्रमाणे सर्व प्रकारचे खेळ *बायबलातील* आज्ञेचा भंग करीत असल्याने ईश्वरनिंदक आणि निंद्य होत.

जुगार खेळण्याची सोय असलेल्या स्थळास यूरोपात कॅसिनो म्हणतात. कॅसिनोत अनेक प्रकारच्या करमणुकीचीही व्यवस्था असते. तेथे नृत्याची दालनेही असतात. बिलिअर्डसारखे खेळ खेळून करमणूक करावयाचीही सोय असते. पोर्तुगालमधील इस्टुरील, ग्रीसमधील कॉर्फ्यू, प. जर्मनीमधील बाडेन-बाडेन व बार्ट-हॉम्बुर्क येथे कॅसिनो आहेत. फ्रान्समधील मॉटी-कार्लो येथील १८६१ साली सुरू झालेला आणि १८७९ मध्ये विस्तार करून सुसज्ज केलेला कॅसिनो जगप्रसिद्ध आहे. अमेरिकेतील नेव्हाडा राज्यात कॅसिनो वैध आहेत.

सर्व ठिकाणी कॅसिनोचे स्वरूप साधारणतः सारखेच असते. यात भाग घेणाऱ्या खेळाडूंना आपापसात पैसे लावता येत नाहीत. सर्व खेळाडूंना गृहाविरुद्ध खेळावे लागते. या खेळांची रचना आणि पैसे लावण्याची पद्धत त्यांच्या चालकांना पोषक व फायदेशीर असते.

यूरोप-अमेरिकेतील जुगारगृहांत अनेक प्रकारची यंत्रे ठेवलेली असतात. स्लॉट यंत्र हे त्या प्रकारचे एक यंत्र होय. एक ठराविक नाणे त्यात टाकले म्हणजे हे यंत्र चालू होते. पैसे टाकणाऱ्याला बक्षिस मिळाले असेल, तर ठराविक रकमेची नाणी या यंत्रातून बाहेर पडतात. आवक असेल त्याच्या दोन तृतीयांश रक्कम साधारणतः बक्षिसापोटी वाटली जाते.

प्राचीन भारतात द्यूतसभा असत. राजे लोक तेथे जुगार खेळावयास येणारांकडून करही घेत असत. जुगारात जिंकलेल्या द्रव्यातही राजाचा वाटा असे. जे हा वाटा चुकवीत किंवा बुडवीत असत, त्यांना डाग देण्याच्या किंवा राज्याबाहेर हद्दपार करण्याच्या जबर शिक्षा देण्यात येत असत. चोर-दरोडेखोरांना हे व्यसन मोठ्या प्रमाणात असल्यामुळे राजाला त्यांची माहिती पुष्कळदा द्यूतगृहातूनच मिळे.

घोड्यांच्या शर्यती, सोडत (लॉटरी) वगैरे जुगाराचे प्रकार लोकप्रिय आहेत. ऑगस्टस, नीरो आणि इतर रोमन सम्राटांनी सोडतीचा उपयोग राज्याचे उत्पन्न वाढविण्यासाठी आणि इमारती बांधण्यासाठी केला. यूरोपमध्ये पंधराव्या शतकापासून सोडती चालू आहेत. पहिल्या एलिझाबेथ राणीच्या पुरस्काराने पहिली सोडत १५६९ साली सुरू झाली. सतराव्या शतकात अमेरिकेत सोडतींच्या उत्पन्नातून शाळा, चर्चे आणि सार्वजनिक कामांना मदत देत.

भारत सरकारनेही बक्षिसाचे रोखे काढले होते. त्यांत व्याजाऐवजी दर ६ महिन्यांनी बक्षिसे देत. ५ वर्षांनंतर मूळ मुद्दल परत मिळावयाचे असल्याने, इतर सोडतींत असतो तसा येथे मूळ रक्कमच गमावण्याचा धोका नव्हता. महाराष्ट्र आणि इतर राज्यांनीही उत्पन्नाकरिता सोडती सुरू केल्या आहेत.

दुसऱ्या महायुद्धात रशियन सरकारने सोडतीच्या मार्गाने पैसा गोळा करून तो युद्ध कार्यासाठी वापरला. युद्धरोखे घेणारांना सोडतीची तिकिटे फुकट देत असत.

भारतात न्यूयॉर्क कॉटनचे व इतरही सट्ट्यांचे प्रकार प्रचलित आहेत. लोकप्रिय झालेला मटका हाही सट्ट्याचाच प्रकार होय. हे सट्टे आकड्यांवर आधारलेले असतात. ते बेकायदेशीर रीतीने चालू असतात. त्यामुळे त्यात फार मोठी आर्थिक उलाढाल होत असली, तरी सरकारला काहीच उत्पन्न मिळत नाही.

प्राचीन काळापासून जगभर जुगाराची प्रथा असली, तरी ती अनीतिकारकच मानली गेली आहे. भारतीय धर्मशास्त्राने द्यूत शिक्षायोग्य महापातक मानले आहे. जुगाराच्या अड्ड्यात चोर सापडतात, म्हणून मध्यवर्ती ठिकाणी जुगाराला परवानगी द्यावी असे याज्ञवल्क्याने म्हटले आहे. अमेरिकेत जुगाराच्या इतिहासाचा आढावा घेताना त्याचा आणि गुन्हेगारीचा निकट संबंध आढळून आला. जुगार समाजाची आर्थिक

परिस्थिती बिघडविण्यास कारणीभूत होत असल्यामुळे सर्व राष्ट्रांत जुगाराला आळा घालणारे कायदे आहेत. धार्मिक दृष्टीपेक्षाही हे कायदे राजकीय व आर्थिक गरजेतून जन्मलेले आढळतात. अमेरिकेत जुगारासंबंधी कायदे करण्याचे अधिकार प्रत्येक राज्याच्या कक्षेत असल्याने प्रत्येक राज्यात वेगळा कायदा आढळतो. भारतीय संविदा अधिनियमाखाली सार्वजनिक उपद्रवकारक जुगार व तेजीमंदीसारखे करार अवैध असून बजावणीयोग्य नाहीत. केंद्राने व प्रांतांनीही सु. १८५० पासून काही प्रकारचे जुगार दंडनीय ठरवणारे अधिनियम केले आहेत. व्यक्तिस्वातंत्र्यात किमान व्यत्यय यावा; पण त्याचा अपायकारक अतिरेक होऊ नये या दृष्टीने ते करण्यात आले आहेत.

नुसते पैसे लावून खेळणे हा जुगार असला, तरी तो दंडनीय नाही. सार्वजनिक ठिकाणी असा जुगार खेळणे मात्र दंडनीय आहे. त्याचप्रमाणे एखाद्याने मोबदला घेऊन आपल्या ताब्यातील जागा जुगार खेळण्यासाठी वापरण्यास दिली, तर ते कृत्य जुगारात मोडते. या जुगारात भाग घेणारे व जागा वापरू देणारा हे सर्वच शिक्षेस पात्र होतात.

केवळ कौशल्यावलंबी उपक्रमावर बंधन घालण्यात आलेले नाही. सार्वजनिक ठिकाणी किंवा सार्वजनिक जुगारगृहांमध्ये जुगार खेळणे व लाभासाठी सार्वजनिक जुगारगृहाचे स्वामी असणे किंवा ते चालविणे, हे अपराध होत. पत्ते, फासे, तक्ते इ. जुगारसाधनांसह किंवा साधनाविना लाभाच्या मोबदल्यात वापरण्यास दिलेली गृहादी बंदिस्त जागा म्हणजे सार्वजनिक जुगारगृह, अशी व्याख्या कायद्याने करण्यात आली आहे.

सार्वजनिक रस्त्यावर जुगार खेळणाऱ्यांना किंवा पशुपक्ष्यांना झुंजविणाऱ्यांना पोलीस विना-अधिपत्र पकडू शकतात. अधिपत्राखाली सार्वजनिक जुगारगृहामध्ये प्रवेश करून तपास करण्याचा व उपस्थितांना किंवा जुगारसाधनांना ताब्यात घेण्याचा अधिकारही पोलिसांना आहे. अशा अधिकारांनुसार प्रवेश करणाऱ्या पोलिसांनी तेथील जुगारसाधने ताब्यात घेतल्यास आणि न्यायालयाच्या मते ती साधने जुगारसाधने असल्याबद्दल संशय घेण्यास पोलिसांना सयुक्तिक कारणे असल्यास, ते स्थान जुगारगृह आहे व तेथे असणारे जुगारासाठी उपस्थित होते, असे गृहीतक मुंबईच्या अधिनियमाखाली आहे; ते विस्थापित करण्याचा भार आरोपीवर असतो. पोलिसांच्या संशयावरच गृहीतक आधारणे, हे टीकेस कारणीभूत झाले आहे.

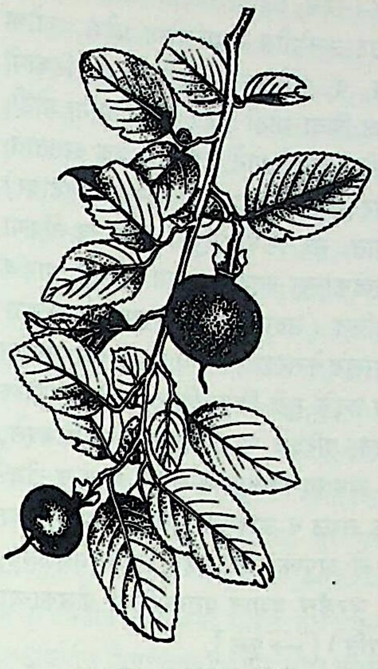
ताब्यात घेतलेली जुगारसाधने पोलीस नष्ट वा सरकारजमा करतात. इतर वस्तू विकून आलेले पैसे ते सरकारजमा करतात किंवा हक्कदारांना देतात. पूर्ण व सत्य प्रकटन करणाऱ्या सह-अपराधीला अपराधमुक्तीचे प्रमाणपत्र व आरोपीला केलेल्या द्रव्यदंडापैकी अंश देता येतो. अन्वेषणादी कोणत्याही टप्प्यावर पोलीसेतर मदतनीसांना उपरोक्त द्रव्यदंड वा वस्तुमूल्य यांचा काही अंश दंडाधिकारी देऊ शकतात.

काही शर्तींवर चालविलेल्या घोड्यांच्या शर्यती व सोडती वैध होत. त्यांबद्दल अनुक्रमे १९१२ व १९५८ चे अधिनियम आहेत.

संदर्भ : 1. Marathe, D. S. *The Bombay Prevention of Gambling Act IV of 1887*, Poona, 1964. 2. Mathur, A. P. *Commentaries on Gambling Act in India*, Delhi, 1962. 3. Saim, D. D.; Sethi, J. *Law Relating to Gambling, Betting, Lotteries, Clubs etc.*, Allahabad, 1963.

श्रीखंडे, ना. स.; गोखले, श्री. पु.

जुगुरू : (जगाम; हिं. पनि-आम्ला, तालिसपत्री; क. अब्लु; सं. तालिश; इं. पुनिआला प्लम; लॅ. *फ्लॅकोर्टिया कॅटफॅक्टा*; कुल-फ्लॅकोर्टिएसी). हा लहान, पानझडी, मध्यम आकाराचा (९–१५ मी. उंच व ०.९–१.५ मी. घेराचा) वृक्ष ब्रह्मदेश, मलाया आणि सिंगापूर येथे आणि भारतात बहुतेक सर्वत्र जंगली अवस्थेत आढळतो. कोकणात व उ. भारतात त्याची लागवडही करतात. खोडावर मोठे संयुक्त काटे असतात; फांद्या अनेक व कोवळेपणी बिनकाटेरी असून पाने साधी, लहान, अंडाकृती व टोकास निमुळती, दोन्ही बाजूंस चकचकीत असतात; ती उन्हाळ्यात गळतात. बारीक डहाळ्यांवर पाच ते दहा एकलिंगी फुले, विभक्त झाडांवर, जानेवारी-फेब्रुवारीत येतात; त्यांना पाकळ्या नसतात. मृदुफळ लांबट गोलसर, लिंबोणीएवढे, निळसर काळे व आंबट असून बिया दहा ते चौदा व चापट असतात.



जुगुरू : फळासह फांदी

पित्ताधिक्य व यकृताच्या विकारावर फळे चांगली; पाने स्वेदकारी (घाम आणणारी) आणि अतिसारावर उपयुक्त. सालीचा काढा पित्तविकारांवर देतात. लाकूड लालसर, कठीण, जड व ठिसूळ असून त्याला चांगली झिलई होते. विशेषेकरून त्यापासून शेतीची अवजारे बनवितात.

पहा : फ्लॅकोर्टिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

जुग्लँडेलीझ : (अक्रोड वा अक्षोट गण). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) ह्या नावाच्या गटामध्ये एकूण पाच कुले (१) अक्रोड वा अक्षोट कुल (जुग्लँडेसी), (२) भूर्ज कुल (बेट्युलेसी), (३) कट्फल किंवा कायफळाचे कुल (मिरिकेसी), (४) वंजु वा ओकचे कुल (फॅगेसी) व (५) जुलियानिएसी अंतर्भूत असून ह्या कुलांतील बहुसंख्य वनस्पती वृक्ष व क्षुपे (झुडपे) आहेत. त्यांना साधी किंवा संयुक्त व एकाआड एक पाने असतात. त्यांची फुले वायुपरागित (वाऱ्याने पराग नेले जाणारी), काहीशी ऱ्हास पावलेली, एकावृत (परिदलाचे एक वर्तुळ असलेली) किंवा अनावृत (परिदलहीन), एकलिंगी, एकाच वा स्वतंत्र झाडांवर व लोंबत्या कणिशावर [→ पुष्पबंध] येतात. परिदले असल्यास लहान खवल्यासारखी व मामुली; दोन किंवा तीन, क्वचित अधिक, किंजदलांच्या अधःस्थ किंजपुटात किंजदलांइतके कप्पे व प्रत्येक कप्प्यात एकदोन बीजके; क्वचित कप्पा एकच असून बीजक एक असते किंवा ती अनेक असतात [→ फूल]; फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) किंवा कपाली (कवचयुक्त) आणि छदे (फुलाच्या तळाशी असलेली उपांगे) किंवा परिदले यांनी वेढलेले असते [→ फळ].

एंग्लर यांनी त्यांच्या पद्धतीत वर उल्लेखिलेल्या पाचांपैकी तीन कुले स्वतंत्र गणांत ठेवून ओकच्या गणात (फॅगेलीझमध्ये) ओकचे कुल (फॅगेसी) व भूर्ज कुल यांचा समावेश केला आहे, रेंडल यांनी फक्त तीनच गणांत (जुग्लँडेलीझ, फॅगेलीझ व जुलियानिएलीझ) सर्वांचा समावेश केला आहे. फुले व अंतर्रचना यांतील लक्षणे विचारात घेऊन अक्रोड गणाचा उगम हॅमेलिडेलीझ (बकलँडिया, लिक्विडांबर इत्यादींचा गण) किंवा त्यांच्या पूर्वजांपासून वावळ्याच्या (चिरबिल्वाच्या) गणाप्रमाणे (अर्टिकेलीझप्रमाणे) समांतर मार्गाने झाला असावा असे दिसते; टिप्पो यांच्या विचारसरणीमध्ये चिरबिल्व गण व अक्रोड गण यांमधील बहुसंख्य घटकांचे अंतर्रचनेतील साम्यावरून सख्य (आप्तभाव) असल्याचे आढळते. अक्रोड, चेस्टनट, ओक (वंजू), मायफळ, हिकोरी, कायफळ, भूर्ज, बीच इ. उपयुक्त वनस्पती अक्रोड गणातील आहेत.

जुग्लँडेसी : (अक्रोड वा अक्षोट कुल). फुलझाडांपैकी द्विदलिकित

वनस्पतींचे एक लहान कुल. यातील अक्रोड (सं. अक्षोट) या महत्त्वाच्या वनस्पतीवरून अक्रोड कुल हे मराठी नाव दिले आहे. यामध्ये सात वंश आणि पन्नास जाती (रेंडल; सहा वंश आणि चाळीस जाती) अंतर्भूत आहेत. त्यांचा प्रसार उत्तरेतील समशीतोष्ण प्रदेश, उपोष्ण कटिबंध, भारत, इंडोचायना, द. अमेरिका (अँडीज) इ. ठिकाणी आहे. बहुतेक सर्व जाती वृक्ष किंवा मोठी झुडपे असून त्यांना मोठी, संयुक्त, विषमदली, पिच्छाकृती व सुगंधी पाने एकाआड एक असतात; एकलिंगी फुले एकाच झाडावर (फक्त *एंगलहार्टियात* विभक्त झाडांवर) पण स्वतंत्र फुलोऱ्यात असतात. नर किंवा पुं-पुष्पे अनेक व लोंबत्या कणिशावर, सच्छद व दोन छदकांच्या बगलेत असून परिदले चार व खवल्यांसारखी असतात; क्वचित (उदा., *कार्या*) नग्नपुष्पे आढळतात. फुलात तीन ते शंभर आखूड केसरदले व वंध्य किंजलाचा अवशेष असतो; स्त्री-पुष्पातील छदे व छदके सुटी किंवा किंजपुटाशी कमीजास्त प्रमाणात चिकटलेली असतात; परिदले चार, लहान; दोन किंजदले, क्वचित तीन व किंजल्क दोन; अधःस्थ किंजपुटात एकच कप्पा व बीजकास एकच आवरण; बीजक सरळ व ऊर्ध्वमुख असते. अश्मगर्भी वा कपाली किंवा पंखधारी फळ; बी अपुष्क (गर्भाबाहेर अन्नांश नसलेले); परागण वाऱ्याने घडून येते; *जुग्लँस* वंशात परागनलिका बीजकाच्या तळावून प्रदेहात जाते (तलयुति) [→ फूल].

या कुलातील अनेक वनस्पतींना आर्थिक महत्त्व आहे. इमारती व सजावटी सामानाचे लाकूड (उदा., अक्रोड), हत्यारांचे दांडे व इतर सुतारकामात उपयुक्त असे लाकूड (*कार्या*) यांना भरपूर मागणी असते. काही फळे (उदा., अक्रोड) व बिया (इं. पेकन; लॅ. *कार्या इलिनोएन्सिस*) खाद्य असून त्याकरिता यांची लागवड केली जाते. *एंगलहार्टियाच्या* दोन जाती (एं. *रॉक्सबर्घियाना* व एं. *स्पायकॅटा*) असून पहिली प. बंगाल आणि आसामात व दुसरी हिमाचल प्रदेश, उ. प्रदेश, प. बंगाल, आसाम व सिक्कीम येथे आढळतात. पहिलीची साल मत्स्यविष असून दुसरीची साल कातडी कमाविण्यास व मत्स्यविषाकरिता वापरतात; एं. *स्पायकॅटाचे* (हिं. सिलपोमा) लाकूड फळ्या, चहाच्या पेट्या, बांधकाम आणि कोरीवकामास उपयुक्त असते; ब्रह्मदेशात ते आगकाड्यांकरिता व खासी टेकड्यांत चमच्याकरिता वापरतात आहे.

पहा : अक्रोड; ओक; फॅगेसी; बेट्युलेसी; मिरिकेसी.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials Vol. III*, New Delhi, 1952. 2. Lowrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 3. Mitra, J. N. *Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 4. Rendle, A. B. *The Classification of flowering Plants*, Cambridge, 1963.

परांडेकर, शं. आ.

जुजुत्सु : पहा जूदो.

जुना करार : पहा बायबल.

जुनागढ : गुजरात राज्यातील जुनागढ जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण आणि भूतपूर्व जुनागढ संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या उपनगरांसह ९५,९०० (१९७१). हे राजकोटच्या नैर्ऋत्येस लोहमार्गाने १०१ किमी. वर गिरनार व दातार टेकड्यांच्या पायथ्याशी वसलेले आहे. महमूद-शाह बेगडाने १४७२ मध्ये त्याला मुस्तफाबाद नाव दिले. शहराच्या पूर्वेस उपरकोट गढीच्या प्रवेशद्वारावर सुंदर तोरण आहे. इ. स. पू. तिसऱ्या शतकातील अनेक बौद्ध गुहा येथे सापडल्या आहेत. येथून सु. २० किमी. वर गिरनारचा अशोककालीन प्रसिद्ध शिलालेख आहे.

जिल्ह्याची ही प्रमुख बाजारपेठ व उत्पादन केंद्र असून येथे हातमागावरील कापड, सोन्या-चांदीचे नक्षीकाम, तांब्या-पितळेची भांडी, तेलघाण्या, औषधे इ. व्यवसाय चालतात. हे लोहमार्गांचे व सडकांचेही प्रस्थानक आहे. केशोद या ३५ किमी. वरील विमानतळावरून रोज विमानवाहतूक चालते. विमानतळापासून ३ किमी. वरील केशोद रेल्वे स्थानकाहून आजूबाजूची प्रेक्षणीय स्थळे पाहण्यासाठी विविध सोयी उपलब्ध आहेत.

शहरात महमूदशाह बेगडाने बांधलेली मशीद, चुडासम राजांच्या दासींनी बांधलेल्या दोन विहिरी, विलिंग्डन बगीचा व धरण, सक्कर बाग, वस्तुसंग्रहालय व प्राणिसंग्रहालय, खापराखोडिया इ. प्रेक्षणीय आहेत.

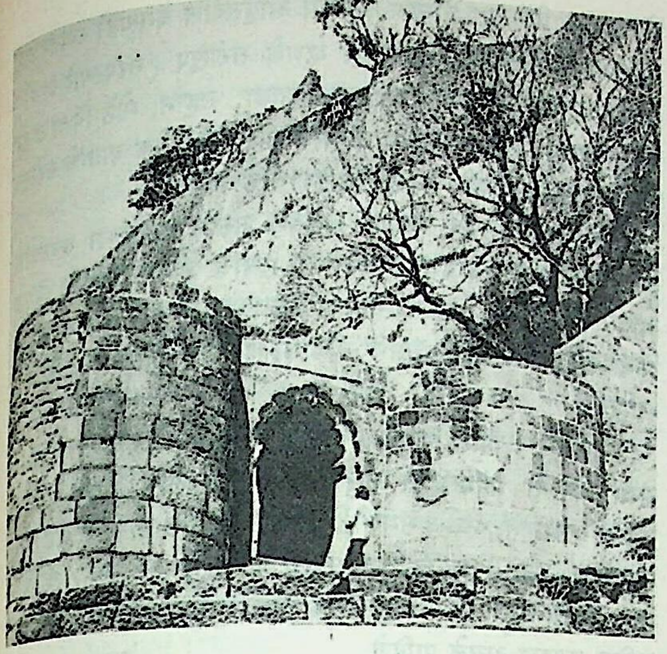
कापडी, सुलभा

जुनागढ संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील पूर्वीच्या काठेवाड एजन्सीमधील पहिल्या दर्जाचे एक संस्थान. क्षेत्रफळ ८,६४१ चौ. किमी. लोकसंख्या ६,७०,७१९ (१९४१). वार्षिक उत्पन्न पन्नास लाख रुपये. उत्तरेस बर्दा व हालाड, पूर्वेस गोहिलवाड आणि बाकीच्या बाजूंनी अरबी समुद्राने सीमांकित झालेल्या या संस्थानाची स्थापना १७३५ मध्ये शेरखान बाबी या साहसी शिपायाने मोगल सत्ता धुडकावून केली. प्रथम त्याची राजधानी दुसरीकडे होती. मुलगा सलाबतखानाच्या कारकीर्दीत ती जुनागढला हलली. अठराव्या शतकात सैन्यबळावर काठेवाडात लहान संस्थानिकांकडून त्यांनी खंडणी उकळायला सुरुवात केली. त्याला झोरतलबी म्हणत. गायकवाडांनी जुनागढची शोधा जागीर काबीज करून खंडणी बसवली. १८०७ मध्ये संस्थान इंग्रजांचे मांडलिक झाले. त्यांनीच झोरतलबी वसूल करून द्यावी असे ठरले. ब्रिटिश व गायकवाड यांना संस्थानाला ६५,६०४ रु. खंडणी द्यावी लागे. महबतखान (१९०० –) हा १९११ मध्ये गादीवर आला. हाच शेवटचा संस्थानचा नबाब. संस्थानात ७ शहरे, १८ नगरपालिका, ८११ खेडी होती. बहुसंख्य (८२%) प्रजा हिंदू होती. संस्थानची स्वतःची टाकसाळ व डाक-व्यवस्था होती. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात रेल्वे, पक्क्या सडका, शिक्षण आणि आरोग्य यांत बऱ्याच सुधारणा झाल्या. सिंहांची वस्ती असलेला गिरनार पर्वत, वेरावळचे उत्तम बंदर, सोमनाथचे इतिहासप्रसिद्ध मंदिर ही संस्थानाची वैशिष्ट्ये होत. संस्थानिकांना फाशीची शिक्षा देण्याची परवानगी होती. येथील संस्थानिकास नबाब हा किताब होता व अकरा तोफांचा मान असे. मुसलमानी कायद्याप्रमाणे दत्तक घेण्याची सनद त्याला मिळाली होती.

जुनागढच्या नबाबाने २२ एप्रिल १९४७ रोजी पाकिस्तानात विलीन होण्याचा मनोदय व्यक्त केला. त्याच वर्षी मेमध्ये सर शाहनवाज भुत्तो हे मुस्लिम लीगचे कार्यकर्ते संस्थानाचे दिवाण झाले. १३ सप्टेंबर १९४७ रोजी पाकिस्तानने संस्थानाचा सामीलनामा मंजूर केल्याचे कळवले; परंतु त्याला जनतेचा विरोध होता. सामळदास गांधींच्या नेतृत्वाखाली येथे आंदोलन सुरू झाले. बाबरियावाड, सरदारगड, बांटवा या छोट्या जागिरींनी भारतात सामील होण्याचे ठरविले. काठेवाडच्या संस्थानिकांनी संरक्षण मागितल्याने भारताने बाबरियावाड, मंगरोळ, मानवदार या जुनागढच्या मांडलिक संस्थानांचा ताबा घेतला. ९ नोव्हेंबर १९४७ रोजी ब्रिगेडिअर गुरुदयालसिंग व मुलकी प्रशासक यांनी जुनागढ ताब्यात घेतले. २० फेब्रुवारी १९४८ च्या सार्वमतानुसार संस्थान १९४९ मध्ये सौराष्ट्र संघात आणि १ मे १९६० पासून गुजरात राज्यात समाविष्ट झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

जुन्नर : पुणे जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या १४,९५२ (१९७१). हे पुण्याच्या उत्तरेस सु. ९० किमी. वर असून कुकडी नदीच्या उजव्या तीरावर, चोहोबाजूंनी डोंगरांनी वेढलेल्या परिसरात वसलेले आहे. शहराच्या नैर्ऋत्येस सु. २ किमी. वर असलेल्या सुप्रसिद्ध शिवनेरी किल्ल्यावर शिवाजी महाराजांचा जन्म झाला. क्षत्रपांच्या काळापासून जुन्नर व्यापारपेठ म्हणून प्रसिद्ध होते. इ. स. पू. १०० वर्षांपासून येथील नाणे घाटामधून घाटमाथा आणि तळकोकण यांमध्ये व्यापार व दळणवळण चालत होते. आजही मुंबईच्या बाजारात येथून फळफळावळ जाते. याच्या आसपास अनेक बौद्ध व



शिवनेरी किल्ल्याचे प्रवेशद्वार, जुन्नर.

जैन लेणी आहेत. जुन्नरचा परिसर ऐतिहासिक घटना आणि घडामोडी यांनी समृद्ध आहे. शहराला प्राचीन काळी बांधलेला कोट असून त्यातच शासकीय कचेऱ्या आहेत.

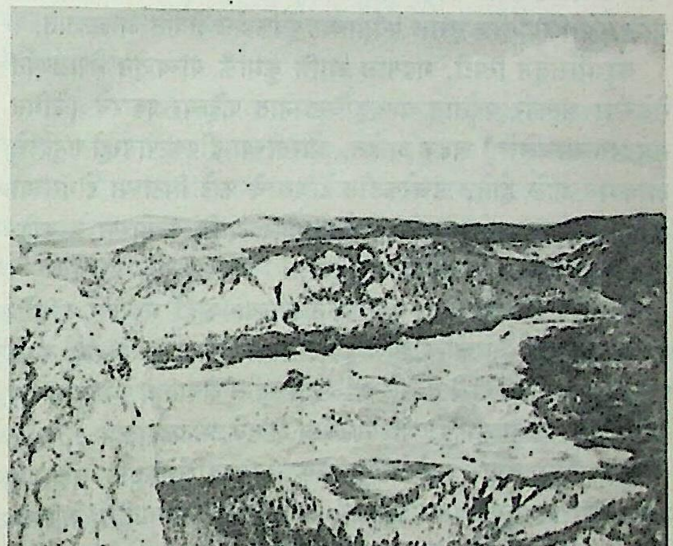
शहरात अनेक हिंदू व जैन मंदिरे असून अष्टविनायकांपैकी लेण्याद्री हे स्थान येथून जवळच आहे. येथे जुम्मा मशीद, सौदागर घुमट व दोन दर्गेही आहेत. आसमंतात होणाऱ्या शेतमालाची बाजारपेठ म्हणून आजही जुन्नरची ख्याती आहे. व्यापारी जमाखर्चाच्या वह्यांसाठी लागणाऱ्या घोटीव हातकागदासाठीही जुन्नर प्रख्यात होते.

कापडी, सुलभा

जुरा पर्वत : स्वित्झर्लंड व फ्रान्स यांच्या सीमेवरील वलीपर्वत. ह्या सु. २५० किमी. लांब, सु. ६४ किमी. रुंद व आजूबाजूच्या प्रदेशापेक्षा सु. ७५० मी. उंच आहे. नैर्ऋत्य-ईशान्य दिशेने गेलेल्या ह्या पर्वताच्या रांगा एकमेकींस समांतर असून ऱ्होन नदीपासून ऱ्हाईन नदीपर्यंत चापाकृती पसरलेल्या आहेत. नैर्ऋत्य जर्मनीतील जुराच्या फाट्यांस स्वेबीयन व फ्रँक्कोनीयन जुरा म्हणतात. जुरा पर्वताचे पहाडी जुरा व पठारी जुरा असे उंचीनुसार दोन भाग होतात. मध्यभागी व दक्षिणेस शँपान्यॉल, नॉझर्वा, ऑर्नँ इ. पठारे आहेत. पठारी जुराची सरासरी उंची ४५० ते ७६० मी. असून पहाडी जुराची सरासरी उंची ९१५ ते १,५२५ मी. आहे. स्वित्झर्लंडमधील टॅंड्र पर्वतरांग १,६८३ मी. उंचीची आहे व दोल या शिखराची उंची १,६८० मी. आहे. फ्रान्समधील माँ ब्लांच्या वायव्येस सु. ८० किमी.वरील क्रे द ला नेझ या वर्फाच्छादित शिखराची उंची १,७१८ मी. आहे व रक्यूले शिखर १,७१७ मी. उंच आहे. बेलफोअर, कॉल द ला फोसी, पाँताल्यें इ. खिंडी व जिनीव्हा, नशाटेल, बील ही सरोवरे जुरा पर्वतप्रदेशात आहेत. वायव्येकडील व पश्चिमेकडील सपाट भागांत दू आणि सोन नद्यांची खोरी आहेत. फ्रान्समधील पठारी भागाचे मोठ्या प्रमाणावर खनन होऊन प्रायः समतल मैदान तयार झाले आहे. पठारी भागाची लोकवस्ती वाढावी म्हणून हा भाग करमुक्त ठेवला होता. पर्वतातील घळ्यांस तेथे 'क्लूज' म्हणतात. जुरा पर्वताच्या भागात प्लाइस्टोसीन काळातील हिमानीक्रिया कमी प्रमाणात झाली आहे. जुराच्या पठारी भागात चुनखडीच्या प्रदेशातील विवरे, गुहा, भूमिगत नद्या, झरे व भेगा पहावयास मिळतात. जलभेद्य खडकही बऱ्याच ठिकाणी आहेत.

जुराचे खडक प्रामुख्याने जुरासिक काळातील जीवाश्मयुक्त अंडुकाश्मी (ओअलाइट) चुनखडक आहेत. सांरचनिक दृष्ट्या हा भाग द. यूरोपच्या तृतीयक कालीन वलीपर्वतांचा आहे. येथील चुनखडकांवरूनच मेसोझोइक कल्पाच्या १३ ते २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालखंडास जुरासिक हे नाव दिलेले आहे. या पर्वताच्या प्राकृतिक भूरचनेचे वैशिष्ट्य म्हणजे या डोंगररांगेतील अपनत व अवनत घड्या आणि पर्वत व दऱ्या यांच्यात एकप्रकारची सुसंगती आढळते. आग्नेयीकडील तीव्र उताराच्या समान घडीच्या डोंगररांगा अरुंद घळ्यांनी एकमेकांपासून अलग झालेल्या आहेत. वायव्य भागात प्रस्तरभंगामुळे डोंगररांगा ऊर्मिल पठारांच्या पायऱ्यापायऱ्यांनी सपाट मैदानात एकदम उतरलेल्या दिसतात. जुरा पर्वताचा भाग म्हणजे अल्पाइन घडीची अग्रभूमी आहे.

जुराच्या पश्चिम उतारावर पश्चिमी वाऱ्यांचा परिणाम होतो. त्यामुळे तेथे आर्द्र हवामान असते. उन्हाळ्यात पाऊस अधिक पडतो. सरासरी १७५ सेंमी. पाऊस पडतो. हिवाळ्यात वर्फ पडते. उन्हाळ्यात वादळे होतात. उन्हाळे उष्ण, तर हिवाळे थंड व आर्द्र असतात. दू, आर, ब्रिर्स व अँ या जुराच्या प्रदेशातील नद्या होत. पर्वताच्या उतारांवर सूचिपर्णी वृक्षांची दाट अरण्ये आहेत. उपत्यकेतील जमीन निकृष्ट असल्यामुळे शेती करणे कठीण आहे. पहाडी भागापेक्षा पठारी भागात लोकसंख्या विरळ आहे. जुरा म्हणजे जंगल. जुरा पर्वताचे उतार पाइन वृक्षांनी आच्छादलेले आहेत, त्यामुळे ते निसर्गरम्य वाटतात. निकृष्ट मृदांमुळे दऱ्या गवताने व्यापलेल्या आहेत. तेथे दुभत्या जनावरांचे कळप पाळतात. उन्हाळ्यात घोषस्थलांतर करून चीज तयार करतात. सहकारावर मोठा भर आहे. काही भागांतील जंगले तोडून तेथे गव्हासारखी अन्नधान्ये व द्राक्षे पिकवली जातात. खेळणी आणि फर्निचर बनविणे इ. जंगलावर आधारित उद्योगधंदे येथे महत्त्वाचे आहेत. जगप्रसिद्ध स्विस घड्याळांची निर्मिती याच भागात होते. मॉरिझ शहराच्या आसपासच्या भागात



जुरा पर्वताचे दृश्य

औद्योगिकीकरण मोठ्या प्रमाणावर झाले आहे. दक्षिण भागातील जलविद्युत्‌शक्तीच्या निर्मितीमुळे सूत-उद्योगधंद्याच्या विकासास वाव मिळत

आहे. याशिवाय अस्फाल्ट, संगमरवर, गारगोटी, ॲलॅबेस्टर इत्यादींच्या खाणी या भागात आहेत.

ड्रे, सँ-क्लोद, मॅरिझ ही शहरे फ्रान्सच्या भागात आहेत व ली-लॉक्ल, शो-दु-ला-फाँ, दलेमाँ ही शहरे स्वित्झर्लंडमध्ये आहेत. जुरातून चार लोहमार्ग व चार सडका जुराच्या दोहोबाजूंच्या देशांस जोडतात. येथील खिंडी व रस्ते यूरोपात पूर्वीपासून मोक्याचे ठरलेले आहेत.

क्षीरसागर, सुधा

जुरासिक : भूवैज्ञानिक इतिहासाच्या एका विभागाचे नाव. कालाच्या विभागाला जुरासिक कल्प व त्या कल्पात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाला जुरासिक संघ म्हणतात. फ्रान्स व स्वित्झर्लंड यांच्यामधील जुरा पर्वतातील चुनखडकांना ए. फोन हंबोल्ट यांनी १७९९ मध्ये जुरासिक चुनखडक हे नाव दिले होते. पुढे त्यांचे व्यवस्थित अध्ययन करून जुरासिक संघ हे नाव आमी ब्वा यांनी १८२९ साली दिले. या संघाचे पूर्व, मध्य व उत्तर असे तीन विभाग सामान्यतः केले जातात.

खडक : जुरासिक कल्पाचे सागरी खडक सर्व खंडांत सापडतात. त्यांचे दोन मुख्य प्रकार आढळतात. (१) उघड्या समुद्रात साचलेले खडक. जिब्राल्टरपासून तो इंडोनेशियाच्या पूर्व टोकापर्यंत पसरलेल्या पर्वतरांगांच्या तसेच पॅसिफिक भोवतालच्या पर्वतरांगांच्या पट्ट्यातील कित्येक क्षेत्रांत ते आढळतात. ते सामान्यतः चुनखडक व शेल असतात. दक्षिण अटलांटिकच्या किनाऱ्यावरील भागात मात्र जुरासिकचे सागरी खडक आढळलेले नाहीत. (२) जुरासिक कल्पात खंडांच्या विस्तीर्ण क्षेत्रांवर सागरांनी आक्रमण केले होते व खंडांवर पसरलेल्या उथळ सागरात तयार झालेले वालुकाश्म, पिंडाश्म, शेल इ. खडक यूरोपातील आल्प्सच्या उत्तरेस असलेल्या भागात, उ. अमेरिकेच्या पश्चिम भागात व उ. आशियातील यूराल पर्वताच्या पूर्वेकडील क्षेत्रात आढळतात.

काश्मीरातून स्पिटी, गढवाल आणि कुमाऊँ यांच्यातून नेपाळपर्यंत गेलेल्या झंस्कार पर्वतात व बलुचिस्तानात पहिल्या प्रकारचे (टेथिस समुद्रात साचलेले) खडक आहेत. भारताच्या द्वीपकल्पावरही समुद्राचे आक्रमण झाले होते. उत्तरेकडील टेथिसाचे फाटे मिठाच्या डोंगराच्या क्षेत्रावर, राजस्थानाच्या विस्तीर्ण क्षेत्रावर आणि कच्छाच्या व काठेवाडाच्या काही भागांवर पसरले होते.

भारतीय द्वीपकल्पाच्या पूर्व किनाऱ्याच्या काही भागांवर दक्षिणेकडील समुद्राचे आक्रमण झाले होते. अशा आक्रमक समुद्रात तयार झालेले खडक वर उल्लेख केलेल्या उत्तरेकडील क्षेत्रात व पूर्व किनाऱ्यावरील गुंतूर व राजमहेंद्री यांच्यामधील क्षेत्रात आढळतात.

जमिनीवर तयार झालेले जुरासिक खडक दक्षिणेकडील खंडांत व भारताच्या द्वीपकल्पात आढळतात. त्यांपैकी ऑस्ट्रेलियातील, ब्राझिलातील व द. आफ्रिकेतील खडक मुख्यतः व भारताच्या द्वीपकल्पातील खडक अंशतः ज्वालामुखी लाव्हाचे आहेत.

जीवसृष्टी : समुद्रातील प्राण्यांपैकी मुख्य म्हणजे ॲमोनाइट होत. या कल्पात ॲमोनाइटांचा [→ ॲमोनॉइडिया] परम उत्कर्ष झाला. सूचक जीवाश्म (जीवांचे शिळारूप अवशेष) म्हणून त्यांचा उपयोग होतो. ⇨ *बेलेम्नाइट* विपुल असत. ⇨ *बायव्हाल्व्हिया* आणि ⇨ *गॅस्ट्रोपोडा* पुष्कळ असत. काही सागरांत ⇨ *एकिनॉयडिया* विपुल असत. ⇨ *क्रिनॉयडिया* मात्र विरळाच असत. ⇨ *ब्रॅकिओपोडा* पुष्कळ कमी झाले होते व त्यांच्यापैकी स्पिरिफेरॉयडियांचे अवशिष्ट वंश पूर्व जुरासिकच्या अखेरीस लुप्त झाले. माशांचे बहुतेक सर्व आधुनिक गट जुरासिक कल्पात होते.

वनस्पतींपैकी मुख्य म्हणजे सायकॅडोफायटा गटाच्या वनस्पती विशेषतः ⇨ *बेनेटाइटेलीझ* गणाच्या होत. ⇨ *गिंकोएलीझ* गणातील वनस्पती, नेचे व ⇨ *कॉनिफेरेलीझ* गणापैकी देवदार, सीडर व इतर वनस्पती पुष्कळ असत. वरील गटांच्या वनस्पती सर्व जमिनींवर पसरलेल्या होत्या. जुरासिकच्या मध्यास आदिम आवृतबीज वनस्पती अवतरल्या.

जमिनीवरील प्राण्यांपैकी मुख्य म्हणजे सरीसृप (सरपटणारे प्राणी) होत. या कल्पात यांचा परम उत्कर्ष झाला. लहान, मोठे किंवा प्रचंड आकारमानाचे, जमिनीवर वा पाण्यात राहणारे, अनेक जातींचे सरीसृप पुष्कळ होते. उडणारे, सपक्ष सरीसृप थोडेच होते.

जुरासिकच्या उत्तर भागात आदिम सस्तन प्राण्यांच्या जबड्यांचे जीवाश्म विरळाच व दात असणाऱ्या पक्ष्यांचे जीवाश्म त्यांहून विरळा आढळतात. बेडूक, भेक तसेच पाकोळ्या, माश्या व गोड्या पाण्यातील किंवा समुद्रातील ऑस्ट्रॅकॉडांचे जीवाश्म जुरासिक खडकांत आढळलेले आहेत.

हवामान : आता शीत हवामान असणाऱ्या ग्रीनलंडात आणि अंटार्क्टिकाच्या ग्रेहॅमलंडात समशीतोष्ण वन-वृक्षांचे विपुल जीवाश्म मिळालेले आहेत. तसेच समशीतोष्ण कटिबंधांतील सापेक्षतः थंड हवामान असणाऱ्या प्रदेशातही सरीसृपांचे जीवाश्म सापडतात. त्या प्रदेशांचे म्हणजे एकूण पृथ्वीचे जुरासिक काळातील हवामान आजच्यापेक्षा अधिक उबदार असले पाहिजे.

केळकर, क. वा.

जुलै : ग्रेगरियन पंचांगाप्रमाणे सातवा महिना. अगदी पूर्वी जेव्हा एक मार्चला वर्षारंभ मानीत तेव्हा याला क्विंटिलिस (पाचवा) म्हणत. याचे जुने डच नाव ह्यूमांड होते. १२ जुलै हा ज्युलियस सीझर यांचा जन्मदिवस असल्याने त्यांच्या मृत्यूनंतर दोन वर्षांनी त्यांच्या बहुमानार्थ मार्कस अँटोनायनस यांनी हे नाव दिले. जुन्या रोमन पंचांगात याचे ३६ दिवस होते, न्यूमा यांनी ते ३१ केले, नंतर ३० झाले व पुन्हा ३१ करण्यात आले. जुलैच्या २ तारखेस पृथ्वी कक्षेमध्ये अपबिंदूपाशी म्हणजे सूर्यापासून दूरात दूर असते व तिचा वेग कमीत कमी असतो. या महिन्याच्या १६ तारखेस सूर्य कर्क राशीत प्रवेश करतो. हिंदू पंचांगाप्रमाणे जुलै महिना सामान्यतः आषाढ-श्रावण या महिन्यांत येतो.

दिनांक ४ अमेरिका आणि फिलिपीन्स, दि. ५ व्हेनेझुएला, दि. ९ अर्जेंटिना, दि. २३ बेल्जियम, दि. २५ नेदर्लंड्स, दि. २८ पेरू असे निरनिराळ्या राष्ट्रांचे स्वातंत्र्यदिन या महिन्यात आहेत. शिवाय दि. ३ नामदेव समाधी, दि. ४ विवेकानंद निर्याण, दि. २० तुळशीदासांचा जन्म, दि. २३ लोकमान्य टिळकांचा जन्म व दि. ३० तुळशीदासांचा देहत्याग असे भारतीय महत्त्वाचे दिवस या महिन्यात असतात.

ठाकूर, अ. ना.

जुस्ट : दोन अश्वारूढ सरदारांमधील द्वंद्वयुद्धाचा जुना पाश्चात्त्य प्रकार. यूरोपमध्ये सरंजामशाहीच्या काळात, सरदार म्हणून गणले जाण्यापूर्वी, जमीनदारांना आपल्या क्षात्रगुणाची चाचणी द्यावी लागे. त्यासाठी त्यांना द्वंद्वयुद्धांचा अनुभव प्राप्त करणे आवश्यक ठरे. राजाकडून सरदारकी मिळाल्यानंतर लढायांचा सराव ठेवण्यासाठी हे सरदार टूर्नामेंटमध्ये [→ द्यूट व टूर्नामेंट] भाग घेत; परंतु या टूर्नामेंटच्या विधिनियमांच्या चौकटीत राहून सरदारांना आपली युद्धाची रग जिरविणे कठीण जाई. शिवाय टूर्नामेंट म्हणजे केवळ श्रीमंतांची संमेलनेच ठरू लागली होती. त्यामुळे जुस्ट हा द्वंद्वयुद्धप्रकार निर्माण झाला. राजघराण्यातील लग्नसोहळ्यांतही अशी द्वंद्वयुद्धे खेळली जात. युद्धप्रसंगी सरदार चिलखत घालीत, हे युद्ध बहुधा भाल्यांनी लढले जाई; तर कधी कधी पूर्वसंमतीने कुऱ्हाड, गदा इ. शस्त्रेदेखील वापरण्यात येत. जुस्ट खेळणारा घोड्यावरून पडला, की द्वंद्वयुद्ध संपत असे. सुंदर स्त्रिया आणि राजेरजवाडे यांचे लक्ष वेधून घेण्यासाठीही जुस्टमधील पराक्रम उपयोगी पडे. सरंजामशाहीच्या अस्ताबरोबरच ही सरदारी द्वंद्वयुद्धेही लोप पावली.

दीक्षित, हे. वि.

जुळणी व मापसूट : यंत्रांची जुळवणी करताना एका भागाऐवजी तसलाच दुसरा भाग सहज बसवता यावा म्हणून तयार

मिळणाऱ्या सर्व भागांची मापे मूळ आराखड्याच्या रेखाचित्रात दाखविल्याप्रमाणे असावी लागतात. हे तयार भाग हजारोंच्या संख्येने बनविण्यात येत असल्याने कारखान्यातील यंत्रसामग्री कितीही उत्तम दर्जाची असली, तरी कर्तकाच्या झिजेमुळे भागांच्या मापांत सूक्ष्म फरक पडत जातो. मूळ मापापेक्षा थोडे कमीजास्त माप असले, तरी सुटा भाग उपयोगात आणता यावा म्हणून मापामधील फरकाच्या सीमा ठरविलेल्या असतात. अदलाबदल करता येण्यासारखे भाग बसविण्याच्या पद्धतीला मापसूट ठेवलेली जुळवणी पद्धत म्हणतात.

रेखाचित्रात दाखविण्याच्या मापाला मूलभूत किंवा मोघम माप म्हणतात. वस्तूच्या मापाला मान्यता दिलेल्या ज्या दोन सीमा असतात त्यांना मापाच्या अंतिम सीमा म्हणतात. त्यामध्ये एक वरची सीमा असते व दुसरी खालची असते. वरच्या व खालच्या सीमांमध्ये असलेल्या मापामधील फरकाला मापसूट (किंवा मापातील सह्यता) म्हणतात. ही सूट मूळ मापाच्या एकाच बाजूकडे दिली, तर त्या पद्धतीला एकेरी सूट पद्धत व दोन्ही बाजूंकडे समान किंवा असमान वाटून दिली, तर तिला दुहेरी सूट पद्धत म्हणतात.

समजा एका भोकाचा मूलभूत व्यास २·००० सेंमी. आहे. त्यात बसणाऱ्या दांड्याचा व्यास जर २·००० $^{+०·०००}_{-०·००४}$ असा दिला, तर ती एकेरी सूट पद्धत होय व २·००० $^{+०·००१}_{-०·००३}$ असा दिला, तर ती दुहेरी पद्धत होय. बहुतेक कारखान्यांतून एकेरी सूट पद्धतच वापरतात. कोणत्याही प्रकारच्या जुळणीमध्ये भोकाच्या व्यासात व दांड्याच्या व्यासात असणाऱ्या अंतराला सूट म्हणतात. जुळणी करण्याच्या प्रकाराप्रमाणे ही सूट धन किंवा ऋण असू शकते. भोकापेक्षा दांड्याचा व्यास कमी असेल, तर त्या सुटीला धन म्हणतात व जास्त असेल, तर तिला ऋण समजतात.

जुळण्यांचे प्रकार : जुळण्यांचे पुढील प्रकार प्रचारात आहेत.

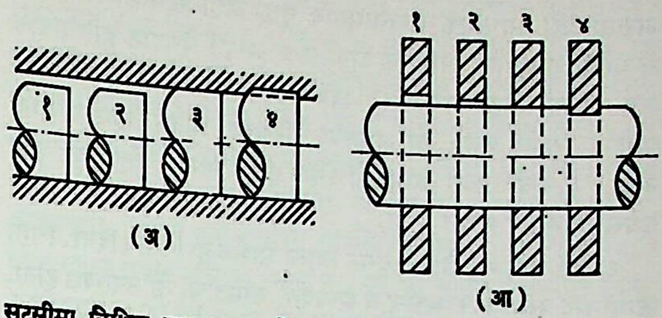
(अ) धावती जुळणी : धारव्यामध्ये (बेअरिंगमध्ये) फिरणारा दांडा व धारव्याचे भोक अशा जोडीमधील जुळणीला धावती जुळणी म्हणतात. या जुळणीत वंगणाची गरज असते व त्याकरिता दांड्याभोवती वंगणाचे वेष्टन राहण्याकरिता भोकाचा व्यास आणि दांड्याचा व्यास यांमध्ये धन सूट ठेवावी लागते.

(आ) ढकल जुळणी : हीत भोकामध्ये दांडा किंवा खीळ हाताने थोडासा जोर देऊन कायमची एका जागी बसवावी लागतात. येथेही भोकाचा व दांड्यांचा व्यास यांमध्ये सूक्ष्म धन सूट असावी लागते.

(इ) दाब जुळणी : ज्या भोकामध्ये दांडा बसविण्याकरिता फार मोठा दाब द्यावा लागतो, त्या जुळणीला दाब जुळणी म्हणतात. या प्रकारात भोकाचा व्यास व दांड्याचा व्यास अगदी सारखे असतात.

(ई) आकुंचन जुळणी : हीत भोकाचा व्यास दांड्याच्या व्यासापेक्षा किंचित कमी असतो. वस्तू चांगली गरम करून भोकाचा व्यास तात्पुरता मोठा करतात किंवा दांड्याचा व्यास थंड करून आकुंचित करतात.

मापसुटीच्या पद्धती : सूटसीमा ठरविण्याकरिता भोकावर आधारलेली आणि दांड्यावर आधारलेली अशा दोन पद्धती आहेत, त्या आकृतीमध्ये दाखविल्या आहेत. भोकावर आधारलेल्या पद्धतीत भोकाचा व्यास कायम आहे असे धरतात व फक्त दांड्याच्या व्यासामध्ये सूट देतात. दांड्यावर आधारलेल्या पद्धतीत दांड्याचा व्यास कायम आहे असे धरतात व भोकाच्या व्यासात सूट देतात. आकृतीमध्ये मापांत सूक्ष्म फरक असलेले दांडे (अ मध्ये) व भोके (आ मध्ये) १, २, ३, ४ अशी दाखविली आहेत. या चारांपैकी ४ ही उघडच अशक्य वापराची आहेत, ३ चालण्यासारखी आहेत आणि १ व २ ही दिलेल्या मापसुटीत बसणारी आहेत. सर्व आधुनिक सीमापद्धती भोकावर आधारित असतात कारण भोकापेक्षा दांड्याच्या व्यासात फेरफार करणे सोपे असते. भारतीय मानक पद्धतीमध्ये संबंधित मानकात (आय. एस. ९१९–१९६९) सूटसीमा व जुळणी यांसंबंधी मूलभूत मापांचे २१ प्रकार दिलेले आहेत व त्यांमध्ये १ मिमी. पासून ५०० मिमी. व्यासापर्यंतची मापे अंतर्भूत असून त्यात सूटसीमांचे १६ प्रकार दिले आहेत. भोकावर आधारलेली पद्धत वापरावी अशीही शिफारस केलेली आहे.



सूटसीमा निश्चित करण्याच्या दोन पद्धती : (अ) भोकावर आधारलेली, (आ) दांड्यावर आधारलेली.

संदर्भ : Hajra Choudhury, S.K.; Bose, S. K.; Bhattacharya, S. C. *Elements of Workshop Technology, Vol. I*, Bombay, 1965.

ओक, बा. रा.

जू-द : (१८ डिसेंबर १८८६–६ जुलै १९७६). चिनी कम्युनिस्टांच्या क्रांतियुद्धातून पुढे आलेला एक सेनापती व लाल सैन्याचा एक संस्थापक. द. चीनच्या सेचवान प्रांतातील ईलुंग या खेड्यातील सधन शेतकरी कुटुंबात जन्म. त्याचे प्राथमिक शिक्षण खेड्यातच झाले. वयाच्या विसाव्या वर्षी चंगडू येथील शारीरिक प्रशिक्षण विद्यालयाचा शिक्षणक्रम त्याने पूर्ण केला. काही काळ तेथे शारीरिक शिक्षणाचा प्रशिक्षक म्हणूनही त्याने नोकरी केली. १९०९ मध्ये कुनमिंग येथे युनान लष्करी अकादमीत त्याने शिक्षण घेतले. मांचू राजसत्तेविरुद्ध क्रांती घडवून आणण्यासाठी सन-यत्-सेन यांनी उभारलेल्या सैन्यात तो अधिकारी झाला.

१९१६–२१ ह्या काळात चीनमधील तत्कालीन युद्धनेत्यांसारखेच जू-दचे जीवन स्वैर व विलासी होते. पण १९२१ सालापासून त्याने आपल्या जीवनात आमूलाग्र बदल केला व क्रांतिकारकाला आवश्यक असा साधेपणा स्वीकारला. या सुमारास शांघायमध्ये तरुण विद्यार्थी क्रांतिकारकांशी त्याचा परिचय झाला. मार्क्सवादाचा अभ्यास करण्यासाठी १९२२ मध्ये तो जर्मनीस गेला. तेथे त्याचा चौ एन-लायशी परिचय झाला. तेथे गटिंगेन विद्यापीठात त्याने शिक्षण घेतले. १९२६ साली रशियामार्गे त्याला जर्मनीतून हद्दपार केले. तो रशियामार्गे चीनला परत आल्यावर त्याची जिआंगसी प्रांताच्या सार्वजनिक सुरक्षा खात्याचा प्रमुख म्हणून नेमणूक झाली. नवीन लष्करी उमेदवारांना प्रशिक्षण देण्याची जबाबदारीही त्याने स्वीकारली. या कामामुळे कोमिंतांगच्या सैन्यात त्याच्या हाताखाली लढलेल्या सैनिकांशी त्याचा पुन्हा संपर्क आला.

१९२७ मध्ये कम्युनिस्टांनी केलेला नानचुंगचा उठाव चँग कै-शेकने चिरडून काढला. कम्युनिस्ट सैन्याची वाताहत झाली. जू-द ह्या पन्नास हजार सैनिकांनिशी प्रथम चौ एन-लाय याला मिळाला. माओ-त्से-तुंगने आपले विस्कळित सैन्य घेऊन जिआंगसी प्रांताच्या सीमेवरील अभेद्य पर्वतांच्या प्रदेशात आश्रय घेतला व तेथे पहिले सोव्हिएट स्थापन केले. माओने जू-दला आपल्याकडे बोलावून घेतले आणि त्यास सैन्याचे नेतृत्व दिले. त्याने लाल सैन्याची पुनर्घटना केली. त्याच्या या कार्यामुळे तीन वर्षांतच चिनी कम्युनिस्ट काँग्रेसने त्याची सरसेनापती म्हणून एकमताने निवड केली. कोमिंतांगच्या हल्ल्यापासून वाचविण्यासाठी ९,६०० किमी. दूर जाण्याचा निर्णय घेण्यात आला. तेव्हा त्या दीर्घ मोर्चाचे धुरंधर नेतृत्व जू-दने केले. ही त्याची एक मोठी लष्करी कामगिरी समजण्यात येते. या 'लाँग मार्च'च्या काळापासून १९४९ पर्यंत कोमिंतांग व जपानी आक्रमक यांच्याशी झालेल्या लढायांत त्याने लाल सैन्याचे नेतृत्व केले. अपुरे संख्याबळ आणि मर्यादित शस्त्रास्त्रे

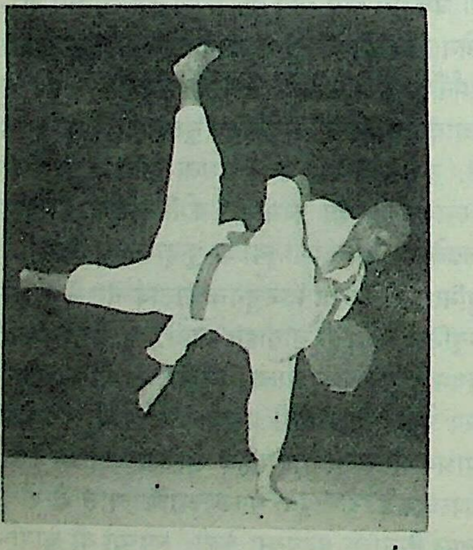
असतानाही आधुनिक शस्त्रसामग्रीने युक्त अशा फौजांशी त्याने लाल सैन्याला झुंजविले. अभिनव डावपेच व अत्यंत वेगवान हालचालींचे तंत्र यांच्या साहाय्याने त्याने त्यांच्याविरुद्ध आलेल्या प्रत्येक सेनापतीचा पराभव केला. तो आपल्या सैनिकांशी मिळून मिसळून वागत असे. जू-दची पत्नी कांग को-चिंग हीही गनिमी सैन्याच्या एका पथकाचे नेतृत्व करीत होती.

१९५५ मध्ये माओ-त्से-तुंगने त्याला मार्शल हा किताब दिला. चिनी कम्युनिस्ट पक्षाच्या राजकीय व मध्यवर्ती समितीचा तो उपाध्यक्ष होता. तसेच पीपल्स लिबरेशन आर्मीचा तो प्रमुख होता. नॅशनल पीपल्स काँग्रेसच्या अध्यक्षपदीही त्याची निवड झाली होती. या स्थानावर असतानाच तो निधन पावला.

साक्रीकर, दिनकर

जूदो : निःशस्त्र स्वसंरक्षणपद्धतीच्या तत्त्वांवर आधारलेला कुस्तीसारखा जपानी खेळ. बाराव्या शतकातील चिनी बौद्ध भिक्षूंनी सशस्त्र किंवा हिंसात्मक प्रतिकार निषिद्ध मानल्यामुळे स्वसंरक्षणार्थ जुजुत्सू खेळाचे तंत्र पुढे आले. त्याचाच आधुनिक अवतार म्हणजे जूदो होय. जपानमधील सामुराई लोक या पद्धतीचा अवलंब करीत. चापल्य, प्रतिस्पर्ध्याला युक्तीने लोळविण्याचे अवधान राखणे, खोडा घालणे, त्याच्या मर्मस्थानावर आघात करून किंवा दाब देऊन त्यास तात्पुरते हतबल करणे किंवा वेळप्रसंगी जायबंदी करणे या जुजुत्सूमधील प्रमुख बाबी, त्यांतील अपायकारकता वगळून जूदो खेळातही घेण्यात आल्या आहेत.

जुजुत्सू पद्धतीचा सतराव्या-अठराव्या शतकात खूपच जोर होता. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस व विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस जपानमध्ये सामुराई वर्ग नष्ट झाला व त्या वर्गाबरोबरच जुजुत्सूची पद्धतीही मागे पडत गेली. या अवनतीच्या काळात टोकिओ विद्यापीठातील एक जर्मन वैद्य डॉ. बायलझ याने जुजुत्सूचे पुनरुज्जीवन करण्याचा प्रयत्न केला. त्याचा शिष्य डॉ. जिगोरो कानो याने १८८२ साली जुजुत्सूच्या निरनिराळ्या पद्धतींचा अभ्यास करून कुस्तीची नवीन पद्धती प्रचारात आणली. डॉ. कानो याने या नवीन पद्धतीचे नाव 'जूदो' ठेवले. 'जू' म्हणजे सौम्य किंवा सुलभ 'दो' म्हणजे पद्धती किंवा मार्ग. नवीन पद्धतीत जुजुत्सूची काही तत्त्वे व तंत्रे यांचा समावेश



जूदोतील डावपेच

तर त्याने केलाच; पण शारीरिक व नैतिक शिक्षणावरही त्याने भर दिला. त्यामुळे जुजुत्सूचे तात्त्विक दृष्ट्या उन्नत झालेले स्वरूप जूदोला प्राप्त झाले. खिलाडू वृत्तीवर भर देऊन डॉ. कानोने आपल्या या नवीन पद्धतीला पूर्णतः खेळाचे स्वरूप दिले. हे खेळाचे स्वरूप जुजुत्सूला कधीच नव्हते.

या खेळाला जपानी क्रीडाजीवनात १९३० पर्यंत स्थिरता मिळाली. जपानी शिक्षण खात्याने या खेळाचा शाळेच्या क्रीडा-कार्यक्रमात समावेश केला. लष्कर, पोलीस, अग्निशामक दले इ. सरकारी विभागांनी लवकरच त्याचे अनुकरण केले. डॉ. कानोचा शिष्य यामा शितो याने १९०२ साली अमेरिकेत जूदोचे शिक्षण द्यावयास सुरुवात केली. १९१८ साली लंडनमध्ये कोझुमीने एक क्लब स्थापन केला. त्यायोगे यूरोपमध्येही हा खेळ लोकप्रिय होण्यास मदत झाली. यूरोप-अमेरिकेत जूदोचे क्लब स्थापन झाले. ऑस्ट्रेलियात डॉ. रॉस याने ब्रिस्बेन क्लब स्थापन केला. १९२९ साली ताकागीने भारतात व १९३१ साली आफ्रिकेतही असेच क्लब स्थापन केले. तथापि खऱ्या अर्थाने या खेळाचे आंतरराष्ट्रीय महत्त्व दुसऱ्या महायुद्धानंतर वाढले. १९६० पर्यंत साधारणतः प्रत्येक देशात जूदोच्या संघटना निर्माण झाल्या व त्या आंतरराष्ट्रीय जूदो संघाशी संलग्न झाल्या. या खेळाच्या जागतिक आणि आंतरराष्ट्रीय स्पर्धा निरनिराळ्या पातळ्यांवर होत असतात. संघटनेचे मुख्य केंद्र पॅरिसला आहे. १९६४ साली टोकिओ येथे झालेल्या ऑलिंपिक सामन्यात या खेळास पहिल्यांदाच स्थान मिळाले.

जूदो खेळात अनेक डावपेच असतात. त्यांतील प्रत्येक हालचाल ही विशिष्ट अर्थाने व उद्देशाने केलेली असते. हे डावपेच साधारणतः तीन गटांत विभागलेले आहेत : (१) नागेवासा, (२) काटेमेवाझा, (३) आटेवाझा. नागेवासामध्ये प्रतिस्पर्ध्याचे शरीर फेकण्याकरिता हात, पाय, कंबर यांच्याशी संबंधित असणारे अनेक डावपेच असतात. एखाद्या व्यक्तीस खाली पाडण्याकरिता शरीराचा उपयोग करण्याचे मार्गही त्यात समाविष्ट आहेत. काटेमेवाझामध्ये प्रतिस्पर्ध्याचे शरीर खिळविण्याच्या किंवा खोड्यात पकडण्याच्या तंत्राचा अभ्यास करण्यात येतो. उदा., गळ्याचा खोडा, पायांचा खोडा, बाहूंचा खोडा इत्यादी. आटेवाझामध्ये प्रतिस्पर्ध्याला खिळखिळे करणाऱ्या, इजा पोहोचविणाऱ्या किंवा ठार करणाऱ्या हाणामारीच्या किंवा लाथा मारण्याच्या अनेक युक्त्यांचा समावेश असतो. जूदोच्या प्रगत शिक्षणात अंगघात करण्याच्या त्याचप्रमाणे रुधिराभिसरण रोखण्याच्या व दम कोंडण्याच्या दृष्टीने शारीर व शारीरक्रियाविज्ञानाचा अभ्यास अंतर्भूत असतो. बेशुद्ध व्यक्तीस शुद्धीवर आणण्याची उपाययोजनाही शिकविली जाते.

जूदोचे संपूर्ण क्रीडाक्षेत्र १६ × १६ मी. चे असते. स्पर्धा मात्र ९ चौ. मी. हिरव्या चटईवरील क्षेत्रात खेळल्या जातात. या ९ चौ. मी. हिरव्या चटईच्या भोवती १ मी. रुंद लाल रंगाचे क्षेत्र असते. खेळाडूस इजा होऊ नये, म्हणून या लाल रंगाच्या क्षेत्रासभोवती हिरव्या चटईचे सुरक्षित क्षेत्र असते. स्पर्धा नियंत्रित करण्यास एक निर्देशक व दोन पंच असतात. निर्देशक साधारणतः स्पर्धेचे नियंत्रण करतो, तर दोन पंच सुरक्षित क्षेत्राच्या दोन विरुद्ध दिशेला उभे राहून निर्देशकाला स्पर्धेच्या नियंत्रणात साह्य करतात. निर्देशी निर्दोष तंत्राकडे लक्ष देतो. अनिर्णित स्पर्धेच्या शेवटी पंचांनी निर्णय द्यावयाचा असतो. निर्देशकाचे मत या वेळी विचारात घेतले जाते. निर्णय बहुमताच्या आधारावर देण्यात येतो.

स्पर्धेच्या सुरुवातीस स्पर्धक एकमेकांसमोर ४ मी. अंतरावर उभे राहून उभ्या उभ्याच थोडेसे वाकून परस्परांस अभिवादन करतात. निर्देशकाने इशारा देताच खेळास सुरुवात होते. लढतीचा कालावधी साधारणतः २ ते २० मिनिटांपर्यंत असतो. खेळात दोष दिसला, स्पर्धक लढतक्षेत्र सोडण्याच्या बेतात असला, त्यांपैकी एखाद्याची प्रकृती

बिघडली वा एखाद्यास इजा झाली तर वा निष्प्रभ पकड सोडवावयाची असेल, तर निर्देशक लढत तात्पुरती थांबवू शकतो.

उपयोगात आणलेल्या नागेवासा आणि काटेमेवाझा या तंत्राच्या अचूकपणावर स्पर्धकाचा विजय अवलंबून असतो. त्याचप्रमाणे नियमभंगांचा विचार करण्यात येतो. इपॉन म्हणजे एक गुण जो स्पर्धक मिळवील तो सरळ विजयी होतो. इपॉन खालील गोष्टींबद्दल देण्यात येतो : (१) जेव्हा स्पर्धक प्रतिस्पर्ध्यास जोराने पाठीवर खाली पाडतो (जर प्रतिस्पर्धी पाठीवर पडला नाही, तर अर्धा गुण मिळतो). (२) जेव्हा स्पर्धक प्रतिस्पर्ध्यास चटईवरून खांद्यापर्यंत वर उचलतो. (३) जेव्हा स्पर्धक प्रतिस्पर्ध्यास ३० सेकंदपर्यंत परिणामकारक रीत्या पकड वा खोडा घालतो. जर स्पर्धक इपॉन मिळवू शकला नाही, तर त्यास अर्धा गुण (वाझाअरी) देण्यात येतो. जर एखाद्या स्पर्धकाने अर्धा गुण मिळविला असेल व त्याच्या प्रतिस्पर्ध्याने अनेक वेळा नियमांचा भंग केला असेल, तर अर्धा गुण मिळविणाऱ्या स्पर्धकास तात्काळ विजयी घोषित करण्यात येते. प्रतिस्पर्धी अनुपस्थित राहिला, तर उपस्थित स्पर्धकास पंच विजयी घोषित करू शकतात.

निर्देशकाला नियमभंगाबद्दल वाढत्या परिणामाचे दंड करण्याचा अधिकार आहे. प्रथम तो नियमभंगाबद्दल स्पर्धकाचे फक्त लक्ष वेधतो, पुन्हा नियमभंग केला, तर त्यास सावधगिरीची समज देण्यात येते. त्यानंतरही नियमभंग होत राहिला, तर त्यास ताकीद देण्यात येते. ताकीद दिल्यानंतरही नियमभंग थांबला नाही, तर निर्देशक स्पर्धकास स्पर्धेस अपात्र ठरवितो. ताकीद देण्याकरिता व अपात्र ठरविण्याकरिता निर्देशकास पंचांशी सल्लामसलत करणे आवश्यक असते. दंड किंवा शिक्षेचा निर्णय बहुमताने घेण्यात येतो.

श्रेष्ठ दर्जाच्या जूदो-स्पर्धा निर्णय देण्यास कठीण असतात. त्यामुळे पुष्कळसे निर्णय वादग्रस्त होतात. जर कोणीही गुण मिळविला नसेल व कोणासही नियमभंगाबद्दल ताकीद देण्यात आली नसेल, तर ज्याने प्रतिस्पर्ध्यास अनेक वेळा लोळविले असेल त्यास पंच विजयी घोषित करतात. हेही शक्य नसेल, तर जो स्पर्धक अधिक आक्रमक असेल, त्यास विजयी घोषित करण्यात येते. निर्णय देताना सामान्यतः हल्ले व चीत लोळविणे (नॉक डाउन) विचारात घेतात; पण जर निर्णायक लोळविले असेल, तर त्याकडे दुर्लक्ष करण्यात येते. जूदोमध्ये अचूक तंत्राने लाभणाऱ्या गुणांपेक्षा अधिक गुण नियमभंगामुळे गमवावे लागतात.

जूदो स्पर्धकांचा एक विशिष्ट पोषाख असतो. त्यास 'जूदोगी' म्हणतात. साधारणतः हा पोषाख सैल असतो. त्यास गुंड्या किंवा खिसे नसतात. इजा कमीत कमी व्हावी म्हणून खालचे पाय उघडे ठेवले जातात. स्पर्धक जाकीट नीट बसावे म्हणून पट्टा वापरतात. पट्ट्याचा रंग खेळाडूचा दर्जा दाखविणारा असतो. खोडवे, अच्युत

जून : ग्रेगरियन पंचांगातील सहावा महिना. जूनो देवतेवरून हे नाव पडले असावे. जुन्या रोमन पंचांगात हा चौथा महिना होता व त्यात २६ दिवस होते. याचे रोम्युलस यांनी ३०, न्यूमा यांनी २९ आणि ज्यूलियस सीझर यांनी पुन्हा ३० दिवस केले. अँग्लो-सॅक्सन लोक याला Sere Monath (ड्राय मंथ) म्हणत. २१ जून या दिवशी सूर्य उत्तर संस्तंभी असतो म्हणून हा उत्तरायणान्त दिन समजला जातो. या महिन्यात १४ तारखेस सूर्य मिथुन राशीत प्रवेश करतो. तसेच ७ जूनला सूर्याचा मृग नक्षत्रात प्रवेश असतो आणि महाराष्ट्रात पावसाळा सुरू होतो, असे समजण्यात येते. हिंदू पंचांगाप्रमाणे जून महिना सामान्यतः ज्येष्ठ-आषाढ महिन्यांत येतो. ठाकूर, अ. ना.

जूनिपर : (लॅ. *जूनिपेरस*; कुल-क्युप्रेसेसी). प्रकटबीज वनस्पतींपैकी [उघडी बीजे असलेल्या वनस्पतींपैकी; → वनस्पति, प्रकटबीज उपविभाग] एका मोठ्या गणातील [शंकुमंत गण; → कॉनिफेरेलीझ] एक मोठा वंश; जाती सु. चाळीस. लहान प्रणत (जमिनीसपाट वाढणाऱ्या) क्षुपापासून (झुडपापासून) ते सु. तीस मी. उंच वृक्षापर्यंत विविध आकारमानांची झाडे ह्या वंशात समाविष्ट आहेत. साधारणपणे ओलसर, भुसभुशीत जमिनीत व उघड्यावर ही झाडे चांगली वाढतात. ती सर्व सदापर्णी आणि सुगंधी असून त्यांचा प्रसार उ. गोलार्धात सर्वत्र आहे; ती शोभेकरिता बागेत लावतात. त्यांच्या चार-पाच जाती भारतात आढळतात. त्यांची पाने तळाशी सांधलेली, किंचित पसरट, रेषाकृती किंवा लहान खवल्यासारखी, आलग्न (पृष्ठाशी काहीशी समांतर चिकटल्याप्रमाणे), जोडीने किंवा तिन्हींच्या मंडलात येतात [→ पान]. कधीकधी एकाच झाडावर एकाच वेळी दोन प्रकारची पाने भिन्न फांद्यांवर अथवा भिन्न वेळी येतात. पुं-शंकू (काहीशा लांबट अक्षावर बीजके किंवा परागकोश धारण करणाऱ्या खवल्यांचा भोवऱ्यासारखा अवयव) व स्त्री-शंकू स्वतंत्र, परंतु बहुधा भिन्न झाडांवर येतात. स्त्री-शंकू पक्वावस्थेत त्यातील खवले (शल्कपर्णे) मांसल आणि परस्परांशी एकरूप होऊन वाढल्याने मृदुफळाप्रमाणे दिसतात; परागकण एका शंकूतून दुसऱ्याकडे (स्त्री-शंकूकडे) वाऱ्याच्या साहाय्याने नेले जाऊन नंतर फलधारणा होते. पक्व स्त्री-शंकूत एक ते तीन, क्वचित आठ किंवा अधिक, कठीण आणि पंख नसलेल्या बिया असतात [→ पाइन]. त्यांवर मोठे तैलप्रपिंड (ग्रंथी) असतात.

सॅव्हिन : (लॅ. *जूनिपेरस सॅबिना*). ही मध्य यूरोपातील जाती विषारी आहे. तिच्या कोवळ्या पाल्याचे तेल (सॅव्हिन तेल) मासिक पाळीच्या दोषांवर देतात; ते कातडीला लागल्यास आग होते. ते पूर्वी औषधात गर्भपातक म्हणून वापरीत. हिमालयात आढळणारी ⇨ *आभाळ* (सं. हपुषा), *जू. रिकर्व्हा*, *जू. मॅक्रोपोडा* व थेलू (*जू. एक्सेल्सा*) इ. झाडे उपयुक्त आहेत. कित्येक जातींचे लाकूड पेट्या, पेन्सिली, कुंपणाचे व दूरध्वनीचे खांब इत्यादींकरिता वापरतात. धूप व सूक्ष्मदर्शकासंबंधीचे व इतर अनेक उपयोगांच्या अशा 'सीडर वुड' तेलाकरिता *जू. व्हर्जिनियाना*चे लाकूड फार उपयुक्त आहे. आग्नेय यूरोपातील आणि प. आशियातील *जू. ड्रूपेशियाची*, 'फळे' (हाभेल) खाद्य आहेत. *जूनिपेरस* वंश प्राचीन असल्याचे तृतीय कल्पाच्या (सु. ६·५ ते १·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) खडकातील त्याच्या जीवाश्मांवरून (शिळारूप अवशेषांवरून) समजून येते. परांडेकर, शं. आ.

जूनो : अलास्काची राजधानी व बंदर. लोकसंख्या १३,५५६ (१९७०). १९७० मध्ये डग्लस बेट याच्याशी संयुक्त झाल्यामुळे हे अमेरिकेतील क्षेत्रफळाने सर्वांत मोठे ८,०५० चौ. किमी. शहर बनले. हे गॅस्टिनो खाडीवर सित्काच्या ईशान्येस सु. १४४ किमी. असून रॉबर्ट्स (१,०९७ मी.) व जूनो (१,०७० मी.) पर्वतशिखरांच्या पायथ्याशी, बेटांच्या एका पट्ट्याने पॅसिफिकपासून सुरक्षित वसलेले आहे.

गॅस्टिनो खाडीवरील जूनोचे एक दृश्य

बंदर वर्षभर बर्फमुक्त असते. मासेमारी, लाकूडतोड, सॅमन मासळी डबाबंद करणे, प्लायवुड फर, गोळा करणे हे येथील प्रमुख व्यवसाय असून १९४४ पर्यंत येथे सोन्याच्या खाणीही होत्या. सोने सापडल्यामुळेच १८८० मध्ये जूनो व हॅरिस यांनी हे वसविले. आता ते हवाई वाहतुकीचे व पर्यटन व्यवसायाचेही केंद्र झाले आहे. येथे महाविद्यालय, ऐतिहासिक ग्रंथालय व संग्रहालय आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

जूबा : सोमाली प्रजासत्ताकाची प्रमुख नदी. लांबी गानालेसह सु. १,५०० किमी. इथिओपियात उगम पावून सीमेवरील डोलो येथे गानाले, दावा आणि वेब एकत्र होऊन जूबा नावाने पुढे जातात. जूबा ८७९ किमी. वाहत जाऊन किसमायूच्या उत्तरेस १६ किमी. हिंदी महासागराला मिळते. उगमाकडील जून ते सप्टेंबर आणि खालच्या भागातील इतर महिन्यांतील मधून मधून पडणाऱ्या पावसामुळे जूबा बारमहा वाहते. बार्देराच्याही वर ३२ किमी. पर्यंत सपाट तळाच्या नौका जातात. जूबाचे खोरे रुक्ष आहे, यामुळे जूबाच्या तटप्रदेशातच फक्त वनस्पती आहेत, मुखाजवळ जमीन चिकणमातीची व खनिजयुक्त आहे. तेथे अरण्ये आहेत. अरण्यांत वन्यपशू व नदीत सुसरी भरपूर आहेत. मुखापासून ४५० किमी. आतपर्यंत फक्त १·५ किमी. रुंदीच्या पट्ट्यातच कापूस, मुईमूग, सिसल, तीळ, ज्वारी, मका, तांदूळ ही पिके होतात. या पट्ट्याबाहेर लोक उंट, गुरेढोरे वगैरेंचे कळप घेऊन भटकत राहतात. जूबाच्या काठी डोलो, लूग फेरांडी, बार्देरा, जेलिब, जमामा ही मुख्य गावे आहेत. ती ल्माणमार्गांनी जोडलेली आहेत.

यार्दी, ह. व्यं.; कुमठेकर, ज. ब.

जूल, जेम्स प्रेस्कट : (२४ डिसेंबर १८१८–११ ऑक्टोबर १८८९). इंग्लिश भौतिकीविज्ञ. उष्णता व विद्युत् शास्त्रात विशेष कार्य. सॉलफर्ड (लँकेशर) येथे त्यांचा जन्म झाला. प्रकृतीच्या कारणास्तव त्यांना घरीच शिक्षण घ्यावे लागले. लहान वयातच शास्त्रीय संशोधनाकडे त्यांचे लक्ष वेधले गेले.

इ. स. १८३८ मध्ये त्यांनी स्वतः तयार केलेल्या एका विद्युत् चुंबकीय एंजिनाचे वर्णन प्रसिद्ध केले. १८४० मध्ये ⇨ *उष्णतेचा यांत्रिक तुल्यांक* मोजण्याची पद्धत त्यांनी शोधून काढली. अखंड विद्युत् प्रवाहामुळे एखाद्या संवाहकात निर्माण होणारी उष्णता ही त्या संवाहकाचा विद्युत् रोध, विद्युत् प्रवाहाचा वर्ग व प्रवाह चालू असेपर्यंतचा अवधी यांच्या समप्रमाणात असते, हा त्यांचा शोध 'जूल नियम' या नावाने प्रसिद्ध आहे. हा नियम विद्युत् विच्छेद्याच्या (जो पदार्थ योग्य द्रवात विरघळविल्यास त्यातून विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांच्या प्रत्यक्ष जाण्याने विजेचा प्रवाह वाहू शकतो अशा पदार्थाच्या) बाबतीतही लागू पडतो, असे १८४३ मध्ये त्यांनी प्रतिपादन केले. ऊर्जेचे अविनाशित्व व तिच्या निरनिराळ्या स्वरूपांतील परस्परसंबंध यांविषयीचा त्यांचा नियम १८४७ मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्यानंतर विल्यम टॉमसन (नंतर लॉर्ड केल्व्हिन) यांच्याबरोबर उष्णतेसंबंधी त्यांनी काही महत्त्वाचे प्रयोग केले. ⇨ *चुंबकीय आकारांतरा*चे जूल यांनीच प्रथम निरीक्षण केले. वायूतील रेणूंच्या सरासरी वेगाचे निरपेक्ष एककातील मूल्य त्यांनीच प्रथम मांडले.

उष्णता, विद्युत् शास्त्र व ⇨ *ऊष्मागतिकी*तील त्यांच्या कार्याकरिता रॉयल सोसायटीच्या कॉप्ली व रॉयल या पदकांचा त्यांना बहुमान मिळाला. जूल यांच्या कार्याच्या गौरवार्थ ऊर्जेच्या एककास 'जूल' (= १०^{७} अर्ग) हे नाव देण्यात आलेले आहे. लंडनच्या फिजिकल सोसायटीने त्यांचे संशोधन कार्य दोन खंडांत (*सायंटिफिक पेपर्स*, १८८५–८७) प्रसिद्ध केले. अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे ते सभासद होते. सेल (चेशायर) येथे ते मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

जूव्हेनल : (इ. स. सु. ६० – १२७ नंतर). श्रेष्ठ रोमन उपरोधकार. पूर्ण लॅटिन नाव डेसिमस जूनिअस जूव्हेनेलिस. त्याच्या जीवनासंबंधी निश्चित स्वरूपाची अशी माहिती फारशी उपलब्ध नाही. जूव्हेनलची आज उपलब्ध असलेली चरित्रे बरीच उत्तरकालीन असून त्यांतील काही माहिती असंभाव्य वाटते; तसेच ह्या चरित्रात पूर्ण एकवाक्यताही नाही. इटलीतील ॲक्वायनम येथे तो जन्मला असावा. काही काळ त्याने वक्तृत्वाचा व्यासंग आणि व्यवसाय केला असावा, असे दिसते. इ. स. ९८ पासून त्याच्या वाङ्मयीन कारकीर्दीचा आरंभ झाला असावा. जूव्हेनलने आपल्या एका उपरोधिकेतील काही भाग रोमचा सम्राट डोमिशन (कार. ८१–९६) ह्याच्या खास मर्जीतला एक नट, पॅरिस ह्याला उद्देशून लिहिला होता. तथापि अन्य एका नटाने तो आपल्याच विरुद्ध असल्याचा समज करून घेऊन ट्रेजन (कार. ९८–११७) ह्या रोमच्या सम्राटाकडून जूव्हेनलला ईजिप्तमध्ये हद्दपार करविले आणि तेथेच जूव्हेनल वृद्धावस्थेत मरण पावला, असे म्हटले जाते.

जूव्हेनलने सोळा उपरोधिका लिहिल्या. त्या एकूण पाच भागांत संपादित करण्यात आल्या आहेत. ह्या उपरोधिकांतून रोममधील जीवनातील अपप्रवृत्ती आणि विसंगती ह्यांचा त्याने विदारक उपहास केलेला आहे. आपण पूर्वकालीन जीवनाबाबत लिहीत आहोत, अशी जूव्हेनलची भूमिका दिसत असली, तरी रोममधील पूर्वकालीन जीवनातील दोष त्याला आपल्या समकालीनांमध्येही दिसत होतेच, हेही ह्या उपरोधिकांवरून प्रतीत होते. कडवट, बोचरा, निष्ठुर उपरोध; नीतिवादी सूर आणि वेधक शैली ही जूव्हेनलच्या उपरोधिकांची लक्षणीय वैशिष्ट्ये होत. हॉरिसला त्याने आपला गुरू मानले असले, तरी हॉरिसचा सहानुभूतिसंपन्न विनोद जूव्हेनलच्या उपरोधिकांत आढळून येत नाही. रोमन जीवनाचे त्याने रंगविलेले चित्र निराशाजनक असले, तरी अनेक दोषांचे अतिरंजित दर्शन घडविण्याकडे त्याची प्रवृत्ती असल्याचेही प्रत्ययास येते.

ड्रायडन, सॅम्युएल जॉन्सन आदी इंग्रज कवींवर जूव्हेनलचा विशेष प्रभाव दिसून येतो. जॉन्सनच्या 'लंडन' आणि 'व्हॅनिटी ऑफ ह्यूमन विशेस' ह्या दोन कवितांवर जूव्हेनलच्या अनुक्रमे तिसऱ्या व दहाव्या उपरोधिकेचा प्रभाव पडलेला आहे.

कुलकर्णी, अ. र.

जेऊर : सोलापूर जिल्ह्याच्या अक्कलकोट तालुक्यातील देवस्थान. लोकसंख्या ५,९४५ (१९७१). हे अक्कलकोटच्या नैर्ऋत्येस सु. १३ किमी.

महादेवाचे मंदिर, जेऊर; वरच्या चौकटीत मंदिरातील काशीलिंगाचे छायाचित्र.

आहे. येथील प्राचीन शिवाल्यातील शिवलिंगाखालून सतत पाणी झुळझुळत असते. पूर्वी याला भक्तेश्वराचे मंदिर म्हणत. श्रावणात प्रत्येक सोमवारी या शिवालयात गंगा येते, अशी भाविकांची श्रद्धा आहे, त्या वेळी गाभारा दुधी रंगाच्या पाण्याने भरून जातो. त्यात पांढरी वाळू, शिंपले इ. वस्तू सापडतात, असे म्हणतात. हे मंदिर हेमाडपंती शैलीचे असून कार्तिक शुद्ध पंचमीस येथे मोठी यात्रा भरते.

कांबळे, य. रा.

जेंकिन्झच्या कानाचे युद्ध : ग्रेट ब्रिटनचा राजा दुसरा जॉर्ज याच्या राजवटीत हे युद्ध अमेरिकेच्या आग्नेयीकडील स्पेनच्या वसाहतीत झाले. रॉबर्ट वॉलपोल हा पंतप्रधान असताना अमेरिकेत स्पेनच्या पुष्कळ वसाहती होत्या. उत्रेक्तच्या तहाप्रमाणे त्यांच्याशी मर्यादित व्यापार करण्याची मुभा ब्रिटनला मिळाली होती; परंतु या सवलतीचा गैरफायदा घेऊन ब्रिटनचे व्यापारी मर्यादेबाहेर व्यापार करू लागले म्हणून इंग्लिश व स्पॅनिश यांच्यामध्ये वारंवार तंटे होत असत. अशा परिस्थितीत, १७३१ मध्ये स्पेनचा कप्तान फॅंडिनो याने माझा कान कापला अशी तक्रार ब्रिटिश कप्तान रॉबर्ट जेंकिन्झने पंतप्रधान वॉलपोलकडे गुदरली. या संदर्भातील ब्रिटिश जनतेची हाकाटी व दबाव यांमुळे वॉलपोलने १७३९ मध्ये स्पेनविरुद्ध युद्ध पुकारले व २२ नोव्हेंबर १९३९ रोजी ब्रिटिश ॲडमिरल व्हर्नन याने पनामा संयोग भूमीवरील पार्तोबेलो ही स्पॅनिश वसाहत बळकाविली. तदनंतर कार्ताजीना वगैरे ठिकाणी ब्रिटिशांना मार खावा लागला. पुढे हे युद्ध ऑस्ट्रियाच्या वारसा युद्धाचा एक भाग झाले.

दीक्षित, हे. वि.

जेंतीले, जोव्हान्नी : (३० मे १८७५ – १५ एप्रिल १९४४). प्रसिद्ध इटालियन तत्त्वज्ञ व शिक्षणशास्त्रज्ञ. जन्म सिसिलीत कॅस्तेल्व्हेत्रानो येथे. इटालियन साहित्याचा विद्यार्थी म्हणून त्याने पिसा विद्यापीठात काही काळ शिक्षण घेतले; पण नंतर तो तत्त्वज्ञानाकडे वळला. जर्मन चिद्वादाचा, विशेषतः हेगेलच्या चिद्वादाचा, त्याच्यावर विशेष प्रभाव होता. त्याने पदवीसाठी लिहिलेला प्रबंध *Rosmini e Gioberti* (१८९८) हा असून त्यात त्याने इटलीतील कॅथलिक विचारवंत आणि जर्मन चिद्वादी विचारवंत यांच्यातील वैचारिक संबंध व साम्ये दाखविली आहेत. ⇨ *बेनीदेत्तो क्रोचे* (१८६६–१९५२) याच्यासोबत *La Critica* या नियतकालिकाचे १९०३ ते २२ ह्या काळात त्याने संपादन केले. क्रोचेची व त्याची मैत्री सु. वीस वर्षे टिकून होती. वयाने तो क्रोचेपेक्षा नऊ वर्षांनी लहान असला, तरी क्रोचेच्या सुरुवातीच्या तत्त्वज्ञानावर त्याचा प्रभाव पडला. १९०७–१४ ह्या काळात पालेर्मो विद्यापीठात तो तत्त्वज्ञानाच्या इतिहासाचा प्राध्यापक होता. १९१४–१८ ह्या काळात पिसा विद्यापीठात जाझा अध्यासनावर तो प्राध्यापक म्हणून होता. १९१८ मध्ये रोम विद्यापीठात तो तत्त्वज्ञानाचा प्राध्यापक म्हणून गेला.

क्रोचे आणि जेंतीले यांच्यात पुढे फॅसिझमबाबत मतभेद झाले. १९२२–२४ ह्या काळात जेंतीलेने फॅसिस्ट मुसोलिनीच्या पहिल्या मंत्रिमंडळात शिक्षणमंत्री म्हणून काम केले. इटलीतील सर्व शालेय शिक्षणात त्याने सुधारणा घडवून आणल्या व शिक्षणाची पुनर्रचना केली. शिक्षणावर त्याने लिहिलेल्या दोन महत्त्वपूर्ण ग्रंथांत त्याची शिक्षणविषयक मते व विचार संगृहीत आहेत. १९२४ मध्ये मंत्रिपदाचा राजीनामा देऊन तो 'नॅशनल फॅसिस्ट इन्स्टिट्यूट ऑफ कल्चर' ह्या संस्थेचा अध्यक्ष झाला. फॅसिस्ट तत्त्वज्ञानाचा त्याने स्वेच्छेने शेवटपर्यंत प्रचार केला. 'फॅसिस्ट ग्रॅंड कौन्सिल'चाही तो सभासद होता. इतरही अनेक शैक्षणिक व सांस्कृतिक अधिकाराच्या जागांवर तो होता. १९२५–४३ ह्या काळात *एन्सायक्लोपीडिया इटालिआना*चा तो मार्गदर्शक संपादक होता. १९४३ मध्ये मुसोलिनीचा पाडाव झाल्यावर तो निवृत्त झाला. फ्लॉरेन्स येथे फॅसिस्टविरोधी लोकांकडून तो मारला गेला.

जेंतीलेने लिहिलेले प्रमुख ग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *La filosofia di Marx* (१८९९, म. शी. मार्क्सच्या तत्त्वज्ञानाची समीक्षा), *Il concetto scientifico della pedagogia* (१९००, इं. शी. द कन्सेप्ट ऑफ एज्युकेशन), *Sommario di pedagogia come scienza filosofica* (२ खंड, १९१३-१४, इं. शी. समरी ऑफ एज्युकेशनल थिअरी), *Teoria generale dello spirito come atto puro* (१९१६, इं. भा. द *थिअरी ऑफ माइंड ॲज प्यूअर ॲक्ट*, १९२२), *Sistema di logica come teoria del conoscere* (१९१७, इं. शी. सिस्टिम ऑफ लॉजिक ॲज थिअरी ऑफ नोइंग), *La riforma dell' educazione* (१९२०, इं. भा. *रिफॉर्म ऑफ एज्युकेशन*, १९२२), *I problemi della scolastica* (१९२२), *Il fascismo al governo della scuola* (१९२४), *Fascismo e cultura* (१९२८), *Introducione alla filosofia* (१९३३) इत्यादी.

तत्त्वज्ञान : जेंतीले हा बऱ्याच बाबतींत क्रोचेच्या तात्त्विक मतांशी सहमत आहे. क्रोचेचा कृतिप्रधान (ॲक्टिव्हिस्टिक) चिद्वाद वा चिद्क्रियावाद व व्यक्तिवादी (इंडिव्हिजुआलिस्टिक) चिद्वाद, इतिहास व तत्त्वज्ञान यांच्या ऐक्यावर त्याने दिलेला भर आणि सत् हे मूर्त व निर्धारित असते हा त्याचा सिद्धांत या सर्व गोष्टी जेंतीलेस मान्य आहेत. तथापि त्याच्या मते क्रोचेच्या विचारांत विसंगती, एक आंतरिक संघर्ष दिसून येतो. अनुभव एकात्म पण त्याचे व्यक्तीकरण अनेकविध असते. ह्या मतात एकते-अनेकतेमध्ये जो संघर्ष आढळतो तो नाहीसा करण्यासाठी जेंतीलेने 'एका'वर अधिक भर दिला आहे. अनेकतेपेक्षा एकता अधिक मूलगामी आहे, हे त्याचे प्रतिपादन कांट व हेगेल यांच्या मतांशी जुळणारे आहे.

त्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्याने क्रोचेची 'चित-कृती' किंवा 'चैतन्याची कृती' (स्पिरिच्युअल ॲक्टिव्हिटी) ही संकल्पना अधिक मूलभूतपणे मांडली. कृती आणि वस्तुस्थिती (ॲक्ट अँड फॅक्ट) यांतील फरकावर जोर देऊन सत् हे कृतिरूप, प्रक्रियारूप आहे, असे तो मानतो. एकतेअनेकतेमधील विरोध टाळण्यासाठी, व्यक्तिनिष्ठ व वस्तुनिष्ठ दोन्ही गोष्टींच्या अतीत असे तत्त्व स्वीकारणे आवश्यक आहे आणि ते तत्त्व म्हणजेच मन, आत्मा अथवा आत्मजाणीवपूर्ण तत्त्व (माइंड, सोल, सेल्फकॉन्शसनेस). आत्मजाणिवेत ज्ञाता व ज्ञेय हा भेद मावळतो व म्हणून ती सर्वश्रेष्ठ व शुद्ध कृती आहे. हीच अंतिम सद्वस्तू होय. तेव्हा जेंतीलेचा नवीन व महत्त्वाचा विचार म्हणजेच आत्मा हे द्रव्य (सब्स्टन्स) नसून प्रक्रिया किंवा कृती (प्रोसेस वा ॲक्ट) आहे. वैश्विक अनुभवाची ज्ञाता-ज्ञेयातीत एकता म्हणजेच आत्मा किंवा आत्मजाणीव. या अंतिम एकतेचे स्वरूप 'अनेकांचे अनंत एकीकरण' व 'एकाचे अनंत अनेकीकरण' ह्या दुहेरी प्रक्रियेत सामावलेले असते. अशा तऱ्हेने अनंत, एकात्म, शुद्ध, क्रियारूप व गतिमान असे मन (आत्मा) हेच अंतिम सत् होय; अंतिम सत् असे असते, असे मानल्यानेच विश्वाचा उलगडा करता येतो.

कला, धर्म, इतिहास व तत्त्वज्ञान यांच्यासंबंधी त्याची स्वतंत्र मते आहेत; कला ही व्यक्तिनिष्ठ असते व धर्म हा वस्तुनिष्ठ असतो, असे तो मानतो. कारण वैश्विक आत्मजाणिवेच्या व्यक्तिनिष्ठ अंगाशी कला व वस्तुनिष्ठ अंगाशी धर्म संबंधित असतात. पण केवळ व्यक्तिनिष्ठता वा केवळ वस्तुनिष्ठता ही एकांगी असल्याने कला व धर्म एकांगी आहेत. त्यांचा सुरेख संगम तत्त्वज्ञानात होतो. द्वंद्ववादाच्या (डायलेक्टिक्स) परिभाषेत हे मांडले, तर शुद्ध व्यक्तिनिष्ठता, शुद्ध वस्तुनिष्ठता व दोहोंचा समन्वय असलेले एकात्म शुद्धक्रियात्मक मन अशी तीन तत्त्वे असतात, असे म्हणावे लागेल. कला, धर्म व तत्त्वज्ञान अनुक्रमे वरील तत्त्वांशी

संबंधित आहेत. क्रोचेप्रमाणेच जेंतीले ह्या तत्त्वज्ञान व इतिहास यांचे ऐक्य प्रतिपादतो. वैश्विक आत्मजाणिवेचे अनेकत्वातील एकत्व स्थल-कालाधीन असल्याने तत्त्वचिंतन मूर्त व ऐतिहासिक असते. तत्त्वज्ञान हे आत्मजाणिवेचे सर्वश्रेष्ठ रूप असल्याने ते केवळ ज्ञानात्मक नसून सत्स्वरूपच आहे. राज्यशास्त्रात त्याने राज्यसंस्थेचे नैतिक श्रेष्ठत्व प्रतिपादून व्यक्तींना गौण लेखले आहे. त्याच्या राजकीय तत्त्वज्ञानात फॅसिझमचे तात्त्विक समर्थन आढळते, त्यामुळे त्यास फॅसिझमचा समर्थक मानले जाते.

जेंतीलेच्या तत्त्वज्ञानास 'क्रियात्म चिद्वाद' (ॲक्च्युअल आयडियालिझम) असे यथार्थ नाव आहे. हेगेलने प्रभावित केलेल्या विचारवंतांत दोन पंथ दिसतात : एक पंथ म्हणजे ब्रॅड्ली, बोझांकेट इ. तत्त्ववेत्त्यांचा. हे तत्त्ववेत्ते परिवर्तन, उत्क्रांती, काल इ. संकल्पना गौण व आभासात्मक आहेत, असे मानतात आणि अंतिम सत् हे स्थिर, अचल आहे असे प्रतिपादन करतात. दुसरा पंथ सत् हे गतिमान व क्रियात्मक आहे, असे मानतात. ह्या पंथात क्रोचे आणि रॉइस यांच्याप्रमाणे जेंतीलेही मोडतो. 'केवल सत्' ह्या संकल्पनेचा 'गतिमानता', 'परिवर्तन' इ. मूलभूत संकल्पनांशी मेळ घालण्याचा प्रयत्न केल्याचे श्रेय त्याचे आहे.

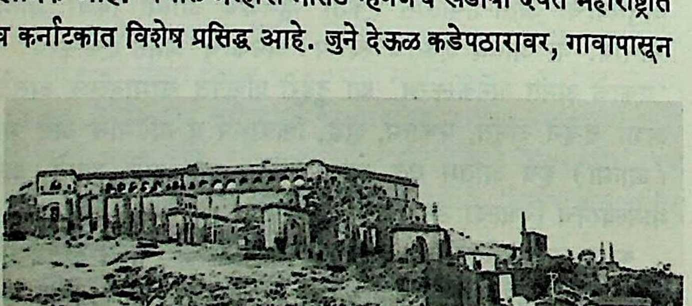
संदर्भ : 1. Harris, H. S. *The Social Philosophy of Giovanni Gentile*, Urbana, Illinois, 1960. 2. Holmes, R. W. *The Idealism of Giovanni Gentile*, New York, 1937. 3. Romanell, P. *The Philosophy of Giovanni Gentile*, New York, 1938. 4. Thompson, M. M. *Educational Philosophy of Giovanni Gentile*, Los Angeles, 1934.

दामले, प्र. रा.

जेकबाबाद : पाकिस्तानातील सिंध प्रांताच्या त्याच नावाच्या जिल्ह्याचे ठाणे. लोकसंख्या ३५,२७८ (१९७२). पाकिस्तान वेस्टर्न रेल्वेचे प्रस्थानक व सिंधमधील प्रमुख सडकांचे केंद्र असलेले हे शहर सततच्या उच्च तपमानासाठी जगद्विख्यात आहे. मे-जूनमध्ये येथील तपमान ५२° से. च्याही वर जाते. गालिचे, जिनगरी सामान, लाकडी व लाखेची खेळणी, दिवे, भरतकाम हे व्यवसाय आणि धान्य, तूप, कातडी इत्यादींचा व्यापार येथे चालतो. येथे सिंध विद्यापीठाला जोडलेले शासकीय महाविद्यालय, नगरपालिकेचे प्रक्षेपण केंद्र, घड्याळ-मनोरा, जेकबचे थडगे व सार्वजनिक उद्याने आहेत.

ओक, द. ह.

जेजुरी : पुणे जिल्ह्यातील एक प्रसिद्ध देवस्थान. लोकसंख्या ४,१७१ (१९७१). हे पुणे–नीरा रस्त्यावर पुण्यापासून सु. ५२ किमी. आणि सासवडहून सु. १६ किमी. असून पुणे – मिरज रुंदमापी लोहमार्गावरील स्थानक आहे. येथील मल्हारी मार्तंड म्हणजेच खंडोबा दैवत महाराष्ट्रात व कर्नाटकात विशेष प्रसिद्ध आहे. जुने देऊळ कडेपठारावर, गावापासून



खंडोबाचे देवालय, जेजुरी.

सु. ३·५ किमी.वर आणि १२२ मी. उंचीवर आहे. गावाजवळील सु. ७६ मी. उंचीच्या टेकडीवरील देऊळ हेच सध्याचे खंडोबाचे मुख्य देवस्थान होय. या देवळास १६६२ मध्ये शहाजीने भेट दिली होती. वर जाण्यासाठी तीन बाजूंनी सुबक पायऱ्यांच्या वाटा असून उत्तरेची वाट मुख्य होय. पायऱ्यांच्या दुतर्फा अनेक दीपमाळा दिसतात. देवळाभोवती फरसबंदी आवार व तट आहे. दुसरा बाजीराव व अहिल्याबाई होळकर यांनी बांधलेले तलाव प्रेक्षणीय असून मल्हारराव होळकरांच्या स्मरणार्थ बांधलेले महादेवाचे मंदिरही प्रेक्षणीय आहे. येथील राममंदिरात एक शिलालेख आहे. आजूबाजूचा प्रदेश सुपीक आहे. येथे १८६८ पासून नगरपालिका असून धर्मशाळा, प्राथमिक आरोग्य केंद्र, प्राथमिक आणि माध्यमिक शाळा वगैरे सोयी आहेत. चैत्री पौर्णिमा, विजयादशमी, चंपाषष्ठी आणि सोमवती अमावस्या या दिवशी येथे मोठी यात्रा भरते.

कापडी, सुलभा

जेझुइट : रोमन कॅथलिक चर्चमधील एक धार्मिक संस्था वा संघटना. १५३४ मध्ये इग्नेशिअस लॉयोला (१४९१–१५५६) ह्याने 'सोसायटी ऑफ जीझस' ह्या नावाने ह्या धार्मिक संस्थेची १५ ऑगस्ट १५३४ मध्ये स्थापना केली. ह्या संस्थेच्या सभासदांना 'जेझुइट' म्हणतात. ते आपल्या नावाच्या शेवटी 'एस्. जे.' ही अक्षरे लावतात. २७ सप्टेंबर १५४० मध्ये तिसरा पोप पॉल याने ह्या संस्थेस मान्यता दिली. 'टू द ग्रेटर ग्लोरी ऑफ गॉड' हे संस्थेचे ब्रीदवाक्य आहे. सुरुवातीस तिचे स्वरूप काहीसे लष्करी पद्धतीचे होते. संस्थेचा प्रमुख ह्या संस्थेचा सर्वाधिकारी असतो. त्याची सत्ता अमर्याद व नेमणूक कायम स्वरूपाची असते. संस्थेची घटना त्याला योग्य न वाटल्यास प्रसंगी तो आपल्या इच्छेनुसार ती तात्पुरती स्थगित करू शकतो; तथापि ह्या घटनेत फेरबदल करण्याचे अधिकार मात्र त्याला नाहीत.

ह्या संस्थेच्या सभासदांना दोन वर्षे उमेदवारी केल्यानंतर पुढील चार व्रते स्वीकारून त्यांचे काटेकोरपणे पालन करावे लागते : (१) निष्कांचनत्व वा साधेपण, (२) शुचिता वा आजन्म ब्रह्मचर्यपालन, (३) आज्ञापालन व (४) धार्मिक बाबतीत पोपचा आदेश निरपवादपणे मान्य करणे. आज्ञापालनाच्या व्रतात ह्या संस्थेचे सामर्थ्य प्रत्ययास येते. ह्या संस्थेच्या सभासदास जगातील कोणत्याही प्रदेशात पाठविले व कोणत्याही कार्यास वाहून घेण्याचा आदेश देण्यात आला, तरी तो तात्काळ पालन केला जातो.

संस्थेच्या सभासदांचे दीक्षित (स्कोलॅस्टिक्स) व अदीक्षित (ब्रदर्स) असे दोन वर्ग असून त्यांच्या प्रशिक्षणाचे चढत्या क्रमाने पुढीलप्रमाणे सहा टप्पे आहेत : (१) नवागत (नॉव्हिस), (२) पीठवासी पंडित (स्कोलॅस्टिक), (३) सांसारिक वा लौकिक मदतनीस (द फॉर्म्ड टेंपोरल कोॲड्जुटर), (४) आध्यात्मिक मदतनीस (द फॉर्म्ड स्पिरिच्युअल कोॲड्जुटर), (५) तीन व्रतांना वाहून घेणारा आणि (६) चारही व्रतांना वाहून घेणारा.

रोमन कॅथलिक पंथाचे शैक्षणिक कार्य सर्वस्वी या संस्थेवर सोपविण्यात आले आहे. या धर्तीवरच १६०९ मध्ये मेरी वॉर्डने (१५८५–१६४५) 'जेझुइटेस' ह्या नावाची केवळ स्त्रियांसाठी एक संस्था स्थापन केली; परंतु १६६० मध्ये ती विसर्जित करण्यात आली. १७०३ मध्ये 'इन्स्टिट्यूट ऑफ मेरी' ह्या नावाने तिचे पुनरुज्जीवन करण्यात आले.

ह्या संस्थेचे सभासद फार कावेबाज व फसवे असतात, असा समज काही ऐतिहासिक घटनांमुळे रूढ झाला होता. त्यामुळे 'जेझुइट' ह्या शब्दाचा अर्थच 'धूर्त' किंवा 'कावेबाज' असा समजण्यात येई.

शिक्षण क्षेत्रातील नैपुण्य, कार्यक्षमता व कडक शिस्तपालन ह्या गुणांमुळे ही संस्था जेवढी नावारूपास आली, तेवढीच ती विरोधकांच्या रोषासही पात्र ठरली. कॅथलिक शिक्षणाच्या क्षेत्रात जेझुइटांचे कार्य विशेष उल्लेखनीय आहे. संस्थेच्या शाखा सर्व जगभर पसरलेल्या आहेत.

संदर्भ : 1. Brodrick, James, *The Origin of the Jesuits*, New York, 1940. 2. Guilbert, Joseph de, *The Jesuits*, Chicago, 1964.

आयरन, जे. डब्ल्यू.; साळवी, प्रमिला

जेड : या संज्ञेखाली सारखी दिसणारी परंतु रासायनिक संघटन वेगळी असलेली नेफ्राइट आणि जेडाइट ही दोन खनिजे येतात. नेफ्राइट हे ॲंफिबोल गटातील खनिज असून ते ➩ *ट्रेमोलाइट* या खनिजाचा चिवट आणि घट्ट प्रकार आहे. जेडाइट हे ➩ *पायरोक्सीन* गटातील खनिज असून त्याची माहिती पुढीलप्रमाणे आहे. स्फटिक एकनताक्ष [→ स्फटिकविज्ञान]. हे सामान्यतः अस्फटिकी वा गूढस्फटिकी (अतिसूक्ष्म स्फटिकांचे बनलेले) असते. क्वचित कणांच्या स्तंभावर किंवा तंतुमय पत्रांच्या रूपांतही आढळते. भंजन धलपीसारखे परंतु फोडण्यास कठीण, चिवट कठिनता ६·५–७. वि. गु. ३·३–३·५. हातास मऊ लागते. चमक काहीशी काचेसारखी. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी ते अपारदर्शक. रंग फिकट ते गडद हिरवा, क्वचित पांढरा किंवा पांढऱ्या रंगावर हिरवे ठिपके. रा. सं. $NaAl(Si_2O_6)$. याची उत्पत्ती निश्चित माहीत नसली, तरी नेफेलीन, सायेनाइट वा फोनोलाइट यांसारख्या खडकांच्या रूपांतरणाने हे तयार होत असावे. ते सर्पेंटाइनामध्ये आढळते. ब्रह्मदेश, तिबेट, चीन, मेक्सिको इ. भागांत ते आढळते. जेडवरून जेडाइट नाव पडले आहे.

ही दोन्ही खनिजे चिवट, सुंदर रंगाची व चांगली झिलई होऊ शकणारी असल्याने मूल्यवान आहेत. ती अलंकार, भांडी, हत्यारे, उपकरणे, कोरीव काम, नाजूक नक्षीकाम, मूर्ती वगैरेंसाठी व रत्न म्हणूनही आग्नेय आशियात (विशेषतः चीनमध्ये) वापरतात. कधीकधी सिलिमनाइट, पेक्टोलाइट, सर्पेंटाइन, व्हीस्यूव्हिअनाइट व गार्नेट यांच्या हिरव्या प्रकारांनाही जेड म्हणतात.

ठाकूर, अ. ना.

जेतवनविहार : बिहार राज्यातील एक प्राचीन बौद्ध विद्यापीठ. येथे भिक्षु व विद्यार्थी यांची निवासस्थाने, प्रार्थनागृहे, प्रवचनगृहे, भोजनगृहे, स्नानगृहे, रुग्णालये, ग्रंथालये इ. बांधलेली होती. येथील ग्रंथालयांत बौद्ध धर्माचे सर्व ग्रंथ तर होतेच; पण बौद्धेतर धर्मांचेही उत्कृष्ट ग्रंथ होते. पाटलिपुत्राजवळ असूनदेखील तटबंदीमुळे शहरातील गजबजाटाचा यास उपद्रव होत नसे. येथील शांत, एकांत आणि पुष्करिणी व वृक्षवेली यांमुळे शीतल झालेल्या वातावरणात व्यासंगी आणि तपस्वी भिक्षु, जिज्ञासू विद्यार्थ्यांना बौद्ध धर्माचे उच्च शिक्षण देत.

कांबळे, य. रा.

जेद्दा : जिद्दा. सौदी अरेबियाच्या हेजॅझ प्रांतातील महत्त्वाचे आयात बंदर. लोकसंख्या ३,००,००० (१९७२ अंदाज). हे तांबड्या समुद्रावर असून येथूनच यात्रेकरू मक्केला जातात. जेद्दा ते मक्का अंतर सु. ७४ किमी. असून ही दोन शहरे चांगल्या सडकेने जोडलेली आहेत. शहराचे भोवती मोठा तट असून त्याला सहा दरवाजे आहेत. तेथे विमानतळ असून यात्रेकरूंना लागणाऱ्या विविध वस्तूंचे उत्पादन येथे होते. तसेच मच्छीमारी, मोती काढणे इ. व्यवसायही चालतात. डिसेंबर १९२५ मध्ये इब्न सौदने ते ब्रिटिशांकडून जिंकून घेतले.

लिमये, दि. इ.

जेधे, केशवराव मारोतराव : (२१ एप्रिल १८९६–१२ नोव्हेंबर १९५९). महाराष्ट्रातील एक राजकीय पुढारी, पत्रकार व सामाजिक कार्यकर्ते. इतिहासप्रसिद्ध जेध्यांच्या घराण्यात पुणे येथे जन्म. त्यांना विशेष असे महाविद्यालयीन शिक्षण मिळाले नाही; तथापि विद्यार्थिदशेतच ते ब्राह्मणेतर चळवळीत सहभागी झाले. त्यांचा कल प्रथमपासूनच सत्यशोधक समाजाकडे होता. म्हणून त्यांनी तरुण मराठा पक्ष स्थापन केला आणि त्याच्या प्रचारार्थ *शिवस्मारक* हे साप्ताहिक काढले (१९२३). नंतर त्यांनी *मजूर* (१९२४) हे वर्तमानपत्र काढून सत्यशोधक समाजाच्या विचारप्रणालीचा प्रचार केला. ब्राह्मणांच्या गणेशोत्सवास शह देण्याकरिता वेगळा गणेशोत्सव मेळा काढला (१९२४-२५). पुढे *कैवारी* या साप्ताहिकाचे ते सहसंपादक झाले (१९२७). १९२० मध्ये लोकमान्य टिळकांना त्यांनी विरोध करून प्रिन्स ऑफ वेल्सच्या स्वागत समारंभात भाग घेतला. ते पुणे महानगरपालिकेचे सदस्य म्हणून निवडले गेले. पुण्यात महात्मा फुले यांचा पुतळा उभारण्याचे श्रेय जेधे यांना द्यावे लागेल. त्यांनी *देशाचे दुश्मन* (१९२५) हे पुस्तक लिहिले. त्याबद्दल त्यांच्यावर फिर्याद करण्यात आली; पण ते अपिलात निर्दोषी ठरले. अस्पृश्यांच्या अनेक चळवळींत त्यांनी भाग घेतला. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या चवदार तळ्याच्या मोहिमेत ते सहभागी होते (१९२८). पुण्याच्या हरिजन सेवक संघाचे ते अध्यक्ष होते (१९३३). १९३० पासून त्यांनी काँग्रेसच्या विविध सत्याग्रहांत भाग घेतला. त्याबद्दल त्यांना शिक्षाही झाल्या. १९३५ मध्ये ते मध्यवर्ती कायदे मंडळात निवडून आले. १९४२ च्या लढ्यात त्यांना वीस महिन्यांचा तुरुंगवासही भोगावा लागला. १९३८ व १९४६–४८ च्या काळात ते प्रांतिक काँग्रेसचे अध्यक्ष होते. काँग्रेसमधील मतभेदांमुळे ते शेतकरी-कामगार पक्षात गेले (१९४८–५३); पण पुढे पुन्हा काँग्रेसमध्ये आले. १९५७ च्या निवडणुकीत ते काँग्रेसतर्फे निवडून आले. तत्पूर्वी त्यांनी दोन महत्त्वाच्या चळवळींत भाग घेतला : गोव्याचे मुक्ती आंदोलन (१९५५) व संयुक्त महाराष्ट्र चळवळ (१९५६).

राजकारणात असूनही त्यांनी वृत्तपत्रकार या नात्याने विपुल स्फुटलेखन केले. महाराष्ट्राच्या पहिल्या तमाशा परिषदेचे ते अध्यक्ष होते (१९४८). मुंबईच्या सत्याग्रहावर त्यांनी एक पोवाडा रचला (१९३१) व त्या काळी तो फार गाजला होता.

त्यांनी १९२१ मध्ये शितोळे घराण्यातील वेणुताई यांच्याशी विवाह केला. हाडाचे कार्यकर्ते व दलितांचे उद्धारक म्हणून त्यांची ख्याती होती. महाराष्ट्रातील खेड्यापाड्यांतून काँग्रेसचा जो प्रचार व प्रसार झाला, त्याचे श्रेय जेध्यांना देण्यात येते. ते पुण्यात निधन पावले.

केळकर, इंदुमति

जेनू कुरुबा : कर्नाटक राज्यातील एक जमात. त्यांची वस्ती प्रामुख्याने कर्नाटकातील म्हैसूर, बंगलोर आणि कूर्ग जिल्ह्यांत आढळते.

जेनू कुरुबा कुटुंब

१९६१ च्या जनगणनेनुसार कूर्ग जिल्हा वगळता त्यांची लोकसंख्या ३,६२३ होती. कर्नाटकातील कुरुबा जमात ही मुख्यतः मेंढपाळ (कन्नड 'कुरी' म्हणजे मेंढी) असली, तरी जेनू कुरुबा हे मध गोळा करणारे भटके लोक आहेत. जेनू म्हणजे मध. मध्यम उंची, काळसर पिंगट वर्ण, रुंद वाटोळा चेहरा, थोडेसे बसके नाक, लहान कपाळ आणि कुरळे वा लोकरी केस ही यांची काही शारीरिक वैशिष्ट्ये असून वृत्तीने ते भटके आहेत. स्त्रीपुरुष जवळजवळ अर्धनग्नच असतात. स्त्रिया जेमतेम ऊरुभाग झाकेल असे साडीवजा वस्त्र परिधान करतात. त्यांना दागिन्यांची फारशी हौस नाही, तसेच संगीतही प्रिय नाही. बहुतेक जेनू कुरुबा पारध आणि मध गोळा करणे हाच व्यवसाय करतात. थोडे लोक गुरे पाळतात, तर काही पूर्वी कुमरी नावाची शेती करीत

असत. शेतास ते थक्कल म्हणत. याशिवाय अलीकडे शहरांच्या जवळपासचे जेनू कुरुबा मजुरीही करू लागले आहेत.

रागी हे त्यांचे प्रमुख अन्न असून मध, कंदमुळे, मांस इ. ते खातात. गाय, बैल, वाघ, कोल्हा वगैरे प्राण्यांचे मांस निषिद्ध समजतात. त्यांच्या वस्त्यांना हादी म्हणतात. प्रत्येक वस्तीचा एक नेता असतो. त्याला यजमान म्हणतात. तो सर्व धर्मकृत्ये करतो, त्याचप्रमाणे अविवाहित तरुणतरुणींच्या युवागृहांवर नजर ठेवतो. या युवागृहांभोवती त्यांचे समाजजीवन गुंफलेले असते. पूर्वी बालविवाहाची पद्धती सर्रास रूढ होती; पण अलीकडे वयात आल्यावरच मुलामुलींची लग्ने होतात. पूर्वी सहपलायन विवाह अधिक प्रचारात होता; पण अलीकडे वडीलधारी माणसे विवाह जमवितात. वधूमूल्य देण्याची प्रथा आहे. त्याला तेर म्हणतात. लग्नात ताली बांधतात आणि मुलीला चांदीच्या बांगड्या (कडग), नथीसारखा एक अलंकार (मूगा बोट्ट) इ. देतात. बहुपत्नीकत्वाची चाल असून लग्नापूर्वी अथवा लग्नानंतरच्या अवैध लैंगिक संबंधाबद्दल यजमान कडक शासन करतो. घटस्फोटास मान्यता आहे.

हे लोक जडप्राणवादी असले, तरी अलीकडे बहुतेक हिंदू धर्माचेच पालन करतात. बेळ्ळी, बेट्टदा, चिक्कम्मा, भैरव, वादेव या स्थानिक देवतांबरोबर चंद्र व सूर्य यांची ते पूजा करतात. देवरू करेयुउदू व उगाडी या सणांव्यतिरिक्त हिंदूंचे दिवाळीसारखे सण ते साजरे करतात. जादूटोणा व भुतेखेते यांवर त्यांचा विश्वास असून अद्यापि एखादा रोग वा आजार झाला असता, ते मांत्रिकाकडे जातात. सोमवारी व शुक्रवारी देवतांना नैवेद्य दाखवितात. पूर्वी मृताचे दफन करीत, आता काहीजण मृताचे दहन करतात. बहुतेक जेनू कुरुबा कन्नड भाषा बोलतात; पण कूर्गमधील जेनू कुरुबा कूर्गी ही बोली अधिक वापरतात.

संदर्भ : Government of India, Ministry of Home Affairs, *Census of India, 1961, Vol. I, Part V-B (iv) Jenu Kuruba and Kadu (Betta) Kuruba*, New Delhi, 1972.

मुटाटकर, रामचंद्र

जेनोआ : वायव्य इटलीतील जेनोआ प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ८,१२,४९१ (१९७१). हे इटलीचे पाचव्या क्रमांकाचे शहर व प्रमुख बंदर जेनोआच्या आखाताच्या टोकाशी, मिलानच्या दक्षिणेस १२९ किमी. आहे. भूमध्य समुद्रावरील महत्त्वाचे बंदर आणि मध्य यूरोपातून दक्षिणेकडे होणाऱ्या निर्यातीचे प्रमुख बंदर असल्याने इटलीतील प्रमुख जहाज कंपन्यांची कार्यालये येथेच आहेत. ऑलिव्ह तेल, मद्ये, रेशीम, मखमल, फुले, साबण, मोटारी यांची निर्यात व कोळसा, कोक, खनिज तेले, रसायने, यंत्रे यांची आयात जेनोआ बंदरातून होते. इटलीचा जहाजबांधणी व्यवसाय तर येथे केंद्रित झाला आहेच; पण त्याशिवाय पोलाद, मोटारीचे सांगाडे, विमान एंजिने, साखर, गंधक, ऑलिव्ह तेल शुद्धीकरण, कातडी कमावणे, रसायने, दारूगोळा, प्रशीतक, खते, कागद, कापड, साबण इ. विविध प्रकारच्या कारखान्यांमुळे जेनोआची गणना यूरोपातील महत्त्वाच्या औद्योगिक शहरांत होते. या प्रसिद्ध प्राचीन शहरातील सॅन लॉरेन्झो कॅथीड्रल, सॅन डोनॅटो, सेंट आम्ब्रोजिओ, अनन्सिएशन आदी प्रार्थना मंदिरे, डोजेस राजवाडा, बियांको वाडा, कार्लोफेलिस रंगमंदिर वगैरे वास्तू प्रसिद्ध आहेत. येथील सोळाव्या शतकातील नगरभवनातील संग्रहालयात पेगॅनिनीचे व्हायोलीन, कोलंबसची पत्रे ही प्रमुख आकर्षणे आहेत. व्यापार व नौकानयनशास्त्राची महाविद्यालये तसेच कला अकादमी, विद्यापीठ या संस्थांमुळे जेनोआ इटलीतील महत्त्वाचे शिक्षणकेंद्र झाले आहे.

प्राचीन काळी लिग्युरियनांचे हे मुख्य बंदर इ.स.पू. तिसऱ्या शतकात रोमनांच्या ताब्यात गेले. रोमनांनंतर लॉंबर्डी लोक व सार्सानिक तुर्कांनी येथे राज्य केले. मध्ययुगात येथील प्रजासत्ताकाची गणना इटलीतील प्रमुख राज्यांत होती. व्हेनिस बरोबरच्या स्पर्धेत या प्रजासत्ताकाचा अस्त झाला. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस फ्रान्सच्या साम्राज्यात असलेले हे शहर १८१५ मध्ये सार्डिनियाच्या राज्यात विलीन झाले. दुसऱ्या महायुद्धातील आरमार व हवाई हल्ल्यांमुळे शहरातील अनेक प्राचीन इमारतींची पडझड होऊन बंदराचे व व्यापारी पेठांचेही पुष्कळ नुकसान झाले. कोलंबस, पेगॅनिनी, मॅझिनी वगैरे महान इटालियन जेनोआचे नागरिक होते. येथील तुरुंगवासात मार्को पोलोने आपला प्रसिद्ध प्रवासवृत्तान्त लिहिला.

ओक, द. ह.

जेन्नर, एडवर्ड : (१७ मे १७४९–२६ जानेवारी १८२३). देवीप्रतिबंधक लस शोधून आधुनिक प्रतिरक्षाविज्ञानाचा (रोगप्रतिकारक शक्तीबाबतच्या अभ्यासाच्या शास्त्राचा) पाया घालणारे इंग्रज वैद्य. त्यांचा जन्म ग्लॉस्टरशर परगण्यामधील बर्कली येथे झाला. वयाच्या तेराव्या वर्षी सडबरी येथील शस्त्रवैद्य डॅनिएल लडलो यांच्याकडे शिकाऊ विद्यार्थी म्हणून त्यांनी वैद्यकीय शिक्षणास सुरुवात केली. १७७० च्या सुमारास सुप्रसिद्ध शस्त्रवैद्य, शारीरविज्ञ व निसर्गवैज्ञानिक जॉन हंटर यांच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी लंडन येथे वैद्यकाचा अभ्यास केला. १७७३ मध्ये ते बर्कली या जन्मग्रामी परतले व त्यांनी वैद्यकीय व्यवसायास प्रारंभ केला.

एडवर्ड जेन्नर

बालवयापासूनच त्यांचे लक्ष निसर्गाकडे वळले होते. हंटर यांच्याकडे असताना त्यांच्या या विषयाच्या अभ्यासात भर पडली. १७७१ मध्ये कॅप्टन जेम्स कुक आपल्या सुप्रसिद्ध सागर संशोधन मोहिमेवरून परतल्यानंतर त्यांच्या सफरीतील सर जोसेफ बँक्स यांनी बरोबर आणलेला प्राणिसंग्रह जेन्नर यांनी सुव्यवस्थित मांडला होता. त्यांच्या या कार्याची एवढी प्रशंसा झाली की, कुक यांच्या पुढील सफरीवर जेन्नर यांना निसर्गवैज्ञानिक म्हणून पाठविण्याकरिता निवडण्यात आले; परंतु त्यास नकार देऊन त्यांनी वैद्यकाचा अभ्यास पुढे सुरू ठेवला.

पौर्वात्य देशांत देवीच्या फोडांमधील द्रव्य निरोगी माणसास टोचून रोगास प्रतिबंध करण्याची कल्पना सुचली होती व तशी पद्धतही रूढ होती. इंग्लंडमध्ये या पद्धतीचा शिरकाव अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून झाला होता. या पद्धतीमुळे या भयंकर रोगाच्या फैलावावर नियंत्रण बसे, परंतु ती अतिधोकादायक होती. कारण पुष्कळ वेळा निरोगी माणूस रोग होऊन मरे किंवा विद्रुप होई. या सुमारासच शेतकऱ्यांमध्ये विशेषेकरून दुग्धव्यावसायिकांमध्ये असा समज पसरला होता की, ज्या व्यक्तीला गायीच्या देवी हा रोग होतो, त्या व्यक्तीला देवी हा रोग होत नाही. हा समज जेन्नर यांना हंटर यांच्याकडे जाण्यापूर्वीपासून माहीत होता. हंटर यांच्याजवळ त्यांनी हा विषय बोलून दाखविला होता. हंटर यांनी बर्कली येथे परतल्यानंतर त्याविषयी अधिक निरीक्षण करण्यास व काही प्रयोग करण्यास जेन्नर यांना सुचविले होते.

इ. स. १७९६ मध्ये त्यांना एका गवळणीस गायीच्या देवी झाल्याचे आढळले. त्यांनी त्या गवळणीच्या हातावरील फोडामधील द्रव काढून आठ वर्षे वयाच्या एका मुलास टोचला, त्या मुलास गायीच्या देवी हा रोग झाला. त्यातून बरा झाल्यानंतर त्याच मुलास जेन्नर यांनी प्रत्यक्ष देवीच्या फोडातील द्रव टोचला, परंतु त्याला कोणत्याच प्रकारचा त्रास झाला नाही. या प्रयोगाने प्रभावित होऊन त्यांनी आणखी काही प्रयोग केले. स्वतःच्या मुलावरही प्रयोग करून बघितला.

इ. स. १७९८ ते १८०० या काळात त्यांनी या विषयावर निबंध लिहून प्रसिद्ध केले. सुरुवातीस अनेक वैद्यक व्यावसायिकांचा त्यांना विरोध होता; परंतु सेंट जेम्स रुग्णालयाचे शस्त्रवैद्य हेन्री क्लाइन यांच्या

प्रोत्साहनामुळे त्या रुग्णालयात जेन्नर यांची पद्धत (म्हणजे गायीच्या देवीच्या फोडातील द्रवाचा उपयोग करून माणसातील देवी ह्या रोगास प्रतिबंध करण्याची पद्धत) वापरण्यास सुरुवात झाली.

लंडन येथे १८०३ मध्ये रॉयल जेन्नेरियन सोसायटी स्थापन झाली व तिने देवीप्रतिबंधक लस टोचणी पद्धतशीरपणे सुरू केली. या सोसायटीच्या स्थापनेनंतरच्या पहिल्या अठरा महिन्यांत १२,००० व्यक्तींना लस टोचण्यात आली. देवीमुळे दगावणाऱ्यांची वार्षिक मृत्युसंख्या २,०१८ वरून ६२२ इतकी घटली. १८०२ मध्ये पार्लमेंटने एका ठरावान्वये जेन्नर यांना १०,००० पौंडांची देणगी दिली. देवीप्रतिबंधक लस टोचण्याच्या कार्यास त्यांनी पूर्णपणे वाहून घेतले होते. १८०६ मध्ये पार्लमेंटने त्यांना आणखी २०,००० पौंड दिले.

याच सुमारास भारतात त्यांच्या कार्याकरिता गोळा करण्यात आलेले ७,३८३ पौंड त्यांना मिळाले. १८०४ मध्ये दुसऱ्या बाजीरावांनी पुणे येथे आपल्या कुटुंबियांना देवीप्रतिबंधक लस टोचून घेतल्याचा उल्लेख आढळतो.

बर्कली येथे व्यवसाय करीत असतानाच जेन्नर यांनी सेंट अँड्रूज विद्यापीठाची एम्.डी. पदवी मिळविली होती. १८१३ मध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने त्यांना सन्माननीय एम्.डी. पदवीही दिली. त्यांनी लिहिलेले *इन्क्वायरी इन टू द कॉज अँड इफेक्ट्स ऑफ द व्हेरिओली व्हॅक्सिनी* (१७९८) आणि *ऑन द इन्फ्लूअन्स ऑफ आर्टिफिशियल इरप्शन्स इन सर्टन डिसीझेस* (१८२२) हे निबंध सुप्रसिद्ध आहेत. पक्ष्यांच्या स्थलांतरणासंबंधीही एक निबंध त्यांनी रॉयल सोसायटीला सादर केला होता.

वैद्यकीय व्यवसायापासून मिळणाऱ्या त्या काळातील मोठ्या आर्थिक फायद्याकडे पाठ फिरवून आपले सर्व लक्ष व वेळ केवळ देवीप्रतिबंधक लस टोचण्यामध्ये घालविणारे हे महान शास्त्रज्ञ मेंदूतील रक्तस्रावामुळे बर्कली येथे मरण पावले.

पहा : देवी.

कानिटकर, वा. मो.

जेन्शिएनेलीझ : (किराइत गण). फुलझाडांपैकी [द्विदलिकित; → वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] या नावाच्या गणात किराइत कुल (जेन्शिएनेसी), करवीर कुल (ॲपोसायनेसी), रुई कुल (ॲस्क्लेपीएडेसी), पारिजातक कुल (ओलिएसी), कुचला कुल (लोगॅनिएसी), पीलू (किंकानेला इत्यादींचे) कुल (सॅल्व्हॅडोरेसी) वगैरेंचा समावेश होतो. हचिन्सन यांनी यांपैकी काहींचा अंतर्भाव भिन्न गणांत करून जेन्शिएनेलीझ गणात जेन्शिएनेसी आणि मॅनिॲंथेसी या दोन कुलांचाच फक्त समावेश केला आहे. एंग्लर यांनी पीलू कुलाखेरीज (सॅल्व्हॅडोरेसी) इतर पाच कुलांचा 'कंटॉर्टी' हा गण बनविला होता; यालाच लोगॅनिएलीझ असे अलीकडे म्हणतात व हा एक नैसर्गिक गट मानतात. जेन्शिएनेलीझ या गणात एकूण सु. सहा कुले, ६४० वंश व ५,१०० जाती असून त्या विषुववृत्तीय प्रदेशापासून समशीतोष्ण कटिबंधापर्यंतच्या भागांत आढळतात. बहुधा साधी व उपपर्णे नसलेली, समोरासमोर पाने व द्विलिंगी, चतुर्भागी किंवा पंचभागी, जुळलेल्या किंवा क्वचित सुट्या पाकळ्या (पीलू कुल) व दोन किंजदले असलेली फुले ही त्यांची प्रमुख लक्षणे आहेत [→ फूल]; तसेच ⇨ *पोलेमोनिएलीझ* (भोकर गण) व प्रिम्युलेलीझ [→ विशकोप्रा] या गणांशी जेन्शिएनेलीझ गणाचे निकटचे आप्तभाव आहेत. यातील अनेक वनस्पती उपयुक्त आहेत; उदा., ⇨ *किराईत*, अनंतमूळ, रुई, सदापर्णी, करंबा, कुचला, सर्पगंधा, पीलू इ. औषधी आहेत; कण्हेर (करवीर), कुडा, जाई, जुई, पारिजातक इ. शोभेकरिता लावतात.

महाजन, श्री. द.; परांडेकर, शं. आ.

जेन्शिएनेसी : (किराइत कुल). यामध्ये सु. ऐंशी वंश व आठशे जाती (लॉरेन्स : ७० वंश व ८०० जाती) असून त्या एक किंवा अनेक वर्षे जगणाऱ्या ⇨ *ओषधी* किंवा झुडपे आहेत; बहुधा त्यांचा प्रसार विशेषतः समशीतोष्ण कटिबंधात आहे. त्यांचे मूलक्षोड [→ खोड] जमिनीत वाढते व जमिनीवरच्या फांद्यांना साधी पाने आणि नियमित, द्विलिंगी फुले येतात. पुष्पमुकुट (पाकळ्यांचे मंडल) चक्राकृती, नरसाळ्यासारखे किंवा समईसारखे असून त्याखालची पुष्पदले (संदले) तळाशी जुळलेली असतात; केसरदले पाकळ्यांशी एकाआड एक व किंजपुट ऊर्ध्वस्थ असून त्यात एक कप्पा व दोन तटलग्न बीजकधानीवर अनेक अधोमुखी बीजके; वलयाकृती बिंब अवकिंज आणि प्रपिंडीय (ग्रंथीसारखे) [→ फूल]; फळ शुष्क (बोंड) व पडद्यासमोर तडकणारे; बिया सपुष्क (गर्भाबाहेरील अन्न असलेल्या); इतर सर्व सामान्य लक्षणे वर दिलेल्या जेन्शिएनेलीझमध्ये वर्णिल्याप्रमाणे. ह्या कुलातील काही वनस्पती हरितद्रव्यहीन व शवोपजीवी (मृत जीवांवर जगणाऱ्या) असून काहींत द्विसंलग्न (दोन परिकाष्ठ असलेले) ⇨ *वाहक वृंद* असतात. या कुलातील ⇨ *किराईत*, ⇨ *कॅन्स्कोरा डिफ्यूजा*, ⇨ *शंखपुष्पी*, ⇨ *उडिचिराइत* औषधी असून जलाशयात वाढणाऱ्या ⇨ *कुमुदा*मुळे त्याला व जेन्शियन, सेंटॅरियम, एक्झॅकम इत्यादींमुळे बागेला शोभा येते. बहुधा जेन्शिएनॉइडी आणि मेनिॲंथॉइडी या दोन उपकुलांत या कुलातील जातींची विभागणी केलेली आढळते.

संदर्भ : 1. Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

परांडेकर, शं. आ.

जेपाळ : पहा जमालगोटा.

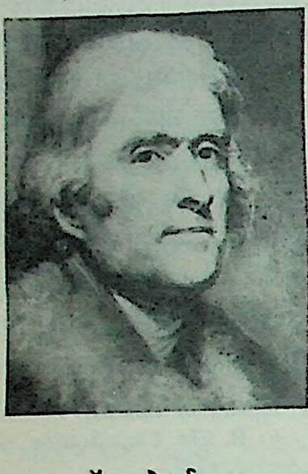
जे. पी. : (जस्टिस ऑफ द पीस). मुख्यतः शांततारक्षणार्थ सरकारने नेमलेला अधिकारी. इंग्लंडमध्ये या पदाची सुरुवात तेराव्या शतकात झाली. पुढे १३६१ च्या कायद्याने दंडाधिकाऱ्याच्या हुद्याला हे नामाभिधान प्राप्त झाले आणि त्याची न्यायिक सत्ता वाढली. लॉर्ड चॅन्सलर याच्या सल्ल्याने किंवा लॉर्ड लेफ्टनंट किंवा टाउन कौन्सिल यांच्या शिफारशींनुसार राजा साधारणतः जे. पी. ची नेमणूक करी. त्यांना पगार नसे. तसेच विधिक्षेत्रातील व्यावसायिक गुणवत्ताही नसे. कायद्याच्या मार्गदर्शनाकरिता व पुराव्याच्या नियमांकरिता ते आपल्या पगारी साहाय्यकांवर अवलंबून असत. चौदाव्या शतकानंतर विधिमंडळाने त्यांची पोलीस, न्यायिक व प्रशासकीय कामे वाढविली. परिणामतः १६ ते १८ या तीन शतकांत तेच कौंटीचे प्रत्यक्षात अधिपती बनले. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी त्यांचे बहुतेक प्रशासकीय अधिकार संविधीने निवडलेल्या समित्यांना देण्यात आले. न्यायिक अधिकार मात्र त्यांच्याकडेच राहिले. दिवाणी व फौजदारी प्रकरणांबाबत अधिकारांव्यतिरिक्त गुन्हेगारांची प्राथमिक चौकशी करणे, मरणान्वेषण करणे, तपास अधिपत्र काढणे व विवाहविधी संपन्न करणे इ. अधिकारही त्यांना आहेत. अमेरिकेत हे पद वसाहतीच्या सुरुवातीच्या काळापासून चालू आहे.

भारतात या पदाची सुरुवात ईस्ट इंडिया कंपनीच्या काळात १७२६ साली झाली. त्या वेळी राजाज्ञेने जे. पी. ची नेमणूक होई. त्यांच्याकडे बरेच न्यायिक आणि प्रशासकीय अधिकार असत. १८६९ साली नेमणुकीचा हा अधिकार गव्हर्नर जनरल व गव्हर्नर यांच्याकडे आला. इलाख्यातील शहराबाहेर फक्त यूरोपीयच जे. पी. असावा, हा नियम १९३३ साली रद्द करण्यात आला. नंतर तर जे. पी. भारतीयच असला पाहिजे, असे कायद्याने बंधन आले. जे. पी. पदावरील नियुक्ती सचोटी, योग्यता इ. गुण लक्षात घेऊन केली जाई. राज्य सरकारने केलेल्या नियमानुसार ते आपल्या क्षेत्रात राहणाऱ्या व्यक्तीस ओळखीचे प्रमाणपत्र देऊ शकत, तसेच १९५५ नंतर ओळख परेड घेऊ शकत त्याचप्रमाणे

ते दस्तऐवज सत्यापित व अनुप्रमाणित करू शकत. मात्र त्यांच्यातील न्यायिक अधिकार राहिले नव्हते. १९७३ च्या भारतीय फौजदारी प्रक्रिया संहितेत जे. पी. संबंधीची तरतूद वगळण्यात आली आहे. मात्र या संहितेच्या २१ व्या कलमानुसार राज्य सरकारांना खास कार्यकारी दंडाधिकारी नेमण्याचे आणि त्यांनी करावयाची कामे ठरवून देण्याचा अधिकार दिलेला आहे.

खोडवे, अच्युत

जेफर्सन, टॉमस : (१३ एप्रिल १७४३–४ जुलै १८२६). अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा तिसरा अध्यक्ष आणि स्वातंत्र्याच्या जाहीरनाम्याचा प्रमुख लेखक.



टॉमस जेफर्सन

व्हर्जिनियातील सधन कुटुंबात शॅडवेल (आल्बेमार्ले) येथे जन्म. तो व्हर्जिनियातील सुखवस्तू समाजात वाढला. त्याने खाजगी रीत्या प्राथमिक शिक्षण घेऊन पुढे विल्यम व मेरी या महाविद्यालयांतून (व्हर्जिनिया) आपले उच्च शिक्षण पूर्ण केले. त्याला गणित व शास्त्रे या विषयांत गोडी होती; तथापि कायद्याचा अभ्यास करून त्याने वकिलीस सुरुवात केली (१७६७–७४). त्यात त्याला प्रतिष्ठा मिळाली. याच काळात तो हाउस ऑफ बर्जिसिसवर निवडून आला व राजकारणात त्याने प्रवेश केला. या काळात त्याने कायद्याबरोबर स्थापत्य, संगीत व विविध भाषा यांचा अभ्यास केला. आरंभी तो ललित साहित्यात रस घेत असे; पण पुढे राजकारणाच्या तात्त्विक चर्चेचे ग्रंथ तो वाचू लागला. या सुमारास त्याचे मार्था वेल्झ स्केल्टन या युवतीबरोबर लग्न झाले (१७७२). तिच्याकडून त्यास आणखी काही जमीन मिळाली. साहजिकच त्याने वकिली थांबवून राजकारणात लक्ष घातले. या वेळी अमेरिकेच्या स्वातंत्र्य चळवळीस बरेचसे मूर्त स्वरूप प्राप्त झाले होते. त्याने *ए समरी व्ह्यू ऑफ द राइट्स ऑफ ब्रिटिश अमेरिका* (१७७४) हे पुस्तक लिहून इंग्लंडच्या संसदेला अमेरिकन जनतेवर अधिकार गाजविण्याचा हक्क नाही, हे विचार मांडले. त्याला दुसऱ्या कॉंटिनेंटल काँग्रेसमध्ये प्रवेश मिळाला. अमेरिकन स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा तयार करण्याकरिता नियुक्त झालेल्या समितीत त्याला महत्त्वाचे स्थान मिळाले. जाहीरनाम्याचे सर्व लेखन त्याने केले. त्याचा त्याला अभिमान होता.

अमेरिकेच्या स्वातंत्र्य चळवळीच्या काळात तो काही वर्षे व्हर्जिनियाचा गव्हर्नर झाला (१७७९–८१). या वेळी ब्रिटिशांनी व्हर्जिनियात धुमाकूळ घातला. त्याचा दोष जेफर्सनवर आला. तो काही काळ राजकारणातून निवृत्तही झाला. या अवधीत त्याने *नोट्स ऑन द स्टेट ऑफ व्हर्जिनिया* हे पुस्तक पूर्ण केले. ते पुढे १७८५ मध्ये प्रसिद्ध झाले. त्याची पत्नी १७८२ मध्ये वारली आणि या दोन तीन वर्षांत त्याच्यावर अनेक आपत्ती आल्या. फ्रँकलिननंतर त्याची फ्रान्समध्ये वकील म्हणून नियुक्ती झाली (१७८४–८९). निग्रो, वन्य जमाती इत्यादींशी तद्रूप होणारा जेफर्सन फ्रान्समधील गोरगरिबांचे जीवन जवळून न्याहाळीत असे. अमेरिकेने यूरोपातील औद्योगिक जीवनाची नक्कल करू नये, तसेच धनिकपणावर आधारलेल्या भांडवलशाहीला अवसर देऊ नये, असे त्याचे प्रांजल मत होते. स्वातंत्र्याच्या जाहीरनाम्यातील व्यक्तिगत स्वातंत्र्य आणि घटक राज्याचे स्वातंत्र्य हे भाग दुर्लक्षिले जाऊ नयेत, असे त्यास वाटे. फ्रान्समधून परतल्यावर वॉशिंग्टनच्या पहिल्या मंत्रिमंडळात सेक्रेटरी ऑफ स्टेट म्हणून त्याचा समावेश झाला (१७९०–९३). मंत्रिमंडळातील अर्थमंत्री अलेक्झांडर हॅमिल्टनची आर्थिक धोरणे त्याला पसंत नव्हती; म्हणून त्याने १७९३ मध्ये मंत्रिपदाचा राजीनामा दिला व आपल्या मताशी सहमत होणाऱ्या लोकांना जवळ घेऊन डेमोक्रॅटिक रिपब्लिकन हा पक्ष स्थापन केला. या पक्षाने त्यास जॉन अॅडम्सबरोबर उपराष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडून दिले (१७९३–१८०१). त्याने १८०० साली अध्यक्षाची निवडणूक लढविली. तेव्हा वृत्तपत्रांनी त्याच्यावर टीका केली; पण अखेर तो निवडून आला. कारण फेडरॅलिस्टांच्या एका तपाच्या कारभारानंतर जनतेला जेफर्सनसारखा स्वातंत्र्यवादी इसम सत्तेवर हवा होता. जेफर्सनने *ए मॅन्युअल ऑफ पार्लमेंटरी प्रॅक्टिस* (१८०१) हे पुस्तक लिहून लोकशाहीची जोपासना कशी करायला हवी, याविषयी आपले विचार मांडले. जेफर्सन लागोपाठ दोनदा अध्यक्ष म्हणून निवडून आला. पहिल्या कारकीर्दीत १८०३ साली अमेरिकन सरकारने फ्रान्सपासून लुइझिॲना हा प्रांत विकत घेतला. त्यामुळे अमेरिकेला मिसिसिपी नदीपासून रॉकी पर्वतश्रेणीपर्यंतचा व कॅनडापासून मेक्सिको आखातापर्यंत पसरलेला भूप्रदेश मिळाला. या प्रदेशाच्या खरेदीला संविधानात मान्यता नव्हती, तरी जेफर्सनसारख्या संविधानावर पूर्ण विश्वास ठेवणाऱ्याने हा सौदा केला, याचे सर्वांना आश्चर्य वाटले. तथापि यामुळे त्यास लोकप्रियता लाभली; कारण अमेरिकेचे क्षेत्र वाढले होते. त्याचा उपयोग त्याच्या दुसऱ्या अध्यक्षीय निवडणुकीत झाला (१८०४). या सुमारास इंग्लंड व फ्रान्स यांचे वर विकोपाला गेले होते. नेपोलियनच्या कारवायांना जोर चढला होता. त्याचे परिणाम तटस्थ अमेरिकेच्या व्यापार व नौकानयन यांवर झाले. या प्रकरणी जेफर्सनने जे काही निर्बंध घातले, त्यांचा त्रास अमेरिकन जनतेला पोहोचू लागला. त्यामुळे जेफर्सनची लोकमान्यता हळूहळू कमी होऊ लागली. तरीसुद्धा तिसऱ्यांदा तो अध्यक्ष म्हणून निवडून आला असता; पण त्याने वॉशिंग्टनचे धोरण अवलंबिले व राजकारणातून निवृत्ती घेतली (१८०९).

उर्वरित आयुष्यात त्याने आपल्या जमीनजुमल्याकडे लक्ष घालण्याचे ठरविले; कारण आतापर्यंतच्या काळात त्याचे अपरिमित नुकसान झाले होते. त्याने स्वतःच्या कल्पनेने मॉँटिचेलो येथे सुरेख घर बांधले. या वेळेपर्यंत त्यास अतोनात कर्ज झाले होते. काही कर्ज त्याने काही संपत्ती विकून फेडले. १८१९ मध्ये त्याने पुढाकार घेऊन व्हर्जिनिया विद्यापीठाची स्थापना केली, त्याचा तो कुलमंत्रीही होता. अमेरिकन फिलॉसॉफिकल सोसायटीचा तो कित्येक वर्षे अध्यक्ष होता. अत्यंत निस्पृह, निष्कलंक आणि निष्पाप अध्यक्ष म्हणून त्याची ख्याती होती. यामुळे तो म्हणत असे की, 'या गोष्टी मला आपत्काली सामर्थ्य पुरवितात'. आपल्या थडग्यावर धर्मसहिष्णुतेचा पुरस्कर्ता, व्हर्जिनिया विद्यापीठाचा संस्थापक आणि जाहीरनाम्याचा लेखक या तीनच गोष्टींची नोंद व्हावी, अशी त्याची अखेरची इच्छा होती. अमेरिकेच्या स्वातंत्र्याच्या सुवर्णमहोत्सवी सोहळ्याच्या दिवशी तो मॉँटिचेलो येथे मरण पावला.

संदर्भ : 1. Malone, Dumas, *Jefferson and His Time, 4 Vols.*, Boston, 1948–70. 2. Peterson, M. D. Ed. *Thomas Jefferson : A Profile*, New York, 1967. 3. Peterson, M. D. *Thomas Jefferson and the New Nation*, Oxford, 1970.

करंदीकर, शि. ल.

जेफर्सन सिटी : अमेरिकेच्या मिसूरी राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ३२,४०७ (१९७०). अमेरिकेचा तिसरा अध्यक्ष जेफर्सन याच्या नावावरून राज्याच्या अगदी मध्यभागी, मिसूरी नदीच्या काठी ओसेज नदीच्या मुखापासून ६४ किमी. च्या आत असावे; या अटीवर शासनाने देणगी दिलेल्या जागेवर हे १८२१ मध्ये वसविले गेले. सभोवतीच्या प्रदेशातील शेतमालाची बाजारपेठ आणि छपाई, विद्युत् उपकरणे, पुस्तक बांधणी, प्रसाधने, पादत्राणे इ. व्यवसाय असलेल्या या

शहरी राज्याचे कारागृह असल्यामुळे तेथे शासकीय विद्यापीठ होऊ शकले नाही; तथापि निग्रो फेडरल आर्मीच्या जवानांनी स्थापिलेले लिंकन विद्यापीठ तेथे असून त्यात वर्णभेद नाही. येथे इतरही शैक्षणिक संस्था आहेत.

लिमये, दि. ह.

जेफ्रिझ, सर हॅरल्ड : (२२ एप्रिल १८९१–). ब्रिटिश ज्योतिषशास्त्रज्ञ व भूभौतिकीविज्ञ. सूर्यकुलासंबंधीच्या समस्यांवर आणि भूभौतिकीतील अनेक सिद्धांतांवर त्यांनी केलेले संशोधन फार महत्त्वाचे ठरले आहे. त्यांचा जन्म फॅटफिल्ड (डरॅम) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण न्यू कॅसल येथील रदरफर्ड व आर्मस्ट्रॉंग महाविद्यालयांत आणि केंब्रिज येथील सेंट जॉन महाविद्यालयात झाले. १९१७–२२ या काळात त्यांनी वातावरणविज्ञान कार्यालयात काम केले. त्यानंतर केंब्रिज विद्यापीठात त्यांनी गणिताचे प्राध्यापक (१९२३–३२), भूभौतिकीचे प्रपाठक (१९३२–४६) व ज्योतिषशास्त्राचे प्राध्यापक (१९४६–५८) या पदांवर काम केले.

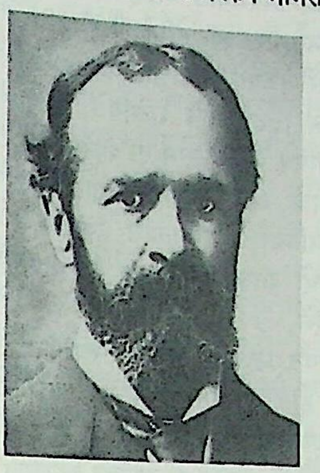
ज्योतिषशास्त्रात त्यांनी सूर्यकुलाची उत्पत्ती, बहिर्ग्रहांचे तापमान व त्यांचे संघटन, चंद्राची दोलना [→ चंद्र], पृथ्वीच्या अक्षाचे आंदोलन इ. समस्यांवर महत्त्वाचे संशोधन केले. बहिर्ग्रहांचे पृष्ठभाग तप्त लाल आहेत अशी पूर्वापार चालत आलेली कल्पना त्यांनी प्रत्यक्ष निरीक्षणांच्या आधारे खोडून काढली व बहिर्ग्रहांच्या पृष्ठभागाचे तापमान –१२०° से. किंवा त्यापेक्षाही कमी असते, असे प्रतिपादन केले. तसेच बहिर्ग्रहांच्या घनतेवरून त्यांतील प्रमुख घटक कमी रेणुभाराचे (अमोनिया व मिथेन यांसारखे) असावेत असा निष्कर्ष काढला व इतर ज्योतिषशास्त्रज्ञांनी तो बरोबर असल्याचे पडताळूनही पाहिले. १९२६ मध्ये त्यांनी पृथ्वीच्या गाभ्याची रचना स्पष्ट केली व पुष्कळसा गाभा द्रवरूप असावा, असा निष्कर्ष काढला. पृथ्वीच्या अंतरंगातून जाणाऱ्या भूकंप तरंगांना प्रवास करण्यास लागणाऱ्या वेळेचे त्यांनी के. ई. बुलेन यांच्या समवेत १९४० मध्ये तयार केलेले कोष्टक प्रमाणभूत मानण्यात येते. मॉन्सून व खारे वारे यांचे गतिकीय स्पष्टीकरण तसेच वातावरणातील सर्वसाधारण अभिसरण यांसंबंधीचे त्यांचे कार्य महत्त्वाचे आहे. यांखेरीज जेफ्रिझ यांनी संभाव्यता सिद्धांत आणि त्यासंबंधातील वैज्ञानिक पद्धतीतील समस्या, द्रवगतिकी, स्थितिस्थापकता, गणितीय भौतिकीतील पद्धती इ. अनेक विषयांत बहुमोल संशोधन केले आहे.

त्यांची १९२५ मध्ये रॉयल सोसायटीच्या सदस्यत्वावर व १९४५ मध्ये अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सभासद म्हणून निवड झाली. यांशिवाय ते रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचे अध्यक्ष (१९५५–५८) आणि इंटरनॅशनल सिस्मॉलॉजिकल ॲसोसिएशनचे अध्यक्ष (१९५७–६०) होते. १९५३ मध्ये त्यांना नाइट हा किताब देण्यात आला. याशिवाय रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचे सुवर्ण पदक (१९३७), रॉयल सोसायटीचे रॉयल पदक (१९४८) व कॉप्ली पदक (१९६०), रॉयल स्टॅटिस्टिकल सोसायटीचे गाय पदक (१९६३) इ. अनेक सन्मान त्यांना प्राप्त झाले.

त्यांनी लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी पुढील ग्रंथ महत्त्वाचे गणले जातात : *द अर्थ : इट्स ओरिजीन, हिस्टरी अँड फिजिकल कॉन्स्टिट्यूशन* (१९२४, सहावी आवृत्ती १९७०); *ऑपरेशनल मेथड्स इन फिजिक्स* (१९२७, दुसरी आवृत्ती १९३१); *द फ्युचर ऑफ द अर्थ* (१९२९); *सायंटिफिक इन्फरन्सेस* (१९३१, चौथी आवृत्ती १९७३); *कार्टेशियन टेन्सॉर्स* (१९३१, दुसरी आवृत्ती १९५३); *अर्थक्वेक्स अँड मौंटन्स* (१९३५, दुसरी आवृत्ती १९५०); *थिअरी ऑफ प्रॉबॅबिलिटी* (१९३९, चौथी आवृत्ती, १९६७); *ॲसिम्प्टोटिक ॲप्रॉक्झिमेशन्स* (१९६२, दुसरी आवृत्ती १९६८) आणि आपल्या पत्नीबरोबर (बर्था एस्. जेफ्रिझ) लिहिलेला *मेथड्स ऑफ मॅथेमॅटिकल फिजिक्स* (१९४६, चौथी आवृत्ती १९६२).

सणस, दि. बा.

जेम्स, विल्यम : (११ जानेवारी १८४२–१९ ऑगस्ट १९१०). प्रसिद्ध अमेरिकन मानसशास्त्रज्ञ व फलप्रामाण्यवादाचा एक संस्थापक. जन्म न्यूयॉर्क येथे. पित्याचे नाव हेन्री जेम्स (१८११–८२). ते धर्मशास्त्रवेत्ते होते. अमेरिकन कादंबरीकार हेन्री जेम्स (१८४३–१९१६) हा विल्यमचा भाऊ. पाच भावंडांत विल्यम वयाने सर्वांत मोठा होता. आपल्या मुलांनी स्वतंत्रपणे विचार करायला शिकावे व जगाच्या धकाधकीत त्यांनी आपले जीवनविषयक विचार घडवावे, असे विल्यमच्या वडिलांचे मत होते. यामुळे विल्यम व त्याच्या भावंडांचे शिक्षण औपचारिक रीतीने झाले नाही. लंडन, जिनीव्हा, पॅरिस इ. विविध ठिकाणी ही मुले शिक्षण घेत फिरली.



विल्यम जेम्स

या प्रकारच्या शिक्षणाचा परिणाम असा झाला, की विल्यमला फ्रेंच आणि जर्मन भाषा उत्तम प्रकारे अवगत झाल्या; एका विशाल यूरोपीय संस्कृतीत त्याचे मन घडले. १८६४ मध्ये त्याने हार्व्हर्ड मेडिकल स्कूलमध्ये नाव दाखल केले. १८६९ मध्ये तो एम्. डी. झाला; पण त्याने वैद्यकीय व्यवसाय केला नाही. त्यानंतर त्याला हार्व्हर्ड विद्यापीठात शारीर व शारीरक्रियाविज्ञानाच्या अध्यापकाची नोकरी मिळाली. या नोकरीत असताना त्याने एका नव्या विषयावर व्याख्याने दिली. तो विषय म्हणजे 'शारीरक्रिया मानसशास्त्र'. या विषयाच्या संशोधनासाठी त्याने १८७६ मध्ये हार्व्हर्ड येथे दोन खोल्यांत आपली प्रयोगशाळा थाटली. प्रायोगिक मानसशास्त्राची अमेरिकेतील ही पहिलीच प्रयोगशाळा होती. लवकरच नोकरीत बढती मिळून साध्या अध्यापकाचा तो दुय्यम प्राध्यापक झाला. शारीरक्रिया मानसशास्त्र या विषयाला मान्यता मिळून १८८५ मध्ये जेम्स त्या विषयाचा मुख्य प्राध्यापक बनला. हार्व्हर्ड विद्यापीठात तो प्रथम तत्त्वज्ञानाचा प्राध्यापक (१८८५–८९), नंतर मानसशास्त्राचा प्राध्यापक (१८८९–९७) आणि पुन्हा तत्त्वज्ञानाचा प्राध्यापक (१८९७–१९००) म्हणून होता. १९०७ मध्ये तो सेवानिवृत्त झाला. हार्व्हर्डमध्ये त्याची कीर्ती सारखी वाढत गेली. *प्रॅग्मॅटिझम* ह्या ग्रंथाच्या प्रकाशनानंतर तर त्याला त्या काळातील एक अग्रगण्य अमेरिकन तत्त्वज्ञ म्हणून सर्वत्र मान्यता मिळाली. शकॉरूआ (न्यू. हॅं.) येथे त्याचे निधन झाले.

तत्त्वज्ञानाच्या नियतकालिकांतून तो ग्रंथपरीक्षणे, निबंध आणि लेख लिहीत होता. त्यामुळे एक तत्त्वज्ञ म्हणून तो सुरुवातीस प्रसिद्ध होता. त्याचा *प्रिन्सिपल्स ऑफ सायकॉलॉजी* हा ग्रंथ १८९० मध्ये दोन खंडांत प्रसिद्ध झाला आणि या विषयावरचा सर्वोत्कृष्ट ग्रंथ म्हणून त्याचे सर्वत्र स्वागत झाले. या ग्रंथाने जेम्सला आंतरराष्ट्रीय कीर्तीही मिळाली. मानसशास्त्रावर आजपर्यंत लिहिल्या गेलेल्या ग्रंथांत या ग्रंथाइतका सहजसुंदर भाषेत लिहिलेला अन्य ग्रंथ नाही. ह्या ग्रंथाची महत्त्वाच्या यूरोपीय भाषांत भाषांतरे झाली. यातील निवडक भागाचा एक खंड तर अमेरिकेत मानसशास्त्राचे पाठ्यपुस्तक म्हणून अनेक वर्षे अभ्यासक्रमात होता. विल्यम जेम्सच्या या ग्रंथाने मानसशास्त्रीय क्षेत्रात महत्त्वाची वैचारिक क्रांती घडवून आणली. जेम्सच्या काळापर्यंतच्या बहुतेक सर्व मानसशास्त्रीय लेखनात बुद्धी आणि विचार

यांनाच प्राधान्य देण्यात आले होते. जेम्सने मनाच्या इतर व्यापारांकडे आणि क्रियांकडे – भावना, इच्छाशक्ती, उद्देश इ. – लक्ष वेधविले. मनाची घडण संवेदनांच्या कणाकणांच्या जुळवणुकीने वा साहचर्याने होत नसून मनाच्या सर्व क्रियांमध्ये प्रवाहित्वाचे वा सातत्याचे तत्त्व कसे अनुस्यूत आहे, हे त्याने प्रथम निदर्शनास आणून दिले. पुढे उदयाला आलेल्या समष्टिवादी मानसशास्त्राच्या भूमिकेशी ही भूमिका जुळणारी होती. मानसशास्त्राला शारीरक्रियाविज्ञानाचा, विशेषतः मेंदूतील क्रियांचा पाया आहे, हे त्याने सिद्ध करून दाखविले. ह्यामुळे जेम्सचे मानसशास्त्र हे तत्त्वमीमांसात्मक शास्त्र नसून ती शारीरक्रियाविज्ञानाची एक महत्त्वाची शाखा आहे, अशी वैज्ञानिक जगात त्याला मान्यता मिळाली. स्वप्न, संमोहनविद्या, अंतर्मनातील व्यापार इ. अतर्क्य मानल्या गेलेल्या गोष्टींविषयी शास्त्रशुद्ध सिद्धांत कसे मांडता येतील, हे जेम्सने प्रथम दाखवून दिले.

विल्यम जेम्सच्या ग्रंथातील अत्यंत महत्त्वाचे प्रकरण 'संज्ञाप्रवाह' (द स्ट्रीम ऑफ कॉन्शस्नेस) हे होय. आधीच्या मानसशास्त्रज्ञांनी जाणिवेसंबंधी लिहिताना जाणीव म्हणजे जणू घटनाघटनांचे एक गाठोडे आहे, अशा प्रकारचे विचार मांडले होते. जाणीव ही तुकड्या-तुकड्यात कापलेली नाही. 'साखळी' किंवा 'श्रेणी' यासारख्या शब्दांनी तिचे यथार्थ वर्णन होऊ शकत नाही. ती मुळी जोडलेली गोष्टच नाही. जाणीव एक प्रवाह आहे. तिच्याविषयी बोलताना आपणाला जाणिवेचा प्रवाह, संज्ञाप्रवाह, विचारप्रवाह असे शब्द वापरायला हवेत. जेम्सच्या या शोधाने बौद्धिक जगात मोठी क्रांती घडून आली. संज्ञाप्रवाहासंबंधी लिहिताना भाषेच्या मर्यादांची आपणाला तात्काळ जाणीव होते, असे जेम्सने म्हटले आहे. आपल्या मनातील संज्ञाप्रवाहाचे यथार्थ वर्णन करू शकणाऱ्या नव्या भाषेची निर्मिती करणारी लेखकांची एक नवी पिढी जेम्सच्या या वैचारिक क्रांतीमुळे उदयास आली.

जेम्सच्या मानसशास्त्राची प्रसिद्धी त्याने मांडलेल्या भावनेच्या सिद्धांताने विशेष झाली. हा सिद्धांत मानसशास्त्रात 'जेम्स–लांग सिद्धांत' या नावाने ओळखला जातो. सी. जी. लांग (१८३४–१९००) या डॅनिश शारीरक्रियाविज्ञानवेत्त्याने या प्रकारचा सिद्धांत याच सुमारास मांडला; म्हणून त्याचेही नाव जेम्सच्या नावाबरोबर ह्या सिद्धांतास जोडण्यात आले. तत्कालीन मानसशास्त्रात आणि सर्वसामान्य व्यवहारात असे मानण्यात येते, की भावनांचा परिणाम म्हणून काही शारीरिक घटना दृष्टोत्पत्तीस येतात. उदा., राग आला की माणूस लाल होतो, भीतीने शरीरात कंप निर्माण होतो इत्यादी. जेम्सचे म्हणणे असे, की राग किंवा भीती ही शरीरात त्या त्या स्थितीत निर्माण झालेल्या शारीरिक घटनांची संविती आहे. भीतीमुळे कंप निर्माण होतो असे नसून, कंप निर्माण होऊ लागताच त्या शारीरिक अवस्थेची जी जाणीव तिला आपण 'भीती' असे नाव देतो. जेम्स–लांग यांच्या या सिद्धांतावर पुष्कळ चर्चा व वाद झाले; परंतु आता शेरिंग्टन वगैरेंच्या शास्त्रशुद्ध प्रयोगानंतर हा सिद्धांत मागे पडला आहे.

जेम्सच्या लेखनशैलीचा लौकिक त्या काळात झाला आणि आजवरही तो टिकून आहे. अत्यंत कठीण सिद्धांत सोपे करून मांडण्याची त्याची हातोटी इतरांना क्वचितच साधेल. उपमा, चटकन मनाची पकड घेतील असे दृष्टांत आणि सहजस्फूर्त विनोद हे त्याच्या लेखनशैलीचे विशेष आहेत.

प्रिन्सिपल्स ऑफ सायकॉलॉजी हा ग्रंथ फार विशाल असल्याने, दोन वर्षांनी जेम्सने त्याची संक्षिप्त आवृत्ती काढली. आर्थिक दृष्ट्या या पुस्तकाने त्याचा खूप फायदा झाला. यानंतर १९०२ मध्ये जेम्सने *द व्हरायटीज ऑफ रिलीजियस एक्स्पीरियन्स* हे पुस्तक प्रसिद्ध केले. धार्मिक अनुभवाचा तटस्थपणे व मानसशास्त्रीय दृष्टीने विचार करण्याचा हा पहिलाच प्रयत्न होता; पण हा प्रयत्न करीत असता जेम्सने जी मते प्रगट केली आहेत, ती त्याची स्वतःची मते आहेत. जेम्सचे पहिले मत असे, की जगात जे श्रेष्ठ धर्म प्रस्थापित झाले आहेत त्यांच्या श्रेष्ठतेचे कारण त्यांचे तत्त्वज्ञान नसून त्यांच्या योगे येणारा अनुभव, हे होय. दुसरे असे, की धर्माचे सिद्धांत आणि आचरणतत्त्वे कितीही विचित्र वाटली, तरी धर्मामुळे अनुभवाला येणारे जीवन हे माणसाला अगदी हवेहवेसे आहे. तत्कालीन वैद्यकीय भौतिकवादाप्रमाणे माणसांचा धर्मभोळेपणा अथवा त्यांना येणारे धर्मानुभव ही त्यांच्या शारीरिक व मानसिक वैगुण्यांची किंवा विकृतींची निदर्शने होत. जेम्सला हे मान्य नाही. 'दुरित', 'पाप' आणि 'दुःख' ही दैनंदिन जीवनातील विदारक सत्ये आहेत, त्यांच्यामुळे माणसाने ईश्वरी श्रद्धेचा मार्ग स्वीकारणे स्वाभाविक आहे व साधुसंतांनी सांगितलेला प्रेमाचा मार्ग समाजव्यवस्थेला आवश्यकही आहे.

जेम्स हा फलप्रामाण्यवादाचा (प्रॅग्मॅटिझम) एक प्रवर्तक मानला जातो. फलप्रामाण्यवादाचा उल्लेख जेम्सने प्रथम 'द विल टू बिलीव्ह' या निबंधात (१८९७) केला आणि १९०७ मध्ये त्याने या विषयावर *प्रॅग्मॅटिझम* हा स्वतंत्र ग्रंथही लिहिला. जेम्सला कोणतेही तत्त्वमीमांसकीय तत्त्वज्ञान पटत नसे. त्या काळात हेगेलने रचलेले तत्त्वज्ञान फार मान्यता पावले होते. केवळ बुद्धीने सत्य हुडकून काढता येते, या हेगेलच्या मताला जेम्सने कसून विरोध केला. जेम्सच्या मते, तत्त्वज्ञान हे विज्ञानाप्रमाणे अनुभवप्रणीत व अनुभवाधिष्ठित तर्कमार्गाने जाणारे असले पाहिजे. एका सत्यापासून दुसऱ्या सत्याकडे, एका गृहीतकाकडून दुसऱ्या गृहीतकाकडे जाणे हा तत्त्वज्ञानाचा क्रम असतो. 'हे सारे फोल नाही' अशी श्रद्धा असणे हेच खरे धार्मिक गृहीतक आहे, असे त्याने 'द विल टू बिलीव्ह' मध्ये मानले आणि हे गृहीतक सिद्धही करता येत नाही व खोटेही ठरविता येत नाही, हे विशद केले. मग ते मानण्याने जर सुखी जीवन जगता येत असेल, तर तसे का मानू नये? असल्या विचारातच जेम्सचा फलप्रामाण्यवाद घडला गेला. त्याला एका गोष्टीची मनोमन खात्री पटली होती, की आपल्या सर्वच श्रद्धा आपण अगदी बुद्धिपुरस्सर विचार करून घडवीत नसतो. बऱ्याचशा श्रद्धा गृहीतकेच असतात. मग सत्य श्रद्धा म्हणजे जे गृहीतक आपल्याला वापरता येते, ज्याच्यायोगे आपणाला सुख मिळते, इच्छित फळ मिळते ते, असे मानायला काय हरकत आहे?

जेम्सच्या फलप्रामाण्यवादावर अनेक आक्षेप घेतले गेले आहेत. एखादे गृहीतक वापरता येते, त्यांचे उपयोजन करता येते व म्हणून ते स्वीकारार्ह आहे, असे म्हटले तर त्याचा अर्थ असा होतो, की त्या गृहीतकाने बऱ्याचशा गोष्टी सुसंगतपणे समजून घेता येतात. वैज्ञानिक विचारात गृहीतकाच्या संकल्पनेचा अर्थ असा लावण्यात येतो. परंतु हा अर्थ मान्य करून जेम्सने त्याच्याशी दुसऱ्या एका अर्थाची गल्लत केली आहे, असा टीकाकारांचा आक्षेप आहे. जे गृहीतक मान्य करण्याने सुख मिळते ते गृहीतक स्वीकारार्ह असते, असे मानण्याने आपण अर्थांतराची तार्किक चूक करीत आहो, हे जेम्सच्या ध्यानात आले नाही. नोकरीतून जेम्स १९०७ साली निवृत्त झाला. आपल्या शेवटच्या पुस्तकात आपले शेवटचे महत्त्वाचे विचार प्रगट करावे या उद्देशाने त्याने १९०९ साली *अ प्लुरॅलिस्टिक यूनिव्हर्स* हे पुस्तक प्रसिद्ध केले. या पुस्तकाची शैली व्याख्यानांच्या शैलीसारखी आहे. पुस्तकाच्या अर्ध्या भागात हेगेल, फेक्नर आणि बेर्गसाँ यांच्या सिद्धांतांचा सुबोध परिचय करून देण्यात आला आहे व उरलेल्या भागात जेम्सचे मौलिक अनुभववादाचे (रॅडिकल इंपीरिसिझम) आणि बहुसत्तावादाचे (प्लुरॅलिझम) तत्त्वज्ञान विशद करण्यात आले आहे. आपली संवेदने, भावना, विचार या सर्वांचा जो प्रवाह आपण सतत अनुभवीत असतो तो व त्याने व्यापलेले बाह्य, सदैव बदलणारे विश्व या एकमेकींशी गुरफटलेल्या दोन गोष्टींनी आपले 'वास्तव' बनलेले आहे.

ह्या वास्तवापलीकडे शुद्ध, केवल, अज्ञेय अशी सत्ता असते असे तत्त्वज्ञानात अनेकदा मानण्यात येते; पण तसे काही मानण्याची जरूर नाही. प्रौलिक अनुभववादाच्या दृष्टीने सारे वास्तव विविधतेने, संघर्षाने परिपूर्ण आहे. अद्वैताने मानलेली सुसंगतता, एकजिनसी पारलौकिकता कुठेही नाही. बहुसत्तावाद मानण्यानेच तत्त्वज्ञानातील कित्येक कूट प्रश्न सुटतात. जसजशा मानवी श्रद्धा, गृहीतके अधिक सफल बनतील, तसतसे मानवी जीवन अधिकाधिक परिपूर्ण बनत जाईल, अद्वैताच्या पूर्णतेवर श्रद्धा ठेवण्यासाठी हे विश्व माया आहे, असे जे मानावे लागते, तसे ते बहुसत्तावादाच्या बाबतीत मानावे लागत नाही. यामुळे अद्वैतापेक्षा बहुसत्तावाद तत्कालीन शास्त्रीय जगात विशेष मान्यता पावला.

जेम्सच्या कामगिरीचे समालोचन करताना त्याच्या मानसशास्त्रीय लेखनाला जसा पहिल्या प्रतीचा मान दिला जातो; तसा त्याच्या तत्त्वज्ञानातील विचारांना दिला जात नाही. 'संशयवादाच्या आधारावर बांधलेला श्रद्धेचा डोलारा', अशी त्याच्या तत्त्वज्ञानावर बर्ट्रंड रसेलने टीका केली आहे. देवाऐवजी देशावर श्रद्धा ठेवली तर ती चालते, म्हणून ती मानणारा जेम्सचा फलप्रामाण्यवाद अस्सल धर्म आणि दांभिकता यांच्या सीमारेषेवर उभा आहे, असे इतर काही तत्त्वज्ञांचे मत आहे.

संदर्भ : 1. Allen, G. W. *William James, A Biography*, New York, 1967. 2. Perry, R. B. *The Thought and Character of William James*, 2 *Vols.*, Boston, 1935.

माहुलकर, दि. द.

जेम्स, हेन्री : (१५ एप्रिल १८४३ – २८ फेब्रुवारी १९१६). अमेरिकन कथा-कादंबरीकार. जन्म न्यूयॉर्क शहरी एका सुखवस्तू कुटुंबात. त्याचे वडील धर्मशास्त्रवेत्ते होते. विल्यम जेम्स हा प्रसिद्ध तत्त्वज्ञ आणि मानसशास्त्रज्ञ हेन्रीचा वडील बंधू. शिक्षणासाठी हेन्री व विल्यम ह्या दोघांचे यूरोपात काही काळ वास्तव्य झाले. ह्या शिक्षणाने त्यांची दृष्टी व्यापक झाली. ही संधी त्या काळात फारच थोड्या अमेरिकनांना मिळत असे. हेन्रीला साहित्याची आवड लहानपणापासूनच होती. व्यावसायिक स्वरूपाचे शिक्षण घ्यावे, ह्या हेतूने त्याने १८६२ मध्ये 'हार्व्हर्ड लॉ स्कूल'मध्ये प्रवेश घेतला होता. तथापि कायद्याच्या अभ्यासाऐवजी सँत-ब्व्ह, बाल्झॅक, हॉथॉर्न ह्यांसारख्यांचे साहित्य वाचण्यातच त्याचे मन विशेष रमत असे. कथा, ग्रंथपरीक्षणे असे त्याचे आरंभीचे लेखन *काँटिनेंटल मंथ्ली*, *द अटलांटिक मंथ्ली*, *नॉर्थ अमेरिकन रिव्ह्यू* ह्यांसारख्या नियतकालिकांतून प्रसिद्ध झाले. *वॉच अँड वॉर्ड* ही त्याची पहिली लघुकादंबरी *द अटलांटिक मंथ्ली*मधून प्रथम प्रसिद्ध झाली (१८७१). त्याच्या सुरुवातीच्या लेखनावर बाल्झॅक, जॉर्ज एलियट, जॉर्ज सँड, हॉथॉर्न आणि मेरीमे ह्यांचा प्रभाव जाणवतो. १८६९ मध्ये तो पुन्हा यूरोपमध्ये आला. इंग्लंडला त्याने भेट दिली. तेथे जॉन रस्किन, विल्यम मॉरिस आदी साहित्यिकांशी त्याची गाठ पडली. सर्जनशील साहित्यिकाला अनुकूल असे वातावरण अमेरिकेत नाही, असे त्याचे मत झाले होते. तथापि काही काळ त्याने हेतुपूर्वक अमेरिकेत राहण्याचा प्रयत्न केला आणि अखेरीस अमेरिकेबाहेर राहण्याचा निर्णय घेतला. १८७६ मध्ये तो लंडनला आला आणि तेथे स्थायिक झाला. तेथे असतानाच *डेझी मिलर* (१८७९) ही आपली आंतरराष्ट्रीय कीर्तीची कादंबरी त्याने लिहिली. त्यानंतर कथा, कादंबऱ्या, प्रवासवर्णने, समीक्षणात्मक लेख, वाङ्मयीन व्यक्तिचित्रे, नाटके असे विपुल लेखन त्याच्या हातून झाले. १९१५ मध्ये त्याने इंग्लंडचे नागरिकत्व स्वीकारले.

सुमारे ४५ वर्षांच्या त्याच्या वाङ्मयीन कारकीर्दीची तीन पर्वे दिसतात. *द अमेरिकन*, *डेझी मिलर* आणि *द पोर्ट्रेट ऑफ अ लेडी* (१८८१) ह्या तीन कादंबऱ्या पहिल्या पर्वातल्या (१८७१–८१). अमेरिका आणि यूरोप ह्यांचे परस्परसंबंध हा त्याचा आवडता विषय. ह्या तीन कादंबऱ्यांत तो त्याने हाताळलेला आहे. *द पोर्ट्रेट ऑफ अ लेडी*ची नायिका इझबेल आर्चर ही त्याने निर्मिलेल्या अविस्मरणीय व्यक्तिरेखांपैकी एक होय. दुसऱ्या पर्वात (१८८२–१९००) त्याने लेखनतंत्राचे विविध प्रयोग केले. सूक्ष्म, विश्लेषक स्वभावचित्रण हे त्याच्या ह्या पर्वातील कादंबऱ्यांचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य ठरले. *द स्पॉइल्स ऑफ पॉयंटन* (१८९७), *व्हॉट मेझी न्यू* (१८९७) आणि *द ऑक्वर्ड एज* (१८९९) ह्या कादंबऱ्या त्या दृष्टीने उल्लेखनीय आहेत. ह्या काळात त्याने काही नाटकेही लिहिली. ती फारशी यशस्वी ठरली नाहीत. तथापि त्याच्या कादंबरीलेखनावर नाट्यलेखनाच्या अनुभवाचा फार परिणाम झाला. *द विंग्ज ऑफ द डव्ह* (१९०२), *द ॲम्बॅसडर्स* (१९०३) आणि *द गोल्डन बोल* (१९०४) ह्या त्याच्या लेखनाच्या अखेरच्या पर्वातील (१९००–०४) श्रेष्ठ कादंबऱ्या. केवळ कथाकथन आणि वास्तवदर्शन ह्यांत गुंतून न पडता त्यांच्या पलीकडे जाण्याचा प्रयत्न ह्या कादंबऱ्यांत दिसतो. प्रतिमा, प्रतीके आणि रूपके ह्यांचे मार्मिक, कलात्मक उपयोजन ह्या कादंबऱ्यांत केलेले आहे. पात्रांच्या अंतर्जीवनाचे सखोल विश्लेषण त्यांत आढळते.

त्याच्या उल्लेखनीय कथांत 'अ पॅशनेट पिल्ग्रिम', 'द मॅडोना ऑफ द फ्यूचर', 'द फिगर इन द कार्पेट', 'द टर्न ऑफ द स्क्रू' इत्यादींचा समावेश होतो.

त्याने लिहिलेले समीक्षात्मक लेखही महत्त्वाचे आहेत. एकोणिसाव्या शतकातील श्रेष्ठ कादंबरीकारांवर त्याने केलेले लेखन या दृष्टीने लक्षणीय आहे. संबंधित लेखकाच्या साहित्यकृतींच्या आधारे त्याच्या व्यक्तिमत्त्वाचा शोध घेण्याचा प्रयत्न त्यांतून दिसतो. त्याने केलेले कादंबरीविषयक लेखन या साहित्यप्रकाराविषयीच्या चर्चेला मार्गदर्शक ठरत आलेले आहे. *फ्रेंच पोएट्स अँड नॉव्हेलिस्ट्स* (१८७८), *हॉथॉर्न* (१८७९), *नोट्स ऑन नॉव्हेलिस्ट्स* (१९१४) हे त्याचे काही उल्लेखनीय समीक्षात्मक ग्रंथ. 'द आर्ट ऑफ फिक्शन' हा टीकालेख व आपल्या कादंबऱ्यांच्या आवृत्तीला त्याने जोडलेल्या प्रस्तावना कादंबरीकलेचे अधिकारवाणीने केलेले विश्लेषण म्हणून मान्यता पावलेल्या आहेत.

अ स्मॉल बॉय अँड अदर्स (१९१३), *नोट्स ऑफ अ सन अँड ब्रदर* (१९१४) आणि *द मिडल यीअर्स* (१९१७) ही त्याची आत्मचरित्रात्मक पुस्तके होत.

हेन्री जेम्सचा वाचकवर्ग त्याच्या हयातीत मर्यादितच होता. तथापि विसाव्या शतकात त्याचे पुनर्मूल्यांकन होऊन मानसशास्त्रयुक्त वास्तववादाचा प्रणेता; निवेदन व रचना यांत सतत प्रयोगशील असणारा; अर्थघन व विचारभावनांची सूक्ष्म कंपने अचूक टिपणाऱ्या जटिल शैलीचा निर्माता असा एक श्रेष्ठ कादंबरीकार म्हणून त्याचे स्थान मान्य झालेले आहे. जेम्स जॉइस, व्हर्जिनिया वुल्फ, डॉरोथी रिचर्ड्सन ह्यांसारख्या अनेक कादंबरीकारांवर त्याचा प्रभाव पडलेला आहे.

ऑक्सफर्ड आणि हार्व्हर्ड विद्यापीठांच्या सन्माननीय पदव्या त्याला देण्यात आल्या. ब्रिटिश सरकारने 'ऑर्डर ऑफ मेरिट' देऊन त्याचा बहुमान केला (१९१६). लंडनमध्ये तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Anderson, Quentin, *The American Henry James*, New Brunswick, N. J. 1958. 2. Beach, J. W. *The Method of Henry James*, New Haven, 1918. 3. Brooks, Van Wyck, *The Pilgrimage of Henry James*, New York, 1925. 4. Cargill, O. *The Novels of Henry James*, 1961. 5. Dupee, F. W. Ed. *The Question of Henry James : A Collection of Critical Essays*, London, 1951. 6. Edel, Leon, *Henry James : The Conquest of London*, Philadelphia, 1962. 7. Edel, Leon, *Henry James: The Middle Years*, Philadelphia, 1962. 8. Edel, Leon, *Henry James : The Untried Years, 1843 – 1870*, London, 1953. 9. Krook, Dorothy, *The Ordeal of Consciousness in Henry James*, Cambridge, 1962. 10. Matthiessen, F. O. *Henry*

James : *The Major Phase*, London, 1944. 11. Putt, S.G. *The Fiction of Henry James*, 1968. 12. Vaid, K. B. *Technique in the Tales of Henry James*, Harvard, 1964.

नाईक, म. क्रु.

जेरिको : इझ्राएलमधील व नवाश्मयुगीन अवशेषांचे एक प्रसिद्ध स्थळ. जॉर्डनच्या खोऱ्यात जेरूसलेमच्या ईशान्येस सु. २४ किमी. आणि मृतसमुद्राच्या उत्तरेस सु. ८ किमी. वर समुद्रसपाटीखाली सु. २४० मी. वर ते वसले आहे. या परिसरात याच नावाची अनेक नगरे वसली आणि कालौघात नष्ट पावली. आधुनिक इरीहा म्हणजेच प्राचीन जेरिको. ते जेरूसलेम–अम्मान (जॉर्डन) रस्त्यावर असून पर्यटनाचे एक महत्त्वाचे केंद्र आहे. १९६७ पासून इझ्राएलने त्याकडे विशेष लक्ष केंद्रित केले आहे. त्याच्या उत्तरेस सु. अडीच किमी. वर तेल एस-सुलतान नावाचे प्राचीन अवशेषांचे एक टेकाड आढळले. १८६८ साली प्रथम चार्ल्स वॉरेन याने व त्यानंतर कार्ल वॉटझिंगर, अर्नेस्ट सेलिन (१९०७-०८) आणि जॉन गारस्टँग (१९२९–३६) यांनी विसाव्या शतकात उत्खनन करून नवाश्मयुगीन मानवी वस्तीचे अवशेष उजेडात आणले. त्यांच्या मते इ. स. पू. ८००० च्या सुमारास येथे वस्ती झाली असावी. याशिवाय ब्राँझयुग आणि ताम्रपाषाणयुग या सांस्कृतिक कालखंडांतील अनेक वस्तूंचे पुरावे त्यांना मिळाले. ब्राँझयुगातील तीन शहरे (इ. स. पू. ३००० ते इ. स. पू. १२००) निदर्शनास आली. त्यांपैकी तिसरे शहर काननाइट राजाकडे होते. ते जॉस्यूई (जॉस्युआ) राजाने जिंकून इ. स. पू. १४०० मध्ये नष्ट केले, असा उल्लेख *जुन्या करारात* आढळतो. पॅलेस्टाइनचा पराभव केव्हा झाला, हे निश्चितपणे ज्ञात नाही. तथापि ही घटना इ. स. पू. १४०० ते १२५० च्या दरम्यान घडली असावी. पुढे हे नगर हाये या राजाने पुन्हा बांधले. ते हेरॉड द ग्रेट (इ. स. पू. ७३ ते इ. स. पू. ४) या राजाने जिंकले. त्याने जुन्या जागेच्या दक्षिणेस दुसरे नवीन शहर वसविले आणि तेथे घोड्यांच्या शर्यतीचे मैदान, रंगमंडप व राजवाडा या इमारती बांधल्या. अरब व इराणी टोळ्यांनी ते पुढे उद्‌ध्वस्त केले आणि अखेर ते मुसलमानांच्या पूर्णतः ताब्यात गेले. धर्मयुद्धाच्या काळात या ठिकाणी अनेक इमारतींचे बांधकाम झाले १९५२ मध्ये ग्रीकांश गढी व हेरॉड द ग्रेटचा राजवाडा यांचे उत्खनन के. एम्. केन्यन यांनी केले. त्यांना मध्याश्मयुगीन वस्तींचे पुरावे मिळाले नाहीत; तथापि नवाश्मयुगीन मृत्पात्रविरहित वस्ती येथे इ. स. पू. सु. ६८०० या काळात होती, असे

प्राचीन मृत्पात्रे, जेरिको.

कार्बन १४ पद्धतीनुसार त्यांनी सिद्ध केले. या काळातील वस्तीभोवती तटबंदी आणि दगडी बुरूज आढळून आले. शिवाय थडगी तसेच वेतकाम व सुती विणकाम यांचेही अवशेष उत्खननात सापडले. नवाश्मयुगाच्या उत्तरकाळात मृतांच्या कवट्या चुन्याच्या साहाय्याने पूर्ण करून त्यांना रूप देण्याची विलक्षण प्रथा येथे सुरू झाली. मध्याश्मयुग, नवाश्मयुग, ब्राँझयुग व लोहयुग या सर्व काळांत जेरिको येथे मानवी वस्ती झाल्याचे पुरावे मिळाले आहेत.

संदर्भ : Kenyon, K. M. *Excavations at Jericho*, 2 Vols., London, 1960, 1965.

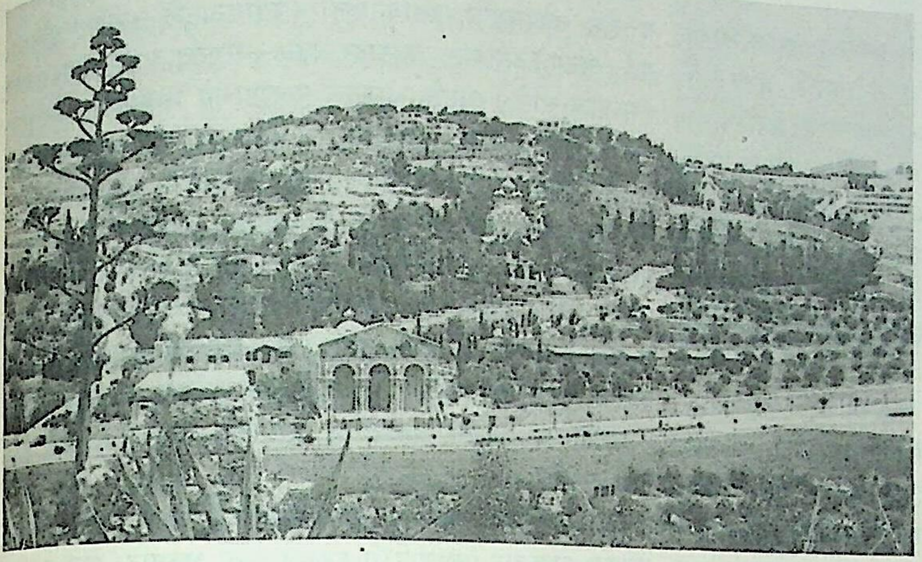
देव, शां. भा.

जेरूसलेम : (अरबी एल् कूद किंवा बेट अल् मुकद्दास; हिब्रू येरूशलायम). इझ्राएलची राजधानी. लोकसंख्या ३,२६,४०० (१९७३ अंदाज). जॉर्डन नदीमुखाच्या पश्चिमेस, तेल-आवीव्ह या सागरी बंदराच्या आग्नेयीस आणि भूमध्य समुद्रापासून ५६ किमी. अंतरावर ज्यूडीया डोंगरावर जेरूसलेम वसले आहे. त्याच्या १९७० च्या २·८८ लक्ष अधिकृत लोकसंख्येपैकी ज्यू सु. ७५%, मुस्लिम २१% व ख्रिस्ती ४% होते.

ऐतिहासिक दृष्ट्या नोंद झालेले जेरूसलेमचे पहिले धनी ईजिप्शियन होत. पूर्व-ब्राँझयुगात तेथे वसाहत असावी. इ. स. पू. १००० च्या सुमारास डेव्हिडने जेरूसलेम येथे ज्यूंची राजधानी वसविली. पुढे सॉलोमन याने शहराचा विस्तार करून मंदिर बांधले. अलेक्झांडरच्या मृत्यूनंतर इ. स. पू. १९८ मध्ये जेरूसलेम सेल्युकस निकेटरच्या वंशजांकडे गेले. रोमन सम्राट पाँपेईने इ. स. पू. ६३ मध्ये जेरूसलेम काबीज केले. हेरॉड द ग्रेटने ३६ वर्षे ज्यूडावर राज्य करून जेरूसलेमची पुनर्रचना केली. इ. स. ६ मध्ये ज्यूडा रोमन साम्राज्याचा एक प्रांत बनले, ज्यूंनी रोमनांविरुद्ध इ. स. ६६ मध्ये बंड केले. ७० मध्ये रोमनांनी टायटसच्या नेतृत्वाखाली शहर बेचिराख केले. हेड्रिएनसने ते पुन्हा वसविले. इ. स. ३२४ मध्ये रोमन सम्राट कॉन्स्टंटीनच्या कारकीर्दीत जेरूसलेममध्ये प्रसिद्ध चर्च बांधण्यात आले. ६३८ मध्ये खलीफा पहिला उमर याने जेरूसलेम बळकावले; ६८८–९१ या काळात दहाव्या खलीफाने मशिदीचा घुमट बांधला. ९६९ मध्ये ईजिप्तच्या शिया खलीफांनी शहराचा ताबा घेतला. १०१० मध्ये अल्-हकीम खलीफाने ख्रिस्ती लोकांची प्रार्थनास्थाने नष्ट केली. १०७१ मध्ये सेल्जुक तुर्कांनी बायझंटिनांचा पराभव केला. जेरूसलेमचे लॅटिन राज्य १०९९–११८७ पर्यंत टिकले. ते पुन्हा १२२९–३९ व १२४३-४४ एवढा काळ ख्रिस्ती लोकांच्या ताब्यात होते. पुन्हा ते तातारांच्या हाती सापडले. १२४७–१५१७ पर्यंत ते मामलूकांच्या ताब्यात होते. १५१७ मध्ये ऑटोमन सुल्तान पहिला सेलीम याने तेथे तुर्की अंमल स्थापिला. तो ४०० वर्षे (१९१७) पर्यंत टिकून राहिला. १९१७ मध्ये ब्रिटिश फौजा जेरूसलेममध्ये शिरल्या आणि तेथे ब्रिटिश महादेश सुरू झाला. १९४८ मध्ये ब्रिटिश अंमल संपुष्टात आला. जेरूसलेमचे १९४८–६७ या काळात इझ्रायली आणि जॉर्डेनियन असे दोन विभाग झाले होते; इझ्रायली भाग ही इझ्राएलची राजधानी होती. जून १९६७ मधील सहा दिवसांच्या युद्धानंतर इझ्राएलने जॉर्डेनियन जेरूसलेमही बळकावले आणि तेव्हापासून इझ्राएल त्याही भागावर आपला हक्क सांगत आला आहे; परंतु त्याचा हा दावा जॉर्डन व संयुक्त राष्ट्रे यांना मान्य नाही. अद्यापि त्याचे स्थान व दर्जा यांबाबत बोलणी चालूच आहेत.

शहरातील धार्मिक स्थानांची व्यवस्था, संरक्षण व काळजी त्या त्या धर्मांच्या अधिकारी व्यक्तींकडे सोपविलेली असते. त्यांची मोडतोड वा विनाश केल्यास सात वर्षांपर्यंत कारावासाची शिक्षा मिळते. ज्यूंच्या श्रद्धास्थानांपैकी सर्वांत पवित्र टेंपल मौंट होय. मौंट झायन येथे डेव्हिडचे थडगे आहे. मौंट ऑफ ऑलिव्हज येथे जुन्या ज्यू संतांची थडगी आहेत. प्राचीन सिनॅगॉगखेरीज नव्या शहरात अनेक नवी सिनॅगॉग आहेत. येशुरन सिनॅगॉग राष्ट्रीय समारंभसमयीचे प्रार्थनास्थान असून हेखाल शेलोमो येथील सिनॅगॉग प्रमुख

रब्बींचे वसतिस्थान आहे. मुसलमानांच्या मते जेरूसलेम हे जगातील तिसऱ्या क्रमांकाचे पवित्र स्थान असून, हाज यात्रेनंतर जेरूसलेमची यात्रा केली म्हणजे मुख्य यात्रा केल्याचे श्रेय मिळते. ब्रिटिशांच्या काळात स्थापन झालेली सुप्रीम मुस्लिम कौन्सिल ही १९६७मध्ये पुनर्घटित करण्यात आली. खिस्ती 'ईस्टर्न चर्च'च्या तीन संस्थापकांची



मौंट ऑलिव्हेटवरील बॅसिलिका, जेरूसलेम.

पीठे येथे आहेत. 'चर्च ऑफ द होली सेपल्कर' यावर विविध खिस्ती धर्मपंथांचे नियंत्रण आहे. अँग्लिकन, ग्रीक, रशियन, लॅटिन, फ्रान्सिस्कन, आर्मेनियन अशी विविध चर्च येथे आहेत.

जुन्या शहराच्या सभोवार सुलेमानने १५३७ ते ४० च्या दरम्यान बांधलेल्या भिंती व सॉलोमनच्या देवळाची उभी असलेली एकमेव भिंत (वेलिंग वॉल) आहे. जाफा गेटाशेजारील मनोरा (सिटॅडेल-टॉवर ऑफ डेव्हिड) सोळाव्या शतकात बांधण्यात आला. बॅसिलिका ऑफ द होली सेपल्कर (खिस्ताचे थडगे), 'टूम ऑफ द व्हर्जिन'चे चर्च, सेंट ॲनीचे चर्च, आर्मेनियन बॅसिलिका ऑफ सेंट जेम्स या वास्तू उल्लेखनीय आहेत. १३ ते १५ या शतकांतील मामलूकांच्या रचना, त्यांमधील चुनखडी झुंबर व रंगीत पट्ट्या यांमुळे उल्लेखनीय ठरल्या आहेत. आधुनिक वैशिष्ट्यपूर्ण वास्तूंमध्ये रॉकफेलर संग्रहालय, हिब्रू युनियन कॉलेज, वाय्. एम्. सी. ए., 'द एक्युमेनिकल इन्स्टिट्यूट फॉर ॲडव्हान्स्ड थिऑलॉजिकल स्टडीज', विद्यापीठीय इमारती, नेसेट (संसदभवन), इझ्राएल संग्रहालय इत्यादींचा समावेश होतो.

शहरामध्ये इ. स. पू. आठव्या शतकातील जमिनीखालील पाण्याचे नळ आजही चालू असून, पाण्याच्या प्राचीन टाक्या व कुंडेही आहेत. एन्-केरेम येथील हादासा विद्यापीठाचे वैद्यकीय केंद्र हे जगप्रसिद्ध आहे. हिब्रू विद्यापीठही येथेच आहे. राष्ट्रीय ग्रंथालय व विद्यापीठ ग्रंथालय यांमध्ये मिळून दोन लाखांवर ग्रंथ आहेत. ह्यांशिवाय बेझालेल कला अकादमी, रुबिन राष्ट्रीय संगीत अकादमी, नेल्सन ग्ल्यूएक हिब्रू युनियन कॉलेज ह्यांसारखी उच्च विद्याकेंद्रे प्रसिद्ध आहेत.

शहरातील सु. ८०९ हे. क्षेत्र उद्याने, उपवने, जंगले यांसाठी असून सर्वांत मोठे उद्यान (१२१ हे.) जुन्या शहराभोवती उभारण्यात येत आहे. यांशिवाय १६० च्या वर लहान उद्याने, क्रीडांगणे व मनोरंजन केंद्रे आहेत. प्राचीनकालीन प्राणिमात्रांचे नमुने 'बायबल' उद्यानात ठेवण्यात आले आहेत. १०,००० प्रेक्षक बसू शकतील असे फुटबॉल क्रीडांगण, तसेच ७,५०० प्रेक्षक मावतील असे कामगार-क्रीडागृह शहरात आहे. ३०,००० प्रेक्षक बसू शकतील असे ४० हे. परिसराचे क्रीडागार बांधण्यात येत आहे. १९६८ पासून शहरात मोठ्या प्रमाणात उत्खननकार्य चालू आहे. शहरात हिरे, गृहोपयोगी वस्तू, फर्निचर, औषधे व रसायने, पादत्राणे, पेन्सिली, कापड व तयार कपडे इत्यादींचे कारखाने आहेत.

गद्रे, वि. रा.

जेल : थलथलित (फळांच्या जेलीसारख्या), थोड्याफार लवचिक व घन पदार्थांप्रमाणे स्वतःचा आकार असणाऱ्या कलिल विद्रावाच्या [→ कलिल] एका अवस्थेस ही संज्ञा लावतात. जेल हा एकच पदार्थ नसतो. त्यामध्ये घन पदार्थाचे अतीव सूक्ष्म कण (सूक्ष्मदर्शकातून दिसू शकणाऱ्या कणांपेक्षा लहान परंतु विद्रावात विरघळलेल्या रूपात असणाऱ्या पदार्थाच्या कणांपेक्षा मोठे) द्रवामध्ये इतस्ततः विखुरलेले किंवा सूक्ष्म जाळ्यासारख्या रचनांच्या रूपाने सर्वत्र गुंफले गेलेले असतात. जेलांमध्ये घन पदार्थाचे प्रमाण बरेच कमी असते; उदा., फेरिक हायड्रॉक्साइडाच्या जेलात त्या संयुगाचे प्रमाण २ ते ५ टक्के व साखळलेल्या रक्तात घन पदार्थ सु. ०·१ टक्काच असतो.

पारदर्शक, नितळ व अस्फटिकी (स्फटिक नसलेल्या) जेलांना 'जेली' म्हणतात. जिलेटीन, चायना ग्रास, तवकीर व काही फळे यांपासून अशा जेली बनतात.

गुणधर्म : यथोचित द्रवांच्या सान्निध्यात ठेवल्यास जेलांचे आकारमान वाढते. हे फुगण्याचे प्रमाण द्रव व ते जेल या दोहोंच्या गुणधर्मांवर अवलंबून असते. फुगण्याचे प्रमाण फार असेल, तर त्या जेलाचे रूपांतर हळूहळू कलिल विद्रावात होते.

काही जेले तापविली असता त्यांचे कलिल विद्राव बनतात. काही जेले जोराने हलविली, तर प्रवाही बनतात व पुन्हा निवांत राहू दिली म्हणजे परत जेलरूपात येतात; उदा., आयर्न ऑक्साइड, ॲल्युमिना, व्हॅनेडियम पेंटॉक्साइड यांची जेले. या गुणाला हलू-तरलता म्हणतात. काही जेले निर्मितीनंतर काही काळाने आकुंचन पावतात व त्यांमधून द्रव बाहेर पडतो. या आविष्कारास सोत्सर्ग आकुंचन म्हणतात. सुकविल्याने जेलातील द्रवाचे प्रमाण कमी होते किंवा ते पूर्णपणे कोरडेही होते. त्यामुळे बनणाऱ्या जेल प्रकाराला शुष्क जेल म्हणतात. निसर्गात आढळणारी ओपल, लिमोनाइट, झिओलाइट ही खनिजे तसेच कोशिका (पेशी) पटले, स्नायूंना जोडणारी ऊतके (समान रचना आणि कार्य असलेल्या कोशिकांचे समूह), नैसर्गिक तंतू आणि सिलिका जेल व साबण हे मानवनिर्मित पदार्थ यांचा समावेश शुष्क जेल या वर्गात केला जातो. काही शुष्क जेले लवचिक असून पाण्याच्या संपर्काने पुन्हा पूर्ववत होतात; त्यांना प्रत्यास्थी जेले म्हणतात. जिलेटीन व आगर ही प्रत्यास्थी जेले आहेत. काही शुष्क जेले मात्र अशा क्रियेने पूर्ववत होत नाहीत. त्यांना अप्रत्यास्थी जेले म्हणतात. उदा., सिलिका जेल.

जेलाचे प्रवाहित्व श्यान (दाट किंवा घट्ट असणारे) विद्राव आणि घनावस्था यांच्या दरम्यान असते.

जेलांच्या अनेक गुणधर्मांचा विचार करून त्यांचे द्रवस्नेही व द्रवद्वेषी असे दोन वर्ग केले आहेत. जिलेटीन व आगर ही द्रवद्वेषी वर्गात व सिलिका जेल हे द्रवस्नेही वर्गात पडते.

प्राप्ती : उच्च तापमानास बनविलेला कलिल विद्राव थंड केला म्हणजे किंवा शुष्क जेले द्रवामध्ये मिसळली म्हणजे जलद्वेषी जेले सामान्यतः बनतात.

जलस्नेही जेल बनविण्यासाठी अन्योन्य प्रतिष्ठापन विक्रिया (विक्रियेपूर्वी असलेल्या संयुगांच्या घटकांची आपसात अदलाबदल होऊन घडणारी रासायनिक विक्रिया) उपयोगी पडते. उदा., सोडियम सिलिकेट व एखादे अम्ल यांचे संहत (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण जास्त असलेले) विद्राव त्वरेने एकमेकांत मिसळले म्हणजे सिलिसिक अम्लाचे जेल बनते.

अंतर्गत रचना : यासंबंधी दोन कल्पना प्रचलित आहेत. एका कल्पनेप्रमाणे जेलातील घनप्रावस्था सलग असून तीमध्ये असणाऱ्या छिद्रांत—मधमाश्यांच्या पोवळ्यात मध असतो त्याप्रमाणे—द्रवप्रावस्था सामावलेली असते. दुसऱ्या कल्पनेनुसार द्रवप्रावस्था ही सलग असते आणि तीमध्ये घनाचे कण असून या कणांमध्ये जे सूक्ष्म अंतर असते त्यामुळे छिद्रे व केशनलिका (केसासारख्या बारीक नलिका) तयार झालेल्या असतात.

उपयोग : सिलिका जेलाचा उपयोग मुख्यत: आर्द्रताशोषक म्हणून अनेक ठिकाणी होतो. उदा., वस्तूंच्या आवेष्टनात ते ठेवल्यास गंजणे, कवकांची (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींची) वाढ होणे, पदार्थ पाझरणे इ. आपत्ती टळून ती वस्तू सुस्थितीत राहते. त्याचप्रमाणे खनिज तेलांच्या शुद्धीकरणात वायू वेगळे काढण्यासाठी व उत्प्रेरक (रासायनिक विक्रिया त्वरेने व्हावी म्हणून उपयोगी पडणारा पदार्थ) म्हणूनही ते उपयोगी पडते.

काही जेले औषधांत, सूक्ष्म जीवविज्ञानात व काही खाद्ये म्हणून वापरतात. उदा., बाजारात मिळणाऱ्या जेली क्रिस्टल्स इ. नावांनी प्रसिद्ध असलेल्या मिश्रणांपासून बनविलेली जेले.

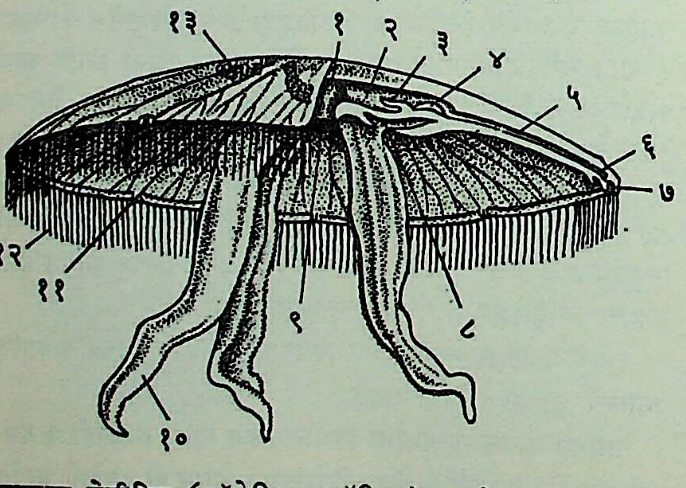
पहा : कलिल.

संदर्भ : Glasstone, S. *Textbook of Physical Chemistry*, London, 1964.

भावे, अ. श्री.

जेलीफिश : सीलेंटेरेटा संघाच्या सिफोझोआ वर्गातील हे प्राणी छत्रीच्या आकाराचे, पारभासी (कमी अधिक प्रमाणात पारदर्शक) व श्लेष्मी (रंग, वास, चव नसलेल्या दाट डिंकासारखे, जिलेटिनासारखे) असतात. ते समुद्रात राहणारे व मुक्तप्लावी (मोकळे पोहोणारे) आहेत. याच संघाच्या ⇨ *हायड्रोझोआ* वर्गातील कित्येक प्राण्यांची लैंगिक अवस्था जेलीफिशांसारखीच असते, पण तिला 'मेड्युसा' म्हणतात.

जेलीफिशाच्या छत्राचा व्यास ३ सेंमी. पासून ३ मी. पर्यंत असतो. शरीर बशीच्या, वाडग्याच्या किंवा घंटेच्या आकाराचे असते. त्याला 'घंटा' म्हणतात. शरीराची वरची बाजू उत्तल (बहिर्गोल) व खालची



सामान्य जेलीफिश (*ऑरेलिया ऑरिटा*) : पार्श्व दृश्य, छत्राचा एक चतुर्थांश भाग कापून टाकला आहे. (१) जठर, (२) जठरकोष्ठ, (३) जठरतंतू, (४) जनन ग्रंथी, (५) अंतरा अरीय नाल, (६) वर्तुल नाल, (७) संस्पर्शक नाल, (८) अधोजनन गर्त, (९) मुख, (१०) मुखबाहू, (११) प्रांत-पल्लव, (१२) संस्पर्शक, (१३) जनन ग्रंथी.

अवतल (अंतर्गोल) असते. घंटेच्या काठावर अगदी जवळजवळ संस्पर्शक (स्पर्शज्ञान व इतर कामी उपयोगी पडणारी लांब, सडपातळ व लवचिक इंद्रिये) असतात. काठावर सारख्या अंतराने आठ खाचा असतात. प्रत्येकीत दोन पल्लवांच्या (पदरांच्या) मध्ये ज्ञानेंद्रिय असते. ज्ञानेंद्रियांत दृक्-बिंदू (प्रकाशाला संवेदनशील असलेल्या रंगद्रव्याचा लहानसर पुंज), संतुलनपुटी (शरीराचा तोल सांभाळणारी ज्ञानेंद्रिये) व दोन संवेदनशील, रसायनग्राही (रसायनामुळे उद्दीपित होणारे) गर्त (खळगे) असतात. काठावर वर्तुळ स्नायुतंतू आणि तंत्रिका-जाल (मज्जांचे जाळे) असते. अवतल मुखपृष्ठाच्या मध्यभागी, चार मुखबाहूंच्या मध्ये, आखूड हस्तकाच्या (लोंबणाऱ्या मुखाच्या भागाच्या) टोकावर तोंड असते. प्रत्येक मुखबाहूच्या लांबीभर एक खाच असून तिच्या कडांवर ⇨ *दंशकोशिका* असतात. हस्तकामध्ये असलेल्या ग्रसिकेमधून मुख पचन गुहेत (पचनाचे कार्य होणाऱ्या पोकळीत) उघडते; हिच्यापासून चार जठरकोष्ठ निघतात व त्यांत दंशकोशिकायुक्त जठरतंतू असतात. घंटेच्या काठावर एक वलयाकृती नाल (वर्तुल नाल) असतो, त्यात कोष्ठांपासून निघालेले अरीय नाल उघडतात. प्रत्येक जठरकोष्ठाच्या तळावर घोड्याच्या नालाच्या आकृतीची एक जनन ग्रंथी असते.

यांचे थवे किंवा एकटेदुकटे प्राणी समुद्रावर तरंगत असतात. घंटेच्या लयबद्ध आकुंचन-प्रसरणाने ते हळूहळू पोहू शकतात; परंतु मुख्यत: समुद्रातील प्रवाह आणि लाटा यांच्याबरोबरच ते एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जातात. लहान अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेले) प्राणी हे यांचे भक्ष्य होय. मुखबाहूंवरील दंशकोशिकांनी प्राणी अर्धमेले करून, त्यांना पकडून ते तोंडात खुपसतात. जठरतंतूंवरील दंशकोशिकांमुळे प्राणी पूर्णपणे मरतात. पचन गुहेत अन्नाचे पचन होते. पचलेले अन्न अरीय आणि वर्तुल नालात जाते व तेथे ते शोषले जाते. न पचलेले अन्न मुखावाटे बाहेर पडते. श्वसनाचे व उत्सर्जनाचे (शरीरातील निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकण्याचे) काम शरीराचे पृष्ठ करते.

नर आणि मादी सारखेच दिसतात. नराचे शुक्राणू (पुं-प्रजोत्पादक पेशी) मुखावाटे बाहेर पडून मादीच्या पचन गुहेत शिरतात आणि अंडाणूंचे (स्त्री-प्रजोत्पादक पेशींचे) निषेचन (फलन) करतात. निषेचित अंडी मुखबाहूंना चिकटतात, तेथेच त्यांचा विकास सुरू होऊन पक्ष्माभिकामय (हालचालीस उपयुक्त असे तंतूंसारखे अवयव असलेला) प्लॅन्यूला डिंभ (भ्रूणानंतरची व स्वतंत्रपणे जगणारी परंतु प्रौढाशी साम्य नसलेली प्राण्याची पूर्वावस्था) तयार होतो. मादीच्या शरीरापासून अलग होऊन तो एखाद्या आधाराला चिकटतो, पक्ष्माभिका नाहीशा होतात व पॉलिपसारखा (प्राणि-निवहातील म्हणजे वसाहतीतील एका व्यक्तीसारखा) सिफिस्टोमा डिंभ तयार होतो. याला मुख व संस्पर्शक असतात. याच्यापासून मुकुलनाने हायड्रासारखा पॉलिप उत्पन्न होऊ शकतो. हिवाळ्यात सिफिस्टोमाच्या शरीराचे आडवे तुकडे पडू लागतात, यामुळे ते एकावर एक बश्या ठेवल्याप्रमाणे दिसते. हे भाग नंतर वेगवेगळे होतात, प्रत्येक भागाला एफिरा डिंभ म्हणतात व त्याचे जेलीफिशामध्ये रूपांतर होते.

पहा : सिफोझोआ; सीलेंटेरेटा.

जोशी, मीनाक्षी

जेवणावळ : आप्तजन, मित्रपरिवार, शेजारीपाजारी अथवा गावकरी-मानकरी इत्यादींना निमंत्रणपूर्वक एकत्र बोलावून भोजन करणे म्हणजे जेवणावळ असे सामान्यपणे म्हणता येईल. हा एक सामाजिक आचार असून धार्मिक विधी आणि उत्सव, मंगलकार्य, ऋतुचक्राशी संबंधित असलेल्या महत्त्वाच्या घटना, आप्तभावाचे किंवा मित्रभावाचे संवर्धन, सामाजिक प्रतिष्ठेचे दिग्दर्शन, अशुभनिवारण इ. निमित्तांनी वा कारणांनी जेवणसमारंभ योजिले जातात. आदिम जातिजमातींपासून

सर्व प्रगत समाजामध्ये कोणत्या तरी निमित्ताने जेवणावळीचा हा आचार रूढ आहे. त्यामागील उद्देशानुसार जेवणावळीचे स्वरूप वेगवेगळे असते. जत्रा वा इतर उत्सवप्रसंगी सार्वजनिक स्वरूपाचे जेवणावळीचे कार्यक्रम केले जातात.

रोमन लोक शेतात पेरण्या करण्यापूर्वी जेवणावळ घालीत. ज्यू लोकांत मोझेसच्या उत्सवाच्या निमित्ताने व चिनी लोकांत राजाच्या सन्मानाप्रीत्यर्थ मेजवान्या आयोजित करीत. नवी पिके, फळे, भाज्या निघाल्यावर त्या त्या वेळी भोजनाचे कार्यक्रम करण्याची रूढी भारतातही आहे. गावजेवण हा भारतीय ग्रामजीवनाचा एक महत्त्वाचा आचारधर्म आहे. विवाहासारख्या मंगलप्रसंगी त्याचप्रमाणे जन्म, मृत्यू आदी संस्कारांचा एक भाग म्हणूनही जेवण घालण्याचा संकेत बहुधा सर्वत्र आढळतो. काही समाजांत गुन्हेगाराला शासन म्हणून त्याच्यावर जेवणावळीची सक्ती करण्यात येते. रोगनिवारणाचा उपाय म्हणूनही जेवणावळ घातली जाते. काही आदिम टोळ्यांत नवीन माणूस घेताना जेवणावळ घातली जाते. जेवताना कोणी कोठे बसावे, यावद्दलही संकेत असतात. महाराष्ट्रात खासे पंगत, वरकड पंगत असे प्रकार प्रसिद्ध आहेत. तसेच 'नाना फडणीशी बेत' या नावाने पेशवेकालीन जेवणावळीचा प्रकार ओळखला जातो. इ. स. पू. तेराव्या शतकात आपल्या पूर्वजांना ईजिप्तमधून बाहेर पडावे लागले, या प्रसंगाची स्मृती म्हणून ज्यू लोक 'पेसॉख' (पास ओव्हर) हा धार्मिक उत्सव साजरा करतात. त्याचा एक भाग म्हणून 'सेडर' ही विशिष्ट प्रकारच्या सामुदायिक भोजनाची प्रथा पाळली जाते. जेवणावळीवरून समाजातील सामंजस्य, समृद्धी, सौंदर्यदृष्टी इ. गोष्टींची कल्पना येऊ शकते. सामाजिक जीवनातील सौहार्द टिकविण्यासाठी व वाढविण्यासाठी जेवणावळीसारख्या आचारांचा फार उपयोग होतो. आधुनिक काळातही नोकरीतील बढती, पदवीप्राप्ती, पारितोषिकलाभ इ. नव्या निमित्तांनी जेवणाचे कार्यक्रम केले जातात.

पारंपरिक तसेच धार्मिक जेवणावळीचे स्वरूप नव्या परिस्थितीत अपरिहार्यपणे बदलत चालले आहे. आधुनिक काळात सामाजिक परिवर्तनाची एक प्रक्रिया म्हणून सहभोजनाचे कार्यक्रम केले जातात. स्वातंत्र्यवीर सावरकरांनी स्पृश्यास्पृश्यांची सहभोजने घडवून आणण्याच्या कार्यक्रमाचा पुरस्कार केला. अनंत हरी गद्रे यांनी त्यापासून स्फूर्ती घेऊन झुणका-भाकर सहभोजने सातत्याने घडवून आणली. भिन्नभिन्न धर्मांच्या व जातिजमातींच्या व्यक्तींनी या निमित्ताने एकत्र यावे, त्यांच्यातील सामंजस्य व एकोपा वाढावा आणि त्यातून जातिभेदादी अनिष्ट रूढी व समजुती नष्ट व्हाव्यात, असा नवा दृष्टिकोन या सहभोजनामागे आहे. त्यामुळे पारंपरिक पंक्तिप्रपंचाच्या किंवा पंक्तिभेदाच्या कल्पना हळूहळू नष्ट होण्याच्या मार्गावर आहेत. आजही सहभोजनाचे प्रयोग वाढत्या प्रमाणात केले जात आहेत.

काळदाते, सुधा

जेव्हन्झ, विल्यम स्टॅन्ली : (१ सप्टेंबर १८३५ – १३ ऑगस्ट १८८२). प्रसिद्ध ब्रिटिश तर्कशास्त्रवेत्ता व अर्थशास्त्रज्ञ. जन्म लिव्हरपूल येथे. शिक्षण लंडन विद्यापीठात एम.ए.पर्यंत. १८५३ मध्ये त्याची ऑस्ट्रेलियात सिडनी येथे स्थापना झालेल्या नव्या टाकसाळीवर चांगल्या पगाराच्या जागी नेमणूक झाली. तेथे तो १८५९ पर्यंत होता. नंतर तो इंग्लंडला परतला. तर्कशास्त्र आणि मानस व नैतिक तत्त्वज्ञान यांचा प्राध्यापक तसेच अर्थशास्त्राचा 'कॉब्डेन प्राध्यापक' म्हणून मँचेस्टर (१८६६–७६) येथे त्याने काम केले. नंतर तो युनिव्हर्सिटी कॉलेज, लंडन येथे अर्थशास्त्राचा प्राध्यापक (१८७६–८०) होता. हेस्टिंग्जजवळ त्याचे पाण्यात बुडून निधन झाले.

प्यूअर लॉजिक हा त्याचा महत्त्वपूर्ण ग्रंथ १८६४ मध्ये प्रसिद्ध झाला आणि एक थोर तर्कशास्त्रवेत्ता म्हणून त्याची ख्याती झाली. आकारिक तर्कशास्त्रात जेव्हन्झने केलेली पुढील कामगिरी विशेष महत्त्वाची मानली जाते. जॉर्ज बूलने आपल्या तर्कशास्त्रीय व्यवस्थेत 'किंवा' चा (म्हणजे '+' चा) घेतलेला अर्थ व्यावर्तक (एक्स्क्लुझिव्ह) म्हणजे 'अ+ब' चा अर्थ 'अ किंवा ब, परंतु दोन्ही नाही', असा होता. त्यामुळे त्याच्या व्यवस्थेत अनेक अडचणी निर्माण झाल्या होत्या. उदा., 'अ+अ' या चिन्हावलीचे विवरण देणे अशक्य झाले होते. जेव्हन्झने 'किंवा'चा समावेशक (इंक्लुझिव्ह) अर्थ म्हणजे 'अ किंवा ब'='अ किंवा ब किंवा दोन्ही', असा सुचविला. त्यामुळे तीन गोष्टी शक्य झाल्या : (१) 'अ+अ' या चिन्हावलीच्या विवरणाची अडचण दूर झाली; (२) 'अ+अ=अ' हा नियम त्यामुळे मांडता आला व (३) 'अब' (तार्किक गुणाकार=लॉजिकल प्रॉडक्ट) व 'अ+ब' (तार्किक बेरीज=लॉजिकल सम) यांमध्ये एक अतिशय लक्षणीय अशी संगतता प्रस्थापित करता आली. पुढील तर्कवेत्त्यांनी या सुधारणांचा स्वीकार केला.

विल्यम स्टॅन्ली जेव्हन्झ

विगामी (इंडक्टिव्ह) तर्कशास्त्रात जेव्हन्झने मिलच्या निर्णायक विगामी पद्धतीच्या कल्पनेवर सडकून टीका केली. *प्रिन्सिपल्स ऑफ सायन्स* (१८७४) या पुस्तकात त्याने वैज्ञानिक पद्धतीची एक पर्यायी उपपत्ती दिली आहे. त्याने गृहीतक-निगामी पद्धतीचा (हायपोथेटिको–डिडक्टिव्ह मेथड) पुरस्कार केला. विगामी निष्कर्ष आपण सिद्ध करू शकतो, हे मिलचे मत चूक आहे; विगामी निष्कर्ष संभाव्य आहेत, हे दाखविण्यापलीकडे आपण काही करू शकत नाही; विज्ञान गृहीतकांच्या पलीकडे कधीच जाऊ शकत नाही; त्याचे सिद्धांत म्हणजे जास्तीत जास्त संभाव्य अशी गृहीतकेच असतात, असे त्याचे प्रतिपादन आहे. गृहीतकांच्या संभाव्यतेचे मोजमाप करण्याची त्याने एक रीतही दिली आहे. तिच्या साह्याने सर्वांत अधिक संभाव्य गृहीतक कोणते, ते ठरविता येते. हे संभाव्यतम गृहीतक खरे असेलच, अशी ग्वाही अर्थातच कोणी देऊ शकत नाही. ते कदाचित खोटेही असेल; परंतु ते तसे आहे, हे आपल्याला कळेपर्यंत संभाव्यतम गृहीतकावर भिस्त ठेवणे ह्यातच वैज्ञानिक शहाणपणा आहे, असे त्याने प्रतिपादिले. १८७० मधील रॉयल सोसायटीच्या प्रदर्शनात त्याने तयार केलेले 'फिलॉसॉफिकल ट्रँझॅक्शन्स' नावाचे एक यंत्र ठेवले होते. बूलच्या तत्त्वांचे उपयोजन करून त्याने ते बनविले होते. आधुनिक गणकयंत्राचे ते पूर्वरूप म्हणता येईल. त्याचे महत्त्वाचे इतर ग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *द सब्स्टिटयूशन ऑफ सिमिलर्स* (१८६९), *एलीमेंटरी लेसन्स इन लॉजिक* (१८७०), *प्रिन्सिपल्स ऑफ सायन्स* (१८७४).

देशपांडे, दि. य.

जेव्हन्झच्या १८५९–७१ या काळातील अर्थशास्त्रीय लेखनात (१) प्रथम मांडलेला मूल्यसिद्धांत, (२) मौद्रिक सांख्यिकीवरील काही निबंध आणि (३) शासकीय नीतीसंबंधीचे लेखन यांचा समावेश होतो. 'ऑन द स्टडी ऑफ पीरिऑडिक कमर्शिअल फ़्लक्चुएशन्स' (१८६२) व 'ए सीरियस फॉल इन द व्हॅल्यू ऑफ गोल्ड ॲसर्टेड ॲड इट्स सोशल इफेक्ट्स सेट् फोर्थ' (१८६३) ह्या निबंधांतून जेव्हन्झने प्रथमच कालिक बदलांचे विश्लेषण केले. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास कॅलिफोर्निया व ऑस्ट्रेलिया येथे लागलेल्या सोन्याच्या शोधामुळे किंमत पातळीवर संभवणाऱ्या परिणामांची चर्चा चालू होती. जेव्हन्झने आपल्या उपर्युक्त निबंधांद्वारा १८४८–६० या काळात सुवर्णमूल्यात

नऊ टक्के घट झाल्याचे दाखवून दिले; तसेच किंमत निर्देशांक काढण्याचे हे तंत्र शोधून काढण्यात त्याने भर घातली. सूर्यावरील नियतकालिक डागांमुळे पिके खराब येतात आणि परिणामी आर्थिक मंदी येते, असा आर्थिक अरिष्टांसंबंधीचा सिद्धांत जेव्हन्झने मांडला.

द कोल क्वेश्चन (१८६५) हा जेव्हन्झचा पहिला मोठा ग्रंथ होय. ब्रिटनमधील सर्व कोळशाचे साठे संपण्यास जरी दीर्घकाळ लागला, तरीही खाणींच्या खोलवरच्या थरांतून कोळसा काढताना येणारा खर्च हा अन्य यूरोपीय देश व अमेरिका यांच्या खर्चाच्या तुलनेने अधिक आहे, असा इशारा त्याने या ग्रंथात दिला. तथापि जेव्हन्झने कोळशाव्यतिरिक्त अन्य शक्तिसाधनांच्या विकासाची अवस्था लक्षात घेतली नव्हती. हा ग्रंथ म्हणजे अनुप्रयुक्त अर्थशास्त्रामधील एक उत्कृष्ट लघुप्रबंधच मानला जातो. ह्या ग्रंथाच्या प्रसिद्धीनंतर कोळशाच्या पुरवठ्याबाबत चौकशी करण्यासाठी इंग्लंडच्या संसदेने एक शाही आयोगही नेमला.

द थिअरी ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी (१८७१) हा ग्रंथ लिहिण्याची कल्पना जेव्हन्झला १८७० मध्ये प्रकाशित झालेल्या फ्लीमिंग जेंकिन्सच्या *द ग्रॅफिक रिप्रेझेंटेशन ऑफ द लॉज ऑफ सप्लाय अँड डिमांड* या ग्रंथावरून सुचल्याचे दिसते. या ग्रंथाने आर्थिक विचारांच्या इतिहासात एक नवीनच वैचारिक दालन उघडले व जेव्हन्झची अर्थशास्त्रज्ञ म्हणून असलेली कीर्ती सुप्रतिष्ठित झाली.

जेव्हन्झचा उपयोगिता आणि मूल्य सिद्धांत हा मौलिक (आद्य) समजण्यात येतो. १८७० च्या सुमारासच सीमांत उपयोगिता सिद्धांत जेव्हन्झप्रमाणेच कार्ल मेंगर ह्या ऑस्ट्रियन अर्थशास्त्रज्ञाने व्हिएन्नामध्ये १८७१ साली, तर लेआँ व्हालरा ह्या फ्रेंच अर्थशास्त्रज्ञाने स्वित्झर्लंडमध्ये १८७४ साली प्रसिद्ध केला. जवळजवळ अशाच प्रकारचा सिद्धांत हेरमान गॉसेन या जर्मन अर्थशास्त्रज्ञाने १८५४ मध्ये मांडला होता. जॉन स्ट्यूअर्ट मिलच्या आर्थिक सिद्धांतांच्या प्रतिपादनाचा जेव्हन्झने सीमांत उपयोगिता सिद्धांत मांडून विकास केला. जेव्हन्झच्या मतानुसार एखाद्या वस्तूचे मूल्य हे मिलच्या मताप्रमाणे उत्पादन परिव्ययावर नव्हे, तर तिच्या उपयोगितेवर अवलंबून असते. १८७९ मध्ये जेव्हन्झने आपल्या *द थिअरी ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी* या ग्रंथाच्या दुसऱ्या आवृत्तीच्या प्रस्तावनेत सीमांत विश्लेषण व उपयोगिता सिद्धांत यांची ऐतिहासिक मीमांसा केली आहे. जेव्हन्झचा *द थिअरी ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी* हा ग्रंथ उपभोक्ता सिद्धांत ह्या सूक्ष्म अर्थशास्त्राच्या अर्ध्या भागावरच प्रकाश टाकतो. जेव्हन्झने उत्पादनसंस्थेचा सिद्धांत मांडला नाही; तथापि त्याचे श्रम व भांडवलविषयक सिद्धांत महत्त्वाचे आहेत. पैसा, किंमती व आर्थिक चढउतार यांसंबंधीचे सांख्यिकीय विश्लेषण करणारे जेव्हन्झचे लेख त्याच्या मृत्यूनंतर *इन्व्हेस्टिगेशन्स इन करन्सी अँड फिनान्स* या शीर्षकाने ग्रंथबद्ध झाले. या लेखांवरून आर्थिक व वित्तीय सांख्यिकीचे आलेखीय विवरण करण्याचे आद्य कार्य जेव्हन्झने केल्याचे आढळते. चलन व्यवहारांतील होणाऱ्या नियतकालिक आंदोलनांसंबंधीचे त्याने केलेले विवरण व विश्लेषण हे पुढील संशोधकांना आदर्शवत् ठरले. जेव्हन्झने निर्देशांकांची रचना आणि त्यांसंबंधीच्या सर्व प्रश्नांचे निरसन या ग्रंथात केले आहे. सामाजिक व सर्वसाधारण आर्थिक समस्यांवर जेव्हन्झने उपयुक्ततावाद्यांच्या दृष्टिकोणातून आपले लेखन केले. खुला व्यापार तत्त्वाचा तो कट्टा पुरस्कर्ता होता. सहकार तत्त्व व कामगारांच्या सहभागिता योजनांविषयी त्याचे अनुकूल मत होते.

गद्रे, वि. रा.

जेष्ठमध : पहा ज्येष्ठमध.

जेस्नेरिएसी : (शिलापुष्प कुल). द्विदलिकित वनस्पतींचे [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] एक मोठे कुल. याचा अंतर्भाव पर्सोनेलीझ गणात करतात; एंग्लर व प्रांट्ल यांनी ट्युबिफ्लोरीत केला होता. यामध्ये सु. १०० वंश व १,१०० जाती (विलिस : १२० वंश व २,००० जाती; लॉरेन्स : ८५ वंश व १,२०० जाती) समाविष्ट केल्या असून त्या ⇨ *ओषधी* किंवा लहान झुडपे व क्वचित वृक्ष आहेत, काही ⇨ *अपिवनस्पती* व काही मुळांच्या साहाय्याने वर चढणाऱ्या वेली आहेत आणि त्यांचा प्रसार उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत आहे; आग्नेय आशिया, पॉलिनेशिया व अमेरिकेतील उष्ण प्रदेश येथे विशेषकरून या वनस्पती आढळतात. यांची साधी पाने बहुधा समोरासमोर, अखंड, क्वचित दातेरी किंवा खंडित व उपपर्णहीन असतात. काहींना जमिनीत जाडजूड (मूलक्षोड) खोड असते, तर काहींना जमिनीत आडवे वाढणारे बारीक धुमारे (धावती खोडे) असतात. फुलोरा बहुधा कुंठित (मर्यादित) तर कधी फुले एकएकटी; ती द्विलिंगी, एकसमात्र (एका उभ्या पातळीने दोन सारखे भाग होणारी), पंचभागी आणि आकर्षक; संदले व प्रदले प्रत्येकी जुळलेली; केसरदले चार, द्वयोन्नत (दोन लहान व दोन मोठी), पाच किंवा दोन आणि पाकळ्यांस चिकटलेली; दोन ऊर्ध्वस्थ किंजदलांच्या किंजपुटात बहुधा एक कप्पा व त्यात अधोमुख अनेक बीजके; काहींत कमीजास्त अधःस्थ किंजपुट तर काहींत दोन कप्पे असतात; विविध प्रकारचे बिंबही असते [→ फूल]. मृदुफळ किंवा शुष्कफळ (बोंड); बोंड तडकून दोन किंवा चार शकले होतात; बिया लहान, असंख्य, सपुष्क (गर्भाबाहेर अन्नांश असलेल्या) किंवा अपुष्क. या कुलाचे ब्राह्मी कुल, टेटू कुल व बंबाखू कुल (ऑरोबँकेसी) यांच्याशी बरेच साम्य असून शिलापुष्प कुलापासून ऱ्हास पावून बंबाखू कुल निघाले असावे, असे काहींचे मत आहे. ⇨ *जेस्नेरिया डग्लसी*, *जेस्नेरिया स्मिथियाना* आणि *सिनिंजिया*, *ॲकिमेनीस*, *ग्लॉक्सीनिया*, *इपिसिया*, *नेगेलिया* इ. वंशांतील अनेक जाती शोभेकरिता बागेत लावतात; ⇨ *पाथरफोडी* (सं. शिलापुष्प) ओषधी आहे. तीवरून मराठी कुलनाम दिले आहे. भारतात जंगली अवस्थेत व बागेत मिळून सु. वीस वंशांतील जाती आढळतात.

पहा : बिग्नोनिएसी; स्क्रोफ्यूलॅरिएसी.

संदर्भ : Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

परांडेकर, शं. आ.

जेस्नेरिया डग्लसी : (कुल-जेस्नेरिएसी). ही शोभादायक, लहान व बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) ओषधी [→ ओषधि] मूळची द. अमेरिकेतील (ब्राझील) असून तिचा प्रसार सर्वत्र बागेतून झाला आहे. *जेस्नेरिया* हे वंशवाचक लॅटिन नाव प्रसिद्ध निसर्गशास्त्रज्ञ कोनराट गेस्नर (१५१६–६५) यांच्या नावावरून दिले आहे. या वनस्पतीस जमिनीपासून सु. पंधरा सेंमी. उंचीवर पाच ते सात साध्या, अंडाकृती व दंतुर पानांचा झुबका असून शेंड्याकडे आखूड परिमंजरीवर [→ पुष्पबंध] लहान, नलिकाकृती, गुलाबी किंवा नारिंगी, रेषांकित अथवा कडेला लालरंगी ठिपके असलेली फुले येतात. ती द्विलिंगी, एकसमात्र, मुक्तप्रदल (सुट्या पाकळ्यांची) पंचभागी असतात [→ फूल]. नवीन लागवड अधश्चरापासून (मुनव्यापासून) करतात. *ग्लॉक्सीनिया मॅक्युलेटा* शिलापुष्प कुलातील आहे. दोन्ही बागेत लावतात.

पहा : जेस्नेरिएसी.

महाजन, श्री. द.

जेहोवा : पहा येहोवा.

जैंतिया : पहा खासी-जैंतिया.

जैन आगमग्रंथ : पहा अर्धमागधी साहित्य; जैन साहित्य.

जैन कला : समाजात नवीन धर्मपरिवार निर्माण झाला, की त्याची धर्मवैशिष्ट्ये त्याच्या कलेत दिसू लागतात. जैन कला याला अपवाद नाही. धर्माशी व पर्यायाने जीवनाशी निगडित असलेल्या

गुंफा, मंदिरे, हस्तलिखिते त्याचप्रमाणे रोजच्या वापरातील वस्तू यांसारख्या सर्वच निर्मितीत जैनांनी सौंदर्यदृष्टी वापरली. वास्तू, शिल्प व चित्र या बाबतींत इतर प्रस्थापित, प्रामुख्याने बौद्ध कल्पनांचा व कलापरंपरांचा प्रभाव सुरुवातीस जैन कलेवर होता; परंतु आकार व घडण या बाबतींत जैन कलेने दाखविलेल्या खास वैशिष्ट्यांमुळे या निर्मितीस शैलीदृष्ट्या महत्त्व आले.

महावीराच्या निर्वाणानंतर तीर्थंकर व धर्मपीठाचे स्वामित्व करणारे स्थविर यांच्या समाधींवर स्तूप बांधण्यात आले. नंतर शिल्पांनी व भित्तिचित्रांनी युक्त अशी लेणी व कालांतराने शिखरमंदिरांचे समूह, अशी वास्तुनिर्मिती झाली. मंदिरांच्या पायांचे आराखडे देवतानिदर्शक अशा 'यंत्र' आकृतींवर आधारलेले असत. वास्तूंच्या पायांचे आराखडे यंत्रात्मक असणे, हादेखील प्रस्थापित विचारसरणीचाच प्रभाव होय. मंदिरातील तीर्थंकर मूर्ती उभी (कायोत्सर्ग) अथवा योगासनात बसलेली असते. सिंहासनावर धर्मचक्र व मूर्तीच्या हृदयस्थानी चिंतामणी असतो. चिंतामणी आदी चिन्हांशिवाय मूर्तीस पूर्णत्व येत नाही, असे काही धार्मिक आदेश शिल्प-चित्र घडविताना पाळले जातात. तीर्थंकरांच्या सिद्धायिका, चक्रेश्वरी, अंबिका, पद्मावती इ. शासनदेवता तसेच 'नंदीश्वरद्वीप' (पृथ्वीवरील स्वर्ग) वगैरे पवित्र धर्मप्रतीके जैन लेण्यांतील व मंदिरांतील शिल्पांत साकारली आहेत. सर्वांत जुन्या जैन वास्तू सोन भांडार (बिहार, इ. स. पू. ५७) आणि उदयगिरी येथील होत. तसेच सौराष्ट्र, सित्तनवासल, ⇨ *ऐहोळे*, बादामी, ⇨ *वेरूळ* लेणी (३० ते ३४), खजुराहो, ग्वाल्हेर, केरळ, राजपुताना, गुजरात अशा भारतातील सर्वच ठिकाणी जैन अवशेष विखुरले आहेत. हे सर्व अवशेष इ. स. पू. दुसऱ्या शतकापासून चौदाव्या शतकापर्यंतचे आहेत. श्रवणबेळगोळ येथील ⇨ *गोमटेश्वरा*ची (बाहुबली) प्रचंड मूर्ती, ⇨ *दिलवाडा*, जैसलमीर येथील संगमरवरी वास्तू व शिल्पे अशी अनेक जैन श्रद्धास्थाने त्यांच्या निर्मितीतील अपूर्वतेमुळे कलेतील सौंदर्यस्थाने झाली आहेत. या वास्तूंचे व मूर्तीचे प्रादेशिक व कालिक शैलींशी फार निकटचे नाते असले, तरी त्यांत जैन परंपरेला अनुसरून 'सत्त्व'भावालाच प्राधान्य मिळाले आहे.

तसे पाहता जैन संघातील व्यक्तींनी चित्रे काढू नयेत, चित्रांनी सजविलेल्या वास्तूत राहू नये, अशी बंधने फार पूर्वी होती. पानाफुलांचे चित्रण म्हणजे निर्दोष 'चित्तकम्म' व उडणाऱ्या यक्षयक्षिणी, सामान्य स्त्रिया इ. रंगविणे म्हणजे सदोष 'चित्तकम्म' अशा कल्पना जुन्या जैन ग्रंथांत आहेत. जैन संप्रदायाच्या अगदी बाल्यावस्थेतील ही स्थिती असावी. दंतकथेनुसार पहिला तीर्थंकर ऋषभनाथ हा सर्व कलांचा जन्मदाता मानला जातो. त्यामुळे चित्रकार, शिल्पकार यांना समाजात प्रतिष्ठा मिळाली. *मानसोल्लास* (बारावे शतक), *आवश्यकचूर्णी* (सु. सातव्या शतकाचा पूर्वार्ध) या ग्रंथांमध्ये चित्रांसाठी भिंतींवर पृष्ठभाग तयार करणे (भूमिसेज्जा), रंग (वण्णे), कुंचले, लाकडी शिल्प (कट्ठकम्म), लेप किंवा गिलावा देणे (लेप्पकम्म), आकार किंवा मूर्ती घडविणे किंवा कोरणे (पोत्थकम्म) यांविषयी मार्गदर्शनपर सूत्रे आहेत. प्रमाणबद्ध आकार, सौंदर्यलक्षणे आदींसंबंधी व्याख्या तसेच 'सतत अभ्यासाने रेखाटनावर प्रभुत्व मिळवावे', असे उपदेशही आहेत. कलावंतांच्या समूहांनी (चित्तगारसेणि) निर्माण केलेल्या 'चित्तसभां'ची वर्णने देखील येतात.

इ. स. पू. चौथ्या शतकातील भयंकर दुष्काळात बरेच जैन आचार्य मृत झाले. काहींची स्मृती नष्ट होऊ लागली. या वेळी धर्मवाङ्मय नष्ट होऊ नये, म्हणून जैन अंग-उपांगांचे जतन व एकत्रीकरण करण्याचा प्रयत्न झाला. तसेच आचार्य देवर्धिगणी क्षमाश्रमण यांच्या अध्यक्षतेखाली वल्लभी येथे भरलेल्या तिसऱ्या परिषदेत (इ. स. सु. ४५४) जैन श्रुतग्रंथ (आगम) लेखनिविष्ट करण्यात आले. पुढे राजाश्रयामुळे आणि श्रीमंत अनुयायांमुळे हस्तलिखितांची निर्मिती अव्याहत होत राहिली. जैन भांडारांमध्ये व खासगी संग्रहांत ग्रंथांचा सांभाळ झाला. परकीय आक्रमणाच्या व जाळपोळीच्या काळात बरेचसे वाङ्मय नष्ट झाले. अशा वेळी काही जैन भांडारे गुप्त आणि बंदिस्त ठेवण्यात आल्यामुळे हे जुने दुवे आज उपलब्ध होतात.

महावीराच्या जन्माआधी माता त्रिशलेस स्वप्नात शुभचिन्हे दिसणे, महावीराचा गृहत्याग, केशलुंचन, ज्ञानप्राप्तीनंतर 'समवसरणा'त वास्तव्य इ. प्रसंगांनी व इतर तीर्थंकरांच्या चरित्रचित्रांनी *कल्पसूत्र* या प्रमुख जैन ग्रंथाची हस्तलिखिते सजवलेली आहेत. पहिला तीर्थंकर ऋषभनाथ याने मृत्पात्र निर्माण करून मानव जातीस अर्पण केले, ऋषभनाथाच्या विवाहानंतर विवाहसंस्था उदयास आली, त्याच्या मातृनिधनानंतर अंत्यक्रियेसंबंधी नियम अस्तित्वात आले, अशा कल्पनांच्या पार्श्वभूमीवरील चित्रे *कल्पसूत्रा*त येतात. *कालकाचार्य कथा*, *सुबाहू कथा*, *ज्ञातसूत्र*, *नागरसर्वस्व* (पद्मश्रीने लिहिलेली कामशास्त्रावरील रचना) अशा अनेक ग्रंथांची चित्रमय हस्तलिखिते, खगोलीय आकृत्या, मंडले वगैरे उपलब्ध आहेत. *रतिरहस्य*, *नाट्यशास्त्र*, *गीतगोविंद*, *देवी माहात्म्य*, *मेघदूत*, *कुमारसंभव* इ. विविध साहित्यकृतींवर तसेच संगीतातील रागांवर अधिष्ठित असे चित्रणही जैन शैलीत झाले. त्यात पालख्या, उत्सव, मिरवणुका यांची चित्रेही आढळतात. शिल्पांची निर्मिती जरी धर्मनियमांच्या बाहेर होऊ शकली नाही, तरी चित्रकलेत जीवनातील सर्व रसांचा आविष्कार झाला आहे. मोठ्या व्यक्तींना लिहिलेली विज्ञप्तिपत्रे चित्रपूर्ण असत. 'जैन उत्सवाच्या दिवशी राज्यात पशुहत्या होऊ नये', अशी विनंती करणारे विज्ञप्तिपत्र जैन मुनी जहांगीरला देत आहेत, असे एक चित्र आहे. चित्र राजपूत मोगल शैलीतील असले, तरी ऐतिहासिक महत्त्वाचे आहे. विद्वान आचार्य हेमचंद्र, राजा कुमारपाल अशी व्यक्तिचित्रेही आढळतात. शिल्पांमध्येदेखील राजांच्या व धनिकांच्या प्रतिमांस स्थान असून शिलालेखांवर त्यांचे नामोल्लेखही आहेत.

ताडपत्र, भूर्जपत्र आणि कागद यांचा वापर लिहिण्यासाठी झाला. मुखपृष्ठांसाठी लाकडी पट्ट्यांचा वापर झाला. खनिजांपासून रंग तयार करण्यात आले. लाल, पिवळा, निळा, पांढरा ह्या रंगांइतकाच सोनेरी रंग ठसठशीत असून तो सर्व चित्रांत मुक्तहस्ते वापरला आहे. टोकदार नाक व किंचित हनुवटी, नाकापलीकडील चेहऱ्याच्या बाहेर डोळा आणि पारदर्शक सूक्ष्म वस्त्रांतून दिसणारी अंगप्रत्यंगे ही या शैलीची प्रमुख वैशिष्ट्ये आहेत. नक्षीयुक्त मखरात आणि चौकटीत वळणदार अक्षरांनी मजकूर लिहिला आहे. या सर्व गोष्टींच्या एकत्र मांडणीतील कल्पकतेमुळे ग्रंथाचे एक पान म्हणजे एक चित्र ठरते.

उपलब्ध असलेली अगदी जुनी अशी जैन चित्रे म्हणजे वेरूळ व सित्तनवासल येथील भित्तिचित्रे होत. त्यांचे शैलीदृष्ट्या अजिंठ्याशी साधर्म्य आहे.

पुढे हस्तलिखित चित्रांत येणाऱ्या जैन शैलीवैशिष्ट्यांची सुरुवात वेरूळ येथील भित्तिचित्रांत काही प्रमाणात दिसते. भित्तिचित्रे दिगंबरपंथीय असून बरीचशी हस्तलिखिते श्वेतांबरपंथीय आहेत. या दोन पंथीय रेखाटनांत साधर्म्य नाही. गुजरात, माळवा, राजपुताना, बुंदेलखंड, मारवाड अशा सगळ्याच ठिकाणी चित्रनिर्मिती झाल्यामुळे प्रांतागणिक शैलीभिन्नता दिसून येते. बरीचशी निर्मिती गुजरातमध्ये झाल्याने तसेच चित्रातील आशय जैनेतर असल्याने या शैलीस गुजराती शैली, पश्चिम भारतीय शैली अशी निरनिराळी नावे देण्यात येतात. तरी शैलीच्या नावाविषयी मतभिन्नता असली, तरी या निर्मितीच्या मुळाशी असलेला 'जैन' हा शब्द मात्र अबाधितच राहतो. मंदिरांचे समूह–'वस्ती'–आणि प्रायः गुजरात व राजस्थान या भागांत तयार

झालेली सचित्र हस्तलिखिते (अकरावे–पंधरावे शतक) ही जैन कलेची दोन प्रमुख वैशिष्ट्ये होत. (चित्रपत्र ४८).

संदर्भ : 1. Ghosh, A. Ed. *Jaina Art and Architecture, 3 Vols.*, New Delhi, 1974. 2. Shah, U. P. *Studies in Jaina Art*, Banaras, 1955.

जोशी, मृगांक

जैन दर्शन : भारतीय तत्त्वज्ञानात सांख्य, योग, न्याय, वैशेषिक, पूर्वमीमांसा व उत्तरमीमांसा ही आस्तिक दर्शने आणि चार्वाक, जैन व बौद्ध ही नास्तिक दर्शने समजतात. 'आस्तिक' याचा देहव्यतिरिक्त आत्म्याचे किंवा पारलौकिक वा मरणोत्तर जीवनाचे अस्तित्व मानणारा, असा पहिला रूढ अर्थ आहे. देव मानणारा, असा दुसरा रूढ अर्थ आहे. तसे दोन्ही अर्थ येथे नसून येथे आस्तिक म्हणजे वेदप्रामाण्य मानणारा, असा पारिभाषिक अर्थ आहे. जैनांनी वा बौद्धांनी वेद मानले नाहीत म्हणून ते नास्तिक, असे या पारिभाषिक अर्थाने म्हटले जाते. अर्थात वेद झुगारून दिले, तरी तीर्थंकरप्रणीत ४५ जैन आगम किंवा सिद्धांत यांना जैनांनी पुढील काळात वेदांच्या जागी बसवले, ही गोष्ट निराळी. न्याय-वैशेषिक ही दर्शनेसुद्धा नास्तिक ठरतील. कारण त्या दर्शनांनी जरी यज्ञादी कर्मकांड व वर्णाश्रम धर्माविषयी वेदप्रामाण्य मान्य केले असले, तरी वेदांचा त्यांनी स्वतःच्या तत्त्वज्ञानात कोठेच विशेष आधार घेतलेला दिसत नाही; इतकेच नव्हे, तर त्यांतील विचार क्वचित वेदविरुद्धही आहेत.

आस्तिक म्हणजे देवाला मानणारे, असा दुसरा रूढ अर्थ जरी घेतला, तरीही जैनांना नास्तिक मानणे अयोग्य ठरावे. कारण आत्म्याचे स्वाभाविक सामर्थ्य विकसित झाले, की विशुद्ध स्वरूप प्राप्त झालेला आत्मा सर्वज्ञ परमात्माच होतो, प्रत्येक आत्मा मूळ स्वरूपात परमात्माच असतो, असे जैन मानतात. अर्थात असे सर्व मुक्त आत्मे एका परमात्म्यात विलीन होत नाहीत, असे जैनांचे म्हणणे आहे ही गोष्ट वेगळी. सृष्टिकर्ता ईश्वर पूर्वमीमांसकांनीही मानलेला नाही, ते कर्म श्रेष्ठ समजतात; तरीही वेदप्रामाण्य मानल्यामुळे ते पारिभाषिक अर्थी आस्तिक ठरविले गेले.

*षड्दर्शनसमुच्चयटीके*त गुणरत्न म्हणतो, की जी दर्शने आत्मा व मोक्ष मानतात, ती आस्तिक मानावी. असे केले, तर चार्वाक व अनात्मवादी बौद्ध ही दोन दर्शने वगळता बाकीची सर्वच दर्शने आस्तिक ठरतील. पहिल्या व्याख्येप्रमाणे बौद्धही आस्तिकच होत. कारण ते पारलौकिक म्हणजे मरणोत्तर जीवन मानतात.

ज्ञानमीमांसा : शरीरादी जड वस्तूंपासून भिन्न असलेला आत्मा स्वभावतःच ज्ञानगुणाने युक्त आहे. संसारातील आत्मा कर्ममलाने आवृत्त असल्याने तो आपल्या ज्ञानगुणाने संपूर्णपणे प्रकाशू शकत नाही. ढग आडवे आल्याने सूर्यप्रकाश जसा खंडित होतो त्याप्रमाणे ज्ञानावरणीय व दर्शनावरणीय कर्मांमुळे आत्म्याची ज्ञानशक्ती कुंठित होते. चार घातिकर्मांचा नाश झाल्यावर आत्म्याचा ज्ञानगुण पूर्णांशाने प्रगट होतो. हे पूर्णज्ञान म्हणजे केवलज्ञान. केवलज्ञान सर्व द्रव्यांच्या सर्व कालातील सर्व पर्यायांना म्हणजे सर्व परिवर्तनशील विश्वाला जाणते (*तत्त्वार्थाधिगमसूत्र* १·२९); म्हणजे या ज्ञानाला स्थलकालाची मर्यादा पडत नाही.

जैन शास्त्रकारांनी ज्ञानाचे पाच प्रकार केलेले आहेत : (१) मतिज्ञान : इंद्रिये व मन यांच्या साहाय्याने होणारे ज्ञान. (२) श्रुतज्ञान : दुसऱ्याचा उपदेश ऐकून किंवा शास्त्र वाचून होणारे ज्ञान. (३) अवधिज्ञान : या ज्ञानामुळे स्थलांच्या व कालाच्या काही मर्यादेपर्यंत सूक्ष्म, तिरोहित व दूरस्थ पदार्थांचे ज्ञान होते. (४) मनःपर्यायज्ञान : यामुळे दुसऱ्याच्या मनातील विचार समजतात. (५) केवलज्ञान : संपूर्ण व शुद्ध ज्ञान. या पाच प्रकारच्या ज्ञानांमध्ये कुमती, कुश्रुत व कुअवधी ही तीन अज्ञाने मिळवून ज्ञानाचे आठ प्रकारही करतात.

मतिज्ञान व श्रुतज्ञान ही परोक्ष वा अप्रत्यक्ष ज्ञाने आहेत व अवधी, मनःपर्याय व केवल ही प्रत्यक्ष ज्ञाने आहेत. जे ज्ञान इंद्रिये व मन यांच्या मदतीने उत्पन्न होते, ते परोक्ष ज्ञान आणि जे ज्ञान मदतीवाचून फक्त आत्म्याच्या शक्तीमुळे उत्पन्न होते, ते प्रत्यक्ष ज्ञान. परंतु ⇨ न्यायदर्शनामध्ये प्रत्यक्ष व परोक्ष यांची वेगळी लक्षणे दिलेली आहेत. तेथे इंद्रियजन्य ज्ञानाला प्रत्यक्ष आणि अनुमान वगैरे ज्ञानाला परोक्ष म्हटलेले आहे. नंतरच्या जैन न्यायशास्त्रकारांनीसुद्धा ही लौकिक दृष्टी स्वीकारून इंद्रियजन्य ज्ञानाला सांव्यवहारिक प्रत्यक्ष आणि केवलज्ञान वगैरे ज्ञानाला पारमार्थिक प्रत्यक्ष अशी परिभाषा वापरली.

*तत्त्वार्थाधिगमसूत्र*कार उमास्वातीने स्मृती, संज्ञा, चिंता व अभिनिबोध हे शब्द मतिज्ञानाला एकार्थक म्हणून दिलेले आहेत. मतिज्ञान हे इंद्रिय व अनिंद्रिय अर्थात मन या दोन साधनांनी उत्पन्न होते. पाच इंद्रिये व मन यांमुळे मतिज्ञान सहा प्रकारचे होते. यांपैकी प्रत्येकाचे पुन्हा चार भेद होतात : (१) अवग्रह : इंद्रिय आणि पदार्थाच्या संयोगाने होणारे अगदी सामान्य ज्ञान (जाणीव). (२) ईहा : 'हे काय असावे', असा विचार. (३) अवाय : 'हे अमुक आहे', असे निश्चयात्मक ज्ञान. (४) धारणा : ज्ञानांचे संस्कार; या संस्कारामुळे पुढे निमित्त मिळाल्यावर स्मरण उत्पन्न होते.

मतिज्ञान उत्पन्न होताना अवग्रहादी क्रिया वर दिलेल्या क्रमानेच उत्पन्न होतात. अवग्रहाचे अर्थावग्रह व व्यंजनावग्रह असे दोन प्रकार आहेत. पाच इंद्रिये व मन या सहांच्या बाबतीत अर्थावग्रह होतो; परंतु व्यंजनावग्रह (संयोगानंतर होणारा अवग्रह) चक्षु व मन सोडून इतर चार इंद्रियांच्या बाबतीतच होतो. अशा रीतीने मतिज्ञानाचे अठ्ठावीस प्रकार होतात. या प्रत्येकाचे पुन्हा बहुग्राही, अल्पग्राही इ. बारा प्रकार आहेत. म्हणजे मतिज्ञानाचे एकंदर ३३६ प्रकार होतात.

श्रुतज्ञान हे मतिपूर्वक होते. त्याचे दोन प्रकार आहेत : अंगबाह्य व अंगप्रविष्ट. अंगबाह्य श्रुत अनेक प्रकारचे आहे व अंगप्रविष्ट आचारांग, सूत्रकृतांग इ. बारा प्रकारचे आहे.

अवधिज्ञान दोन प्रकारचे आहे : भवप्रत्यय व गुणप्रत्यय. देवांना व नारकी जीवांना जन्मतःच अवधिज्ञान असते, ते भवप्रत्यय व जे व्रतनियमांच्या आचरणाने प्राप्त होते, ते गुणप्रत्यय. गुणप्रत्यय अवधिज्ञानाचे सहा भेद आहेत : आनुगामिक, अनानुगामिक, वर्धमान, हीयमान, अवस्थित व अनवस्थित.

मनःपर्याय ज्ञानाचे ऋजुमती व विपुलमती असे दोन प्रकार आहेत. मनुष्यादी प्राणी जेव्हा एखाद्या वस्तूचे चिंतन करीत असतात, तेव्हा त्यांचे मन त्या वस्तूच्या भेदाला अनुसरून वेगवेगळे आकार धारण करीत असते. मनःपर्याय ज्ञान त्या मानसिक आकृतीला जाणते; परंतु प्रत्यक्ष त्या चिंतनीय वस्तूला जाणत नाही. नंतर अनुमानाने त्या वस्तूचे ज्ञान त्यांना होते. विपुलमती मनःपर्यायज्ञान हे ऋजुमतीपेक्षा श्रेष्ठ प्रकारचे आहे.

मती, श्रुत, अवधी व मनःपर्याय ही चार ज्ञाने कितीही शुद्ध झाली, तरी त्यांमध्ये आत्म्याच्या चेतनाशक्तीचा पूर्ण आविष्कार झालेला असत नाही. म्हणून त्यांपैकी कोणतेही ज्ञान एकाही वस्तूच्या संपूर्ण स्वरूपाला जाणू शकत नाही. जो एका वस्तूला (पूर्णपणे) जाणतो, तो सर्व वस्तूंना जाणतो, असा नियम आहे. केवलज्ञान हे पूर्णज्ञान असल्यामुळे प्रत्यक्षपणे सर्व वस्तूंना सर्व पर्यायांसह जाणू शकते. केवलज्ञानाची प्राप्ती झाल्यानंतर इतर सर्व अपूर्ण ज्ञाने नाहीशी होतात.

प्रमाणमीमांसा : सम्यग्ज्ञानाला प्रमाण म्हणतात किंवा स्व व अपूर्वार्थ यांचा निश्चय करणाऱ्या ज्ञानाला प्रमाण म्हणतात. प्रमाणभूत होणारे ज्ञान स्व-पर-प्रकाशक व संशय, विपर्यय आणि अनध्यवसाय यांनी रहित असले पाहिजे. प्रमाण हे प्रत्यक्ष व परोक्ष असे दोन प्रकारचे आहे. वैशद्य (स्पष्टपणा) हे प्रत्यक्षाचे लक्षण आहे. परोक्षप्रमाणाचे (१) स्मृती, (२) प्रत्यभिज्ञान, (३) तर्क, (४) अनुमान व (५) आगम

असे पाच भेद आहेत. ही प्रमाणे प्रत्यक्षावर अवलंबून असतात व कमी विशद असतात.

(१) स्मृती : पूर्वी अनुभवलेल्या गोष्टीचे संस्कारामुळे होणारे स्मरण हे प्रत्यक्षावर अवलंबून आहे.

(२) प्रत्यभिज्ञान : पूर्व अनुभूत वस्तू पुनः अनुभवात येणे, हे प्रत्यक्ष व स्मृती यांवर अवलंबून आहे.

(३) तर्क : हे व्याप्तिज्ञान असून प्रत्यक्ष, स्मृती व प्रत्यभिज्ञान यांवर अवलंबून आहे.

(४) अनुमान : व्याप्तिज्ञानानंतर साध्याचे ज्ञान हे प्रत्यक्ष, स्मृती, प्रत्यभिज्ञान व तर्क यांवर अवलंबून आहे.

(५) आगम : आप्तवचनावरून होणाऱ्या ज्ञानाला आगम म्हणतात. जैन शास्त्रकारांनी प्रत्यक्ष आणि परोक्ष ही दोन प्रमाणे मुख्यतः स्वीकारली आहेत; परंतु वरील सर्व प्रमाणे मतिज्ञान व श्रुतज्ञान यांमध्ये समाविष्ट होत असल्यामुळे जैनांची ज्ञानमीमांसा व न्यायशास्त्र यांमध्ये विरोध येत नाही.

तर्कप्रमाण : भारतीय न्यायशास्त्र जैनांना मान्य आहे; परंतु 'तर्क' नावाचे एक स्वतंत्र प्रमाणही ते मानतात. तर्क म्हणजे व्याप्तिज्ञान (विगमन). ज्या ज्या ठिकाणी धूर असतो, त्या त्या ठिकाणी अग्नी असतो किंवा ज्या ज्या ठिकाणी अग्नी नसेल, त्या त्या ठिकाणी धूर नसणार. साध्य आणि साधन यांमधील अशा प्रकारच्या संबंधाला 'अविनाभाव' किंवा 'व्याप्ति' म्हणतात आणि व्याप्तीचे ज्ञान म्हणजे तर्क किंवा उदाहरण. जैन नैयायिकांनी तर्काला स्वतंत्र प्रमाण मानले आहे; कारण तर्काशिवाय अनुमानज्ञान (निगमन) उत्पन्न होणार नाही. प्रत्यक्ष, अनुमान, आगम, उपमान, अर्थापत्ती व अभाव यांपैकी कोणत्याही प्रमाणाने व्याप्तीचे ज्ञान होत नाही; म्हणून तर्कप्रमाण मानावे लागते.

स्याद्वाद वा अनेकान्तवाद : रोजच्या व्यवहारात आपल्याला एखाद्या वस्तूच्या सर्व गुणांचे आकलन होऊ शकत नाही आणि ते सर्व गुण जाणण्याची आवश्यकताही असत नाही. त्या वस्तूबद्दल आपण आपल्या अनुभवाप्रमाणे एखादे विधान करतो व श्रोत्यालाही त्या संदर्भामध्ये त्या विधानाचा समाधानकारक अर्थ कळतो, गैरसमज होत नाही. काही ठराविक गुण समजले, की त्याचे काम भागते; पण तात्त्विक चर्चा चालू असताना कोणतेही विधान संपूर्ण सत्य मानणे प्रशस्त नसते. तो एकान्तपणा, एकान्तवाद किंवा निश्चय-नय होईल, असे जैन तत्त्वज्ञ म्हणतात. कोणतीही वस्तू अनेकात्म असते. तिचे अनेक पैलू, बाजू (अंत), अवयव, धर्म, गुण, संबंध, आकार, रंग, परिणाम (विकार), पर्याय असतात व त्यांचे आपल्याला होणारे ज्ञान सापेक्ष असते, अनेकान्त असते. म्हणून जैन तत्त्वज्ञानामध्ये स्याद्वाद वा अनेकान्तवाद सांगितला आहे. अनेकान्तवादाचे स्पष्टीकरण ते पुढीलप्रमाणे करतात :

एकाच वस्तूबद्दल आपण निरनिराळ्या दृष्टिकोनांतून परस्परविरोधी विधाने करू शकतो आणि अशी सर्वशक्य दृष्टिकोनांतून केलेली विधाने एकत्र केली म्हणजेच आपल्याला त्या वस्तूचे सम्यग्ज्ञान होऊ शकते. सहा आंधळ्यांनी हत्तीचे वर्णन सहा प्रकारे केले, ते त्यांच्या त्यांच्या कल्पनेप्रमाणे सत्यच होते; पण खरे म्हणजे ते अंशतः सत्य होते. संपूर्ण सत्य जाणण्यासाठी आंधळ्यांची ती सहाही मते एकत्र करावी लागतात.

दुसरे असे, की जैन मताप्रमाणे कोणतीही वस्तू संपूर्णपणे कूटस्थ-नित्य किंवा एकाच स्थितीत स्थिर नसते. ती अंशतः स्थिर असते व तीत अंशतः बदलही होत असतो. ती परिणामी नित्य असते. तीत काही गोष्टी उत्पन्न होत असतात व नष्ट होत असतात; उदा., बीज रूपांतरित न होता, न बदलता स्थिर राहिले, तर अंकुर तयार होणार नाही; पण अंकुर जन्मला तरी बीजाची वैशिष्ट्ये त्या अंकुरात स्थिर असतातच. गहू पेरले तर बाजरी उगवत नाही. म्हणून प्रत्येक सद्-वस्तूत उत्पत्ती, नाश आणि स्थैर्य या तीन गोष्टी किंवा गुण, पर्याय व द्रव्य या तीन गोष्टी अविभक्तपणे असतात, असे जैनांचे मत आहे. म्हणून एखाद्या वस्तूबद्दल होकारात्मक विधाने करताना, त्या वस्तूचे स्वतःचे द्रव्य, स्वतःचे क्षेत्र, स्वतःचा काल व स्वतःचा भाव या चार गोष्टी विचारात घ्याव्या लागतात तसेच त्या वस्तूबद्दल नकारात्मक विधाने करावयाची, तर इतर वस्तूंचे द्रव्य, क्षेत्र, काल व भाव विचारात घेणे जरूर आहे.

सप्तभंगीनय : वरील तत्त्वाप्रमाणे प्रत्येक वस्तूकडे पाहण्याच्या सात रीती किंवा प्रकार होतात : (१) त्या वस्तूचे द्रव्य, क्षेत्र, काल व भाव लक्षात घेतले, तर 'अस्ति' म्हणजे त्या गोष्टी वस्तूत आहेत, असे तिच्याबद्दल विधान करता येते. (२) पण जर दुसऱ्याच वस्तूचे द्रव्य, क्षेत्र, काल व भाव लक्षात घेतले, तर 'नास्ति' म्हणजे त्या गोष्टी प्रस्तुत वस्तूत नाहीत, असे विधान करावे लागेल. उदा., द्रव्याच्या दृष्टीने सुवर्णाचा घट द्रव्य आहे असे ठरते; कारण तो परमाणुसंघात आहे. पण जल, वायू इ. द्रव्यांच्या परमाणूंचा तो बनलेला नसल्यामुळे सुवर्णघट 'द्रव्य नाही', असेही म्हणता येईल. क्षेत्राच्या दृष्टीने देवदत्त स्वतःच्या 'घरी आहे', असे मी म्हणेन व तो दुसऱ्याच्या 'घरी नाही', असेही म्हणू शकेन. कालदृष्ट्या सॉक्रेटिस खिस्तापूर्वी 'होता'; पण तो खिस्तानंतरच्या काळात 'नव्हता' असे ठरते. भावाच्या दृष्टीने बर्फ हे गोठलेले 'पाणी आहे' असे म्हणावे लागेल, तर ते घट्ट असल्यामुळे 'पाणी नाही', असेही म्हणणे योग्य होईल. संबंधाच्या दृष्टीने एक मनुष्य हा स्वपुत्राचा 'पिता आहे' पण दुसऱ्याच्या पुत्राचा 'पिता नाही'. (३) आता जर एकाच वेळी त्या वस्तूचे व दुसऱ्या वस्तूचे द्रव्य, क्षेत्र, काल व भाव विचारात घेतले, तर त्या वस्तूबद्दल आपले विधान 'अस्ति च नास्ति च', असे दुहेरी होणार. (४) समजा एकाच वेळी त्या वस्तूच्या अस्तित्वाबद्दल व अभावाबद्दल एकच विधान करा असे कोणी म्हटले, तर आपले शब्द तोकडे पडतात. आपल्याला असे विधान करताच येणार नाही. याला 'अवक्तव्यम्' म्हणतात. नंतर हे चौथे विधान पहिल्या तीन विधानांशी क्रमाने संयुक्त केले, की आणखी तीन विधाने करता येतील. (५) त्या वस्तूचे सापेक्ष अस्तित्व मान्य करूनही नीट प्रतिपादन करणे आपल्याला अशक्य होते–'अस्ति च अवक्तव्यं च'. (६) त्या वस्तूचे सापेक्ष नास्तित्व मान्य करूनही तिचा अभाव नीट मांडणे अशक्य असते–'नास्ति च अवक्तव्यं च'. (७) त्या वस्तूचे अस्तित्व व अभाव मान्य असतो, पण दोन्ही मांडणे अशक्य होईल–'अस्ति च नास्ति च अवक्तव्यं च'. या सात प्रकारच्या विधानांना 'सप्तभंगीनय' म्हणतात. कोणत्याही वस्तूबद्दल याप्रमाणे सात मते आपापल्या पक्षी सत्यच आहेत, शक्य आहेत म्हणजे 'स्यात्'. म्हणून वरील सात विधानांपूर्वी 'स्यात्' हा शब्द साती विधानांच्या प्रारंभी जोडावा लागतो– 'स्यात् अस्ति' इत्यादी. म्हणून सप्तभंगीनयाला स्याद्वाद किंवा अनेकान्तवाद म्हणतात.

एकान्तिक मतांचा समन्वय : स्याद्वादात भारतीय दर्शनांच्या विविध एकान्तिक मतांचा समावेश करता येतो : (१) सत्कार्यवादी सांख्य म्हणतात, की कार्य हे उत्पत्तीपूर्वी कारणरूपाने सत् अर्थात नित्य असते. उदा., घट हे कार्य उत्पत्तीपूर्वी मृत्तिकारूपाने तिरोभूत म्हणजे गुप्त होतेच; परंतु हे सर्वमान्य नाही; म्हणून 'स्यात् (कथंचित्) अस्ति। न तु नियमेन अस्ति।' हे म्हणणे एका प्रकारे मान्य करावे लागते; कारण, घटाचे जर अस्तित्व नियमाने असते, तर कुलालव्यापार निरर्थक ठरला असता, असे जैन म्हणतात. (२) शून्यवादी माध्यमिक बौद्ध म्हणतात, सर्व घटादी पदार्थ असत् आहेत. त्याचे वर्णन 'स्यात् नास्ति। न तु नियमेन नास्ति।' असे जैन करतील. कारण जर घटादी पदार्थ नियमाने असत् असतील, तर कुलालव्यापाराने त्यांना अस्तित्व येणार नाही. (३) असत्कार्यवादी वैशेषिक म्हणतात, घट उत्पत्तीपूर्वी असत् असतो (प्रागभाव), नंतर तो सत् होतो आणि तो फुटल्यानंतर पुन्हा

असत् होतो (प्रध्वंसाभाव). याचे जैन परिभाषेत 'स्यादस्ति च नास्ति च।' म्हणजे पदार्थ उभयात्मक असू शकतात, असे विधान होऊ शकेल. कारण सांख्यांचा युक्तिवाद एकापरी ग्राह्य वाटतो, तर वैशेषिकांचा दुसऱ्यापरी ग्राह्य वाटतो. म्हणून घट उत्पत्तीपूर्वी आहे व नाही, असे म्हणणे ठीक दिसते. (४) केवल अद्वैती म्हणतात, सर्व ज्ञेय पदार्थ 'सदसदनिर्वचनीय' आहेत; म्हणजे पदार्थांबद्दलचे सत् वा असत् असे निश्चित विधान युक्तिवादाला टिकत नाही; याचेच जैनांनी 'अवक्तव्य' असे वर्णन केले आहे.

सातव्या शतकात सिद्धसेन दिवाकर याने *सन्मतितर्क* व *न्यायावतार* या ग्रंथांत आणि समंतभद्राने *आप्तमीमांसेत* जैन तत्त्वज्ञानास व विशेषतः स्याद्वादास तर्कशुद्ध आकार दिला. *स्याद्वादमंजरी* हा ग्रंथ १२९२ मध्ये मल्लिषेणाने लिहून या विषयाला पूर्णता आणली.

परमतसहिष्णुता : कोणत्याही बाबतीतील संपूर्ण सत्याचे ज्ञान माझ्याजवळ आहे, असा कोणी अभिमान करू नये. दुसऱ्याने विचारपूर्वक प्रामाणिकपणे सांगितलेले ज्ञानही तितकेच खरे असणे शक्य आहे. आपल्याच मताचा हट्टाग्रह हा हिंसेचाच एक प्रकार आहे. परमतसहिष्णुता, समन्वय, मिळते घेणे, विचारातील लवचिकपणा, भिन्न भिन्न परस्परविरोधी मतांनी जगा व जगू द्या, असा औदार्ययुक्त विचार यातच खरी अहिंसा आहे. जैनांनी स्याद्वादाच्या भूमिकेतून परपक्षाची मने जिंकण्यासाठी हेच तत्त्व प्रतिपादन केले आहे. यामुळे जैनांचा स्याद्वाद ही भारतीय तत्त्वज्ञानाला लाभलेली एक मोलाची देणगी आहे.

स्याद्वादावरील आक्षेप : स्याद्वादावर अनेक प्रकारचे आक्षेप घेतले जातात. काही प्रमुख आक्षेप व त्यांना जैन न्यायशास्त्रकारांनी दिलेली उत्तरे यांचा सारांश पुढीलप्रमाणे देता येईल :

पहिला आक्षेप असा, की एकाच वस्तूमध्ये एकाच वेळी शीत आणि उष्ण हे विरोधी गुण एकत्र असू शकत नाहीत; त्याचप्रमाणे एकाच वस्तूमध्ये अस्तित्व व नास्तित्व हे विरोधी गुणही राहू शकणार नाहीत. या आक्षेपास उत्तर असे, की वस्तूच्या ठिकाणी 'अस्तित्व' आणि 'नास्तित्व' हे जे विरोधी गुण सापेक्षतया आहेत, ते वेगवेगळ्या दृष्टींनी आहेत. वस्तू स्वद्रव्यादी अपेक्षेने 'अस्ति' आहे, तर परद्रव्यादी अपेक्षेने 'नास्ति' नाही, असेही म्हणता येते. जैनांना निश्चित असे काहीच सांगता येत नाही; म्हणून स्याद्वादामध्ये संशय हा दोष उत्पन्न होतो; या आक्षेपास स्याद्वादी असे उत्तर देतात, की मूलतः वस्तू अनेक गुणात्मक आहे, त्याला इलाज नाही. वस्तूच्या स्वरूपाबद्दल निश्चय न होणे याला संशय म्हणतात; पण स्याद्वादी म्हणतात, की एका दृष्टीने वस्तू अशीच आहे व दुसऱ्या दृष्टीने तशीच आहे, यात संशय कोठे आहे ? एक 'चित्रपट' (अनेक रंगांचे वस्त्र) अनेक रंगांचा असतो अथवा एक पुरुष बापही असतो व मुलगाही असतो. म्हणून तो एका दृष्टीने बाप आहे व एका दृष्टीने मुलगा आहे, असे म्हटल्यास त्यात संशयास्पद काय आहे ? आणखी एक आक्षेप असा, की 'नाही', 'अवक्तव्य' इ. सात प्रकारांनी वस्तूचे वर्णन केले जाते. त्यामुळे वस्तू कशी आहे, याचे ज्ञान होत नाही आणि वस्तूचे यथार्थ ज्ञान न झाल्यामुळे वस्तूचे अस्तित्व सिद्ध होत नाही; म्हणून स्याद्वादामध्ये 'ज्ञानाभाव' हा दोष उत्पन्न होतो. या आक्षेपाचे खंडन स्याद्वादी असे करतात, की स्याद्वादामुळे वस्तूचे यथार्थ ज्ञान होण्यास मदत होते व यथार्थ ज्ञानामुळे स्याद्वादामध्ये 'ज्ञानाभाव' दोष उत्पन्न होत नाही.

स्याद्वाद्यांच्या मताने अस्तित्व, नास्तित्व, सामान्य, विशेष इ. गुण हे परस्परसापेक्ष आहेत. म्हणून विरोध, संशय, अभाव इ. दोष स्याद्वादामध्ये उत्पन्न होत नाहीत.

सत्ताशास्त्र : जीव व अजीव : या विश्वात अगणित द्रव्ये आहेत; ती दोन वर्गांत विभागता येतात : (१) चेतन, (२) अचेतन वा (१) जीव, (२) अजीव. चेतन वा जीव व अचेतन वा अजीव ही विभागणी पुढील पृष्ठावर तक्त्यात दाखविली आहे.

जीव हा आपल्या चेतनागुणामुळे इतर द्रव्यांहून वेगळा दिसून येतो. सजीव प्राण्यांची शरीरे जरी अजीव द्रव्यापासून (पुद्‌गलापासून) बनलेली असली, तरी त्या जड शरीरांमध्ये जीव किंवा आत्मा म्हणून ओळखले जाणारे द्रव्य राहत असते. व्यवहारात त्या शरीरासकट ते प्राणी जीव म्हणून ओळखले जातात. जीव (आत्मा) हा सूक्ष्म व अतींद्रिय असल्यामुळे तो प्रत्यक्ष दिसत नाही, अनुमानाने तो जाणावा लागतो. एखाद्या घरात मालक रहावा त्याप्रमाणे आत्मा शरीरात राहतो आणि शरीरावर अधिकार चालवतो. जीवाला अधिकार व कर्तृत्व आहे; पण अजीव किंवा जडवस्तुसुद्धा 'निष्क्रिय' आणि 'निर्गुण' नाही. जीवाप्रमाणे जडालाही स्वतंत्र अस्तित्व असल्याचे जैन शास्त्राने मान्य केले आहे.

जीवाचे स्वरूप व प्रकार : जीवाचे मुख्य लक्षण चेतना किंवा 'उपयोग' आहे. उपयोगाचे दर्शन व ज्ञान असे दोन प्रकार आहेत. उपयोगामुळे जीवाला स्वसंवेदना व परसंवेदना हे गुण प्राप्त होतात. ज्ञान हा जीवाचा स्वाभाविक गुण असल्यामुळे तो जीवाच्या निगोदासारख्या अतिनिकृष्ट अवस्थेपासून उत्कृष्ट अशा मुक्त अवस्थेपर्यंत सर्वत्र आढळून येतो. जीव अमूर्त असल्यामुळे त्याला रूप, रस, गंध व स्पर्श हे गुण नाहीत; परंतु संसारातील जीव हा शरीरधारी असल्यामुळे तो जीव आपल्या शरीराला व्यापून राहतो. एक जीव हत्ती बनला व हत्ती मरून मुंगी झाला किंवा मुंगी मरून हत्ती झाला, तरी जीव प्राप्त शरीराला व्यापून राहतो; हत्तीशरीरात हत्तीएवढा आणि मुंगीशरीरात मुंगीएवढा होतो. दिव्याचा प्रकाश लहान मोठ्या क्षेत्राला प्रकाशित करतो. जीवाला पाच इंद्रिये तसेच मन, वचन व काय ही तीन बले; श्वासोच्छ्वास व आयुष्य ही दोन मिळून असे एकंदर दहा प्राण असतात. जीव हा स्वकर्मांचा कर्ता व कर्मफलाचा भोक्ता असतो. काही दर्शनकारांनी उदा., सांख्यांनी, जीवाचे कर्तृत्व मान्य केलेले नाही. जीवाचे कर्तृत्व जर मान्य केले नाही, तर आपल्या बऱ्यावाईट कृत्यांची नैतिक जबाबदारी जीवावर टाकता येणार नाही व त्याला आपल्या उद्धाराचे स्वातंत्र्यही राहणार नाही. जैन दर्शनाप्रमाणे प्रत्येक जीव स्वतंत्र आहे. त्याने कष्टाचा, पण अंतिम सुखाचा सन्मार्ग स्वीकारावा किंवा आरंभी सुखाचा वाटणारा, पण परिणामी दुःख देणारा अधोगतीचा मार्ग स्वीकारावा; यात जीवाला स्वातंत्र्य आहे. अर्थात या दोन्हींचे फलही त्याला भोगले पाहिजे. त्यातून सुटका नाही. जैन दर्शनाप्रमाणे प्रत्येक जीवाचे स्वतंत्र अस्तित्व आहे. जीव संसारी असो किंवा मुक्त असो, त्याचे अस्तित्व स्वतंत्रच राहते.

सर्व जीवांचे दोन भाग करता येतात : (१) संसारी व (२) मुक्त. संसारी जीवांचे पुन्हा दोन भाग होतात : (१) त्रस व (२) स्थावर. ज्या जीवांना दोन ते पाच इंद्रिये असतात, त्यांना 'त्रस' म्हणतात; कारण ते चलनवलन करू शकणारे असतात. ज्यांना एकच इंद्रिय (स्पर्शनेंद्रिय) असते त्यांना 'स्थावर' म्हणतात. त्रस जीवांना त्यांच्या त्यांच्या इंद्रियांच्या संख्येप्रमाणे द्वींद्रिय, त्रींद्रिय, चतुरिंद्रिय व पंचेंद्रिय म्हणतात. पंचेंद्रियांचे पुन्हा 'संज्ञी' (उपदेश ग्रहण करू शकणारे) व 'असंज्ञी' असे दोन प्रकार आहेत. स्थावर जीवांचे पृथ्वीकाय, अप्‌काय, तेजःकाय, वायुकाय व वनस्पतिकाय असे पाच प्रकार आहेत. दगड, माती, मीठ, खडू, धातू, हिरे इत्यादींचा पृथ्वीमध्ये समावेश होतो. पृथ्वी ज्यांचे शरीर आहे, अशा सूक्ष्म जीवांना पृथ्वीकाय म्हणतात. अप्‌काय म्हणजे पाण्यातील जीव नव्हेत, तर पावसाचे पाणी, दव, धुके, गारा, बर्फ इ. जी पाण्याची रूपांतरे आहेत, त्यांमध्ये सूक्ष्म जीव राहतात असे मानतात; पाणी हेच त्यांचे शरीर असते. त्यांना अप्‌काय म्हणतात. याचप्रमाणे बाकीच्या स्थावर जीवांसंबंधीही समजावे.

गतीला अनुसरून सर्व संसारी जीव चार वर्गांत विभागता येतात. ह्या गती चार आहेत : (१) देवगती, (२) मनुष्यगती, (३) तिर्यंचगती व (४) नरकगती. देवगतीमध्ये स्वर्गात व इतर ठिकाणी राहणारे देव येतात. त्यांचेही अनेक प्रकार आहेत. सर्व मानवांचा मनुष्यगतीत समावेश होतो. मनुष्याखालील सर्व प्राण्यांचा, पशू, पक्षी, कीटक इत्यादींचा तिर्यंचगतीत समावेश होतो.

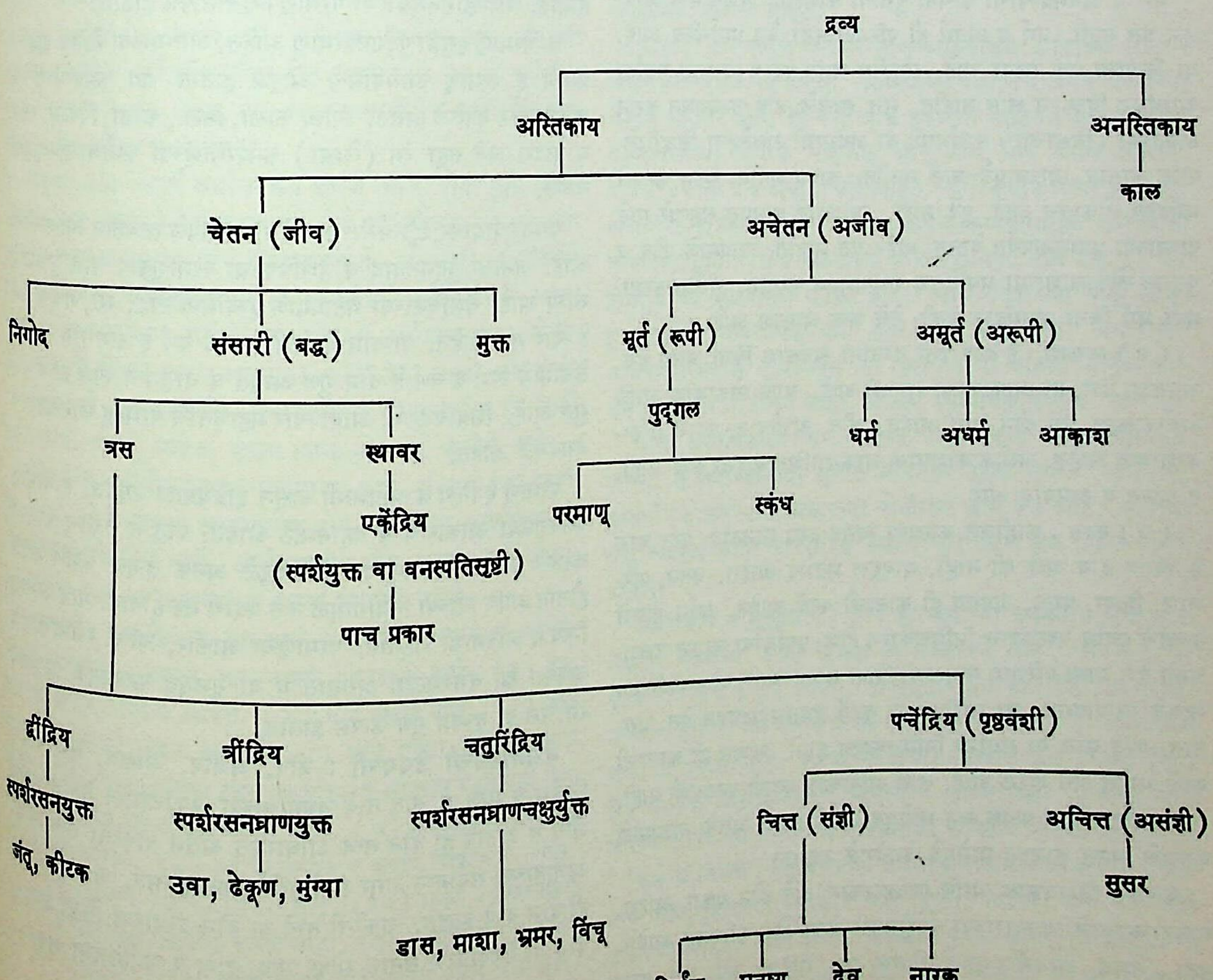
एक जन्म संपल्यानंतर जीव दुसरा जन्म घेतो; परंतु प्रत्येक जीवाचा जन्म एकसारखा असत नाही. या जन्मावरूनही जीवांचे तीन प्रकार करता येतील. जन्म तीन प्रकारचा आहे : सम्मूर्च्छन जन्म, गर्भ जन्म व उपपात जन्म. माता-पित्यांच्या संबंधावाचून होणाऱ्या जन्माला सम्मूर्च्छन म्हणतात. सम्मूर्च्छन जीव गर्भाशिवाय शीत, उष्ण इ. अवस्थांमुळे उत्पन्न होतात. जरायुज, अंडज व पोतज या प्राण्यांचा गर्भजन्म असतो. देव व नारकी जीवांच्या जन्माला उपपात जन्म म्हणतात.

ज्याप्रमाणे जीव वेगवेगळ्या योनींमध्ये वेगवेगळ्या प्रकारे जन्मतात त्याप्रमाणे त्यांची शरीरेदेखील वेगवेगळ्या प्रकारची असतात. शरीराचे खालीलप्रमाणे पाच प्रकार आहेत : (१) औदारिक : स्थूल, दृश्य शरीर. मनुष्य व तिर्यंचगतीतील जीवांना हे शरीर असते. (२) वैक्रियिक : देव व नारकी जीवांना हे शरीर असते. हे शरीर परिवर्तनशील असल्यामुळे त्या जीवांना अनेक रूपे घेता येतात. (३) आहारक : हे शरीर शंकानिरसन करून घेण्याच्या वेळी विशिष्ट साधूंना प्राप्त होते. (४) तैजस : या शरीरामुळे शरीरातील अन्नाचे पचन होते. (५) कार्मण : हे शरीर कर्म परमाणूंचे बनलेले असते. तैजस व कार्मण ही सूक्ष्म शरीरे असून ती नेहमी जीवाबरोबर असतात. सांख्यशास्त्रात कार्मणाला लिंगशरीर म्हणतात. यांशिवाय जीवांचा 'निगोद' म्हणून एक प्रकार मानलेला आहे. यात जीवांच्या अनंत राशी असून यांतून जीव उत्क्रांत होऊन वरच्या अवस्थेला प्राप्त होतात आणि संसारातून कितीही जीव मोक्षाला गेले, तरी संसार जीवरहित कधीच होत नाही. कारण निगोदामध्ये कधीही न संपणारा असा जीवांचा साठा आहे.

अजीव : एकूण द्रव्ये सहा आहेत. जीव, पुद्‌गल, धर्म, अधर्म, आकाश व काल. यांपैकी 'काल' सोडून इतर पाच द्रव्यांना 'अस्तिकाय' म्हणतात. कारण ही पाच द्रव्ये अस्तित्व गुणाने युक्त असून कायवान म्हणजे बहुप्रदेशी आहेत. कालद्रव्याला अस्तित्व आहे; परंतु 'कायत्व' नाही; म्हणून त्याला अनस्तिकाय म्हणतात. सत् म्हणजे अस्तित्व. हे सर्व द्रव्यांचे सामान्य लक्षण आहे आणि प्रत्येक द्रव्य, गुण व पर्याय यांनी युक्त असते. गुण व पर्यायांशिवाय द्रव्य राहू शकत नाही. पर्याय म्हणजे बदलत असणारे स्वरूप. पर्याय बदलणारी स्वरूपे उत्पन्न होतात व नष्ट होतात. द्रव्याचे गुण मात्र स्थिर असतात. प्रत्येक द्रव्य उत्पाद, व्यय (नाश) व ध्रौव्य (स्थैर्य) या लक्षणांनी युक्त असते.

अजीवाचे पुद्‌गल, धर्म, अधर्म, आकाश व काल असे पाच प्रकार आहेत. या पाच अजीव द्रव्यांमध्ये पुद्‌गल हे रूपी द्रव्य आहे; बाकीची चार अरूपी आहेत. ज्याला स्पर्श, रस, गंध व वर्ण आहे त्याला रूपी किंवा मूर्त द्रव्य म्हणतात. या पाच अजीव द्रव्यांची माहिती थोडक्यात अशी :

(१) **पुद्‌गल :** दगड, लाकूड, माती, प्राण्यांची शरीरे इ. डोळ्यांना दिसणारे पदार्थ तसेच सुगंधी, दुर्गंधी इ. इतर इंद्रियांना कळणारे पदार्थ हे सर्व पुद्‌गलाचेच प्रकार आहेत. पुद्‌गलाच्या अतिसूक्ष्म भागाला परमाणू म्हणतात. परमाणू जरी डोळ्याला दिसत नसला, तरी त्यामध्ये स्पर्श, रस, गंध व वर्ण हे गुण अव्यक्त रूपाने वास करतात. कारण



अनेक परमाणू मिळून जेव्हा स्कंध म्हणजे संघ तयार होतो, तेव्हा त्यात हे गुण दिसून येतात. आठ प्रकारचे स्पर्श (शीत, उष्ण, हलका, भारी, रूक्ष, चिकट, मृदू, कठीण); पाच प्रकारचे रस (गोड, कडू, तिखट, आंबट, खारट); दोन प्रकारचे गंध (सुगंध, दुर्गंध) व पाच प्रकारचे वर्ण (तांबडा, पांढरा, पिवळा, काळा, निळा) असे वीस गुण पुद्‌गलात आढळून येतात.

शरीर, वाणी, मन, निःश्वास आणि उच्छ्‌वास त्याचप्रमाणे सुख, दुःख, जीवित, मरण ही सर्व पुद्‌गलाची कार्ये आहेत. औदारिक, वैक्रियिक इ. पाच प्रकारची शरीरे हीसुद्धा पुद्‌गलाची बनलेली आहेत. पुद्‌गलाचे परमाणू व स्कंध असे दोन मुख्य प्रकार करण्यात येतात. संघात, भेद आणि संघात भेद या तीन प्रकारच्या क्रियांनी स्कंध उत्पन्न होतात. परमाणू मात्र भेदामुळे उत्पन्न होतात. पूरण (भर) व गलन (गळून पडणे) या क्रिया पुद्‌गलामध्ये सारख्या चालू असतात; म्हणून त्याला 'पुद्‌गल' म्हणतात.

(२) **धर्म :** हे अरूपी, अखंड व निष्क्रिय द्रव्य असून सर्व लोक व्यापून राहिलेले आहे. पाणी ज्याप्रमाणे माशांच्या गतीला, चलनवलनाला मदत करते, त्याप्रमाणे धर्मद्रव्य गमन करावयास उद्युक्त अशा जीवाला व पुद्‌गलाला फक्त मदत करते, त्यांना गमन करावयास भाग पाडत नाही.

(३) **अधर्म :** हे द्रव्यसुद्धा अरूपी, अखंड व निष्क्रिय असून सर्व लोक व्यापून राहिलेले आहे. झाडाची सावली ज्याप्रमाणे वाटसरूला विश्रांती घ्यावयास मदत करते, त्याप्रमाणे हे द्रव्य जीव व पुद्‌गलाच्या स्थितीला मदत करते; परंतु गमन करू पाहणाऱ्या वस्तूला धरून ठेवत नाही.

धर्म व अधर्मद्रव्यांची कल्पना दुसऱ्या कोणत्याही दर्शनामध्ये आढळून येत नाही. धर्म व अधर्म ही परिभाषासुद्धा जैन धर्माचीच आहे. या विश्वाला एक रचना आहे. त्यातील अनंत पदार्थ विश्वाची मर्यादा ओलांडून विस्कटून जात नाहीत. मुक्त झालेले जीव ऊर्ध्वगमन करून लोकाच्या (विश्वाच्या) ऊर्ध्वभागी वा अग्रभागी असलेल्या सिद्धशिलेपर्यंत जातात, त्याच्यापुढे जात नाहीत. कारण गतीला मदत करणारे धर्मद्रव्य लोकातच आहे, पुढे नाही. ज्याप्रमाणे पाण्यात राहणारे मासे पाण्याच्या पृष्ठभागापर्यंत येतात, बाहेर येत नाहीत; त्याप्रमाणे जीव व पुद्‌गल लोकाकाशाच्या मर्यादेतच गमनागमन करतात. अलोकाकाशामध्ये धर्म किंवा अधर्मद्रव्य नाही; तेथे फक्त आकाश आहे.

(४) **आकाश :** हे द्रव्य इतर द्रव्यांना अवकाश किंवा जागा देते. अवकाश देणे, हा आकाशाचा गुणधर्म आहे. याचे लोकाकाश आणि अलोकाकाश असे दोन भाग आहेत. जीव, अजीव इ. पदार्थ लोकाकाशामध्ये आहेत. अलोकाकाशामध्ये आकाशाशिवाय दुसरे काही नाही. ते अनंत व अमर्याद आहे.

(५) **काल :** काहीजण कालाला स्वतंत्र द्रव्य मानतात; परंतु काल हे स्वतंत्र द्रव्य आहे की नाही, याबद्दल मतभेद आहेत. वर्तन, परिणाम, क्रिया, परत्व, अपरत्व ही कालाची कार्ये आहेत. वर्तन म्हणजे द्रव्यांचे पर्याय बदलण्यास निमित्तकारण होणे; पूर्वावस्था जाऊन उत्तरावस्था येणे याला परिणाम म्हणतात; क्रिया म्हणजे गती; ज्येष्ठत्वकनिष्ठत्व म्हणजे परत्वापरत्व. वर सांगितलेली कार्ये द्रव्यांमध्ये घडून येत असतात; परंतु काल या सर्वांना निमित्तकारण होतो. म्हणून ही कालाची कार्ये आहेत असे म्हटले आहे. काल अस्तिकाय म्हणजे बहुप्रदेशी नाही. रत्नांच्या हारातील प्रत्येक रत्न मागेपुढे अलग अलग असते; त्याप्रमाणे कालाचे अनंत कालाणू मागेपुढे वेगवेगळे राहतात.

कालाचे निश्चयकाल आणि व्यवहारकाल असे दोन प्रकार आहेत. व्यवहारकालाचे व्यवहाराच्या सोयीसाठी अनेक भेद कल्पिलेले आहेत. उदा., समय, आवली, मुहूर्त, दिवस, पक्ष, महिना, वर्ष, युग, कल्प इत्यादी. पुद्‌गलाचा अतिसूक्ष्म परमाणू जेवढ्या जागेला व्यापतो, तेवढ्या जागेला 'प्रदेश' म्हणतात आणि परमाणूला अशा एका प्रदेशातून गमन करावयास जेवढा वेळ लागेल, तेवढ्या वेळाला 'समय' म्हणतात. व्यवहार काल दुसऱ्या पदार्थाच्या गतीवर अवलंबून असल्यामुळे परावलंबी आहे. कालाचे संख्येय, असंख्येय व अनंत असेही तीन प्रकार करता येतात. ज्याची गणती करता येते तो संख्येय काल. उदा., दिवस, पक्ष, वर्ष, शतक इत्यादी. ज्यांची गणती करता येत नाही, अर्थात उपमा, दृष्टांत देऊन ज्याची कल्पना करावी लागते, तो असंख्येय काल. उदा., सागरोपम इत्यादी. ज्याला अंत नाही त्याला अनंत काल म्हणतात.

जैनांचा परमाणुवाद : जैन शास्त्रात सांगितलेल्या सहा द्रव्यांपैकी पुद्‌गल एक आहे. पुद्‌गलाच्या अविभागी सूक्ष्म अंशाला परमाणू म्हणतात. दुसऱ्या द्रव्यांचे प्रदेश आपापल्या स्कंधापासून वेगळे होऊ शकत नाहीत. कारण धर्म, अधर्म, आकाश, काल व जीव ही द्रव्ये अखंड असून सलग राहतात, त्यांचे भाग होत नाहीत. परंतु पुद्‌गलपरमाणू आपल्या स्कंधापासून वेगळे होऊ शकतात आणि एकत्र येऊन निरनिराळे स्कंध निर्माण करू शकतात. पुद्‌गल हे मूर्त द्रव्य असून त्याचे अणू वा परमाणू व स्कंध असे प्रमुख भेद आहेत.

परमाणू हा नित्य, अदृश्य व अखंड असतो. त्यामध्ये रस, गंध, वर्ण व स्पर्श असतात. परमाणूंच्या नुसत्या संयोगामुळे स्कंधाची उत्पत्ती होत नाही. संयोग पावणाऱ्या परमाणूंमध्ये स्निग्धत्व व रुक्षत्व हे गुण असावयास पाहिजेत; नाहीतर त्यांचा बंध होत नाही (*तत्त्वार्थाधिगमसूत्र*–५·३२). संयोग पावणाऱ्या परमाणूंमध्ये स्निग्धत्व व रुक्षत्व यांचे जघन्य गुण असतील किंवा सदृश गुण असतील, तरीही बंध होत नाही. अनेक आकारांचे आणि प्रकारांचे पुद्‌गलस्कंध अशा रीतीने तयार होतात. पंचमहाभूतेसुद्धा या परमाणूंपासून उत्पन्न होतात.

कर्मपरमाणू हेसुद्धा पुद्‌गलपरमाणू आहेत. आत्म्याच्या नैतिक शुद्धतेप्रमाणे हे परमाणू आत्म्यामध्ये आकृष्ट होतात. ह्या कर्मपरमाणूंचेच कार्मणशरीर बनलेले असते. त्याला काळा, निळा, करडा, पिवळा, लाल व पांढरा असे सहा रंग (लेश्या) कर्मपरमाणूंच्या कमीजास्तपणामुळे येतात.

परमाणुवादावर ⇨ *वैशेषिक दर्शना*ने आपले तत्त्वज्ञान आधारलेले आहे. जैनांचा पुद्‌गलवाद व वैशेषिकांचा परमाणुवाद यांत पुष्कळच साम्य आहे. वैशेषिकांच्या मताप्रमाणे पृथ्वीमध्ये स्पर्श, रस, गंध व वर्ण हे चार गुण आहेत. पाण्यामध्ये स्पर्श, रस व वर्ण हे तीन गुण आहेत. तेजामध्ये स्पर्श व वर्ण हे दोन गुण आहेत व वायूमध्ये स्पर्श हा एकच गुण आहे. शिवाय पृथ्वी आदी चार महाभूतांचे परमाणू चार प्रकारचे वेगवेगळे आहेत.

परमाणू हे नित्य व अविभागी असून इंद्रियग्राह्य नाहीत. हे परमाणू वेगवेगळ्या आकारांचे व लहानमोठे आहेत; परंतु ते एकाच द्रव्याचे बनलेले आहेत. परमाणूंच्या संयोगामुळे अनेक तऱ्हेचे पदार्थ तयार होतात आणि त्यांच्या वियोगामुळे ते ते पदार्थ नष्ट होतात. मात्र परमाणू नित्य व अविनाशी राहतात. परमाणूंचा आकार, त्यांची रचना आणि अवस्था ह्या वेगवेगळ्या असतात व या मूलभूत फरकामुळे वस्तूंमध्ये रंग, रस इ. दुय्यम गुण उत्पन्न होतात.

बंधमोक्षांची उपपत्ती : जीव, अजीव, आस्रव, बंध, संवर, निर्जरा व मोक्ष ही सात तत्त्वे बंधमोक्षांच्या उपपत्तीमध्ये येतात. यांत जीव व अजीव ही दोन तत्त्वे आधारभूत असून बाकीची तत्त्वे जीव-अजीवांच्या संयोगाने अगर वियोगाने उत्पन्न होतात. जीव व अजीव ही दोन द्रव्ये आहेत. बाकीची तत्त्वे या दोन द्रव्यांच्या क्रिया आहेत; परंतु या क्रियांवरच संसार, मोक्ष, सुख, दुःख व कर्मसिद्धांत अवलंबून असल्यामुळे त्यांना तत्त्वांची प्रतिष्ठा देण्यात आलेली असावी.

जीवाचा आस्रव : जीव व अजीव ही दोन्ही क्रियावान द्रव्ये आहेत. जीव हा कर्ता व भोक्ता आहे. कर्मपरमाणू अत्यंत सूक्ष्म असून ते अजीव द्रव्याच्या सदरात मोडतात. संसारातील सर्व अनादिकालापासून कर्मबद्ध आहेत. क्रोध, मान (अभिमान), माया (मोह) व लोभ या चार कषायांनी संसारातील प्रत्येक जीव युक्त असल्यामुळे प्रतिक्षणी कर्मपरमाणू आत्म्यामध्ये प्रवेश करतात. कर्मपरमाणू सर्व बाजूंनी आत्म्याकडे स्रवतात. यालाच 'आस्रव' म्हणतात. रागद्वेषांची तीव्रता अगर मंदता इ. कारणांवर आस्रवाचे स्वरूप अवलंबून असते. पुण्यास्रव व पापास्रव असे याचे प्रकार होतात. हिंसा, असत्य, चौर्य इत्यादींमुळे पापास्रव होतो. दया, सत्यवचन, दान, ब्रह्मचर्य व परिग्रहत्याग यांमुळे पुण्यास्रव होतो. सुखोत्पादक कर्माला पुण्य व दुःखोत्पादक कर्माला पाप म्हणतात.

जीवाचा बंध : कर्मपरमाणू आत्म्यामध्ये येऊन स्थायिक होतात, चिकटतात, म्हणून याला 'बंध' म्हणतात. नुसते कर्मपरमाणू येणे, म्हणजे बंध नव्हे. कषाययुक्त आत्म्याला कर्मबंध होतो. आसक्तिरहित होऊन कर्मे करणाऱ्या स्थितप्रज्ञाला कर्मबंध होण्याचे कारण नाही.'

जीवाचा संवर : ज्या कारणांमुळे कर्मपरमाणू आत्म्यात प्रवेश करतात आणि आस्रव निर्माण होतो ती कारणेच नष्ट केली, तर आस्रव थांबेल. आस्रव थांबविण्याला 'संवर' म्हणतात. पाच व्रतांचे पालन, इंद्रियनिग्रह वगैरे कारणांमुळे संवर घडतो; पण गृहस्थाला आस्रव पूर्णपणे बंद करणे शक्य नाही. म्हणून त्याने दानधर्म, परोपकार इ. गोष्टींनी पुण्य करावे. मोक्षार्थी साधूला 'पुण्याचे ओझे' सुद्धा टाकून द्यावयाचे असल्यामुळे, तो संयमाने ही आस्रवद्वारेच बंद करतो. हा वरच्या दर्जाचा संवर होय.

जीवाची निर्जरा : आत्म्यात प्रविष्ट झालेल्या कर्मांचा नाश करणे म्हणजे 'निर्जरा' होय. आत्म्याला सुखदुःखरूपी फले देऊन कर्म आपोआपही नाहीसे होत असते. ही 'सविपाक निर्जरा'; परंतु प्रतिक्षणी आत्म्यात नवीन कर्मांची भरतीही होत असल्यामुळे, आत्मा कर्मरहित कधीच होणार नाही. संयम, तप, ध्यान इत्यादींनीच कर्मनिर्जरा होऊ शकते. ही 'अविपाक निर्जरा'.

जीवाचा मोक्ष : संपूर्ण कर्मांचा क्षय म्हणजे 'मोक्ष' होय. चार घातिकर्मांचा नाश झाल्याने केवलज्ञानप्राप्ती होते व उरलेल्या चार अघातिकर्मांचा नाश झाल्यावर साधू मोक्षाला जातो. ऊर्ध्वगती हा जीवाचा स्वभावधर्मच आहे. कर्मबद्ध झाल्याने तो चतुर्गतींमध्ये भटकत असतो. त्याला जखडून ठेवणारे बंधन नाहीसे झाल्यावर तो ऊर्ध्वगमन करून लोकाकाशाच्या ऊर्ध्वभागी म्हणजे अग्रभागी जाऊन स्थिर राहतो, मुक्त होतो.

मोक्षमार्ग : सम्यगुदर्शन, सम्यग्ज्ञान व सम्यक्‌चारित्र ही तिन्ही कर्मनाशाची साधने आहेत; म्हणून त्यांना मोक्षमार्ग म्हटलेले आहे.

सम्यगुदर्शन : तीर्थंकरांच्या तत्त्वज्ञानावर, उदा., जीवादी सहा द्रव्यांवर, श्रद्धा ठेवणे म्हणजे सम्यगुदर्शन होय. दोषरहित सम्यगुदर्शन हे मोक्षरूपी वृक्षाचे बीज आहे. तीर्थंकरप्रणीत जीव, पुद्‌गल, धर्म, अधर्म, आकाश व काल या षड्द्रव्यांची त्याला माहिती पाहिजे.

सम्यग्ज्ञान : याशिवाय साधकाला जगाच्या स्वरूपाचे व त्याबरोबरच्या आपल्या संबंधांचे ज्ञान असणे आवश्यक आहे. (१) देह, तारुण्य, ऐश्वर्य अनित्य आहेत. (२) मृत्यू अटळ आहे. (३) जीव संसारात सारखा भटकत असतो. (४) जीव एकटा जन्मतो, एकटा मरतो. (५) आपला आत्मा इतर पदार्थांहून व आपल्या देहाहूनही भिन्न आहे. (६) देह मलमूत्राचे आगर आहे. (७) मोहामुळे आपण कर्म ओढून घेत असतो. (८) व्रते पाळल्याने व कषाय जिंकल्याने 'संवर' होतो. (९) तपाने कर्मांची निर्जरा होते. (१०) अनंत आकाशामध्ये असलेले हे जग कोणी निर्माण केलेले नाही. (११) मनुष्यजन्म व बोधिप्राप्ती दुर्लभ आहेत. (१२) सर्वज्ञ देवाने सांगितलेला धर्मच खरा आहे. या बारा 'भावनांचे' किंवा 'अनुप्रेक्षांचे' त्याने चिंतन केले पाहिजे.

सम्यक्‌चारित्र : सम्यगुदर्शन व सम्यग्ज्ञानानंतर त्याने सम्यक्‌चारित्राचीही आराधना केली पाहिजे. चारित्रामध्ये पुढील गोष्टींचा समावेश होतो : ५ महाव्रते–अहिंसा, सत्य, अचौर्य, अपरिग्रह व ब्रह्मचर्य. ५ समिती–ईर्या, भाषा, एषणा, आदाननिक्षेपण व उत्सर्ग (प्रतिष्ठापना). ५ इंद्रियजय – पाच इंद्रियांवर जय मिळविणे. ३ गुप्ती – मनोगुप्ती, कायगुप्ती व वचनगुप्ती. २२ परीषहजय–क्षुधा, तृषा, शीत, उष्ण इ. २२ परीषहांवर (पीडादायक गोष्टींवर) विजय मिळविणे. १२ तपे – अनशन वगैरे ६ बहिरंग व प्रायश्चित्त वगैरे ६ अंतरंग तपे. १२ अनुप्रेक्षा (भावना)–अनित्य, अशरण, एकत्व इ. (वर दिलेल्या) अनुप्रेक्षा.

देशकालपरिस्थिती अनुकूल असल्याशिवाय व सर्वसाधारणतः गुरूच्या उपदेश मिळाल्याशिवाय या मोक्षमार्गाचे अनुसरण होत नाही. 'भव्य' जीवच या मार्गाकडे आकृष्ट होतात. 'अभव्य' जीवांना हा मार्ग रुचत नाही. म्हणून ग्रंथकार भव्य जीवांच्या उद्धारासाठीच उपदेश करतात.

कर्मांचे स्वरूप : जैन धर्माने जीव–अजीव अशी दोन तत्त्वे मानलेली आहेत. अजीवामध्ये पुद्‌गल हे स्पर्श, रस, गंध व वर्ण ह्या गुणांनी युक्त असे मूर्त द्रव्य आहे. पुद्‌गलाचे लहान मोठे अनेक स्कंध, संघात वा समुदाय असतात. सबंध पृथ्वी हीसुद्धा एक महास्कंध मानता येईल. अनेक परमाणू मिळून एक स्कंध होतो. परमाणू हा पुद्‌गलाचा सर्वांत लहान अंश (घटक) होय. तो अविनाशी, अदृश्य, अखंड असतो. दगड, माती, वायुरूप पदार्थ हे तर पुद्‌गल आहेतच; पण ऊन, सावली, चांदणे इ. पदार्थदेखील पुद्‌गलाचेच पर्याय आहेत. मनदेखील पुद्‌गलाचे बनलेले आहे. यांशिवाय अत्यंत सूक्ष्म पुद्‌गलपरमाणू आहेत. कर्म हे परमाणुस्वरूप असून 'जड' आहे. कर्मपरमाणू या विश्वात सगळीकडे भरलेले आहेत.

क्रोधादी कषायांमुळे हे कर्मपरमाणू आत्म्याकडे आकर्षिले जातात आणि आत्म्याशी बद्ध होतात. आत्मप्रविष्ट परमाणूंचे अनेक प्रकारच्या कर्मांत रूपांतर होते. ही कर्मे आठ प्रकारची आहेत : ज्ञानावरणीय, दर्शनावरणीय, वेदनीय, मोहनीय, आयू, नाम, गोत्र आणि अंतराय. यांपैकी ४ घाती व ४ अघाती कर्मे आहेत. कर्मबंध दोन प्रकारचा आहे : कषायांनी रंजित झालेला आत्मा मनवचनकाययोगामुळे कर्मबंधाला कारणीभूत होतो. त्याचे फळ त्याला भोगावे लागते. जीव मोहामुळे बद्ध होतो व बद्ध झाल्यामुळे मोहित होतो. त्याचे संसारचक्र चालू राहते. हा कर्मबंध 'सांपरायिक बंध' होय. परंतु कषायांच्या अभावामुळे सम्यक्‌चारित्रधारी जीवाकडून ज्या क्रिया केल्या जातात त्यामुळे कर्मबंध होतो, पण तो टिकत नाही. याला 'ईर्यापथिक कर्मबंध' म्हणतात.

जीव अनादिकालापासून कर्मबद्ध आहे. कर्मांच्या परिणामामुळे त्याच्या मूळच्या ज्ञानादी गुणांत मलिनता उत्पन्न झालेली आहे. तो कर्माधीन होऊन अनेक प्रकारच्या योनींमध्ये जन्म घेत आहे. कर्मांच्या दहा अवस्था आणि सांपरायिक कर्मांचे चार प्रकार जैन ग्रंथांत वर्णिले आहेत.

कर्मसिद्धांत व मुक्तिमार्ग : जीव हा कर्मांच्या बंधनातून मुक्त होऊ शकतो. कोणाच्या कृपेने अथवा आशीर्वादाने नाही, तर स्वतःच्या पुरुषार्थाने तो मुक्त होऊ शकतो. तो नुसताच मुक्त होत नाही, तर नराचा नारायण होतो. जैन धर्माने प्रत्येक आत्म्याच्या ठिकाणी ही स्वाभाविक शक्ती मानलेली आहे. या दृष्टीने विचार केल्यास जैन धर्माला किंवा हिंदू धर्माला 'निराशावादी' म्हणण्याचे कारण नाही. मुक्तीचा मार्ग सांगण्यासाठी जैन धर्माने आचारधर्माची सविस्तर मांडणी केली आहे.

कर्म व नियती : महावीराच्या समकालीन असलेल्या मंखली गोशालाने नियतिवादाचा पुरस्कार केला होता. त्याच्या मते सर्व गोष्टी ठरलेल्या आहेत. त्यांत मानवी प्रयत्नाने फरक करता येत नाही. 'जे जेव्हा ज्या प्रकारे ज्यामुळे ज्याला व्हावयाचे, ते तेव्हा त्या प्रकारे त्यामुळे

त्याला नियमाने होते'. हा वाद नियतिवाद होय, असे *गोम्मटसार* ग्रंथात म्हटले आहे. ज्याचे जन्ममरण ज्या ठिकाणी, ज्यावेळी जसे होणार आहे असे जिनाने जाणले आहे, ते त्याचे जन्ममरण त्या ठिकाणी त्यावेळी तसे होणारच, असे *द्वादशानुप्रेक्षे*त म्हटले आहे. जगातील षड्द्रव्ये आहेत तशी आहेत. जीव हा अजीव होत नाही किंवा अजीव जीव होत नाही. या सगळ्या गोष्टी नियत आहेत. जीव कर्माचा नाश करतो म्हणजे कर्म या पुद्‌गलद्रव्याचा नाश करीत नाही, तर आपल्यावर त्याचा होणारा परिणाम बंद करतो. जैन धर्म ज्याप्रमाणे स्वभाववाद, कालवाद, निमित्तवाद इ. वाद एकान्तरूपाने मान्य करीत नाही, त्याचप्रमाणे वरील नियतिवादही एकान्तरूपाने मान्य करीत नाही. जैन धर्म याही बाबतीत अनेकान्तवादी आहे. त्याला कर्माचे सामर्थ्य तसेच जीवाचे कर्तृत्वही मान्य आहे. नावाड्याला आपली नौका पाण्यावर उचलून धरता येणार नाही, पण तिला पाण्यावर इष्ट दिशेला वळविता येईल.

जैन धर्म व सृष्टिकर्ता ईश्वर : जैन धर्माला सृष्टिकर्ता ईश्वर मान्य नाही. यामुळे जैन धर्मावर नास्तिकपणाचा शिक्का मारण्यात आलेला आहे. षड्दर्शनांपैकी सांख्यदर्शनही सृष्टिकर्ता ईश्वर मानीत नाही. वैशेषिक, न्याय इ. काही दर्शने ईश्वराला सृष्टीचे फक्त निमित्तकारण म्हणजे कर्ता मानतात. जैन धर्म कर्मबंधनातून मुक्त झालेल्या व सर्वज्ञत्व प्राप्त झालेल्या वीतराग आत्म्याला परमेश्वर, परमात्मा किंवा देव मानतात. असे मुक्त आत्मे अनेक आहेत; परंतु अनादी व अनंत सृष्टीच्या उपपत्तीशी अगर विलयाशी त्यांचा काही संबंध नाही. ज्या जीव, पुद्‌गल, धर्म, अधर्म, आकाश व काल या षड्द्रव्यांनी सृष्टी बनलेली आहे, ती द्रव्ये कोणी उत्पन्न केलेली नाहीत. त्यांचा नाशही कधी होत नाही. त्यांच्यात पर्याय व बदल होतो; परंतु त्या वस्तूंचा नाश होत नाही. अस्तित्वात नाही अशी वस्तू नव्याने उत्पन्न होत नाही आणि जी वस्तू अस्तित्वात आहे, तिचा नाशही होत नाही. वैशेषिक व न्याय ही दर्शने या सृष्टीचा कोणी एक सर्वव्यापी, स्वतंत्र, नित्य व एक असा कर्ता आहे आणि तो ईश्वर आहे, असे मानतात. असा कोणी सृष्टीचा कर्ता असू शकणार नाही, असे जैन धर्माचे मत आहे. सृष्टिकर्त्या ईश्वराविषयी जैनांनी घेतलेल्या आक्षेपांचा सारांश असा आहे :

पृथ्वी आदिकार्य आहे व या कार्याला कोणी तरी बुद्धिमान असा कर्ता असावा लागतो; म्हणून सृष्टीचा कोणी तरी कर्ता असला पाहिजे; हे नैयायिकांचे अनुमान बरोबर नाही. कारण हे अनुमान प्रत्यक्षाने बाधित आहे. पृथ्वी, पर्वत इत्यादींचा कोणी कर्ता दृष्टिगोचर होत नाही; परंतु तो दृष्टिगोचर व्हावयास पाहिजे. घटपटादिकांचा कर्ता सशरीर दिसून येतो आणि ईश्वर तर अशरीर मानलेला आहे. तेव्हा घटाचा दृष्टांत येथे विषम म्हणजे गैरलागू आहे.

असा हा ईश्वर सर्वव्यापी व सर्वज्ञही असू शकणार नाही. ईश्वर जर सर्वव्यापी मानला, तर इतर वस्तूंना स्थानच राहणार नाही. हे विचित्र जग सर्वज्ञ ईश्वराशिवाय होऊ शकणार नाही, हे म्हणणेही बरोबर नाही. कारण या निर्मितीत अपूर्णता दिसते. उदा., अंध, बधिर, रोगी इ. प्रकारचे लोक दिसतात. सर्वज्ञ ईश्वराकडून अशी निर्मिती संभवत नाही. पूर्वापरविरोध इत्यादींनी युक्त असलेल्या वैशेषिकांच्या सदोष आगमावरूनही सर्वज्ञ ईश्वराची सिद्धी होत नाही. कारण सदोषत्वामुळे तो अप्रमाण ठरतो.

ईश्वर दयाघन व स्वतंत्र आहे; या म्हणण्यालाही बाध येतो. त्याने दुःखपूर्ण विश्वाची निर्मिती केली, म्हणून तो निर्दय ठरतो. प्राण्यांच्या कर्माप्रमाणे तो सुखदुःख देतो असे म्हटल्यास, त्याच्या स्वातंत्र्याला बाध येतो.

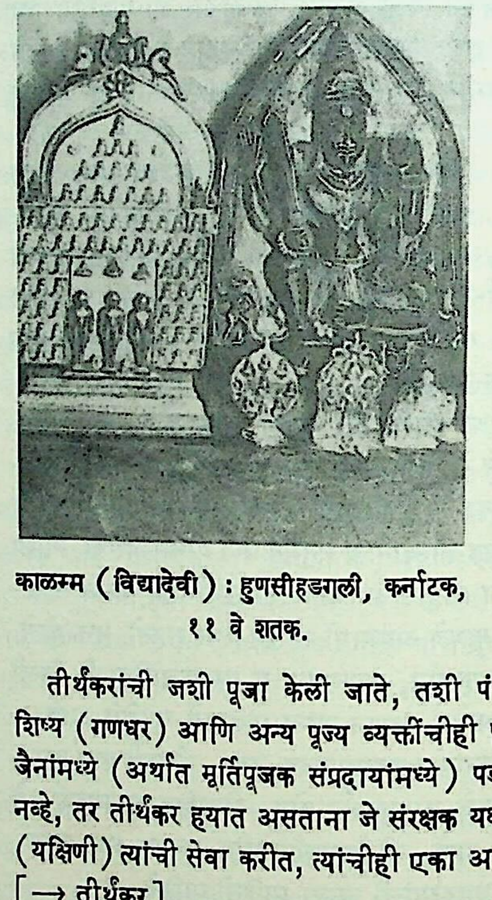
ईश्वर सर्वथा नित्य आहे असे मानल्यास, तो क्रियाशील आहे की अक्रियाशील आहे, असा प्रश्न उत्पन्न होतो. सतत क्रियाशील मानल्यास, त्याचे कोणतेही कार्य समाप्त होणार नाही व अक्रियाशील मानल्यास तो विश्व निर्माण करू शकणार नाही. म्हणून जैनांना सृष्टिकर्ता ईश्वर मान्य नाही.

संदर्भ : 1. Jaini, J. L. *Outlines of Jainism*, Cambridge, 1940. 2. Mehta, M. L. *Outlines of Jaina Philosophy*, Bangalore, 1954. 3. Mukherji, Satkari, *The Jain Philosophy of Non-absolutism*, Calcutta, 1944. 4. Padmarajiah, Y. J. *A Comparative Study of Jain Theories of Reality and Knowledge*, Bombay, 1956. 5. Stevenson, Sinclair, *The Heart of Jainism*, Oxford, 1915. 6. Tatia, Nathmal, *Studies in Jain Philosophy*, Banaras, 1951.

७. उमास्वाती, संपा. मोदी, पी. के. *तत्त्वार्थाधिगमसूत्र*, कलकत्ता, १९०३. ८. कुंदकुंदाचार्य, संपा. उपाध्ये, आ. ने. *प्रवचनसार*, मुंबई, १९३५. ९. दिवाकर, सुमेरू चंद्र, *जैन शासन*, बनारस, १९५०. १०. फूलचंद्र सिद्धांतशास्त्री, *जैनतत्त्वमीमांसा*, बनारस, १९६०. ११. मल्लिषेण, संपा. ध्रुव, ए. बी. *स्याद्वादमंजरी*, पुणे, १९३३. १२. माणिक्यनंदी, संपा. विद्याभूषण, सतीशचंद्र, *परीक्षामुखसूत्र*, कलकत्ता, १९०९.

पाटील, भ. दे.

जैन देवता : जैन धर्मीय सृष्टिकर्ता ईश्वर मानीत नसले, तरी कर्मनाश करून मुक्तीला पोहोचलेल्या तीर्थंकरादी सिद्ध जीवांची ते देव समजून पूजाअर्चा करतात. विकारांवर विजय मिळवून निष्कलंक झालेल्या सिद्धांची पूजा ही व्यक्तिपूजा नसून गुणांची आध्यात्मिक पूजा आहे. ही पूजा करण्यामध्ये सिद्धांना संतुष्ट करण्याचा आणि त्यांच्याकडून प्रसाद मिळविण्याचा हेतू नाही. पूज्य वस्तू केवळ आदर्श म्हणूनच पूजिली जाते.



काळम्म (विद्यादेवी) : हुणसीहड्‌गली, कर्नाटक, ११ वे शतक.

तीर्थंकरांची जशी पूजा केली जाते, तशी पंचपरमेष्ठी, तीर्थंकरांचे शिष्य (गणधर) आणि अन्य पूज्य व्यक्तींचीही पूजा करण्याचा प्रघात जैनांमध्ये (अर्थात मूर्तिपूजक संप्रदायांमध्ये) पडलेला आहे. एवढेच नव्हे, तर तीर्थंकर हयात असताना जे संरक्षक यक्ष आणि शासनदेवता (यक्षिणी) त्यांची सेवा करीत, त्यांचीही एका अर्थाने पूजा केली जाते [→ तीर्थंकर].

शासनदेवतांपैकी चक्रेश्वरी, अंबिका, कुष्मांडिनी, ज्वालामालिनी व पद्मावती या देवता प्रसिद्ध व लोकप्रिय आहेत. या देवतांशिवाय काही विद्यादेवताही पूजिल्या जातात. त्यांमध्ये सरस्वती सर्वश्रेष्ठ आहे. इतर देवतांमध्ये श्री, ऱ्ही, बुद्धी, धृती, कीर्ती आणि लक्ष्मी या प्रमुख देवता आहेत. कुलदेवता आणि ज्ञातिदेवता काही काही ठिकाणी पूजिल्या जातात.

हिंदू धर्मातील काही देवता जैन धर्मातही आलेल्या असून त्या भक्तिभावाने काही जैन धर्मीयांकडून पूजिल्या जातात. पूजेमध्ये जैनांनी हिंदू धर्मीयांचे पुष्कळ अनुकरण केलेले दिसते. ऐहिक इच्छा-आकांक्षांच्या पूर्ततेसाठी इष्ट देवतांच्या पूजा रूढ झालेल्या आहेत.

पाटील, भ. दे.

जैन धर्म : सुरुवातीला पाश्चिमात्य अभ्यासकांना बौद्ध धर्म व जैन धर्म यांमध्ये अनेक बाबतींत इतके साम्य आढळून आले, की जैन धर्म हा बौद्ध धर्मातून उत्पन्न झालेला असावा, अशी त्यांची चुकीची कल्पना झाली. ही कल्पना अजून समूळ नाहीशी झालेली नाही; परंतु ➪ *हेर्मान याकोबीने* जैन आगमांची प्राचीनता सिद्ध करून जैन धर्म बौद्ध धर्माहून वेगळा असून त्याहून प्राचीन आहे, हे सप्रमाण दाखवून दिले.

जैनांचे चोविसावे तीर्थंकर ➪ *वर्धमान महावीर* ही ऐतिहासिक व्यक्ती आहे, याबद्दल आता शंका उरलेली नाही. महावीरांपूर्वी होऊन गेलेल्या ➪ *पार्श्वनाथांनी* उपदेशिलेल्या धर्माचे आचरण स्वतः महावीर व त्यांचे आईवडील करीत होते. बुद्धापूर्वी जैन धर्म अस्तित्वात होता, हे दाखविणारे अनेक उल्लेख बौद्ध व जैन वाङ्मयात आढळतात.

जैन धर्म व बौद्ध धर्म : जैन धर्म आणि बौद्ध धर्मातील साम्यदर्शक गोष्टी अशा आहेत : दोन्ही धर्मांचे प्रवर्तक मगध देशातील क्षत्रिय होते. दोघाही धर्मप्रवर्तकांना जिन, अर्हत्, बुद्ध, सुगत, तथागत इ. समान उपाधींनी संबोधण्यात येत असे. दोन्ही धर्मांचे अनुयायी आपल्या धर्मप्रवर्तकांना 'देव' समजून व त्या देवांच्या मूर्ती मंदिरात स्थापून त्यांची पूजा करतात; चैत्य वा स्तूप उभारून त्यांत त्यांच्या मूर्तीची स्थापना करतात. चोवीस ➪ *तीर्थंकर* होऊन गेले असे जैन मानतात, तर पंचवीस बुद्ध होऊन गेले असे बौद्ध मानतात. या जगाचा इतिहास सांगताना जैन आणि बौद्ध यांची कल्पाची व युगाची कल्पना अवाढव्यपणात समान आहे. या दोन धर्मांतील साम्य असे : अहिंसा परमधर्म, यज्ञखंडन, वेदप्रामाण्य व जातिसंस्था मोक्षमार्गांत न मानणे; कर्मसिद्धांत, भिक्षुसंघ, लोकभाषेत उपदेश, मोक्षाचा सर्व मानवांस अधिकार इत्यादी.

जैन आणि बौद्ध धर्मांतील प्रमुख तत्त्वांमध्ये मौलिक फरकही आहे. बौद्धांची पंचस्कंधांची कल्पना जैन कल्पनेहून भिन्न आहे. जैन पृथ्वीकाय, अप्काय, तेजकाय, वायुकाय व वनस्पतिकाय असे पाच प्रकारचे स्थावर जीव मानतात. बौद्धांमध्ये अशा प्रकारची कल्पना नाही. मतिज्ञान, श्रुतज्ञान, अवधिज्ञान, मनःपर्ययज्ञान व केवलज्ञान हे ज्ञानप्रकार बौद्धांत नाहीत. बौद्ध 'निर्वाण' आणि जैन 'मुक्ती' या कल्पना भिन्न आहेत.

श्रमणसंस्कृती : वैदिक काळापासून भारतात यज्ञप्रधान ब्राह्मणी संस्कृतीबरोबरच अहिंसेवर आधारित श्रमणसंस्कृती अस्तित्वात होती, असे वैदिक वाङ्मयावरून दिसते. इंद्रियनिग्रह, परिग्रहत्याग, आत्मशुद्धी व अहिंसा या गोष्टींना महत्त्व देणारी ही श्रमणसंस्कृती होती. बौद्ध व जैन हे श्रमणसंस्कृतीचे अनुयायी होत. अहिंसा, सत्य, अचौर्य, ब्रह्मचर्य व परिग्रहत्याग ही व्रते श्रमणसंस्कृतीत मुख्य मानली होती.

जैनांचे धार्मिक वाङ्मय : जैनांचे वाङ्मय मूलतः प्राकृत भाषेत आहे. महावीरांनी आपल्या धर्माचा उपदेश अर्धमागधी या प्राकृत जनभाषेत केला. श्वेतांबर जैनांचे ४५ आगमग्रंथ अर्धमागधी भाषेतच आहेत. दिगंबर पंथाचे आगमग्रंथ 'जैन शौरसेनी' प्राकृत भाषेत आहेत. कालांतराने जैन आचार्यांनी ग्रंथरचनेसाठी संस्कृत भाषेचा अवलंब केला. आचार्य उमास्वातीने लिहिलेला *तत्त्वार्थाधिगमसूत्र* हा जैनांचा आद्य संस्कृत ग्रंथ होय. आठव्या शतकात आचार्य हरिभद्रसूरीने संस्कृतात टीका लिहिण्याचा पायंडा पाडला. जिनसेन आणि गुणभद्र या दिगंबर आचार्यांनी *महापुराण* संस्कृतात लिहिले. याशिवाय संस्कृत, प्राकृत व अपभ्रंश या भाषांत जैनांनी विपुल कथावाङ्मय निर्माण केले; तसेच आपल्या लौकिक व नैतिक ग्रंथनिर्मितीकरिता जैनांनी तमिळ व कन्नड या भाषांचाही उपयोग केला [→ जैन साहित्य].

पंचपरमेष्ठी : मोक्षमार्ग अनुसरणाऱ्या साधकाचे त्यांच्या प्रगतीला व पदाला अनुसरून पाच प्रकार केलेले आहेत. हे पाचही प्रकारचे साधक संसारी जीवांना मार्गदर्शक आणि आदर्शभूत असल्याने त्यांना जैन धर्मामध्ये 'पंचपरमेष्ठी' म्हणतात. साधू, उपाध्याय, आचार्य, अर्हत् आणि सिद्ध हे पंचपरमेष्ठी होत. साधू, भिक्षु, तपस्वी, मुनी, श्रमण यांचा अर्थ वेगवेगळा होत असला, तरी त्यांचा उपयोग समानार्थाने केला जातो. संघात राहून साधू शिक्षण घेत असतो. उपाध्याय हे स्वतः शिकतात आणि शिकवितातही. आचार्य हे संघाचे प्रमुख असतात. ते नवीन साधूंना दीक्षा देतात आणि संघाचे नियमन करतात [→ जैन संघ]. विद्वान व ज्येष्ठ साधूंनाच आचार्यपद दिले जाते. अर्हत् हे केवलज्ञानी व सर्वज्ञ असतात. सिद्ध मुक्तीला पोहोचलेले कृतकृत्य असतात. पंचपरमेष्ठींच्या नावांचे चिंतन पुण्यकारक समजले जाते. त्यांना ज्यात नमस्कार केलेला आहे, तो 'पंचनमस्कारमंत्र' जैन धर्मीयांना अतिशय पवित्र असून सर्व पापांचा नाश करणारा आहे.

जैनांचा निरीश्वरवाद : ईश्वराशिवाय धर्म असू शकतो, ही गोष्ट सामान्य माणसाला विचित्र वाटते. कारण 'धर्म म्हणजे ईश्वरप्रार्थना', हे समीकरण त्याच्या मनात ठसलेले असते. मराठीत आपण देवधर्म हा समास करून देव व धर्म यांचा संबंध प्रगट करतो; परंतु ईश्वर सृष्टिकर्ता आहे, तोच जीवांना त्यांच्या कर्मानुसार चांगली–वाईट फळे देतो, ही कल्पना जैन धर्माला मान्य नाही. सृष्टी ही कोणी केलेली नाही व कोणी तिचा नाशही करीत नाही. प्रत्येक जीवाला त्याच्या कर्मानुसार आपोआप फळ मिळत असते, अशी विचारसरणी जैन धर्माची आहे. जैन धर्म सृष्टिकर्ता ईश्वर मानीत नसला, तरी पापपुण्य, स्वर्गनरक व बंधमोक्ष मानतो आणि मोक्षप्राप्तीसाठी इंद्रियनिग्रह, व्रताचरण, ध्यानधारणा इ. गोष्टी आचरणत्रयास आग्रहाने सांगतो.

असे जरी असले, तरी 'देव' किंवा 'ईश्वर' नावाची वस्तू जैन धर्मात नाही असे नाही. कर्मांचा नाश करून केवलज्ञानप्राप्ती व मोक्षप्राप्ती करून घेतलेला प्रत्येक जीव 'परमात्मा'च आहे व तो आदर्श व पूज्य असल्याने त्यालाच जैन ईश्वर म्हणतात. त्याच्या गुणांची प्राप्ती होण्यासाठी, त्याला आदर्श म्हणून पुढे ठेऊन, त्याची पूजाअर्चा आणि भक्ती करणेही जैन धर्माला मान्य आहे. भारतवर्षामध्ये सगळीकडे तीर्थंकरांची भव्य मंदिरे प्राचीन काळापासून अस्तित्वात असून मोठ्या वैभवाने त्यांच्या मूर्तींची तेथे पूजा केली जाते. श्रवणबेळगोळ येथे सु. १८ मी. उंचीची मूर्ती असलेल्या गोमटेश्वराचा मार्च १९६७ मध्ये महामस्तकाभिषेक झाला. त्या समारंभाला सु. ६ लाख लोक हजर होते.

कर्मवाद : भारतातील चार्वाक वा लोकायतदर्शनाशिवाय सर्व दर्शनांनी कर्मवादाचा पुरस्कार केलेला आहे. 'करावे तसे भरावे' इ. वाक्प्रचार कर्मवाद सामान्य रीतीने समाजाच्या अगदी खालील थरापर्यंत कसा पोहोचलेला आहे, ही गोष्ट सिद्ध करतात. आपले सुखदुःख आपल्या कर्मांचे फल आहे, हे बहुतेकांना पटल्यासारखे दिसते. ईश्वरसुद्धा कर्मानुसारच फल देतो, असे ईश्वरवादी सांगतात. ईश्वरच सर्व काही करतो, असे म्हणण्यात काही विसंगती दिसते. जगात जे अमंगल आहे, दुष्ट आहे, त्याज्य आहे, पाप आहे त्याची जबाबदारी ईश्वरावर नाही तर कोणावर? जगातील विषमतेचा खुलासा कसा करावयाचा? अशा अनेक प्रश्नांची उत्तरे ➪ *कर्मवाद* पुष्कळ समाधानकारक रीतीने देऊ शकतो. म्हणूनच तो इतका लोकरूढ झालेला आहे.

कर्मवाद सर्व धर्मांना मान्य असला आणि त्यांनी त्याचा पुरस्कार केला असला, तरी त्याची चर्चा जैन धर्माने जितक्या सूक्ष्म रीतीने व विस्तारपूर्वक केलेली आहे, तशी चर्चा अन्यत्र आढळत नाही. जैन कर्मवाद आपल्या कर्माची संपूर्ण जबाबदारी व्यक्तीवर टाकतो व तेथे सृष्टिकर्त्या ईश्वराला मुळीच स्थान नाही. या विषयावर अनेक ग्रंथ आहेत. शिवाय प्रत्येक महत्त्वाच्या ग्रंथात त्या विषयाची चर्चा आहेच.

महाबंध नावाचा ४०,००० श्लोकांचा प्राचीन ग्रंथ नुसत्या कर्मबंधाचे वर्णन करतो. कर्मसिद्धांत हा जैन धर्माचा पाया आहे.

अहिंसामूलक धर्म : जैन नीतिशास्त्र जैन तत्त्वज्ञानावर आधारलेले आहे. कर्मनाशाशिवाय मुक्ती नाही. म्हणून जैनांनी कर्मनाश करण्याच्या दृष्टीने नीतीची आखणी केलेली आहे. गृहस्थधर्म आणि साधुधर्म हे त्या नीतीचेच दोन भाग आहेत. हे दोन्ही धर्म एका दिशेनेच जातात. गृहस्थधर्म हा सौम्य केलेला साधुधर्म आहे. साधूला सर्व प्रकारच्या हिंसेचा त्याग करावा लागतो, तर गृहस्थाला स्थूलमानाने हिंसेचा त्याग करावयाचा असतो. तो आपल्या निर्वाहासाठी एखादा योग्य उद्योग करू शकतो; आपल्या आणि आपल्या कुटुंबाच्या अगर देशाच्या रक्षणासाठी शस्त्रही धारण करू शकतो. साधू असत्य भाषण सर्व प्रकारांनी वर्ज्य करतो; परंतु गृहस्थ सत्याचे तरतमभाव करू शकतो; अचौर्यव्रत करणाऱ्या साधूला कोणतीही वस्तू दिल्याशिवाय घेता येणार नाही. गृहस्थाच्या बाबतीत पुष्कळ सवलत आहे. त्याला चोरी करता येणार नाही; पण मित्राच्या घरातील स्वतःच्या मालकीची वस्तू त्याला न विचारता आणता येईल. साधूला कडक रीतीने ब्रह्मचर्य पाळावे लागते; पण गृहस्थाचे या बाबतीतले व्रत आहे 'स्वदारसंतोष'. साधूला कोणताही परिग्रह म्हणजे घरदार, सामान, नोकरी, जमीनजुमला इ. ठेवता येणार नाही; पण गृहस्थाला विशिष्ट मर्यादेपर्यंत हे सर्व ठेवता येईल. लोभाचा त्याग हा अपरिग्रहामध्ये महत्त्वाचा भाग आहे आणि लोभाचा त्याग म्हणजे पुन्हा अहिंसा आलीच. सूर्यास्तानंतर न जेवणे, पाणी गाळून पिणे, मदिरात्याग, मितभाषण, जीवजंतू तोंडात जाऊ नयेत म्हणून मुखपट्टी बांधणे इत्यादी. साधूच्या आणि गृहस्थाच्या सर्व नियमांचा विचार केला, तर त्या ठिकाणी वेगवेगळ्या स्वरूपात अहिंसाच सांगितली आहे, असे दिसून येईल [→ अहिंसा].

इतिहास व प्रसार : महावीर तीर्थंकरांच्या वेळी जैन धर्माचा प्रसार जरी भारताच्या पूर्वेकडील देशांमध्ये झालेला होता, तरी नंतरच्या शतकांमध्ये जैन धर्माचा गुरुत्वकेंद्र पश्चिम दिशेला सरकत गेला आणि काही काळ तरी तो गुजरातचा राजधर्म बनला. चंद्रगुप्त राज्य करीत असताना बिहार प्रांतात भयंकर दुष्काळ पडला होता. त्या वेळी जैन संघाचे प्रमुख आचार्य ⇨ *भद्रबाहू* आपल्या काही अनुयायांसह दक्षिणेत म्हैसूरकडे गेले आणि तिकडे त्यांनी जैन धर्माचा प्रसार केला. यामुळे द. भारतामध्ये दिगंबर पंथीय जैनांची संख्या इतर प्रांतापेक्षा अधिक आहे.

महाराष्ट्रात व कर्नाटकात आढळून येणाऱ्या जुन्या मंदिरांवरून व शिलालेखांवरून असे दिसून येईल, की या भागांमध्ये जैन धर्माला राजाश्रय होता व जैन धर्मीयांची संख्याही पुष्कळ होती. इसवी सनाच्या दुसऱ्या शतकापासून जवळ जवळ एक हजार वर्षे गंग वंशीय राजे दक्षिणेत राज्य करीत होते. जैन धर्माचा हा सुवर्णकाळ होय. या काळात समंतभद्र, पूज्यपाद आणि ⇨ *अकलंकदेव* यांनी दक्षिणेत जैन धर्माचा प्रसार केला. गंगराज चौथा राछमल्ल याचा सेनापती चामुंडराय याने नेमिनाथाचे मंदिर बांधविले व प्रसिद्ध ⇨ *गोमटेश्वराच्या* मूर्तीची स्थापना केली. राष्ट्रकूट वंशात उत्पन्न झालेला पहिला अमोघवर्ष (सु. ८०८–८०) या राजाने *आदिपुराणकर्ते* ⇨ *आचार्य जिनसेन* यांचे शिष्यत्व पतकरले होते. चालुक्य वंशातील राजांनीसुद्धा जैन धर्माला चांगला आश्रय दिलेला होता. काहींनी जिनमंदिरे बांधविली आणि जैन कवींना राजाश्रय दिला.

यानंतरच्या काळात दक्षिणेमध्ये जैन धर्माला उतरती कळा लागली. जैन धर्मीयांमध्ये अनेक पंथ, उपपंथ, जाती, पोटजाती निर्माण झाल्या.

सद्यःस्थिती : जैन धर्मीयांची संख्या १९०१ च्या जनगणनेप्रमाणे १३,३४,१४० होती. १९७१ च्या जनगणनेप्रमाणे ती २६,०४,६४६ झाली आहे.

वैयक्तिक धर्माचरणाच्या बाबतीत जैन समाज अगदी काटेकोरपणे वागणारा आहे; पण त्यांची सामाजिक वागणूक, सण, सार्वजनिक उत्सव इ. गोष्टी हिंदूंप्रमाणेच आहेत. गणपती, सत्यनारायण, दत्त इ. हिंदू देवतांना ते भजतात. त्यांच्या जन्म-विवाहादी संस्कारांचे पौरोहित्य हिंदू ब्राह्मणांकडूनच प्रायः केले जाते. इतकेच नव्हे, तर जैन मंदिरांतील पुजारीही (भोजक) पुष्कळदा ब्राह्मणच असतात. जैन मूर्तीच्या प्रतिष्ठापनेच्या वेळी ब्राह्मणांना भोजन व दक्षिणा दिल्याचा उल्लेख खारवेल या जैन पंथी कलिंगराजाच्या शिलालेखात येतो. त्याने राजसूय यज्ञ केल्याचेही त्यात म्हटले आहे.

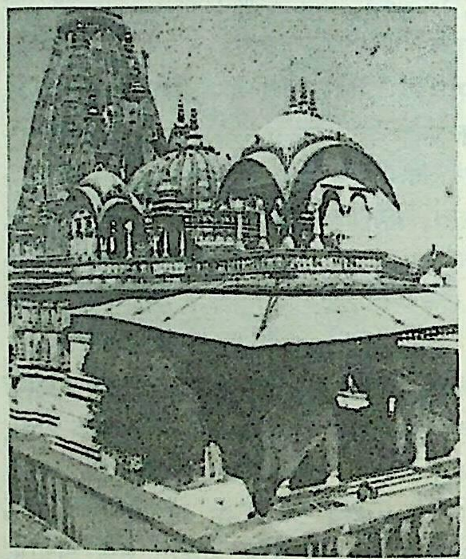
व्यापार, विद्यार्जन या निमित्ताने जैन मनुष्य जेथे जाईल तेथील लौकिक रीतिरिवाज तो अनुसरतो. ज्ञानलालसा, सत्य, दान, शील, सद्भाव इ. गोष्टींवर जैनांचा भर असल्यामुळे त्यांच्यात साक्षरताप्रसार बराच झाला असून गुन्हेगारीचे प्रमाण कमी आहे. कारखाने, उद्योगधंदे, व्यापार, विद्या व सभ्यता यांमुळे जैनांनी भारतीय समाजात आपले वैशिष्ट्य टिकवून प्रभाव पाडला आहे.

पहा : जैनांचे धर्मपंथ; दिगंबर पंथ; श्वेतांबर पंथ.

संदर्भ : १. जैन, हीरालाल, *भारतीय संस्कृति में जैन धर्म का योगदान*, भोपाळ, १९६२. २. दिवाकर, सुमेरुचंद्र, *जैन शासन*, बनारस, १९५०. ३. शास्त्री, कैलाशचंद्र, *जैन धर्म*, १९५५.

पाटील, भ. दे.

जैन मंदिर : जैन साधूंना वर्षा ऋतूत हिंसेच्या भीतीने फिरणे शक्य नसे. त्यामुळे ते एका ठिकाणी राहत. सुरुवातीच्या काळात जैन साधू मनुष्यवस्तीपासून दूर असलेल्या गिरिकंदरांत राहून तप करीत. नंतरच्या काळात डोंगरात कोरलेल्या लेण्यांमध्ये ते राहू लागले. ही लेणी म्हणजे जैन मंदिरेच होती. इ. स. पू. दुसऱ्या शतकात ओरिसा राज्यात उदयगिरीवर कोरलेले राणी गुंफा नावाचे जैन लेणे प्रसिद्ध आहे. सर्व भारतात अशी सु. २०० जैन लेणी किंवा गुहामंदिरे आहेत. अनेक ठिकाणी जैन साधूंच्या समाधीवर स्तूप किंवा चैत्य बांधलेले असून अशा स्मारकांच्या कडेने दगडी कठडे, नक्षीची प्रवेशद्वारे, दगडी छत्र्या, कोरीव काम केलेले दगडी खांब आणि अनेक पुतळे आढळतात. हीच त्यांची प्राचीन वास्तु-शिल्पकला.

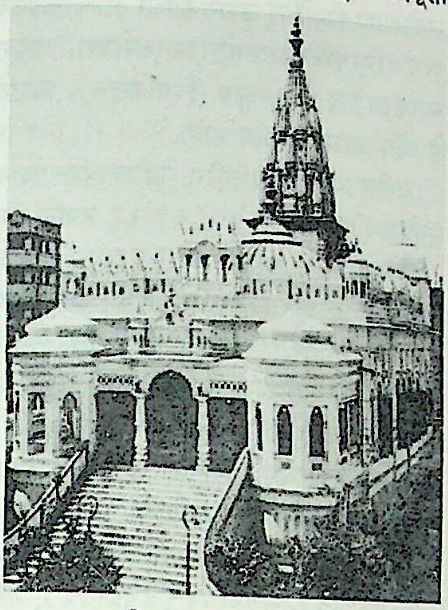


शांतिनाथ-मंदिर : झालर पाटण, राजस्थान, सु. ११ वे शतक.

जैनांमध्ये नंदराजांच्या काळी म्हणजे सु. २,५०० वर्षांपूर्वी मूर्तिपूजा सुरू झाली असावी. या मूर्ती मुख्यतः तीर्थंकरांच्या असतात; पण त्यांच्या प्रभावळीमध्ये यक्ष, यक्षिणी, गणपती, अंबिका, लक्ष्मी, सरस्वती, शिव, विष्णू यांच्या मूर्तीही परिवारदेवता म्हणून असतात. सर्व तीर्थंकरांच्या मूर्ती सारख्याच असतात; पण त्यांच्या सिंहासनावर त्यांची जी चिन्हे कोरलेली असतात तसेच त्यांच्या सन्निध असलेल्या क्षेत्रपाल, यक्ष, यक्षिणी व त्यांची वाहने यांवरून ती मूर्ती कोणत्या तीर्थंकराची आहे, हे ठरविता येते. त्यांच्या काही मूर्ती फारच भव्य आहेत.

मध्य प्रदेशात चूलगिरी पर्वतावर कायोत्सर्ग अवस्थेतील एक जिनमूर्ती सु. २६ मी. उंच आहे. श्रवणबेळगोळ येथील बाहुबली वा ⇨ गोमटेश्वराचा अखंड दगडी पुतळा सु. १८ मी. उंच असून तो गंगराज राछमल्ल याचा अमात्य चामुंडराय याने ९८३ मध्ये उभारला.

जैन मंदिरांची रचना प्रायः हिंदू मंदिरांप्रमाणेच असते. मंदिराच्या आवाराभोवती तटबंदी असून तिच्या अनेक कोनाड्यांतून जैनमूर्ती असतात. प्रवेशद्वार किंवा द्वारमंडप व तेथील तोरण नक्षीकामाने पूर्णपणे व्यापलेले असते. मंदिरासमोर अखंड पाषाणाचे व नक्षीचे ब्रह्मस्तंभ व मानस्तंभ उभे असतात. मंदिराभोवती प्रदक्षिणा घालण्याचा सुशोभित मार्ग असतो. प्रथम आपण देवकुलिकेमध्ये प्रवेश करतो. समोरच अनेक नक्षीदार स्तंभांवर आधारलेला सभामंडप किंवा मुखमंडप असतो. त्यातील छत व भिंती कोरीव किंवा रंगवलेल्या वेलबुट्टीने आणि चित्रांनी भरलेल्या असतात. त्यात जैन पुराणांतील कथा व तीर्थंकरांच्या जीवनातील प्रसंग चित्रित केलेले असतात. त्यानंतर गूढमंडप लागतो. त्याला अंतराळ असेही म्हणतात. तेथून आपण गर्भगृहात (गाभाऱ्यात) जातो. तेथील मूर्तींची षोडशोपचार पूजा होत असते. दिगंबरांच्या मूर्तींना मुकुट व कुंडले नसतात. तसेच त्यांच्या पूजेत हिंसा टाळण्यासाठी फुलेही वापरत नाहीत. श्वेतांबर मात्र फुले वापरतात व मूर्तींच्या नऊ अवयवांची पूजा करतात. दिगंबर फक्त चरणपूजा करतात. काही जैन मंदिरांची शिखरे आमलक (कलशाकार) पद्धतीची असतात, तर काहींना एक उंच शिखर व भ्रजूंनी उपशिखरे असतात. उत्तरकालीन जैन मंदिरांवर क्वचित इस्लामी शैलीचा घुमट बांधलेला असतो.



जैन मंदिर, कलकत्ता.

कर्नाटकात ऐहोळे येथील जैनांचे मेघुटी मंदिर ६३४ च्या सुमारास बांधले गेले. ते द्राविडी शैलीचे आहे; पण त्यावर गुप्तकालीन शैलीचा प्रभावही पडलेला आहे. विजयानगरकालीन मुडबिद्रिचे चंद्रनाथ मंदिर हा उत्कृष्ट द्राविडी शैलीचा नमुना आहे. जैनांची वैशिष्ट्यपूर्ण मंदिरे पट्टदकल, हळेबीड, देवगढ, खजुराहो, सोनागिरी, मुक्तागिरी, कुंडलपूर, चितोड, अबूचा पहाड, शत्रुंजय पर्वत, गिरनार, पालिताणा, चंपा, पावापुरी इ. ठिकाणी आहेत.

संदर्भ : Brown, Percy, *Indian Architecture*, Bombay, 1959.

कोपरकर, द. गं.

जैन संघ : महावीरांनी आपल्या अनुयायांची पुढील चार संघांत विभागणी केलेली होती : साधुसंघ (श्रमणसंघ), साध्वीसंघ (श्रमणीसंघ), श्रावकसंघ व श्राविकासंघ. प्राचीन काळापासून जैन धर्माचे साधुधर्म व गृहस्थधर्म असे दोन प्रकार आहेत. साधू किंवा श्रमण गृहत्याग करून 'उपाश्रया'त (एक प्रकारच्या मठात) राहतात. श्रावक व श्राविका या गृहस्थ पुरुष वा स्त्रिया होत. हे शेवटचे दोन एकत्र राहण्याच्या दृष्टीने संघ नसले, तरी संकलितपणे त्यांना संघ म्हटले आहे. दिगंबर जैनांच्या मताप्रमाणे स्त्रियांना तद्‌भवमोक्ष (स्त्रीजन्मात मोक्ष) मिळत नसला, तरी त्यांना साधुधर्माचे आचरण करावयास आडकाठी नाही. गृहस्थधर्माचे आचरण त्या करू शकतातच. विशेष म्हणजे महावीरांच्या धर्माचे आचरण करणाऱ्यांमध्ये स्त्रियांची संख्या अधिक होती. आचार्य साधुसंघाचे नियमन करतात व मुख्य आर्यिका साध्वीसंघाचे नियमन करते. साधू आणि साध्वी यांची राहण्याची ठिकाणे वेगवेगळी असतात, त्यांना उपाश्रय म्हणतात. उपाश्रय म्हणजे एक मोठे आवार असते. त्यात स्वयंपाकगृह व स्नानगृह नसते. कारण साधूंनी भिक्षान्नसेवन व नदीप्रवाहात स्नान करावयाचे असते. उपाश्रयात येणाऱ्या गृहस्थांना साधू उपदेश करतात. उपाश्रयात लाकडी शयने असतात. साधूने मर्यादित कपडे, कंबल, भिक्षापात्र, झाडण्यासाठी कुंचा, एकदंड व तोंडात जीवजंतू जाऊ नयेत म्हणून तोंडाला बांधावयाची कापडी पट्टी एवढ्याच वस्तू बाळगावयाच्या असतात. दीक्षा घेण्याच्या वेळीच साधूला 'केशलोच' म्हणजे डोक्यावरचे केस एकेक याप्रमाणे उपटून काढण्याचा (लुंचन) विधी करावा लागतो. केस स्वतःच्या हातानेच उपटून काढावे लागतात. पुढेही दोन वा अधिकात अधिक चार महिन्यांनी साधू आपल्या हाताने सर्व केस उपटून काढतात. त्यांना एकस्थाने विहार करावयास बंदी असते. साधूंनी इतर साधूंशी कसे वागावे, गुरूशी कसे वागावे, आपली दिनचर्या कशी ठेवावी, भिक्षेसाठी विहार कसा करावा, कोणते अन्न स्वीकारावे इ. बाबींसंबंधी सविस्तर नियम घालून दिलेले आहेत. गुरूची आज्ञा मोडणे किंवा त्याचा अपमान करणे हा फार मोठा अपराध मानला जातो. आजारी असलेल्या साधूची किंवा गुरूची सेवा करणे हे 'वैयावृत्य' नावाचे आभ्यंतर तप मानलेले आहे. संघातील साधूला आपल्या अपराधाबद्दल आचार्याजवळ कबुली देऊन (आलोचना) प्रायश्चित्त घ्यावे लागते.

साधूला पाच महाव्रते, पाच समिती, तीन गुप्ती, बारा प्रकारचे तप, ध्यान इ. गोष्टींचे आचरण काळजीपूर्वक करावे लागते. गृहस्थाश्रमी श्रावक व श्राविका यांना पाच अणुव्रते, तीन गुणव्रते व चार शिक्षाव्रते पाळावी लागतात तसेच कमीत कमी सम्यक्त्वसहित अष्टमूलगुणांचे पालन करावे लागते. देवपूजा, गुरुभक्ती, स्वाध्याय, संयम, तप व दान ही गृहस्थाची दैनिक षट्कर्मे सांगितलेली आहेत. साधूसारख्या सत्पात्राला आहारदान देणे, त्याची भक्ती करणे हे पुण्यकारक असल्याचे सांगितले आहे. साधूंनीही सतत विहार करून गरीब वा श्रीमंत असा भेद न करता गृहस्थी लोकांना धर्माचा उपदेश द्यावा, कशाचीही आशा बाळगू नये, सर्वांना समानतेने वागवावे, मिळेल तो सात्त्विक आहार घ्यावा, गृहस्थी लोकांशी सलगी ठेवू नये इ. नियम त्यांना घालून दिलेले आहेत.

पाटील, भ. दे.

जैन साहित्य : जैन धर्मीयांनी संस्कृत, प्राकृत, अपभ्रंश तसेच तमिळ, कन्नड इ. प्राचीन व देशी भाषांतून विपुल साहित्यनिर्मिती करून साहित्याच्या प्रत्येक विभागात मोलाची भर घातलेली आहे. आगम, पुराणे, तत्त्वज्ञान, कर्मसिद्धांत, आचार इ. विषय तसेच कथा, काव्य, स्तुती, व्याकरण, छंद, कोश इ. वाङ्‌मयप्रकार त्यांनी हाताळलेले आहेत. जैनांचे मूळ आगमवाङ्‌मय अर्धमागधी व शौरसेनी या प्राकृत भाषांत आहे. नंतर त्यांनी आपल्या मौलिक वाङ्‌मयासाठी व टीका लिहिण्यासाठी संस्कृत भाषेचाही उपयोग केला. अपभ्रंश भाषेतही महापुराण, चरित्रे, कथा इ. प्रकारांतील वाङ्‌मय त्यांनी निर्माण केले आहे. प्राकृत भाषेतील त्यांचे कथावाङ्‌मय तर विपुल व विशेष समृद्ध आहे. यांशिवाय हिंदी, गुजराती, तमिळ, कन्नड या प्रादेशिक भाषांतूनही मोलाचे वाङ्‌मय त्यांनी निर्माण केले आहे. त्याचप्रमाणे आगमग्रंथांवरील जैनांचे विपुल टीकावाङ्‌मय निर्युक्ती, भाष्य, चूर्णी आणि टीका या स्वरूपात उपलब्ध आहे. महावीरांनी अर्धमागधी या लोकभाषेतून आपल्या धर्माचा उपदेश केला. त्यांच्या प्रमुख शिष्यांनी (गणधरांनी) तो उपदेश सूत्ररूपाने ग्रथित केला. गणधरांनंतर झालेल्या

त्यांच्या शिष्यांनी व अनेक आचार्यांनीही मूळ धार्मिक वाङ्मयाला अनुलक्षून त्यातील विषय स्पष्ट करण्यासाठी इतर साहित्य निर्माण केले.

जैन लोक असे समजतात, की महावीरांपूर्वी एवढेच नव्हे, तर अगदी पहिल्या तीर्थंकरांपासून चौदा 'पूर्वग्रंथ' व अकरा 'अंगग्रंथ' अस्तित्वात होते; परंतु या म्हणण्याला काही पुरावा नाही. महावीरांच्या वेळेपासून मात्र पूर्वग्रंथ होते व महावीर ते गणधरांना शिकवीत असत, यासंबंधी उल्लेख मिळतात. शिवाय चौदा पूर्वे जाणणारे जे विद्वान आचार्य होऊन गेले, त्यांना 'चउद्दसपुव्वी' (चतुर्दशपूर्विन्) म्हणत. त्यांच्या नावांची यादीही उपलब्ध आहे. महावीरांनंतर असे आठ चउद्दसपुव्वी होऊन गेले. त्यांपैकी भद्रबाहू हे शेवटचे. त्यानंतरच्या सात आचार्यांना दहा पूर्वांचे ज्ञान होते आणि महावीरांनंतर ९८० वर्षांनी पूर्वग्रंथांचे ज्ञान लुप्त झाले.

चौदा 'पूर्व' म्हणजे जैन आगमांचा सर्वांत प्राचीन भाग होय. तो भाग अस्तित्वात असतानाच गणधरांनी अकरा अंगांची रचना केलेली होती. कालांतराने चौदा पूर्वांचा समावेश *दिट्ठिवाय* (दृष्टिवाद) नावाच्या बाराव्या अंगात केलेला होता. चौदा पूर्वे नष्ट झालेले असले, तरी त्यांत काय विषय आले असावेत, याची कल्पना दुसऱ्या आगमग्रंथात दिलेल्या त्यांच्या विषयसूचीवरून करता येते. अंगग्रंथांचीही संख्या प्रथम बारा होती; परंतु *दिट्ठिवाय* नावाचा बारावा अंगग्रंथ महावीरांनंतर दोन शतकांतच नाहीसा झाला.

महावीरांच्या प्रमुख शिष्यांनी आणि त्यांच्यानंतर झालेल्या अनेक आचार्यांनी जे साहित्य निर्माण केले त्याचे (१) अंगप्रविष्ट व (२) अंगबाह्य असे भाग करण्यात येतात. पहिल्या भागामध्ये बारा अंगांचा समावेश होतो व दुसऱ्या भागामध्ये *सामायिक*, *चतुर्विंशतिस्तव* इ. चौदा ग्रंथांचा समावेश होतो; परंतु दिगंबर जैनांच्या मतानुसार मात्र हे सर्व ग्रंथ क्रमाक्रमाने नष्ट झालेले आहेत. निदान मूळ स्वरूपात तरी ते आता उपलब्ध नाहीत.

श्वेतांबरांचे आगमग्रंथ : श्वेतांबरांच्या अर्धमागधी वाङ्मयाविषयी माहिती देण्यापूर्वी प्रचलित वाङ्मय केव्हा निर्माण झाले, याविषयी थोडी चर्चा करणे उपयुक्त ठरेल. इ. स. पू. ३०० च्या सुमारास पाटलिपुत्र येथे व इ. स. ३१३ च्या सुमारास मथुरा येथे परिषद भरवून आगमग्रंथ एकत्रित करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. पुढे इ. स. सु. ४५४ मध्ये वलभी (सौराष्ट्र) येथे भरलेल्या परिषदेत देवर्धिगणी क्षमाश्रमण यांच्या अध्यक्षतेखाली श्वेतांबर सिद्धांतांचे (आगमांचे) पुस्तकारोहण करण्यात आले. आगमग्रंथांची जुळवाजुळव करणे आणि त्या ग्रंथांच्या अनेक प्रती काढणे, ही महत्त्वाची कामगिरी देवर्धिगणींनी केली. उपलब्ध श्रुताला त्यांनी व्यवस्थित रूप दिले. महावीरनिर्वाणानंतर ९८० वर्षांनी हे पुस्तकारोहण झाले. या दीर्घ कालावधीत आगमग्रंथांच्या भाषेमध्ये फरक पडणे अनिवार्य होते. शिवाय आगमांतील सर्व ग्रंथांची रचना एके काळी आणि एका व्यक्तीकडून झालेली नाही. आगमांतील सर्वांत जुना भाग आणि नवीन भाग यांच्या भाषेतील फरक स्पष्टपणे दिसून येतो. वलभीपरिषदेत देवर्धिगणींच्या देखरेखीखाली पुस्तकारोहण झाल्यानंतर मात्र आगमग्रंथांच्या भाषेचे नूतनीकरण थांबले आणि ते ग्रंथ त्याच रूपात आजपर्यंत टिकून राहिले.

चंद्रगुप्त मौर्य राज्य करीत असता (कार. ३२४–३०० इ. स. पू.) मगध देशात भयंकर दुष्काळ पडला. त्या वेळी भद्रबाहू आचार्य दक्षिणेत गेले आणि स्थूलभद्र तेथे राहिलेल्या साधूंचे प्रमुख आचार्य झाले. स्थूलभद्रांनी पाटलिपुत्र येथे एक परिषद बोलाविली (इ. स. पू. सु. ३००) आणि लुप्तप्राय झालेले अकरा अंगग्रंथ एकत्र आणण्यात आले. आज प्रचलित असलेल्या श्वेतांबर अर्धमागधी आगमांमध्ये ग्रीक खगोलशास्त्रातील कल्पना आढळून येत नाहीत. आगमग्रंथांची भाषा, वृत्ते आणि खगोलशास्त्रीय ज्ञान यांचा अभ्यास करून डॉ. याकोबीने या आगमांची (किंवा त्यांच्या प्रमुख भागांची) रचना इ. स. पू. चौथ्या शतकानंतर झालेली असावी, असा तर्क केला आहे.

श्वेतांबरांनी अर्धमागधीतील एकूण ४५ आगम किंवा सिद्धांत प्रमाण मानले आहेत. त्यांपैकी अकरा अंगग्रंथ असे : *आयारंग* (आचारांग), *सूयगडंग* (सूत्रकृतांग), *ठाणंग* (स्थानांग), *समवायांग*, *भगवईविहायपण्णत्ति* (भगवती व्याख्याप्रज्ञप्ति), *णाया धम्मकहाओ* (ज्ञातृधर्मकथा), *उवासगदसाओ* (उपासकदशा), *अंतगडदसाओ* (अंतकृद्दशा), *अणुत्तरोववाइयदसाओ* (अनुत्तरोपपातिकदशा), *पण्हावागरण* (प्रश्नव्याकरण) व *विवायसुय* (विपाकसूत्र). बारावे *दिट्ठिवाय* (दृष्टिवाद) हे अंग आज उपलब्ध नाही.

वरील अंगग्रंथांव्यतिरिक्त पुढील अंगबाह्य आगम असे : (१) चौदा पूर्वग्रंथ (लुप्त झालेले). (२) १२ उपांगे : *उववाइय*-वा *ओववाइय* (औपपातिक), *रायपसेणइय* (राजप्रश्नीय), *जीवाभिगम*, *पन्नवणा* (प्रज्ञापना), *सूरियपण्णत्ति* (सूर्यप्रज्ञप्ति), *जंबुद्दीवपन्नत्ति* (जंबुद्वीपप्रज्ञप्ति), *चंदपन्नत्ति* (चंद्रप्रज्ञप्ति), *निरयावलियाओ* (निरयावली), *कप्पवडंसियाओ* (कल्पावतंसिका), *पुप्फिया* (पुष्पिका), *पुप्फचूलिआओ* (पुष्पचूडा) व *वण्हिदसाओ* (वृष्णिदशा). (३) १० प्रकीर्णके : *चउसरण* (चतुःशरण), *आउरपच्चक्खाण* (आतुरप्रत्याख्यान), *भत्तपरिण्णा* (भक्तपरिज्ञा), *संथार* (संस्तार), *तंदुलवेयालिय* (तंदुलवैचारिक), *गच्छायार* (गच्छाचार) अथवा *चंदाविज्झय* (चंद्रकवेध्यक), *देविंदत्थव* (देवेंद्रस्तव), *गणिविज्जा* (गणिविद्या), *महापच्चक्खाण* (महाप्रत्याख्यान) व *मरणसमाही* (मरणसमाधि) अथवा *वीरत्थव* (वीरस्तव). (४) ६ छेदसूत्रे : *निसीह* (निशीथ), *महानिसीह* (महानिशीथ), *ववहार* (व्यवहार), *दसाओ* (दशाश्रुतस्कंध) अथवा *आयारदसाओ* (आचारदशा), *विहक्कप्प* (बृहत्कल्प) आणि *पंचकप्प* (पंचकल्प) वा *जीयकप्प* (जीतकल्प). (५) ४ मूलसूत्रे : *उत्तरज्झयण* (उत्तराध्ययन), *आवस्सय* (आवश्यक), *दसवेयालिय* (दशवैकालिक) आणि *पिंडनिज्जुत्ति* (पिंडनिर्युक्ति). शेवटच्या दोन मूलसूत्रांऐवजी *ओह निज्जुत्ति* (ओघनिर्युक्ति) आणि *पक्खियसुत्त* (पाक्षिकसूत्र) ही दोन मूलसूत्रे काहींनी मानली आहेत. (६) २ चूलिकासूत्रे : *नंदी* आणि *अणुओगदार* (अनुयोगद्वार).

अकरा अंगग्रंथांपैकी तिसरे *ठाणंग*. त्यात दहा अध्याय असून सात निन्हवांचा (पंथांचा) उल्लेख येतो. चौथ्या *समवाय* अंगग्रंथात बारा अंग व चौदा पूर्व यांचे विषय दिले आहेत. पाचव्या *भगवईवियाहपण्णत्ति* ह्या अंगग्रंथात गोशालाचे चरित्र येते तसेच इतर आगमांचाही उल्लेख सापडतो. त्यात महावीर व त्यांचे अनुयायी यांचीही ऐतिहासिक माहिती आहे.

बारा उपांगांपैकी चौथ्या *पन्नवणा* उपांगात जीवभेद, कषाय, इंद्रिये, लेश्या इ. विषय वर्णिले आहेत. *जंबुद्दीवपन्नत्ति* या सहाव्या उपांगात जंबुद्वीपाचे वर्णन, उत्सर्पिणी-अवसर्पिणी कालचक्र, तीर्थंकर इ. विषय आहेत. *निरयावलियाओ* या आठव्या उपांगात श्रेणिक-बिंबिसार राजाचा बंदिवास व आत्महत्या (वध ?) आणि कूणिक-अजातशत्रू याचे वैशालीचा राजा चेटक याच्याशी युद्ध वर्णिले आहे.

दहा प्रकीर्णकांपैकी *भत्तपरिण्णा* या तिसऱ्या प्रकीर्णकात भिक्षान्नाची विल्हेवाट (परिज्ञा), इंगितमरण, पादपोपगमन आणि चंचलमनसंयम हे विषय आहेत. *संथार* या प्रकीर्णकात गवताचे आसन (संस्तार) ग्रहण करण्याचा विधी, पंडितमरणाने सद्गती इ. गोष्टींचे विवरण येते. *देविंदत्थव* या प्रकीर्णकाचा कर्ता वीरभद्र असून त्यात तीर्थंकर, कल्प व कल्पातीत देव यांचे वर्णन आहे.

सहा छेदसूत्रांपैकी *निसीह*मध्ये व्रतभंगाबद्दलच्या प्रायश्चित्तांचे नियम दिले आहेत. *आयारदसाओ* या चौथ्या छेदसूत्राचा आठवा भाग

भद्रबाहुकृत *कल्पसूत्र* म्हणून प्रसिद्ध आहे. *कल्पसूत्रा*चे जिनचरित्र, थेरावली, सामाचारी असे तीन भाग आहेत.

चार मूलसूत्रांपैकी *उत्तरज्झयणा*मध्ये ३६ अध्याय असून त्याचे धर्म, नीती व कथा असे तीन विभाग आहेत. हा ग्रंथ म्हणजे श्रमण-काव्याचा प्राचीन नमुना आहे. चूलिकासूत्रांपैकी *अणुओगदार* हा ग्रंथ आर्यरक्षिताने रचला आहे [→ अर्धमागधी साहित्य].

दिगंबरांचे आगमग्रंथ : श्वेतांबरांमध्ये प्रचलित असलेले ४५ आगम दिगंबर पंथीयांना मान्य नाहीत. त्यांच्या मतानुसार प्राचीन आगम-वाङ्मयाचा लोप झालेला आहे. गुरुपरंपरेने जे ज्ञान अंशरूपाने काही दिगंबर आचार्यांना अवगत होते, ते त्यांनी शौरसेनी प्राकृतात लिपिबद्ध करून ठेवले [→ शौरसेनी साहित्य]. शिवाय जैन तत्त्वज्ञान, कर्मसिद्धांत, न्याय, आचार, चरित्रे इ. विषयांवर दिगंबरांचे संस्कृत, प्राकृत, अपभ्रंश या भाषांत विपुल ग्रंथ आहेत.

पुढील दिगंबर आगमांची भाषा शौरसेनी असून त्यांवरील टीका मात्र गद्यपद्यमिश्रित तसेच संस्कृतमिश्रित प्राकृतात आहेत. संस्कृताची काहींनी वापर केला आहे. हे पाच आगमग्रंथ असे : (१) *षट्खंडागम* : (दुसरे शतक). ग्रंथकार पुष्पदंत आणि भूतबली. या संप्रदायातील हा प्राचीनतम ग्रंथ आहे. याचे सहा खंड पुढीलप्रमाणे : जीवस्थान, क्षुद्रकबंध, बंधस्वामित्व, विषयवेदना, वर्गना व महाबंध. या ग्रंथाची समाप्ती 'श्रुतपूजा'नामक उत्सवाने दरसाल ज्येष्ठ शुद्ध पंचमीला साजरी करतात.

(२) *कसाय-पाहुड* (कषाय-प्राभृत) : (दुसरे शतक). कर्ता गुणधर. क्रोध, मान, माया, लोभ या चार कषायांचे वर्णन व ते कर्मबंधाला कसे कारणीभूत होतात, याची या ग्रंथात चर्चा येते.

(३) *धवला* : (नववे शतक). *षट्खंडागमा*वरील ७२,००० प्राकृत गाथांची (श्लोकांची) ही टीका वीरसेनाने लिहिली. काही ठिकाणी संस्कृताचाही टीकाकाराने वापर केला आहे.

(४) *जयधवला* : (नववे शतक). *कसाय-पाहुडा*वरील ६०,००० गाथांची ही प्राकृत टीका वीरसेन व जिनसेन यांनी रचली.

(५) *महाबंध* वा *महाधवल* : (दुसरे शतक). लेखक भूतबली. *षट्खंडागमा*मधील सहाव्या खंडाचे हे नाव असून त्यात ४०,००० श्लोक आहेत. यात दिगंबरांचे तत्त्वज्ञान आलेले आहे.

दिगंबरांचे इतर प्रमाणग्रंथ : *गोम्मटसार* : (अकरावे शतक). कर्ता नेमिचंद्र; याचे आधार *षट्खंडागम* व *कसाय-पाहुड* आहेत. *दव्वसंगह* (द्रव्यसंग्रह) : हाही नेमिचंद्राचाच ग्रंथ असून यात सहा द्रव्यांचे वर्णन आलेले आहे. *पंचसंगह* (पंचसंग्रह) : यात पाच अधिकार (प्रकरणे) आहेत – जीवसमास, प्रकृतिसमुत्कीर्तन, कर्मस्तव, शतक व सप्ततिका. *कम्मपयडि* (कर्मप्रकृति) : (सु. पाचवे शतक). कर्ता शिवशर्मा. बंधन, संक्रमण, उद्वर्तन, अपवर्तन, उदीरणा, उपशमना, उदय व सत्ता या आठ अध्यायांत याची विभागणी केलेली आहे. *विशेषणवती* : (सहावे शतक). कर्ता जिनभद्र. ४०० गाथा. ज्ञान, दर्शन, जीव, अजीव इत्यादींचे विवेचन यात आले आहे.

कुंदकुंदाचार्यांचे आगमग्रंथ : दिगंबर संप्रदायातील कुंदकुंदाचार्यांचे (इ. स. सु. पहिले शतक) स्थान अद्वितीय आहे. दिगंबर जैन साधूंना आपण ⇨ *कुंदकुंदाचार्यांच्या* शाखेतील आहोत असे सांगण्यात अभिमान वाटतो. कुंदकुंदाचार्यांचे प्रमुख ग्रंथ त्यांतील विषयांसह पुढीलप्रमाणे : (१) *समयसार* : जैन अध्यात्मावरील उत्कृष्ट ग्रंथ. जैनांच्या इतर संप्रदायांतील लोकांनाही हा ग्रंथ मान्य आहे. निश्चय व व्यवहार-नयाच्या दृष्टीने आत्म्याच्या गुणधर्मांचे वर्णन यात येते. (२) *प्रवचनसार* : ज्ञान, ज्ञेय व चारित्र (मुनि-आचार) असे ग्रंथाचे तीन भाग. ज्ञानस्वरूपाचे सूक्ष्म वर्णन. जीवाची शुभ, अशुभ व शुद्ध प्रवृत्ती, गुणपर्याय, पुद्‌गलसंबंध इत्यादी. (३) *पंचास्तिकाय* : जीव, पुद्‌गल, धर्म, अधर्म व आकाश हे पाच अस्तिकाय तसेच काल, मोक्षमार्ग इत्यादी. (४) *णियमसार* : रत्नत्रयासंबंधी विवेचन, जीव, अजीव इ. तत्त्वे, सहा आवश्यक क्रिया इत्यादी. (५) *दसभत्ति* : तीर्थ, सिद्ध, श्रुत, चारित्र, अनगार, आचार्य, निर्वाण, पंचपरमेष्ठी, नंदीश्वर व शांती या दहा भक्तींचे वर्णन. (६) *अट्ठपाहुड* : दर्शन, चारित्र, सूत्र, बोध, भाव, मोक्ष, लिंग आणि शील या विषयांवरील ही 'पाहुड' म्हणजे छोटी प्रकरणे आहेत. काहींच्या मते हे पुस्तक कदाचित दुसऱ्या कुंदकुंदाचे असू शकेल. (७) *बारस अणुवेक्खा* : (द्वादशानुप्रेक्षा). यात जैन धर्मात प्रसिद्ध असलेल्या अनित्यता, अशरण, एकत्व इ. बारा अनुप्रेक्षा किंवा भावना वर्णिलेल्या आहेत.

दिगंबर संप्रदायामध्ये मुनि-आचारासंबंधीचा प्राचीन ग्रंथ *मूलाचार* हा असून त्याचा कर्ता स्वामी वट्टकेर मानला जातो. यात १,२४३ गाथा, १२ अधिकार (विभाग) असून मुनींच्या २८ मूलगुणांचे सविस्तर वर्णन आहे. ⇨ *आराधना* वा *भगवती आराधना* हा इसवी सनाच्या सुरुवातीस शिवार्य याने रचिलेला ग्रंथ असून त्यात २,१६६ गाथा आहेत. दर्शन, ज्ञान, चारित्र व तप या चार आराधनांचे वर्णन. यावर दोन टीका : *विजयोदया* (अपराजितकृत, सातवे-आठवे शतक) व *मूलाराधनादर्पण* (आशाधरकृत, तेरावे शतक). *लोकविभाग* हा सर्वनंदी आचार्याने प्राकृतात लिहिलेला मूळग्रंथ उपलब्ध नाही; परंतु सिंहसूरी आचार्याने केलेले त्याचे संस्कृत रूपांतर उपलब्ध आहे. *लोकविभाग* या ग्रंथाचा काल इ. स. पाचवे शतक असावा. ⇨ *तिलोयपण्णत्ति* (त्रिलोकप्रज्ञप्ति) ग्रंथाचा कर्ता यतिवृषभ (पाचव्या ते सातव्या शतकांच्या दरम्यान) असून नऊ महाधिकारांत तिन्ही लोकांचे वर्णन त्यात आले आहे. श्लोकसंख्या ८,००० असून या विषयावरील सर्व ग्रंथ या ग्रंथावर आधारलेले आहेत.

तत्त्वज्ञान व न्यायविषयक ग्रंथ : *तत्त्वार्थाधिगमसूत्र* : (पहिल्या ते चौथ्या शतकांच्या दरम्यान). कर्ता ⇨ *उमास्वाती*. जैन धर्मविषयक सर्व तत्त्वांचे सूत्ररूपाने प्रतिपादन करणारा प्रसिद्ध ग्रंथ. जैन ग्रंथकाराने संस्कृत भाषेत लिहिलेला हा आद्यग्रंथ. दिगंबर व श्वेतांबर या दोन्ही संप्रदायांना मान्य असलेला हा ग्रंथ जैनांचे 'बायबल' म्हणावयास हरकत नाही. दोन्ही संप्रदायांतील ग्रंथकारांनी यावर टीका लिहिल्या आहेत. श्वेतांबरटीका *स्वोपज्ञ भाष्याला* आधारभूत धरून लिहिलेल्या आहेत, तर दिगंबरटीका सर्वांत पहिली जी दिगंबर पूज्यपादकृत *सर्वार्थसिद्धि* नावाची टीका तिचा आधार घेऊन लिहिलेल्या आहेत. या ग्रंथाचे १० अध्याय असून दिगंबरसूत्रपाठाप्रमाणे सूत्रसंख्या ३५७ व श्वेतांबरसूत्रपाठाप्रमाणे सूत्रसंख्या ३४४ आहे.

दिगंबरांचे न्यायविषयक ग्रंथ : *सम्मइसुत्त* किंवा *सन्मतितर्क* हा न्यायशास्त्रावरील प्राकृत ग्रंथ सिद्धसेन दिवाकराने (चौथे-पाचवे शतक) लिहिला. याची रचना कुंदकुंदाचार्यांच्या *प्रवचनसारा*सारखी आहे. हा ग्रंथ दोन्ही जैन संप्रदायांना प्रमाण वाटतो. त्याचाच *न्यायावतार*ही प्रसिद्ध आहे. देवसेन या जैन मुनीचे (दहावे शतक) दोन प्राकृत ग्रंथ *लघुनयचक्र* आणि *बृहन्नयचक्र*; समंतभद्राचे (पाचवे-सहावे शतक) संस्कृत *आप्तमीमांसा* व *युक्त्यनुशासन* हे ग्रंथ; अकलंकदेवाचे (आठवे शतक) *लघीयस्त्रय*, *न्यायविनिश्चय*, *सिद्धिविनिश्चय* व *प्रमाणसंग्रह*; आचार्य विद्यानंदाचे (७७५–८४०) *आप्तपरीक्षा*, *प्रमाणपरीक्षा*, *पत्रपरीक्षा* व *सत्यशासनपरीक्षा*; अनंतकीर्तीचे (दहावे शतक) *बृहत्सर्वज्ञसिद्धि* व *लघुसर्वज्ञसिद्धि* हे न्यायशास्त्रावरील आणखी काही महत्त्वाचे ग्रंथ होत.

श्वेतांबरांचे न्यायविषयक ग्रंथ : हरीभद्रसूरीचे (आठवे शतक) *अनेकान्तजयपताका*, *अनेकान्तवादप्रवेश* व *सर्वज्ञसिद्धि* आणि हेमचंद्राचे (बारावे शतक) *प्रमाणमीमांसा*, *वेदांकुश* व *अन्ययोगव्यवच्छेदिका* हे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. यांपैकी शेवटच्या ग्रंथावर मल्लिषेणाने १२९२ मध्ये

स्याद्वादमंजिरी ही अपूर्व टीका लिहिली. तीत सर्व आस्तिकनास्तिक भारतीय दर्शनांचे खंडन करून जैनांच्या स्याद्वादाचे मंडन केलेले आहे. यामुळे हा ग्रंथ जैन दर्शनात फार महत्त्वपूर्ण मानला जातो.

जैन पुराणे : विमलसूरीने *पउमचरिय* या प्राकृत काव्यात जैन दृष्टिकोनातून रामकथा सांगितली आहे. याचा काळ इ. स. पहिले ते चौथे शतक असा मानतात. शीलांकाचार्याने (नववे-दहावे शतक) २४ तीर्थंकर, १२ चक्रवर्ती, ९ वासुदेव व ९ बलदेव अशा ५४ महापुरुषांची चरित्रे *चउप्पन्नमहापुरिसचरिय* या प्राकृत गद्यपद्यमय ग्रंथात गायिली आहेत.

जैन पुराणांच्या संस्कृत रचना : विमलसूरीच्या *पउमचरिया*वर आधारित *पद्मचरित* (पद्मपुराण) रविषेणाने सातव्या शतकात लिहिले. ⇨ *जिनसेनाने* (आठवे शतक) *हरिवंशपुराण* १२,००० श्लोकांत संपविले. शिवाय त्याने *आदिपुराणात* ऋषभनाथाचे चरित्र १०,३८० श्लोकांत श्रेष्ठ महाकाव्याच्या ढंगात रचले; पण तो ग्रंथ अपूर्ण राहिला. त्याचा शिष्य गुणभद्र याने *उत्तरपुराण* ८,००० श्लोकांत रचिले आणि इतर महापुरुषांची चरित्रे कथन करून हे *महापुराण* पूर्ण केले. हेमचंद्राने बाराव्या शतकात ६३ शलाकापुरुषांची चरित्रे *त्रिषष्टिशलाकापुरुषचरित* नावाने गुंफिली आहेत. त्यात वरील '५४ महापुरुषांबरोबर त्याने ९ प्रतिवासुदेवांचाही समावेश केला आहे.

अपभ्रंश भाषेतील साहित्य : धवल याचे (दहावे-अकरावे शतक) *हरिवंशपुराण* आणि स्वयंभूचे (सु. आठवे शतक) ⇨ *पउमचरिउ* व *रिट्ठणेमिचरिउ* वा *हरिवंशपुराण* प्रख्यात आहेतच. पण अपभ्रंशाचा महाकवी, 'कविकुलतिलक' ⇨ *पुष्पदंत* (दहावे शतक) याने ⇨ *तिसट्ठिमहापुरिस-गुणालंकार* या महाकाव्यात उत्कृष्ट शैलीचा आदर्श निर्माण केला आहे. त्यानेच ⇨ *जसहरचरिउ* व ⇨ *णायकुमारचरिउ* यांची रचना केली. ⇨ *धनपाला*चा (दहावे शतक?) ⇨ *भविसयत्तकहा*; कनकामराचे (अकरावे शतक) *करकंडचरिउ*; ⇨ *जोइंदू*चा (योगींद्राचा, सहाव्या ते दहाव्या शतकांच्या दरम्यान) ⇨ *परमप्पपयासु* हे इतर महत्त्वाचे अपभ्रंश ग्रंथ होत [→ अपभ्रंश साहित्य].

चंपूकाव्ये व कथा : महाराष्ट्री प्राकृतातील ⇨ *वसुदेवहिंडी* हा गद्य कथाग्रंथ इ. स. सहाव्या शतकापूर्वी संघदास व धर्मसेनगणी यांनी लिहिला. ⇨ *समराइच्चकहा* ही ⇨ *हरिभद्रसूरी*ची (आठवे शतक) प्रसिद्ध महाराष्ट्री प्राकृत धर्मकथा; ⇨ *कुवलयमाला* हे उद्योतनसूरीचे (आठवे शतक) सुरस महाराष्ट्री प्राकृत चंपूकाव्य; हरिभद्रसूरीचे (आठवे शतक) *धुत्तक्खाण* (धूर्ताख्यान); धनेश्वर (अकरावे शतक) याचे *सुरसुंदरीचरिय*; महेश्वरसूरी (अकरावे शतक) याचे *णाणपंचमीकहा*; ⇨ *हेमचंद्राचे* (१०८८–११७२) *कुमारपालचरित* वा *कुमारपालचरिय*; देवेंद्रसूरी (तेरावे शतक) याचे *कण्हचरिय* (कृष्णचरित्र); हरिश्चंद्र (सु. ९००) याचे *जीवंधरचंपू*; सोमदेव (९५९) याचे *यशस्तिलकचंपू*; सिद्धर्षी (९०६) याची *उपमितिभवप्रपंचकथा* इ. अनेक संस्कृत व प्राकृत ग्रंथ जैन लेखक-कवींनी लिहून साहित्यक्षेत्रात मोलाची भर घातली आहे.

संदर्भ : 1. Kapadia, H. R. *A History of the Canonical Literature of the Jainas*, Bombay, 1941. 2. Winternitz, M. *History of Indian Literature, Vol. II*, Calcutta, 1933.

३. जैन, हीरालाल, संपा. *तत्त्व-समुच्चय*, वर्धा, १९५२. ४. प्रेमी, नाथूराम, *जैन साहित्य और इतिहास*, मुंबई, १९५६. ५. मालवणिया, दलसुख; मेहता, मोहनलाल, संपा. *जैन साहित्य का बृहद् इतिहास, ३ भाग*, बनारस, १९६६-६७.

पाटील, भ. दे.

जैनांचे धर्मपंथ : पार्श्वनाथांच्या परंपरेत महावीर वाढले. नंतर त्यांनी मध्यम त्यागमार्ग सोडून उत्कट त्यागमार्गाचा अंगीकार केला. सुरुवातीला विरोध किंवा उदासीनता धारण करणारे पार्श्वपरंपरेतील साधू व श्रावक महावीरांच्या मार्गात सामील झाले. त्यांनी पाच महाव्रतांचा व अचेलकत्वाचाही (नग्नव्रत) अंगीकार केला. महावीराने सचेल व अचेल या दोन्ही प्रकारच्या साधूंना मान्यता दिलेली होती. उत्कटमार्ग व मध्यममार्ग यांच्यामध्ये महावीरांनी प्रभावी व्यक्तिमत्त्वाने समन्वय करण्याचा प्रयत्न केला; पण नंतर तो भेद वाढत गेला. त्या वेळी दिगंबर, श्वेतांबर हे शब्द वापरात नसले, तरी नग्न अचेलक, जिनकल्प, पाणिपात्र इ. उत्कटमार्गवाचक शब्द व सचेलक, स्थविरकल्प, प्रतिग्रहधारी इ. मध्यममार्गवाचक शब्द अस्तित्वात होते.

या दोन गटांमध्ये आचारविषयक काही भेद असले, तरी तत्त्वज्ञान, ज्ञानमीमांसा इ. त्याचप्रमाणे मूलभूत बारा अंगग्रंथांचे प्रामाण्य मान्य करण्यात काही भेद नव्हता. ही स्थिती महावीरांनंतर सु. १५० वर्षे (इ.स.पू. ३४० पर्यंत) राहिली. दरम्यानच्या काळात रचल्या गेलेल्या काही अंगबाह्य ग्रंथांबद्दल काहींनी नापसंती दाखविण्यास सुरुवात केली. कालांतराने आचारविषयक मतभेद वाढीस लागले. तसेच आचारभेदाचे समर्थन अंगग्रंथांच्या आधाराने व नवीन अंगबाह्य ग्रंथांच्या आधाराने दोन्ही पक्ष करू लागले. म्हणून पाटलिपुत्र येथे परिषद भरविण्यात येऊन (इ.स.पू.सु. ३००) अंगग्रंथ संकलित करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. अशा रीतीने आचारभेदाची परिणती श्रुतभेदांत झाली. अंगग्रंथ बहुतांश लुप्त झालेले आहेत व राहिलेला भाग कृत्रिम आहे, असे वाटणाऱ्या पक्षाने (दिगंबर) श्रुताबद्दल बेफिकीरी दाखविण्यास सुरुवात केली. तेव्हा दुसऱ्या पक्षाने (श्वेतांबर) मथुरा येथे एक परिषद भरवून (इ. स. सु. ३१३) उपलब्ध अंगश्रुत व अंगबाह्यश्रुत व्यवस्थित केले. दुसऱ्या गटाच्या (श्वेतांबर) मताने नवीन ग्रंथरचना झालेली असली, तरी गणधरकृत जे ग्रंथ परंपरेने आलेले होते, त्यांत फारसा बदल झालेला नव्हता. श्वेतांबर (सचेल) पंथाचे हे ग्रंथ सचेलकत्व व अचेलकत्व या दोन्ही आचारांना मोक्षसाधक मानते तसेच अचेलकत्व हा श्रेष्ठतर धर्म मानते. उलट दिगंबर (अचेल) पंथाचे ग्रंथ सचेलकत्वाला मोक्षप्रतिबंधक मानते. सचेल दलाने नंतर वलभी येथे भरविलेल्या परिषदेमध्ये (इ. स. सु. ४५४) देवर्धिगणी क्षमाश्रमण यांच्या अध्यक्षतेखाली श्रुतग्रंथ लेखनिविष्ट केले. तेच श्वेतांबर पंथात 'आगम' मानले जातात.

चंद्रगुप्त मौर्याच्या कारकीर्दीत (इ. स. पू. ३२२–२९८) मगध देशामध्ये बारा वर्षांचा दुष्काळ पडला. त्या वेळी आठवे गणधर आचार्य भद्रबाहू आपल्या १२,००० शिष्यांसह दक्षिणेकडे कर्नाटकात गेले. परंतु आचार्य स्थूलभद्र आपल्या अनुयायांसह मगध देशातच राहिले. त्यांनी पाटलिपुत्र येथे एक परिषद भरवून (इ. स. पू. सु. ३००) लुप्त होऊ लागलेल्या अकरा अंगग्रंथांची जुळवाजुळव केली. बारावे अंग 'दृष्टिवाद' लुप्त झाले होते. दुष्काळ संपल्यानंतर जेव्हा भद्रबाहू परत आले, तेव्हा त्यांच्याकडून या अकरा अंगग्रंथांना मान्यता मिळाली नाही. अशा रीतीने दिगंबर-श्वेतांबर या मुख्य पंथभेदांचा पाया घातला गेला. ते दोन्ही संप्रदाय अखेरीस एकमेकांना पाखंडी म्हणून हिणवू लागले.

श्वेतांबरांच्या मते श्वेतांबर व दिगंबर या दोन मुख्य पंथांशिवाय आठ पंथ जैन धर्मात उत्पन्न झाले. ते आठ 'निन्हव' म्हणून प्रसिद्ध आहेत. दिगंबर जैन मात्र या पंथांसंबंधी काहीच सांगत नाहीत. हे आठ पंथ वा 'निन्हव' असे : (१) बहुरतवाद : हा पंथ महावीरकन्या प्रियदर्शना हिचा पती जमाली याने स्थापन केला. त्याच्या मते एक क्रिया पूर्ण होण्यास अनेक समयाचा काळ लागतो. (२) जीवप्रदेशकवाद : संस्थापक तिष्यगुप्त. याचे म्हणणे, जीवाच्या अंतिम प्रदेशालाच जीव म्हणता येईल. (३) अव्यक्तवाद : याचा प्रवर्तक आषाढ (इ. स. पू. २५१). तो म्हणतो, की वस्तूचे स्वरूप व्यक्त नसते. (४) समुच्छेदवाद किंवा

क्षणिकवाद : याचा प्रतिपादक अश्वमित्र (इ. स. पू. २४७) म्हणतो, की सर्व वस्तू क्षणिक आहेत. (५) द्विक्रियावाद : याचा प्रवर्तक गंग असून त्याचे मत असे, की एका वेळेला दोन क्रियांचा अनुभव येणे शक्य आहे. (६) त्रैराशिकवाद किंवा नोजीववाद : याचा प्रवर्तक रोहगुप्त (इ. स. १८) म्हणतो, की जीव, अजीव व जीवाजीव असे पदार्थांचे तीन विभाग होतात. (७) अबद्धवाद : याचा प्रवर्तक गोष्ठामाहिल (इसवी सनाचा आरंभ). याच्या मते कर्मांचा जीवाला स्पर्श होतो; बंध होत नाही. (८) बोटिकवाद : (इ. स. २२०) म्हणजे दिगंबर संप्रदायच होय, असे श्वेतांबर म्हणतात.

दिगंबर-श्वेतांबर मतभेद : (१) अचेलकत्व हे मुक्तीचे आवश्यक अंग आहे, वस्त्रधारी साधूला केव्हाही मुक्ती मिळणार नाही, असे दिगंबर पंथाचे मत. उलट श्वेतांबर पंथाचे मत असे, की नग्नत्व श्रेष्ठ साधूचे लक्षण असले, तरी वस्त्र धारण केल्याने मुक्तीच्या मार्गात अडथळा येत नाही.

(२) स्त्रीजन्मात मुक्ती नाही, असे दिगंबरांचे मत. स्त्रियांच्या अंतःकरणांत चिंता आणि माया (कपट) असते; म्हणून त्यांना मुक्ती नाही. स्त्रियांना तप करता येईल, सद्‌गती मिळविता येईल; पण मुक्ती मिळविता येणार नाही. त्यासाठी त्यांना पुरुषजन्म मिळवावा लागेल. उलट श्वेतांबरांचे मत असे, की स्त्रियांनाही तप करून कर्मनाश करता येतो आणि मुक्ती मिळविता येते. चोवीस तीर्थंकरांपैकी एकोणिसावे तीर्थंकर 'मल्ली' ही स्त्री होती, असे श्वेतांबर मानतात.

(३) केवलीला (केवलज्ञानी साधूला) आहाराची जरूरी नाही असे दिगंबर मानतात; पण श्वेतांबर म्हणतात, की केवली आहार घेतात.

(४) पाणी पिताना व आहार घेताना पात्राचा उपयोग न करता हातावूनच अन्नपाणी सेवन करणे, हे दिगंबर साधूंचे वैशिष्ट्य आहे. श्वेतांबर साधू भिक्षा घेण्यासाठी व अन्न सेवन करण्यासाठी पात्राचा उपयोग करतात. दिगंबर साधू उभे राहून आहार घेतात, तर श्वेतांबर साधू भिक्षान्न आपल्या वसतिस्थानात आणून अन्न सेवन करतात.

(५) अकरा अंगग्रंथ व *दसवेयालिय*, *उत्तरज्झयण* इ. अंगबाह्य ग्रंथांना श्वेतांबर जैनागम समजतात; पण ते दिगंबरांना आगम म्हणून प्रमाण नाहीत. मूळ अंगग्रंथांचा लोप झालेला आहे, असे ते समजतात.

(६) उमास्वातीचे *तत्त्वार्थाधिगमसूत्र* दोन्ही संप्रदायांना मान्य आहे; परंतु काही पाठभेद आहेत. *तत्त्वार्थाधिगमसूत्रा*वर उमास्वातीचे जे भाष्य आहे, ते श्वेतांबरांना मान्य आहे; परंतु दिगंबरांना ते मान्य नाही. *तत्त्वार्थाधिगमसूत्रा*मध्ये जे अनेक सांप्रदायिक पाठभेद आहेत, त्यांपैकी काही खालील विषयांसंबंधी आहेत : (अ) दिगंबर सोळा स्वर्ग मानतात; तर श्वेतांबर बाराच स्वर्ग मानतात.

(आ) दिगंबर पृथ्वी, आप, तेज, वायू व वनस्पती या पाच जीवांना स्थावरजीव मानतात; तर श्वेतांबर पृथ्वी, आप व वनस्पती हे तीनच स्थावरजीव मानतात.

(इ) दिगंबर 'काल' हे स्वतंत्र द्रव्य मानतात; तर श्वेतांबरांपैकी फक्त काहीच आचार्य कालाला स्वतंत्र द्रव्य मानतात.

(ई) पाच अणुव्रतांच्या नावांमध्ये व क्रमामध्ये दोन्ही संप्रदायांत मतभेद नाही; परंतु तीन गुणव्रते व चार शिक्षाव्रते यांच्या नावांमध्ये व क्रमामध्ये त्यांच्यात मतभेद आहेत.

(उ) 'प्रथमानुयोग' या आगमप्रकारात गौतम गणधर हे दिगंबरांना मूलस्थानी आहेत; तर श्वेतांबरांना सुधर्मस्वामी मूलस्थानी आहेत.

(ऊ) महावीर तीर्थंकरांचा गर्भ प्रथम देवानंदा या ब्राह्मणीच्या उदरी राहिला; परंतु हरिणेगमेसी देवाने त्रिशला राणीच्या ठिकाणी तो गर्भ नंतर स्थापन केला तसेच महावीरांचा विवाह झाला होता, असे श्वेतांबर मानतात; परंतु या गोष्टी दिगंबरांना मान्य नाहीत.

(ए) चोवीस तीर्थंकरांची चिन्हे यक्ष, यक्षिणी, त्यांची वाहने इत्यादींबद्दल दिगंबर-श्वेतांबरांत मतभेद आहेत. दिगंबरांच्या तीर्थंकर-मूर्ती नग्नस्वरूपात असतात; तर श्वेतांबरांच्या वस्त्रधारी असतात.

(ऐ) पर्युषण पर्व (किंवा पज्जुसणा) दोन्ही संप्रदाय पाळतात; परंतु त्याचा काळ आणि पद्धत यांबाबतीत फरक आहे. भाद्रपद शुक्ल पंचमी ते चतुर्दशी हा पर्युषणाचा दशलक्षण काळ दिगंबर पाळतात; तर श्वेतांबर तो काळ श्रावण वद्य द्वादशी ते भाद्रपद शुद्ध चतुर्थी असा आठ दिवसांचा पाळतात. [→ दिगंबर पंथ; श्वेतांबर पंथ].

यापनीय संप्रदाय : यापनीय संप्रदायातील साधू नग्न राहत, अन्नासाठी भिक्षापात्र वापरीत नसत (ते पाणिपात्र किंवा हस्तभोजी होते), मोरपिसांचे मोर्चेले वापरीत व नग्नमूर्तींची पूजा करीत. या बाबतीत त्यांचे दिगंबरांशी साम्य होते. परंतु ते स्त्रीमुक्ती मान्य करीत, केवली आहार घेतात असे मानीत आणि *आवस्सय*, छेदसूत्रे, *दसवेयालिय* इ. श्वेतांबरमान्य ग्रंथांचे पठन करीत. या दृष्टीने ते श्वेतांबरांना जवळचे होते. एकंदरीत त्यांचे बाह्य आचरण दिगंबरांसारखे असल्याने ते दिगंबरांमध्ये मिसळून गेले असावेत.

कालांतराने दिगंबर व श्वेतांबर या दोन्ही संप्रदायांत अनेक पंथोपपंथ निर्माण झाले. त्यांपैकी काही महत्त्वाचे उपपंथ पुढीलप्रमाणे आहेत :

दिगंबरांतील प्रमुख उपपंथ : (१) वीसपंथी : हे भट्टारकांना गुरू मानतात; फळाफुलांनी तीर्थंकरांची पूजा करतात; आरती, प्रसाद करतात. यांची मारवाड, गुजरात इ. ठिकाणी विशेष वसती आहे. (२) तेरापंथी : अक्षता, लवंगा, चंदन इत्यादींनी तीर्थंकरांची पूजा करतात; पण आरती, प्रसाद करीत नाहीत व भट्टारकांना धर्मगुरू मानीत नाहीत. मारवाड, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश इ. ठिकाणी त्यांची वसती आहे. (३) तारणपंथी : हे मूर्तींची पूजा करीत नाहीत; तर आगमग्रंथांची पूजा करतात. जातिभेद मानीत नाहीत. मध्य प्रदेश, खानदेश इ. ठिकाणी त्यांची वसती आहे.

श्वेतांबरांतील प्रमुख उपपंथ : (१) पुजेरा किंवा मूर्तिपूजक किंवा मंदिरमार्गी : या उपपंथातील लोक मूर्तींची पूजा करतात. साधू शुभ्रवस्त्रे वापरतात. साधूंना पिवळीही वस्त्रे वापरण्यास हरकत नाही. (२) स्थानकवासी किंवा धुंडिया किंवा साधुमार्गी : या उपपंथाला मूर्तिपूजा मान्य नाही. साधू शुभ्रवस्त्रे वापरतात. स्थानकवासी साधू मंदिरात न राहता स्थानकात (उपाश्रयात) राहतात. हा उपपंथ पंधराव्या शतकात उत्पन्न झाला. यांच्यात फक्त ३२ आगमच प्रमाण मानतात. (३) तेरापंथी : पाच महाव्रते, पाच समिती आणि तीन गुप्ती अशा तेरा गोष्टींना हे लोक महत्त्व देत असल्यामुळे ते तेरापंथी म्हटले जाऊ लागले. तेरापंथी साधू कडक तप आचरतात.

संदर्भ : 1. Stevenson, Sinclair, *The Heart of Jainism*, Oxford, 1915.
२. प्रेमी, नाथूराम, *जैन साहित्य और इतिहास*, मुंबई, १९५६.

पाटील, भ. दे.

जैनेंद्रकुमार

जैनेंद्रकुमार : (? १९०५–). प्रख्यात हिंदी कादंबरीकार, कथाकार, निबंधकार व समीक्षक. त्यांचा जन्म अलीगढ जिल्ह्यातील कौडियागंज येथे झाला. ते दोन वर्षांचे असतानाच त्यांचे वडील वारले. नंतर आईने व मामाने त्यांचे पालनपोषण केले. त्यांच्या मामाने हस्तिनापूर येथे एक गुरुकुल स्थापन केले होते. ह्या गुरुकुलातच त्यांचे आरंभीचे शिक्षण झाले. त्यांचे मूळ नाव आनंदीलाल होते; तथापि नंतर त्यांनी ते बदलून जैनेंद्रकुमार हे नाव धारण केले व सर्व लेखनही याच नावाने केले. १९१२ मध्ये गुरुकुल सोडून खाजगी रीत्या मॅट्रिकच्या परीक्षेला बसण्यासाठी ते बिजनौर येथे आले व १९१९ मध्ये मॅट्रिक झाले. त्यांचे महाविद्यालयीन शिक्षण बनारस हिंदू विश्वविद्यालयात झाले; तथापि १९२१ मध्ये त्यांनी महाविद्यालयीन शिक्षण अर्ध्यावर सोडून दिले आणि असहकारितेच्या चळवळीत भाग घेतला. राजकीय चळवळीत त्यांना तीन वेळा तुरुंगवास भोगावा लागला. काही काळ त्यांनी व्यापारही केला; पण नंतर त्यांनी स्वतःला लेखनास सर्वस्वी वाहून घेतले.

जैनेंद्रांची *परख* ही पहिली कादंबरी १९२९ मध्ये प्रसिद्ध झाली व हिंदी कादंबरीस प्रेमचंदांच्या कादंबऱ्यांपेक्षा वेगळे वळण मिळाले. हे वळण म्हणजे व्यक्तिवादी कादंबरीचे. पुढे त्यांच्या अनेक कादंबऱ्या हिंदी साहित्यात प्रतिष्ठा पावल्या. त्यांच्या कादंबऱ्या आकाराने लहान असल्या, तरी गुणवत्तेच्या दृष्टीने त्या श्रेष्ठ समजल्या जातात. भारतीय स्त्रीजीवनाचे काही महत्त्वाचे प्रश्न त्यांनी मनोविश्लेषणात्मक पद्धतीने आपल्या कादंबऱ्यांत हाताळले आहेत. विधवेचा प्रेम करण्याचा हक्क (*परख*), विवाहित स्त्रीच्या जीवनात परपुरुषाच्या आगमनाने निर्माण झालेले मानसिक वादळ (*सुनीता*, १९३५), मध्यम वर्गाच्या खोट्या नैतिक कल्पनांमुळे अत्यंत शोकान्त आणि कारुण्यपूर्ण झालेल्या स्त्रीजीवनाची वेदना (*त्यागपत्र*, १९३७), स्त्रीकडे अर्थप्राप्तीचे साधन म्हणून पाहणाऱ्या; परंतु त्याचसोबत पातिव्रत्याचीही तिच्याकडून अपेक्षा करणाऱ्या पुरुषाच्या कचाट्यात सापडलेल्या स्त्रीचे दुःख (*कल्याणी*, १९३९), परपुरुषाच्या आकर्षणामुळे मानसिक व शारीरिक स्वास्थ्य हरवून बसलेल्या स्त्रीची व्यथा (*सुखदा*, १९५३) असे अनेक विषय व समस्या जैनेंद्रांनी मोठ्या कलात्मकतेने आणि साक्षेपाने आपल्या कादंबऱ्यांतून यशस्वीपणे हाताळल्या आहेत. *विवर्त* (१९५३), *व्यतीत* (१९५३), *जयवर्द्धन* (१९५६), *अनामस्वामी* (१९६५), *मुक्तिबोध* (१९७१) ह्याही त्यांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण कादंबऱ्या होत. जैनेंद्रांचा नैसर्गिक कल तत्त्वज्ञानाकडे असल्यामुळे त्यांच्या कादंबऱ्या सर्वसामान्य वाचकाला किंचित नीरस वाटण्याची शक्यता आहे. मानसिक आंदोलनांचे सूक्ष्म चित्रण आणि प्रत्येक पात्राचे मार्मिक स्वभावचित्रण ही जैनेंद्रांची वैशिष्ट्ये होत. त्यांच्या *त्यागपत्र* ह्या कादंबरीचे विविध भारतीय तसेच परकीय भाषांतही अनुवाद झालेले आहेत. त्यांनी कथालेखनही विपुल प्रमाणात केले असून त्यांच्या कथांचे अनेक संग्रह प्रसिद्ध झाले आहेत. प्रेमचंदांप्रमाणेच त्यांना एक श्रेष्ठ कथाकार म्हणून हिंदीत मानाचे स्थान आहे. *फाँसी* (१९२९), *वातायन* (१९३०), *नीलम-देश की राजकन्या* (१९३३), *एक रात* (१९३४), *दो चिड़ियाँ* (१९३९), *पाजेब* (१९४२), *जयसंधि* (१९४९) इ. त्यांचे उल्लेखनीय कथासंग्रह होत. त्यांच्या कथा *जैनेंद्रकी कहानियाँ* नावाने सात भागांत विषयवार संकलितही झाल्या आहेत. जैनेंद्रांची शैली अत्यंत आगळी असून ती त्यांच्या स्वतंत्र व मौलिक व्यक्तिमत्त्वाची निदर्शक आहे. एक श्रेष्ठ विचारवंत व समीक्षक म्हणूनही जैनेंद्र हिंदी जगतात प्रसिद्ध आहेत. समकालीन सामाजिक, राजकीय, साहित्यिक, सांस्कृतिक, वैचारिक इ. विषयांवर मौलिक विचार आपल्या निबंधांतून त्यांनी व्यक्त केले आहेत. गांधीवादाचा त्यांच्यावर विशेष प्रभाव पडलेला आहे. *प्रस्तुत प्रश्न* (१९३६), *जड़ की बात* (१९४५), *पूर्वोदय* (१९५१), *साहित्य का श्रेय और प्रेय* (१९५३), *मंथन* (१९५३), *काम, प्रेम और परिवार* (१९५३), *सोच विचार* (१९५३), *ये और वे* (१९५४), *इतस्ततः* (१९६२), *समय और हम* (१९६२) हे त्यांचे महत्त्वपूर्ण निबंधसंग्रह होत. त्यांनी माटरलिंक आणि टॉलस्टॉय यांच्या एकेका नाटकाचा अनुक्रमे *मंदालिनी* (१९३५) व *पाप और प्रकाश* (१९५३) ह्या नावांनी हिंदीत अनुवाद केला. टॉलस्टॉयच्या काही कथाही त्यांनी *प्रेममें भगवान* (१९३७) नावाच्या संग्रहात अनुवादिल्या आहेत.

जैनेंद्रकुमार

संदर्भ : १. झालानी, रघुवीरशरण, *जैनेंद्र और उनके उपन्यास*, दिल्ली, १९५६. २. भटनागर, बांकेबिहारी, *जैनेंद्र–व्यक्ति, कथाकार और चिंतक*, दिल्ली, १९६४. ३. भटनागर, रामरतन, *जैनेंद्र–साहित्य और समीक्षा*, दिल्ली, १९५८.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

जैमिनि : एक गोत्रप्रवर्तक ऋषी आणि कृष्णद्वैपायन व्यासाचा एक शिष्य. *आश्वलायन श्रौतसूत्राच्या* प्रवराध्यायात यस्कनामक ऋषींच्या गोत्रगणात जैमिनी या गोत्रप्रवर्तक ऋषीचे एक नाव आहे. पाराशर्य व्यास म्हणजे कृष्णद्वैपायन *भारतकार* व्यास याने *ऋग्वेद*, *यजुर्वेद*, *सामवेद* व *अथर्ववेद* यांच्या वेगवेगळ्या संहिता बांधून त्या क्रमाने पैल, वैशंपायन, जैमिनी आणि सुमंतू या चार शिष्यांना वाटून दिल्या (*वायुपुराण*, अध्याय ६१); *सामवेद* संहिता जैमिनीला दिली. जैमिनीपासून सुमंतू, सुत्वन्, सुकर्णन् इ. शिष्यपरंपरेने *सामवेदाची* पृथक् शिष्यपरंपरा निर्माण झाली व नंतर *सामवेदाच्या* अनेक शाखा प्रसृत झाल्या. जैमिनी *सामवेदाचा* ब्राह्मणकार आहे; *जैमिनीय ब्राह्मण* तसेच *जैमिनीयोपनिषद ब्राह्मण* असे *सामवेदाचे* दोन ब्राह्मणग्रंथ आज उपलब्ध आहेत.

आस्तिक षड्दर्शनांपैकी एक सूत्रग्रंथ *पूर्वमीमांसा* हा जैमिनिप्रणीत आहे, अशी सर्वसाधारण धारणा आहे. या मीमांसेस जैमिनीय मीमांसाही म्हणतात. यात वेदांची मीमांसा कशी करावी, हे सांगितले आहे; म्हणजे पूर्वमीमांसा सूत्रांमध्ये वेदवाक्यांचे अर्थ सुसंगत रीतीने कसे ठरवावे, यासंबंधी नियम तपशीलवार सांगितले आहेत. उपनिषदे म्हणजे वेदान्त अर्थात वेदांचा अखेरचा भाग; हा सोडल्यास सर्व वेद हे मुख्यतः यज्ञकर्म सांगतात. अशा वेदवाक्यांचीच मीमांसा यात असल्यामुळे यास कर्ममीमांसाही म्हणतात. पूर्वमीमांसेच्या सूत्रांचा जैमिनी हा कर्ता आहे, असे मानतात; परंतु त्यात जैमिनीचा नामनिर्देश अनेकदा आलेला आहे. उत्तरमीमांसेचा किंवा *ब्रह्मसूत्राचा* कर्ता बादरायण होय, असे शंकराचार्यांचे मत आहे व तसेच हल्ली मानण्यात येते. त्याबरोबर बादरायण व जैमिनी यांची मते अनेकदा नामनिर्देशपूर्वक या दोन्ही मीमांसांमध्ये सांगितलेली आहेत. तात्पर्य असे, की जैमिनी व बादरायण हे दोघेही पूर्वमीमांसेच्या आणि उत्तरमीमांसेच्या विषयांवर लिहिणारे प्राचीन मीमांसाकार होऊन गेले. त्यांनी वेदान्तासह संपूर्ण सर्व वेदांची मीमांसा करून अर्थनिर्णय केले व अर्थनिर्णयाचे नियम सांगितले, असे या दोन्ही मीमांसांवरून लक्षात येते.

या दोन्ही मीमांसांचा परामर्श घेतला असताना जैमिनीचे वेदवाक्यमीमांसेचे सिद्धांत जसे लक्षात येतात, त्याचप्रमाणे त्याचे एक विशिष्ट धार्मिक तत्त्वज्ञानही लक्षात येते; ते असे : मानवी बुद्धीला स्वतंत्रपणे जे गोचर होत नाही किंवा आकलन करता येत नाही, तोच मुख्य वेदांचा विषय. वेद हे स्वतःप्रमाण आहेत. *मनु* इ. स्मृती या वेदमूलक आहेत म्हणूनच प्रमाण होत; त्यांना स्वतंत्र प्रामाण्य नाही. धर्म व अधर्म किंवा कर्तव्य व अकर्तव्य काय, हेच वेदांचे मुख्य प्रतिपाद्य आहे (*पूर्वमीमांसा* १·१·५; १·१·२५; १·२·१). आरण्यके व उपनिषदे ही वेदच असल्यामुळे त्यांचाही प्रतिपाद्य विषय धर्म, कर्तव्य किंवा कर्म हाच आहे. आरण्यके व उपनिषदे यांत आत्मा, ईश्वर किंवा ब्रह्म, विश्वाची उत्पत्ती, स्थिती, लय इ. वस्तुविषयक तत्त्वज्ञान सांगितलेले असले, तरी ते तत्त्वज्ञान कर्तव्यकर्माचे अंग आहे; कर्माचे सहकारी आहे. ईश्वरच कर्मफलदाता असे बादरायणाचे मत आहे; उलट धर्म वा अधर्म म्हणजे पुण्य वा पाप हे कर्मान्ती आत्म्याचे ठायी उत्पन्न होते आणि भौतिक विश्व, देह, सुखदुःखे ही पापपुण्यांचीच फळे होत. कर्मफलदाता ईश्वर नव्हे तर कर्मच होय; असे जैमिनीचे मत आहे (*ब्रह्मसूत्र* ३·२·४०). ज्ञान व कर्म या मानवी जीवनाच्या दोन्ही कक्षा तुल्यबल असल्या पाहिजेत; या दोन्ही मिळूनच परमश्रेयाची,

निःश्रेयसाची, मोक्षाची प्राप्ती होते; केवळ ज्ञानाने नव्हे किंवा केवळ कर्माने नव्हे, असा ज्ञानकर्मसमुच्चयवाद जैमिनी मुनीने उपदेशिला होता, असे *ब्रह्मसूत्रा*वरून व त्यावरील शांकरभाष्यावरून लक्षात येते (*ब्रह्मसूत्र* ३·४·१ ते. १७). जीवन्मुक्तदशा असते, मुक्तालाही देहेंद्रियादी असतात, ती मोक्षाबरोबर लुप्त होत नाहीत, असे जैमिनीचे मत *ब्रह्मसूत्रा*त (४·४·११) निर्दिष्ट केले आहे.

जैमिनीच्या नावाने *जैमिनि-गृह्यसूत्र*, *जैमिनि-महाभारत*, *जैमिनि-भागवत*, *जैमिनि-स्मृति* इ. ग्रंथांचे निर्देश आढळतात. त्यांपैकी *जैमिनि-गृह्यसूत्रे* व *जैमिनि-अश्वमेध* हे दोन ग्रंथ आज उपलब्ध आहेत. *जैमिनि-महाभारता*चे इतर भाग व्यासांच्याच आज्ञेने जैमिनीने नष्ट केले व *जैमिनि-अश्वमेध* हे प्रकरण तेवढे ठेवले, अशी आख्यायिका आहे. जैमिनी हे गोत्रनाम असल्यामुळे मूळचा गोत्रकार जैमिनी, ब्राह्मणकार अथवा व्यासशिष्य जैमिनी व *पूर्वमीमांसा*कार जैमिनी हे एकच की अनेक, याबद्दल काहीही ऐतिहासिक प्रमाण उपलब्ध नाही.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

जैव इलेक्ट्रॉनिकी : (बायोनिक्स). जैव इलेक्ट्रॉनिकी हा शब्द प्रथम मेजर जॅक ए. स्टील या अमेरिकन लष्करी अधिकाऱ्यांनी प्रचारात आणला. जीवविज्ञान व इलेक्ट्रॉनिकी या दोन शब्दांच्या संयोगाने हा शब्द बनविण्यात आलेला आहे. सजीव प्रणाली जे व जसे कार्य करतात ते व तसेच कार्य करणाऱ्या मानवनिर्मित (खास करून इलेक्ट्रॉनीय) प्रणालींचा (साधन मालिकांचा) विकास व अभ्यास करणे, हे जैव इलेक्ट्रॉनिकीचे कार्यक्षेत्र आहे. तेव्हा ही स्वतंत्र शास्त्रशाखा नसून जीवशास्त्र व इलेक्ट्रॉनिकी ह्या दोन्हींच्या साहाय्याने बनलेली शाखा आहे.

इतिहास : अद्याप ही शाखा अगदी बाल्यावस्थेतच आहे. या क्षेत्रात काम करणाऱ्या शास्त्रज्ञांची पहिली परिषद १९६० मध्ये आणि दुसरी १९६३ मध्ये भरली. या दुसऱ्या परिषदेत बेडकाच्या डोळ्याची एक मानवनिर्मित प्रतिकृती आणि एक स्नायु-साहाय्यक यंत्र दाखविण्यात आले. अवकाशयान पृथ्वीवरून सोडताना यानाच्या प्रचंड प्रवेगाने अवकाश प्रवाशाचे वजन इतके (सु. १० पट) वाढते की, त्याला आपले हातपायसुद्धा उचलता येत नाहीत. वरील स्नायु-साहाय्यक यंत्राच्या मदतीने त्याला हे करणे, शक्य होते. आजारामुळे हातापायातील 'वारे गेलेल्या' रुग्णालासुद्धा त्याचा उपयोग होईल.

निसर्गाची नक्कल : एखाद्या नव्या साधनाचा विकास करताना तत्सदृश निसर्गातील गोष्टींची नक्कल करणे, हे पूर्वीपासून चालत आले आहे. उदा., पहिल्या विमानाच्या पंखांचा आकार वटवाघळाच्या पंखाच्या आकारावरून घेतला होता. अर्थात निसर्गाची तंतोतंत नक्कल करणे फार अवघड असते, तसेच इष्टही नसते.

कोणताही सजीव प्राणी म्हणजे ऊर्जेचे परिवर्तन करणारी किंवा अवगमाचे [→ अवगम सिद्धांत] व्यवहार करणारी अथवा या दोन्ही गोष्टी करणारी प्रणाली असते. या दोनही बाबतींत तंत्रज्ञाला सजीव प्रणालीपासून पुष्कळच शिकण्यासारखे वा घेण्यासारखे आहे.

ऊर्जापरिवर्तन : काजव्यासारखे काही कीटक व विशिष्ट प्रकारची मत्स्ये प्रकाश देऊ शकतात. विद्युत् ईल मासा १०० व्होल्ट दाबाचा विद्युत् भार निर्माण करू शकतो. या सर्व ऊर्जापरिवर्तनात मानवनिर्मित (औद्योगिक एंजिनासारख्या) साधनापेक्षा किती तरी जास्त कार्यक्षमता प्रत्ययाला येते. त्याची नक्कल आपणाला करता आली, तर ऊर्जा समस्येचा कूट प्रश्न सुटण्यास मोठी मदत होईल. या दृष्टीने संशोधन चालू आहे.

अवगम व्यवहार : सजीवांच्या अवगम व्यवहारांची नक्कल करणे ऊर्जापरिवर्तनापेक्षाही जास्त उपयुक्त व म्हणून आकर्षक होणार आहे. मानवासारख्या सजीवाचा मेंदू व तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) म्हणजे एक अतिशय प्रचंड व गुंतागुंतीची अवगम यंत्रणा आहे. तंत्रिकांकडून मेंदूला विविध प्रकारचे (जसे स्पर्श, दृष्टी, श्रवण इ.) संदेश इलेक्ट्रॉनांच्या प्रवाहाच्या स्वरूपातच मिळत असतात. स्मृतीच्या स्वरूपात मेंदूत या अवगमाची साठवण होते. मिळालेल्या संकेतांचे पूर्वस्मृतीशी तुलना करून त्यानुसार किंवा साहचर्यानुसार योग्य ती क्रिया करण्याची आज्ञा मेंदू संबंधित अवयवाला देतो. कुठल्याही दूरध्वनी विनिमय केंद्रापेक्षा ही एकूण यंत्रणा जास्त गुंतागुंतीची आहे. 'शिकणे' हा मानवी मेंदूचा एक महत्त्वाचा गुण आहे. एका भाषेतून दुसऱ्या भाषेत भाषांतर करणारे साधन मानवाला अद्याप बनविता आलेले नाही, पण मेंदू ते करू शकतो.

मेंदूची पुष्कळदा संगणक यंत्राशी (गणित कृत्ये करणाऱ्या यंत्राशी) तुलना केली जाते, परंतु कित्येक बाबतींत मेंदूचे कार्य संगणकापेक्षा सरस आहे. त्यांची नक्कल करता आली तर ते इष्ट होईल. उदा., संगणकात साठविलेली विविध माहिती जणू काही वेगवेगळ्या कप्प्यांतून ठेवलेली असते. विशिष्ट माहिती संगणकाकडून हवी असल्यास त्या विशिष्ट कप्प्यालाच आज्ञापन देणे जरूर असते; परंतु मानवी स्मृती साहचर्याच्या तत्त्वावर कार्य करते, अशी साहचर्य-स्मृती असणारे संगणक तयार करण्यासाठी शास्त्रज्ञांचे प्रयत्न सुरू आहेत व ⇨ *होलोग्राफी* (परिपूर्ण चित्रण) व प्रकाशीय साठवण (माहितीचे) यांसारखी तंत्रे वापरून या दिशेने प्रगती होणे शक्य आहे. मेंदूमध्ये स्मृती व संस्करण या क्रिया एकत्रितपणे होतात, तर संगणकात अलगपणे होतात. संगणक अगदी काटेकोरपणे पुरविलेली माहितीच ग्रहण करू शकतो, मेंदू अस्पष्ट माहितीचीही दखल घेऊ शकतो. संगणक विविध क्रिया एकापाठोपाठ पण अत्यंत जलद करतो, मेंदूचा क्रिया करण्याचा वेग खूप कमी असला, तरी तो एकाच वेळी अनेक क्रिया करू शकतो. मेंदूची अशी वैशिष्ट्ये अंतर्भूत करून बनविलेला संगणक फारच उपयुक्त होईल. सजीवाच्या एका पिढीतील काही गुण आनुवंशिकतेने पुढल्या पिढीत नेणारी जनुके (जीन) म्हणजे सूक्ष्म आकारमानातील प्रचंड माहितीचे भांडार होय. इतक्या थोड्या आकारमानात इतकी माहिती मानवनिर्मित साधनात कशी साठवता येईल, हाही एक विचार आहे.

ज्ञानेंद्रियांची नक्कल : कित्येक सजीवांची ज्ञानेंद्रिये अत्यंत सूक्ष्मग्राही (संवेदनशील) असतात. त्यांचे कार्य कसे चालते हे समजून घेऊन तसेच सूक्ष्मग्राही संवेदक बनविण्याची शास्त्रज्ञांची धडपड आहे. उदा., खडखड्या (रॅटल) सापाच्या नाकपुड्यांच्या दरम्यान एक अवरक्त (वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य) किरणांना प्रतिसाद देणारी यंत्रणा असते. ही इतकी सूक्ष्मग्राही असते की, तिच्या साहाय्याने कित्येक मीटर दूर असलेला उंदीर त्याला अचूक समजून येतो. झुरळाला एका मिलिमीटराच्या एकलक्षांशाइतकी अतिसूक्ष्म हालचाल झालेली ओळखता येते. माश्यांजवळ ⇨ *घूर्णी*सारखे (जायरोस्कोपसारखे) कार्य करणारे एक इंद्रिय असते. त्याच्या साहाय्याने त्या ठराविक उंचीवरून सरळ रेषेत उडू शकतात. निसर्गात अशी अनेक उदाहरणे आहेत व त्यांची नक्कल करून तत्सदृश कार्य करणारी अधिक प्रभावी साधने तयार करण्याचे प्रयत्न जैव इलेक्ट्रॉनिकीत होत आहेत.

पुरोहित, वा. ल.

जैव पदार्थ : (बायॉलॉजिकल्स). जीवसृष्टीपासून निर्माण होणाऱ्या सर्व पदार्थांना जैव पदार्थ असे म्हणता येत असले, तरी ही संज्ञा मर्यादित अर्थाने शरीरामध्ये सांसर्गिक रोगाविरुद्ध, तसेच जैव विषारी पदार्थांविरुद्ध प्रतिरक्षा (प्रतिकार करण्याची क्षमता) निर्माण करणाऱ्या प्रतिरक्षक जैव पदार्थांनाच लावतात. काही रक्तजन्य पदार्थांचा प्रतिरक्षा निर्माण करण्याशी काहीही संबंध नसला, तरी त्यांना जैव पदार्थ म्हणूनच संबोधतात; पण हे अपवादात्मक आहे. रोगोपचार,

रोगप्रतिबंध व रोगनिदान करण्यास जैव पदार्थ उपयुक्त असतात. यांतील लस, विषाभ (ज्यातील विषारी गुणधर्म नाहीसे केले आहेत असे विष) यांसारखे जैव पदार्थ जनावरांना अगर माणसांना टोचले असता स्वार्जित (स्वतःच्या शरीरात उत्पन्न झालेली) प्रतिरक्षा उत्पन्न होते; तर रक्तरस (रक्त गोठल्यानंतर उरणारा पेशीरहित निव्वळ द्रव), प्रतिविषे (विषाला विरोध करणारे पदार्थ) हे पदार्थ टोचले असता परार्जित (दुसऱ्याच्या शरीरात उत्पन्न झालेली व असा रक्तरस टोचल्यामुळे आयती मिळालेली) प्रतिरक्षा उत्पन्न होते. दोन्हीही बाबतींत प्रतिजन (ज्या पदार्थांच्या संपर्कामुळे रक्तरसात विशिष्ट ग्लोब्युलीन म्हणजे एक प्रकारची प्रथिने तयार होतात ते) प्रतिपिंड (प्रतिजनाच्या संपर्कामुळे रक्तरसात तयार होणारे विशिष्ट ग्लोब्युलीन) प्रक्रिया कार्यान्वित होऊन रोगनिवारण होते [→ प्रतिजन; प्रतिपिंड; रोगप्रतिकारक्षमता].

स्वार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करणारे जैव पदार्थ : हा जैव पदार्थांचा एक मोठा गट असून यामध्ये क्षीणन (हतप्रभ) केलेले किंवा मारलेले सूक्ष्मजंतू, व्हायरस आणि विषाभ, हृष्यजन (ॲलर्जी किंवा विशिष्ट संवेदना निर्माण करणारे पदार्थ) इत्यादींचा समावेश होतो. हे पदार्थ प्रतिजनेच आहेत व ते शरीरात टोचले असता रक्तरसात प्रतिपिंडे तयार होतात. रोगसंसर्ग झाला असता हेच घडत असते. रोगनिवारणास पुरेशी प्रतिपिंडे तयार होण्याआधीच रोगकारक सूक्ष्मजंतूंचा जोर झाल्यामुळे रोगोद्भव होतो. परंतु या ठिकाणी मात्र सूक्ष्मजंतू हतप्रभ अथवा मारलेले असल्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर सतत प्रतिपिंडे तयार करण्यासाठीच ते कामी येतात. अशा सूक्ष्मजंतूंची व व्हायरसांची संधारणे (द्रवामध्ये न विरघळता लोंबकळत राहणाऱ्या कणिकांची मिश्रणे) म्हणजेच लसी होत. हे जैव पदार्थ ज्या रोगाच्या निवारणासाठी तयार करण्यात येतात त्या रोगाच्या नावानेच ओळखले जातात. उदा., घटसर्प विषाभ, आंत्रज्वर (टायफॉइड) लस, धनुर्वात विषाभ, बालपक्षाघात (पोलिओ) लस इत्यादी.

लसी : तीव्र स्वरूपातील अगर क्षीणन केलेल्या सूक्ष्मजंतूंपासून वा व्हायरसांपासून ह्या तयार करतात. तीव्र सूक्ष्मजंतू किंवा व्हायरस यांचा वापर करतेवेळी प्रथमतः त्यांना संवर्धक माध्यमावर (जंतूंच्या पोषणासाठी तयार केलेल्या द्रव्यावर) वाढवितात. नंतर कार्बॉलिक अम्ल अथवा फॉर्माल्डिहाइड यांसारखी रसायने वापरून त्यांना मारण्यात येऊन त्यांची संधारणे बनवितात. अशा लसींना हतजंतू लसी म्हणतात. आंत्रज्वर, डांग्या खोकला या रोगांच्या लसी या प्रकारात मोडतात.

सूक्ष्मजंतू व व्हायरस यांचे क्षीणन करण्याच्या विविध पद्धती आहेत. काही वेळा ते एखाद्या साथीमध्ये निसर्गतः क्षीणन झालेले आढळतात. तीव्र स्वरूपाचे सूक्ष्मजंतू ज्या तापमानात वाढतात त्यात बदल करून त्यांच्या पोषक प्राण्याऐवजी दुसऱ्या प्राण्यामध्ये त्यांची वाढ करून किंवा संवर्धक माध्यमात बदल करून त्यांचे क्षीणन करण्यात येते. व्हायरसांच्या वाढीसाठी जिवंत ऊतक कोशिकांची (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहातील पेशींची) जरूरी असते. काचनलिकेत निर्जीव संवर्धक माध्यमावर ते वाढू शकत नाहीत. गुडपाश्चर इ. संशोधकांनी कोंबडीच्या अंड्यात वाढत असलेल्या भ्रूणाच्या ऊतक कोशिकांवर त्यांची वाढ करण्याचे तंत्र शोधून काढले. अलीकडे निरनिराळ्या प्राण्यांच्या ऊतक कोशिका काचपात्रात वाढविण्याचे तंत्र अवगत झाले आहे. याला ऊतकसंवर्धन तंत्र म्हणतात [→ ऊतकसंवर्धन]. या दोनही तंत्रांचा अवलंब करून व्हायरसांची वाढ करतात. क्षीणन केलेल्या सूक्ष्मजंतूंपासून किंवा व्हायरसांपासून केलेल्या लसींना क्षीणनांकित लसी म्हणतात. देवी, गोवर, बालपक्षाघात, क्षय इ. रोगांवरील लसी या प्रकारचे तंत्र वापरून बनविलेल्या आहेत. या लसी टोचल्यावर लसीतील व्हायरस वा सूक्ष्मजंतू मर्यादित प्रमाणात वाढतात, पण त्यामुळे रोगोद्भव होऊ शकत नाही [→ लस].

विषाभ : अंतर्विष व बाह्यविष हे जंतुविषांचे दोन प्रकार आहेत. अंतर्विष सूक्ष्मजंतूंच्या शरीरात असते व ते त्यांच्या मृत्यूनंतरच विच्छेदन होऊन संवर्धक माध्यमात टाकले जाते, तर बाह्यविष हे सूक्ष्मजंतूंच्या चयापचयाच्या (शरीरात होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींच्या) क्रियांमुळे संवर्धक माध्यमात तयार होत राहते. या दोन्ही विषांवर फॉर्माल्डिहाइडासारख्या रसायनांची प्रक्रिया करून किंवा नुसती उष्णता देऊन विषाभ तयार होतात व ते शरीरात टोचल्यास रक्तरसात प्रतिपिंडे तयार होऊन प्रतिरक्षा मिळते. धनुर्वात विषाभ व घटसर्प विषाभ ही या जैव पदार्थांची उदाहरणे आहेत.

परार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करणारे जैव पदार्थ : हा जैव पदार्थांचा एक मोठा गट असून यामध्ये प्रतिरक्षक रक्तरसांचा व प्रतिविषांचा तसेच सर्प प्रतिविषांचाही समावेश होतो.

प्रतिरक्षक रक्तरस : संसर्गजन्य आजार बरे होत असताना मनुष्याच्या व जनावरांच्या रक्तरसामध्ये रोगकारक सूक्ष्मजंतू किंवा व्हायरस यापासून संरक्षण करणारे पदार्थ तयार होतात. अशा पदार्थांना प्रतिपिंडे म्हणतात. प्रतिपिंडे असलेल्या रक्तरसाला प्रतिरक्षक रक्तरस असे म्हणतात. रासायनिक दृष्ट्या प्रतिपिंडे रक्तरसातील ग्लोब्युलीन घटक आहेत. प्रतिपिंडे ज्या प्रतिजनांच्या (रोगकारक सूक्ष्मजंतू, व्हायरस अगर विषाभ यांच्या) टोचण्यामुळे तयार झाली असतील, त्याच प्रतिजनांच्या विरुद्ध कार्यान्वित होऊन रोगनिवारण होऊ शकते; अन्य रोगकारकांविरुद्ध नाही. हा प्रतिजनप्रतिपिंड प्रक्रियेतील वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्म आहे. काही वेळा रुग्णाची स्थिती इतकी बिकट झालेली असते की, स्वार्जित प्रतिरक्षा निर्माण करण्यासाठी प्रतिजन टोचून रक्तरसात प्रतिपिंडे तयार होण्यासाठी वेळ घालविणे योग्य नसते. अशा वेळी तयार प्रतिपिंडे असलेल्या रक्तरसाचे रोग्याला शिरेतून किंवा स्नायूमध्ये अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) करणे जरूर असते. निरनिराळ्या रोगांवर उपचार करण्यासाठी असे रक्तरस तयार करण्यात आले आहेत. मोठ्या प्रमाणावर रक्तरस उपलब्ध होण्यासाठी घोड्यासारख्या प्राण्याचा उपयोग करतात. पटकी, अलर्क रोग (पिसाळ रोग) वगैरे रोगांवरील इलाजासाठी असे रक्तरस तयार करण्यात आले आहेत.

प्रतिविषे : प्रतिविषे म्हणजे प्रतिपिंडे असलेले प्रतिरक्षक रक्तरस होत. ही प्रतिपिंडे विषाभ टोचण्याने किंवा नैसर्गिक रोगसंपर्कामध्ये सूक्ष्मजंतू विष शरीरात गेल्यामुळे रक्तरसात तयार होतात.

प्रतिरक्षक रक्तरस व प्रतिविषे यांचा उपयोग मुख्यत्वे त्वरित प्रतिरक्षा मिळण्यासाठी उपचारात्मक होतो, प्रतिबंधनात्मक नाही. दोन्ही जैव रक्तरसातील ग्लोब्युलीन घटक आहेत. त्यांच्या नावावरून ह्या घटकांच्या नावाचा, रोगकारक जंतूंच्या नावाचा, ज्या जनावरांतील ग्लोब्युलीन घटक असतील त्यांच्या नावाचा बोध होतो. उदा., डांग्या खोकल्यावरील प्रतिरक्षक रक्तरसाचे नाव 'ॲंटिपरटुसीस–प्रतिरक्षित सशांचा रक्तरस' असे आहे.

प्रतिसर्पविषे हे जैव पदार्थ प्रतिरक्षक रक्तरसच आहेत. यांमधील प्रतिपिंडे सर्प विषाभ, सर्पविष शरीरात टोचल्यामुळे तयार होतात. प्रतिसर्पविषे तयार करताना घोड्याचा उपयोग करतात.

सर्वसाधारणपणे प्रतिरक्षक रक्तरस व प्रतिविषे तयार करण्याच्या पद्धती तत्त्वतः एकच आहेत, फक्त तपशीलात फरक आहेत. घोडे, गाई, ससे व मनुष्यप्राणी यांना रोगजंतू, व्हायरस, विषे किंवा विषाभ चढत्या मात्रेमध्ये ठराविक अंतराने (बहुधा दर दोन आठवड्यांनी) टोचतात. काही महिन्यांनंतर त्यांच्या रक्तरसात भरपूर प्रमाणात प्रतिपिंडे तयार झाल्यावर त्यांचे रक्त काढून त्याचे क्लथन करून (गोठवून) वा अन्य पद्धतीने रक्तातील घन पदार्थ बाजूस काढून रक्तरस सहजपणे

वेगळा काढतात. नंतर रक्तरसातील अंशात्मक रासायनिक विभाजन करून (विशिष्ट रासायनिक पदार्थ बाजूस काढण्याची पद्धती वापरून) त्यातील प्रतिपिंड–ग्लोब्युलीन घटक–इतर घटकांपासून अलग करून घेतात.

प्रमाणीकरण : वरील दोनही प्रकारच्या जैव पदार्थांचे मात्रेसंबंधी प्रमाणीकरण करतात. याशिवाय शुद्धता, सुरक्षितता आणि कार्यक्षमता यांसंबंधी चाचणी घेतात. चाचणीसाठी ससे, उंदीर, गिनीपिग यांसारखे प्राणी वापरतात. अलीकडे ऊतकसंवर्धन तंत्र वापरात आल्यामुळे ह्या प्राण्यांचा वापर कमी होऊ लागला आहे. जगातील बहुतेक देशांत व भारतातही अशा जैव पदार्थांच्या उत्पादनासाठी परवाना घ्यावा लागतो व त्यावर कायद्याने काही बंधने घातलेली आहेत.

रोगनैदानिक जैव पदार्थ : प्रतिजने व प्रतिपिंडे यांचा काचनलिकेत संयोग केला असता विशिष्ट प्रक्रिया दिसून येतात. ह्या प्रक्रिया प्रलसूहन (गुठळ्या गुठळ्या दिसणारी) व अवक्षेपण (तळाशी गाळासारखा पदार्थ तयार होणारी) या क्रियांसारख्या असतात. रोगनिदानाला ह्या प्रक्रिया उपयुक्त आहेत, असे संशोधनान्ती दिसून आल्यामुळे रोगजंतूंपासून नैदानिक विक्रियाकारक (विशिष्ट विक्रिया करणारे पदार्थ) तयार केले आहेत. आंत्रज्वर, गरमी इ. रोगांच्या निदानाकरिता असे जैव पदार्थ वापरात आहेत.

हृष्यजन : कुठल्याही पदार्थातील बहुधा प्रथिन घटकांच्या संपर्कामुळे एखाद्या व्यक्तीवर विपरीत परिणाम झाला म्हणजे त्याला त्या पदार्थाची अधिहृषता [→ ॲलर्जी] आहे असे म्हणतात. ज्या घटकामुळे विपरीत परिणाम घडतो त्याला हृष्यजन म्हणतात. हृष्यजन शरीरात गेल्यास प्रतिपिंडे तयार होतात. याउलट एखाद्या प्राण्याच्या रक्तरसात विशिष्ट प्रतिपिंडे आहेत किंवा कसे, हे ओळखण्यासाठी हृष्यजनांचा उपयोग करतात, म्हणजे रोगनिदान करण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. क्षयरोग निदानामध्ये असा उपयोग केला जातो. तसेच सूक्ष्मजंतूंच्या वर्गीकरणासाठीही याचा उपयोग होतो.

रक्तजन्य जैव पदार्थ : मनुष्याच्या किंवा जनावराच्या रक्तापासून तयार करण्यात आलेले काही जैव पदार्थ वापरात आहेत, पण त्यांचा प्रतिरक्षा उत्पन्न करण्याशी संबंध नाही. हे पदार्थ म्हणजे रक्तद्रव (रक्तातील कोशिका विरहित द्रव) व त्याच्या विभाजनापासून निश्चित केलेले काही घटक आहेत. संपूर्ण रक्तद्रव किंवा त्यातील अल्ब्युमीन (पाण्यात विरघळणारे व उष्णतेमुळे साखळणारे प्रथिन) यांचा उपयोग रक्तस्राव व अवसाद (शॉक) अशा वेळी करतात. आपटे, ना. रा.

पशुवैद्यकातील जैव पदार्थ : पशुवैद्यक शास्त्रामध्ये जैव पदार्थांचे, विशेषतः रोगप्रतिबंधनात्मक प्रतिरक्षक जैव पदार्थांचे, पशुपालनातील स्थान महत्त्वाचे आहे. सांसर्गिक रोगांच्या बाबतीत उपचार करण्याची वेळ येण्यापेक्षा रोगप्रतिबंध करणेच श्रेयस्कर ठरते, ही उक्ती नुसत्या खर्चाचा विचार केला, तरी पशुपालनाच्या धंद्यात हितावह आहे. पशु व कोंबड्या यांच्या बाबतीत आरोग्यविज्ञानाचे नियम काटेकोरपणे पाळणे कठीण असल्यामुळे सांसर्गिक व संक्रामक अंतर्जन्य (एकाच भागात वारंवार होणाऱ्या) रोगापासून संरक्षणाकरिता प्रतिरक्षक जैव पदार्थांचा उपयोग हा एकच मार्ग आहे. मानवी वैद्यकाप्रमाणे स्वार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करणारे, परार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करणारे व नैदानिक विक्रियाकारक जैव पदार्थ असे तीन प्रमुख प्रकार पशुवैद्यकातही आहेत.

स्वार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करणारे : या जैव पदार्थांमध्ये लसी व विषाभ यांचा अंतर्भाव होतो. तीव्र सूक्ष्मजंतू किंवा व्हायरस यापासून तसेच त्यांचे क्षीणन करून त्यांपासून लसी तयार करण्यात आलेल्या आहेत.

लसी : गळसुजी व फऱ्या ह्या गुरांच्या सांसर्गिक रोगांविरुद्ध करण्यात आलेल्या लसी फॉर्माल्डिहाइडाने मारलेल्या तीव्र सूक्ष्मजंतूंपासून तयार केलेल्या हतजंतू लसी आहेत; तर सांसर्गिक काळपुळी या रोगासाठी वापरण्यात येणारी लस एक निराळे तंत्र वापरून क्षीणन केलेल्या सूक्ष्मजंतूंपासून केलेली आहे. सांसर्गिक काळपुळीच्या जंतूंना वाढीसाठी प्रायः ऑक्सिजन लागतो; परंतु जर त्यांना कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूच्या सान्निध्यात वाढविले, तर ते हतप्रभ होतात पण मरत नाहीत. अशा हतप्रभ जंतूंपासून सांसर्गिक काळपुळीची लस तयार केली आहे. रोगाचे तीव्र स्वरूपाचे व्हायरस डुकरांना टोचून त्यांना सांसर्गिक ज्वर हा रोग होऊ देतात. रोगी डुकराच्या प्लीहेत (पानथरीत) व रक्तात भरपूर वाढलेल्या व्हायरसाला रसायनाने मारून ह्या रोगाविरुद्धची लस बनवितात. व्हायरसाचे क्षीणन करून त्यापासून लस बनविण्याचे तंत्र प्रथमतः लूई पाश्चर यांनी अलर्क रोगाविरुद्धची लस बनविताना वापरले. त्यांनी कुत्र्याच्या अलर्क रोगाचे प्रभावी व्हायरस ससामध्ये टोचून त्यांचे क्षीणन केले. याच पद्धतीचा अवलंब करून गुरातील ढेंढाळ्या रोगाचे व्हायरस शेळ्यामेंढ्यांमध्ये किंवा सशांमध्ये टोचून त्यांचे क्षीणन करण्यात आले आहे. कोंबड्यांचा मानमोडी व देवी तसेच मेंढ्यांचा निळी जीभ ह्या रोगांवरील लसी क्षीणन केलेल्या व्हायरसांपासून बनविलेल्या आहेत. तपशीलात फरक असला, तरी वर उल्लेखिलेल्या लसी बनविण्याचे तंत्र मानवी वैद्यकाप्रमाणेच आहे.

विषाभ : घोडे व शेळ्या यामध्ये धनुर्वाताचा उद्भव मधून मधून होतो. शर्यतीच्या घोड्यांमध्ये धनुर्वात विषाभ वापरतात.

परार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करणारे : परार्जित प्रतिरक्षेपासून मिळणारे रोगसंरक्षण तात्पुरते असल्यामुळे पशुवैद्यकामध्ये वारंवार रोगसंरक्षण देणे खर्चाच्या दृष्टीने सोईचे होत नाही. त्यामुळे परार्जित प्रतिरक्षा उत्पन्न करणाऱ्या रक्तरसापेक्षा लसींचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. तरीसुद्धा काही परिस्थितींत रक्तरसांचा वापर अनिवार्य असतो. गळसुजी, फऱ्या, सांसर्गिक काळपुळी इ. रोगांवरील रक्तरस तयार करतात. पशुवैद्यकात वापरात येणारे रक्तरस तयार करताना भारतामध्ये घोड्यांऐवजी म्हशींचा वापर करतात.

रोगनैदानिक जैव पदार्थ : पशुवैद्यकात रोगनिदान हे फक्त पशुवैद्याला दिसणाऱ्या रोगलक्षणांवरच अवलंबून असते. प्रत्यक्ष पशूकडून इतर काहीही माहिती मिळत नसल्यामुळे पशुवैद्यकांत नैदानिक जैव पदार्थांना विशेष महत्त्व आहे. गाईगुरांचा क्षयरोग व सांसर्गिक गर्भपात, घोड्यांचा ग्लँडर्स व कोंबड्यांचा सालमोनेलोसिस या रोगांच्या निदानासाठी नैदानिक विक्रियाकारक तयार करण्यात आले आहेत.

मिश्र लसी : एकाच वेळी दोन किंवा अधिक सांसर्गिक रोगांविरुद्ध प्रतिरक्षा प्राप्त करण्याच्या दृष्टीने मिश्र लसींचा उपयोग होतो. एकाच अंतःक्षेपणाने काम भागते व त्यामुळे तदनुषंगाने यातायात कमी होते. निरनिराळ्या रोगांवरील लसी एकत्रित करून सांद्रित करण्याचे तंत्र अवलंबिताना निरनिराळ्या लसींच्या मात्रेमध्ये फरक होणार नाही, याकडे विशेष लक्ष देणे जरूर असते. घटसर्प, धनुर्वात व डांग्या-खोकला या तिनही लसी एकत्रित करून केलेली मिश्र लस बरेच दिवस वापरात आहे. पशुवैद्यकातही अशा मिश्र लसी तयार करण्यात आल्या आहेत. देव, मो. रा.

संदर्भ : 1. Parish, H. J.; Cannon, D. A. *Antisera, Toxoids, Vaccines and Tuberculins in Prophylaxis and Treatment*, Baltimore, 1962. 2. Seetharaman, C.; Sinha, K. C. *Veterinary Biological Products and Their Uses*, New Delhi, 1963.

जैव व रासायनिक युद्धतंत्र : जेव्हा जैविक व रासायनिक पदार्थांचा शत्रुसंहाराकरिता किंवा शत्रुसैनिकांना तात्पुरते निर्बल करण्याकरिता उपयोग केला जातो, तेव्हा त्या युद्धतंत्रास जैव किंवा जैविक रासायनिक युद्धतंत्र म्हणतात. सूक्ष्मजंतू, व्हायरस, कवके इ. जैविक पदार्थांचा मनुष्य, पशुपक्षी किंवा वनस्पती यांमध्ये रोगोत्पादन वा

त्यांचे प्राणहरण करण्याच्या उद्देशाने उपयोग करण्यात येतो. त्याचप्रमाणे अशा प्रकारच्या प्रयोगांपासून त्यांचे संरक्षण करण्याची उपाययोजनाही केली जाते.

इतिहास : सूक्ष्मजंतूंच्या अस्तित्वाची तसेच त्यांच्या रोगोत्पादक सुप्त शक्तीची कल्पना येण्यापूर्वीपासूनच जैविक युद्धतंत्राची उपयुक्तता मानवाला जाणवली होती. पटकी किंवा प्लेग या रोगांमुळे दगावलेल्यांची प्रेते तटबंदीबाहेर फेकून देऊन ते रोग वेढा घातलेल्या शत्रुसैनिकांमध्ये पसरविण्याची कल्पना पूर्वीच सुचलेली होती. नेपोलियनने इटलीमधील मँट्युआ शहराला वेढा दिला असताना, त्या शहराभोवती कृत्रिम दलदल तयार केली होती. दलदलीमुळे हिवतापाचा प्रादुर्भाव वाढून शहरवासी इटालियन जर्जर होऊन शरण यावेत, हा त्यामागील हेतू होता. अमेरिकेतील इंडियनांविरुद्ध झालेल्या संग्रामात गोऱ्या वसाहतकारांनी देवीच्या रोगजंतूंची मुद्दाम दूषित केलेली गरम पांघरूणे इंडियन लोकांत मुद्दाम वाटून तो रोग पसरविण्याची क्लृप्ती योजिली होती. *अथर्ववेदा*त राक्षसांनी सोडलेली रोगरूप आयुधे अन्यत्र जाऊन पडोत, अशी इंद्राला केलेली प्रार्थना आढळते (*अथर्ववेद* २·१). प्राचीन काळी ज्वाला, धूर आणि अनिष्ट वायू वापरले असावेत. तसेच विहिरीत विष कालवून शत्रूला मारण्याचे प्रयत्न होत असावेत, असे *रामायणा*वरून वाटते. ख्रि. पू. ४३१–४०४ या काळात स्पार्टा व अथेन्स यांच्यातील युद्धात डांबर व गंधक जाळून गुदमरवून टाकणाऱ्या विषारी वायूंचा वापर करण्यात आला होता. ६७० च्या सुमारास अतिज्वालोत्पादक (ग्रीक फायर नावाचे) रासायनिक मिश्रण शोधण्यात आले. गंधक, रोगण व चुना यांचे पाण्याबरोबरील हे मिश्रण ६७३ च्या कॉन्स्टँटिनोपलच्या वेढ्यात अरब जहाजे व सैनिकांविरुद्ध वापरण्यात आले होते. त्यानंतरच्या अनेक आरमारी युद्धांतून ते वापरले गेले. बाराव्या शतकात बगदादच्या खलिफाच्या सैन्यात एक खास पथक नेमले होते. ते नगतैल (नाफ्था) या ज्वालाग्राही पदार्थाने भरलेली भांडी शत्रूच्या अंगावर फेकी. या कामगिरीवरून त्या पथकाला 'नॅफ्थीन' असेच नाव पडले होते. गोऱ्या वसाहतवाल्यांविरुद्ध अमेरिकन-इंडियन हे एकोणिसाव्या शतकापर्यंत चरबी वगैरे लावलेले ज्वालोत्पादक बाण वापरीत होते. १८५५ मध्ये क्रिमियन युद्धाच्या वेळी सेव्हॅस्टोपोल शहराला वेढा घातला असताना लॉर्ड डनडॉनल्ड याने पुष्कळसे गंधक जाळून व शहरामध्ये अनिष्ट वायू सोडून ते जिंकण्याची कल्पना मांडली होती; पण ती अमान्य करण्यात आली. १८६२ मध्ये अमेरिकन यादवी युद्धात क्लोरीन वायू भरलेले तोफगोळे वापरण्यास मनाई करण्यात आली होती. मिरच्यांची पूड व धूर वापरल्याची उदाहरणेही आहेत. तसेच उकळते तेलदेखील वापरले जात असे. पहिल्या महायुद्धात प्रथमच जानेवारी १९१५ मध्ये जर्मनांनी युद्धवायू वापरले. पुढे क्लोरिन, मस्टर्ड गॅस हे वायू वापरण्यात आले. वायुगोळे उखळी तोफांमधून सोडण्यात येत; परंतु वाऱ्यावर नियंत्रण नसल्यामुळे, ज्यांनी युद्धवायू वापरले त्यांच्यावरच त्या वायूंचे दुष्परिणाम झाले. जैविक युद्धतंत्राच्या दृष्टीने, रूमानियाच्या घोडदळांतील घोडे व अमेरिकेतून यूरोपकडे पाठविण्यात येणारे प्राणी यांच्या बाबतीत जर्मनांनी शेंबा नावाच्या रोगाच्या सूक्ष्मजंतूंचा उपयोग केला होता. दुसऱ्या महायुद्धामध्ये या युद्धतंत्राचा वापर फक्त धूर व ज्वालोत्पादक पदार्थापर्यंतच मर्यादित राहिला. मात्र हे पदार्थ फार मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात आले. या महायुद्धाच्या शेवटास जर्मनांनी काही नवीन विषारी वायू शोधले होते. ते तोपर्यंत ज्ञात असलेल्या सर्व विषारी वायूंपेक्षा अधिक प्रभावी होते. या नव्या वायूंना 'तंत्रिका वायू' म्हणून संबोधण्यात आले. त्यांपैकी काहींना 'टाबून', 'सारीन' व 'सोमान' अशी नावे जर्मनांनी दिली होती.

रासायनिक युद्धतंत्राचा वापर १९१८ ते १९६७ पर्यंत फक्त दोन वेळा करण्यात आला. एकदा म्हणजे इटलीने इथिओपियाविरुद्ध केलेल्या युद्धात (१९३५-३६) आणि दुसऱ्यांदा जपानने चीनविरुद्ध केलेल्या युद्धात (१९३७–४२). १९५२ मध्ये कोरियन युद्धात अमेरिकेने जैविक युद्धतंत्राचा वापर केल्याचा आरोप लाल चीनने केला होता; परंतु त्याबद्दलचा पुरावा आंतरराष्ट्रीय रेडक्रॉस समितीपुढे देण्यास चीन व उ. कोरिया असमर्थ ठरले. उ. कोरियाने या समितीमधील सभासदांना आपल्या भागात येण्यास मनाई केली. १९६७ मध्ये येमेनमधील कानमा आणि किताफ या खेड्यांतील लोकांवर ईजिप्तने युद्धवायू वापरले, असे म्हणतात. उ. व्हिएटनाममध्ये झालेल्या युद्धात (१९६५–७२) अमेरिकेने पारिस्थितिकीय युद्धतंत्र वापरले. या तंत्रात जंगले, रस्त्यांच्या कडा, उ. व्हिएटनाम सैन्याच्या आधारतळाभोवतीची जंगले, गवत वगैरेंवर वनस्पतिनाशक रसायने फवाऱ्याने शिंपडली. यामुळे झाडाझुडपांचा नाश होऊन सैनिकांना लपणे कठीण झाले. या वनस्पतिनाशक कारवाईला ऑपरेशन रँच हँड म्हणतात. याचीच दुसरी आवृत्ती म्हणजे पीकपाणी यांचा नाश करणे ही होय. याचाही उपयोग द. व्हिएटनाममध्ये करण्यात आला. डायोकीन, थलिडोमाईड आणि पिक्लोरॅम, कार्बनी आर्सिनेट वगैरे रसायने वापरली. तसेच साम्यवादी सैनिकांना मारण्यासाठी, वातावरणातील प्राणवायुप्रमाण कमी करणारी रसायनेही वापरण्यात आली, असे म्हणतात.

साधने : रासायनिक युद्धतंत्रामध्ये प्रथम धूर आणि अनिष्ट वायू वापरण्यात आले. पुढे रसायनशास्त्राच्या प्रगतीबरोबरच, विशेषेकरून अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांमध्ये अनेक प्रकारचे विषारी पदार्थ युद्धासाठी शोधण्यात आले. रासायनिक साधनांचे दोन प्रकार आहेत: (१) शरीरावर व ज्ञानेंद्रियांवर प्रत्यक्ष दुष्परिणाम करणारे विषारी वायू व (२) ज्वालोत्पादक पदार्थ.

पहिल्या प्रकारात सुरुवातीला फक्त वायुरूप पदार्थांचाच समावेश करण्यात येत असे; परंतु कालांतराने शरीरावर प्रत्यक्ष दुष्परिणाम करणाऱ्या घनरूप, द्रवरूप इ. सर्वच पदार्थांचा या गटात समावेश करण्यात आला. उदा., (अ) फोड आणणारे वायू : या वायूंमुळे त्वचा, श्लेष्मकला तसेच डोळ्याचे स्वच्छमंडल यांमध्ये प्रथम क्षोभ उत्पन्न होऊन लाली येते व नंतर द्रव असलेले फोड तयार होतात. मस्टर्ड गॅस व त्याचे प्रकार आणि लेविसाइट या पदार्थांचा यात समावेश होतो. मस्टर्ड वायूला लसणासारखा व लेविसाइटला जिरेनियमासारखा वास येतो. मस्टर्ड गॅसच्या प्रकारांना कोणताही वास नसल्यामुळे ते अधिक धोकादायक आहेत. (आ) अश्रुधूर : पहिल्या महायुद्धात अश्रुधूर मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात आला. त्याचा परिणाम टिकाऊ स्वरूपाचा नसतो. प्रक्षुब्ध जमाव पांगविण्याकरिता पोलिसदले या वायूचा उपयोग करतात. (इ) मळमळकारक व वमनकारक वायू : या वायूंना शिंक आणणारे वायू असेही संबोधितात. या वायूंमुळे मळमळणे, ओकारी होणे तसेच श्वसनमार्गाचा क्षोभ इ. दुष्परिणाम होऊन अशक्तपणा येतो. (ई) तंत्रिका वायू : हे वायू तंत्रिकातील संवेदनावाहनात बिघाड उत्पन्न करतात. जर्मनांनी दुसऱ्या महायुद्धाच्या शेवटास टाबून, सारीन व सोमान या नावांचे तीन वायू बनविले. आजपावेतो ज्ञात असलेल्या सर्व विषारी वायूंमध्ये हे अत्यंत विषारी आहेत. अमेरिका 'सारीन' व रशिया 'टाबून' या वायूवर भर देत आहेत. अनेक कीटकनाशकांमध्ये हे वायू वापरतात. (उ) फुप्फुसक्षोभक वायू : हे वायू श्वसनमार्गात क्षोभ उत्पन्न करतात. या वायूंमुळे वातावरणातील ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी होऊन मनुष्य गुदमरून मरतो. यासाठी क्लोरिन, फॉस्जीन हे रासायनिक वायू वापरले जातात. (ऊ) रक्तवायू : हायड्रोजन सायनाइड, सायनोजन-क्लोराइड व आर्सीन यांचा या गटात समावेश होतो. हे वायू हवेपेक्षा हलके असल्यामुळे ते एका जागी फार काळ टिकू शकत नाहीत. त्यामुळे ते परिणामकारक रीतीने कधीही वापरण्यात

आलेले नाहीत. (ओ) दृष्टीवर परिणाम करणारे धूर : रसायनशास्त्राच्या प्रगतीबरोबरच निरनिराळ्या रंगांचे धूर मोठ्या प्रमाणावर उत्पन्न करणारी द्रव्ये शोधण्यात आली आहेत. पांढरा फॉस्फरस हा अतिज्वालाग्राही पदार्थ तोफगोळे, बाँब व हातबाँब यांत भरून त्यांचा मारा करतात. असे प्रक्षेपणास्त्र स्फोट पावताच त्याचे लहान तुकडे इतस्ततः पसरतात. अतिज्वालाग्राही असल्यामुळे ते पेटतात. त्यांपासून धूर उत्पन्न होऊन तो सर्वदूर पसरतो. हा धूर दृष्टीस अडथळा उत्पन्न करणाऱ्या सर्व धुरांमध्ये अत्यंत प्रभावी आहे. त्याशिवाय हे लहान तुकडे बराच वेळ धुमसत राहून जवळपासच्या इतर ज्वालाग्राही पदार्थांना आग लावू शकतात. ५५ टक्के सल्फर ट्रायॉक्साइड व ४५ टक्के क्लोरोसल्फॉनिक अम्ल हे मिश्रण धुराचा पडदा तयार करण्याकरिता वापरतात. लढाऊ जहाजे व विमाने यांवर या द्रवमिश्रणाने भरलेली उपकरणे बसविलेली असतात. (औ) मानसिक दुर्बलता निर्माण करणारे वायू : मर्यादित युद्धाकरिता सैनिकाला मानसिक दृष्ट्या तात्पुरते निकामी करण्यासाठी काही रासायनिक वायू तयार करता येतात. अशा वायूंमुळे सैनिक उन्मत्तपीडित, झोपाळू, उत्तेजित किंवा भयपीडित बनून लढाईत बरेच तास निकामी बनतो. हे वायू एल्. एस्. डी.–२५ पासून बनवितात.

दुसऱ्या प्रकारातील ज्वालोत्पादक पदार्थ दुसऱ्या महायुद्धामध्ये फार मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात आले. मॅग्नेशियमचे निरनिराळे प्रकार, ॲल्युमिनियम चूर्ण, लोह ऑक्साइड व जस्त यांचे चूर्ण इत्यादींचे मिश्रण त्यांकरिता वापरतात. तेलापासून बनविलेले ज्वालोत्पादक पदार्थ हे गॅसोलीन, जड तेले व घनीकारक म्हणून ॲल्युमिनियम साबण यांच्या मिश्रणापासून बनवितात. या मिश्रणास नापाम (Napam) म्हणतात व ते बाँब लढाऊ विमानातून टाकतात. ग्रीक अग्नीच्या धर्तीवर मोर्चे व सैनिक यांवर आग ओकण्यासाठी ज्वालाक्षेपक (फ्लेमथ्रोअर) असतात. हे पाठीवरून कोठेही नेता येतात.

साधने वापरण्याची तत्त्वे व पद्धती : जैविक रासायनिक युद्धासाठी जी साधने वापरावयाची ती पुढील प्रकारे परिपूर्ण असणे आवश्यक आहे : (१) त्यांची संक्रमणता परमावधीस गेलेली असावी; (२) उष्णता, सूर्यप्रकाश इ. नैसर्गिक प्रतिरोधास ती न जुमानणारी असावी; (३) त्यांचा प्रादुर्भाव व फैलाव जलद व्हावा; (४) त्यांची मारकशक्ती तीव्र असून दुष्परिणाम टिकाऊ असावेत; (५) मानव, प्राणी व वनस्पती यांवर ती परिणाम करणारी असावीत.

साधने वापरताना कोणता परिणाम घडावयास हवा, हे अगोदर ठरवावे लागते. सैनिकी संहार मोठ्या प्रमाणावर करावयाचा असल्यास प्लेग, कॉलरा, देवी यांसारख्या रोगांचे सूक्ष्मजंतू वापरतात. याउलट सैनिकांना काही काळ निकामी बनविण्याकरिता टुलारीमिया किंवा ब्रुसेलोसिस यांसारख्या रोगांचा फैलाव करण्यात येतो. रोगांचा प्रादुर्भाव व फैलाव होण्याकरिता हवा, पाणी, अन्न व शारीरिक संपर्क या सर्वांचा उपयोग होतो. साधने वापरताना प्रत्येक वेळी विशिष्ट परिपाककाळाचा विचार करावा लागतो. हा काळ एक दिवसाचा किंवा कित्येक आठवड्यांचाही असू शकेल. सर्वच संक्रमणशील रोगांची मारकशक्ती सारखी नसते. प्लेग हा सर्वांत जास्त मारक रोग आहे. प्लेगची लागण झाल्यास ५० टक्के रोगी दगावण्याची शक्यता असते.

जैविक पदार्थ वातविलेपाद्वारे वापरता येतात. तसे वापरण्याकरिता ते घनावस्थेत किंवा अर्धद्रवावस्थेत असले तरी चालतात. हे पदार्थ त्वचेमधून मानवी शरीरात प्रवेश करू शकत नाहीत. त्याकरिता तोफगोळे, बाण इत्यादींचा प्रथम वापर करून त्वचाभेदन करणे जरूर असते. मात्र ते श्वसनमार्गाद्वारे शरीरात प्रवेश करू शकतात. रेणवीय जीवविज्ञान आणि सूक्ष्मजीवी आनुवंशिकी यांच्या प्रगतीमुळे १९५० नंतर रोगजंतूंची मारकशक्ती वाढविणे तसेच सूर्यप्रकाश, आर्द्रता व प्रतिजैविके यांविरुद्ध त्यांची प्रतिकारशक्ती वाढविणे शक्य झाले आहे.

रासायनिक पदार्थ चूर्ण, द्रव किंवा वायू या स्वरूपात वापरता येतात. ज्या ठिकाणी ते वापरावयाचे त्या ठिकाणच्या हवामानाचा विचार करावा लागतो. वारा, वादळ, पाऊस, हिमवर्षाव, तापमान व आर्द्रता यांचा रासायनिक पदार्थांवर परिणाम होतो. रासायनिक युद्धतंत्र हे युद्धनीती व व्यूहकौशल्य अशा दोन्ही शाखांत वापरता येते. निवडक्षमता, टिकाऊपणा, क्षेत्रव्याप्ती व गतिशीलता हे या युद्धतंत्राचे महत्त्वाचे घटक आहेत. नेहमीच्या तोफगोळ्यांपेक्षा रासायनिक पदार्थांनी भरलेल्या तोफगोळ्यांचे परिणामक्षेत्र मोठे असते. रासायनिक पदार्थ वाऱ्याबरोबर वाहून नेले जातात आणि त्यामुळे नेहमीच्या संरक्षणात्मक उपायांना न जुमानता ते दूरवर पसरू शकतात.

संरक्षणात्मक उपाय : रासायनिक साधनांचे तीन प्रकार लक्षात घेऊन संरक्षणात्मक उपाय योजावे लागतात. बिनविषारी धूर फारसे हानिकारक नसतात. बंदिस्त ठिकाणी अडकून पडलेल्या व्यक्तींनाच ते अपायकारक ठरतात. ज्वालोत्पादक पदार्थांविरुद्ध आगनिवारक व आगप्रतिबंधक उपाय उपयुक्त ठरतात. शरीरावर व विशेषतः श्वसनमार्गावर होणाऱ्या विषारी वायूंच्या दुष्परिणामावर लक्ष ठेवावे लागते. त्याकरिता विशिष्ट वायुमुखवटे व विशिष्ट पेहराव वापरावे लागतात. शत्रूने अवलंबिलेल्या रासायनिक युद्धतंत्रामुळे होणाऱ्या हानीचे प्रमाण वायूच्या अनुशासनावर (गॅस डिसिप्लिन) अवलंबून असते. या युद्धतंत्रास तोंड कसे द्यावयाचे याविषयी प्रशिक्षण देण्याची गरज आहे. रासायनिक युद्धतंत्र वापरल्याची सूचना तावडतोब मिळणे, वायूचा प्रकार ओळखणे, संसर्गित सैनिक तातडीने योग्य स्थळी हलविण्याची योजना करणे, संसर्गरोध करण्याकरिता लागणाऱ्या साधनांचा भरपूर साठा राखणे इ. गोष्टी महत्त्वाच्या असतात. सांघिक उपायांप्रमाणेच वैयक्तिक उपायही महत्त्वाचे असतात. शरीरावर ज्या ठिकाणी विषारी पदार्थाचा संसर्ग झाला असेल, तो झटपट संसर्गहीन करूनच वायुमुखवटा चढविणे जरूरीचे असते. वायुमुखवट्याशिवाय, अंगावरील विशिष्ट पेहराव वापरणे (पार्य, अर्धपार्य किंवा अपार्य कापडापासून बनविलेले), जागरूक जनता व सैनिक, दक्ष आरोग्यसेवा, जागरूक कृषिव्यवसाय संस्था यांनाही संरक्षणयंत्रणेत महत्त्वाचे स्थान असते.

बहुतेक सर्व लष्करांमध्ये रासायनिक दल नावाचा विभाग असतो. या विभागाकडे जैविक व रासायनिक युद्धतंत्रातील चढाई व संरक्षण यांकरिता लागणाऱ्या उपकरणांचा शोध आणि उत्पादन, या युद्धतंत्राविषयीचे प्रशिक्षण इ. कार्ये असतात. लष्करी वैद्यकीय विभाग, सार्वजनिक आरोग्यविभाग आणि नागरी संरक्षण विभाग यांच्या सहकार्याने हे दल राष्ट्राच्या संरक्षणात्मक तयारीमध्ये महत्त्वाचा भाग घेते. औद्योगिक क्षेत्रातील सर्व प्रकारच्या रासायनिक उत्पादनावर हे दल लक्ष ठेवील. लष्कराला जरूर पडेल तेव्हा हवे ते रासायनिक पदार्थ पुरविण्याची जबाबदारी या दलाची असते. रासायनिक, जैविक आणि किरणोत्सर्गी युद्धतंत्राचे संशोधन व विकास या दलाकडे सोपविलेला असून त्यात बरीच प्रगती झालेली आहे. हे युद्धतंत्र वापरल्यास ते ओळखण्याकरिता निरनिराळी अभिज्ञातके (डिटेक्टर्स) शोधण्यात आली आहेत. सूक्ष्मजंतू ओळखण्यासाठी पटल गाळणी नावाचे उपकरण वापरले जाते. जे काम नेहमीच्या प्रयोगशाळांतून ९० तासांपेक्षा जास्त वेळ घेते तेच काम केवळ १५ तासांत आणि तेही सूक्ष्मदर्शकासारख्या उपकरणांच्या उपयोगाशिवाय ही गाळणी करते. किरणोत्सर्गाची तीव्रता मोजणारी किरणोत्सर्गमापके, तंत्रिका वायुसारख्या अतिविषारी वायूंना ओळखणारी अभिज्ञातके इ. साधने उपलब्ध आहेत. संरक्षणात्मक उपकरणांमध्ये बरीच प्रगती झालेली आहे. वायुमुखवटा हे उपकरण केवळ विषारी वायूपासून बचावाचे साधन राहिलेले नसून ते सूक्ष्मजंतू व

किरणोत्सर्गित कण यांपासूनही बचाव करते. त्यामुळे त्यास वायुमुखवटा म्हणण्यापेक्षा संरक्षण-मुखवटा म्हणणे योग्य ठरते.

जैविक व रासायनिक युद्धतंत्राच्या नियंत्रणाबद्दल हेग (१८९९) व ➪ *जिनीव्हा युध्दसंकेत* (१९२५) अस्तित्वात आहे. दोहोंचा वेळोवेळी भंग करण्यात आलेला आहे. भारत व पाकिस्तान यांनी या तहनाम्यास मान्यता दिलेली आहे. १९२९ मध्ये चीनच्या त्या वेळच्या राजवटीने दिलेली मान्यता आजच्या चीन प्रजासत्ताक राजवटीनेही संमत केली आहे. जवळजवळ पन्नास राष्ट्रांनी या करारास मान्यता दिलेली असली, तरी अमेरिका अजूनही त्यात सहभागी नाही. या तहनाम्यात नापामसारख्या ज्वालोत्पादक पदार्थांचा उल्लेख नाही.

जैविक व रासायनिक संहारक साधने मोठ्या प्रमाणावर व मोठ्या क्षेत्रावर वापरणे कठीण असते. आण्वीय शस्त्रास्त्रे, पारंपरिक बाँब इ. जैविक व रासायनिक शस्त्रास्त्रांपेक्षा मोठा संहार करू शकतात; परंतु ही शस्त्रास्त्रे युद्धक्षेत्रातच वापरण्याकडे कल असतो. जैविक शस्त्रास्त्रे कोठेही वापरणे शक्य आहे; परंतु त्यांचा परिणाम होण्यास बराच काळ लागतो. जैविक-रासायनिक कारणामुळे शत्रूला तात्पुरते निर्बल करणे शक्य असते. ती शक्यता निर्माण करणे कमी खर्चाचे असते. तथापि अण्वस्त्रांच्या निर्मितीमुळे जैविकी-रासायनिक युद्धतंत्राला मर्यादित उपयुक्तता प्राप्त झाली आहे.

संदर्भ : 1. Laurence, Martin, *Arms and Strategy,* London, 1973.
2. Worley, Jr. Marvin, L. *New Developments in Army Weapons, Tactics, Organization and Equipments,* Harrisburg, 1959.

माल्रेराव, य. त्र्यं.

जैसलमीर : राजस्थान राज्याच्या जैसलमीर जिल्ह्याचे ठाणे. लोकसंख्या १६,५७८ (१९७१). हे थरच्या वैराण वाळवंटी प्रदेशात, उत्तर रेल्वेच्या जोधपूर–जैसलमीर फाट्यावरील शेवटचे स्थानक असून जोधपूर, बारमेर, बिकानेर यांच्याशी सडकांनी जोडलेले आहे. ते जोधपूरच्या पश्चिमवायव्येस सु. २२५ किमी. आहे. रावळ जैसलने ११५६ मध्ये राजधानी म्हणून हे वसविले. नंतर जैसलमीर संस्थानची ती राजधानी होती. हे काफिल्यांचे केंद्र असून येथे लोकर, कातडी, उंट, बकऱ्या, मीठ, मुल्तानी माती यांचा व्यापार होतो. जवळच उपलब्ध होणाऱ्या पिवळट तपकिरी दगडांचे प्रेक्षणीय बांधकाम सर्वत्र दिसते. गावाभोवती चार दरवाजांचा दगडी कोट असून सु. ७५ मी. उंच टेकडीवर सुरेख किल्ला आहे. त्याला ९९ बुरुज आहेत. चौदाव्या-पंधराव्या शतकांतील जैन मंदिरे, राजवाडा, छत्री, इतर मंदिरे यांचे सुंदर नक्षीकाम, बगीचे, बादल विलास मीनार, घडसीसर आणि इतर तलाव प्रेक्षणीय आहेत. येथील 'ज्ञानभांडार' ग्रंथालयातील जुनी संस्कृत हस्तलिखिते तसेच ताडपत्रावरील जैन ग्रंथांचा भारतातील सर्वांत जुना संग्रह महत्त्वपूर्ण आहेत.

दातार, नीला

जैसलमीर संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील एक संस्थान. राजपुतान्यातील संस्थानांत अगदी पश्चिमेकडे वसलेले हे एक मोठे संस्थान असून, हे संस्थान हिंदुस्थानातील विशाल वालुकासागरापैकी एक भाग असल्यामुळे याचा बहुतेक प्रदेश वालुकामय व ओसाड होता. क्षेत्रफळ ४,२५१ चौ. किमी. लोकसंख्या ९३,२४६ (१९४१). वार्षिक उत्पन्न सु. एक लाख रुपये. उत्तरेस बहावलपूर, पूर्व-दक्षिणेस जोधपूर, ईशान्येस बिकानेर ही संस्थाने आणि पश्चिमेस सिंध यांनी ते सीमांकित झाले होते. भाटी जादों राजपुतांपैकी देवराज रावळने नवव्या शतकाच्या मध्याला हे स्वतंत्र राज्य स्थापिले. त्याची राजधानी प्रथम तनोट व नंतर बहावलपूर संस्थानातील देवडावड (देवगढ) येथे होती. जैसलमीरचे संस्थानिक स्वतःस यादवांचे वंशज मानीत. श्रीकृष्णानंतर त्यांच्या पुत्रांपैकी दोघांनी सिंधू नदीपलीकडे मर्व्ह प्रदेशात प्रथम वसाहत केली. त्याच्या वंशजांपैकी राजा जैसलने ११५६ मध्ये जैसलमीर नावाचे शहर वसवून तेथे आपली राजधानी हलविली. तो ११६८ मध्ये मरण पावला. त्यानंतर त्याचा पुत्र सलभान गादीवर आला. तो मुसलमानांबरोबर लढताना मरण पावला. त्यानंतर बीजल, कैलान, चाचिकदेव, कर्ण, लाखुरसेन, पंपाल हे राजे झाले. पंपालनंतर त्याचा मुलगा जयतसी राजा झाला. त्याच्यावर अलाउद्दीन खलजीने स्वारी केली. अलाउद्दीनने सु. आठ वर्षे जैसलमीरला वेढा दिला. काही वर्षे जैसलमीर आपल्या ताब्यात ठेवले. यात जयतसी व त्यानंतरचा राजा मुळराज मरण पावले. दुदू या भाटी राजाने जैसलमीर काबीज केले; पण पुन्हा मुसलमानांनी त्याचा पराभव करून मुळराजाच्या गरसी या पुतण्यास जैसलमीर दिले (१३०६). यानंतर कित्येक वर्षे त्यावर दिल्लीच्या अधिपतींचे वर्चस्व होते. सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात संस्थान मोगलांचे मांडलिक बनले. तेव्हाचा राजा सबळसिंग हा पहिला भाटी राजा होता. त्याने उत्तरेस सतलज, पश्चिमेस सिंधू नदीपर्यंत राज्यविस्तार केला. मारवाड–बिकानेरचा बराच भाग राज्याला जोडला आणि राज्याच्या सीमा व उत्पन्न वाढविले. मात्र पुढील १०० वर्षांत पुन्हा संस्थानचा संकोच झाला. मराठ्यांनी जैसलमीरमध्ये कधी हस्तक्षेप केला नाही. जैसलमीरचा दुसरा मुळराज आणि इंग्रज यांत १८१८ मध्ये तह

९९ बुरुजांचा किल्ला, जैसलमीर.

होऊन संस्थान ब्रिटिशांचे मांडलिक झाले. दुसरा मुळराज गादीवर आला, तेव्हा मेहता सालिमसिंग या दिवाणाने धुमाकूळ घातला. संस्थानला दत्तकाचा अधिकार मिळाला. खंडणी माफ झाली. इंग्रज व उदयपूरच्या हस्तक्षेपामुळे बिकानेरच्या आक्रमणापासून १८२९ मध्ये संस्थान वाचले. मुळराजानंतर त्याचा मुलगा गजसिंग गादीवर आला. १८४४ मध्ये इंग्रजांनी सिंध जिंकल्यानंतर शाहगढ, गर्सिया आणि घोटारूचे किल्ले मूळचे संस्थानचे म्हणून जैसलमीरला दिले. १८४६ मध्ये गजसिंग मरण पावला. त्याच्या राणीने पुतण्या रणजितसिंग यास दत्तक घेतले; पण तोही १८६४ मध्ये निपुत्रिक मरण पावला. तेव्हा त्याच्या धाकट्या भावास दत्तक घेण्यात आले. तो १८९१ मध्ये मरण पावला. त्याला मुलगा नव्हता, म्हणून लाठीच्या ठाकूर कुशालसिंगच्या श्यामसिंग या मुलास दत्तक घेण्यात आले. त्याने शालिवाहन हे पूर्वीचे कुटुंबनाव धारण केले. जैसलमीर शहर सोडले, तर संस्थानात दुसरे शहर नव्हते; ४७२ खेडी होती आणि त्यांपैकी २३९ खालसा होती. संस्थानात जैनांनी प्राथमिक शिक्षणाला चालना दिली. प्रचंड वाळवंटात रेल्वे किंवा पक्क्या सडका नव्हत्या, फक्त एक डाकघर होते. संस्थानाच्या प्रशासनाकरिता १६ जिल्हे पाडले होते; पण वारंवार पडणारे दुष्काळ व पाण्याची टंचाई यांमुळे तात्पुरते स्थलांतर मोठ्या प्रमाणावर होई. संस्थानची स्वतःची टाकसाळ होती. संस्थानात सरंजामी पद्धत असली, तरी दिवाणावर रेसिडेंटची देखरेख व हुकमत असे. महाराज महारावळ सर जवाहरसिंगजी बहादूर यांच्या कारकीर्दीत १९४९ मध्ये संस्थान विलीन होऊन राजस्थान संघात सामील झाले. संस्थानिकांना १५ तोफांची सलामी असे.

कुलकर्णी, ना. ह.

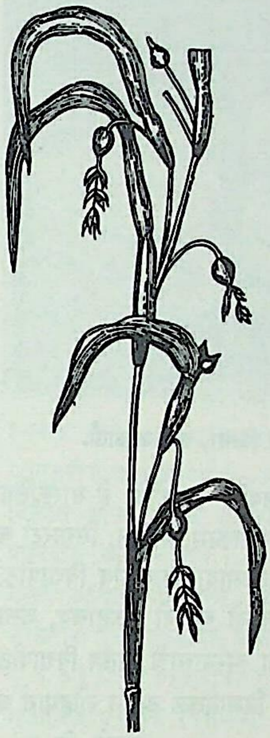
जोइंदु : (इ. स. ६०० ते १००० च्या दरम्यान). अपभ्रंश भाषेतील ⇨ *परमप्पयासु* आणि ⇨ *योगसार* ह्या ग्रंथांचा कर्ता. आपल्या ह्या दोन्ही ग्रंथांत जोइंदूने स्वतःची चरित्रात्मक माहिती दिलेली नाही. त्याच्या काळासंबंधीही संशोधकांत मतभेद आहेत. डॉ. आ. ने. उपाध्ये त्याचा काळ इसवी सनाचे सहावे शतक मानतात, तर राहुल सांकृत्यायन ह्यांच्या मते तो इ. स. १००० मध्ये होऊन गेला असावा. जोइंदू जैन होता हे त्याच्या ग्रंथांतील आशयावरून उघड होतेच; तथापि अन्य धर्मपंथांसंबंधी त्याची भावना सहिष्णुतेचीच होती. शिवशंकर, विष्णू, बुद्ध, जिन, ब्रह्मदेव आणि सिद्ध हे एकच होत, असे *योगसारात* त्याने म्हटले आहे.

तगारे, ग. वा.

जोंधळा : पहा ज्वारी.

जोंधळा, रान : (मक्कई; हिं. सांकू, गुर्लू; गु. कसाई; सं. गोजिह्वा; इं. ॲडले, जॉब्स टीयर्स; लॅ. *कॉइक्स लॅक्रिमा-जोबी*; कुल-ग्रॅमिनी). सु. ९०–१५० सेंमी. उंचीचे हे गवत मूळचे आग्नेय आशियातील असून उष्ण आणि उपोष्ण कटिबंधात सर्वत्र आढळते. विशेषतः फिलिपीन्समध्ये व उष्ण कटिबंधातील इतर देशांत त्याची पूरक अन्नधान्य म्हणून लागवड केली जाते. भारतात निसर्गतः प्रवाहांच्या काठाने अथवा ओलसर जागी आढळते; मैदानी प्रदेशात व सु. १,५०० मी. उंच डोंगराळ भागात उतरणीवर लागवडीत आहे. याचे अनेक प्रकार व वाण असून त्यांत बरीच विविधता आढळते. अनेक खोडांचा एकत्र झुबका करून ते वाढते. याची कांडी आणि रुंदट साधी पाने गुळगुळीत असतात. याला एकलिंगी फुले एकाच झाडावरच्या मंजिऱ्यांवर ऑक्टोबरात येतात. याचे शुष्क एकबीजी कृत्स्नफल [सस्यफल; ⇨ फळ] गोलसर, निळसर करडे, बारीक, ६·५–१० मिमी. व्यास, गुळगुळीत, चकचकीत (अश्रूप्रमाणे आणि त्यामुळे त्या अर्थाचे इंग्रजी नाव पडले आहे) असते; बी पांढरट किंवा फिकट तपकिरी असते. फळे आकार, आकारमान, रंग, बाहेरील आवरण (फलावरण) या बाबतींत विविधता दर्शवितात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे तृण कुलात [⇨ ग्रॅमिनी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

सयाम, इंडोचायना, ब्रह्मदेश, श्रीलंका, फिलिपीन्स इ. प्रदेशांत मोठ्या प्रमाणावर आणि बऱ्याच उंचीवर याची लागवड आढळते. दर हेक्टरी सु. ८–१२ किग्रॅ. बी पेरतात; त्या वेळी (पावसाळ्यात) भरपूर पाणी व दाणा येण्याच्या वेळी कोरडी हवा आवश्यक असते; सेंद्रिय खत चांगले मानवते. बी पेरल्यापासून चार ते पाच महिन्यांत पीक तयार होते. ताटे मुळांच्या वरपासून छाटून आणि नंतर बडवून बी अलग करतात. यावर रोगांचा फारसा प्रादुर्भाव होत नाही; क्वचित काणी पडते; परंतु उंदीर आणि पोपट यांचा उपद्रव होतो. भिन्न देशांत दर हेक्टरी पिकाचे प्रमाण (तुसांसह) पुढीलप्रमाणे आढळते : फिलिपीन्स ३,७५० किग्रॅ.; श्रीलंका १,७५०–२,१९० किग्रॅ.; भरडल्यावर फिलिपीन्समध्ये ३०–४०% आणि श्रीलंकेत ७०% तूट येते त्याचे कारण तुसांच्या प्रकारातील बियांच्या जातीतील फरक असावा. कठीण फलावरणाचे ३०–७०% वजन भरते; बी (दाणा) पांढरे, पिवळे किंवा जांभळे असते. श्रीलंकेतील दाण्यांच्या विश्लेषणात घटकांचे शेकडा प्रमाण पुढीलप्रमाणे आहे : जलांश १०·१–११·३, प्रथिने १०·३–१२·१, कार्बोहायड्रेटे ७२·७–७४·३, ईथरमधला अर्क ३·१–३·८, तंतू ०·२९–०·३२, खनिजे ०·७०–०·९९, कॅल्शियम ०·००५–०·००६, फॉस्फरस ०·३–०·५. इतर धान्यांशी तुलना केल्यास यात खनिजे कमी असतात, पण प्रथिने व मेद तुल्य असतात; फॉस्फरस जास्त पण कॅल्शियम आणि तंतू कमी (तांदळाप्रमाणे) असते. फिलिपीन्समध्ये केलेल्या प्रयोगांत असे आढळले की, रानजोंधळ्याच्या पिठात गव्हाचे पीठ मिसळल्यास ते बेकरीला उपयुक्त असते. तांदळाऐवजी रानजोंधळ्याचे दाणे वापरल्यास अधिक फायद्याचे (पथ्यकर) असते कारण प्रथिने व मेद त्यात अधिक असतात; इतकेच नव्हे, तर तांदळापासून बनविला जाणारा कोणताही पदार्थ ह्या धान्यापासून तितकाच चवदार बनविता येतो. जपानात भाजक्या रानजोंधळ्यापासून उत्तम पेये बनवितात; नागा लोक यापासून सौम्य बीर (मद्य) करतात. ह्याचे दाणे कोंबड्यांना चारतात. घसा व श्वासनलिका यांचे विकार आणि मूत्रमार्गाचा दाह यांवर दाण्यांचा काढा किंवा टिंक्चर या स्वरूपात औषधी उपयोग करतात. बी मूत्रल (लघवी साफ करणारे) आणि मूळ मासिक पाळीच्या विकारांवर गुणकारी असते. जंगली जातींची फळे माळा, कंठी, पडदे यांकरिता आणि आदिवासी दागिन्यांकरिता वापरतात. हत्ती, घोडे व गुरे यांना चारा म्हणून याची पाने वापरली जातात; तसेच सुक्या गवताचा छपराकरिता वापर होतो.



रानजोंधळा : फुलोरे आणि फळांसह शाखा.

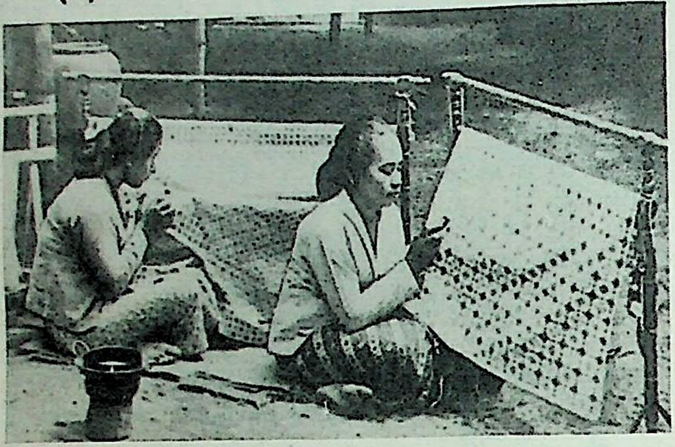
ठोंबरे, म. वा.; परांडेकर, शं. आ.

जोकोत्येन : चीनच्या होपे (हबे) प्रांतातील अश्मयुगीन वसतिस्थान. हे पीकिंगच्या नैर्ऋत्येस सु. ६० किमी. वर आहे. येथे प्राचीन ज्ञात अशा सर्व पुराणाश्मकालीन गुहा सापडल्या असून १९२९ सालच्या उत्खननात नामशेष 'पीकिंग मानवा'चे दात, हाडे, जबडे, कवट्या इ. अवशेष सापडले आहेत. त्यामुळे चीनमधील अश्मयुगीन

पुरावा अधिक स्पष्ट झाला. सापडलेल्या अवशेषांवरून जोकोत्येन हे प्लाइस्टोसीन काळातील असून पुरांमुळे ते आपोआप उघडे पडले असे दिसते. सध्या याच्या आसमंतात कोळशाच्या खाणी असून तेथे लोहमार्ग गेलेला आहे.

कांबळे, य. रा.

जोगजाकार्ता : इंडोनेशियाच्या जावा बेटावरील जोगजाकार्ता या विशेष स्वायत्त जिल्ह्याचे ठाणे. लोकसंख्या ३,४२,२६७ (१९७१). हे दक्षिण जावा किनाऱ्यापासून २९ किमी. आत आणि गूनुंग (मौंट) रापी (२,९१२ मी.) ज्वालामुखीपासून २८ किमी. असून इंडोनेशिया



बाटिक कलानिर्मितीत गढलेल्या स्त्रिया, जोगजाकार्ता.

प्रजासत्ताकाचे स्वातंत्र्य संग्रामातील शासकीय केंद्र होते. हे सांस्कृतिक आणि शैक्षणिक केंद्र असून चांदीवरील नक्षीकाम, बाटिक, सिगारेटी व कातडी वस्तू यांसाठी प्रसिद्ध आहे. गजामादा शासकीय विद्यापीठ, परपुस्तकान जजासन हाट्टा ग्रंथालय, सोनो बुदोयो संग्रहालय, कला अकादमी, इस्लाम धर्म व संस्कृती यांच्या अभ्यासाचे स्वतंत्र विद्यापीठ ही येथील प्रवासी आकर्षणे होत. येथे विमानतळ असून लोहमार्ग व सडका यांची चांगली सोय आहे.

लिमये, दि. ह.

जोग धबधबा : पहा गिरसप्पा.

जोग, रामचंद्र श्रीपाद : (१५ मे १९०३–). एक श्रेष्ठ मराठी समीक्षक. जन्म कोल्हापूर जिल्ह्यातील गडहिंग्लज या गावी. पुण्याच्या फर्ग्युसन कॉलेजमधून संस्कृत व मराठी घेऊन मुंबई विद्यापीठाचे बी.ए. (१९२३) व एम्.ए. (१९२५) झाले. एम्.ए. ला संस्कृतची भगवानदास पुरुषोत्तम शिष्यवृत्ती मिळाली. १९२६–६३ या काळात हं. प्रा. ठा. कॉलेज, नासिक; विलिंग्डन कॉलेज, सांगली व फर्ग्युसन कॉलेज, पुणे येथे संस्कृत व मराठी ह्या विषयांचे प्राध्यापक होते.

त्यांनी 'निशिगंध' ह्या टोपण नावाने कवी म्हणून साहित्यक्षेत्रात प्रथम पदार्पण केले. *ज्योत्स्नागीत* (१९२६) व *निशागीत* (१९२८) हे त्यांचे दोन काव्यसंग्रह. सरल भावाविष्कार हे त्यांतील कवितांचे वैशिष्ट्य. पुढे मात्र त्यांनी साहित्यशास्त्र व काव्यसमीक्षा हेच आपले कार्यक्षेत्र मानले. *अभिनव काव्यप्रकाश* (१९३०) या ग्रंथात संस्कृत काव्यशास्त्राची तत्त्वे साररूपाने मराठीत आणण्याचा प्रयत्न त्यांनी केला. अशा प्रकारचा हा पहिलाच सुव्यवस्थित उपक्रम असल्याने त्याला महाविद्यालयीन पाठ्यपुस्तकांत अग्रस्थान मिळाले. या ग्रंथाच्या पुढील परिवर्धित आवृत्त्यांतून त्यांनी संस्कृत काव्यशास्त्रातील तत्त्वांशी पाश्चात्त्य वाङ्मयविचारांची सांगड घालण्याचा पुष्कळ यशस्वी प्रयत्न केलेला आहे. त्यांचा दुसरा महत्त्वाचा ग्रंथ म्हणजे *सौंदर्यशोध आणि आनंदबोध* (१९४३). या ग्रंथाच्या पूर्वार्धात ललितकलांतील सौंदर्याच्या घटकांचा विचार आलेला असून उत्तरार्धात सौंदर्य हे वस्तुगत असून त्याची अनुभूती व्यक्तिगत असते या दृष्टिकोणातून सौंदर्यानंदाची व तदनुषंगाने काव्यानंदाची चर्चा करण्यात आली आहे. वृत्ते व अलंकार ही काव्यशरीराहून अलग राहणारी नसल्याने त्यांना अनुक्रमे गतिविभ्रम व स्थितिविभ्रम संबोधावे, अशी भूमिका त्यांच्या *काव्यविभ्रम* (१९५१) या पुस्तकात मांडलेली आहे.

मुंबई मराठी साहित्यसंघाच्या वा. म. जोशी व्याख्यानमालेत त्यांनी केशवसुतोत्तर आधुनिक मराठी कवितेतील प्रवृत्तिपरंपरांचा जो आढावा घेतला, तो *अर्वाचीन मराठी काव्य* (*केशवसुत आणि नंतर*) (१९४६) म्हणून ग्रंथरूपाने प्रसिद्ध झालेला आहे. *संस्कृत काव्यवाङ्मय* (१९४५) या त्यांच्या ग्रंथात संस्कृत काव्याचा धावता परिचय करून देण्यात आला आहे. *केशवसुत* (*काव्यदर्शन*) (१९४७) हा त्यांचा ग्रंथ केशवसुतांच्या कवितेचा तपशीलवार परामर्श घेणारा आहे. पुणे विद्यापीठाच्या केळकर व्याख्यानमालेत त्यांनी ज्ञानेश्वर ते शाहीर या कालखंडातील कवींच्या बदलत्या अभिरुचीचे समालोचन केले होते. ते पुढे *मराठी वाङ्मयाभिरुचीचे विहंगमावलोकन* (१९५९) या ग्रंथात समाविष्ट झालेले आहे. *चर्वणा* (१९६०), *विचक्षणा* (१९६२) व *दक्षिणा* (१९६७) हे त्यांच्या साहित्यविषयक स्फुट लेखांचे संग्रह होत. मराठी साहित्य परिषदेच्या मराठी वाङ्मयेतिहासयोजनेत संपादक म्हणून ते सहभागी असून ह्या योजनेतील तिसऱ्या, चौथ्या आणि पाचव्या खंडांच्या संपादनाची जबाबदारी त्यांनी उत्कृष्टपणे पार पाडली. नवकाव्यातील दुर्बोधतेची चर्चा करणारे 'मुख्यार्थाची कैफियत' हे त्यांचे व्याख्यान, *विरहतरंगाची मेघदूताशी* तुलना करणारे समीक्षण व डांगी बोलीविषयीचा प्रदीर्घ निबंध हे त्यांचे लेखन अत्यंत विचारप्रवर्तक व म्हणून वादविषय झाले असले, तरी एकंदरीत तपशीलाविषयी दक्ष असणारे साक्षेपी व समतोल समीक्षक म्हणून जोगांचा लौकिक आहे. ठाणे येथे झालेल्या मराठी साहित्य संमेलनाच्या अधिवेशनाच्या बेचाळीसाव्या अध्यक्षपदाचा मान त्यांना मिळाला होता (१९६०) व विद्यापीठ अनुदान आयोगाकडून निवृत्त प्राध्यापकांच्या योजनेतही त्यांची नेमणूक झाली होती. महाराष्ट्र साहित्य परिषद व मराठी साहित्य महामंडळ यांच्या कार्याशी अनेक नात्यांनी त्यांचा दीर्घकाळ घनिष्ठ संबंध आहे.

संदर्भ : गोखले, द. न. आणि इतर, संपा. *रा. रा. श्री. जोग गौरवग्रंथ*, पुणे, १९६४.

अदवंत, म. ना.

जोजोबा : पहा मेण.

जो ज्वान् : चिनी भाषेतील एक प्राचीन टीकाग्रंथ. तो जो-च्यव मींग याने लिहिला. *जो ज्वान्* (जो याचे भाष्य) ही *छ्वुन्-च्यव्* (वसंत व शरद ऋतूंची बखर) या लू संस्थानच्या इतिहासग्रंथावरील टीका आहे. *छ्वुन्-च्यव्* हा ग्रंथ कन्फ्यूशसने (इ.स.पू. ५५१–४७९) लिहिला, असे मानले जाते. जो-च्यव् हा कन्फ्यूशसचा शिष्य मानला जातो. तथापि त्याच्या आयुष्याविषयी इतर काहीही माहिती उपलब्ध नाही. त्याच्या नावाबद्दलही मतभेद आहेत. काहींच्या मते त्याचे आडनाव 'जो' असून, त्याचे नाव 'च्यव्-मींग' होते; परंतु इतिहासातील उपलब्ध संदर्भ लक्षात घेता त्याचे आडनाव 'जो-च्यव्' असून नाव 'मींग' असावे असे वाटते.

छ्वुन्-च्यव् ही बखर अत्यंत त्रोटक असल्याने जो-च्यव्ने त्यातील प्रसंगांचे आकर्षक व तपशीलवार वर्णन आपल्या टीकाग्रंथात केले आहे. तसेच त्यात मूळ ग्रंथात नसलेल्या काही प्रसंगांची भर घातली आहे. या ग्रंथात भाषणे व संभाषणे यांचाही अंतर्भाव आहे. 'सत्याचा जय व असत्याचा पराभव' ही या ग्रंथाची शिकवण आहे. राज्यकर्त्यांनी हा ग्रंथ वाचून त्यापासून बोध घ्यावा, असा लेखकाचा मूळ हेतू दिसतो. त्याची लेखनशैली अत्यंत बहारदार असल्याने, त्याला 'वन्-जांग जृ जू' (गद्याचा जनक) असा बहुमानाचा किताब लाभला

आहे. जो ज्वान् या ग्रंथाची गणना चिनी अभिजात वाङ्मयात केली जाते. हा ग्रंथ छ्युन्-च्यव्‌वरील टीका नसून, सर्वस्वी वेगळा, स्वतंत्र असा ग्रंथ असावा, असेही एक मत आहे. देशिंगकर, गि. द.

जोडणारे दुवे : विद्यमान किंवा विलुप्त (निर्वंश) प्राणी आणि वनस्पती यांमध्ये काही अशा जाती, वंश, कुले किंवा गण आढळले आहेत की, त्यांच्या लक्षणांवरून ते इतर दोन संबंधित वंश, कुले किंवा गण यांच्यातील मध्यस्थ असावेत असा निष्कर्ष निघतो; जणू काही ते त्या दोन्हींना जोडणारे दुवेच असावेत. कारण त्यांच्या लक्षणांमध्ये ज्या दोन्ही गटांना ते जोडतात त्यांच्या काही लक्षणांचे मिश्रण असते. त्यांपैकी जे जीव विलुप्त झाले असून फक्त जीवाश्म-रूपांतच (शिळारूप अवशेषांतच) आढळतात त्यांना 'हरवलेले दुवे' व जे विद्यमान जीवांत आढळतात त्यांना 'सजीव दुवे' म्हणतात. पृथ्वीवर जीवांची अत्यंत जुनी अशी परंपरा असून 'वर्तमान हे भूताचे अपत्य व भविष्याचे पितर आहे'. विद्यमान जीव प्राचीनांपासून क्रमाने विकास पावत [→ क्रमविकास] आले आहेत, या सिद्धांताला अनुसरून आजच्या जाती, वंश, कुले, गण इत्यादींच्या पूर्वजांची मालिका उपलब्ध होणे जरूर आहे. परंतु पृथ्वीच्या आरंभापासून आजतागायत ज्या अनेक प्रचंड घडामोडी झाल्या आहेत, त्यांमध्ये अनेक पूर्वज नष्ट झाले व त्यांपैकी काहींचेच फक्त जीवाश्म आढळतात व त्यांनाच हरवलेले दुवे म्हणतात; तथापि त्यांचा उपयोग करून आजच्या जीवांच्या विकासाची सुसंगती लावता येते. क्रमविकासाच्या (उत्क्रांतीच्या) सिद्धांताला हा महत्त्वाचा पुरावा ठरतो. विद्यमान जीवांमध्ये आढळणाऱ्या अशा दुव्यांसारख्या जातींच्या माहितीमुळेही इतर विद्यमान आणि विलुप्त जीवांचे परस्परांशी आप्तसंबंध समजून येतात व समान पूर्वजपरंपरेच्या तत्त्वाची प्रचिती येते. पुढील काही उदाहरणांवरून वरील घटनेची सत्यता लक्षात येईल.

(१) बव्हेरियात १८६१ मध्ये मध्यजीव महाकल्पातील (सु. २३ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) ➪ *आर्किऑप्टेरिक्स* नावाच्या कावळ्याएवढ्या पक्ष्याचा जीवाश्म आढळला. याची काही लक्षणे विद्यमान पक्ष्यासारखी आहेत. तथापि काही बाबतींत तो सरीसृपासारखा (सरपटणाऱ्या प्राण्यासारखा) होता; यावरून पक्ष्यांपूर्वी विकास पावलेल्या सरीसृप पूर्वजांपासून विद्यमान ➪ *पक्षी वर्ग* विकास पावला असावा, अशा अनुमानाला बळकटी येते. हा प्राणी हरवलेला दुवा आहे. अशा सर्व विलुप्त पक्ष्यांचा (उदा., आर्किऑर्निस) अंतर्भाव आर्किऑर्निथीज उपवर्गात केला आहे.

(२) ऑस्ट्रेलियात आढळणाऱ्या ➪ *प्लॅटिपस* (डकबिल) आणि टॅकिग्लॉसस [→ काटेरी मुंगीखाऊ] ह्या प्रारंभिक स्तनी प्राण्यांची काही लक्षणे सरीसृपांप्रमाणे व काही स्तनी प्राण्यांप्रमाणे असल्याने सरीसृप पूर्वजांपासून स्तनी प्राणी विकास पावले असावेत, या विधानाला बळकटी येते. हे प्राणी जिवंत दुवे आहेत.

(३) ऑनिकोफोरा या प्राणिसंघातील ➪ *पेरिपॅटस* हा नखरी प्राणी वलयी प्राणी [→ ॲनेलिडा] व संधिपाद प्राणी [→ आर्थ्रोपोडा] या दोन्हींतील जिवंत दुवा समजतात, कारण दोन्ही संघांची काही लक्षणे त्यात आढळतात.

(४) द. आफ्रिकेतील आफ्रिकी कपिमानव (*ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*) सु. दहा लाख वर्षांपूर्वी अस्तित्वात होता. तो कपि-कुल व मानव-कुल यांना जोडणारा दुवा (हरवलेला दुवा) मानला जातो. कारण त्याची काही लक्षणे कपीप्रमाणे व काही मानवाप्रमाणे होती [→ नरवानर गण].

(५) मध्य सिल्युरियन ते मध्य डेव्होनियन या काळात (सु. ४६ ते ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) पृथ्वीवर असलेल्या स्थलवासी वनस्पतींत सर्वांत प्राचीन व अत्यंत साध्या वाहिनीवंत (पाणी किंवा अन्नरसाची ने-आण करणारे शरीरघटक असणाऱ्या) वनस्पतींचे जीवाश्म आढळले असून विद्यमान ➪ *सायलोटेलीझ* या गणातील वनस्पतींशी त्यांचे निकट आप्तसंबंध आहेत. त्यांचा समावेश ➪ *सायलोफायटेलीझ* या विलुप्त गणात केला आहे. त्यांची काही लक्षणे हिरव्या ➪ *शैवला*-सारखी व काही टेरिडोफायटाप्रमाणे असल्याने त्यांना या दोन्हीतील (म्हणजे शैवले आणि टेरिडोफायटा, विशेषतः सायलोफायटेलीझ व लायकोपोडिएलीझ यांमधील) हरवलेला दुवा मानतात.

(६) बीजी वनस्पती व ➪ *नेचे* या दोन्ही गटांची लक्षणे ➪ *बीजी नेचे* (टेरिडोस्पर्मी) ह्या प्राचीन व विलुप्त (डेव्होनियन ते जुरासिक म्हणजे सु. ४२ ते १५.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) वनस्पतींत आढळतात. बीजे धारण करणारे नेचे आज अस्तित्वात नाहीत. प्रारंभिक नेचांपासून बीजी नेचांच्या द्वारे विद्यमान बीजी वनस्पती विकास पावल्या असाव्यात असे अनुमान यावरून काढले जाते, म्हणून बीजी नेचे हा गट जोडणारा दुवा ठरतो. तसेच उत्तर पुराजीव महाकल्पात (सु. ४२ ते २४.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) आणि मध्यजीव महाकल्पात आढळलेल्या ➪ *बेनेटाइटेलीझ* या प्राचीन प्रकटबीज वनस्पतींची लक्षणे ➪ *सायकॅडेलीझ* व बीजी नेचे यांच्या लक्षणांचे मिश्रण असल्याने बेनेटाइटेलीझ हा विलुप्त गट या दोन्ही गटांना जोडणारा पण हरवलेला दुवा असावा, असे काहींचे मत आहे; इतकेच नव्हे, तर त्यांच्यासारख्या पूर्वजांपासून फुलझाडांचा म्हणजे आवृतबीज वनस्पतींचा [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] क्रमविकास झाला असणे संभवनीय आहे. ➪ *नीटेलीझ* या विद्यमान प्रकटबीज वनस्पतींतही [→ वनस्पति, प्रकटबीज उपविभाग] काही लक्षणे आवृतबीजीप्रमाणे आढळतात, त्यामुळे त्यांनाही दोन्हींतील जोडणारा दुवा मानावा, असे काहींचे मत आहे.

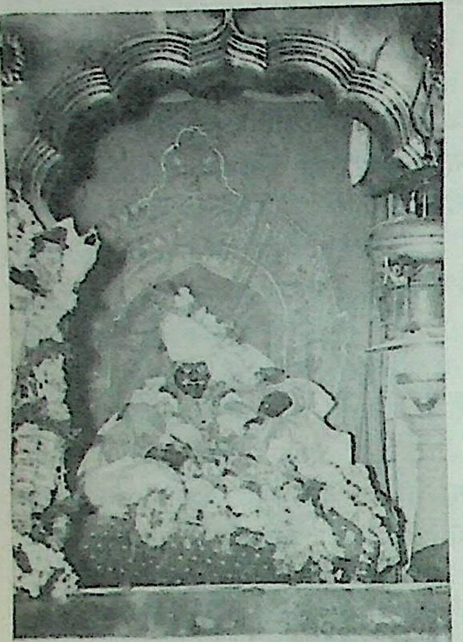
(७) *गिंको बायलोबा* (मेडन हेअर ट्री) हा ➪ *गिंकोएलीझ* या गणातील एकमेव विद्यमान वृक्ष बीजी वनस्पतींतील सर्वांत प्राचीन वंशातील जाती असून हा गण पुराजीव महाकल्पातील उत्तर पर्मियन कल्पापर्यंत (सु. २४.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळापर्यंत) आढळतो. मध्यजीव महाकल्पाच्या मध्यास तर त्याच्या विकासाची चरमावस्था होती. त्याचा उगम ➪ *कॉर्डाइटेलीझ*, ➪ *सायकॅडेलीझ* व ➪ *बेनेटाइटेलीझ* (सायकॅडिऑइडेलीझ) यांच्या बरोबरीने पण बीजी नेचांपासून झाला असून आज त्याच्यात प्रकटबीजींपैकी सायकॅडेलीझ व ➪ *कॉनिफेरेलीझ* यांच्या काही लक्षणांचे मिश्रण आढळते; तथापि त्यांच्यापासून पुढे कोणताच नवीन गट उगम पावला नसल्याने व त्याचा स्वतःचा उगम फारच प्राचीन काळी झाला असल्याने त्यांना जोडणारा दुवा न म्हणता 'जिवंत जीवाश्म' म्हणतात.

संदर्भ : 1. Core, E. L. and others, *General Biology*, New York, 1961. 2. Eames, A. J. *Morphology of Vascular Plants : Lower Groups*, New York, 1964. 3. Whaley, W. G. and others, *Principles of Biology*, New York, 1964.

परांडेकर, शं. आ.

जोतिबा : दक्षिण महाराष्ट्रातील एक प्रख्यात दैवत. कोल्हापूरपासून वायव्येस सु. १४ किमी.वर पन्हाळा तालुक्यात पायथ्यापासून सु. ३०५ मी. उंचीचा जोतिबाचा डोंगर असून त्यावर जोतिबाचे ठाणे आहे. या डोंगराला 'रत्नागिरी' असेही नाव आहे. जोतिबाच्या मंदिराजवळ गुरवांची वस्ती असून ते जोतिबाचे पुजारी आहेत. ही गुरवांची वस्ती 'वाडी–रत्नागिरी' म्हणून ओळखली जाते. प्राचीन काळापासून हा डोंगर एक पवित्र क्षेत्र म्हणून प्रसिद्ध आहे. वाडी–रत्नागिरी ह्या खेड्यात काही प्राचीन मंदिरांचा समूह असून त्यांतील केदारलिंग, केदारेश्वर, रामलिंग आणि चर्पटांबा किंवा चोपडाई ह्या देवतांची मंदिरे विशेष महत्त्वपूर्ण आहेत. यांतील केदारलिंगाचे किंवा

जोतिबाचे मंदिर प्रमुख असून मध्यभागी आहे. जोतिबा हा मूळचा ज्योतिर्लिंग केदारनाथ मानला जातो. कोल्हापूरच्या अंबाबाईला किंवा महालक्ष्मीला कोल्हासुर, रत्नासुर इ. दैत्यांच्या संहारकार्यात मदत करण्यासाठी प्रत्यक्ष केदारनाथच हिमालयातून जोतिबा डोंगरावर येऊन राहिला आणि त्याने दैत्यसंहार करून तेथे आपल्या केदारलिंगाची स्थापना केली, अशी आख्यायिका आहे. अंगापूरकरविरचित मराठी *केदारविजयात* (सु. १७७९) ही कथा आलेली आहे.



जोतिबाची मूर्ती

केदारेश्वर, केदारलिंग, केदारनाथ, खळेश्वर इ. जोतिबाचीच नावे आहेत. जोतिबा हे उच्चारसुलभ लौकिक रूप ज्योतिर्लिंग ह्या शब्दापासूनच बनले असावे.

केदारलिंगाचे मूळ मंदिर प्राचीन काळापासून प्रसिद्ध आहे. ह्या मंदिराचा जीर्णोद्धार प्रथम किवळ या गावचा पाटील नावजी ससे (रावजी साया असाही उल्लेख आढळतो) याने केल्याचे सांगतात. नंतर १७०३ मध्ये राणोजीराव शिंदे यांनी त्याचा पुन्हा जीर्णोद्धार करून सध्याचे मंदिर बांधले. सध्याची केदारेश्वर व रामलिंग ही मंदिरे अनुक्रमे दौलतराव शिंदे आणि मालजी निकम पन्हाळकर यांनी अनुक्रमे १८०८ व १७८० मध्ये बांधली. चोपडाईचे मंदिर प्रीतिराव चव्हाण हिंमतबहाद्दर यांनी १७५० मध्ये बांधले. केदारेश्वर मंदिरापुढे काळ्या पाषाणाचे दोन नंदी आहेत. वाडीच्या बाहेर उत्तरेकडे थोड्या अंतरावर यमाईचे मंदिर असून तेही राणोजीराव शिंद्यांनी बांधले. यमाईच्या मंदिरासमोरच दोन कुंडे वा तीर्थे असून त्यांतील एक तीर्थ जिजाबाईसाहेब यांनी १७४३ मध्ये बांधले असून दुसरे 'जमदग्न्य तीर्थ' राणोजीराव शिंद्यांनी बांधले आहे. डोंगरावर आणखीही काही तीर्थे व दोन पवित्र झरे आहेत. एक झरा कुशावर्त कुंडातून निघतो, तो 'गोडा' म्हणून आणि दुसरा उत्तरेकडून येणारा व वारणेला मिळणारा झरा 'हैमवती' नावाने ओळखला जातो. जोतिबा डोंगरावरील मंदिरे डोंगरावरच सापडणाऱ्या निळसर रंगाच्या उत्तम दगडांनी बांधली असून त्यांची रचना हिंदू पद्धतीची आहे.

येथील प्रमुख देव जोतिबा असून तो पौगंडद ऋषीचा मुलगा म्हटला जातो. परंपरेनुसार रत्नासुर नावाच्या दैत्याचा त्याने या ठिकाणी वध केल्यामुळे हे स्थान रत्नागिरी म्हणून ओळखले जाते. जोतिबामंदिरातील गाभारा पितळी पत्र्याने मढविलेला असून जोतिबाच्या मागील कमान व त्याचे आसन चांदीचे आहे. जोतिबाची मूर्ती चतुर्भुज व काळ्या पाषाणाची असून ती १·०६ मी. उंच आहे. हातात खड्ग, पानपात्र, त्रिशूल व डमरू आहे. मस्तकावर गंगा असून वाहन अश्व आणि उपवाहन सर्प आहे. भैरव, खंडोबा व कोकणातील रवळनाथ यांच्याशी जोतिबाचे बरेच साम्य आहे. मंदिराच्या परिसरात अनेक दीपमाळा आहेत. जोतिबाची भार्या यमाई. तिची मूर्ती ओबडधोबड, दगडी व शेंदूर फासलेली आहे. चैत्री पौर्णिमेला जोतिबाची मोठी यात्रा भरते. यात्रेच्या वेळी जोतिबाची पितळी उत्सव मूर्ती पालखीत बसवून समारंभपूर्वक लग्नासाठी यमाईच्या मंदिराकडे नेतात. जोतिबा व यमाई यांच्या विवाहसभारंभाचा एक भाग म्हणून त्यांच्यामध्ये शिकाकट्यार ठेवतात. 'जोतिबाचा चांग भले' अशा भाविकांच्या गजराने डोंगर दुमदुमून जातो. रा. चिं. ढेरे यांनी जोतिबा हे खंडोबाप्रमाणेच क्षेत्रपाळ दैवत असल्याचे मत मांडले आहे.

चैत्री पौर्णिमा हा जोतिबाच्या वार्षिक यात्रेचा प्रमुख दिवस असला, तरी दर रविवारी, दर पौर्णिमेस तसेच श्रावण शुद्ध षष्ठीसही तेथे लहान स्वरूपाच्या यात्रा भरतात. या दिवशी जोतिबाची मूर्ती पालखीत घालून तिची मोठ्या समारंभपूर्वक मंदिराभोवती प्रदक्षिणा करवितात.

चैत्री पौर्णिमेच्या यात्रेची सुरुवात चैत्र शु. अष्टमीपासूनच होते. उत्तर भारतातून (ग्वाल्हेर परिसर) तसेच सर्व महाराष्ट्रातून दीड-पावणेदोन लाखांवर लोक यात्रेसाठी जमतात. जोतिबा हे जागृत आणि शक्तिशाली दैवत मानले जाते. जोतिबा हा नवसाला पावतो, अशी भाविकांची श्रद्धा आहे. पुत्रप्राप्ती, रोगनिवारण, धनप्राप्ती, संकटनिवारण इ. हेतूंनी जोतिबाला भक्त नवस बोलतात व फलप्राप्तीनंतर मोठ्या श्रद्धेने ते फेडतात. बगाडाचीही प्रथा येथे पूर्वी होती. सोन्या-चांदीचे दागिने, सोन्या-चांदीच्या लहान अश्वप्रतिमा, सोन्या-चांदीचे हात, मिठाई, नारळ इ. ते जोतिबाला वाहतात. चैत्र शुद्ध एकादशीपासून पौर्णिमेपर्यंत दररोज जोतिबाची पालखी निघते. पालखी निघाली म्हणजे भाविक लोक नारळ वाहतात व गुलाल-खोबरे उधळतात. महाराष्ट्रातील सर्व जातिजमातींचे लोक जोतिबाचे उपासक असून अनेक कुटुंबांचे जोतिबा हे कुलदैवत आहे. ग्वाल्हेरच्या शिंद्यांचेही ते कुलदैवत आहे.

संदर्भ : 1. Government of India, *Census of India 1961, Vol. X, Part VII-B, Fairs and Festivals in Mahurashtra*, Delhi, 1969.
२. ढेरे, रा. चिं. "जोतिबा : शोध आणि बोध", *नवभारत*, वर्ष २१, *अंक चौथा*, वाई, जानेवारी, १९७६.

सुर्वे, भा. ग.

जोधपूर : राजस्थान राज्याच्या जोधपूर जिल्ह्याचे ठाणे आणि पूर्वीच्या जोधपूर संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या ३,१७,६१२ (१९७१). १४५० मध्ये राव जोधाने वसविले म्हणून याला जोधपूर नाव पडले. येथून जवळच उत्तरेस जुनी राजधानी मंडोर आहे. जुन्या जोधपूरभोवती सोळाव्या शतकात मालदेवाने बांधलेला मजबूत कोट आहे. जोधपूरला विमानतळ असून ते लोहमार्ग व सडका यांचे मोठे प्रस्थानक आहे. इमारती दगड, कापड, लोकर, कातडी, गुरेढोरे, शेतमाल, मीठ यांच्या व्यापाराचे हे केंद्र आहे. काचसामान, हस्तिदंती व लाखेच्या वस्तू, कातडी सामान, नमदा व चाकू, सुऱ्या वगैरे बनविणे, कापड रंगविणे इ. हस्तव्यवसाय येथे चालतात. अभियांत्रिकी व रेल्वे कर्मशाळा आणि सुती कापड, पितळी व लोखंडी सामान, सायकली, शाई, पोलोचे साहित्य इत्यादींचे कारखाने यांनी शहर गजबजलेले आहे.

जोधपूरचा किल्ला

भव्यतेमुळे उठून दिसणारा एकाकी खडकावरील येथील एक किल्ला प्रेक्षणीय आहे. मोगलांवरील विजयाचे प्रतीक म्हणून अजितसिंहाने

उभारलेला किल्ल्याचा फत्ते पोल दरवाजा, महाराजांबरोबर सती गेलेल्या स्त्रियांच्या हातांचे ठसे, भिंतीवर असलेला लोह पोल दरवाजा, जुन्या शस्त्रास्त्रांचा संग्रह, धनमंडीतले देऊळ, इतर मंदिरे; गुलाब सागर तलावाकाठचे मोतीमहाल, फूलमहाल, तलहटीकामहाल हे राजवाडे; उमदभवन हा नवा राजवाडा इत्यादींवरील कोरीवकाम, बालसमंद, कैलाना व इतर अनेक सुंदर तलाव, विलिंग्डन बागेतील संग्रहालय, तेहतीस कोटी देवांचे तीर्थ, 'हीरोज हॉल' ही जोधपूरमधील प्रवासी आकर्षणे होत.

जोधपूरला भारतीय वायुदलाचे प्रशिक्षण महाविद्यालय होते. येथे राजस्थानचे उच्च न्यायालय, राजस्थान विद्यापीठाला जोडलेले वैद्यकीय महाविद्यालय, १९६२ मध्ये स्थापन झालेले जोधपूर विद्यापीठ आणि त्याच्याशी संलग्न असलेली शास्त्रीय व शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालये या महत्त्वाच्या आधुनिक संस्था आहेत.

दातार, नीला

जोधपूर विद्यापीठ : राजस्थान राज्यातील एक विद्यापीठ. त्याची स्थापना जोधपूर येथे १९६२ मध्ये झाली. त्याचे स्वरूप एकात्म व संलग्नक असून त्याच्या क्षेत्रात जोधपूर नगरपालिकेच्या कक्षेत अंतर्भूत होणारी सर्व महाविद्यालये समाविष्ट होतात. यांतील पूर्वीच्या काही महाविद्यालयांचे रूपांतर विद्याशाखांत केले असून वाणिज्य, अभियांत्रिकी, विधी, समाजशास्त्रे, मानव्यविद्या आणि विज्ञान अशा विद्याशाखा होत. त्यांत एकूण २५ अध्यापन विभाग आहेत. यांशिवाय दोन महाविद्यालये विद्यापीठास संलग्न केली आहेत. विद्यापीठाचे संविधान इतर विद्यापीठांप्रमाणेच असून कुलगुरू व कुलसचिव हे सर्वांच सवेतन प्रशासकीय अधिकारी आहेत.

विद्यापीठाने त्रिवर्षीय समाकलित अभ्यासक्रम अवलंबिला असून अभियांत्रिकी विद्याशाखेत वर्षार्ध परीक्षापद्धती आचरणात आणली आहे. शिक्षणाचे माध्यम इंग्रजी आणि हिंदी असून विद्यापीठाचे सर्व अध्यापकीय विभाग जोधपूर येथेच आहेत. विद्यापीठाच्या कक्षेत राहणाऱ्या स्त्रिया, ग्रंथपाल, शिक्षक, लिपिक तसेच अपंग वगैरेंना खासगी उमेदवार म्हणून परीक्षांना बाहेरून बसण्याची परवानगी आहे. याशिवाय पूर्णवेळ काम करणाऱ्या विद्यार्थ्यांना पदवीपूर्व परीक्षांपर्यंतचे अध्ययन सायंकाळी अध्यापन करणाऱ्या संस्थेत करता येते.

येथील विद्यार्थी सल्लागार मंडळ भारतातील आणि भारताबाहेरच्या भिन्न भिन्न उच्च शिक्षणाच्या अभ्यासक्रमांची माहिती गोळा करते आणि विद्यार्थ्यांना पुरवते.

विद्यापीठाचे एक आरोग्य केंद्र असून एक पूर्ण वेळ काम करणारा वैद्यक तिथे काम करतो. विद्यापीठाची एकूण १८ वसतिगृहे असून त्यांत ८३४ विद्यार्थी व विद्यार्थिनी राहतात. विद्यापीठाचे ग्रंथालय सुसज्ज असून त्यात सु. ९१,७९४ ग्रंथ व ६७४ नियतकालिके होती (१९७२). विद्यापीठाचा अर्थसंकल्प सु. १२५ लाख रुपयांचा होता (१९७२). सु. ७५ टक्के अनुदान राज्य सरकार देते. विद्यापीठात १९७२ मध्ये ८,४२५ विद्यार्थी शिकत होते.

घाणेकर, मु. मा.

जोधपूर संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील एक संस्थान. याला मारवाड असेही म्हणतात. राजपुतान्यातील हे सर्वांत मोठे संस्थान असून जोधपूरचे संस्थानिक स्वतःस अयोध्येच्या रामाचे वंशज समजतात. क्षेत्रफळ सु. ९०,५५० चौ. किमी. वार्षिक उत्पन्न ५६ लाख रुपये. लोकसंख्या २५,५५,९०४ (१९४१). उत्तरेस बिकानेर, जयपूर, जैसलमीर; पश्चिमेस सिंध; दक्षिणेस कच्छ, पालनपूर, सिरोही, उदयपूर; पूर्वेस अजमीर व किशनगढ संस्थाने यांनी ते सीमांकित झाले असून संस्थानात २३ जिल्हे, २७ शहरे आणि ४,०३० खेडी होती. तेराव्या शतकात राठोड वंशीय राजपूत मारवाडात स्थिर झाले. १३८१ ते १४९९ च्या दरम्यान त्यांची राजधानी मंडोर येथे होती. राव जोधाने जोधपूर वसवून (१४५९) तेथे नवी राजधानी केली. राव जोध हा कनौजच्या जयचंदचा वंशज. त्यानंतर राव मालदेव (१५३२–६९) याने संस्थानचा खूपच राज्यविस्तार करून शेरशाहचा पराभव केला. अकबरानेही जोधपूरवर स्वारी केली (१५६९) आणि बराच भूप्रदेश जिंकून मालदेवाचे बहुतेक राज्य दुसऱ्या इसमास दिले. त्याचा मुलगा उदयसिंह याने अकबराचे प्राबल्य जाणून मोगलांचे स्वामित्व कबूल केले आणि आपली बहीण जोधाबाई अकबरास दिली. यामुळे बहुतेक मुलूख त्यास परत मिळाला. उदयसिंह १५९५ मध्ये मरण पावला आणि त्याचा मुलगा सूरसिंह गादीवर आला. तो १६२० मध्ये मरण पावला. त्याच्यानंतर त्याचा पुत्र गजसिंह जोधपूरचा राजा झाला. गुजरातेत लढत असता गजसिंह १६३८ मध्ये मारला गेला. गजसिंहानंतर त्याचा मुलगा जसवंतसिंह (१६३८–७८) गादीवर आला. हा मोगलांचा शूर सुभेदार होता. शाहजहानच्या मुलांत तंटे लागले, तेव्हा जसवंतसिंहाने दाराचा पक्ष घेतला. त्याचा पराजय झाला. तथापि औरंगजेबाने त्यास दुखविले नाही; पण त्याची बदली जोधपूरपासून दूरवरच्या प्रदेशात केली. त्याच्या मृत्यूनंतर अजितसिंह हा लहान मुलगा जोधपूरचा राजा झाला. औरंगजेबाने मारवाडवर चढाई केली. सतत २५ वर्षे स्वातंत्र्य संग्राम करून मारवाड यशस्वी ठरले. दुर्गादास राठोडने अजितसिंहाचा सांभाळ केला. औरंगजेबाच्या मृत्यूनंतर त्याने आपले गेलेले सर्व राज्य परत मिळविले व बापाची जी वाताहत बादशाहने केली, तिचा भरपूर सूड घेतला. त्याचा खून १७३१ मध्ये त्याच्या अभयसिंह (१७२४–५०) या मुलानेच केला. अभयसिंह १७५० मध्ये मरण पावला व त्याचा मुलगा रामसिंह काही दिवस जोधपूरच्या गादीवर बसला; पण त्याची उचलबांगडी चुलता बख्तसिंह याने केली. बख्तसिंहास विषप्रयोगाने मारले (१७५३). बख्तसिंहाचा मुलगा विजयसिंह गादीवर आला; पण रामसिंहाने त्याच्याशी लढून आपले राज्य परत मिळविले. या सुमारास शिंद्यांचा जोधपूरच्या राजकारणात प्रवेश झाला आणि अजमीरचा भाग त्याच्याकडे गेला. रामसिंह १७७३ मध्ये मरण पावला. त्यानंतर विजयसिंह गादीवर आला. तो नामधारी राजा होता. खरी सत्ता मराठ्यांच्या ताब्यात होती. त्याने मराठ्यांच्या पाडावाची खटपट केली; पण तिचा काही उपयोग झाला नाही. विजयसिंह १७९३ मध्ये मरण पावला आणि त्याचा पुत्र भीमसिंह इतर भावांस मारून गादीवर बसला; पण दहा वर्षे झगडून अखेर त्याने आपले राज्य घालविले. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस होळकर, पेंढारी यांचे प्राबल्य व अंतर्गत कलह आणि उदयपूरच्या कृष्णाकुमारीसाठी जयपूरशी झगडा इ. घटनांनी राज्याची शक्ती क्षीण झाली. मानसिंह याने उदयपूरची राजकन्या कृष्णाकुमारी हिची प्राप्ती व्हावी, म्हणून जयपूरच्या जगतसिंहाबरोबर युद्ध केले. हा अत्यंत कलाभिज्ञ राजा झाला. त्याच्या कारकीर्दीत हजारो चित्रे तयार झाली. १८१८ मध्ये मानसिंहाचा मुलगा चतुरसिंह ह्याजबरोबर इंग्रजांनी तैनाती फौजेचा तह केला आणि जोधपूरने इंग्रजांची मांडलिकी पतकरली. इंग्रजांनी तख्तसिंहनामक एका दूरच्या वंशजास जोधपूरच्या गादीवर बसविले. १८४७ मध्ये इंग्रजांनी उमरकोट जिल्हा आणि किल्ला घेऊन त्याच्या बदल्यात खंडणी रु. १,०८,००० वरून रु. ९८,००० वर आणली; पण इंग्रजांनी तैनाती फौजेकरिता वार्षिक रक्कम १,१५,००० रु. घेण्याचे ठरविले. एकोणिसाव्या शतकात जोधपूरच्या महाराजांना स्वतःच्याच सरंजामदारांशी झगडावे लागले. त्यानिमित्त इंग्रजांना १८३९ व १८६८ मध्ये संस्थानच्या कारभारात हस्तक्षेप करावा लागला. तख्तसिंहाच्या कारकीर्दीत (१८४३–७३) सांभरच्या मिठाच्या खाणी इंग्रजांनी ताब्यात घेतल्या. जसवंतसिंहाने (१८७४–९५) रेल्वे, पाणीपुरवठा, जकातव्यवस्था, जमीनमहसूल, वनरक्षण, पक्क्या सडका, डाक व्यवस्था, मोफत शिक्षण, आरोग्य अशा अनेक सुधारणा केल्या. सांभर शहरावर जोधपूर–जयपूरचा संयुक्त अधिकार असे. शिवाय ब्रिटिश

मारवाडातील २१ खेड्यांत जोधपूरला काही हक्क होते. जसवंतसिंहानंतर त्याचा मुलगा सरदारसिंह (१८९५–१९११) गादीवर आला. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा सुमेरसिंह (१९११–१८) गादीवर बसला. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याचा धाकटा भाऊ उमेदसिंह गादीवर आला.

विसाव्या शतकात संस्थानात मारवाड हितकारिणी सभा, तिची शाखा मारवाड सेवा संघ, मारवाड युथ लीग इत्यादींमुळे राजकीय जागृती झाली. १९२० मध्ये महाराजांच्या परदेशवासाविरुद्ध सेवासंघाने सत्याग्रह केला. लीगने जबाबदार राज्यपद्धतीची मागणी केली. संस्थानने पहिल्या महायुद्धात इंग्रज सरकारला सर्वतोपरी साहाय्य दिले. १९४९ मध्ये संस्थान राजस्थान संघात विलीन झाले. महाराज संघाचे ज्येष्ठ उपराजप्रमुख झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

जोन ऑफ आर्क : (६ जानेवारी १४१२–३० मे १४३१). झान दार्क (फ्रेंच). फ्रान्समधील एक थोर स्त्री आणि संत. जोनचा जन्म दोंरेमी-ला-पूसेल (व्होझ) ह्या फ्रान्समधील एका खेड्यात शेतकरी कुटुंबात झाला. धार्मिक प्रवृत्तीच्या या मुलीस वयाच्या तेराव्या वर्षापासून शेतावर राबताना देव आपल्या कानात काही बोलत आहे, असा भास होत असे. सेंट कॅथरिन, मार्गारेट व मायकेल या मृत संतांचे तिला दर्शनही होऊ लागले होते. या दैवी संदेशास काही तरी राजकीय अर्थ होता. इंग्लंड व फ्रान्स यांमधील शतवार्षिक युद्धातील हा काळ फ्रान्सला अतिशय प्रतिकूल होता. त्याच्या तहाने फ्रान्सचे राजपद युवराज चार्ल्सला न मिळता इंग्लंडच्या राजाकडे जाणार होते. ऑर्लेआं ह्या महत्त्वाच्या ठाण्याभोवती इंग्रजांचा वेढा पडला होता. अशा वेळी जोनला दैवी आदेश मिळाला : 'देवकन्ये, उठ ऑर्लेआंची मुक्तता कर आणि युवराज चार्ल्सला राज्याभिषेक करण्यास सिद्ध हो'. आईबापांच्या विरोधास व फ्रेंच अधिकाऱ्यांच्या नाखुषीस न जुमानता तिने युवराज चार्ल्सची भेट घेतली व इंग्रजांशी लढण्यास त्याला प्रवृत्त केले. तोपर्यंत निष्क्रिय असलेल्या फ्रेंच सेनापतींवर आणि सैनिकांवर जोनच्या व्यक्तिमत्त्वाचा विलक्षण प्रभाव पडला होता. त्यांनी या युद्धात खूप शौर्य दाखविले आणि ऑर्लेआं, पाते इ. लढायांमध्ये विजय मिळवून जोनने चार्ल्सला गादीवर बसविले आणि राज्याभिषेक करविला. पुढे कांप्येन्यच्या लढाईत ती शत्रूच्या हाती सापडली. चर्चचा अवमान करणे, चेटूक करणे इ. आरोप तिच्यावर लादण्यात येऊन इंग्रजांनी तिला रूआन येथे १४३१ मध्ये जिवंत जाळले. १४५६ मध्ये तिच्यावरील आरोपांची जाहीर रीत्या चौकशी होऊन तिला निर्दोषी ठरविण्यात आले. तिच्या हौतात्म्याने फ्रान्सची राष्ट्रीय अस्मिता जागृत झाली. १९२० मध्ये पंधराव्या बेनिडिक्ट पोपने अधिकृत रीत्या तिला संतपद दिले. तिच्या हौतात्म्यामुळे यूरोपीय चित्रकारांनी तिची प्रतिमाचित्रे रंगविली. तसेच साहित्यिकांनी वाङ्मयात तिला नायिकेचे स्थान दिले आणि अनेक मनोरंजक कथा रचल्या.

जोन ऑफ आर्क

पोतनीस, चं. रा.

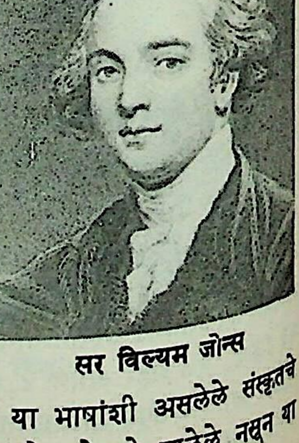
जोन्स, इनिगो : (१५ जुलै १५७३–२१ जून १६५२). प्रख्यात ब्रिटिश वास्तुशिल्पज्ञ. लंडन येथे जन्म. त्याने यूरोपीय देशांत आणि विशेषतः इटलीमध्ये प्रवास करून प्रबोधनकालीन वास्तुकलेचा निरीक्षणपूर्वक अभ्यास केला. आंद्रेआ पाललाद्यो या इटालियन वास्तुशिल्पज्ञाचा त्याच्यावर विशेष प्रभाव होता. आपल्या समकालीनांपेक्षा सर्वस्वी वेगळी अशी वास्तुशैली त्याने हाताळली. जोन्स हा आधुनिक अर्थाने इंग्लंडमधील पहिला व्यावसायिक वास्तुविशारद म्हणावा लागेल. त्याच्या उदयापूर्वी इंग्लंडमधील वास्तुशैलीवर पारंपरिक मध्ययुगीन गॉथिक व ट्यूडर शैलींचा प्रभाव होता. जोन्सने तीमध्ये इटालियन प्रबोधनशैलीचा प्रवाह आणून तिला नवचैतन्य प्राप्त करून दिले. त्याने इंग्लंडमध्ये अभिजात वास्तुशैलीचे पुनरुज्जीवन केले. जोन्सने अनेक वास्तुकल्प केले असले, तरी त्यांवरून बांधलेल्या वास्तूंपैकी फारच थोड्या अस्तित्वात आहेत. त्याच्या महत्त्वपूर्ण वास्तूंमध्ये ग्रिनिच येथील राणीचा प्रासाद (१६१६–३५), 'द बँक्विटिंग हाउस', व्हाइटहॉल (१६१९–२२), 'क्वीन्स चॅपेल ऑफ सेंट जेम्स' (१६२३–२७), 'कॉव्हेंट गार्डन चर्च' (१६३०), 'विल्टन हाउस' (१६४९–५२) इत्यादींचा उल्लेख करता येईल. वास्तुकलेखेरीज त्याने चित्रकला व रंगमंच-सजावट या क्षेत्रांतही कामगिरी केली. *द मोस्ट नोटेबल अँटिक्विटी ऑफ ग्रेट ब्रिटन, व्हल्गरली कॉल्ड स्टोनहेंज* (१६५५) व *द आर्किटेक्चर ऑफ पाललाद्यो* (४ खंड, १७१५) हे त्याचे कलाविषयक लिखाणही प्रसिद्ध आहे. लंडन येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Gotch, J.A. *Inigo Jones*, London, 1928. 2. Summerson John, *Inigo Jones*, 1966.

पेठे, प्रकाश

जोन्स, सर विल्यम : (२८ सप्टेंबर १७४६–२७ एप्रिल १७९४). प्रख्यात इंग्रज प्राच्यविद्यासंशोधक आणि विधिवेत्ता. लंडन येथे जन्म. विद्यार्थिदशेतच परकीय भाषांवर प्रभुत्व मिळविण्याचे त्यांचे कौशल्य दिसून आले. त्यांचे शिक्षण हॅरो आणि ऑक्सफर्ड येथे झाले. आर्थिक परिस्थिती सुधारावी, म्हणून त्यांनी वकील होण्याचे ठरविले. वकिलीचा अभ्यास चालू असतानाच त्यांनी लिहिलेले दोन निबंध त्यांच्या सर्वांगीण बुद्धिमत्तेची साक्ष देतात. अमेरिकन स्वातंत्र्यलढ्याला सहानुभूती दर्शवल्यामुळे कलकत्त्याला न्यायाधिशाच्या जागेवर होणारी त्यांची नेमणूक पाच वर्षे लांबणीवर पडली. अखेर १७८२ मध्ये ती झाली आणि ते कलकत्त्याला गेले. १७८४ च्या जानेवारीत त्यांनी 'एशियाटिक सोसायटी ऑफ बेंगॉल' या संस्थेची स्थापना केली [→ एशियाटिक सोसायटी]. या संस्थेच्या अध्यक्षपदी ते अखेरपर्यंत होते. भारतात न्यायाधीश म्हणून येण्यापूर्वी त्यांनी यूरोपातील व पश्चिम आशियातील अनेक भाषांचा अभ्यास केला होता.

आपल्यासमोर चालणाऱ्या दिवाणी खटल्यांत देण्यात येणारा पुरावा शास्त्रांना धरून आहे की नाही, ते समजावे म्हणून त्यांनी फावल्या वेळात संस्कृतचा अभ्यास सुरू केला (१७८६) आणि या भाषेवर प्रभुत्वही मिळवले. हा अभ्यास सुरू केल्यानंतर सहा महिन्यांनीच एशियाटिक सोसायटीच्या तिसऱ्या वार्षिक भाषणप्रसंगी त्यांनी जे उद्गार काढले, ते इंडो-यूरोपियन भाषांच्या तौलनिक व्याकरणाच्या संदर्भात मोलाचे ठरले. 'ग्रीक आणि लॅटिन या भाषांशी असलेले संस्कृतचे साम्य इतके विलक्षण आहे, की ते योगायोगाने झालेले नसून या



सर विल्यम जोन्स

तीन भाषा–तसेच कदाचित गॉथिक, केल्टिक व प्राचीन इराणी या भाषाही–आज जिचा पुरावा उपलब्ध नाही अशा एका मूळ भाषेतून निघाल्या असाव्यात', असे त्यांचे विवेचन होते. *शाकुंतला*चे पहिले इंग्रजी भाषांतर त्यांनीच केले (१७८९). त्याचेच पुढे जर्मनमध्ये भाषांतर होऊन गटेसारख्या महाकवीला भारतीय साहित्यातील सौंदर्याचे दर्शन घडले. *गीतगोविंद*, *ऋतुसंहार* यांच्या भाषांतरानंतर, हिंदू कायद्याचा आधार जी *मनुस्मृति* ती भारतीय पंडितांच्या सहकार्याने इंग्रजीत आणण्याचे काम त्यांनी हाती घेतले (१७८८); पण ते पुरे होण्यापूर्वीच त्यांचे कलकत्ता येथे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Arberry, A. J. *Asiatic Jones*, New York, 1946. 2. Teignmouth, Lord, *Memoirs of The Life, Writings and Correspondence of Sir William Jones*, 1804.

कालेलकर, ना. गो.

जोन्स, हेन्री आर्थर : (२० सप्टेंबर १८५१–७ जानेवारी १९२९). इंग्रज नाटककार. ग्रँडबरो, बकिंगहॅमशर येथे जन्मला. वयाच्या बाराव्या वर्षीच शालेय शिक्षण सोडून देऊन त्याला नोकरी पतकरावी लागली. पुढे १८७८-७९ पासून तो नाट्यलेखनाकडे वळला. मूळ 'हार्मनी' या एकांकिकेवरून वाढविलेले *इट्स ओन्ली राउंड द कॉर्नर* (१८७९) हे त्याचे पहिले नाटक. साठांहून अधिक नाटके त्याने लिहिली.

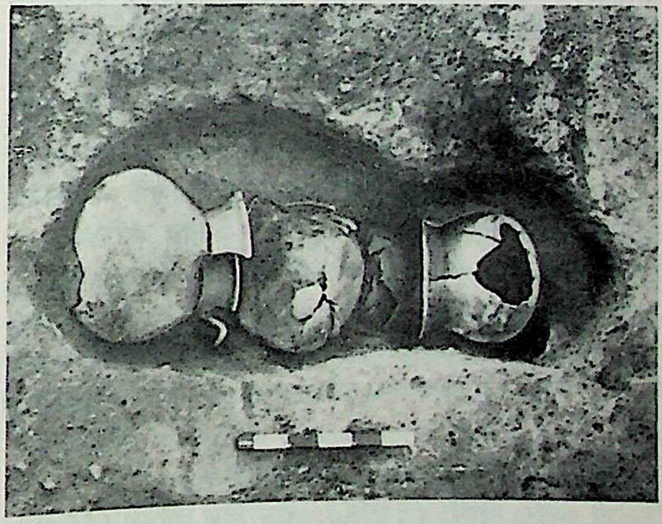
जोन्सची आरंभीची नाटके अतिरंजित वाटणारी व भडक परिणाम घडविणाऱ्या नाट्यतंत्राने लिहिलेली आहेत. रंगभूमीवर बरेच यशस्वी ठरलेले *द सिल्व्हर किंग* (१८८२, हेन्री हर्मन याच्या अल्पशा सहकार्याने) हे अशा प्रकारचे एक नाटक. हळूहळू तो वास्तववादी, समस्यात्मक नाट्यलेखनाकडे प्रवृत्त झाला. इब्सेनच्या *ए डॉल्स हाऊस* या नाटकाच्या आधाराने *ब्रेकिंग अ बटरफ्लाय* हे रूपांतर त्याने हर्मनच्या साहाय्यानेच केले (१८८४). *सेंट्स अँड सिनर्स* (१८८४), *द क्रूसेडर्स* (१८९१), *द केस ऑफ द रिबेलयस स्यूसन* (१८९४), *मायकेल अँड हिज लॉस्ट एंजल* (१८९६), *मिसेस डेन्स डिफेन्स* (१९००) ही त्याची अन्य विशेष प्रभावीपणे लिहिली गेलेली समस्यात्मक नाटके. मध्यम वर्गीय जीवनातील, विशेषेकरून धर्मगुरूंच्या आचरणातील आणि विचारसरणीतील, काही नैतिक प्रश्न त्यांत मांडले आहेत. तथापि भडक नाट्याच्या प्रवृत्तीतून जोन्स सर्वस्वी कधीच बाहेर पडू शकला नाही. व्यावसायिक यशासाठीही त्याला आपल्या नाट्यलेखनात वेळोवेळी तडजोडी कराव्या लागल्या; कारण रूढ कल्पनांना धक्के देणारे प्रसंग त्याच्या नाटकात आल्यामुळे नाट्यप्रयोग प्रेक्षकांनी बंद पाडले, असेही घडले. मात्र बंडखोर विचारसरणी प्रकट करण्याचा त्याचा प्रयत्न फारसा क्रांतिकारक ठरला नाही, याचे कारण तो मर्यादित बंडखोरपणाचाच होता. नाट्यलेखनाच्या अनुषंगाने त्याने मांडलेला नाट्यविचार अधिक पुरोगामी दृष्टिकोण व्यक्त करणारा आहे, असे म्हणता येईल. *द रेनेसान्स ऑफ द इंग्लिश ड्रामा* (१८९५) हा त्याचा नाट्यविषयक ग्रंथ उल्लेखनीय आहे. हॅम्पस्टेड येथे तो निधन पावला.

देशपांडे, मु. गो.

जोर्वे : महाराष्ट्रातील ताम्रपाषाणयुगीन प्राचीन अवशेषांचे एक स्थळ. अहमदनगर जिल्ह्यात संगमनेरपासून पूर्वेस सु. ८ किमी. वर प्रवरा नदीकाठी ते वसले आहे. अकराव्या शतकातील काही शिलालेखात याचा 'जउरग्राम' असा उल्लेख येतो. स्थानिक परंपरेनुसार 'जरासंधनगरी' म्हणून हे ओळखले जाते. प्राथमिक सर्वेक्षणात येथे ताम्रपाषाणयुगीन मातीची भांडी आणि गारगोटींच्या छिलक्यांची हत्यारे सापडली. त्यामुळे महाराष्ट्रात ताम्रयुग झालेच नाही, या मताचे खंडन झाले. १९५०-५१ साली केलेल्या उत्खननात येथे तांब्याच्या काटकोन चौकोनी व चपट्या कुऱ्हाडी, गारगोटींच्या छिलक्यांची शेकडो हत्यारे, रात्री रंगाच्या मडक्यात पुरलेले लहान मुलांचे सांगाडे व तांबड्या पृष्ठभागावर काळ्या रंगात नक्षी काढलेली पक्क्या टणक भाजणीची व चाकावर घडविलेली तोटीची मृत्पात्रे सापडली. मृत्पात्रांत तोटीच्या मडक्याशिवाय वाडगे, कळशा इ. प्रकार आहेत. यांचा काळ सर्वसाधारणतः इ. स. पू. १५००–१००० असावा, असा तज्ज्ञांनी प्रथम कयास केला; परंतु या उत्खननानंतर अशाच तऱ्हेचा ताम्रपाषाणयुगीन पुरावा महाराष्ट्रात इतरत्र अनेक ठिकाणी मिळाला.

जोर्वे संस्कृतीचे तोटीचे भांडे, इ. स. पू. सु. १५००–१०००.

अशा तऱ्हेचा पुरावा प्रथम जोर्वे येथे सापडल्याने या मृत्पात्रांना 'जोर्वे मृत्पात्रे' व या संस्कृतीला 'जोर्वे संस्कृती' अशी नावे देण्यात आली व ती आता प्रचलित झाली आहेत. गेल्या पंचवीस वर्षांतील समन्वेषण व उत्खनने यांनुसार या जोर्वे संस्कृतीची व्याप्ती महाराष्ट्रातील तापी, गोदावरी, प्रवरा, घोड, भीमा, कृष्णा, गिरणा, मुळा इ. नद्यांच्या खोऱ्यांत, त्याचप्रमाणे मध्य प्रदेश व कर्नाटक या राज्यांत दिसून येते. जोर्वे, नेवासे, इनामगाव येथील उत्खननांत या संस्कृतीचे व्यापक दर्शन झाले आहे. चाकावर घडविलेली, खणखणीत आवाजाची व प्रामुख्याने भौमितिक नक्षीकाम असलेली मृत्पात्रे, कुडाची काटकोन चौकोनी व गोल आकाराची घरे, गहू व बार्ली या धान्यांची लागवड, धान्य साठवणीस बांधलेल्या वेताच्या व मातीच्या कणग्या, मुलांचे दोन दफनकुंभांतील व प्रौढांचे आडव्या रांजणातील दफन, तांब्याची तसेच दगडाची घोटीव व गारगोट्यांच्या छिलक्यांची हत्यारे, शेतीकरिता बंधारा-धरणाची बांधणी व नदीतून नावांच्या साहाय्याने वाहतूक इ. जोर्वे संस्कृतीची प्रमुख वैशिष्ट्ये ठरलेली आहेत. या संस्कृतीच्या चांदोली, सोनगाव,



लहान मुलाचे दफनकुंभातील दफन, इनामगाव, अहमदनगर जिल्हा.

इनामगाव या ठिकाणांच्या उत्खननांत उपलब्ध झालेल्या कार्बन १४ कालमापनानुसार या संस्कृतीचा काळ इ. स. पू. सु. चौदावे शतक ते इ. स. पू. नववे शतक असा निश्चित करता आलेला आहे.

संदर्भ : 1. Sankalia, H. D.; Deo, S. B. *Report on the Excavations at Nasik and Jorwe*, Poona, 1955.

२. देव, शां. भा. *महाराष्ट्र–एक पुरातत्त्वीय समालोचन*, मुंबई, १९६८.

देव, शां. भा.

जोशी, इलाचंद्र : (१३ डिसेंबर १९०२–). प्रसिद्ध हिंदी कादंबरीकार, कथाकार, निबंधकार, समीक्षक आणि वृत्तपत्रकार. जन्म अल्मोडा येथे मध्यमवर्गीय कुटुंबात. शालेय जीवनातच त्यांनी अभिजात भारतीय व पाश्चात्त्य साहित्याचा सखोल अभ्यास केला आणि हिंदी, बंगाली व इंग्रजी भाषांवर चांगले प्रभुत्व मिळविले. मॅट्रिक न होताच ते घर सोडून कलकत्त्यास गेले. तेथे *कलकत्ता समाचार* दैनिकात त्यांना काम मिळाले. १९२१ मध्ये त्यांची व शरदबाबूंची भेट झाली. १९३६ पर्यंत ते इकडे तिकडे भटकत राहिले. अलाहाबाद येथे आल्यावर त्यांना *चाँद* ह्या नियतकालिकात सहयोगी संपादक म्हणून काम मिळाले. ते केवळ हिंदीतच नव्हे, तर बंगाली व इंग्रजीतही लेखन करीत. *सुधा*, *विश्ववाणी*, *विश्वामित्र*, *संमेलन पत्रिका*, *भारत*, *संगम*, *धर्मयुग*, *साहित्यकार* इ. नियतकालिकांत त्यांनी काही काळ संपादनाचे काम केले. 'आकाशवाणी'वरही ते काही काळ नोकरीस होते.

इलाचंद्र जोशी

त्यांचा मानसशास्त्राचा सखोल व्यासंग आहे. त्यांच्या कादंबऱ्यांत ह्या व्यासंगाचा प्रत्यय येतो. त्यांच्या प्रत्येक कादंबरीतील नायक वा नायिका कोणत्या तरी मानसिक विकृतीने पीडित असते आणि यातूनच कादंबरीचा विकास होतो. असे असले तरी त्यांना व्यक्तिवादी लेखक म्हणणे कठीण आहे. कारण प्रत्येक कादंबरीत त्यांनी सामाजिक स्वास्थ्याचा दृष्टिकोन अंगीकारलेला आहे आणि कथानकाच्या सौष्ठवपूर्ण बांधणीकडेही ते विशेष लक्ष देतात. *जहाजका पंछी* (१९५४) या कादंबरीपासून मात्र त्यांचा दृष्टिकोन बदललेला दिसतो. दिवसेंदिवस त्यांना पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञान आणि जीवनदृष्टी यापेक्षा भारतीय तत्त्वज्ञान आणि जीवनदृष्टी अधिक निकोप, सखोल आणि जीवनोपयोगी वाटू लागल्याचे त्यांच्या नंतरच्या कादंबऱ्यांवरून दिसते. *ऋतुचक्र* (१९६८) कादंबरीत स्वच्छंदतावादी दृष्टीच जीवनात अधिक महत्त्वपूर्ण असते, असे त्यांनी आवर्जून सांगितले आहे. त्याचप्रमाणे भयावह नास्तिकता, अतिरेकी व्यक्तिवादातून आलेला बेजबाबदार क्षणवाद आणि अस्तित्ववाद यांवर त्यांनी प्रखर हल्ला चढविला आहे. त्यांच्या *संन्यासी* (१९४०), *पर्देकी रानी* (१९४२), *प्रेत और छाया* (१९४४), *निर्वासित* (१९४६), *मुक्तिपथ* (१९४८), *सूबहके भूले* (१९५१), *जिप्सी* (१९५२), *जहाजका पंछी* ह्या कादंबऱ्या विशेष महत्त्वाच्या आहेत.

इलाचंद्रांच्या कथाही वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. *धूपरेखा* (१९३८), *दीवाली और होली* (१९४२), *रोमांटिक छाया* (१९४३), *आहुति* (१९४५), *खँडहरकी आत्माएँ* (१९४८), *डायरीके नीरस पृष्ठ* (१९५१), *कटीले फूल लजीले काँटे* (१९५७) हे त्यांचे कथासंग्रह होत. त्यांची समीक्षा अत्यंत मार्मिक आणि व्यासंगपूर्ण असते. छायावादाचे (स्वच्छंदतावादसदृश) मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनातून त्यांनी केलेले परीक्षण त्यांच्या स्वतंत्र व मौलिक चिंतनाची साक्ष देते. त्यांचे पुढील समीक्षापर ग्रंथ विशेष उल्लेखनीय होत : *साहित्य सर्जना* (१९३८), *विवेचना* (१९४३), *विश्लेषण* (१९५३), *साहित्य चिंतन* (१९५४), *देखा-परखा* (१९५७) इत्यादी. डॉस्टोव्हस्कीच्या दोन कथांचे त्यांनी हिंदीत अनुवादही केले आहेत. त्यांनी संकीर्ण स्वरूपाचेही विपुल लेखन केले आहे.

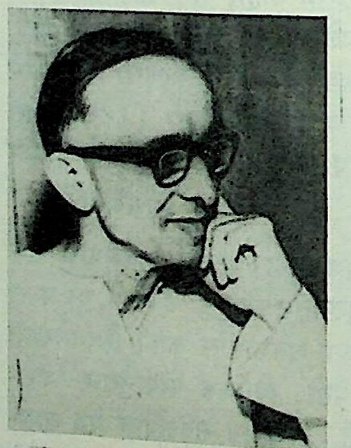
संदर्भ : १. उपाध्याय, देवराज, *आधुनिक हिंदी कथासाहित्य और मनोविज्ञान*, अलाहाबाद, १९५६.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

जोशी, उमाशंकर जेठालाल : (२१ जुलै १९११–). आधुनिक काळातील प्रख्यात गुजराती कवी, एकांकिका लेखक, निबंधकार व समीक्षक. जन्म साबरकांठा जिल्ह्यातील बमना ह्या गावी. शिक्षण मुंबई येथे एम्. ए. पर्यंत. सुरुवातीस मुंबई येथे ते शिक्षक व नंतर प्राध्यापक होते. नंतर ते गुजरात विद्यापीठात पदव्युत्तर अध्यापनासाठी गेले व पुढे तेथेच गुजरातीचे प्राध्यापक झाले. याच विद्यापीठातील 'स्कूल ऑफ लँग्वेजिस' संस्थेचे ते संचालक झाले. १९६६–७२ ह्या काळात ते गुजरात विद्यापीठाचे कुलगुरू होते. असहकारितेच्या चळवळीत भाग घेतल्यामुळे त्यांना दोन वेळा तुरुंगवास भोगावा लागला. *संस्कृति* ह्या नियतकालिकाचे ते १९४७ पासून संपादक आहेत. १९५४ ते ७२ ह्या कालावधीत ते साहित्य अकादेमीचे सदस्य होते. १९७० पासून ते राज्यसभेचे सभासद आहेत. 'पेन' संस्थेचे ते १९७३ पासून उपाध्यक्ष आहेत. 'नॅशनल बुक ट्रस्ट'चेही ते सभासद आहेत.

त्यांनी चीन, इंडोनेशिया, मलाया, अमेरिका, ग्रेट ब्रिटन इ. देशांचा विविध कारणांनी प्रवास केला. भारत सरकारच्या शैक्षणिक अभ्यास मंडळातील एक प्रतिनिधी म्हणूनही त्यांनी काही देशांना भेटी दिल्या. जपान येथील जागतिक 'पेन' मेळाव्यासही ते उपस्थित होते. १९६१ मध्ये रशियास गेलेल्या भारतीय सांस्कृतिक शिष्टमंडळातही ते होते. गुजरातीशिवाय त्यांना हिंदी, मराठी, संस्कृत, बंगाली व इंग्रजी ह्या भाषा चांगल्या अवगत असून ह्या भाषांतील साहित्याचाही त्यांचा व्यासंग सखोल आहे. प्रादेशिक व अखिल भारतीय स्तरांवरील विविध व सर्वोच्च साहित्यिक पुरस्कारही त्यांना लाभले. रणजीतराम सुवर्णचंद्रक (१९३९), महिदा पुरस्कार (१९४४), नर्मद सुवर्णपदक (१९४५), उमा स्नेहरश्मी पुरस्कार (१९६६), भारतीय ज्ञानपीठ पुरस्कार (१९६७) व नानालाल काव्य पुरस्कार (१९६८) यांचा त्यांत अंतर्भाव आहे.

गुजरातीतील गांधी युगाचे प्रातिनिधिक कवी म्हणून 'सुंदरम्' (१९०८–) यांच्याप्रमाणेच उमाशंकर जोशी यांचेही स्थान विशेष महत्त्वपूर्ण आहे. उमाशंकरांनी विविध प्रकारची विपुल साहित्यनिर्मिती केली आहे. *विश्वशांति* (१९३१), *गंगोत्री* (१९३४), *निशीथ* (१९३९), *विराट प्रणय*, *प्राचीना* (पद्यनाट्य, १९४४), *आतिथ्य* (१९४६), *महाप्रस्थान* (१९६५), *अभिज्ञा* (१९६७) इ. काव्यग्रंथ; *सापना भारा* (१९३६) व *शहीद* (१९४८) हे एकांकिकासंग्रह; *श्रावणी मेळो* (१९३७), *विसामो* (१९५९) इ. लघुकथासंग्रह; *पारकां जण्यां* (दुसरी आवृ. १९४७) ही कादंबरी; *अखो: एक अध्ययन* (१९४१), *समसंवेदन*, *अभिरुचि* (१९५९), *शैली अने स्वरूप* (१९६०), *निरीक्षा* (१९६०), *कविनी साधना* (१९६१), *श्री अने सौरभ* (१९६३) इ. समीक्षाग्रंथ; *गोष्ठी* (१९५१) हा निबंधसंग्रह इत्यादींचा ह्या निर्मितीत समावेश होतो. प्रा. बळवंतराय ठाकोर (*म्हारां सॉनेट*, १९३५) आणि बालाशंकर (*क्लान्त कवि*, १९४२) ह्यांच्या काव्यांचे त्यांनी उत्कृष्ट संपादनही केले आहे. पुराणोमां



उमाशंकर जेठालाल जोशी

गुजरात (१९४६) हा त्यांचा महत्त्वाचा संशोधनपर ग्रंथ आहे. *उत्तररामचरित* आणि *शाकुंतल* (१९५५) हे त्यांनी केलेले संस्कृत नाटकांचे अनुवाद होत.

संस्कृत वृत्तांत निबद्ध अशा *विश्वशांति* ह्या पहिल्या काव्यात त्यांनी विशाल मानवतेचा व विश्वप्रेमाचा संदेश दिला आहे. *प्राचीना* व *महाप्रस्थान* ह्या दोन काव्यसंग्रहांतही त्यांनी *महाभारत*, *रामायण*, जातककथा इ. प्राचीन ग्रंथांतील तेजस्वी पात्रे व प्रसंगांवर रचिलेल्या रूपकांमधून उदात्त मानवतेचेच गुणगान केले आहे. *विराट प्रणय* ह्या काव्यात त्यांनी मानवसंस्कृतीलाच प्रेयसी कल्पिले आहे. उमाशंकरांच्या काव्यात वैविध्य असून विविध भावभावनांची व अनुभूतींची त्यांनी त्यात कलात्मक अभिव्यक्ती केली आहे. स्वातंत्र्य, समाजवाद, भव्योदात्तता, कारुण्य, चिंतनात्मकता यांचा त्यांच्या विविध काव्यांतून मनोहर आविष्कार आढळतो. निसर्गाची नाजुक, मनोहर व शिवकराल रूपे त्यांनी समर्थपणे चित्रित केली आहेत. *निशीथ*मध्ये मध्यरात्रीच्या घनघोर अंधःकारासोबतच त्यांनी मानवाला उद्‌बोधनही केले आहे. *निशीथ*ला भारतीय ज्ञानपीठाचा पुरस्कार प्राप्त झाला. प्रख्यात कन्नड कवी ⇨ के. व्ही. पुट्टप्प व उमाशंकर जोशी यांना हा पुरस्कार विभागून मिळाला.

त्यांनी उत्कृष्ट एकांकिका लिहिल्या असून त्यांचे नाट्यरचनाकौशल्य त्यांत प्रकट झाले आहे. जीवनातील नाट्य टिपण्याचे त्यांचे कसब व त्यांची अभिजात काव्यप्रतिभा यांचा सुंदर समन्वय त्यांच्या *प्राचीना* व *महाप्रस्थान*मधील 'गांधारी', 'कर्ण-कृष्ण', 'बाल राहुल', 'भरत', 'मंथरा' इ. रूपक काव्यांत आढळतो. 'अनुष्टुप' व 'उपजाती' वृत्तांतील रचनेत त्यांनी प्राचीन अभिजात काव्याची महनीयता जोपासली आहे, तर 'वनवेली' सारख्या उन्मुक्त छंदात त्यांनी नाट्यानुकूल अभिव्यक्तीला पूर्ण वाव दिला आहे. ह्या रूपकांतून स्वभावचित्रण, संघर्ष व संवादासारखी नाट्यतत्त्वे चांगली जोपासली असून कवीच्या प्रतिभेचा नवीन उन्मेष त्यांत प्रकट झाला आहे. बटुभाई उमरवाडिया यांनी गुजरातीत एकांकिका लिहिण्यास सुरुवात केली; परंतु उमाशंकर जोशी यांनीच एकांकिकांना सुधारित कलापूर्ण रूप दिले. *सापना भारा*मधील त्यांच्या एकांकिका कलात्मक व ऐतिहासिक दृष्ट्या विशेष महत्त्वपूर्ण मानल्या जातात. त्यांची समीक्षा व निबंधलेखन विद्वत्तापूर्ण, मौलिक व मार्मिक असून त्यांची शैली सरळ, प्रासादिक व आकर्षक आहे.

पंडसे, सु. न.

जोशी, गजाननराव : (३० जानेवारी १९११–). प्रख्यात व्हायोलीनवादक व ग्वाल्हेर घराण्याचे नामवंत गायक. औंध संस्थानचे दरबारगवई पं. अनंत मनोहर जोशी यांचे चिरंजीव. त्यांनी वडिलांप्रमाणेच पं. रामकृष्णबुवा वझे, उस्ताद भुर्जीखाँ आणि उस्ताद विलायत हुसेन खाँ यांच्याकडे गाण्याची तालीम घेतली. पं. बाळकृष्णबुवा इचलकरंजीकर यांचे ते शिष्य होत. वयाच्या सोळाव्या वर्षापासून त्यांनी व्हायोलीनवादनाचे जाहीर कार्यक्रम केले. आकाशवाणीवर तसेच निरनिराळ्या संगीत परिषदांतून भाग घेतला. आकाशवाणीवर संगीत-सल्लागार म्हणून दीर्घकाळ नोकरी केली. १९५६ साली नेपाळचा व १९६० साली पाकिस्तानचा दौरा केला. त्यांना १९७२ मध्ये संगीत नाटक अकादमीचा पुरस्कार लाभला. उत्तर हिंदुस्थानी संगीत व्हायोलीनवर भारदस्तपणे वाजवून या वाद्याचे स्वतंत्र कार्यक्रम करण्यात ते अग्रगण्य मानले जातात. लयकारी व रागदारीवर प्रभुत्व हे वैशिष्ट्य. ग्वाल्हेर, जयपूर आणि आग्रा या तीन घराण्यांच्या गायकीचे धागे त्यांच्या गायकीत मिसळले आहेत. त्यामुळे गायक म्हणूनही त्यांना विद्वज्जनांत मान्यता आहे.

रानडे, अशोक

जोशी, गणपतराव : (१५ ऑगस्ट १८६७–७ मार्च १९२२). मराठी रंगभूमीवरील एक असामान्य नट. मूळ नाव गणेश. वडिलांचे नाव कृष्ण. जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यात राजापूर येथे. त्यांनी शाहूनगरवासी नाटक मंडळीची स्थापना १८८१ साली केली. तेव्हापासून ती मराठी रंगभूमीच्या गद्य शाखेतील अग्रगण्य संस्था म्हणून ओळखली जाऊ लागली. शेक्सपिअरच्या नाटकांच्या मराठी रूपांतरांतील नायकांच्या भूमिका अजोडपणे वठवून गणपतरावांनी अतिशय लोकप्रियता संपादन केली. चंद्रसेन (हॅम्लेट), झुंझारराव (ऑथेल्लो), मानाजीराव (मॅक्बेथ) आणि प्रतापराव (*टेमिंग ऑफ द श्रू*) या त्यांच्या भूमिका अतिशय गाजल्या. अत्यंत सुरेल व असाधारण तेजस्वी आवाज हे गणपतरावांच्या अभिनयाचे प्रमुख वैशिष्ट्य होते. एखाद्या अद्वितीय गायक नटाच्या आवाजासारखी, गद्य नाटकातून काम करणाऱ्या गणपतरावांच्या आवाजाची मोहिनी तत्कालीन प्रेक्षकांवर पडली होती. शेक्सपिअरच्या नाटकांतील नायकांच्या मनोजीवनाचे रहस्य समजावे या हेतूने महाविद्यालयीन विद्यार्थी त्यांच्या नाटकांना गर्दी करीत असत, तर इंग्रज प्रेक्षक केवळ अभिनयाच्या आस्वादाचा आनंद घेऊन गणपतरावांच्या हॅम्लेट (चंद्रसेन) सारख्या भूमिकेची मुक्तकंठाने प्रशंसा करीत असत.

गणपतराव जोशी

शेक्सपिअरच्या नाटकांतील नायकांच्या भूमिकांचे रहस्य व्यक्त करण्याचे शिक्षण गणपतरावांना वासुदेव बाळकृष्ण केळकर आणि गोविंद बल्लाळ देवल यांच्याकडून मिळाले होते. *राणा भीमदेव* नाटकातील भीमदेव ह्या शूर योद्ध्याची भूमिका व *तुकाराम* वा *रामदास* नाटकांतील अनुक्रमे तुकाराम वा रामदास यांसारख्या भगवद्‌भक्त संतांची भूमिका गणपतरावसारख्याच कौशल्याने वठवीत. इतकेच नव्हे, तर दातेकृत *झोपी गेलेला जागा झाला* (१९०९) ह्यासारख्या फार्समधील विनोदी भूमिकांतील त्यांची निपुणताही प्रेक्षकांना थक्क करणारी होती.

मराठी रंगभूमीवरील स्त्रियांच्या भूमिका त्या काळात पुरुषच वठवीत असत. गणपतरावांच्या कारकीर्दीच्या पूर्वार्धात त्यांना नायिकेच्या भूमिका करणारे बाळाभाऊ जोग यांची साथ लाभली होती. गणपतराव मुंबई मुक्कामी मरण पावले.

देसाई, व. शां.

जोशी, चिंतामण विनायक : (१९ जानेवारी १८९२–२१ नोव्हेंबर १९६३). सुप्रसिद्ध मराठी विनोदी लेखक. जन्म पुणे येथे. *सुधारक* या पत्राचे संपादक वि. रा. जोशी हे यांचे वडील. पुण्याच्या नूतन मराठी विद्यालयात प्राथमिक आणि माध्यमिक शिक्षण. फर्ग्युसन कॉलेजातून बी.ए. (१९१३), एम्.ए. (१९१६) झाले. पाली भाषेचा विशेष व्यासंग.

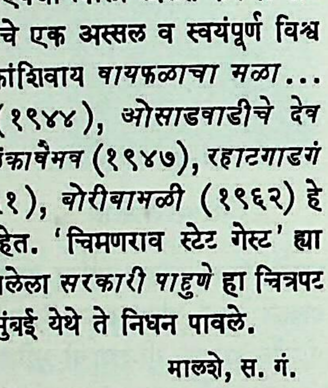
आरंभी चार वर्षे सरकारी शिक्षणखात्यात माध्यमिक शिक्षक. पुढे १९२० पासून बडोद्यात नोकरीच्या निमित्ताने वास्तव्य. प्रथम आठ वर्षे बडोदा कॉलेजात पाली, इंग्रजी आणि मराठी या भाषांचे प्राध्यापक. १९२८ पासून बडोदा सरकारचे दप्तरदार. १९४९ मध्ये निवृत्त. बडोद्याच्या वास्तव्यात गुजराती भाषेशी त्यांचा उत्तम परिचय झाला. तेथील 'सहविचारिणी सभे'च्या ढ निवृत्तीनंतर पुण्यास आल्यावर मराठी साहित्य परिषदेच्या कार्यात सहभाग. बडोद्याच्या 'सहविचारिणी सभे'च्या विद्यमाने निघणाऱ्या *सहविचार* ह्या नियतकालिकाचे एक संपादक.

अ मॅन्युअल ऑफ पाली सद्धम्मप्पकासिनी (संपादन), *पाली कंकॉर्डन्स* (कोश), *जातकांतील निवडक गोष्टी*...(१९३०),

शाक्यमुनि गौतम (१९३५), *बुद्धसंप्रदाय व शिकवण* (१९६३) ही त्यांची ग्रंथनिर्मिती त्यांच्या पालीच्या व्यासंगाची द्योतक आहे; पण याहीपेक्षा चाळीसांवर पुस्तके लिहून त्यांनी मराठी विनोदाच्या क्षेत्रात जी कामगिरी बजावली ती विशेष महत्त्वाची होय. विनोदी लेखनाची प्रेरणा त्यांना कोल्हटकर–गडकऱ्यांच्या कोटिवयुक्त लेखनातून मिळाली व त्याचा ठसा आपणास त्यांच्या प्रारंभीच्या *एरंडाचे गुऱ्हाळ*... (१९३२) मधील लेखन व *चिमणरावांचे चऱ्हाट*... (१९३३) मधील विवाहविषयक लेख यांवर स्पष्ट दिसतो. या मराठी लेखकांबरोबरच मार्क ट्वेन, डब्ल्यू. डब्ल्यू. जेकब्स, जेरोम के जेरोम, हर्बर्ट जेकिन्स, स्टीफन लीकॉक यांच्या विनोदी लेखनाचे संस्कार त्यांच्यावर झाले. पूर्वीच्या विनोदकारांप्रमाणे त्यांनीही चिमणराव व गुंड्याभाऊ अशी मानसपुत्रांची जोडगोळी जन्मास घातली आणि तिला विविध लोकव्यवहारांतून फिरवून आणले. पण त्यांच्या चित्रणात अतिशयोक्तीपेक्षा स्वभावोक्तीवर आणि समाजसुधारणेच्या मंडनापेक्षा मानवी स्वभावातील साध्यासुध्या विसंगतींच्या दर्शनावर भर राहिला. त्यांची निवेदनशैलीही मर्मभेदक कोटित्वापेक्षा मार्मिक व स्वाभाविक संवादांनी नटलेली आहे. त्यामुळे त्यांचे लेखन निबंधरूप होण्याऐवजी त्याला ललित कथेचा घाट प्राप्त झाला व त्यातून मध्यम वर्गीयांचे एक अस्सल व स्वयंपूर्ण विश्व साकार झाले. वर उल्लेखिलेल्या पुस्तकांशिवाय *वायफळाचा मळा*... (१९३६), *आणखी चिमणराव* (१९४४), *ओसाडवाडीचे देव* (१९४६), *गुंड्याभाऊ* (१९४७), *लंकावैभव* (१९४७), *रहाटगाडगं* (१९५५), *हास्यचिंतामणी* (१९६१), *बोरीबाभळी* (१९६२) हे त्यांचे विनोदी लेखसंग्रह प्रसिद्ध आहेत. 'चिमणराव स्टेट गेस्ट' ह्या त्यांच्या एका कथेवरून काढण्यात आलेला *सरकारी पाहुणे* हा चित्रपट महाराष्ट्रात विलक्षण गाजला होता. मुंबई येथे ते निधन पावले.

मालशे, स. गं.

जोशी, नारायण मल्हार : (५ जून १८७९–३० मे १९५५). भारतातील संघटित कामगार चळवळीचे जनक. कुलाबा जिल्ह्यातील गोरेगाव येथे जन्म. त्यांचे वडील वेदविद्यासंपन्न व प्रसिद्ध फलज्योतिषी होते. नारायणरावांचे गोरेगाव येथे वेदाध्ययन व प्राथमिक शिक्षण पार पडले. वडील भाऊ महादेवराव यांच्या आग्रहावरून ते १८९३ मध्ये इग्रजी शिक्षणाकरिता पुण्याला गेले. १९०० साली त्यांचा विवाह झाला; तथापि त्यांची पत्नी रमाबाई १९२७ साली निधन पावली; त्यांच्या दोन मुलींपैकी ज्येष्ठ मुलगीही १९३४ मध्ये मरण पावली. त्यांचे दोन पुत्र सुविद्य व सुस्थितीत आहेत. नारायणरावांचे दोन बंधु महादेवराव व वामनराव हे अनुक्रमे संस्कृत पंडित आणि मराठी लेखक म्हणून पुढे प्रसिद्धीस आले. न्यू इंग्लिश स्कूलमधून मॅट्रिक व १९०१ मध्ये डेक्कन कॉलेजातून बी. ए. उत्तीर्ण. पदवी मिळविल्यानंतर जोशींनी सहा महिने अहमदनगर येथे दुष्काळपीडितांसाठी काढलेल्या सरकारी अन्नसत्रात काम केले. १९०१–१० या काळात अहमदनगर व पुणे येथे खाजगी शाळांमधून, तर मुंबई व रत्नागिरी येथील शासकीय विद्यालयांमधून अध्यापन. हा अध्यापनाचा अनुभव जोशींना १९२२–४७ या काळात मुंबईमध्ये प्रौढांसाठी व औद्योगिक कामगारांकरिता प्रशिक्षणवर्ग चालविण्यास फार उपयोगी पडला.



नारायण मल्हार जोशी

समाजसेवेच्या इच्छेने १९०९ मध्ये जोशी 'भारत सेवक समाज' या संस्थेचे सदस्य झाले. संस्थेच्या *ज्ञानप्रकाश* या मराठी दैनिकाच्या व्यवस्थापकीय कार्याची जबाबदारी त्यांच्यावर सोपविण्यात आली. १९११ मध्ये *ज्ञानप्रकाशा*ची मुंबई आवृत्ती काढावयाचे ठरल्यामुळे जोशींना मुंबईत राहणे भाग पडले. तेव्हापासून अखेरपर्यंत ते मुंबईतच राहिले. १९११ मध्येच त्यांनी 'सामाजिक सेवा संघ' (सोशल सर्व्हिस लीग) ही संस्था स्थापिली. या संस्थेच्या कार्याशी विविध नात्यांनी ते १९५५ पर्यंत निगडित होते. १९११–१३ या काळात त्यांनी अहमदनगर, गुजरात व तत्कालीन संयुक्त प्रांत येथील दुष्काळपीडितांसाठी साहाय्यनिधी गोळा केला. हळूहळू जोशींनी आपले सर्व लक्ष कामगार समस्यांवरच केंद्रित केले आणि तत्संबंधीच्या सर्व उपलब्ध साहित्याचा अभ्यास केला. त्यांनी मुंबईतील कामगारवस्त्यांमध्ये अनेक कल्याणकेंद्रे, रात्रशाळा, मोफत वाचनालये, वैद्यकीय केंद्रे, औद्योगिक प्रशिक्षणवर्ग इ. चालविले; लंडनमधील टॉयन्बी हॉलच्या धर्तीवर कामगारांसाठी दोन मोठी सभागृहे बांधली. १९१७ साली भारत सरकारतर्फे मेसोपोटेमियाला भेट देणाऱ्या पत्रकार प्रतिनिधिमंडळाचे ते एक सदस्य होते. १९२१ साली त्यांनी *कामगार समाचार*नामक एक मराठी साप्ताहिक सुरू केले.

जोशींनी ३१ ऑक्टोबर १९२० साली 'अखिल भारतीय ट्रेड युनियन कॉंग्रेस' (आयटक) ही भारतातील पहिली कामगार संघटना स्थापन करण्यास मदत केली; १९२९ पर्यंत ते तिचे कार्यवाहही होते. या संघटनेमधील कम्युनिस्ट मतप्रणालीच्या कार्यकर्त्यांनी तिच्यावर आपले वर्चस्व बसविण्याचा प्रयत्न केला, तेव्हा १९२९ साली नागपूर येथील अधिवेशनात आयटकमध्ये फूट पडली आणि जोशींना आयटक सोडावी लागली. त्यांनी व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी नंतर 'इंडियन फेडरेशन ऑफ ट्रेड युनियन्स' अशी निराळी संघटना काढली. पुढे १९३३ मध्ये ही संघटना 'नॅशनल फेडरेशन ऑफ लेबर' ह्या संघटनेत सामावण्यात येऊन नवीन संघटनेचे 'नॅशनल ट्रेड्स युनियन फेडरेशन' असे नाव ठेवण्यात आले. याशिवाय जोशी अनेक कामगार संघटनांशी निगडित होते. १९२६ मध्ये त्यांनी 'टेक्स्टाइल लेबर युनियन' ही कापडगिरणी कामगारांची संघटना स्थापिली; तिचे ते अध्यक्षही होते. 'नॅशनल सीमेन्स युनियन' या संघटनेचेही ते बरीच वर्षे अध्यक्ष होते. भारतीय खलाशांच्या कामाच्या स्थितीबाबत जोशींनी मोठी कळकळ व आस्था दाखवून तीमध्ये सुधारणा घडवून आणण्यासाठी बरेच प्रयत्न केले. भारत सेवक समाजामध्ये युद्धविषयक व इतर धोरणांबद्दल मतभेद झाल्यामुळे १९४० मध्ये जोशींनी समाजाच्या सदस्यत्वाचा राजीनामा दिला. गव्हर्नर जनरलच्या वटहुकुमांना विरोध करण्याकरिता त्यांनी १९३७-३८ मध्ये 'मुंबई नागरी स्वातंत्र्य संघटना' (बॉंबे सिव्हिल लिबर्टीज युनियन) स्थापन केली. या संघटनेस पंडित नेहरूंचाही पाठिंबा मिळाला.

वॉशिंग्टन येथे १९१९ मध्ये भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेच्या पहिल्या परिषदेस उपस्थित राहण्यासाठी भारतीय कामगारवर्गाचे प्रतिनिधी म्हणून जोशींची भारत सरकारने नियुक्ती केली. अशा परिषदांच्या निमित्ताने १९२२–४८ या काळात जोशींनी सोळा वेळा यूरोपीय देशांना भेटी दिल्या व भारतीय कामगारांच्या दुःस्थितीकडे जगाचे लक्ष वेधले. त्यामुळे त्यांना आंतरराष्ट्रीय ख्याती लाभली. लंडन येथे १९३०–३२ या कालावधीत भरलेल्या तीन गोलमेज परिषदांवर, तसेच संयुक्त संसदीय समितीवर जोशींना सरकारने नेमले होते. १९२९-३० मध्ये भारतीय कामगारांच्या समस्यांचा अभ्यास करण्यासाठी सरकारने नेमलेल्या शाही आयोगाचे जोशी एक सभासद होते. पंडित नेहरू यांच्या नेतृत्वाखालील भारतीय राष्ट्रीय नियोजन आयोगाच्या (१९३७) 'कामगार उपसमिती'चे ते अध्यक्ष होते. 'मुंबई सामाजिक सुधारणा

संघे'चे सचिव (१९१५–३०), मुंबई महानगरपालिकेचे सदस्य (१९१९–२२) व रेल्वे कामगार महासंघाचे अध्यक्ष (१९२९) अशा विविध पदांवर त्यांनी कार्य केले.

जोशी १९२१–४७ एवढा प्रदीर्घ काळ दिल्लीच्या मध्यवर्ती विधानसभेचे नामनिर्देशित सदस्य होते. कामगारांच्या हितसंबंधांचे रक्षण आणि संवर्धन करण्याचा या काळात त्यांनी आटोकाट प्रयत्न केला. जेष्ठत्वाच्या नात्याने त्यांना 'विधानसभेचे पिता' अशी सन्मान्य पदवी मिळाली. अनेक कामगारकल्याणविषयक कायद्यांना मूर्त रूप देण्याचे श्रेय जोशींनाच आहे. कारखाना अधिनियम (१८८१), कामगार हानिपूर्ती अधिनियम (१९२४), भारतीय कामगार संघटना अधिनियम (१९२६), वेतन प्रदान अधिनियम (१९३६), बालकामगार रोजगारी अधिनियम (१९३८) इ. अधिनियमांमध्ये जोशींच्या सतत प्रयत्नांमुळे कामगारानुकूल अशा अनेक दुरुस्त्या करण्यात आल्या. कामगारांच्या हितसंबंधांना बाध येत असेल, तर जोशी हे सरकारलाही विरोध करीत. त्याचप्रमाणे काँग्रेसमधील अथवा कामगार संघटनांमधील हिंसक प्रवृत्ती त्यांना मान्य नव्हत्या. काँग्रेसने 'शाही कामगार आयोगा'वर बहिष्कार घातला, तेव्हा जोशींनीही काँग्रेसच्या 'मजूर समिती'च्या सदस्यत्वाचा राजीनामा दिला.

जोशी १९४८ मध्ये कामगार संघटना क्षेत्रातून निवृत्त झाले. १९५१ मध्ये कराची येथे भरलेल्या पहिल्या 'आशियाई कामगार संघटना परिषदे'ने कामगार संघटनांचा ज्येष्ठ नेता या नात्याने त्यांना अध्यक्षपद देऊन गौरविले. जोशींनी आपल्या उर्वरित आयुष्यात अनेक कामगार संघटनांना उपयुक्त सल्ला दिला व मार्गदर्शन केले. त्यांमध्ये मुंबईची 'ट्रान्स्पोर्ट अँड डॉक वर्कर्स युनियन' (वाहतूक बंदर कामगार संघटना) ही विशेषकरून होती. या संघटनेला त्यांनी शैक्षणिक, सांस्कृतिक आणि सहकारी कार्यक्रमांचे संवर्धन करण्यात विशेष साहाय्य केले. त्यांच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ या संघटनेतर्फे दरवर्षी एक व्याख्यानसत्र आयोजित केले जाते.

जोशींना कामगार संघटनांमधील दुफळीबाबत अतिशय खेद वाटत असे. सर्व क्षेत्रांतील कामगारांनी एकत्र येऊन, राजकीय मतमतांतरे बाजूला ठेवून एकच बळकट अशी कामगार संघटना उभारावी असे त्यांचे ठाम मत होते. सहकारतत्त्वावर त्यांची मोठी श्रद्धा होती. कामगारांमध्ये शिक्षणाचा वेगाने प्रसार व्हावा अशी जोशींची उत्कट इच्छा होती. व्यावसायिक व तांत्रिक शिक्षणाचेही ते कट्टर पुरस्कर्ते होते. कामगार संघटनेची वाढ बाह्य घटकांपेक्षा अंतर्गत घटकांमार्फतच व्हावी, असे त्यांचे आग्रही मत होते.

भारतातील कामगार संघटनांच्या विकासाचे रोपटे प्रथम जोशींनी लावले आणि कामगारांची प्रगती व कल्याण साधणारे अनेक कामगार कायदे संमत करण्यात मोठाच हातभार लावला; परंतु समाजकल्याण व सुधारणा या क्षेत्रांतही जोशींची कामगिरी तितकीच मोलाची आहे. त्या काळातही प्रौढ मताधिकाराचे ते खंदे पुरस्कर्ते होते. फेबियन सोसायटीचे ते सभासद होते. समाजवादी वृत्तीचे असल्यामुळे उद्योगांचे राष्ट्रीयीकरण व्हावे ह्या मताचे ते होते. खाजगी व्यक्तींच्या मक्तेदारीपेक्षा त्यांना शासनाची मक्तेदारी अधिक मान्य होती. जोशींनी अनेक संपांत प्रत्यक्ष भाग घेतला असला, तरी कामगारांनी संपावर जावे असे प्रोत्साहन वा सल्ला त्यांनी कामगारांना केव्हाही दिला नाही. कामगारांचा संपाचा हक्क कायदेशीर रीत्या रोखणे यास त्यांचा विरोध होता. आपल्या मागण्यांच्या पूर्ततेकरिता संप हेच कामगारांच्या हातातील एकमेव हत्यार आहे, असे जोशी मानत.

जोशी हे मूलतः उदारमतवादी परंपरेतील होते. गोपाळ गणेश आगरकर, न्यायमूर्ती रानडे व गोपाळ कृष्ण गोखले यांच्या विचारसरणीचा त्यांच्या मनावर अधिक प्रभाव होता. नामदार गोखल्यांच्या सहवासामुळे त्यांचे बहुमोल मार्गदर्शन जोशींना लाभले. जात, धर्म, जन्म किंवा मालमत्ता यांवर अधिष्ठित अशा हक्कांना व भेदभावांना जोशींचा विरोध होता. आर्थिक व सामाजिक समानता आणि व्यक्तिस्वातंत्र्य यांवरील प्रतिष्ठापित समाजरचना हे त्यांचे स्वप्न व ध्येय होते. हे ध्येय लोकशाहीवादी मार्गांनी प्राप्त करण्यावर त्यांचा अटळ विश्वास होता.

जोशी हे सडेतोड वक्ते व लेखक होते. त्यांनी मध्यवर्ती विधानसभेत केलेली अनेक भाषणे गाजलेली आहेत. त्यांना निकोप शरीरयष्टी लाभली होती. १९५२ साली मुंबई येथे जोशींनी कामगारक्षेत्रात, तसेच सामाजिक क्षेत्रात केलेल्या अखंड कार्याप्रीत्यर्थ त्यांच्या जन्मदिनी (५ जून) त्या वेळचे भारत सरकारचे मजूरमंत्री व्ही. व्ही. गिरी यांच्या अध्यक्षतेखाली त्यांचा भव्य सत्कार करण्यात आला. मुंबई येथे त्यांचे हृदयविकाराने आकस्मिक निधन झाले. त्यांच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ कामगारवस्तीमधील 'डिलाइल रोड'चे 'ना. म. जोशी मार्ग' असे नामांतरण करण्यात आले.

संदर्भ : 1. Karnik, V. B. *N. M. Joshi : Servant of India*, Bombay, 1972.

२. जोशी, व्ही. के. *कामगार पुढारी ना. म. जोशी यांचे चरित्र*, मुंबई, १९५७.

गद्रे, वि. रा.

जोशी, भीमसेन : (१४ फेब्रुवारी १९२२–). महाराष्ट्रातील एक विख्यात गायक. धारवाड जिल्ह्यातील रोण येथे जन्म. त्यांचे वडील गुरुराज व चुलते गोविंदाचार्य हे साहित्यिक होते आणि त्यांचे आजोबा भीमाचार्य हे त्यांच्या काळातील नाणावलेले गायक होते. भीमसेन यांना लहानपणापासूनच गायनाचे विलक्षण आकर्षण होते. त्यांची ही आवड लक्षात घेऊन वडिलांनी त्यांच्यासाठी गायनशिक्षकाची नेमणूक केली; पण तेवढ्यावर समाधान न होऊन ते गाणे शिकण्यासाठी घरातून पळून गेले व मुंबई, विजापूर, जालंदर, कलकत्ता इ. ठिकाणी भ्रमंती केली. काही काळ त्यांनी लखनौच्या आकाशवाणी केंद्रावर नोकरीही केली. अखेरीस त्यांनी ⇨ *सवाई गंधर्व* (रामभाऊ कुंदगोळकर) यांच्याकडे गाण्याची दीक्षा घेतली. त्यांनी निरलसपणे गुरुसेवा करून व अतिशय कष्टाने गानविद्या संपादन केली. सवाई गंधर्वांनीही त्यांना पाच वर्षे मनःपूर्वक तालीम दिली. १९४६ साली सवाई गंधर्वांच्या षष्ट्यब्दीपूर्तीच्या पुण्याच्या समारंभात ते प्रथमच चमकले. सवाई गंधर्व हे ⇨ *किराणा घराण्या*चे श्रेष्ठ गायक. त्यांनी भास्करबुवा बखले व ग्वाल्हेरचे निसार हुसेन खाँ यांच्या गायकीचे विशेष आत्मसात करून किराणा शैली समृद्ध केली. ही समृद्ध गायकी भीमसेन यांनी निष्ठेने आत्मसात केलीच; शिवाय त्याबरोबरच केसरबाई केरकर व अमीरखाँ यांच्या अनुक्रमे जयपूर व इंदूर गायकींचाही व्यासंग करून, त्यांतील लयकारीच्या, बोल फिरवण्याच्या व तानफिरक्यांच्या जाती आत्मसात केल्या. परिणामतः सवाई गंधर्वांची मूळची स्वरप्रधान, आलापचारीची व माफक आक्रमक अशी गायकी भीमसेनांनी अधिक आक्रमक, अधिक गतिमान आणि पहिल्या सुरापासूनच पकड घेणारी अशी केली. त्यांच्या गायकीच्या या वैशिष्ट्यामुळेच संगीतेतिहासात त्यांचे स्थान अजरामर राहील. आधुनिक भारतीय गायकांमध्ये लोकप्रियता व यश या दृष्टींनी भीमसेन यांचे नाव अग्रगण्य आहे. मध्यपीठातर्फे 'संगीत-रत्न' (१९७१),

भीमसेन जोशी

भारत सरकारची 'पद्मश्री' (१९७२), संगीत नाटक अकादमीचा पुरस्कार (१९७६) यांसारखे मानसन्मानही त्यांना लाभले. त्यांच्या शिष्यवर्गामध्ये रामकृष्ण पटवर्धन, माधव गुडी, श्रीकांत देशपांडे आदींचा समावेश होतो.

देशपांडे, वामनराव

जोशीमठ : ज्योतिर्मठ. हिमालयातील एक तीर्थक्षेत्र. हे उत्तर प्रदेश राज्याच्या चमोली जिल्ह्यात बद्रीनाथच्या दक्षिणेस ३२ किमी. वर आहे. लोकसंख्या ५,८५२ (१९७१). हे धौलीगंगा–विष्णुगंगा संगमाच्या वरच्या बाजूस अर्ध्या किमी.वर १,८६१ मी. उंचीवर आहे. हिवाळ्यात बर्फामुळे बद्रीनाथकडे जाता येत नाही, म्हणून देवाची चलमूर्ती व अन्य पवित्र वस्तू आश्विन ते वैशाख या काळात येथे आणल्या जातात. तेव्हा पूजेअर्चेची सोय व्हावी म्हणून आद्य शंकराचार्यांनी या मठाची स्थापना केली. यास ज्योतिर्मठ असेही म्हणतात. मठात पूजेचे शाळिग्राम असून संस्कृत पोथ्यांचा संग्रहही आहे. येथील पुष्कळ प्राचीन मंदिरांपैकी नरसिंहमंदिर प्रसिद्ध असून काही मंदिरांचे भूकंपाने नुकसान झाले आहे. येथे आचार्यांची एक गुंफा असून, ज्या तुतीच्या झाडाखाली बसून ते चिंतन करीत, ते झाड आजही दाखविले जाते. एकेकाळी हे ठिकाण सुंदर व दाट वनश्रीने युक्त होते; परंतु जळणासाठी व घरांसाठी केलेली बेसुमार जंगलतोड, रस्ते व घरे यांसाठी केलेले खोदकाम आणि सांडपाण्याचा योग्य निचरा करण्याकडे दुर्लक्ष यांमुळे भूमिपात व जमीन खचणे यांचा धोका गावाला भेडसावीत आहे.

कांबळे, य. रा.

जोशी, महादेवशास्त्री : (१२ जानेवारी १९०६–). *भारतीय संस्कृतिकोशा*चे व्यासंगी संपादक आणि मराठी लेखक. गोमंतकाच्या सत्तरी विभागातील आंबेडे ह्या गावी त्यांचा जन्म झाला. शालेय शिक्षण त्यांनी घेतले नाही. तथापि पारंपरिक पद्धतीने संस्कृत व्याकरण, काव्यशास्त्र तसेच ज्योतिष ह्या विषयांचे अध्ययन आंबेडे, धावे आणि सांगली येथे केले. त्यानंतर १९२६ साली 'सत्तरी शिक्षण-संस्था' स्थापन करून त्यांनी स्वतःला शिक्षणप्रसारास वाहून घेतले. १९३५ मध्ये ते पुण्यास आले; तेथे पुराणे-प्रवचने करू लागले. १९३८ पासून भक्तिज्ञानवैराग्यादी विषयांना वाहिलेल्या *चैतन्य* ह्या मासिकाचे सहसंपादक म्हणून ते काम पाहू लागले. ह्याच नियतकालिकात १९३४ मध्ये 'राण्यांचे बंड' ही त्यांची पहिली कथा प्रसिद्ध झाली होती. त्यानंतर अनेक वर्षे त्यांनी सातत्याने कथालेखन केले. *वेल विस्तार* हा त्यांचा पहिला कथासंग्रह १९४१ मध्ये प्रकाशित झाला. १९५७ पर्यंत त्यांचे एकूण दहा कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले. *खडकांतले पाझर* (१९४८), *विराणी* (१९५०), *घररिघी* (१९५५) हे त्यांपैकी काही होत. त्यांच्या अनेक कथा गोमंतकीय जीवनाच्या पार्श्वभूमीवर आहेत. साधी, सोपी पण भावोत्कट भाषा आणि आकर्षक निवेदनशैली ही त्यांच्या कथालेखनाची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये. जीवनाकडे पाहण्याचा एक प्रसन्न, सोज्वळ दृष्टिकोण त्यातून प्रत्ययास येतो. त्यांच्या काही कथांवर मराठीत चित्रपट काढण्यात आलेले आहेत; काही कथांचे हिंदी अनुवादही झालेले आहेत.

विविध भारतीय भाषांतील, तसेच परभाषांतील भारतीय संस्कृतिविषयक ग्रंथांचे आलोडन करून दशखंडात्मक *भारतीय संस्कृतिकोश* निर्माण करण्याच्या कार्यात गेली अनेक वर्षे ते गुंतलेले आहेत. १९६२ ते १९७४ ह्या कालखंडांत ह्या कोशाचे एकूण आठ खंड प्रसिद्ध झाले असून भारतीय संस्कृतीच्या विविध अंगोपांगांची उपयुक्त माहिती त्यांत संगृहीत झालेली आहे.

भारतातील विविध प्रदेश, तीर्थक्षेत्रे, लोककथा, कर्तृत्ववान व्यक्ती ह्यांसंबंधी स्वतंत्र ग्रंथही त्यांनी लिहिले आहेत. त्यांची एकूण ग्रंथसंपदा चाळीसाहून अधिक भरेल.

कुलकर्णी, अ. र.

जोशी, माधव नारायण : (७ जानेवारी १८८५–१६ ऑक्टोबर १९४८). मराठीतील एक विनोदी नाटककार. जन्म पुणे येथे. बालपण वऱ्हाडातील खामगाव व बोलाराम या गावी. शिक्षण मॅट्रिकपर्यंत. अल्प काळ लष्करी हिशेबखात्यात नोकरी. पुढे तीन तपे पुण्यात राहून नाट्यलेखन. सुमारे २५ नाटके रचली.

कर्णार्जुन (१९१०) आणि *कृष्णविजय* (१९११) ही प्रासयुक्त भाषेने खचलेली पहिली गंभीर नाटके विद्वानांनी वाखाणली, पण रंगभूमीवर पडली. तेव्हा रंजन हे प्रमुख ध्येय मानून त्यांनी आपला मोहरा हास्यप्रधान नाट्यलेखनाकडे कायमचा वळविला. त्यासाठी मोल्येर-प्रभृती पाश्चात्त्य नाटककारांची नाटके अभ्यासिली. पाश्चात्त्य विमुक्त सुखात्मिकांच्या धर्तीवर भोंवतालच्या विसंगत वास्तवाची हास्योत्पादक हाताळणी करायची, ही त्यांची विशिष्ट पद्धती बनली. तदनुसार लिहिलेले व खाडिलकरी पदांचे बेमालूम विडंबन करणारे *विनोद* (१९१६) हे त्यांचे नाटक खूपच यशस्वी झाले. पाश्चात्त्यांच्या अंधानुकरणाने सुरू केलेल्या सामाजिक सुधारणांचे घातक परिणाम हे त्यातील विनोदाचे लक्ष्य आहे. त्यांनी *मनोरंजन* (१९१६), *पुनर्जन्म नाटक* (*सावित्री*) (१९३१) ह्यांसारखी पौराणिक; *स्थानिक स्वराज्य अथवा सचित्र म्युनिसिपालिटी* (१९२५), *वऱ्हाडचा पाटील* (१९२८), *गिरणीवाला नाटक अथवा मालक-मजूर* (१९२९) ह्यांसारखी हेतुप्रधान सामाजिक, आणि *वशीकरण* (१९३२), *पैसाच पैसा* (१९३५), *प्रोफेसर शहाणे* (१९३६), *उधार उसनवार* (१९४६) यांसारखी आटोपशीर सामाजिक प्रहसने लिहिली. वेशांतरजन्य फसगमती, नमुनेवजा पात्रांच्या दुकली, बोलभाषेतील वैचित्र्यपूर्ण संवाद, उडत्या चालींची चलनसुलभ पदे, अश्लीलतेकडे झुकणारा उच्छृंखल विनोद हीच त्यांच्या उपहासप्रधान नाट्यकलेची वैशिष्ट्ये राहिली. लोकशाहीच्या जमान्यात नालायक माणसे निवडली गेल्यास सार्वजनिक संस्थांचा खेळखंडोबा कसा उडतो, ह्या सार्वत्रिक अनुभवाचे विदारक पण वास्तव विडंबनचित्र रेखाटणारे त्यांचे *स्थानिक स्वराज्य अथवा सचित्र म्युनिसिपालिटी* हे नाटक मराठीच्या नाट्यसंभारात अपूर्व ठरले आहे. पुणे येथे ते निधन पावले.

मालशे, स. गं.

जोशी, यशवंत गोपाळ : (१७ डिसेंबर १९०१–७ नोव्हेंबर १९६३). एक श्रेष्ठ मराठी कथाकार. पुणे जिल्ह्यातील भिगवण येथे त्यांचा जन्म झाला. प्राथमिक शिक्षण पुणे येथे झाले. आर्थिक ओढगस्तीमुळे इंग्रजी पाचवीत असतानाच त्यांनी शिक्षण सोडले. त्यानंतर अनेक नोकऱ्या केल्या. शाई, सुगंधी तेले तयार करून विकण्याचा तसेच वृत्तपत्रे विकण्याचा उद्योग केला. पुढे लेखनास सुरुवात केली व १९३४ मध्ये प्रकाशनव्यवसायास आरंभ केला.

'एक रुपया दोन आणे' ही त्यांची पहिली कथा *यशवंत* या मासिकात प्रसिद्ध झाली (१९२९). याच मासिकाच्या कथास्पर्धेत 'शेवग्याच्या शेंगा' या त्यांच्या कथेस प्रथम पारितोषिक मिळाले. *पुनर्भेट* (१९३२) हा त्यांचा पहिला कथासंग्रह. वाचकांनी त्याचे उत्स्फूर्त स्वागत केले. १९३२ ते १९४३ पर्यंत या कथासंग्रहाचे सात भाग प्रसिद्ध झाले. *तुळशीपत्र आणि इतर गोष्टी* (१९३७), *रेघोट्यांचे दैवत* (१९४७), *मायेच्या सावल्या* (१९४७), *जाई-जुई* (१९४९) आणि *तरंग* (१९५०) हे त्यांचे काही इतर उल्लेखनीय कथासंग्रह. जिवंत अनुभवातून प्रकटलेली त्यांची कथा पांढरपेशा मध्यम वर्गीय जीवनाचे; व्यक्ती-व्यक्तींतील भावसंबंधांचे जिव्हाळ्याने चित्रण करते. परिणामाची उत्कटता; सहजसुंदर संवाद; साधी, प्रसन्न आणि अर्थपूर्ण भाषाशैली ही त्यांच्या कथालेखनाची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये. तंत्र हे कथेच्या गळ्यात अडकवलेले लोढणे, अशी त्यांची ठाम समजूत

होती. 'ग्यानबा तुकाराम आणि टेक्निक' ह्या कथेतून त्यांनी तंत्राच्या हव्यासाचा उपहास केला आहे.

कथासंग्रहांखेरीज त्यांनी *पडसाद* (१९३८) सारख्या काही कादंबऱ्याही लिहिल्या. वहिनींच्या बांगड्या, शेवग्याच्या शेंगा ह्या त्यांच्या कथांवर आधारित चित्रपट काढण्यात आले. *दुधाची घागर* हे त्यांचे आत्मचरित्रात्मक पुस्तक. त्यांच्या आईचे हृदयस्पर्शी शब्दचित्र त्यात त्यांनी रेखाटले आहे.

भारतीय संस्कृतीतील उदात्त मूल्यांवरील श्रद्धा आणि गतकाळातील वैभवाविषयी प्रेम त्यांच्या ललित लेखनातून प्रत्ययास येते. 'लेखक हा मार्गदर्शक दिवा आहे' ही त्यांच्या लेखनामागील भूमिका. त्यांच्या *प्रसाद* प्रकाशनातर्फे त्यांनी प्रकाशित केलेल्या अनेक दर्जेदार ग्रंथांवरूनही हे जाणवते. शिवरामपंत परांजपे ह्यांचे *काळातील निवडक निबंध*, *महाराष्ट्र शब्दकोश*, सोनोपंत दांडेकरसंपादित *ज्ञानेश्वरी*, प्रा. रानडेकृत *इंग्रजी-मराठी शब्दकोश* ही त्यांची काही उल्लेखनीय प्रकाशने. *संयुक्त महाराष्ट्र आणि महागुजरात ह्यांच्या समग्र माहितीचा ज्ञानकोश*ही त्यांनी प्रसिद्ध केला (१९६०). त्याच्या संपादकमंडळातही ते होते. *प्रसाद* ह्या मासिकाचेही ते एक संपादक होते. पुणे येथे ते निधन पावले.

फडके, भालचंद्र

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री : (२७ जानेवारी १९०१–). महाराष्ट्रातील एक थोर विचारवंत, संस्कृत पंडित व *मराठी विश्वकोशा*चे प्रमुख संपादक. धुळे जिल्ह्यातील पिंपळनेर येथे जन्म. वडिलांचे नाव बाळाजी आणि आईचे चंद्रभागा. त्यांचे वडील बंधू वेणीमाधवशास्त्री आयुर्वेदाचार्य म्हणून पुढे प्रसिद्धीस आले. लक्ष्मणशास्त्री वयाच्या चौदाव्या वर्षी वाईच्या प्राज्ञ पाठशाळेत दाखल झाले. तेथे ⇨ *केवलानंद सरस्वती* यांच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी न्याय-वेदान्तादी प्राचीन शास्त्रांचे अध्ययन केले. १९२३ साली कलकत्याच्या शासकीय संस्कृत महाविद्यालयातून 'तर्कतीर्थ' ही पदवी त्यांनी संपादन केली.

तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी

इंग्लिश भाषा व आधुनिक पश्चिमी ज्ञानविज्ञाने यांचा स्वप्रयत्नाने त्यांनी सखोल व्यासंग केला. १९२७ मध्ये मुल्हेरच्या (नासिक जिल्हा) पंडित घराण्यातील सत्यवती यांच्याशी त्यांचा विवाह झाला. त्यांना दोन मुले व दोन मुली असून त्यांचे ज्येष्ठ चिरंजीव मधुकर हे अमेरिकेत गणकयंत्रनिर्मिती करणाऱ्या 'इंटरनॅशनल बिझिनेस मशीन्स' ह्या उद्योगसंस्थेत संशोधन व्यवस्थापक ह्या पदावर आहेत. वाई येथेच राहून शास्त्रीजींनी प्राज्ञ पाठशाळेचे व *मराठी विश्वकोशा*चे कार्य आणि आपला व्यासंग अखंडपणे चालू ठेवला आहे.

प्राज्ञ पाठशाळेचे वातावरण सनातनी पढिक पांडित्याचे नव्हते; ते पुरोगामी चिकित्सेचे व राष्ट्रीय स्वरूपाचे होते. परिणामतः राष्ट्रीय व सामाजिक आंदोलनांत भाग घेण्याची प्रेरणा या वातावरणातून शास्त्रीजींना लाभली. म. गांधींच्या अस्पृश्यता निवारणकार्यास शास्त्रीजींनी हिंदुधर्मशास्त्राचे पूरक भाष्य तयार करून दिले. १९३० व १९३२ साली कायदेभंगाच्या चळवळीत भाग घेतल्याने त्यांना प्रत्येक वेळी ६–६ महिन्यांचा कारावासही भोगावा लागला. १९३६ नंतर मानवेंद्रनाथ रॉय यांच्या रॅडिकल डेमॉक्रॅटिक पार्टीचे ते क्रियाशील सदस्य झाले. १९४८ मध्ये हा पक्ष विसर्जित होईपर्यंत ते त्याचे सदस्य होते. १९४० पर्यंत व पुन्हा स्वातंत्र्योत्तर काळात काँग्रेस पक्षाशी ते एक विचारवंत भाष्यकार म्हणून निगडित आहेत.

तर्कतीर्थांच्या नेतृत्वाने प्राज्ञ पाठशाळेला एका व्यापक सांस्कृतिक कार्यकेंद्राचे स्वरूप लाभले. वाईमध्ये हरिजन विद्यार्थ्यांचे वसतिगृह, हातबनावटीचा कागद कारखाना, अद्ययावत मुद्रणालय इ. उपक्रम त्यांनी यशस्वीपणे अंमलात आणले. वाईच्या महाविद्यालयाचेही ते संस्थापक-सदस्य आहेत. प्राज्ञ पाठशाळेतर्फे *धर्मकोशा*च्या संपादनाचे मौलिक कार्य त्यांनी हाती घेतले. या कोशाचे ११ खंड प्रसिद्ध झाले असून त्यांत कुटुंबसंस्था, हिंदुसंस्कार, जाती, विवाह, मालमत्ता त्याचप्रमाणे हिंदुधर्मविधी, नीतिशास्त्र व तत्त्वज्ञान इ. विषयांसंबंधी प्राचीन शास्त्रांतील ग्रांथिक माहिती व्यवस्थितपणे संकलित केलेली आहे.

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाचे सुरुवातीपासून म्हणजे १९६० पासून शास्त्रीजी अध्यक्ष आहेत. मंडळातर्फे भाषा–साहित्यविषयक अनेक योजना कार्यान्वित झालेल्या आहेत. त्यांपैकी प्रमुख प्रकल्प वीस खंडीय *मराठी विश्वकोशा*चा आहे. प्राचीन-अर्वाचीन सर्व ज्ञानविज्ञाने मराठीतून विशद करण्याचे हे मौलिक कार्य शास्त्रीजींच्या मार्गदर्शनाखाली चालू आहे.

शास्त्रीजींनी व्याख्याने, परिषदा इ. निमित्ताने भारतभर प्रवास केला. अमेरिका, ब्रह्मदेश, रशिया तसेच यूरोपीय, आशियाई आणि आफ्रिकी देशांनाही त्यांनी भारताच्या प्रतिनिधी मंडळाचे सदस्य म्हणून किंवा स्वतंत्रपणे निमंत्रित म्हणूनही भेटी दिल्या आहेत. सोरटी सोमनाथाच्या जीर्णोद्धाराचे मुख्य पौरोहित्य त्यांनीच केले (१९५१). कुकुरमुंडे येथील सनातन धर्मपरिषद (१९२५) व वाराणसीचे अखिल भारतीय संस्कृत पंडितांचे संमेलन (१९२९) यांत भाग घेऊन शास्त्रीजींनी धर्मसुधारणेचे सभाष्य समर्थन केले. भारतीय संविधान संहितेचे संस्कृत भाषांतरही त्यांनी केले. हिंदी राष्ट्रभाषेच्या प्रचारकार्याशीही त्यांचा जवळचा संबंध आहे. दिल्ली येथील मराठी साहित्य संमेलनाचे ते अध्यक्ष होते (१९५४). याखेरीज अनेक विभागीय व प्रादेशिक मराठी साहित्य संमेलनांची अध्यक्षपदेही त्यांनी भूषविली.

शास्त्रीजींची ग्रंथसंपदा मोजकी पण मौलिक आहे. *शुद्धिसर्वस्वम्* (१९३४), *आनंदमीमांसा* (१९३८), *हिंदुधर्माची समीक्षा* (नागपूर विद्यापीठात रा. ब. परांजपे व्याख्यानमालेत दिलेली तीन व्याख्याने, १९४१), *जडवाद* (१९४१), *ज्योतिनिबंध* (म. फुल्यांचे चरित्र आणि कार्य–१९४७), *वैदिक संस्कृतीचा विकास* (१९५१, द्वितीय आवृ. १९७४), *आधुनिक मराठी साहित्याची समीक्षा व रससिद्धांत* (१९७३), हे त्यांचे ग्रंथ मान्यता पावले आहेत. *राजवाडे लेखसंग्रह* (१९६४) आणि *लो. टिळक लेखसंग्रह* (१९६९) हे त्यांनी संपादिलेले उल्लेखनीय ग्रंथ. यांशिवाय अनेक लेख व प्रस्तावना त्यांनी लिहिलेल्या आहेत. हिंदुधर्माची समीक्षा ऐतिहासिक व समाजशास्त्रीय पद्धतीने त्यांनी केली आहे. 'धर्मसमीक्षा हीच सर्व प्रकारच्या समीक्षेची जननी आहे' या कार्ल मार्क्सच्या तत्त्वाचा पुरस्कार त्यांनी या ग्रंथात केला आहे. आधुनिक काळात सामाजिक प्रगतीच्या दृष्टीने पारंपरिक धर्ममूल्ये कितपत उपयुक्त आहेत, याची मूलगामी चिकित्सा या ग्रंथात केलेली आढळते. या प्रबंधाचे इंग्रजी भाषांतर गोवर्धन पारीख यांनी *ए क्रिटिक ऑफ हिंदुइझम* या नावाने प्रसिद्ध केले आहे (१९४८). *वैदिक संस्कृतीचा विकास* हा एक प्रचंड प्रबंध आहे. मुळात पुणे विद्यापीठात श्रीमंत नारायणराव बाबासाहेब घोरपडे, इचलकरंजी–व्याख्यानमालेत दिलेली ही सहा व्याख्याने होत (१९४९)

त्यांत वेदकालीन संस्कृती, इतिहास, पुराणे व रामायणाची संस्कृती, बौद्ध आणि जैन धर्मांचे कार्य आणि आधुनिक भारतातील सांस्कृतिक आंदोलन या विषयांचा सखोल आणि ऐतिहासिक दृष्टीने घेतलेला परामर्श आहे. भारतातील वैदिक संस्कृती ही परिवर्तनक्षम आहे, आधुनिक विज्ञानदृष्टी व मानवतावाद यांच्या निकोप संवर्धनाचे तिच्यात आंतरिक सामर्थ्य आहे व म्हणून आधुनिक क्रांतियुग आणि वैदिक संस्कृतीतील मूलभूत अध्यात्मयोग यांची सांगड घातली पाहिजे, हा या ग्रंथाचा निष्कर्ष आहे. सर्वोत्कृष्ट भारतीय ग्रंथांना साहित्य अकादेमी १९५५ पासून पुरस्कार देते. असा पुरस्कार लाभलेला हा पहिला मराठी ग्रंथ.

इतिहासाचार्य राजवाडे आणि लो. टिळक यांचे नमुनेदार लेखसंग्रह संपादित करून शास्त्रीजींनी त्यांना अभ्यासपूर्ण व अत्यंत विचारप्रवर्तक प्रस्तावना लिहिल्या आहेत. आधुनिक मराठी साहित्य व त्याची समीक्षा, संस्कृतातील रससिद्धांत, मराठी संतांचे कार्य यांसंबंधीही त्यांनी अनेक लेखांतून नवा दृष्टिकोण मांडलेला आहे. रा. ग. जाधव यांनी शास्त्रीजींच्या निवडक लेखांचा संग्रह *विचारशिल्प* या नावाने संपादित केला आहे (१९७५). गांधीयुगातील एक नमुनेदार कर्मयोगी विचारवंत या नात्याने त्यांच्या विचारकार्याची मीमांसा संपादकाने या लेखसंग्रहाच्या प्रस्तावनेत केली आहे.

महाराष्ट्रात बुद्धिवादी विचारवंतांची एक थोर परंपरा आहे, बाळशास्त्री म. जांभेकर, लोकहितवादी, फुले, न्या. रानडे, गो. ग. आगरकर, लो. टिळक, वि. दा. सावरकर, महर्षी शिंदे इ. विचारवंतांच्या परंपरेतच शास्त्रीजींचे कार्य मोडते. प्राचीन आचार्यपरंपरेची निःस्वार्थ लोकशिक्षणाची निष्ठा, तर्कशुद्ध दृष्टिकोण, पूर्व-पश्चिमी ज्ञानविज्ञानांचा प्रचंड व्यासंग, स्पष्ट आणि निःस्पृह विचारप्रतिपादन व सामाजिक आणि राष्ट्रीय उद्धाराची कळकळ हे ह्या परंपरेचे विशेष होत.

छोट्या शाळा-मंडळांपासून राष्ट्रीय संस्था-संघटनांपर्यंत सर्व प्रकारच्या व्यासपीठांवर दिलेली विचारप्रवर्तक भाषणे हा शास्त्रीजींच्या सामाजिक सेवाव्रताचाच एक अविभाज्य भाग होय. अशी कितीतरी मौलिक विचारांची भाषणे अजून ग्रंथरूपात संगृहीत झालेली नाहीत. उदा., पुण्याच्या गोखले अर्थशास्त्र संस्थेत १९५३ साली भारतीय राष्ट्रीयत्वावर दिलेले भाषण, किंवा पॅरिसच्या आंतरराष्ट्रीय प्राच्यविद्या परिषदेत १९७३ साली वाचलेला 'द कॉस्मिक स्टेट अँड कलेक्टिव्ह किंगशिप ऑफ वेदिक गॉड्स' हा शोधनिबंध. शास्त्रीजींनी शेकडो व्याख्यानांच्या रूपाने व लेखनद्वारा केलेले विचारकार्य हा महाराष्ट्राचा एक बहुमोल असा ठेवा मानला जाईल. १९७५ साली त्यांनी पंच्याहत्तराव्या वर्षात पदार्पण केले. त्यानिमित्त त्यांचा अमृतमहोत्सव सर्व महाराष्ट्रात साजरा करण्यात आला. त्यानिमित्त स्थापन झालेल्या अमृतमहोत्सव समितीने त्यांच्या समग्र लेखनाचे खंड प्रसिद्ध करण्याची योजना आखली आहे. ह्याच वर्षी मुंबई विद्यापीठाने एलएल्.डी. ही सन्माननीय पदवी देऊन त्यांच्या विद्वत्तेचा यथोचित गौरव केला. संस्कृत पंडित म्हणून १९७३ मध्ये व 'पद्मभूषण' म्हणून १९७६ मध्ये भारत सरकारने त्यांना गौरविले.

जाधव, रा. ग.

जोशी, वामन मल्हार : (२१ जानेवारी १८८२–२० जुलै १९४३). मराठी कादंबरीकार, साहित्यसमीक्षक आणि तत्त्वचिंतक. जन्म कुलाबा जिल्ह्यातील तळे ह्या गावी. पुण्याच्या डेक्कन कॉलेजातून तत्त्वज्ञान आणि तर्कशास्त्र हे विषय घेऊन एम्.ए. झाले (१९०६). त्यानंतर वि. गो. विजापूरकर ह्यांनी कोल्हापूर येथे राष्ट्रीय शिक्षण योजनेखाली चालविलेल्या समर्थ विद्यालयात अध्यापनाचे काम केले. विजापूरकरांच्या बरोबर *विश्ववृत्त* ह्या मासिकाच्या संपादनाची जबाबदारीही स्वीकारली. ह्याच मासिकात १९०८ साली प्रसिद्ध झालेल्या 'वैदिक धर्माची तेजस्विता' ह्या लेखाबद्दल राजद्रोहाचा आरोप येऊन त्यांना आणि विजापूरकरांना दंडाची व तीन वर्षांच्या सक्तमजुरीची शिक्षा झाली. तुरुंगातून सुटल्यानंतर (१९११) पाच वर्षे केसरी-मराठा संस्थेत त्यांनी काम केले. त्यानंतर काही काळ अच्युत बळवंत कोल्हटकर ह्यांच्या *सेसेज* ह्या इंग्रजी दैनिकाचे ते उपसंपादक होते. पुढे महर्षी कर्वे ह्यांच्या हिंगणे येथील महिला पाठशाळेत प्राध्यापक म्हणून ते दाखल झाले (१९१८) व सेवानिवृत्तीपर्यंत त्याच संस्थेत वेगवेगळ्या पदांवर काम करीत राहिले.

रागिणी अथवा काव्यशास्त्रविनोद (दुसरी आवृ. १९१५) ह्या त्यांच्या पहिल्याच कादंबरीमुळे त्यांचे नाव सर्वतोमुखी झाले. त्यानंतर *आश्रमहरिणी* (१९१६), *नलिनी* (१९२०), *सुशिलेचा देव* (१९३०), *इंदु काळे व सरला भोळे* (१९३४) ह्या चार कादंबऱ्या त्यांनी लिहिल्या. वाचकाचे मनोरंजन करण्यापेक्षा त्याला विचार करावयास लावण्यासाठी त्यांचे कादंबरीलेखन मुख्यतः झालेले आहे. त्यातून त्यांची तत्त्वचिंतक वृत्ती प्रकर्षाने व्यक्त होते. कर्तव्य आणि ध्येयनिष्ठा; कलाप्रेम आणि नीतिबंधने; बुद्धी आणि श्रद्धा; व्यक्तिस्वातंत्र्य आणि सामाजिक-नैतिक बंधने ह्यांसारखे जीवनविषयक मौलिक प्रश्न त्यांनी आपल्या कादंबऱ्यांतून उपस्थित केले. त्यांच्याच दृष्टीने 'नकटी' ठरणारी *नलिनी*सारखी कादंबरीही ह्यास अपवाद नाही. श्रीपाद कृष्ण कोल्हटकर ह्यांनी मराठीतील तात्त्विक कादंबरीच्या जनकत्वाचा मान त्यांना दिला आहे.

वामन मल्हार जोशी

कादंबऱ्यांप्रमाणेच त्यांच्या अन्य लेखनालाही एक लक्षणीय वैचारिक बैठक आहे. राष्ट्रवाद, गांधीवाद, समाजवाद, मार्क्सवाद इ. प्रभावी विचारप्रणालींच्या ऐन उत्कर्षाच्या काळात त्यांचे लेखन झाले. तथापि ह्या सर्वच वादांच्या बाबतींत त्यांची भूमिका सदैव डोळस मध्यममार्गीयाचीच राहिली. 'कारणानाम् अनेकता' हे तत्त्व त्यांच्या मनावर इतके बिंबलेले होते, की कोणतीही आत्यंतिक वैचारिक भूमिका त्यांना कधीच मानवली नाही. साहित्यसमीक्षेच्या क्षेत्रातही कलावादी आणि जीवनवादी ह्यांच्या झगड्यात त्यांची भूमिका समंजस मध्यस्थाचीच राहिली. *विचार-विलास* (१९२७), *विचारसौंदर्य* (१९४०), *विचार-लहरी* (१९४३) व *विचार-विहार* (१९४४) हे त्यांच्या राजकारण, नीतिशास्त्र, मानसशास्त्र, साहित्य इ. विविध विषयांवरील चर्चात्मक लेखांचे संग्रह. त्यांचे साहित्यसमीक्षात्मक लेखन थोडेच असले, तरी त्यातून साहित्यविषयक मूलभूत प्रश्न उपस्थित करून त्यांची सोडवणूक कोणत्या दृष्टीने करावी, ह्याचे अचूक मार्गदर्शन त्यांनी केले आहे. म्हणूनच वामन मल्हार जोशी ह्या नावाला साहित्याच्या क्षेत्रात तात्यासाहेब केळकर व श्रीपाद कृष्ण कोल्हटकर ह्या नावांइतकेच महत्त्व प्राप्त झाले.

उपर्युक्त लेखनाखेरीज *नवपुष्पकरंडक* (१९१६, विविधस्वरूपी लेखनाचा संग्रह), *विस्तवाशीं खेळ* (१९३७–नाटक) व *स्मृतिलहरी* (१९४२) ही त्यांची तीन पुस्तके उल्लेखनीय आहेत. *स्मृतिलहरी*-मधील आठवणींचे लेखनही तत्त्वशोधक वृत्तीने केलेल्या जीवनानुभवाच्या चिंतनातून जन्माला आलेले आहे. त्यांच्या ठिकाणी तत्त्वशोधक वृत्तीबरोबरच प्रसन्न विनोदबुद्धी होती. तिचा प्रत्यय त्यांच्या सर्वच लेखनातून–*नीतिशास्त्रप्रवेश* (१९१९) ह्या प्रबंधात्मक ग्रंथातूनही–येतो.

मडगाव येथे १९३० साली झालेल्या पंधराव्या महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाचे ते अध्यक्ष होते. मुंबई येथे ते निधन पावले.

संदर्भ : कुळकर्णी, वा. ल. *वामन मल्हार वाङ्मय-दर्शन*, तिसरी आवृ. मुंबई, १९७४.

कुळकर्णी, वा. ल.

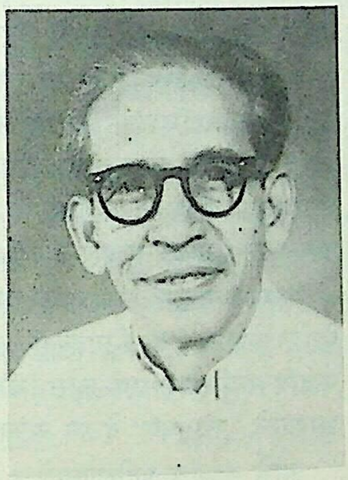
जोशी, वीर वामनराव : (१८ मार्च १८८१–३ जून १९५६). मराठी पत्रकार आणि नाटककार. पूर्ण नाव वामन गोपाळ जोशी. त्यांचा जन्म अमरावतीचा. १८९९ मध्ये मॅट्रिक झाले. काही काळ नोकरी केली; परंतु देशभक्तीची प्रेरणा निर्णायक ठरून धडाडीने राजकारणात पडले. *राष्ट्रमत* ह्या दैनिकात देशभक्त गंगाधरराव देशपांडे ह्यांचे प्रमुख सहकारी म्हणून त्यांनी काम केले. लोकमान्य टिळकांच्या जहाल राजकारणाचा ते पुरस्कार करू लागले. १९०८ मध्ये राजद्रोहाच्या आरोपावरून त्यांना दीड वर्षाच्या कारावासाची शिक्षा झाली. १९२० नंतर महात्मा गांधींच्या राजकारणात ते सहभागी झाले. असहकारितेच्या चळवळीत भाग घेतल्याबद्दल आणि सत्याग्रह केल्याबद्दल त्यांना अनुक्रमे दीड व दोन वर्षांच्या कारावासाच्या शिक्षा झाल्या (१९२३; १९३०). लोकजागृतीसाठी त्यांनी *स्वतंत्र हिंदुस्थान* हे साप्ताहिक चालविले होते. त्यांची वाणी आणि लेखणी ओजस्वी होती. 'वीर वामनराव जोशी' ह्या नावानेच त्यांना जनता ओळखत असे.

त्यांनी काही नाटकेही लिहिली आहेत. त्यांपैकी *खुबसुरत बला* ह्या उर्दू नाटकावर आधारित *राक्षसी महत्त्वाकांक्षा* (१९१४) व *रणदुंदुभि* (१९२७) ही नाटके प्रसिद्ध आहेत. त्यांतील काही पदे—उदा., 'मी नवबाला' (*राक्षसी महत्त्वाकांक्षा*) आणि 'परवशता पाश दैवे' (*रणदुंदुभि*)—अत्यंत लोकप्रिय झाली. त्यांची ही नाटके थोडीफार भडक असली, तरी जनतेच्या मनावर राष्ट्रभक्तीचा संदेश जोरकसपणे ठसविणारी असल्यामुळे विशेष गाजली. अमरावती येथे ते निधन पावले.

मालशे, स. गं.

जोशी वृत्ती : पहा वतनसंस्था.

जोशी, श्रीधर महादेव : (१२ नोव्हेंबर १९०४–). एक निष्ठावंत समाजवादी नेते व कामगार पुढारी. 'एसेम' या नावाने ते परिचित आहेत. त्यांचा जन्म जुन्नर (पुणे) येथे मध्यम वर्गीय कुटुंबात झाला. प्राथमिक शिक्षण जुन्नर येथे पुरे होण्यापूर्वीच त्यांचे वडील वारले. पुढे पुण्यास फर्ग्युसन महाविद्यालयातून ते बी.ए. झाले (१९२९) आणि १९३४ साली एल्एल्.बी. झाले. विद्यार्थिदशेतच म. गांधींच्या चळवळीकडे ते आकर्षित झाले. त्यांनी विद्यार्थ्यांची संघटना करून मुंबईला यूथ लीगची परिषद भरविली (१९२७). हरिजनांना पुण्यातील पर्वतीवरील मंदिरात प्रवेश मिळावा, म्हणून त्यांनी सत्याग्रह केला (१९२९). तत्पूर्वी त्यांनी सायमन आयोगाविरुद्ध मोर्चा काढला होता. ते मिठाच्या सत्याग्रहात सहभागी झाले, म्हणून त्यांना अटक होऊन शिक्षाही झाली. या काळात त्यांनी मार्क्सचे विचार व समाजवाद यांचा अभ्यास केला आणि ते समाजवादी बनले. मानवेंद्रनाथ रॉय यांना मुक्त करावे, म्हणून त्यांनी वक्तव्य केले. त्याबद्दल त्यांना पुन्हा अटक करण्यात आली. तत्पूर्वी त्यांनी काही सहकाऱ्यांच्या मदतीने काँग्रेस सोशॅलिस्ट पक्ष स्थापन केला. त्यांनी काँग्रेस मंत्रिमंडळ असताना शेतकऱ्यांचा मोर्चा काढला (१९३७) आणि छोडो भारत आंदोलनाच्या वेळी (१९४२) ते भूमिगत झाले, पण १९४३ मध्ये त्यांना अटक झाली. १९४६ मध्ये ते मुक्त झाले. राष्ट्र सेवा दलाच्या संस्थापकांपैकी ते एक होत. त्याचे ते दलप्रमुख (१९४०-४१ आणि १९४७–५१) होते. १९४८ मध्ये ते महाराष्ट्राच्या समाजवादी पक्षाचे अध्यक्ष झाले. साने गुरुजी सेवापथकात त्यांनी भाग घेतला (१९५०) व *साधना* हे साप्ताहिक चालावे, म्हणून विश्वस्त समिती स्थापन करून हे साप्ताहिक पुढे चालू ठेवले. पुढे ते मुंबई विधानसभेवर निवडून गेले (१९५३). भाववाढ, भूदान वगैरे चळवळींत त्यांनी भाग घेतला. स्वातंत्र्योत्तर काळात कामगारांची संघटना व त्यांचे प्रश्न यांत त्यांनी प्रामुख्याने लक्ष घातले. तत्पूर्वी ते गोवा विमोचन समिति व संयुक्त महाराष्ट्राची चळवळ यांत आघाडीवर होते. संयुक्त महाराष्ट्र समितीचे १९५६–६१ या काळात ते सरचिटणीस होते. त्यांनी केंद्रीय सरकारी नोकरांच्या संपाचे नेतृत्व केले (१९६०). १९५७ मध्ये ते मुंबई विधानसभेवर निवडून आले आणि १९६३ मध्ये प्रजा समाजवादी पक्षाचे अध्यक्ष झाले. पुढे संयुक्त समाजवादी पक्षाचे अध्यक्ष म्हणूनही त्यांची निवड झाली. ऑल इंडिया डिफेन्स फेडरेशनचे चिटणीस, ऑल इंडिया स्टेट बँक एंप्लॉइज फेडरेशनचे अध्यक्ष आणि महाराष्ट्र परिवहन कामगार सभेचे अध्यक्ष म्हणूनही त्यांनी काम केले. कामगार व सेवापथक यांकरिता प्रसंगी त्यांनी उपोषणही केले आहे. मुंबईच्या भाषिक दंगलीत व पुण्याच्या धार्मिक दंगलीत त्यांनी शांतिकार्य केले. लोकसभेवर १९६७ मध्ये ते निवडून गेले.



श्रीधर महादेव जोशी

सामाजिक कार्याबरोबरच त्यांनी आपली मते *डेली न्यूज* व *लोकमित्र* या वृत्तपत्रांद्वारे मांडली. त्याचे ते अनुक्रमे १९५३ व १९५८–६२ मध्ये संपादक होते. याशिवाय पुणे महानगरपालिकेचे ते अनेक वर्षे सदस्य होते (१९६२–६६). त्यांचा *ऊर्मी* हा कथासंग्रह प्रसिद्ध आहे. तसेच *आस्पेक्ट्स ऑफ सोशॅलिस्ट पॉलिसी* (१९६९) हा समाजवादी विचारांवर त्यांनी ग्रंथ लिहिला. याशिवाय विविध नियतकालिकांतून त्यांनी विपुल स्फुटलेखन केले आहे.

एक साधे, प्रामाणिक व तळमळीचे कार्यकर्ते म्हणून एसेम प्रसिद्ध असून विविध प्रकारच्या अन्यायाविरुद्ध परखडपणे लढा देण्यात ते नेहमीच अग्रभागी राहिले. तारा पेंडसे या मुलीशी १९३९ मध्ये त्यांनी प्रेमविवाह केला. त्यांना दोन मुलगे आहेत. त्यांची षष्ठ्यब्दी १९६४ मध्ये साजरी झाली त्या वेळी त्यांच्या चाहत्यांनी त्यांना एक लाख रुपयांची थैली दिली. तिचा उपयोग कार्यकर्त्यांसाठी व्हावा, म्हणून त्यांनी सोशॅलिस्ट प्रतिष्ठान स्थापिले. त्यांच्यावर दोन गौरवग्रंथ प्रसिद्ध झाले असून त्यांची व्याख्याने, पत्रे व इतर स्फुटलेख *एस्. एम्. जोशी : व्यक्ति, वाणी, लेखणी* या नावाने प्रसिद्ध झाले आहेत (१९६४).

केळकर, इंदुमति

जोशी, सुरेश हरिप्रसाद : (३१ मे १९२१–). आधुनिक गुजरातीतील प्रसिद्ध कवी, कथाकार व समीक्षक. जन्म सुरत जिल्ह्यातील वालोड ह्या गावी. १९४५ मध्ये ते मुंबई विद्यापीठातून एम्.ए. झाले. नंतर कराची, वल्लभ विद्यानगर व बडोदा येथे गुजरातीचे प्राध्यापक म्हणून त्यांनी नोकरी केली. १९६१ मध्ये ते पीएच्.डी. झाले. संस्कृत, इंग्रजी व गुजराती ह्या भाषा-साहित्यांचा त्यांचा सखोल व्यासंग आहे. सध्या ते बडोदा येथे महाराजा सयाजीराव विद्यापीठात गुजरातीचे प्रपाठक आहेत. *फाल्गुनी*, *वाणी*, *मनीषा*, *क्षितिज* ह्या गुजराती नियतकालिकांचे त्यांनी काही काळ संपादन केले.

पाश्चात्त्य प्रभावातून जे अस्तित्ववादी नवे साहित्य गुजरातीत निर्माण होत आहे, त्याचे नेतृत्व सुरेश जोशी यांनी केले. घटना, पात्रे व परिस्थिती यांच्या चित्रणातून मानवी भावभावना वर्णन करण्याऐवजी अस्तित्ववादी संकुल प्रतिमांद्वारे स्वतःची मनोव्यथा अभिव्यक्त करणाऱ्या ह्या गुजराती कवींनी जीवनातील अर्थशून्यता व परिवेदना तसेच जीवनाबाबतची व विश्वाबाबतची अश्रद्धा व्यक्त केली आहे. *प्रत्यंचा* (१९६१) ह्या सुरेश जोशींच्या काव्यसंग्रहात नवकाव्याची सर्व लक्षणे सर्वप्रथम स्पष्टपणे व्यक्त झाली आहेत. त्यांच्या काव्यापेक्षाही त्यांनी अस्तित्ववादाच्या संदर्भात मांडलेल्या नवकाव्यविषयक विचारांनी त्यांचे

वि ६-३९

अनुयायी अधिक प्रभावित झाले आहेत. काव्याप्रमाणेच गुजराती कथा व कादंबरी ह्या क्षेत्रांतही त्यांनी नवे प्रवाह आणले. *गृहप्रवेश* (१९५७), *बीजी थोडीक* (१९५८), *अपि च* (१९६४), *कथाचक्र*, *न तत्र सूर्यो भाति* (१९६७) हे त्यांचे कथासंग्रह होत. यांतील कथांमध्ये बोध व उपबोध मनांतील सूक्ष्म संवेदनांचे त्यांनी प्रतीकांच्या द्वारे चांगले चित्रण केले आहे. त्यांच्या नंतरच्या कथांत मात्र तोचतोपणा जाणवू लागला आहे. *छिन्नपत्र* (१९६५) आणि *मरणोत्तर* (१९७३) ह्या त्यांच्या कादंबऱ्या. *छिन्नपत्र* ही प्रतीकांच्या साहाय्याने मनोविश्लेषण करणारी त्यांची प्रयोगात्मक कादंबरी आहे. त्यांची ही कादंबरी घटनाविरहित असून विषाद आणि वेदना ह्या नायक-नायिकेचे तसेच मृषात्व, शून्यता, वैफल्य इत्यादींचे तीत प्रतीकात्मक चित्रण आहे.

काव्य, कथा, कादंबरी यांशिवाय त्यांनी काही ललित निबंध आणि समीक्षाग्रंथही लिहिले असून काही भारतीय व परकीय साहित्यकृतींचे गुजरातीत अनुवादही केले आहेत. *जनांतिके* (१९६५) आणि *इदं सर्वम्* (१९७१) हे त्यांच्या ललित निबंधांचे संग्रह होत. गुजराती साहित्यात एक श्रेष्ठ समीक्षक म्हणून त्यांना मानाचे स्थान आहे. *किंचित* (१९६०), *गुजराती कविता नो आस्वाद* (१९६२), *कथोपकथन* (१९६९), *काव्यचर्चा* (१९७१), *शृण्वंतु* (१९७२) व *अरण्यरुदन* (१९७६) हे त्यांचे विचारप्रवर्तक समीक्षाग्रंथ होत. त्यांच्या समीक्षेस व कथांस गुजरात सरकारचे पुरस्कार लाभले आहेत. *काएट फ्लोज द डॉन*च्या भाषांतरासाठी त्यांना *सोव्हिएट लँड*चा नेहरू पुरस्कार लाभला. गुजराती साहित्यातील 'रणजीतराम सुवर्णचंद्रक' ही त्यांना मिळाला. रवींद्रनाथ टागोर यांच्या दोन ग्रंथांचे तसेच शैलजानंद मुखोपाध्याय यांच्या कादंबरीचा त्यांनी गुजरातीत अनुवाद केला. त्यांची नावे अनुक्रमे *पंचमित्र* (निबंधसंग्रह, १९४४), *मृत्यू* (तत्त्वज्ञानपर, १९५०) व *अभिशाप* (कादंबरी) ही होत.

पेंडसे, सु. न.

'जोष' मलीहाबादी : (५ डिसेंबर १८९८–). प्रसिद्ध उर्दू कवी. जन्म उत्तर प्रदेशातील मलीहाबाद येथे. मूळ नाव शब्बीर हसन खाँ; तथापि 'जोष' मलीहाबादी ह्या टोपणनावानेही ते प्रसिद्ध आहेत. अरबी आणि फार्सीचा त्यांनी घरीच अभ्यास केला. शिक्षण लखनौ व आग्रा येथे सिनियर केंब्रिजपर्यंत. रवींद्रनाथ टागोर यांच्याबरोबर काही काळ ते कलकत्ता येथेही होते. वयाच्या नवव्या वर्षापासूनच त्यांनी गझललेखनास प्रारंभ केला व १९१२-१३ च्या दरम्यान अजीझ लखनवी यांचे शिष्यत्व पतकरले. १९१४ पासून सलीम पानिपती यांच्या प्रभावाखाली नज्मलेखन (काव्यलेखन) सुरू करून त्यांनी कालांतराने रुबायीलेखनातही प्रावीण्य मिळविले.

मलीहाबाद व लखनौ सोडून हैदराबाद येथे त्यांनी अनुवाद विभागात वाङ्मयनिरीक्षक म्हणून काम केले (१९२४–३४). हैदराबादमधील त्यांचे आयुष्य अत्यंत भरभराटीत गेले; पण पुढे निझामाच्या त्यांच्याबद्दल गैरसमज होऊन हैदराबादमधून त्यांना हद्दपार करण्यात आले. त्यानंतर दिल्लीला *कलीम* या मासिकाचे त्यांनी संपादन केले (१९३६). दिल्लीच्या वास्तव्यात त्यांनी अत्यंत भावोत्कट व सौंदर्यपूर्ण शैलीत काही गद्यलेखनही केले. दिल्लीहून ते लखनौला गेले आणि तेथे त्यांनी 'ईस्ट इंडिया के फरझिंदोसे खिताब' ही आपली प्रसिद्ध क्रांतिकारक कविता लिहिली (१९३९). या वेळेपासूनच 'शायर-ए-इन्किलाब' म्हणून त्यांची सर्वत्र कीर्ती झाली. त्यांनी 'शालीमार टॉकीज'साठी गीतसंवादलेखनही केले. काही काळ मुंबई येथेही त्यांचे वास्तव्य होते. मुंबईहून दिल्ली येथे जाऊन भारत सरकारच्या *आजकल* या मासिकाचे त्यांनी संपादन केले (१९४८). त्यांच्या उदारमतवादी, जातिधर्मनिरपेक्ष व साम्राज्यविरोधी दृष्टिकोणामुळे पंडित नेहरूंसारख्या पुढाऱ्यांतही त्यांना मानाचे स्थान होते. १९५५ मध्ये ते पाकिस्तानमध्ये गेले. पाकिस्तानात कराची येथील 'तरक्की-ए-उर्दू बोर्ड'त त्यांनी सु. अडीच वर्षे काम केले.

ते साम्यवादी आणि पुरोगामी विचाराचे लेखक आहेत. मातृभूमीबद्दलचे त्यांचे प्रेम आणि ब्रिटिश साम्राज्यासंबंधीचा द्वेष त्यांच्या *शोला व शबनम*सारख्या संग्रहात व्यक्त झाला आहे. असहकारितेच्या चळवळीमुळे 'जिंदों का गीत' ही प्रभावी कविता लिहिण्याची त्यांना प्रेरणा मिळाली. 'मक्तले कानपुर' या कवितेत कानपुरातील जातीय विद्वेषाचा त्यांनी धिक्कार केला आहे. स्वतः नास्तिक असूनदेखील सर्व धार्मिक नेत्यांचा ते आदर करतात आणि स्वतःला ईश्वराऐवजी मानवावर निष्ठा ठेवणारा म्हणवून घेतात (*यादों की बरात*). जोष यांनी आपल्या कवितालेखनाचा श्रीगणेशा आध्यात्मिकतेने केला. *रूह-ए-आदम* (१९२०) हा त्यांचा पहिला काव्यसंग्रह आध्यात्मिक उचतेचा आदर्श होय; परंतु जोष यांनी या धर्तीचे कवितालेखन पुढे लौकरच सोडले आणि ते धर्मनिरपेक्ष, बुद्धिवादी कविता लिहू लागले. त्यांना विशेष प्रसिद्धी मिळाली ती बुद्धिवादी आणि धर्मनिरपेक्ष कवी म्हणूनच. आपल्या 'हुसैन व इंन्किलाब' या कवितेत करबलाच्या शोकांतिकेला ते एक नवेच वळण देतात. नीत्शे हा त्यांचा आदर्श आहे. उमर खय्याम व हाफिज यांच्या भोगवादी तत्त्वज्ञानावर त्यांची निष्ठा आहे. आपल्या आत्मचरित्रात स्वतःच्या अठरा प्रेमप्रकरणांसंबंधी ते स्पष्टपणे आणि निर्भीडपणे लिहितात. प्रीतीप्रमाणेच निसर्गही त्यांचा आवडता विषय. त्यांची शैली रूपकांनी आणि ओजोगुणाने नटलेली आहे. ते शब्दप्रभू आहेत. या शब्दवैभवामुळेच केव्हा केव्हा त्यांना सुंदर शब्दांचेच आकर्षण अधिक वाटते आणि त्यामुळे त्यांच्या कवितांत कधी कधी पाल्हाळ व पुनरुक्ती येऊ पाहते. असे असले, तरी आपल्या क्रांतिकारक कवितालेखनाने समकालीनांमध्ये स्वतःचे वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान त्यांनी निर्माण केले आहे, यात शंका नाही. भारतीय स्वातंत्र्यसंग्रामात आपल्या लेखणीने लढणारा आघाडीवरचा एक निर्भीड स्वातंत्र्यसेनानी म्हणून त्यांचे सदैव स्मरण केले जाईल.

त्यांच्या गद्यलेखनातूनसुद्धा त्यांचे भाषाप्रभुत्व दृग्गोचर होते. प्रसंगाप्रमाणेच व्यक्तिचित्रांची वैशिष्ट्येही ते समर्थपणे रेखाटतात. *यादों की बरात* हे त्यांचे आत्मचरित्र भारतीय जनतेच्या सांस्कृतिक आणि सामाजिक जीवनाचे व विशेषतः मध्यमवर्गीय आणि उच्च वर्गातील खानदानी मुसलमानांचे एक अभिजात चित्रण मानावे लागेल.

समकालीनांनीही त्यांच्याविषयी आदराने लिहिले असून कराची येथील *अफ़कार* या नियतकालिकाने १९६१ मध्ये त्यांच्या पासष्टाव्या वाढदिवसानिमित्त एक खास 'जोष विशेषांक' ही प्रसिद्ध केला. भारत सरकारने 'पद्मभूषण' देऊन त्यांचा गौरव केला.

त्यांचे गद्यग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *मकालाते जरींन* (म्हणींचा संग्रह, १९२१), *औराके सहर* (म्हणींचा संग्रह, १९२१), *इशाराब* (निबंध, १९४२) आणि *यादों की बरात* (आत्मचरित्र, १९७०). त्यांचे काव्यसंग्रह पुढीलप्रमाणे : *रूहे अदब* (१९२१), *नक्शो निगार* (१९३६), *शोला व शबनम* (१९३६), *फ़िक्रो निशात* (१९३७), *जुनूनो हिकमत* (१९३७), *हरफ़ो हिकायत* (१९३८), *आयातो नगमात* (१९४१), *सुम्बो खुरोश* (१९४३), *अर्शो फ़र्श* (१९४४), *रामिशो रंग* (१९४५), *सुंबलो सलासिल* (१९४७), *सैफ़ो सुबू* (१९४७), *समुमो सबा* (१९५४), *इलहामो अफ़्कार* (१९६६), *हरफ़े–आखीर* (संकल्पित) इत्यादी.

नईमुद्दीन, सैय्यद

जोसेफ, दुसरा : (१३ मार्च १७४१–२० फेब्रुवारी १७९०). पवित्र रोमन साम्राज्याचा १७६५–९० दरम्यानचा सम्राट आणि ऑस्ट्रियाचा राजा. ऑस्ट्रियन सम्राज्ञी माराया टेरीसाचा मुलगा. व्हिएन्ना येथे जन्म. प्रथम १७६५ ते १७८० ह्या काळात त्याने आपल्या

आईबरोबर राज्य केले. त्याचा या काळात काहीच प्रभाव पडला नाही. मारायाा टेरीसाच्या मृत्यूनंतर १७८० मध्ये तो स्वतंत्रपणे राज्य करू लागला. तत्पूर्वी १७६० मध्ये त्याने इझाबेला या बूर्बां पार्मा घराण्यातील मुलीशी लग्न केले. तिच्यापासून त्याला एक मुलगी झाली, पण इझाबेला १७६२ मध्ये मृत्यू पावली. तेव्हा त्याने बव्हेरियाच्या जोसेफाबरोबर दुसरा विवाह केला. त्याच्या राज्यकारभाराच्या धोरणावरून त्यास प्रबुद्ध सम्राट म्हटले जाते. अठराव्या शतकातील परस्परविरोधी विचारप्रणालीचा जोसेफ हा उत्तम प्रतिनिधी होता. मानवतावाद, मानवी हक्कांची जाणीव, हुकूमशाही आणि अनेक वेळा आपल्या सिद्धांतांच्या परिपूर्तीमध्ये असमंजसपणा हे गुणावगुण त्याच्या ठायी एकत्रित झालेले आढळतात. धर्मोपदेशक आणि उमराव ह्यांविषयी त्याच्या मनात विलक्षण राग होता. ह्या वर्गाची सत्ता नेस्तनाबूत करून त्या जागी एक प्रबळ केंद्रशासित राज्य निर्माण करणे, हे त्याचे ध्येय होते. १७८१ च्या ऑक्टोबरमध्ये त्याने सहिष्णुतेचा फतवा काढला. पुढील आठ वर्षांच्या काळात सु. ७०० मठ बंद करण्यात आले व जवळजवळ ३७,००० संन्यस्त धर्मोपदेशकांना मोकळे करण्यात आले, तरीही १,३२४ मठ शिल्लक राहिलेच; परंतु धर्मसंस्थेचे शिक्षणावरील प्रभुत्व कमी झाले. पोप पायस (सहावा) याने १७८२ मध्ये व्हिएन्नाला भेट देऊन मध्यस्थी करण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला.

जोसेफने मध्ययुगीन जाचक कायदे नष्ट करून विवेकपूर्ण कायदा निर्माण करण्याचा प्रयत्न केला. शेतकऱ्यांवरील मध्ययुगीन बंधने दूर केली. त्यांनी द्यावयाचा खंड निश्चित ठरवून दिला. भूदासपद्धती बंद केली. ह्यामुळे त्यास साम्राज्यात विरोधक निर्माण झाले.

१७८१ मध्ये डचांशी त्याचा संघर्ष झाला. १७८५ मध्ये जोसेफने बव्हेरिया घेऊन त्याच्या बदल्यात बेल्जियम बव्हेरियाच्या राजास देऊ केले. परंतु ह्या व्यवहारास इतर जर्मन राजांनी विरोध करून फ्रीड्रिख द ग्रेटच्या नेतृत्वाखाली ऑस्ट्रियाविरोधी संघ निर्माण केला. हंगेरी व ऑस्ट्रिया यांच्या एकाच राजाने दोन वेगळे अभिषेक करणे व दोन वेगळी सरकारे स्थापणे, या गोष्टी त्याने नष्ट केल्या व एक मध्यवर्ती राज्ययंत्रणा निर्माण केली; पण तिला सर्व बाजूंनी विरोध झाला.

जोसेफच्या जवळजवळ सर्वच सुधारणा त्याच्याबरोबरच नाहीशा झाल्या; याचे कारण तो काळाच्या बराच पुढे गेला होता. त्यामुळे त्याच्या सुधारणा कालबाह्य ठरल्या. धर्मोपदेशकांविरुद्ध त्याने केलेल्या कारवायांमुळे सामान्य जनता दुखावली. तरीही जोसेफमुळे ऑस्ट्रियन राज्यात व राजघराण्यात एक चैतन्य निर्माण झाले हे निःसंशय. जोसेफच्या अनेक योजना जरी अयशस्वी झाल्या, तरी एक सुसंस्कृत हुकूमशाह म्हणून यूरोपच्या इतिहासात त्यास स्थान आहे.

संदर्भ : Bernard, P. P. *Joseph II,* 1968.

देशपांडे, अरविंद

जोसेफसन, ब्रायन डेव्हिड : (४ जाने. १९४०–). ब्रिटिश भौतिकीविज्ञ. १९७३ सालचे भौतिकीतील नोबेल पारितोषिक जोसेफसन यांना अर्धे आणि लिओ एसाकी व ईव्हार गाइएव्हार यांना मिळून अर्धे असे विभागून मिळाले. ⇨ *अर्धसंवाहक* आणि अतिसंवाहक पदार्थांमधील [→ अतिसंवाहकता] इलेक्ट्रॉन सुरंग परिणाम या आविष्कारासंबंधीच्या विविध शोधांबद्दल त्यांना हे पारितोषिक देण्यात आले.

जोसेफसन यांचा जन्म वेल्समधील कार्डिफ येथे झाला. ते केंब्रिज विद्यापीठामधून बी.ए. (१९६०); एम्.ए., पीएच्.डी. (१९६४) झाले. १९७२ पासून ते केंब्रिज विद्यापीठाच्या भौतिकी विभागात प्रपाठक व कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेत संशोधनाचे उपसंचालक आहेत.

दोन अतिसंवाहक माध्यमांच्या दरम्यान विद्युत् निरोधकाचा पातळ पडदा असल्यास त्या पडद्यातून सुरंग परिणामामुळे इलेक्ट्रॉनांच्या जोड्या (यांना कूपर जोड्या असे नाव आहे) आरपार जाऊ शकतील म्हणजेच विद्युत् प्रवाह जाऊ शकेल, असा सिद्धांत ⇨ *पुंजयामिकी*-वरून जोसेफसन यांनी मांडला. या आविष्काराला जोसेफसन परिणाम असे म्हणतात.

जोसेफसन परिणामाचे दोन वेगळे आविष्कार सांगता येतील. विद्युत् निरोधकाच्या दोन बाजूंच्या अतिसंवाहकांमधील विद्युत् वर्चोभेद (विद्युत् स्थितींमधील फरक) शून्य असला, तरीही सुरंग परिणामामुळे त्यांतून विद्युत् प्रवाह जाऊ शकतो. यालाच एकदिश जोसेफसन परिणाम असे म्हणतात. तसेच दोन बाजूंमध्ये काही वर्चोभेद ठेवल्यास त्यांमधून विशिष्ट कंप्रतेचा (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनसंख्येचा) प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणारा) विद्युत् प्रवाह जातो. याला प्रत्यावर्ती जोसेफसन परिणाम असे म्हणतात. बाह्य चुंबकीय क्षेत्र लावल्यास एकदिश विद्युत् प्रवाहात बदल होतो.

या परिणामाचा उपयोग करून $१०^{-९}$ गौस तीव्रतेचे चुंबकीय क्षेत्र आणि $१०^{-१३}$ व्होल्टपेक्षा कमी विद्युत् वर्चोभेद अचूकपणे मोजता येतात; संगणकात (गणित कृत्ये करणाऱ्या यंत्रात) उपयुक्त असे जलद कार्य करणारे स्विच तयार करता येतात. त्याचप्रमाणे अतिनीच तापमानाचे अचूक मापन करण्यासाठीही या परिणामाचा उपयोग होऊ शकतो.

जोसेफसन हे लंडनची रॉयल सोसायटी (१९७०) आणि केंब्रिज येथील ट्रिनिटी कॉलेज (१९६३ पासून) या संस्थांचे फेलो आहेत. १९६९ साली त्यांना *न्यू सायंटिस्ट* या साप्ताहिकाचे १,००० पौंडांचे पारितोषिक मिळाले. तसेच १९६९ साली रिसर्च कॉर्पोरेशनचे पारितोषिक आणि १९७० साली फ्रिट्स लंडन पारितोषिक त्यांना मिळाले. जोसेफसन यांना गथरी (१९७२), व्हॅन डर पॉल (१९७२), एलिअट क्रिसन (१९७२), ह्यूझ (१९७२) आणि हॉल्वेक (१९७३) ही सन्माननीय पदके मिळाली.

अतिसंवाहकता या विषयावरील त्यांचे अनेक संशोधनपर लेख प्रसिद्ध झाले आहेत.

सूर्यवंशी, वि. ल.

जोहॅनिसबर्ग : दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताकाचे सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या ६,५४,६८२; उपनगरांसह १४,३२,६४३ (१९७०). हे प्रिटोरियापासून ५० किमी.वर आणि दरबानपासून ४८० किमी.वर ट्रान्सव्हालमधील विट्वॉटर्झरँड या सोन्याच्या खाणींसाठी प्रसिद्ध असलेल्या कटक मालिकेच्या दक्षिण उतारावर १८८६ मध्ये वसलेले आहे. येथे आसमंतातील सोन्याच्या खाणींशिवाय रसायने, कापड, कातडीसामान, अभियांत्रिकी उद्योग, औषधे इत्यादींचे मोठमोठे कारखाने असून खाणकंपन्या, उद्योगधंद्यांच्या व व्यापारी कंपन्या, बँका यांची कार्यालये व शासकीय खात्यांच्या शाखा आहेत.

जोहॅनिसबर्ग : एक विहंगम दृश्य.

येथे गोरे, काळे, आफ्रिकी, यूरोपीय, आशियाई इ. सर्व प्रकारच्या लोकांची वस्ती असून वर्णभेद कसोशीने पाळला जातो. काळ्या-गोऱ्या लोकांसाठी वेगळे वस्तीविभाग, शाळा, तंत्रशाळा, महाविद्यालये, रुग्णालये व इतर आरोग्यविषयक सोयी, करमणुकीची व खेळांची विविध प्रकारची साधने, ग्रंथालये, संग्रहालये, नाट्यगृहे, चित्रपटगृहे, उद्याने व कलावीथी इ. सांस्कृतिक गोष्टी असून दूरध्वनी, रेडिओ, दूरचित्रवाणी, वर्तमानपत्रे व नियतकालिके इ. संपर्कसाधने सर्वांस उपलब्ध आहेत. देशातील लोहमार्गांचे व सडकांचे हे मोठे केंद्र असून येथे तीन विमानतळ आहेत. शहरवासियांसाठी लोहमार्गांची आणि सडकांची चांगली सोय आहे.

विट्‌वॉटर्झरँड विद्यापीठ, आफ्रिकन्स विद्यापीठ, वेधशाळा, कृत्रिम तारामंडळ वगैरे जोहॅनिसबर्गची वैशिष्ट्ये आहेत. लिमये, दि. ह.

जोहार : १. अभिवादन, २. अग्नीमध्ये देह समर्पण करणे किंवा स्वतःचा देहान्त करणे. महाराष्ट्रातील महार जमातीत अनेक शतके जोहार हा शब्द उच्चारून वरिष्ठांना अभिवादन करण्याची प्रथा आहे. एकनाथांच्या भारूडात तशा अर्थी हा शब्द वापरला आहे. अग्नीमध्ये देहसमर्पण करण्याची वीरजमातीतील प्रथा राजस्थानात होती; ती अशी : देशावर परकीय आक्रमण झाले आणि त्यात पराभव अटळ ठरला, की राजपूत स्त्रिया शत्रूच्या हाती सापडून आपली विटंबना होऊ नये, म्हणून सामुदायिक रीत्या अग्निप्रवेश करून देहत्याग करीत व राजपूत योद्धे केशरी पोषाख परिधान करून शत्रूवर तुटून पडत व रणांगणावर वीरमरण पतकरीत. असे जोहार राजपुतांच्या इतिहासात अनेकवार घडले आहेत, त्यांपैकी पद्मिनीचा जोहार प्रसिद्धच आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

जौनपूर : उत्तर प्रदेश राज्याच्या याच नावाच्या जिल्ह्याचे आणि तालुक्याचे मुख्य ठाणे. लोकसंख्या ४,६९,९२२ (१९७१). हे वाराणसीच्या वायव्येस लोहमार्गाने सु. ५५ किमी., गोमतीच्या तीरावर वसले असून लोहमार्गाचे आणि सडकांचे प्रस्थानक आहे. प्राचीन शहर गोमतीच्या पुराने समूळ नष्ट झाले होते. फिरोजशाह तुघलकाने १३५९ मध्ये ते पुन्हा वसविले. शर्की अमदानीत ही त्यांची राजधानी होती. १५५९ मध्ये हे अकबराने व १७७५ मध्ये इंग्रजांनी घेतले.

येथे ऐतिहासिक वास्तूंपैकी किल्ला, मशिदी, तुर्की पद्धतीची स्नानगृहे व अकबरकालीन गोमतीवरील पूल इ. प्रेक्षणीय आहेत. सध्या हे सुगंधी मालासाठी, विशेषतः गुलाबी अत्तरासाठी आणि कागदलगदा कलाकामासाठी प्रसिद्ध आहे. ते फळफळावळ व भाजीपाला यांचेही प्रमुख विक्री केंद्र आहे. कापडी, सुलभा

ज्यू कला : इटालियन, फ्रेंच आदी राष्ट्रीय कलापरंपरांप्रमाणे ज्यू कलेची राष्ट्रीय परंपरा नव्हती. इझ्राएलच्या स्थापनेनंतर मात्र तशी शक्यता निर्माण झालेली आहे. तथापि ज्यू कलानिर्मितीचे वेगळेपण शोधण्याचा प्रयत्न एकोणिसाव्या शतकापासूनच सुरू झाला. ज्यूंना स्वतःची मायभूमी नसल्याने त्यांच्या कलेची खास अशी वैशिष्ट्ये विकसित होऊ शकली नाहीत. ज्या प्रदेशात वा ज्या समाजात ज्यू लोक राहिले, त्या प्रदेशाच्या व समाजाच्या कलानिर्मितीचा ठसा ज्यू कलेवर उमटल्याचे दिसते. उदा., सॉलोमनच्या मंदिररचनेत (इ.स.पू. १०००) ईजिप्त व पश्चिम आशिया येथील वास्तुवैशिष्ट्यांचा प्रभाव आढळतो. पहिल्या शतकातील हिरोडीझचे मंदिर ग्रीकांश कलेचा प्रभाव दर्शविते. ज्यू कलापरंपरेच्या अभावाचे आणखी एक महत्त्वाचे कारण म्हणजे ज्यूंच्या दहा प्रसिद्ध धर्माज्ञांपैकी दुसरी धर्माज्ञा होय. या धर्माज्ञेनुसार प्रतिमाचित्रणादी कलांचा निषेध केलेला आहे. त्याशिवाय ज्यूंना ज्या परक्या देशांत रहावे लागले, त्या देशांतील मुख्य सामाजिक प्रवाहापासून ज्यू लोक अलग राहिल्याने वा राखल्याने त्यांच्या कलानिर्मितीला वाव मिळाला नाही. वारंवारच्या हद्दपारी आणि कायमची असुरक्षितता यांमुळे कलानिर्मितीला अनुकूल वातावरण ज्यूंच्या बाबतीत निर्माण झाले नाही.

तरीही वास्तुकलेत ज्यूंचे वेगळेपण जाणवते. वर उल्लेखिलेले सॉलोमनचे मंदिर व हिरोडीझचे मंदिर याची साक्ष देतात. माल्टा, सिराक्यूस, रोम व उ. आफ्रिका येथील ज्यूंची भूमिगत थडगी वास्तुरचनादृष्ट्या उल्लेखनीय आहेत. ⇨ *सिनॅगॉग* म्हणजे ज्यूंचे प्रार्थनामंदिर. ही मात्र ज्यूंची वैशिष्ट्यपूर्ण वास्तुनिर्मिती होय. इ. स. पू. २५० च्या सुमारास ईजिप्तमध्ये सिनॅगॉगच्या वास्तुरचनेचा उगम आढळतो. तथापि ख्रिस्ती चर्च किंवा मशीद यांच्या तुलनेने पाहता ज्यू सिनॅगॉग हे कमी सौंदर्यपूर्ण आहे. कारण त्याचा भर उपयुक्ततेवर अधिक आहे.

कनिष्ठ कलांपैकी ज्यूंचे शिलाशिल्पन किंवा दगडावरील कोरीवकाम फिनिशियन कलेचा ठसा दर्शविते. मृत्स्नाशिल्प किंवा मृत्पात्रे यांवरील ॲमोराइट व फिनिशियन कलाप्रभाव जाणवतो. धातुकामाचे प्राचीन ज्यू नमुने मात्र क्वचितच आढळतात. तथापि पॅलेस्टाइनमध्ये काष्ठशिल्पांवर सोन्याचे वा चांदीचे पत्रे बसविण्याची कला मात्र त्यांना अवगत होती. हस्तिदंत शिल्पांकनही केले जात असे. मूर्तिकला मात्र ज्यू कलापरंपरेत आढळत नाही. तथापि ड्यूरा–यूरोपॉस येथे केलेल्या उत्खननातून भित्तिलेपचित्रांनी सजविलेले एक सिनॅगॉग आढळून आले आहे. या भित्तिलेपचित्रांचा काळ इ. स. सु. २४५ ते २५६ या दरम्यान असावा. पामेरा (इ. स. दुसरे शतक) व रोम (इ. स. तिसरे-चौथे शतक) येथील भूमिगत थडग्यांत भित्तिचित्रेही आढळतात.

मध्ययुगात ज्यू सोनार आणि जवाहिरे पुष्कळ होते व त्यांचा अनेक राजघराण्यांशी संबंधही होता. याच कालखंडात चांदीकाम, सुवर्णकाम, वस्त्रकला, मृत्स्नाशिल्प इ. क्षेत्रांतील ज्यू कलानिर्मितीला विशेष चालना मिळाली. त्यामागे अर्थातच प्रमुख प्रेरणा धार्मिक होती. झुंबरांसारख्या कलावस्तूंवर तसेच कापड, दिवे इत्यादींवर धार्मिक प्रतीके चित्रित केली जात. ग्रंथलेखन आणि मुद्रण यांमध्ये ज्यू लोकांनी विशेष आस्था दाखविली. हस्तलिखिते अलंकृत करण्याची ज्यू परंपरा तर जुनी आहे. सनातन ज्यू धर्मग्रंथ ⇨ *टॅलमुड* (इ. स. पू. सु. २०० ते इ. स. सु. ५००) याच्या 'हग्गादा'सारख्या भागात मानवाकृती व पशुपक्षी यांचे अद्‌भुतरम्य पौराणिक आकृतिबंध आढळतात. काही जुने अलंकृत हिब्रू ग्रंथ दहाव्या शतकापासून आढळतात. सतराव्या व अठराव्या शतकांत इटलीमधील ज्यू लोक विवाहाच्या कागदपत्रांवर खूप सजावट करीत. सतराव्या शतकापासून ज्यू हौशी कलावंत व्यक्तिचित्रेही रेखाटू लागले.

ज्यू संगीत मात्र पहिल्यापासून समृद्ध आहे व त्याला एक अतूट परंपराही आहे. *बायबल*मध्ये गीत व वाद्यसंगीत यांचे अनेक निर्देश आलेले आहेत. देवाची स्तुतिस्तोत्रे, धार्मिक प्रार्थना, सणउत्सवादी प्रसंगी गायिली जाणारी गाणी, लोकगीते, सिनॅगॉगमधील संगीत इ. अंगांनी ज्यू संगीत हे अत्यंत संपन्न बनलेले आढळते. आपल्या स्वतंत्र मायभूमीच्या अभावी ज्यूंना जवळजवळ दोन हजार वर्षे जी भटकंती करावी लागली, त्या भटकंतीत या संगीताने त्यांची सतत साथ केली. अशा भटकंतीत रूपण कला किंवा पार्थिव कला यांची अखंड परंपरा निर्माण होणे शक्यच नव्हते. संगीत मात्र यास अपवाद आहे. ज्यू कलेत म्हणूनच त्यांच्या संगीताला विशेष महत्त्व आहे.

एकोणिसाव्या शतकात यूरोप-अमेरिकेत अनेक ज्यू कलावंत विखुरले. विसाव्या शतकात आधुनिक ज्यू कलावंतांची पॅरिसमध्ये गर्दीच उसळली. सूटीन, शगाल इ. नावे या संदर्भात उल्लेखनीय आहेत. जेकब एप्स्टाइन हा प्रसिद्ध शिल्पकार ज्यूच होता. इसाकार रायबॅक (१८९७–१९३३) हा ज्यू शिल्पकारही उल्लेखनीय आहे. तेल अव्हिव्‌मधील त्याच्याच नावाच्या कलासंग्रहालयात त्याच्या कलाकृती ठेवलेल्या आहेत. इझ्राएल राष्ट्राच्या जन्मापासून स्वतंत्र ज्यू कलेचा वेगाने विकास

होण्याची संधी उपलब्ध झाली आहे. त्यामुळेच रूबिन (१८९३–) सारखे चित्रकार व झेड्. बेन त्सेव्ही (१९०४–५९) सारखे मूर्तिकार नव्या स्वतंत्र वातावरणात आपल्या कलांची जोपासना करू शकले.

संदर्भ : 1. Namenyi, E.; Trans. Roditi, E. *The Essence of Jewish Art*, New York, 1960. 2. Roth, C. Ed. *Jewish Art : An Illustrated History*, New York, 1961.

जाधव, रा. ग.

ज्यूट : पहा ताग.

ज्यू तत्त्वज्ञान : ज्यूंच्या पवित्र धर्मग्रंथातील सारभूत विचार व मूलभूत सिद्धांत किती व कोणते, यासंबंधी सर्वसंमत असा निर्णय कधीच झाला नाही; परंतु ईश्वराने प्रेषित द्रष्ट्यांपुढे प्रकट केलेले विचार म्हणजे *बायबल* (जुना करार) सर्वच निःशंक रीतीने प्रमाण मानले पाहिजे, या बाबतीत ज्यू धर्मीयांमध्ये कधीही मतभेद झाला नाही. म्हणजे असे, की स्वतः प्रकट होऊन ईश्वराने प्रकट केलेला उपदेश *तोरा* म्हणजे ईश्वराचे शब्द हे स्वतःप्रमाण होत. ते ईश्वराचे शब्द असल्यामुळे त्यांच्या प्रामाण्याबद्दल वादच होऊ शकत नाही. ते शब्द म्हणजे मुख्यतः मोझेस-प्रणीत पाच प्रकरणे होत. ते 'जुन्या करारा'त समाविष्ट आहेत. या प्रकरणांचे मंथन करून वा सबंध 'जुना करार' व टॅलमुड (तलमूद) यांचे मंथन करून तीन श्रद्धेय सिद्धांत निघतात : (१) ईश्वर सर्वज्ञ, सर्वशक्तिमान, परिपूर्ण आणि अमूर्त आहे. (२) तो सर्वशक्तिमान असल्यामुळे आपल्या इच्छेप्रमाणे सृष्टी शून्यातून निर्माण करीत राहतो. जडद्रव्याला मूलभूत अस्तित्व नाही. ते ईश्वरेच्छानिर्मित आहे. (३) माणसाचा आत्मा अमर आहे. ईश्वर कृपाळू असून त्याने माणसाला संपूर्ण आत्मोन्नतीचा, पूर्णतेकडे नेणारा मार्ग अनेक प्रेषित द्रष्ट्यांच्या द्वारा दाखविला आहे. पवित्र शास्त्रांच्या मार्गाने जाणाऱ्या माणसाला शाश्वत स्वर्गाची अखेर प्राप्ती होते आणि शास्त्राने निषिद्ध मानलेल्या मार्गाने जाणाऱ्या माणसाला शेवटी शाश्वत नरकवास मिळतो. हे तीन सिद्धांत निरनिराळ्या प्रकारांनी व्यक्त केल्यामुळे ज्यू विचारवंतांमध्ये मतभेद आढळतात; परंतु 'जुन्या करारा'तील मोझेसच्या पंचप्रकरणी-वरील श्रद्धा हे सर्वांच्या विचारांचे प्रारंभ स्थान होय, ही गोष्ट निर्विवाद आहे. बुद्धिवाद वा युक्तिवाद याला दुय्यम महत्त्व आहे. बुद्धिवादाने वा युक्तिवादाने मूळ प्रकटीकृत उपदेशाशी सुसंगत असेच निष्कर्ष काढावे लागतात; यासंबंधी बुद्धिवादाला स्वातंत्र्य नाही. पवित्र शास्त्रा-नुसारीच बुद्धिवाद वा युक्तिवाद म्हणजे तर्कशास्त्र स्वीकार्य होय.

ज्यू धर्माला तत्त्वज्ञान नाही किंवा ज्यू धर्माला श्रद्धेय असे सिद्धांत (डॉग्मा) नाहीत, असे अनेक ज्यू पंडित सांगत आले आहेत; परंतु श्रद्धेय मूलभूत तत्त्वांची सविस्तर मांडणी करण्याची आवश्यकता ज्यू धर्मीय विद्वानांना नवव्या शतकापासून अधिक भासू लागली. जास्तीत जास्त वैचारिक सुसंगती निर्माण करण्याच्या उद्देशाने श्रद्धेय सारभूत सिद्धांत तपशीलवार रीतीने मांडण्याची गरज त्यांना भासू लागली आणि कमीत कमी मतभेद होतील अशी सिद्धांतमालिका ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास करून पवित्र शास्त्राधारे माइमॉनिडीझ ऊर्फ मोशे बेन मैमान (११३०–१२०५) याने ज्यू धर्मपीठाकरिता (सिनॅगॉगकरिता) १३ सूत्रांच्या रूपाने प्रथम मांडली. ती अशी : (१) सृष्टीचा निर्माता आहे. (२) तो निर्माता एकच आहे, अनेक नाहीत; म्हणजे देव एकच आहे. (३) तो देव अमूर्त आहे; म्हणजे अशरीरी आहे. (४) तो शाश्वत अथवा अनाद्यनंत आहे. (५) त्याचीच सर्व प्रकारे पूजा आणि स्तवने करणे योग्य होय. (६) 'जुन्या करारा'तील भविष्यवाणी सत्य आहे. (७) ईश्वर हा स्वतःहून द्रष्ट्या प्रेषितांपुढे प्रकट झाला आणि त्याने शास्त्राचे प्रकटीकरण केले. मोझेसपूर्वी झालेल्या व मोझेसनंतर झालेल्या सर्व द्रष्ट्यांमध्ये व प्रेषितांमध्ये मोझेस हा श्रेष्ठ आहे. (८) सिनाई पर्वतावर मोझेसला देवाने प्रकट केलेला *तोरा* अर्थात उपदेश पूर्ण प्रमाण होय. (९) हा प्रकटीकृत उपदेश अपरिवर्तनीय आहे. तो म्हणजे विशेषतः दहा धर्माज्ञा अथवा वाक्ये होत. (१०) ईश्वर माणसाच्या सर्व कृती वा हालचाली जाणतो. (११) सत्कर्मांचा प्रसाद मिळतो व दुष्कर्मांचा दंड भोगावाच लागतो. (१२) मानवजातीच्या उद्धारक प्रेषिताचे भविष्यकाळी आगमन निश्चित होणार आहे. (१३) मृतांचे पुनरुत्थान होणारच आहे.

मैमानच्या या श्रद्धेय मूलभूत सिद्धांतांच्या बाबतीत त्याच्या सम-कालीन व नंतरच्या ज्यू विचारवंतांमध्ये मतभेद झाले; परंतु ही श्रद्धेय तत्त्वे कोणत्या ना कोणत्या स्वरूपात सर्वांनीच मान्य केली. मतभेद झाला तो कमी-जास्त महत्त्व कोणत्या तत्त्वांना आहे, या संबंधात. आय-झाक आब्रबानेल (१४३७–१५०८) या स्पॅनिश विचारवंताने असे म्हटले, की सबंध प्रकटीकृत उपदेश हा स्वतःप्रमाणच आहे. त्यातून मूल-भूत श्रद्धेय तत्त्वे कोणती, असा विचार करण्याचे कारण नाही. त्या उप-देशामध्ये ही तेराही सूत्रे अंतर्भूत आहेतच. मैमानच्या विरुद्ध असलेले दुसरे काही विचारवंत सांगू लागले, की या श्रद्धेय तत्त्वांमध्ये सर्वच काही मूलभूत श्रद्धेय तत्त्वे नव्हेत. चासडाई इब्न क्रेस्कॉस हा पंधराव्या शतकातील विचारवंत म्हणतो, की मूलभूत श्रद्धेय तत्त्वे पुढीलप्रमाणे सहाच आहेत : (१) ईश्वर सर्वज्ञ असल्यामुळे माणसाच्या सर्व कृती जाणतो. (२) तो कृपावंत आहे. (३) तो सर्वशक्तिमान आहे, त्यामुळे निसर्गाच्या नियमांचा बाध तो करू शकतो. (४) द्रष्ट्यांचे द्रष्टृत्व वा भविष्यवाणी. द्रष्टे म्हणजे ईश्वराशी संवाद करणारे. (५) मानवांचे संकल्पस्वातंत्र्य. (६) प्रकटीकृत उपदेश अशा उद्देशाने केला आहे, की त्यामुळे ईश्वराशी संवाद घडल्यानंतर त्याच्या भेटीबद्दल पुनः आतुरता उत्पन्न होते. या प्रतिपादनाच्या संदर्भात तो म्हणतो, की जगातील सर्व धर्मांचे मूलभूत गृहीतकृत्य ईश्वराची सत्ता हे आहे.

सीमॉन दूरॉं (१३६६–१४४४) म्हणतो, की मैमानचे तेरा सिद्धांत (१) ईश्वराचे अस्तित्व, (२) साक्षात्कार वा प्रकटीकरण आणि (३) प्रसाद व दंडन या तीन सिद्धांतांमध्ये अंतर्भूत होतात. यांपैकी कोण-ताही सिद्धांत मानला नाही, तर तो न मानणारी व्यक्ती पाखंडी ठरते.

कोणत्याही धर्माचे निश्चित असे श्रद्धेय मूलभूत सिद्धांत असतात. विविध विचार आणि ध्येये त्या सिद्धांतांना धरूनच मांडलेले असतात. हे सिद्धांत म्हणजेच त्या त्या धर्माचे तत्त्वज्ञान होय. ज्यू धर्माचे वरील मूलभूत सिद्धांत हे बौद्धिक तत्त्वज्ञान नव्हे. ते *बायबल*च्या व विशेषतः मोझेसच्या शब्दप्रामाण्याच्या आधारे काढलेले निष्कर्ष आहेत. ज्यूंचे बौद्धिक तत्त्वज्ञान हे ग्रीक संस्कृतीच्या सहवासात निर्माण झाले आणि त्यानंतरच त्या तत्त्वज्ञानाचा आतापर्यंतचा इतिहास घडला आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

ज्यू तत्त्वज्ञानाचा इतिहास : ज्यू लोकांचा मूळ देश मध्यपूर्वे-तील पॅलेस्टाइन हा होय. प्राचीन काळी पॅलेस्टाइन हा देश नाना प्रकारच्या जमातींचा व धर्मपंथांचा देश होता. ईजिप्शियन, ॲसिरि-यन, ग्रीक, पर्शियन, रोमन इ. अनेक लोकांची राज्ये तेथे होऊन गेली. कालांतराने हे सर्व लोक एकमेकांत मिसळले; एकमेकांची धर्मतत्त्वे एकमेकांनी घेतली; एकमेकांचे देव एकमेकांनी घेतले आणि नाना धर्मांचा, नाना देवतांचा, नाना राष्ट्रांचा प्रदेश म्हणून पॅलेस्टाइन प्रसिद्ध झाला. अशा पॅलेस्टाइनमधील ज्यूडा व इझ्राएल या दोन प्रांतांत राह-णाऱ्या जमातीने इतिहासातील कुठल्या तरी एका कालखंडात ईश्वर एक आहे व तो म्हणजे आपला ⇨ *येहोवा* असे मानून इतरांपेक्षा आपले वेगळेपण सिद्ध करण्यासाठी स्वतःची वेगळी नीती व वेगळे राष्ट्र या कल्पना रचून एक नवा धर्म उभारला. या धर्माचे नाव जूडा-इझम वा ज्यू धर्म वा यहुदी धर्म. अनेकेश्वरवादी पंथोपपंथांच्या सह-वासात या लोकांनी एकेश्वरवाद कसा मानला; जिकडे तिकडे हिंसामय यज्ञयागात पशूंच्या व मानवांच्या आहुती पडत असताना या जमा-तील शांततामय नीतिवाद कसा सुचला व स्वतःला राष्ट्र नसतानाही

राष्ट्रीयत्वाची जोपासना ही जमात कशी करू शकली, या ज्यू धर्माच्या समस्या इतिहासकारांना अद्याप सुटल्या नाहीत.

ज्यू जमातीविषयीचे पहिले ऐतिहासिक दर्शन आपणाला ग्रीक लेखकांच्या लेखनात होते. ॲरिस्टॉटलचे शिष्य क्लिआर्कस व थिओफ्रॅस्टस (?–२८७ इ. स. पू.) यांच्या लेखनात ज्यूंचे वर्णन आढळते. थिओफ्रॅस्टसने या जमातीला 'तत्त्वज्ञांचे राष्ट्र' असे म्हटले आहे. ते आपला सारा वेळ अध्यात्मिक चर्चेत घालवितात व रात्री ते ताऱ्यांचे निरीक्षण करतात, असे थिओफ्रॅस्टसने लिहून ठेवले आहे. ज्यू जमातीची सारी थोरवी तिच्यात निर्माण झालेल्या द्रष्ट्या प्रेषितांवर अवलंबून होती, हे *बायबल*च्या 'जुन्या करारा' वरून स्पष्ट आहे. रात्री ताऱ्यांचे निरीक्षण करणाऱ्या या लोकांतील श्रेष्ठ पुरुषांना ईश्वराविषयी भीती वाटण्याऐवजी आत्मीयता वाटत होती व यामुळेच त्यांना ईश्वरी साक्षात्कार झाले. हे साक्षात्कार बहुतांशी या जमातीने कुठल्या नीतिमार्गाने जीवन जगावे, यासंबंधी होते आणि म्हणणूच ईश्वराचे हे नियम या जमातीचे आद्य धर्मग्रंथ बनले. जात्याच ही जमात संकोची, स्वतःच्या अस्मितेला जपणारी असल्याने, तिच्यातील या प्रेषित द्रष्ट्यांना आपल्या मायभूमीतील पर्वतांच्या शिखरावर आढळणारा एकान्त जसा प्रिय वाटला तशीच त्यांच्या दऱ्यांत आढळणारी शांतताही त्यांना आवडली. तिथेच त्यांना साक्षात्कार झाले; तिथेच त्यांना ईश्वराचा गंभीर आवाज ऐकायला मिळाला; त्यांची हिब्रू भाषा तिथेच घडविली गेली. तिला गद्यात काव्य गवसले, तिला भाववाचक शब्दांची कधीही जरूर वाटली नाही. मध्यपूर्वेत रचल्या गेलेल्या *बायबल*ने आपल्या भाषेने पाश्चिमात्य साहित्याला मागे टाकले ते या गुणांमुळेच.

पॅलेस्टाइनच्या दऱ्याखोऱ्यांत जोपासली गेलेली हिब्रू भाषा ही जशी सामान्य मानवी इंद्रियांची भाषा बनली तसेच या भाषेत निर्माण झालेले तत्त्वज्ञान ईश्वराशी बोलून मगच या विश्वाचा विचार करू लागले. साधारणतः इतर तत्त्वज्ञानांत याउलट परंपरा आढळते. विश्वाचा विचार करता करता ज्यू तत्त्वज्ञान ईश्वराप्रत जाते. ज्यू ईश्वराशी बोलत, ईश्वर त्यांच्याशी बोले. ईश्वर त्यांना आज्ञा करी : 'अमुक करा' किंवा 'अमुक करू नका'. सारे सरळ, सुस्पष्ट, सीध्यासाध्या आज्ञार्थाच्या गद्यात.

*बायबल*मध्ये ईश्वर म्हणतो, की मी या लोकांमध्येच राहतो; ते ईजिप्तमध्ये दास्यात राहिले, त्यांच्याबरोबर मीही दास्यात राहिलो; ते भटकत राहिले, त्यांच्याबरोबर मीही भटकत राहिलो; त्यांना मी धरून राहतो. *बायबल*मध्ये असेही म्हटले आहे, की त्या ईश्वराच्याच सामर्थ्यशाली हाताने या लोकांची दास्यातून सुटका झाली. *बायबल*च्या आधारे इझ्राएल वा ज्यू लोकांमध्ये अशी कायमची श्रद्धा दृढपणे रुजली आहे, की इझ्राएल किंवा ज्यूंचे राष्ट्र वा जमात देवाचे प्रथम निवडलेले पवित्र राष्ट्र वा जमात आहे; त्यांचा मूळ प्रदेशही पवित्र म्हणून देवाने निवडलेला आहे; ही निवड ते राष्ट्र वा जमात छोटी असूनही केलेली आहे. त्या राष्ट्राला दिलेले आदेश हे त्यांना (ज्यूंना) तर तारक आहेतच; परंतु सर्व मानवांनाही तारक आहेत. ते आदेश त्या राष्ट्रात ऐक्य निर्माण करतील तसे सर्व मानवांतही ऐक्य निर्माण करतील.

ज्यूंच्या धर्माची ओळख *बायबल*च्या 'जुन्या करारा'त होते; ईश्वरी आज्ञांचे, त्याप्रमाणे जगण्यासाठी प्राणपणाने धडपडणाऱ्या या जमातीचे दर्शन त्यात घडते. त्यात धर्म आहे, राष्ट्रीयतेची जाणीव आहे, नीतिनियमांची पक्की बांधणी आहे; पण बौद्धिक तत्त्वज्ञान कुठेही नाही. ईश्वरनियंत्रित राष्ट्रापलीकडील राष्ट्राची कल्पना ज्यू लोक करू शकले नाहीत, अशी त्यांच्यावर नंतरच्या काळात टीका झाली. ही टीका नंतरच्या काळाच्या दृष्टीने रास्तही होती; परंतु *बायबल*च्या काळात आपण ईश्वराच्या आज्ञेने जगत आहोत, तो आपला नियंता आहे, आपणाला जरूर तेव्हा तो दर्शन देतो, या कल्पना ज्यू जमातीने सतत उराशी बाळगल्याने सामान्य सदाचाराचे जीवन जगण्यापलीकडे, इतर कुठल्याही तत्त्वचिंतनाची जरूरी त्यांना वाटली नाही. ग्रीक लोकांच्या सहवासाने त्यांना ही जाणीव प्रथम झाली आणि तेथूनच त्यांच्या तत्त्वज्ञानाची सुरुवात झाली.

अलेक्झांड्रिया येथे इ. स.च्या पहिल्या शतकात फायलो ज्यूडीअस (इ. स. पू. २०–इ. स. ४०) याने ही सुरुवात केलेली आढळते. फायलोने तत्कालीन ग्रीक तत्त्वज्ञानाचा चांगला अभ्यास केला होता. त्या तत्त्वज्ञानातील शब्दप्रयोग व विचारपद्धती यांचा आधार घेऊन फायलोने असे सिद्ध केले, की ज्यूंच्या *मिश्नाह* व *टॅल्मुड*मध्ये ज्या काही ईश्वरी आज्ञा आहेत त्या धर्माचा विषय आहेत, तत्त्वज्ञानाचा नव्हे. ईश्वराने जगताशी संबंध ठेवण्यासाठी 'शब्द' (लोगोस) निर्मिला आहे व जेव्हा दुपारी ईश्वराचा प्रकाश आपल्या आत्म्याभोवती पडतो आणि मनाच्या साऱ्या दालनांचा कोपरान् कोपरा उजळून निघतो, तेव्हा या शब्दाची महती कळते. परमेश्वर आणि मानव यांना एकमेकांशी संवादित ठेवणाऱ्या शब्दाचे रहस्य कळल्यावर तत्त्वज्ञानाची गरज ती काय ?

ज्यू धर्माला तत्त्वज्ञानाची लक्तरे उगीच लटकावण्याची जरूर नाही, हे तत्त्वज्ञानाच्या भाषेत पटवून देण्यासाठी फायलोने ज्यू मनाची तत्त्वज्ञानाविषयीची आजपर्यंतची भूमिका विशद केली. विशेषतः मध्ययुगीन काळात ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वज्ञानाची कास धरून फोफावणाऱ्या खिस्ती धर्मासारखी ज्यू धर्माची स्थिती नाही, हे भविष्यकथन फायलोला करायचे होते की काय कोण जाणे; पण इतःपर ज्यू धर्माला जे तत्त्वज्ञान रचावे लागले, ते स्वतःच्या समर्थनापेक्षा अल्पावधीतच पुष्ट होणाऱ्या खिस्ती धर्माविरुद्ध स्वतःची अस्मिता टिकविण्यासाठी रचावे लागले. मध्ययुगीन काळाच्या उंबरठ्यावर उभे असताना ज्यू धर्माचे तत्त्वज्ञानाशी अशा प्रकारचे जे नाते जोडले गेले, त्यामागे दोन-तीन इतर कारणेही होती. ग्रीक तत्त्वज्ञानात नव्याने सुरू झालेला स्टोइक पंथ व त्याची नैतिक तत्त्वमीमांसा ज्यू धर्माला अत्यंत जवळची होती व त्यामुळे ज्यू पुढारी या पंथाच्या अभ्यासात लक्ष घालू लागले असावेत. दुसरे कारण याच सुमारास अरब लोकांचे राज्य पॅलेस्टाइनवर चालू झाले व अरब तत्त्वज्ञ ज्यू धर्माची तत्त्वे जाणून घेण्यास उत्सुक होते. पॅलेस्टाइनपेक्षा इराक हे इ. स.च्या नवव्या व दहाव्या शतकांत ज्यू विचारवंतांचे केंद्र बनले आणि त्यांनी आपल्या लेखनासाठी अरबी भाषेचा वापर केला. सादिआ (८८२–९४२) या ज्यूने *बायबल*चे अरबी भाषेत भाषांतर केले. सादिआने द *बुक ऑफ बिलीफ्स* नावाचे पुस्तकही लिहिले. या पुस्तकावरून ज्यूंचे तत्त्वज्ञान निर्माण होण्याला भारतीय तत्त्वज्ञान कसे कारणीभूत झाले, ते स्पष्ट होते. अरबी विचारवंतांना भारतीय तत्त्वज्ञानाची ओळख असावी व त्यांच्या द्वारा सादिआला भारतीय तत्त्वज्ञान कळले असावे, असा अंदाज आहे. सादिआने आपल्या ग्रंथाची सुरुवात तत्कालीन प्रथेप्रमाणे ग्रीक पद्धतीने न करता भारतीय प्रथेप्रमाणे केली आहे. भारतीय तत्त्वज्ञांप्रमाणे सादिआ चार ज्ञानप्रमाणे मानतो : (१) इंद्रियसंवेदना, (२) बुद्धी, (३) अनुमान व (४) शब्द. ही प्रमाणे तसेच त्यांचे विवेचन व त्यासाठी दिलेली उदाहरणे सादिआने भारतीय तत्त्वज्ञानातून उचलली आहेत, हे स्पष्ट आहे. विशेषतः ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वज्ञानात नैतिक नियम हे कधीही स्वयंसिद्ध मानले गेले नव्हते; परंतु भारतीय तत्त्वज्ञानात ते तसे मानण्याची पूर्वीपासून रूढी होती. सादिआने त्यांना तसे मानले आहे. यावरून सादिआने भारतीय तत्त्वज्ञानाचा आधार घेतला होता, यात शंका नाही. ॲरिस्टॉटलच्या तर्कशास्त्राचा सादिआच्या ग्रंथात कुठेही उल्लेख नाही. उलट जी तर्कपद्धती त्याने वापरली आहे, ती भारतीय आहे.

दुर्दैवाने सादिआने नव्याने ओळख करून दिलेली ही भारतीय तत्त्वज्ञानपरंपरा ज्यू तत्त्वज्ञानात फार काळ टिकली नाही. ज्यू जमातीत त्या सुमारास कराइम नावाचा एक नवा पंथ सुरू झाला. या पंथाचा

संस्थापक अनान बेन दाविद (आठवे शतक) हा होता. या पंथाला ईश्वरी नियम हे स्वयंसिद्ध असल्याचे मान्य नव्हते. सादिआने नीतिनियम हे बुद्धिसिद्ध असतात असे जे सिद्ध केले होते, ते या पंथाला पटले नाही. *बायबल* हा त्यांचा प्रमाणभूत ग्रंथ होता; पण ज्यूंमधील राब्बींचा अधिकार त्यांना मान्य नव्हता. ग्रीक तत्त्वज्ञ डीमॉक्रिटस (इ. स. पू. पाचवे-चौथे शतक) व एपिक्यूरस (इ. स. पू. ३४२–२७०) यांचा आणि भारतातील न्यायवैशेषिकांचा अनुवाद त्यांना मान्य होता. जे जे काही आहे, ते ते कणांचे बनले आहे. संतत प्रक्रिया म्हणून वाटणाऱ्या साऱ्या गोष्टी मुळात असंतत असतात. यामुळे कार्यकारणभाव सिद्ध होऊ शकत नाही. सृष्टिरचना व सृष्टीत घडणाऱ्या गोष्टींत कार्यकारणभाव शोधणे चुकीचे आहे. जे काही घडते, ते सारे ईश्वराच्या इच्छेने घडते.

कराइम पंथाचा हा दैववाद रूढ ज्यू तत्त्वज्ञानाच्या अनुयायांना मान्य होणे शक्य नव्हते. ज्यू तत्त्वज्ञानाने सृष्टिरचनेचा सिद्धांत पद्धतशीर मांडला नाही तर त्याविरुद्ध आक्षेप येत राहणार, हे ओळखून नवव्या व दहाव्या शतकांतील ईजिप्तमधील ज्यू तत्त्वज्ञ या कार्यास लागले. यांत आयझाक इझ्राएली (दहावे शतक, उत्तरार्ध) याचे ग्रंथ महत्त्वाचे आहेत. *बुक ऑफ फाइव्ह सब्स्टंसेस* या पुस्तकात तो लिहितो : ईश्वर आपल्या इच्छेने व शक्तीने दोन गोष्टी प्रथम निर्मितो : पदार्थ व आकार. या दोन गोष्टींच्या युतीने प्रज्ञा निर्माण होते. प्रज्ञेतून मानवी बुद्धी, पशूंची बुद्धी व वनस्पतिबुद्धी निर्माण होतात. इझ्राएलीने ज्या सुमारास हा सिद्धांत मांडला, त्या सुमारास बरेचसे ज्यू विद्वान स्पेनमध्ये जाऊन राहिले होते. इब्न गॅब्रीएल (१०२१ ? – १०६०) याने *यानबू अल्-हयाह*, (इं. शी. द सोअर्स ऑफ लाइफ) नावाचे पुस्तक अरबी भाषेत लिहिले. शिक्षक आणि शिष्य यांच्यात संवादरूपाने लिहिलेल्या या पुस्तकात गॅब्रीएलने असा सिद्धांत मांडला, की ईश्वरी इच्छाशक्ती कृतीत मर्यादित, परंतु सत्वात अमर्यादित आहे. पदार्थमात्र हे या अमर्यादित ईश्वरी सत्वातून निर्माण होतात. हा सिद्धांत मांडण्यात ॲरिस्टॉटलने पदार्थापेक्षा आकाराला जे महत्त्व दिले होते, त्याविरुद्ध गॅब्रीएल टीका करीत होता हे उघड आहे. ⇨ *नव-प्लेटो मतवाद* पदार्थाला महत्त्व दिलेले आढळते व गॅब्रीएलने नव-प्लेटो मताच्या अभ्यासानंतर आपला सिद्धांत मांडला असावा, असे मत आहे. गॅब्रीएलला इब्न झाद्दिक (मृ. ११४९), अब्राहम एबेन एझ्रा (१०९२–११६७) इ. अनेक अनुयायी लाभले.

स्पेनमधील तत्कालीन ज्यू तत्त्वज्ञांत ज्यूडा हाल्लेवी (सु. १०७५–११४१) हा फार प्रसिद्ध होता. *द बुक ऑफ प्रूफ अँड डेमॉन्स्ट्रेशन इन एड ऑफ द डिस्पाइज्ड रिलिजन* नावाचे पुस्तक त्याने अरबी भाषेत लिहिले. या पुस्तकाचे तत्कालीन मूळ अरबी संक्षिप्त नाव *हकझारी* असे होते. हाल्लेवीच्या या पुस्तकामुळे त्या काळातील अनेक लोक ज्यू धर्माकडे वळले. कझार नावाच्या एका जमातीने ज्यू धर्मात पदार्पण केले. या जमातीच्या राजाला देवदूताचे स्वप्न पडले. त्याचा अर्थ काय, ते समजण्यासाठी त्याने एका ज्यू पंडिताची मदत घेतली. या पंडिताने राजाला सारा अर्थ विशद केला व राजाने आपल्या जमातीला ज्यू धर्म स्वीकारण्यास सांगितले. हाल्लेवीने आपल्या पुस्तकात या सत्य घटनेचा दाखला देऊन खऱ्या धर्मातील 'साक्षात्कार देणारा ईश्वर' वेगळा आणि ॲरिस्टॉटलसारख्या तत्त्वज्ञाच्या विवेचनातील 'कोरडा ईश्वर' वेगळा असे म्हटले आहे. धर्मातील ईश्वर मानवाशी प्रेमाचे संबंध ठेवतो. अशा ईश्वराचे स्वरूप तत्त्वज्ञांना शाब्दिक विवेचनाने कळण्यासारखे नाही. हाल्लेवीचे हे मत त्याच्या समकालीन आणि नंतरच्या बाह्या (अकरावे शतक), इब्न मल्का (मृ. ११६४), एबेन एझ्रा (मृ. ११६७), इब्न दाविद (बारावे शतक) व इब्न काम्मूना या तत्त्वज्ञांनी उचलून धरले. या सर्व तत्त्वज्ञांत मोशे बेन मैमान हा सर्व मध्ययुगीन ज्यू तत्त्वज्ञांत फार प्रसिद्धी पावला. त्याने लिहिलेले *गाइड ऑफ प्ल्लेक्सड्* हे पुस्तक त्याच्या नंतरच्या तत्त्वज्ञानावर चार-पाच शतकांपर्यंत परिणाम करीत राहिले. मैमानने असे मत मांडले, की ईश्वराची अमर इच्छाशक्ती ही कुठल्याही नैसर्गिक नियमाने बांधलेली नाही. त्यामुळेच मानवाला कुठल्याही नैसर्गिक नियमांच्या द्वारे ईश्वराचे ज्ञान होणार नाही. कोणीही माणूस ईश्वराचे गुणवर्णन करू शकणार नाही. त्याचे गुण आपण वर्णन करायला बसलो, तर ते 'नेति नेति' स्वरूपाचे ठरतात. ईश्वराचे जे काही ज्ञान आपणाला मिळते ते त्याच्या कृतीवरून. ॲरिस्टॉटलच्या मते सत्य हे बुद्धीद्वारा प्रकाशित होते; परंतु बुद्धीपलीकडील साक्षात्कारानेही सत्य प्रतीत होऊ शकते. अशाच साक्षात्काराच्या आधाराने मोझेससारख्या प्रेषितांनी ज्यू धर्माचे नियम रचले आहेत आणि या नियमांद्वारे ज्यूंना क्रियाशील जीवनाबरोबर चिंतनशील जीवन साधता येते.

मैमानचे हे पुस्तक तेराव्या शतकात ज्यू तत्त्वज्ञानाचा आधारभूत ग्रंथ म्हणून प्रसिद्धी पावले. मूळात हे पुस्तक जरी अरबी भाषेत लिहिलेले होते, तरी लवकरच त्याचे हिब्रूत भाषांतर करण्यात आले. यूरोपभर जरी त्या काळी लॅटिन ही भाषा प्रतिष्ठा पावली होती, तरी ज्यूंनी ती न स्वीकारता स्वतःच्या हिब्रूला उचलून धरले. हा त्यांच्या राष्ट्रवादाचाच भाग होता. ज्यू तत्त्वज्ञ ग्रीक व अरबी तत्त्वज्ञांचा उल्लेख करतात; पण त्यांच्या मध्ययुगीन लेखनात खिस्ती तत्त्वज्ञांचा उल्लेख मात्र कटाक्षाने टाळलेला आढळतो. हेही ज्यू राष्ट्रवादाचेच निदर्शक होय.

मध्ययुगाच्या सुरुवातीस रूढ ज्यू तत्त्वज्ञानाला ज्याप्रमाणे कराइम पंथाशी झगडावे लागले तसे मध्ययुगाच्या अखेरीस ज्यू तत्त्वज्ञानाला कब्बाला नावाच्या नव्या तत्त्वप्रणालीशी लढावे लागले. कब्बाला या गूढवादी पंथाने बौद्धिक तत्त्वज्ञान हे दुय्यम दर्जाचे शास्त्र आहे, असा दावा मांडून रहस्यमय तत्त्वांचे एक नवे शास्त्र उभारले. यात मंत्रतंत्र, जादू व रहस्यमय आकृत्या यांना फार महत्त्व होते. बुद्धीपलीकडील साक्षात्काराला हस्तगत करण्याचे हे नवे शास्त्र मोझेसप्रणीत आहे, असे कब्बालिस्ट सांगू लागले. कब्बालिस्टांच्या या शास्त्राचा रूढ ज्यू तत्त्वज्ञानाशी मेळ घालण्याचा प्रयत्न इब्न वाकरसारख्यांनी केला; पण रूढ ज्यू तत्त्वज्ञांनी या कब्बालिस्टांना लवकरच नामोहरम केले.

याच सुमारास ज्यूंचे कार्यक्षेत्र पुन्हा एकदा बदलले. कब्बालिस्टांच्या गूढ कारवायांमुळे साऱ्या ज्यू जमातीला स्पेनमधून हाकलण्यात आले व मध्ययुगाच्या अखेरीस ही जनता फ्रान्सच्या दक्षिण भागात शिरली. तिथे प्रसिद्ध असलेल्या ज्यू तत्त्वज्ञांत नारबोनी (चौदावे शतक) हा मुख्य होता. ईश्वर हा सृष्ट वस्तूत आहे व सृष्ट वस्तू ईश्वरात आहेत; यावरून या विश्वाचा आकार म्हणजे ईश्वर, असा सिद्धांत त्याने मांडला. ईश्वर हा असा आकार आहे, की जो कुठल्याही पदार्थात नाही; तरी तो पदार्थासह आहे, हा नारबोनीचा सिद्धांत नंतरच्या तत्त्वज्ञांनी उचलून धरला. गेरसानिडीझने (मृ. १३४४) यापुढे जाऊन असे सांगितले, की ईश्वर हा विश्वाचे नियंत्रण करतो म्हणजे विश्वातील महान घटना त्याच्या इच्छेने घडून येतात; परंतु सामान्य माणसाच्या दैनंदिन क्रियांचे नियंत्रण माणसाच्या स्वतःच्या इच्छाशक्तीवर अवलंबून असते. ते त्याने ईश्वराच्या व्यापक नियमांच्या ज्ञानाने व आचरणाने सुनियंत्रित ठेवायचे असते. यानंतरचा तत्त्वज्ञ चासडाई इब्न क्रेस्कॉस (१३४०–१४१०) याने कब्बाला पंथाला जितका विरोध केला, तितकाच ॲरिस्टॉटललाही केला. त्याच्या काळात प्रसिद्ध खिस्ती तत्त्वज्ञ डन्स, स्कॉट्स, ऑकहॅम वगैरेंनीही ॲरिस्टॉटलविरोधी जोराची मोहीम सुरू केली होती. विशेषतः नवीन गणिती विवेचनाने ॲरिस्टॉटलच्या 'काला'च्या सिद्धांताला क्रेस्कॉसने चांगलेच चीत केले. ॲरिस्टॉटलने मानलेली वास्तविक अनंतता अशक्य आहे, हे सिद्ध करून स्थल (दिक्) हे अमर्याद आहे, निर्वाततेचे अस्तित्व शक्य आहे व या विश्वाखेरीज इतर विश्वांचे अस्तित्व असणेही शक्य आहे, हे क्रेस्कॉसने सिद्ध केले. क्रेस्कॉसला सर्वत्र ईश्वरी नियंत्रण दिसते. मानवी कृत्येदेखील त्याच्या मते पूर्वनियंत्रित

आहेत. क्रेस्कॉसचा अनुयायी जोसेफ अल्बो (१३८०–१४४४) याने आपल्या *बुक ऑफ प्रिन्सिपल्स*मध्ये ज्यू धर्माचा आधार तीन गोष्टींवर आहे हे सांगितले. या तीन गोष्टी : (१) ईश्वराचे अस्तित्व, (२) *तोरा*चे ईश्वरी कर्तृत्व आणि (३) पापपुण्याबाबत शिक्षा व बक्षिस यांसंबंधी श्रद्धा. अल्बोच्या मते निरनिराळ्या समाजांत निरनिराळे निसर्गजात नियम वा कायदे आढळतात. या कायद्यांखेरीज विद्वान लोकांनी रचलेले विशिष्ट कायदे असू शकतात; परंतु प्रेषितांना साक्षात्कारात प्रकट होणारे ईश्वरी नियम हेच खरे अबाधित राहणारे नियम होत.

मध्ययुगीन काळात ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वज्ञानाला ज्यू तत्त्वज्ञांनी प्रखर विरोध केला. हे करण्यातच ख्रिस्ती धर्माचे वैगुण्य उघड केल्यासारखे होत होते. यातूनच प्रबोधनकाळात यूरोपातील वैज्ञानिक विचारवंतांना ॲरिस्टॉटलचे तत्त्वज्ञान व ख्रिस्ती धर्मातील शब्दप्रामाण्यवाद झुगारून देण्याची स्फूर्ती मिळाली. एब्रिओ (१४६०–१५२१) याच्यासारखे काही ज्यू तत्त्वज्ञ उघड प्लेटोवादी बनले. या काळात *बायबल*मधील लेखनात रूपकात्मक अर्थ शोधण्याचा प्रयत्न ख्रिस्ती धर्मीयांनी चालविला. त्याला ज्यूंनी कसून विरोध केला. या विरोधकांत मेडिगो (१४६०–९३) याचे नाव प्रामुख्याने घेतले जाते.

या काळाच्या अखेरीस ज्यूंवर पुन्हा एकदा स्थलांतर करण्याचा प्रसंग ओढवला. दक्षिण फ्रान्सनंतर हॉलंड हे त्यांचे कार्यक्षेत्र बनले. आधुनिक युगाची आता सुरुवात झाली होती. या युगाचा शास्त्रीय दृष्टिकोन प्रथम द कोस्ता (१५८५–१६४०) याने मांडला. ज्यूंच्या रूढ समजुतींविरुद्ध जाऊन त्याने शरीराबरोबर आत्माही नष्ट होतो, असे मत मांडले. प्राण्यांचा आत्मा व मानवी आत्मा यांच्यात काही फरक नाही, असे द कोस्ताला वाटले. आत्मा अमर आहे, असे मानण्याने माणूस संन्यासमार्गाकडे जाऊन जीवनाला अप्रामाणिक करतो. हे जीवन स्वाभाविक नीतिमार्गाने जगणे हाच खरा धर्म आहे, असे त्याने शिकविले. द कोस्तानंतरचा महान ज्यू तत्त्वज्ञ म्हणजे ⇨ *बारुक स्पिनोझा* (१६३२–७३). स्पिनोझाचे नाव यूरोपीय तत्त्वज्ञानाच्या इतिहासात अमर आहे. येथे फक्त त्याने ज्यू धर्मासाठी जे काही तत्त्वज्ञानपर लेखन केले आहे, त्याचा विचार प्रस्तुत आहे. जन्माने ज्यू असून ज्यांनी एकूण तत्त्वज्ञानाच्या क्षेत्रात महत्त्वाची कामगिरी केली आहे, असे दुसरे कित्येक तत्त्वज्ञ आधुनिक काळात होऊन गेले आहेत (उदा., आंरी बेर्गसाँ); परंतु त्यांनी ज्यू धर्म अथवा ज्यू तत्त्वज्ञान या क्षेत्रात विशिष्टपणे काहीही भर घातली नाही तसेच ज्यूंच्या धर्मपरंपरेचा त्यांच्या लेखनावर काही परिणामही झालेला नाही. स्पिनोझा वेगळा आहे. आपल्या तात्त्विक लेखनाची स्फूर्ती त्याला ज्यूंच्या धर्मग्रंथांतून मिळाली. त्याच्या लेखनावर मैमान व क्रेस्कॉस यांची छाप पडलेली आढळते. आपल्या *ट्रॅक्टॅटस थिऑलॉजिको-पोलिटिकस*मध्ये ज्यू धर्माचे विवेचन त्याने केले आहे. स्पिनोझाच्या दृष्टीने साक्षात्कार आणि आकाशवाणीचा सिद्धांत हा ज्यू धर्माचा आधारस्तंभ आहे. त्यामुळे जितका मोझेसला मान देता येतो, तितका येशू ख्रिस्ताला देता येत नाही. येशू हा प्रेषित वा द्रष्टा नव्हता; त्याच्यापुढे ईश्वराने साक्षात्काराने कुठलेही नियम उघड केले नाहीत. असल्या नियमांशिवाय राष्ट्राची उभारणी होणे शक्य नाही. राष्ट्राचा खरा आधार त्यातील धार्मिक नियमांवर असतो. धर्म हा राष्ट्रासाठी आवश्यक आहे. स्पिनोझाने येशू ख्रिस्ताला योग्य ते स्थान दिले नाही, म्हणून ख्रिस्ती धर्मीयांनी त्याला मान्यता दिली नाही. ज्यू धर्मीयांनीही, त्याने ज्यू धर्माला योग्य ते दर्शन अथवा तत्त्वज्ञान दिले नाही म्हणून, त्याला मान्यता दिली नाही. असे जरी असले, तरी यूरोपीय तत्त्वज्ञानाच्या क्षेत्रात स्पिनोझाइतका श्रेष्ठ नीतितत्त्ववेत्ता झाला नाही.

स्पिनोझानंतर मेंडेलस्झोन (१७२९–८६) या तत्त्वज्ञाने ज्यू तत्त्वज्ञानाची जर्मनीत सुरुवात केली. त्याचा मुख्य उद्देश ज्यू धर्माची शास्त्रसंमत व्याख्या करून या धर्माच्या श्रेष्ठतेची खरी कल्पना विशद करण्याचा होता. हे करण्यात ख्रिस्ती धर्मीयांना दुखविण्याचा प्रसंग नेहमीच येत असे; पण मेंडेलस्झोनने तसे होऊ दिले नाही. ज्यू धर्माचा उद्देश काही विशिष्ट नीतितत्त्वे शिकविण्याचा नाही. काही ऐतिहासिक घटनांमध्ये श्रद्धा निर्माण करणे, हा त्याचा उद्देश आहे. नीतितत्त्वे सर्व धर्मांत सारखीच असतात. जेव्हा सारी मानवजात एक होईल तेव्हा विशिष्ट धर्माच्या श्रद्धा नाहीशा होतील आणि बाकी राहील ते केवळ सदाचाराचे आचरण. अशी वेळ येईल तेव्हा ज्यू धर्म आपली अस्मिता सोडण्यास तयार होईल.

जर्मन तत्त्वज्ञ शेलिंगच्या तत्त्वज्ञानाने भारून जाऊन फार्मस्टेकर (१८०८–८९) या ज्यू तत्त्वज्ञाने, ख्रिस्ती धर्माने ज्यू धर्माची नीतितत्त्वेच शिकविली आहेत, असे दाखवून ख्रिस्ती धर्माचे शुद्ध स्वरूप कॅथलिक पंथापेक्षा प्रॉटेस्टंट पंथाने टिकविले आहे, असे मत मांडले. हिर्श (१८१५–८९) ह्या ज्यू तत्त्वज्ञावर हेगेलचा विशेष परिणाम झाला. हेगेलच्या पद्धतीने विचार मांडून हिर्शने असे स्पष्ट केले, की ख्रिस्ती धर्म हा ज्यू धर्म व अनेकेश्वरवादी धर्म यांच्या मधला धर्म आहे. ज्यू धर्मापासून त्याला वेगळे करण्याचे काम सेंट पॉलने केले. ख्रिस्ती धर्मातून जर सेंट पॉलप्रणीत तत्त्वे काढून टाकली, तर उरतो तो ज्यू धर्म.

यानंतरचे तत्त्वज्ञ कोहेन (१८४२–१९१८) व रोझेन् झ्वाइग (१८८६–१९२९) हे होत. यांच्यावरही जर्मन तत्त्वज्ञ हेगेल याचा बराच प्रभाव पडला होता. ईश्वर आणि मानव यांच्यातील संबंध भीतीवर आधारलेला असणे शक्य नाही, तो केवळ प्रेमावरच आधारणे शक्य आहे, असे कोहेनचे मत होते. संबंध प्रेमावर आधारलेला असला, तर ईश्वरी साक्षात्कार ही फार स्वाभाविक गोष्ट आहे, असे रोझेन् झ्वाइगचे मत होते. ईश्वराचा अनुभव केवळ या प्रकारे होणे शक्य आहे, असे दोघांनाही वाटले.

अलीकडच्या काळातील श्रेष्ठ ज्यू तत्त्वज्ञ म्हणजे ⇨ *मार्टिन बूबर* (१८७८–१९६५). बूबरने 'झायनिझम' म्हणजे ⇨ *ज्यू राष्ट्रीय आंदोलनात* भाग घेतला होता व आपल्या काळातील महत्त्वाच्या यूरोपीय तत्त्वप्रणालींचा त्याने जवळून अभ्यास केला होता. त्याची तात्त्विक बैठक ⇨ *अस्तित्ववादा*ची होती. व्यक्ती आणि वस्तू यांच्या व व्यक्ती आणि व्यक्ती यांच्या संबंधांचे प्रकार वेगळे आहेत, हे मत प्रथम बूबरने मांडले. वस्तू ही केवळ पाहिली जाते, अनुभवली जाते. हा तिचा एकांगी संबंध असतो. उलट व्यक्तिव्यक्तींमध्ये परस्परसंवादित्वाचे नाते जोडले जाते. आजतागायतच्या तत्त्वज्ञानात हे दोन संबंध वेगवेगळ्या प्रकारचे न मानण्यामुळे गोंधळ झाला आहे. व्यक्तिव्यक्तींच्या संबंधात आपले सारे व्यक्तिमत्त्व ओतले जाते; उलट वस्तूकडे बघण्यात किंवा तिचा स्पर्श अनुभवण्यात आपल्या व्यक्तिमत्त्वाचा एखादा भागच कामास येतो. व्यक्तिव्यक्तींच्या संबंधाचा हा सिद्धांत आपणाला कळला तरच *बायबल*मधील परमेश्वर जेव्हा आपण साऱ्या व्यक्तिमत्त्वाने अनुभवतो तेव्हा साक्षात्कार घडतो; तेव्हाच आपण ईश्वराशी संवाद करू शकतो. अशा संबंधातच एकमेक एकमेकांना 'तू' म्हणू लागतात. ज्यू प्रेषितांनी ईश्वराशी केलेल्या संभाषणाची *बायबल* ही नोंद आहे.

बूबर याला ज्यूंचे राष्ट्र अस्तित्वात आलेले पाहायला मिळाले. त्याच्या लेखनाचा ज्यू जनतेच्या मनावर सखोल परिणाम झाला आहे. केवळ स्वतःचे अस्तित्व टिकविण्यासाठी ज्यू तत्त्वज्ञानाला आजतागायत अनेक समस्यांशी झगडावे लागले. बूबरच्या लेखनात ज्यूंच्या धार्मिक आणि सांस्कृतिक परंपरेतून निर्माण झालेले स्वतंत्र विचार प्रथम दृष्टोत्पत्तीस येतात. मानवी व्यक्तिमत्त्वाचे शास्त्रीय व सुंदर विवेचन बूबरच्या लेखनात जितके आढळते तितके इतरत्र कोठेही आढळत नाही. मानवी व्यक्तिमत्त्वावरील या श्रद्धेने शिक्षणाचे खरे ध्येय पार पाडता येईल, अशी बूबरला खात्री होती. या दृष्टीने त्याने १९३९ साली पॅलेस्टाइनमधील शिक्षकांपुढे केलेल्या भाषणातील शेवटचे वाक्य मोठे मार्मिक

होते : 'माणसाला आपल्या व्यक्तिमत्त्वातील एकत्वाकडे परत जाण्यास जो शिक्षक मदत करतो, तो त्याला ईश्वरोन्मुख उभे राहण्यास मदत करतो'.

माहुलकर, दि. द.

संदर्भ : 1. Friedman, M. *Martin Buber*, London, 1955. 2. Guttman, Julius, *Philosophies of Judaism*, New York, 1964. 3. Husik, Isaac, *A History of Medieval Jewish Philosophy*, Philadelphia, 1916. 4. Kadushin, Max, *The Rabbinic Mind*, London, 1965. 5. Lazarus, M.; Trans. Szold, Henrietta, *Ethics of Judaism*, Philadelphia, 1901. 6. Muller, E. *History of Jewish Mysticism*, London, 1946. 7. Schechter, Solomon, *Studies in Judaism*, New York, 1958.

ज्यू धर्म : (यहुदी धर्म). ज्यू धर्माच्या इतिहासाचे महत्त्वाचे साधन म्हणजे *बायबल*मधील 'जुना करार'. या कराराच्या ऐतिहासिक काळात जेव्हा आपण पदार्पण करतो, तेव्हा मध्यपूर्वेत दोन राष्ट्रे अस्तित्वात असलेली आढळतात. एक इझ्राएलचे व दुसरे ज्यूडाचे. इझ्राएलचा राजा एहॅब याच्या विषयीचा उल्लेख इ. स. पू. ८५३ मध्ये आढळतो. ॲसिरियन लोकांनी हे इझ्राएल राष्ट्र इ. स. पू. ७२२ मध्ये जिंकले. यानंतर राहिले ते केवळ ज्यूडाचे राज्य. ज्यू लोकांच्या धर्माला 'ज्यूडाइझम' असे नाव मिळण्याचे कारण 'ज्यूडीया' या प्रदेशात राहणाऱ्या ज्यूडा लोकांचा धर्म, या विशिष्ट अर्थाने हा शब्द त्या काळी वापरला गेला. कालांतराने त्याला व्यापक असा ज्यू जमातीचा धर्म हा अर्थ प्राप्त झाला. १९७४ च्या अंदाजानुसार ज्यू धर्माच्या अनुयायांची एकूण जागतिक संख्या १,४३,८६,५४० होती. इझ्राएलमधील ज्यूंची संख्या १९६९ मध्ये २४,५२,००० होती.

मूळ ज्यू धर्माविषयीचे जे उल्लेख आढळतात त्यांवरून या धर्मातील देव ⇨ *येहोवा* (जेहोवा) हा एक विशिष्ट जमातीचा देव होता. त्या काळात हा धर्म इतर देवही मानत असावा; परंतु या जमातीत इ. स. पू. ५३० नंतर जे द्रष्टे जन्मले, त्यांनी या धर्मातील अनेकेश्वरता नाहीशी करून एकेश्वरवाद—येहोवा हाच एकमेव ईश्वर—स्थापण्याचा अटोकाट प्रयत्न केला. जेरीमाइआ (इ. स. पू. सु. ६५०–५८५) व ईझीक्येल (इ. स. पू. सहावे शतक) या हिब्रू प्रेषितांचे प्रयत्न या बाबतीत उल्लेखनीय आहेत. अनेकेश्वरवादाचा आणि मूर्तिपूजेचा जेवढा धिक्कार करता येईल, तितका या प्रेषितांनी केला. ज्यूदेखील एके काळी मूर्तिपूजक असावेत, असे ईझीक्येलच्या लेखनावरून दिसते.

दुसरा नेबुकॅड्नेझर (?– इ. स. पू. ५६२) या बॅबिलोनियन राजाने इ. स. पू. ५८६ मध्ये जेरूसलेमवर हल्ला करून ज्यूंचे प्रार्थनामंदिर उद्‌ध्वस्त केले. तेव्हापासून ज्यूंच्या धर्माचे बाह्यांग बरेच बदलले असावे, असा इतिहासकारांचा अंदाज आहे. एके काळी ज्यू या प्रार्थनामंदिरात यज्ञ, होम वगैरे करीत; परंतु मंदिर नष्ट झाल्यामुळे ते बंद पडले. तशात बॅबिलोनियन व नंतर पर्शियन जेत्यांच्या अंमलाखाली जेव्हा ज्यूंना रहावे लागले, त्या काळात त्यांच्या धर्मविधींना गुप्त स्वरूप आले. मंदिर जाऊन त्याऐवजी ⇨ *सिनॅगॉग* आले; साऱ्या समाजाने एकत्र येण्याचा दिवस म्हणून ⇨ *शब्बाथ*चे महत्त्व वाढले; इतर जमातींशी सामोपचाराने राहता यावे म्हणून सुंता करण्याची प्रथा अंमलात आली व डुकराचे मांस निषिद्ध मानण्यात आले.

ज्यू धर्म हा खिस्ती किंवा इस्लाम धर्माप्रमाणे एका विशिष्ट धर्मप्रेषिताच्या शिकवणुकीवर आधारलेला नाही. काही अंशी हिंदू धर्माप्रमाणे आपल्या अनेक प्राचीन प्रेषितांची शिकवण वा उपदेश हेच त्यांचे आद्य धार्मिक साहित्य होते. *बायबल*मधील 'जुन्या करारा'मध्ये त्यांना आपल्या जमातीचा इतिहास, आपले द्रष्टे प्रेषित व त्यांच्या आज्ञा या सर्वांचे एकीकरण करता आले व तेच त्यांचे 'पवित्र पुस्तक' ठरले. त्यांच्या द्रष्ट्यांना ईश्वरी साक्षात्कार होत असे व अशाच एका साक्षात्कारात पॅलेस्टाइनमधील सिनाई पर्वतावर ईश्वराने मोझेसला जे दहा नीतिनियम (धर्माज्ञा) सांगितले ते त्यांच्या धर्माचे मूळ नीतिशास्त्र ठरले. कोणीही द्रष्टा बनण्याचा नंतर प्रयत्न केलेला आढळत नाही आणि द्रष्ट्यांना जे काही स्फुरले, ती सारी नैतिक तत्त्वे. जिथे त्यांनी भविष्यवाणी केली आहे, ती केवळ त्या नीतितत्त्वांच्या अनुषंगाने.

ज्यू धर्म कित्येक शतके एका राष्ट्रहीन जमातीचा धर्म म्हणून टिकला; त्यामुळे त्याच्यात एक प्रकारचा नैतिक चिवटपणा जसा आढळतो, तसे त्यात स्वतःचे स्वत्व टिकविण्यासाठी वाढविलेल्या आचारनियमांचे प्राबल्यही फार आढळते. ज्यूंमध्ये साधू वा संन्यासी नाहीत. त्या धर्माची सारी जबाबदारी सामान्य गृहस्थाश्रमी लोकांवर असल्याने व घर हेच मंदिर बनल्यामुळे ज्यूंचा दिवस उजाडतो तो सकाळच्या प्रार्थनेने. या प्रार्थनेत ते मध्ययुगीन काळापासून प्रचलित असलेली धर्मगीते म्हणतात. शनिवार हा त्यांचा पवित्र दिवस म्हणजे शब्बाथ म्हणून मानला जातो. त्या दिवशी धर्मनियमांचे वाचन, सकाळच्या चार प्रार्थना व संध्याकाळच्या दोन प्रार्थना (किद्‌दूश व मारिव) असतात. यांशिवाय ज्यूंचे सात महत्त्वाचे सण आहेत. यांत पेसाह, शाबुओथ व सुक्कोथ हे सण प्रसिद्ध आहेत. ज्यूंचे उपवासाचे दिवस दोन प्रकारचे आहेत. कुठल्यातरी महत्त्वाच्या अथवा दुःखदायी प्रसंगाची आठवण म्हणून केलेला उपवास व नव्या वर्षाच्या पहिल्या दहा दिवसांचा उपवास. नव्या वर्षाचा दहावा दिवस प्रायश्चित्ताचा दिवस मानला जातो व त्या दिवशी साऱ्या ज्यूंना प्रार्थना करावी लागते. ज्यूंच्या या विधीचे व प्रार्थनांचे ख्रिस्ती धर्मातील ॲंग्लिकन पंथाशी बरेच साम्य आहे. ज्यूंचा किद्‌दूश व ॲंग्लिकनांचा ⇨ *युखॅरिस्ट* जवळजवळ सारखेच आहे.

ज्यू धर्माचा उगम ⇨ *अब्राहम*पासून झाल्याचे *बायबल*च्या जुन्या करारात म्हटले आहे. न्यायी, नीतिमान, सृष्टीकर्ता, शास्ता, नित्य अशा एकमेव ईश्वराची ओळख अब्राहमला चिंतनाने व साक्षात्काराने पटल्याचा निर्देश *बायबल*मध्ये (जेनिसिस १८·१९) आहे. अब्राहमने ज्यू धर्म स्थापिला तसेच अब्राहम ही एक ऐतिहासिक व्यक्ती होती, असे अलीकडे मरी येथे झालेल्या उत्खननावरून सिद्ध झाले आहे. अब्राहमचे जन्मस्थान अर असल्याचेही सांगितले जाते. अर हे त्या वेळी चंद्रोपासनेचे एक महत्त्वाचे केंद्र होते. अब्राहम अर सोडून पश्चिमेकडील केनन प्रदेशात इ. स. पू. विसाव्या शतकाच्या अखेरीस गेल्याचे बिब्लिकल कालगणनेवरून अभ्यासक मानतात.

ज्यू धर्मातील अतिशायी-नैतिक एकेश्वरवादाचा पाया अब्राहमने घातला. त्याने तत्कालीन इतर देवदेवतांचे अस्तित्व औपचारिकपणे नाकारले होते किंवा नाही, हा प्रश्न या संदर्भात फारसा महत्त्वाचा नाही. धर्माच्या दृष्टीने त्यातील एकच बाब विशेष महत्त्वाची आहे व ती म्हणजे अब्राहमच्या उपासनेतील एकमेव ईश्वर हा 'पर्वतावरील देव', अशा अर्थाच्या नावाने ओळखला जाई आणि तो कुठलाही प्रादेशिक देव नव्हता अथवा नैसर्गिक घटनेने बद्ध असा देव नव्हता. उलट तो एकमेव निर्माता, ज्याचे अस्तित्व केवळ व वैश्विक स्वरूपाचे होते आणि जो न्यायी व नीतिमान असा देव होता. ह्यावरून इतर देवदेवतांचे अथवा दैत्यांचे अस्तित्व त्या काळी मानले जात असले, तरी त्यांची दखल अब्राहमला घेण्याची गरज वाटली नाही हेच स्पष्ट होते.

ज्यू एकेश्वरवादाचे आदर्श अब्राहमपासून आयझाक, याकोब (जॅकोब), ⇨ *मोझेस* यांच्यापर्यंत वेळोवेळी संक्रांत होत आले. सिनाई पर्वतावर मोझेसला दहा धर्माज्ञा प्रत्यक्ष येहोवाकडूनच प्राप्त झाल्याचे *बायबल*मध्ये (एक्सोडस – २०) म्हटले आहे. ज्यू धर्माच्या लोकांना मार्गदर्शन व्हावे म्हणून येहोवाने मोझेसला सांगितलेल्या दहा धर्माज्ञा अशा : (१) तू माझ्याशिवाय इतर कोणतेही देव मानू नये. (२) कुठल्याही देवमूर्ती तू तयार करू नये. (३) तू उगीच ईश्वराचे नाव उच्चारू नये. (४) पावित्र्य टिकावे म्हणून शब्बाथच्या दिवसाचे स्मरण करावे. (५) आई-वडिलांचा मान राखावा. (६) कोणाचीही हत्या करू नये. (७) व्यभिचार करू नये. (८) चोरी करू नये.

(९) शेजाऱ्याविरुद्ध खोटी साक्ष देऊ नये. (१०) शेजाऱ्याच्या घराची, पत्नीची, सेवक-सेविकेची, बैलाची, गाढवाची अभिलाषा धरू नये. ह्या दहा आज्ञांतून ज्यूंच्या सामाजिक व नैतिक आचरणाचे नियम सांगितले आहेत.

ज्यू धर्माचा इतिहास सु. ४,००० वर्षांचा आहे. या प्रदीर्घ काळात त्याची अनेक स्थित्यंतरे झाली आहेत. या विशिष्ट स्थित्यंतरांतील ज्यू धर्माचे अंतर्गत स्वरूप जरी कायम राहिले, तरी त्याचे बाह्यांग बरेच बदलले. अगदी सुरुवातीच्या अब्राहम, मोझेससारख्या द्रष्ट्यांना स्फुरलेला ज्यू धर्म नंतरच्या बंदिकाळातल्या, म्हणजे ज्यू लोक ईजिप्तमध्ये दास्यात होते त्या काळातल्या, ज्यू धर्मापेक्षा वेगळा होता तसेच राब्बींनी रचलेला ज्यू धर्म ग्रीक संस्कृतीत वाढलेल्या ज्यू धर्मापेक्षा वेगळा होता. मध्ययुगीन काळाच्या पूर्वीच ज्यू जमात साऱ्या यूरोपभर पसरली. त्यामुळे त्या धर्मावर त्या त्या राष्ट्रातील त्या त्या वेळच्या संस्कृतीचे ठसे उमटले. अरबांच्या तत्त्वज्ञानाच्या भूमीत रुजलेला ज्यू धर्म व फ्रान्स-जर्मनीतील मध्ययुगीन गूढवादाने प्रभावित झालेला ज्यू धर्म हे वेगळे वाटतात. आधुनिक काळातील ज्यू धर्मात पूर्वीची जीर्ण, मध्ययुगीन तत्त्वप्रणाली गळून पडली आहे आणि आधुनिक काळाला साजेसे नवे रूप त्याने धारण केले आहे. इतिहासकारांपुढे जेव्हा ज्यू धर्माचे हे असले बदलते स्वरूप प्रवाही उभे राहते; तेव्हा ज्यू धर्म हा अपरिवर्तनीय स्वरूपाचा संस्थापित धर्म नसून नवनव्या धर्मकल्पनांना जन्म देणारा एक जिवंत संस्कृतिप्रवाह आहे, अशी जाणीव त्यांना होते. ज्यू धर्माने आपल्या प्रदीर्घ काळात जगातील दोन मोठ्या धर्मांना—ख्रिस्ती व इस्लाम—जन्म दिला आहे. म्हणूनच ज्यू धर्म ही मध्यपूर्वेतील संस्कृतियोनी म्हटली जाते.

ज्यूंच्या इतिहासाचे जे दर्शन *बायबल*च्या 'जुन्या करारा'त होते, त्यावरून ज्यू द्रष्ट्यांना आपल्या भोवतालच्या जगातील मानवाचा दुष्टपणा, त्याबद्दल त्याला भोगावे लागणारे दुःख व या सर्वांतूनही निर्माण होणारे कल्याणकारी मानवी जीवन यांबद्दल सतत खंत वाटत असलेली आढळते. ॲसिरिअन लोकांनी इझ्राएलच्या राज्याचा नाश केल्यापासून ज्यूंच्या वनवासाचा इतिहास सुरू झाला. एकामागून एक अशा बॅबिलोन, पर्शिया व ग्रीक यांच्या राजकीय व सांस्कृतिक दावाखाली ज्यूंना वाढावे लागले. ज्यूंचे स्वतःचे असे राष्ट्र नसले, तरी त्यांचा धर्म टिकवून ठेवण्याचे मुख्य श्रेय त्यांच्या द्रष्ट्यांना व त्यानंतर त्यांच्या राब्बींना द्यायला हवे. *बायबल*चा 'जुना करार', *टॅलमुड* (*तलमूद*) व *तोरा* (नियमावली) हे ग्रंथ ज्यू धर्माचे मुख्य आधारस्तंभ आहेत. त्यांत त्यांच्या धर्माचा विकास व त्याची मूलतत्त्वे, त्यांची नीती व आचरण, त्यांची समाजव्यवस्था यांचे दर्शन होते. या सर्व इतिहासपरंपरेतून व द्रष्ट्यांच्या लेखनातून ज्यू धर्माची जी मूलतत्त्वे हाती येतात, त्यांत ज्यू धर्माचे एकेश्वरत्व हे सर्वांत मोठे व महत्त्वाचे तत्त्व होय. ज्या काळात मध्यपूर्वेत अनेकेश्वरवादी ईजिप्शियन धर्म अत्यंत बलाढ्य होता, अशा काळात मूठभर ज्यू लोकांनी 'ईश्वर एकच आहे', हे तत्त्व मांडले व त्याच्या रक्षणार्थ अटोकाट प्रयत्न केले. ज्यूंचा ईश्वर एकच व तोही निराकार, ही गोष्ट तत्कालीन ईजिप्त व बॅबिलोन मधील धर्मांच्या अनुयायांना न पटणारी होती. जितक्या हिरिरीने ज्यूंनी मूर्तिपूजक अनेकेश्वरवाद्यांवर हल्ले केले, तितकाच या मूर्तिपूजकांनी ज्यूंचा छळ केला. या झगड्यात ज्यूंना विजय मिळाला तो त्यांच्या धर्माच्या नैतिक बैठकीमुळे. मध्य पूर्वेतील सारे मूर्तिपूजक धर्म सुखवादी, पापाचरणी, क्रूर हिंसात्मक मार्गाचे अवलंबन करणारे होते. यज्ञ करणे, त्यांत पशूंची, मानवांची आहूती देणे, त्यांचे रक्त पिणे असल्या मार्गांनी ईश्वर आपल्यावर संतुष्ट होतो, अशी त्यांची श्रद्धा होती. याउलट यज्ञयागाऐवजी नीतिपूर्ण वर्तन, पापाचा अव्हेर या गोष्टी ज्यू धर्माने प्रतिपादन केल्या. ईश्वर हा भयप्रद नसून अभय देणारा, प्रेम करणारा, सन्मार्ग दाखविणारा आहे, अशी ज्यूंची प्रथमपासूनच श्रद्धा होती. अनेकेश्वरवादी धर्मांतील देवांची नावे 'ठार मारणारा', 'रागीट', 'भयंकर' या अर्थाची होती; तर ज्यू धर्मातील ईश्वराचे नाव 'दयाळू', 'प्रेम करणारा', 'पवित्र', 'न्यायी' अशी होती. अनेकेश्वरवादी धर्मांतील सृष्टिकल्पना त्या धर्मांना साजेशी होती. पर्शियन वा पारशी धर्माने ईश्वर आणि सैतान हे द्वैत मांडले; इतर धर्मांनी हे सारे विश्व स्वामित्वासाठी धडपडणाऱ्या अनेक रक्तपिपासू शक्तींची समरभूमी आहे, असा दृष्टिकोन मांडला; परंतु ज्यूंचा ईश्वर मात्र सारे विश्व प्रथमपासून शेवटपर्यंत सुसंगतपणे चालवितो. ईश्वराच्या बरोबरीला आसुरीतत्त्व मानणे, या धर्माला मान्य नाही. 'ईश्वर हा प्रकाश आणि अंधःकार यांचा निर्माता आहे, शांती व पाप यांना बनविणारा तोच आहे', अशी या ज्यू धर्माची श्रद्धा आहे. विश्व हे पापाने परिपूर्ण आहे, या विचारसरणी विरुद्ध ज्यू धर्माची भूमिका 'देवाने विश्वामागून विश्वे निर्माण केली आणि शेवटी त्याला हे विश्व निर्माण करून समाधान वाटले', अशी आहे.

या धर्मात मानव आणि ईश्वर यांचा संबंध इतर धर्मांपासून पुष्कळ वेगळा आहे. इतर धर्मात मानव हा ईश्वराचा दास आहे, ईश्वराची मर्जी संपादन करणे हे त्याचे कर्तव्य आहे व त्यात तो चुकला, तर त्याबद्दल त्याला शिक्षा भोगावी लागते असे प्रतिपादन आढळते. ज्यू धर्माप्रमाणे मानव हा 'ईश्वरी आकृती' आहे; ईश्वराच्या या साऱ्या सृष्टीची तो अंतिम कलाकृती आहे; ईश्वराचा तो प्रतिनिधी आहे; सत् आणि असत् यांमध्ये कोणते पसंत करावयाचे, याचे स्वातंत्र्य ईश्वराने त्याला बहाल केले आहे. बुद्धीची महान देणगी ईश्वराने त्याला दिली आहे व या देणगीनेच ईश्वराने त्याला जगाचा स्वामी बनविला आहे.

मानवाला शरीर आहे आणि शरीराच्या इंद्रियसुखाची लालसा वाटून तो पापाकडे प्रवृत्त होतो; परंतु पाप त्याच्या स्वभावाशी निगडित आहे, असे मात्र नाही. ज्यू धर्माला मानवी पापप्रवृत्ती ही त्याच्या शरीरधर्माशी निगडित आहे असे वाटत नाही, तसेच ख्रिस्ती धर्मातील 'आदिपापाच्या सिद्धांतावर'ही त्याचा विश्वास नाही. ग्रीक तत्त्वज्ञ प्लेटो याचा 'शरीर हे आत्म्याची बंदिशाळा आहे', हा विचार ज्यू धर्मीयांना कधीच रुचला नाही. ज्यू धर्माप्रमाणे मानव हा स्वतंत्र आहे, चांगले व वाईट यांची निवड त्याने करावयाची असते. त्याच्या शरीरव्यवस्थेत किंवा त्याच्या मूलभूत जन्मात ईश्वराने कुठलीही विकृती ठेवलेली नाही. ज्यू धर्माची पापाची कल्पना 'सदाचरणापासून स्खलन' एवढीच आहे. तसे होण्याचे कारण मानवी मनाची दुर्बलता हे होय. या पापाची जाणीव मानवाला होते, पश्चात्तापाने तो सदाचरणाकडे वळतो; परंतु स्वाभाविक पाप, पापासाठी पाप करणे, ही अनैतिकता ज्यू धर्माला मान्य नाही.

ईश्वराच्या एकत्वाप्रमाणे मानवाच्या एकत्वावरही ज्यू धर्माचा विश्वास आहे. मानवांमध्ये जरी वैविध्य आढळले ('बाबेलचा मनोरा' ही *बायबल*मधील गोष्ट याचा आधार आहे); तरी सारी मानवजात केव्हातरी एक होईल, ही आशा या धर्मात आढळते. मनुष्याला ही एकी साधायची आहे व ती साधली तरच या पृथ्वीवर 'ईश्वराचे साम्राज्य' येईल, अशी कल्पना ज्यू धर्मात आहे. ईश्वराने ही सृष्टी मानवासाठी निर्मिली आहे व या सृष्टीवर सुखसमृद्धीचे राज्य नांदावे म्हणून ईश्वराने सिनाई पर्वतावर आपला संदेश दिला आहे. तो संदेश साऱ्या मानवजातीकरता होता; परंतु इझ्राएलच्या लोकांनीच तो शिरसावंद्य मानला व तो खरा करण्याकरिता ते धडपडू लागले. इतर मानवजातीला मार्गदर्शन करण्यासाठी इझ्राएल हे राष्ट्र ईश्वराने पसंत केले. 'ईश्वराचा संदेश काय ते जाणून घेण्यासाठी आणि त्या मार्गाचे अनुसरण करण्यासाठी सारी मानवजात इझ्राएलच्या ईश्वराच्या मंदिरात येईल', अशी आशा प्राचीन ज्यू धर्मद्रष्ट्यांना वाटली व यामुळेच आपल्या राष्ट्राचे हे अध्यात्मतेज कुठल्याही दुःखाने किंवा छळाने न करपू देण्याची दक्षता त्यांनी घेतली. ज्यू धर्माने सत्य आणि न्याय यांच्यावर आधारलेले विश्व

केव्हातरी निर्माण होईल, ही आशा निर्माण करून मानवजातीसाठी व इतिहासासाठी एक दिव्य ध्येय निर्माण करून ठेवले, असे इतिहासकार म्हणतात. इतर धर्मांनी सृष्टीचा ऱ्हास होणार, नाश होणार, ती रसातळाला जाणार व मग तिचा उद्धार करण्यासाठी ईश्वर अवतार घेणार, अशी दैववादी भूमिका स्वीकारली होती. ज्यू धर्माने या सृष्टीच्या अंतिम उन्नतीची सारी भिस्त माणसावर ठेवली आहे व मानव सत्य व न्याय यांचा ईश्वरी आदेश मान्य करून ती उन्नती घडवून आणू शकेल, असा आशावाद स्वीकारला आहे. इतर धर्मांप्रमाणे नव्या सृष्टीची वा ख्रिस्ती धर्मांप्रमाणे परलोकाची कल्पना ज्यू धर्माला मान्य नाही. त्यात याच सृष्टीची, याच मानवजातीने, परिश्रमाने, अधिकाधिक ईश्वरांश आपणात आणण्याने उन्नती साधण्याचा आशावादी वास्तववाद आढळून येतो. याच आशावादी वास्तववादावर या धर्माच्या नैतिक आचरणाची उभारणी झाली आहे.

ज्यू धर्माची मांडणी करताना त्याच्या द्रष्ट्यांचे लक्ष दोन गोष्टींवर केंद्रित झालेले आढळते : (१) या धर्माचे इतर धर्मापेक्षा व्यापकत्व आणि (२) या धर्माची इझ्राएल या राष्ट्राच्या गौरवाप्रीत्यर्थ विशिष्ट रचना. इतर धर्मापेक्षा हा धर्म वेगळा व व्यापक करण्याच्या प्रयत्नात त्याचे तात्त्विक व नैतिक स्वरूप अधिकाधिक सुस्पष्ट होत गेले व कर्मकांडापेक्षा नीतिनियम व विशाल मानववादी दृष्टिकोन हे महत्त्वाचे ठरले. असा दृष्टिकोन स्वीकारण्यात प्राचीन धर्मद्रष्ट्यांपुढे ज्यू माणूस व्यक्ती म्हणून उभा नसून मानव म्हणून उभा आहे, हे उघड आहे. आपला धर्म साऱ्या मानवजातीला जीवन देण्याकरता आहे, जीवन हिरावून घेण्याकरता नाही, ही काळजी त्यांनी सदोदित बाळगली आहे. 'तुला जे आवडत नसेल, ते तू शेजाऱ्याच्या बाबतीत करू नकोस', हे सांगण्यात त्यांची व्यापक मानवतावादी दृष्टी स्पष्ट होते. या दृष्टीने पाहिले, तर ज्यू धर्म हा मानवसहिष्णुतेने भरलेला, दया, न्याय, प्रेम या नीतितत्त्वांवर आधारलेला, कर्मकांडापेक्षा हृदयाच्या शुद्धतेवर भर देणारा एक व्यापक विश्वधर्म वाटतो. यामुळेच या धर्माने तलवारीच्या जोरावर आपला प्रसार व्हावा, अशी आकांक्षा न बाळगता शिक्षण व संस्कृती यांद्वारा मानवाचा विकास साधून तो आपल्याप्रत यावा अशी आशा केली आहे. ज्ञान आणि शिक्षण यांना ज्यू धर्मात फार मोठे स्थान आहे. इतर धर्मीयांनी आपले समाजातील वर्चस्व व आपल्या धर्माचा महिमा टिकावा म्हणून सामान्य माणसांना मुद्दाम अज्ञानात ठेवून धर्माविषयी भीतियुक्त श्रद्धा निर्माण केली आहे. या उलट ज्यू धर्मात आईवडिलांना, समाजातील वडीलधाऱ्यांना शिक्षणाचे महत्त्व अहर्निश पटविले जाते. या जीवनाचा त्याग करून ईश्वर किंवा मोक्ष मिळतो, असे ज्यू धर्माला वाटत नाही. उलट विवाह करून संसार करणे, ही या समाजात आवश्यक गोष्ट मानली जाते. धर्माचे पुरोहित असलेल्या राब्बींनादेखील विवाह करणे आवश्यक असते. सारी मानवजात विवाह, कुटुंब, बालकांचे पालनपोषण या सामान्य माणसाच्या जीवनमार्गानेच सुदृढ सामाजिक जीवन जगते, यावर ज्यू धर्माची अढळ श्रद्धा आहे. यामुळेच ब्रह्मचर्य, संन्यास, पुरोहितांचे खास अधिकार यांचा या धर्मात उल्लेख नाही. धर्म ही ऐहिक गोष्ट न मानता पराकोटीची पारमार्थिक गोष्ट मानण्याने कित्येक धर्मांत जी जगविन्मुखता शिरली, तसा प्रकार ज्यू धर्मात झाला नाही. ख्रिस्ती, हिंदू किंवा बौद्ध धर्मांतील तपस्व्यांसारखे तपस्वी वा यती ज्यू धर्मात नाहीत. ज्यू धर्म हा आनंदाचा धर्म आहे. त्याच्या मते ईश्वराने ही सृष्टी मानवाच्या आनंदासाठी निर्माण केली आहे. मानवांनी एकत्र यावे, आनंद निर्माण करावा, दुसऱ्यांना आनंद द्यावा हाच जीवनाचा उद्देश आहे आणि म्हणूनच या धर्मातील साब्बाथसारखे पवित्र दिवस आणि इतर सण हे आनंदाचे सण आहेत, त्यात कर्मठपणा कुठेही नाही. ज्यू धर्मात पापाचा विचार जरी केलेला असला, तरी माणसाला आपण पापी आहोत, अशी जी ख्रिस्ती धर्माने 'पापात्मता' दिली, तशी ती ज्यू धर्मात कधीही दिली गेली नाही. सारे जीवन पवित्र आहे, असा ज्यू धर्माचा विश्वास आहे. यामुळे शरीराच्या शारीरिक क्रियांत अपवित्रपणा आहे व केवळ देवपूजा ही पवित्र गोष्ट आहे, असे द्वैत त्याने मानवी मनात निर्माण केले नाही. बऱ्याचशा नीतिमार्गी धर्मांच्या बाबतीत असे झाल्यामुळे, मानवाने आपल्या शारीरिक क्रिया करण्यात एक प्रकारचे पाप आहे तसेच त्यांचा चोरटा विचार, दाबलेल्या भावना व विकृत परिपूर्ती या गोष्टी त्यात निर्माण झाल्या आहेत, असे आजचे मनोविश्लेषण सांगते.

ज्यू धर्माची इझ्राएल या राष्ट्राच्या गौरवाप्रीत्यर्थ जी रचना झाली, तीत इझ्राएलचे राष्ट्र, ही कल्पना फार महत्त्वाची आहे. केवळ या कल्पनेवरच सारा ज्यू समाज अनेक हालअपेष्टांतही आशावादीपणाने जगत होता. थीओडोर हेर्ट्झलने (१८६०–१९०४) जेव्हा *Der Judenstaat* (१८९६, म. शी. ज्यूंचे राष्ट्र) हे पुस्तक लिहून ज्यूंच्या राष्ट्रवादाचा आधुनिक काळात पाया घातला, तेव्हा साऱ्या ज्यू समाजाला भूतकाळातील आपली ही कल्पना साकार होणार, असे मनोधैर्य आले [→ ज्यू राष्ट्रीय आंदोलन]. ज्यू धर्म हा केवळ त्यांच्या ज्यू राष्ट्राचा धर्म आहे, अशी जी ज्यूंवर टीका केली जाते, ती त्यांचा हा राष्ट्रवाद नीटपणे न समजल्यामुळे केली जाते. ज्यूंना गेल्या तीन हजार वर्षांत राष्ट्र म्हणून प्रत्यक्षात जरी जगता आले नाही, तरी कल्पनेत ते राष्ट्र म्हणून जगत होते. आपला धर्म व्यापक सहिष्णू नीतितत्त्वांवर आधारलेला आहे, म्हणून आपण या स्वार्थी राजकारणाच्या युगात आपले राष्ट्र उभारू शकत नाही, याची बोचरी जाणीवही त्यांच्या पुढाऱ्यांना होती. ज्यू धर्म स्वमतप्रसाराच्या कुठल्याही खटपटीत कधीच पडला नाही. स्वतःच्या अस्तित्वावर त्याला आपली सारी शक्ती खर्च करावी लागली आहे. कुठल्याही परिस्थितीत स्वत्व व श्रद्धा अढळपणे टिकविणे हाच त्यांचा खरा धर्म होता. स्वत्वरक्षणाचे हे कार्य हाच ज्यूंचा धर्म बनला. यामुळेच ज्यू धर्माचे नियम, शब्बाथचे आचरण, खाण्यापिण्यातील नियम इ. गोष्टींत जरी धर्म नसला, तरी त्या या 'धर्मांभोवतालचे कुंपण' (टॅलमुडमधील कल्पना) बनल्या. इतिहासक्रमात हे कुंपण बांधणे, हे या जमातीचे आवश्यक कर्तव्य बनले; पण असले कुंपण घालणे म्हणजे धर्माचरण नव्हे, खरा धर्म सत्कृत्य आचरण्यात आहे, हे ज्यू धर्मद्रष्ट्यांनी बजावून सांगितले आहे. आज ज्यू जमातीला स्वतःचे राष्ट्र मिळाले आहे, कुंपण बांधण्याची आता जरूरी उरली नाही.

ज्यू धर्म हा प्रसार पावण्याऐवजी मध्यपूर्वेतील इतर धर्मांची जननी बनला, ही या धर्माची खरी थोरवी मानायला हवी. मध्यपूर्वेत प्रथम ख्रिस्ती व नंतर इस्लाम हे धर्म ज्यू धर्मातून उगम पावले. या दोन धर्मांनी ज्यू धर्माकडून काय स्वीकारले, यावरून ज्यू धर्माच्या श्रेष्ठतेची कल्पना येईल. ख्रिस्ती धर्माची सारी पार्श्वभूमी ज्यू इतिहासाची आहे, हे उघड आहे. *बायबल*चा 'जुना करार' ही जशी ज्यू धर्माने ख्रिस्ती धर्माला दिलेली महान देणगी आहे, तशी दुसरी देणगी म्हणजे येशू ख्रिस्त. येशू व त्याचे समकालीन शिष्य ज्यू होते. तत्कालीन रोमन धर्माच्या भीतीने ज्यू धर्म इतका अंतर्मुख बनला होता, की मध्यपूर्वेत येऊन राहणाऱ्या नव्या जमातींना त्याचा आश्रय घ्यायचा झाला, तरी ज्यू धर्मीयांना ते धोक्याचे वाटे. अशा नव्या जमातींत काही ग्रीक होते व त्यांचा पुढारी पॉल होता. या लोकांना ज्यू धर्माचे आकर्षण वाटणे साहजिक होते; परंतु ज्यूंमध्ये त्यांना प्रवेश मिळणे कठीण होते. अशा परिस्थितीत येशूच्या पुनरागमनाची एक वार्ता, ही एका नव्या पंथाची कोनशिला बनली आणि या गोष्टीवर श्रद्धा ठेवणारे ख्रिस्ताचे अनुयायी बनले. ख्रिस्ती धर्म हा मुळात ज्यू धर्माचा एक पंथ होता. या पंथाला ज्यूंच्या धार्मिक इतिहासाची व आचाराची फारशी जरूरी नव्हती; जरूर होती ती ज्यू धर्माच्या नीतितत्त्वांची. ज्यूंच्या 'जुन्या करारा'तील 'फारिसी' कोण होते, 'साद्युसी' का तिरस्करणीय होते, याच्याशी ख्रिस्ती धर्माला

काही कर्तव्य नव्हते. खिस्ती लोकांनी फारशा खोलात न शिरता ज्यूंचा 'जुना करार' इतिहास म्हणून, पुराण म्हणून मान्य केला; पण ज्यूंच्या नैतिक तत्त्वज्ञानाला मात्र त्यांनी उजाळा दिला. हे करण्यात मूळ ज्यू धर्माची भूमिका काय होती, यांची त्यांनी पर्वा केली नाही. येशू हा ईश्वराचा दूत बनला; स्वर्ग, पृथ्वी व पाताळ यांच्या कल्पना मांडल्या गेल्या; मानवाच्या पातकामुळे जगात मृत्यू शिरला आणि येशू हा मानवाला देवाची ओळख करून देणारा 'ईश्वराचा पुत्र' ठरला. खिस्ती धर्माचे सारे पुराण वेगळे रचले गेले; पण ज्यू धर्माने आपली नीतितत्त्वे त्याला बहाल केली नसती, तर हे सारे पुराण पोकळ ठरले असते.

ज्यू आणि खिस्ती धर्मांच्या एकेश्वरवादाचा परिणाम मुहंमदांच्या इस्लामवरही झाला; परंतु या धर्मांना जसे *बायबल* लाभले, तसे मुहंमदांच्या धर्माजवळ काही नव्हते. मुहंमदांच्या काळात ज्यू आणि खिस्ती यांच्यात झगडे होत होते व मुहंमदांना त्यांच्यातील वैमनस्याची चांगली जाणीवही होती. 'जुन्या करारा'तील अब्राहम हाच काय तो 'देवाचा मित्र' (खलील) म्हणून उरतो. ज्यू व खिस्ती या दोघांनाही तो मान्य होता आणि अब्राहम हा इस्माइलचा पिता आणि इस्माइलपासून सर्व अरब जन्मले. याच अब्राहम आणि इस्माइलने मक्केतील काबा बांधविला. अशा रीतीने ज्यू आणि खिस्ती यांच्या झगड्यातून मुहंमदांनी नवी वाट काढली आणि आपल्या अरब अनुयायांना खूप जुनासा दिसावा असा नवा धर्म बहाल केला. ज्या ईश्वराच्या धर्मप्रेषिताची वाट ज्यू धर्मीय लोक बघत आहेत, तो प्रेषित आपणच आहोत, असे सांगून मुहंमदांनी इस्लामची उभारणी केली.

याप्रमाणे खिस्ती व इस्लाम या दोन्ही धर्मांनी ज्यू धर्मातून स्वतःची आकृती बनविली. दोन्ही धर्मांनी प्रत्यक्ष वास्तवातील परिस्थितीच्या अंदाजाने आपणाला जे हवे ते ज्यू धर्मातून घेतले, नको ते टाकून दिले व बाकी सारे आपापल्या जमातीला रुचेल व मानवेल ते जमवून *गॉस्पेल* व *कुराण* यांची रचना केली. ज्यू धर्माला आता आपल्या नव्या ज्यू राष्ट्रात आपल्या खऱ्याखुऱ्या स्वरूपाचे दर्शन घडेल, असा विश्वास ज्यू तत्त्वज्ञांना वाटत आहे.

संदर्भ : 1. Baeck, Leo, *Essence of Judaism*, New York, 1948. 2. Epistein, Isidore, *Judaism*, London, 1945. 3. Epistein, Isidore, *The Faith of Judaism*, London, 1954. 4. Finkelstein, Louis, Ed. *The Jews : Their History, Culture and Religion, 4 Vols.*, New York, 1955. 5. Schechter, Solomon, *Studies in Judaism, 3 Vols.*, Philadelphia, 1896. 6. *Universal Jewish Encyclopaedia, 10 Vols.*, New York, 1948.

माहुलकर, दि. द.

ज्यूनो : प्राचीन रोमन व लॅटिन देवतासमूहातील एक प्रमुख स्त्रीदेवता. ग्रीकांच्या हेरा नावाच्या देवतेशी तिचे खूपच साम्य असून हेरा व ज्यूनो ह्या देवता एकच होत, असे अभ्यासक मानतात. हेरा ही क्रोनस व रीया यांची मुलगी. आर्‌गॉस, स्पार्टा व मायसीनी ही हेराच्या उपासनेची प्रमुख ग्रीक केंद्रे होती. स्वर्गाचा सम्राट मानल्या गेलेल्या ज्यूपिटर ह्या रोमन देवाची ज्यूनो ही पत्नी. स्त्रीजीवनाच्या सर्वच अंगोपांगांशी, विशेषतः वैवाहिक जीवनाशी, ज्यूनोचा संबंध असल्याचे दिसते. स्त्रियांचे कल्याण करणारी व त्यांना सुख देणारी देवता म्हणून तिला विविध नावे प्राप्त झालेली आहेत. 'ज्यूनो प्रोन्यूबा' ह्या नावाने ती वधूची सखी म्हणून; '–इंटरड्यूका' नावाने ती वधूस नव्या घरी आणणारी म्हणून; '–ओपिजेना' नावाने ती प्रसूत होणाऱ्या स्त्रीची सुटका करणारी म्हणून; '–ल्यूसिना' नावाने ती नवजात बालकाला ह्या जगाचा प्रकाश दाखविते तसेच ती बालकाचे संरक्षण करते म्हणून;–'ल्यूसेटिआ' नावाने ती आकाशातील प्रकाशाचे स्त्रीतत्त्व म्हणून; '–मॉनेटा' नावाने ती रोमनांची संरक्षक व संकटाची सूचना देणारी देवता म्हणून; '–सॉस्पिटा' नावाने ती कैद्यांची व प्रसूत होणाऱ्या स्त्रियांची सुटका करणारी तसेच त्यांचे रक्षण करणारी देवता म्हणून पूजिली जात होती.

स्त्रियांची संरक्षक देवता म्हणून ज्यूनोची रोमन साम्राज्यात सर्वत्र उपासना होत होती. जीवनातील स्त्रीतत्त्वाचे ती प्रतिनिधित्व करते. स्त्रियांशी असलेल्या तिच्या घनिष्ठ संबंधावरून तिचा चंद्राशी संबंध जोडला जातो. उदा., 'ज्यू नो कॉव्हेल्ला'. यावरूनच ती चंद्रदेवता आहे, अशी चुकीची समजूत रूढ झाली, असे काही अभ्यासक मानतात.

ज्यूनो सॉस्पिटा : एक शिल्प, व्हॅटिकन संग्रहालय, रोम.

ज्यूनोचा उपासना-संप्रदाय जसजसा विस्तारत व विकसित होत गेला, तसतसे तिला अधिकाधिक महत्त्व प्राप्त होऊन ती रोमनांची प्रमुख देवता बनली. मुळात ती स्त्रीसंरक्षक देवता असली, तरी नंतर तिला रोमन साम्राज्याची तारक देवता म्हणूनही महत्त्व प्राप्त झाले. इट्रुस्कन राजांच्या कारकीर्दीत रोम येथे 'ज्यूनो रेजिना' नावाने स्वर्गाची सम्राज्ञी, ज्यूपिटरची पत्नी तसेच रोम येथील कॅपिटोलाइन टेकडीवरील मंदिरातील ज्यूपिटर, मिनर्व्हा व ज्यूनो ह्या 'त्रयी'तील एक देवता म्हणून ती पूजिली जात होती. रोमच्या ॲव्हन्टाइन टेकडीवरील मंदिरातही तिची ह्याच नावाने उपासना होई. कामिलस याने तिचा उपासना संप्रदाय इ. स. पू. ३९२ मध्ये व्हेई हे नगर जिंकून तेथून ॲव्हन्टाइन येथे आणला. 'ज्यूनो मॉनेटा'चे मंदिर इ. स. पू. ३४४ मध्ये बांधले गेले. ह्या मंदिरातच पुढे रोमन टाकसाळ उघडली गेली. इ. स. पू. ७३५ मध्ये 'ज्यूनो ल्यूसिना'चे एक मंदिर रोमच्या एस्क्विलाइन टेकडीवर बांधल्याचे दिसते. लान्यूव्हिअम (सध्याचे लानूव्हयो) येथे 'ज्यूनो सॉस्पिटा'चे मंदिर होते.

एक मार्च रोजी 'मॅट्रिनालिआ' नावाचा आणि सात जुलै रोजी 'नोनी कॅप्रोटीनी' नावाचा असे ज्यूनोचे दोन मोठे वार्षिक उत्सव रोमन साम्राज्यात साजरे होत. ह्या दोन्हीही उत्सवांत सर्व स्त्रिया ज्यूनोची मनोभावे उपासना करीत.

विविध पुराणकथांच्या अनुरोधाने ज्यूनोचा कला-साहित्यातही आविष्कार झालेला दिसतो. हेराप्रमाणेच तिची उभी सुंदर शिल्पे निर्माण करण्यात आली. वीरांगनेच्या स्वरूपातील (ज्यूनो सॉस्पिटा) हातांत भाला व ढाल धारण केलेली तिची काही द्विभुज शिल्पेही आढळतात. 'ज्यूनो रेजिना'ची शिल्पे उभी व चतुर्भुज आहेत. बालसंरक्षक देवता म्हणून 'ज्यूनो ल्यूसिना'चीही शिल्पे आहेत.

सुर्वे, भा. ग.

ज्यूपिटर : प्राचीन इटालियन व रोमन देवतासमूहातील एक श्रेष्ठ देव. ज्यूनोचा तो भाऊ व पती. ग्रीकांच्या ⇨ झ्यूस देवाशी त्याचे बरेच साम्य असून ज्यूपिटर आणि झ्यूस एकच असल्याचे अभ्यासक

मानतात. मुळात ज्यूपिटर हा आकाशाचा देव असून अनेक नावांनी त्याची उपासना होत होती असे दिसते. उदा., 'ज्युपिटर ल्युसेटिअस' ह्या नावाने तो प्रकाश आणणारा म्हणून; '–एलिसिअस' वा '–प्लुव्हिअस' नावाने तो ह्युसप्रमाणेच अवर्षणाच्या वेळी पाऊस पाडणारा पर्जन्यदेव म्हणून; '–फल्ग्यूराइटर' वा '–फल्मिनेटर' नावाने तो विद्युल्लतेचा देव म्हणून; '–टोनस' नावाने तो वादळाचा व विजेच्या कडकडाटाचा देव म्हणून पूजिला जाई.

'ज्युपिटर लॅपिस' ह्या नावाने त्याची रोम येथील कॅपिटोलाइन टेकडीवरील मंदिरात उपासना होई. ह्या मंदिरात ठेवलेल्या दगडांतील चैतन्य म्हणून ज्यूपिटरची पूजा होई. हे दगड म्हणजे विजा होत अशी लोकांची समजूत होती. शपथ घेताना ह्या दगडांना स्पर्श करून लोक शपथ घेत.

ज्यूपिटर

'ज्युपिटर लॅटिआरिस' नावाने तो लॅटिन संघातील सर्वश्रेष्ठ देव म्हणून नगरानगरांतून पूजिला जाई. लॅटिन संघात रोमचे स्थान व महत्त्व जसजसे वाढीस लागले, तसतसे त्याच्या उपासनेलाही महत्त्व आले व तो प्रभावशाली देव बनला. ज्यूपिटर हा रोमन लोकांचे केवळ संरक्षण करणारा श्रेष्ठ देव म्हणूनच नव्हे, तर त्याच्या उपासनेत नैतिक संकल्पनाही अनुस्यूत आहे, असा एकमेव देव होता. त्याचा संबंध शपथ, करार, तह इत्यादींशी असून सर्वांत प्राचीन असा पवित्र रोमन विवाहाचा प्रकारही ज्यूपिटर देवतेच्या पुरोहिताच्या साक्षीनेच पार पडत असे.

इट्रुस्कन राजांनी 'ज्यूपिटर ऑप्टिमस मॅक्झिमस' (म्हणजे सर्वश्रेष्ठ व सर्वोत्कृष्ट ज्यूपिटर) याच्या उपासनेचा संप्रदाय रोमन साम्राज्यात सुरू केला. त्यांनी रोम येथील कॅपिटोलाइन टेकडीवर ज्यूपिटरचे इट्रुस्कन शैलीतील प्रचंड मंदिर उभारून ते ज्यूपिटरच्या उपासनेचे प्रमुख केंद्र केले. १३ सप्टेंबर रोजी तेथे ज्यूपिटरचा मोठा उत्सव साजरा होई व विविध खेळांचे सामने भरविले जात. मुळात हे खेळ युद्धात विजय मिळाल्याबाबत ज्यूपिटरविषयी आदरभाव व्यक्त करण्यासाठी व्रत म्हणून खेळले जात.

अनेक वेळा ज्यूपिटरचा उल्लेख 'जोव्हज पीटर' म्हणजे 'देव-पिता' असाही केला जातो. रोमन लोकांचा तो सर्वश्रेष्ठ देव तसेच दैवी शक्तीचे सार मानला जाई. इतर देव त्याच्या तुलनेत गौण मानले जात. कॅपिटोलाइन मंदिरात त्याची सर्व साम्राज्याचा प्रमुख व आदर्श देव म्हणून उपासना होई. रोमन साम्राज्याची शक्ती वाढविणारा तसेच त्याचे संरक्षण करणारा देव म्हणून तो पूज्य होता. त्याच्या पुरोहितांना (फेटिॲलिस) रोमन साम्राज्याच्या वतीने युद्ध पुकारण्याचे वा तह करण्याचे अधिकार असत. या मंदिरात त्याच्या समवेत 'फायडीझ' ही विश्वास व निष्ठा यांची देवता तसेच 'व्हिक्टोरिया' ही विजयाची देवता आहे. ज्यूपिटर, ज्यूनो व मिनर्व्हा ह्या देवतात्रयीच्या रूपातही तेथे त्याची उपासना होत असे. इतर ठिकाणीही त्याची अनेक स्थाने, मंदिरे व पुतळे आहेत.

लॅटिन संघात 'ज्यूपिटर लॅटिआरिस' नावाने तो प्रमुख देव मानला जाई व त्याच्या उपासनेचे प्राचीन केंद्र आल्बा पर्वतावर होते. त्याचा 'फेरी लॅटिनी' नावाचा वार्षिक धार्मिक उत्सव मोठ्या प्रमाणावर साजरा होई. यावेळी त्याला दुधाचा अभिषेक होई आणि एक पांढरी कालवड बळी देण्यात येई.

पौर्णिमेचे दिवस त्याला विशेष प्रिय म्हणून पवित्र मानले जात. हवामानाची देवता म्हणून त्याची शेतकरी उपासना करीत. १९ ऑगस्ट या दिवशी 'व्हेनालिया रस्टिका' नावाचा आणि ११ ऑक्टोबर रोजी 'मेडिट्रिनालिया' नावाचा असे त्याचे दोन उत्सव मोठ्या प्रमाणावर साजरे होत. गरुड हा त्याचा प्रिय पक्षी, ओक हा त्याचा प्रिय वृक्ष व वीज हे त्याचे आयुध. त्याच्या सार्वभौम दैवी अधिकाराचे प्रतीक म्हणून त्याच्या हातात राजदंडही दाखविला जातो. त्याला पांढऱ्या रंगाचे पशु बळी देण्यात येत. त्याचे पुरोहितही पांढऱ्या टोप्या घालत. त्याच्या रथास चार पांढरे अश्व जोडलेले असल्याचे दाखविले जाते.

सुर्वे, भा. ग.

ज्यू राष्ट्रीय आंदोलन : (झायूनिझम). रोमन साम्राज्याच्या काळापासून ज्यू लोकांचे स्वतंत्र राष्ट्र अस्तित्वात नव्हते. त्यांचा सर्वत्र होणारा छळ पाहून त्यांना एकत्र आणून त्यांचे एक राष्ट्र निर्माण करण्याचा विचार ⇨ *थीओडोर हेर्ट्झल* (१८६०–१९०४) या व्हिएन्ना येथे वृत्तपत्रव्यवसाय करणाऱ्या यहुदी तरुणाच्या मनात आला. त्याने १८९७ साली पंधरा निरनिराळ्या देशांतून आलेल्या १९७ यहुदी व्यक्तींची एक सभा (पहिली झायूनिस्ट काँग्रेस) बाझेल येथे भरविली व पॅलेस्टाइनमध्ये ज्यू लोकांचे राष्ट्र निर्माण करण्याचा उद्देश जाहीर केला. हेर्ट्झलने लिहिलेल्या *द ज्यूइश स्टेट* (१८९६) या पुस्तकाने जगातील ज्यू लोकांच्या मनावर परिणाम झाला. यातूनच ज्यू राष्ट्रीय आंदोलन निर्माण झाले.

आपल्या जनतेसाठी राष्ट्र निर्माण करण्याच्या हेर्ट्झलच्या प्रयत्नाला दोन दिशा होत्या : तुर्कस्तानचे मन वळवून पॅलेस्टाइनमध्ये ज्यूंसाठी एक प्रांत स्वतंत्रपणे मिळवायचा किंवा जगात इतरत्र कुठेही मिळेल त्या भागात वस्ती करायची. तुर्कस्तानचे मन वळविणे जेव्हा अशक्य झाले, तेव्हा ब्रिटिशांनी देऊ केलेला युगांडा हा भाग घेण्यासाठी हेर्ट्झलच्या मनाची तयारी होती. १९०३ साली रशियात किशिनेव्ह या ठिकाणी यहुद्यांची अमानुष कत्तल झाली व इतरत्रही तसे प्रकार होऊ लागले. ते पाहून ब्रिटिशांच्या देणगीचा स्वीकार करावा, अशी सूचना त्या वर्षी भरलेल्या सभेत हेर्ट्झलने मांडली; परंतु व्हाइट्समानसारख्या इतर सभासदांना ते पटले नाही. याचा हेर्ट्झलच्या मनावर परिणाम झाला व लवकरच तो मरण पावला.

पहिल्या महायुद्धात ज्यूंची मदत घेण्यासाठी ब्रिटिशांनी त्यांच्या राष्ट्रीय आंदोलनाचा प्रश्न उचलून धरला; परंतु याच वेळी तुर्कस्तानविरुद्ध अरबांच्या स्वातंत्र्याला पाठिंबा देऊन ब्रिटिश सरकारने मध्यपूर्वेच्या राजकारणात नवी समस्या उभी केली. युद्धसमाप्तीनंतर राष्ट्रसंघाने पॅलेस्टाइन हा ब्रिटिशांच्या हाताखालील संरक्षित प्रदेश म्हणून जाहीर केला, तिथे यहुदी लोकांची एजन्सी निर्माण केली व पॅलेस्टाइनमध्ये इंग्रजी व अरबी या भाषांबरोबर हिब्रू ही तिसरी भाषा जाहीर केली. हे करण्यात पॅलेस्टाइनमधील अरबांचा प्रश्न सुटण्याऐवजी तिथे येणाऱ्या यहुद्यांचे व अरबांचे वैर दिवसेंदिवस वाढत गेले व पॅलेस्टाइनचा प्रश्न गंभीर स्वरूप धारण करू लागला. जगभरातले ज्यू आता पॅलेस्टाइनकडे धावू लागले. जर्मनीतल्या ज्यूंच्या हत्याकांडाने तर ही निर्वासित ज्यूंची संख्या अरबांपेक्षा जास्त झाली. १९३६ मध्ये अरबांनी ज्यूंविरुद्ध व ब्रिटिशांविरुद्ध बंड पुकारले. शेवटी पॅलेस्टाइनची विभागणी करण्याची कबुली ब्रिटिशांना द्यावी लागली; परंतु यहुद्यांच्या वाट्याला जो प्रदेश आला तो त्यांना फार छोटा वाटला. शेवटी १९४७ मध्ये ब्रिटिशांनी हा

प्रश्न संयुक्त राष्ट्रांकडे सोपविला. २९ नोव्हेंबर १९४७ रोजी संयुक्त राष्ट्रे या संघटनेने आपला निकाल जाहीर केला. ज्यूंचे समाधान झाले; पण अरबांनी मात्र चिडून ज्यूंवर सर्वत्र हल्ले केले. १४ मे १९४८ रोजी मुख्य प्रधान डेव्हिड बेन–गुरिऑन याने 'ज्यू जनतेचे राष्ट्र–इझ्राएल' याचा जन्म जाहीर केला. यहुदी जनतेने त्या दिवशी आनंद व्यक्त केला. पण १५ मेच्या सकाळी संयुक्त अरब राष्ट्रांच्या सैन्याने इझ्राएलवर चौबवर्षाव सुरू केला. १९४९ साली इझ्राएल या युद्धात यशस्वी झाले व सर्व अरब राष्ट्रांशी त्याने शांततेचा करार केला.

ज्यू राष्ट्रीय आंदोलन ही जशी राजकीय तशीच धार्मिक व सामाजिक चळवळ आहे. ज्यू लोकांना स्वतःचे राष्ट्र मिळवून दिल्यानंतर आता या चळवळीच्या पुढाऱ्यांनी यहुदी धर्माच्या प्राचीन सहिष्णुतेच्या परंपरेप्रमाणे आपल्या राष्ट्रातील अल्पसंख्यांक अरब व ख्रिस्ती लोकांना शिक्षण वगैरे बाबतींत खास सवलती दिल्या आहेत. सर्व राष्ट्राची सामाजिक व सांस्कृतिक उन्नती हे आजच्या ज्यू राष्ट्रीय पुढाऱ्यांचे ध्येय आहे.

संदर्भ : 1. Buber, Martin, *Israel and Palestine; The History of an Idea*, New York, 1952. 2. Halpern, B. *The Idea of the Jewish State*, London, 1961. 3. Kaplan, M. M. *A New Zionism*, New York, 1959. 4. Weizmann, Chaim, *Trial and Error*, London, 1949.

५. पालकर, ना. ह. *इझ्राएल : छळाकडून बळाकडे*, पुणे, १९६६.

माहुलकर, दि. द.

ज्यूरी : फौजदारी किंवा दिवाणी वादात न्यायाधीशाच्या मार्गदर्शनाखाली तथ्यांची निश्चिती करण्याकरिता चिठ्ठीने किंवा दुसऱ्या कोणत्याही योग्य आणि निःपक्षपाती पद्धतीने निवडलेल्या सर्वसामान्य नागरिकांचे मंडळ. 'ज्यूरी' हा शब्द 'ज्यूरर' या लॅटिन शब्दापासून आलेला आहे. 'ज्यूरर'चा अर्थ शपथ घेणे असा आहे.

ज्यूरीचे स्वरूप व अधिकार या त्या ठिकाणचा प्रचलित कायदा व प्रथा यांवर अवलंबून असते. ज्यूरीतील सभासदांविषयी उभयपक्षांच्या काही तक्रारी असल्यास त्या ऐकून घेतल्यानंतर ज्यूरीची निवड होते. ज्यूरीतील सभासदांना प्रथम शपथ देण्यात येते व नंतर चौकशीचा पुरावा त्यांच्यासमोर न्यायाधीशाच्या मार्गदर्शनाखाली मांडण्यात येतो. न्यायाधीश व ज्यूरी यांच्यात अधिकाराची वाटणी गुंतागुंतीची आहे. साधारणतः पुराव्यातील तथ्य किंवा घटना यासंबंधी ज्यूरीचे व कायद्यासंबंधी न्यायाधीशाचे मत निर्णायक मानण्यात येते. पोलीस, वकील, डॉक्टर यांना साधारणतः ज्यूरीत घेत नाहीत. ज्यूरीचे काम सक्तीचे समजण्यात येते. ज्यांना बोलावण्यात येते त्यांनी हे काम करणे—जर न्यायाधीशांनी सूट दिली नाही तर—बंधनकारक असते.

ज्यूरीला 'स्वातंत्र्याची सनद' मानण्याइतपत काही लोक ज्यूरीपद्धतीची स्तुती करताना दिसतात. ज्यूरीमुळे प्रामाणिक चौकशीची हमी मिळते असे त्यांना वाटते; त्यांच्या मते ज्यूरीतील सभासद आवश्यक सर्वसामान्य व्यवहार बुद्धीने व अनुभवाने स्वतःमधील कायद्याच्या शिक्षणाची उणीव भरून काढतात. इतकेच नव्हे, तर त्यांची कायदेविषयक अनभिज्ञता ही ज्यूरीचे पुरस्कर्ते एक चांगली बाब समजतात. कारण त्यायोगे प्रत्येक चौकशीकडे ठराविक साच्यातून पाहणे टाळले जाते. शब्दांच्या अर्थाचा कीस काढण्यापेक्षा ज्यूरी आशयावर भर देत असल्यामुळे समदृष्टीने पक्षकाराची न्याय्य बाजू लक्षात घेऊन योग्य तो निवाडा देणे त्यांना अधिक शक्य असते, असे ज्यूरीपद्धतीचे पुरस्कर्ते मानतात.

याउलट काही टीकाकार ज्यूरीपद्धती खर्चिक आणि अविश्वसनीय समजतात. न्याय लवकर मिळविण्याच्या दृष्टीने ती उपयुक्त नाही, असेही मानण्यात येते. शिक्षण, शिस्त, अनुभव व बुद्धिमत्ता यांमुळे न्यायाधीश हा अनभिज्ञ माणसापेक्षा कायदा आणि वस्तुस्थिती समजण्यास सर्व दृष्टीने अधिक योग्य असतो, असे ते मानतात. त्यांच्या मते ज्यूरर हे व्यावसायिक न्यायाधीशापेक्षा अधिक सहज भावनेच्या आहारी जाणे शक्य असल्यामुळे त्यांच्यावर चौकशीच्या प्रमुख बाबींपेक्षा वकिलांच्या भावनोत्कट भाषेचा त्याचप्रमाणे वर्तमानपत्रांतील प्रचाराचा प्रभाव अधिक पडणे शक्य असते आणि निःपक्षपाती न्यायदानाच्या दृष्टीने ही बाब निश्चितच हानिकारक होऊ शकते.

ज्यूरी ही एक ऐतिहासिक अँग्लो-सॅक्सन विधिसंस्था असली; तरी ती मूळ कोणी निर्माण केली, हे सांगणे कठीण आहे. इंग्लिश लोकांनीच ही संस्था निर्माण केली असावी, असे काहींचे अनुमान आहे. काहींच्या मते नॉर्मन आक्रमकांनी १०६६ मध्ये ती आपल्याबरोबर ब्रिटनमध्ये आणली असावी. मूलतः ज्यूरर हे शेजारचे साक्षीदार असत व ते स्वतःच्या माहितीच्या आधारे निर्णय देत; पण समाजाच्या विघटनामुळे व शहरांच्या वाढीमुळे ही परिस्थिती बदलली आणि ज्यूरी साक्षीदाराच्या भूमिकेऐवजी अंशतः न्यायदात्यांची भूमिका वठवू लागले. साक्षी पुराव्यांवरून प्रकरणाच्या तथ्यावर निर्णय देण्यास न्यायाधीशांना बोलावण्यात येऊ लागले. पंधराव्या शतकाच्या सुमारास दिव्य करवून घेऊन निकाल देण्याची जुनी पद्धती बंद पडून ज्यूरी चौकशी पद्धत सुरू झाली. ब्रिटिश साम्राज्याच्या विस्ताराबरोबर ही पद्धत आशिया, आफ्रिका आणि अमेरिका खंडांत आली. तसेच फ्रेंच राज्यक्रांतीमुळे लोकप्रिय सरकारचे प्रतीक म्हणून यूरोप खंडातील अनेक देशांत ती सुरू झाली.

या पद्धतीला एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापासून मात्र उतरती कळा लागली. १८५० साली प्रशियाने राष्ट्रद्रोह हा गुन्हा ज्यूरीच्या कक्षेतून काढून घेतला. १९१९ मध्ये हंगेरीने ज्यूरीपद्धत पूर्णपणे बंद केली. १९२३ साली राष्ट्रद्रोह व १९२४ साली लेखी बदनामी हे गुन्हे चेकोस्लोव्हाकियाने ज्यूरीच्या कक्षेतून काढून घेतले. याच साली जर्मनीने या पद्धतीचा त्याग केला. सोव्हिएट गटाने व फॅसिस्ट राष्ट्रांच्या गटानेही ही पद्धती पूर्णपणे बंद केली. १९४० साली फ्रान्स ताब्यात घेतल्यानंतर जर्मनीने ही पद्धती तेथे बंद केली. जर्मनीच्या ताब्यातून मुक्त झाल्यानंतरही फ्रान्सने ह्या पद्धतीचे पुनरुज्जीवन केले नाही. १९४३ साली जपाननेही ही पद्धत बंद केली. इंग्रजांच्या प्रभावामुळे भारतात ही पद्धती काही काळ चालली; पण ती फौजदारी प्रकरणापुरती आणि तीही साधारण मोठमोठ्या शहरांपुरती मर्यादित राहिली. स्वातंत्र्यानंतर काही वर्षांतच प्रथम इतर ठिकाणी व शेवटी ३ एप्रिल १९६१ पासून मुंबई, मद्रास आणि कलकत्ता या उरलेल्या शहरांतही भारताने या पद्धतीचा त्याग केला. इंग्लंडमध्येही या पद्धतीचा उपयोग थोड्याच प्रकरणांपुरता मर्यादित राहिला आहे. आता फक्त अमेरिका हेच या पद्धतीचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग करणारे राष्ट्र राहिले आहे. सहा महिन्यांपेक्षा अधिक शिक्षा असणाऱ्या फौजदारी प्रकरणांत ज्यूरी चौकशी हा १९६८ मध्ये अमेरिकेच्या सर्वोच्च न्यायालयाने संवैधानिक हक्क ठरविला आहे; परंतु दिवाणी प्रकरणात मात्र हा संवैधानिक दर्जा स्पष्ट नाही.

खोडवे, अच्युत

ज्यूलियन दिनसंख्या : कालगणना सोपी जावी आणि तिच्यात सातत्य राहावे, म्हणून कोणत्याही मध्यरात्री अगर मध्यान्ही मोजण्यास सुरुवात करावयाची, तोपर्यंत शून्य दिवस झाले असे समजावयाचे व तेथून सतत मोजत रहावयाचे असे मानतात. भारतीय पद्धतीत दिवसांच्या अशा संख्येला अहर्गण किंवा युगभगण म्हणतात, तर यूरोपीय ज्योतिषशास्त्रात ज्यूलियन दिनसंख्या म्हणतात. याचा वापर फक्त ज्योतिषशास्त्रातच होतो, इतरत्र नाही.

फ्रेंच कालगणनाशास्त्रज्ञ जोझेफ स्कॅलिजर (१५४०–१६०९) यांनी ही पद्धत १५८२ मध्ये प्रचारात आणली. २८ वर्षांचे सौरचक्र, १९ वर्षांचे चांद्रचक्र आणि १५ वर्षांचे करचक्र यांचा समन्वय साधून ही चक्रे एकदा एकत्र सुरू झाल्यापासून २८×१९×१५=७,९८० वर्षांनी एकदम पुन्हा सुरू होतील, या कल्पनेने या ७,९८० वर्षांच्या

कालावधीला स्कॅलिजर यांनी आपल्या वडिलांच्या स्मरणार्थ ज्यूलियन (पीरियड) कालचक्र (युग) असे नाव दिले. दर १५ वर्षांनी कर आकारणीसाठी प्रातीची मोजदाद व खानेसुमारी करावी, अशी चौथ्या शतकातील रोमन राजांची पद्धत होती. या १५ वर्षांच्या कालावधीला करचक्र (Indiction Cycle) म्हणत. १ जानेवारी खिस्तपूर्व ४७१३ या दिवशी ग्रिनिचच्या माध्य सौरकालाप्रमाणे मध्यान्ही बरोबर १२ वाजल्यापासून ज्यूलियन दिनसंख्या मोजावयाची असे स्कॅलिजर यांनी ठरविले. ज्यूलियन दिवस मध्यान्हीच सुरू होतो, कारण रात्री केव्हाही घेतलेले वेध एकाच दिवशी नोंदविता येतात. नेहमीची दिवस, महिना व वर्ष ही कालगणनपद्धती घेतली, तर गणित करणे जिकिरीचे होते. म्हणून सतत वरील दिवसापासून दिनसंख्या मोजत रहावी असे ठरले. त्याप्रमाणे १ जानेवारी १९६५ रोजी ग्रिनिचच्या वेळेप्रमाणे दुपारी १२ वाजेपर्यंत दिनसंख्या २४,३८,७६२ झाली होती.

या पद्धतीप्रमाणे कोणतीही घटना ज्यूलियन दिवसांत सांगणे सोपे जाते. बऱ्याच कालावधीने दोन खगोलीय घटना (उदा., ताऱ्यांच्या तेजस्वितेत होणारा बदल, ग्रहणचक्र इ.) घडल्या, तर त्यांमधील कालांतर ज्यूलियन दिनसंख्यांच्या साध्या वजाबाकीने चटकन दाखविता येते. हे कालांतर कालगणनेच्या कोणत्याही पद्धतीवर अवलंबून नसते. सूक्ष्म गणितासाठी दशांश अपूर्णांकात सुद्धा दिवस काढतात. अमेरिकन व नाविक पंचांगांत ही दिनसंख्या दिलेली असते.

फडके, ना. ह.

ज्यूविरोधवाद : (अँटी-सेमिटिझम). ज्यू (यहुदी) लोकांना उच्च सामाजिक स्थान मिळू नये आणि त्यांचे आर्थिक, राजकीय व सामाजिक हक्क हे मर्यादित व खालच्या पातळीवर राहावेत, म्हणून समाजातील बहुसंख्यांकांकडून संघटित रीत्या अगर व्यक्तिशः प्रयत्न केले जात. काल्पनिक मानववंशभिन्नतेवर आधारलेले पूर्वग्रह, ज्यू लोकांकडे येशू खिस्ताचे मारेकरी म्हणून पाहण्याचा खिस्ती लोकांचा दृष्टिकोन आणि प्रचलित राजकीय-सामाजिक-आर्थिक परिस्थिती या कारणांमुळे वेगवेगळ्या देशांत वेगवेगळ्या काळात या वादाने प्रखर रूप धारण केले आहे. 'अँटी-सेमिटिझम' ही संज्ञा १८७३ साली व्हिल्हेल्म मार या जर्मन वृत्तपत्रकाराने प्रथम वापरली असली, तरी या विरोधवादाचा इतिहास तसा फार जुना आहे. ज्यू लोक हे मानववंशाच्या दृष्टीने कॉकेशियन वंशाच्या सेमाइट या उपशाखेचे आहेत, ही कल्पना त्यांना होणाऱ्या विरोधाच्या बुडाशी आहे, म्हणून ज्यूविरोधवादाला 'अँटी-सेमिटिझम' असे म्हणण्यात आले; परंतु या कल्पनेला वस्तुस्थितीचा आधार नाही, असे संशोधनान्ती सिद्ध झाले आहे. मानववंशापेक्षा सांस्कृतिक दृष्ट्या ज्यू लोक हे सर्व समाजांत सर्व काळी अलग, अभेद्य व वैशिष्ट्यपूर्ण राहिले आहेत, ही मात्र वस्तुस्थिती आहे. ज्यू लोकांचा धर्म त्यांची सामाजिक-राजकीय व्यवस्था आणि संस्कृती यांना पूर्णपणे व्यापून राहिलेला आहे. त्यांच्या सांस्कृतिक अलिप्ततेचे व सामाजिक एकोप्याचे हे एक प्रमुख कारण म्हणून सांगितले जाते. याच कारणामुळे कोणत्याही समाजात ते सांस्कृतिक दृष्ट्या समरस होऊ शकले नाहीत. एकेश्वरवाद, आपल्या धर्मनिष्ठेनेच पृथ्वीवर स्वर्ग अवतरेल ही श्रद्धा व ही किमया साधण्याकरिता देवानेच ज्यू लोकांची निवड केली आहे, ही कल्पना आणि कर्मकांड यांच्यामुळे प्रतिकूल परिस्थितीतसुद्धा ज्यू लोकांचा एकोपा व आत्मविश्वास टिकून राहिला, असे म्हटले जाते; परंतु याच कारणांमुळे ते विरोधाचे व द्वेषाचे लक्ष्य बनले, असेही म्हटले जाते.

इ. स. पू. सहाव्या शतकापासून ज्यू लोक हे यूरोपीय देशांत पसरू लागले होते. विशेषतः इसवी सनाच्या पहिल्या शतकातील रोमन परचक्रांमुळे ज्यू लोकांची खूपच वाताहत झाली. रोमन लोकांच्या मागोमाग ते इटली, फ्रान्स, स्पेन या देशांत गेले. बरेचसे लोक ऱ्हाईन नदीच्या परिसरात – आजच्या जर्मनीमध्ये – स्थायिक झाले. खिस्तपूर्व काळात रोमन आणि ग्रीक लोकांचा ज्यू लोकांना जरी उपद्रव झाला, तरी त्याचे स्वरूप बव्हंशी राजकीय होते. खिस्ती धर्माच्या उदयानंतर, विशेषतः चौथ्या शतकाच्या सुरुवातीस, खिस्ती धर्म हा रोमचा अधिकृत धर्म बनल्यापासून ज्यू लोकांना दुय्यम दर्जाचे लेखण्यात येऊन सर्वसामान्य नागरिकांचे हक्क त्यांना नाकारण्यात येऊ लागले. ज्यू लोकांना धर्मप्रसाराचा हक्क नाकारण्यात आला. ज्यू धर्म स्वीकारणे व ज्यू लोकांशी विवाहसंबंध ठेवणे, हा गुन्हा समजण्यात आला. ज्यू माणसाने हाताखाली नोकर ठेवू नये, वैद्यकीय व्यवसाय करू नये, तसेच ज्यू कारागीर असल्यास त्याने हाताखाली खिस्ती उमेदवारास शिकाऊ म्हणून ठेवू नये, अशी बंधने त्यांच्यावर घालण्यात आली. त्यामुळे ज्यू लोक अधिकाधिक आत्मकेंद्रित बनले. बाह्य अत्याचारास धैर्याने तोंड देण्याकरिता धर्म हा त्यांचा एकमेव आधार होता, त्यामुळे ते धर्माला अधिकच चिकटून राहिले. ज्यू लोकांवर अत्याचार करणे, त्याचे समर्थन करण्याकरिता त्यांच्यावर कसलातरी खरा-खोटा दोषारोप करणे, अशा रीतीने पुन्हा होणाऱ्या अत्याचारास वाट करून देणे व परिणामतः ज्यू लोकांची सामाजिक-सांस्कृतिक अलिप्तता, त्यांची एकजूट व कठोर मनाने जगण्याची जिद्द ही वाढीस लागणे, हा क्रम चालूच राहिला. तेराव्या शतकात बर्लिनजवळ आणि पंधराव्या शतकात व्हिएन्ना येथे क्षुल्लक कारणांवरून ज्यू लोकांची मोठ्या प्रमाणावर हत्या करण्यात आली.

साधारणतः दहाव्या किंवा अकराव्या शतकापासून खेडोपाडी समान नागरिकांचे हक्क नाकारण्यात आल्यामुळे बरेच ज्यू लोक शहरात येऊन बिगरशेती व्यवसाय करू लागले. शहरांच्या उदयामुळे ते अधिकाधिक व्यापार व सावकारी या व्यवसायांत शिरले. सांस्कृतिक अलिप्ततेमुळे शहरातील त्यांच्या वस्त्याही अलग पडल्या. अशा वस्त्या 'घेटो' म्हणून ओळखल्या जात. व्यापार आणि सावकारी हे त्यांचे प्रमुख व्यवसाय बनल्यामुळे साहजिकच सावकारीशी निगडित असलेल्या स्वार्थ, कृपणता इ. दुर्गुणांचा आरोप त्यांच्यावर करण्यात येऊ लागला.

तेराव्या शतकात इंग्लंडमधून, चौदाव्या शतकात फ्रान्समधून तसेच चौदाव्या व पंधराव्या शतकांत जर्मनी आणि ऑस्ट्रिया या देशांतून ज्यू लोकांची हकालपट्टी करण्यात आली. धार्मिक कारणाकरिता त्यांनी कोणाचा तरी बळी दिला, या आरोपाखाली १४६ ज्यू लोकांच्या समुदायाचा जर्मनीमध्ये १२९८ साली नाश करण्यात आला. चौदाव्या शतकात प्लेगच्या साथीने (ब्लॅक डेथ) यूरोपमधील बहुसंख्य लोक मृत्युमुखी पडले. धर्मविहित आहार आणि स्वच्छता या कारणांमुळे ज्यू लोकांना त्याचा फारसा उपद्रव झाला नाही. यामुळे लोक चिडले व त्यांनी ज्यूंवर जादूटोण्याचा आरोप करून हल्ला चढविला. पुढील दोन वर्षांत ३५० ज्यू लोकांचा समूळ नाश करण्यात आला. या जाचाला कंटाळून ज्यू लोक पूर्व यूरोपकडे सरकत होते. सोळाव्या ते अठराव्या शतकांत पोलंडमध्ये जगातील बहुसंख्य ज्यू लोकांची वस्ती होती; परंतु याच काळात लाखो ज्यू लोक तेथे मारले गेले. रशियामध्ये ज्यूविरोधवाद हे झारशाहीचे अधिकृत धोरण होते. मार्क्सवादाच्या व साम्यवादाच्या संदर्भात तर ज्यू लोक कोंडीत सापडले. कार्ल मार्क्स हा ज्यू होता, म्हणून झार हे ज्यू लोकांकडे संशयाने पाहत होते. त्याचबरोबर व्यापार-सावकारीच्या त्यांच्या पेशामुळे बोल्शेविक पक्षही त्यांच्याकडे भांडवलशाहीचे उपासक आणि हस्तक म्हणून पाहत होता. १९१९-२० च्या क्रांतिकाळात चुकीच्या समजुतीमुळे अनेक धार्मिक वृत्तीच्या ज्यू लोकांची झार पक्षाकडून हत्या करण्यात आली.

१९१४–१८ च्या पहिल्या महायुद्धानंतर जर्मनीमध्ये ज्यूद्वेषाने कळस गाठला. युद्धात हरल्यामुळे व तहाच्या अपमानास्पद अटींमुळे जर्मन लोकांची मने खचली होती. या पराभूत मनोवृत्तीतून त्यांना वर काढण्याकरिता पराजयाचे स्पष्टीकरण करणे आणि कोणाचा तरी बळी

देणे आवश्यक होते. समाजाच्या सर्व क्षेत्रांत यशस्वीपणे तळपणाऱ्या ज्यू लोकांवर राष्ट्रघातकी कृत्यांचा आरोप करण्यात आला. त्याचबरोबर युद्धानंतर जर्मनी राष्ट्राचा प्रमुख बनलेल्या हिटलरने व त्याच्या नाझी पक्षाने वंशद्वेषाचा प्रचारही सुरू केला. जर्मन लोक हे आर्य वंशाचे आहेत, आर्य हे उच्च संस्कृतीचे प्रवर्तक आहेत आणि ज्यू हे संस्कृतीचे विध्वंसक आहेत, असा नवा सिद्धांत त्यांनी मांडला. ज्यू लोक हे भ्याड परंतु घातकी आहेत, ते अतीव स्वार्थी व समाजद्रोही आहेत, अशी त्यांची साचेबंद प्रतिमा लोकांपुढे उभी करण्यात आली. त्यांच्याविरुद्ध अनेक कायदे करण्यात आले. आर्थिक क्षेत्रात त्यांची कोंडी करण्यात आली. १९३३ मधील एका कायद्याने सर्व 'अनार्य' लोकांना सरकारी नोकरीतून काढून टाकण्यात आले. ज्यू लोकांची मालमत्ता नष्ट करणे, त्यांच्यावर हल्ले करणे, त्यांना कैदेत टाकणे हे सत्र चालू झाले. १९३९ साली दुसरे महायुद्ध सुरू झाल्यानंतर जर्मनीमध्ये व जर्मनीने बळकावलेल्या इतर देशांमध्ये अनेक ज्यू लोकांची निर्घृण हत्या करण्यात आली. न्यूरेम्बर्ग खटल्यातून उघडकीस आल्याप्रमाणे १९४५ पर्यंत साठ लक्ष ज्यू लोक मारले गेले असावेत, असा अंदाज आहे. युद्धापूर्वी पोलंडमध्ये तीस लक्ष ज्यू होते. आज फक्त अदमासे तीस हजार उरले आहेत.

ज्यूद्वेष हा जर्मनीमध्ये पराकोटीला गेला असला, तरी अमेरिकेसहित इतर देशांमध्येही त्याचे धागेदोरे अजूनही सापडतात. साम्यवादी व भांडवलशाही अशा दोन्ही प्रकारच्या राष्ट्रांमधील सामान्य जनता ही या विद्वेषापासून संपूर्णपणे मुक्त नाही, असे दिसून येते. ज्यू लोकांची सामाजिक-सांस्कृतिक अलिप्तता आणि समाजातील सर्व क्षेत्रांत ते आघाडीवर असल्याची वस्तुस्थिती यांमुळे तसेच ते आपल्यापेक्षा हीन दर्जाचे आहेत म्हणून नव्हे, तर स्पर्धात्मक अशा सर्वच क्षेत्रांत ते आपल्यापेक्षा सरस ठरतात, म्हणूनही इतर लोक त्यांचा द्वेष करतात, असेही काहींचे म्हणणे आहे. या पार्श्वभूमीवर अनेक शतकांपासून भारतात आश्रयाला आलेल्या ज्यू लोकांबद्दल जनमानसात कोणतीही प्रतिकूल प्रतिक्रिया उमटलेली नाही, हे उल्लेखनीय आहे. विशेषतः महाराष्ट्रात राहणाऱ्या अनेक ज्यू कुटुंबांनी मराठी ही मातृभाषा म्हणून स्वीकारलेली आहे.

ज्यू लोकांचे ⇨ *इझ्राएल* हे स्वतंत्र राष्ट्र १९४८ साली अस्तित्वात आले. तेव्हापासून भोवतालची अरब राष्ट्रे आणि इझ्राएल यांच्यात सतत संघर्ष चालू आहेत.

संदर्भ : 1. Clock, Charles Y.; Stark, Rodney, *Christian Beliefs and Anti-Semitism*, New York, 1966. 2. Parkes, James, *The Emergence of the Jewish Problem, 1878–1939*, Oxford, 1946. 3. Simmel, Ernst, Ed. *Anti-Semitism : A Social Disease*, New York, 1946. 4. Simpson, G. E.; Yinger, J. M. *Racial and Cultural Minorities*, New York, 1965.

कुलकर्णी, मा. गु.

ज्यू संस्कृति : पॅलेस्टाइनमध्ये उदयास आलेली हिब्रू किंवा ज्यू लोकांची संस्कृती. यहुदी या नावाने हे लोक ओळखले जातात. इ. स. पू. आठव्या शतकात बेंजामिन व ज्यूडा या दोन जमातींनी ज्यूडाचे राज्य स्थापन केले. त्यांतील नागरिकांना ज्यूडियन म्हणत. त्यावरूनच पुढे ज्यू ही संज्ञा निर्माण झाली असावी. इ. स. १३२ मध्ये रोमन सम्राट हेड्रिएनस याने ज्यू धर्मावर बंदी घातली. तेव्हापासून जवळजवळ अठराशे वर्षांपर्यंत म्हणजे दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरपर्यंत ज्यू समाजाला स्वतःची अशी मातृभूमी नव्हती. जगातील काही अत्यंत प्राचीन संस्कृतींचा वारसा ज्यू लोकांकडे आला. तसेच ख्रिस्ती व इस्लाम या दोन महत्त्वाच्या धर्मांची वैचारिक व तात्त्विक बैठक उभारण्यास ज्यू संस्कृती साहाय्यभूत ठरली. एकीकडे अत्यंत प्राचीन व दुसरीकडे अगदी अर्वाचीन अशा संस्कृतींशी दृढ संबंध असणाऱ्या या समाजाला जगाच्या राजकीय नकाशात प्रदीर्घ काळ स्थानच नसावे, हा इतिहासाचा एक चमत्कार म्हणावा लागेल; पण याहीपेक्षा मोठा चमत्कार असा की, पोटासाठी जगभर विखुरलेल्या या समाजाने मातृभूमी नसतानासुद्धा आपली एकात्मतेची जाणीव सतत कायम ठेवली, हा होय.

यूरोपीय इतिहासकारांच्या ग्रंथांत ज्यू इतिहासाला फार महत्त्व दिलेले आढळते. त्यांनी केवळ प्राचीन जगातील वैचारिक नेतृत्व ज्यूंना बहाल केले; एवढेच नव्हे, तर जगातील संस्कृतींचा उगम अथेन्स, रोम व जेरूसलेम येथूनच झाला, असे विधान केल्याचे आढळते. वस्तुतः ईजिप्त, ॲसिरिया, सुमेरिया, चीन, भारत इ. प्रदेशांतील समाजांनी निर्मिलेल्या संस्कृतींचे विश्वरूपदर्शन आता घडले असूनसुद्धा ज्यू समाजाच्या वतीने असा दावा करण्यात यावा, हे अतिशयोक्तीचे वाटते. ज्यू संस्कृतीची निश्चितपणे केव्हा सुरुवात झाली, हे ज्ञात नाही; पण इ. स. पू. २००० वर्षांपासून ज्यू लोकांचे वास्तव्य पॅलेस्टाइन व आसपासच्या प्रदेशांत होते.

भौगोलिक स्थान : ज्यू लोकांचा प्राचीन इतिहास जेथे घडला, ती पॅलेस्टाइनची भूमी आकाराने लहान आहे. या भूमीचे नैसर्गिक रीत्या चार भाग पडतात. पहिला पश्चिमेकडील सपाट किनारपट्टीचा, दुसरा साधारण दक्षिणोत्तर जाणारी लेबानन पर्वताची शाखा, तिसरा जॉर्डन नदीचे खोरे आणि चौथा जॉर्डनच्या पूर्वेचा वाळवंटाचा प्रदेश. यांतील मध्यावरचा जो डोंगराळ प्रदेश, त्याचे तीन भाग कल्पिता येतात. अगदी दक्षिणेकडे ज्यूडा, यात जेरूसलेम, हीब्रन, बीरशीबा इत्यादींचा समावेश होतो. ज्यूडाच्या लगत उत्तरेस इझ्राएल प्रांत व गॅलिलीचा प्रदेश येतो. या सर्व भूभागाची अन्नदात्री नदी म्हणजे जॉर्डन. शेती व पाणीपुरवठा यांसाठी पूर्णपणे अवलंबून राहता येईल, इतका पाऊस येथे होत नाही. इसवी सनाच्या पहिल्या शतकात लिहिणाऱ्या जोसीफसला (३७ ? – १००) ही भूमी नंदनवनासारखी भासली, तरी हे नंदनवन प्रदीर्घ मानवी श्रमातूनच उत्पन्न करणे किंवा टिकविणे शक्य होते, तेव्हा उन्हाळ्यात होणाऱ्या जोराच्या पावसाचे पाणी साठवून ठेवून लहानमोठ्या कालव्यांतूनच ते सर्वत्र पोहोचविण्यात येई. लढाया आणि इतर कलह यांतून या मानवी प्रयत्नांत खंड पडल्याबरोबर जमीन वैराण झाली व वाळवंटाचा विस्तार पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाढू लागला. पॅलेस्टाइनचे भौगोलिक स्थानही शांतता व सुबत्ता यांना फारसे अनुकूल नव्हते. आशिया व आफ्रिका यांतील विशेषतः टायग्रिस–युफ्रेटीस नद्यांच्या खोऱ्यांतील समाज आणि नाईलकाठचा ईजिप्त यांना जोडणारे मार्ग पॅलेस्टाइनमधून जातात. तसेच पश्चिम आशियातून भूमध्य समुद्रामार्गे यूरोपकडे जाण्याचा सरळ मार्ग पॅलेस्टाइनमधूनच जातो. यामुळे तेथील व्यापारी मार्ग व शहरे यांवर ताबा मिळविण्यासाठी सतत संघर्ष चाललेला दिसतो. ईजिप्त, बॅबिलोनिया, ॲसिरिया, हिटाइट या प्राचीन सत्तांनी या भागावर आपले वर्चस्व राखण्याचे प्रयत्न केले. ही प्राचीन काळातील एक प्रमुख समरभूमी ठरली. आपल्या भौगोलिक स्थानामुळे ही 'वाग्दत्त भूमी' (प्रॉमिस्ड लँड) किंवा 'पवित्र भूमी' (होली लँड) सतत संघर्षात सापडत गेली.

ऐतिहासिक साधने : ज्यू लोकांची माहिती मुख्यत्वे ज्या साधनांतून उपलब्ध होते, त्यांत *बायबल*मधील 'जुना करार' सर्वांत महत्त्वाचा आहे. ह्या ग्रंथाच्या वेगवेगळ्या भागांत ज्यू लोकांची भ्रमंती, त्यांचे राजे व राजकारण यांसंबंधी बरीच माहिती मिळते. याशिवाय काही प्राचीन शिलालेखांत आणि मृण्मुद्रांत ज्यूंसंबंधी माहिती मिळाली. हामुराबीच्या काळातील मृण्मुद्रांत अरबस्तानातून बॅबिलनकडे हिब्रू लोक येत असल्याचा उल्लेख आहे. अमार्ना मृण्मुद्रांत पॅलेस्टाइनवर झालेल्या एका मोठ्या 'हिब्रू' आक्रमणाची नोंद आहे. यापुढचा परकीय उल्लेख दुसऱ्या रॅमसीझ याच्या काळातील आहे. यात ईजिप्तमध्ये मोलमजुरी करणाऱ्या हिब्रू लोकांचा निर्देश आहे. ईजिप्तमध्ये ज्यू लोक गुलामगिरीत होते, या घटनेचा उल्लेख रॅमसीझच्या लेखात आहे, असे

समजतात. यानंतरच्या काळात ॲसिरियन-खाल्डियन (नव-बॅबिलोनियन) व ईजिप्शियन लेखांतून ज्यूडा व इझ्राएल यांच्याशी राजकीय संबंधाचे, त्यांना जिंकल्याचे वा नष्ट केल्याचे अथवा हद्दपार केल्याचे अनेक उल्लेख आढळतात. हीरॉडोटस, बेरॉसस यांच्या इतिवृत्तांत इतर घटनांच्या अनुषंगाने या लोकांची माहिती येते, पण ती फार त्रोटक आणि असंबद्ध आहे. पहिल्या शतकात रचलेल्या आपल्या इतिवृत्तात जोसीफस या ज्यू इतिवृत्तकाराने ज्यू राष्ट्राचा अगदी आरंभापासूनचा इतिहास दिलेला आहे. याशिवाय उत्खननांत उपलब्ध झालेल्या अवशेषांतून पॅलेस्टाइनमध्ये ठिकठिकाणी ज्यू लोकांच्या वसाहती कशा होत गेल्या याची आणि त्यांचा उदय व अस्त यांचीही काहीशी माहिती मिळते.

ज्यूपूर्व पॅलेस्टाइन : प्राचीन परंपरेनुसार ज्यू किंवा हिब्रू लोक इ.स.पू. २००० किंवा त्यानंतरच्या काळात अरबस्तानच्या वाळवंटातून कानन म्हणजे नंतरच्या पॅलेस्टाइनमध्ये येऊन स्थायिक झाले असावेत; ते तेथे येण्याच्या आधी कित्येक शतके या प्रदेशात मानवी वस्ती झालेली असावी; कारण येथे निॲंडरथल मानवाचे सांगाडे सापडले आहेत. नतुफ, जेरिको, जोर्मो इ. ठिकाणी तसेच खुद्द जेरूसलेममध्ये नवाश्मयुगीन माणसांचे अवशेष सापडले आहेत. इ. स. पू. २५०० ते २००० च्या दरम्यान पूर्व व दक्षिणेकडील वाळवंटातून मुख्यतः अरबस्तानातून आलेले सेमिटिक लोक व दुसरे म्हणजे उत्तरेतून खाली सरकणारे ॲमोराइट लोक या प्रांतात स्थायिक झाल्याचे दिसते. इ. स. पू. २५०० ते २००० च्या दरम्यान या दोन समाजांचा मिलाफ होऊन त्यांना 'कानानाइट' म्हणजे 'सखल प्रदेशाचे रहिवासी' अशा नावाने संबोधण्यात येऊ लागले. या सर्व भागात एकच किंवा अगदी समान भाषा प्रचलित होती, तसेच देवदेवतांविषयक एकच किंवा समान कल्पना व आचार अस्तित्वात होते. ईजिप्त व सुमेरिया येथील प्रवाह येथे येऊन पोहोचले होते. तथापि कानानाइट लोकांची स्वतंत्र अशी संस्कृती निर्माण होत गेली. पॅलेस्टाइनमध्ये येऊन स्थायिक झाल्यावर हिब्रू लोकांचा याच संस्कृतीशी निकटचा संबंध आला. त्यांना भौतिक क्षेत्रात प्राचीन पॅलेस्टाइनचा समृद्ध वारसा लाभला.

राजकीय इतिहास : ज्यू लोक पॅलेस्टाइनमध्ये परप्रांतांतून आले हे जरी सर्वमान्य असले, तरी ते तेथे केव्हा आले आणि कसे आले याविषयी मतभेद आहेत. एक मत परंपरागत इतिहासास प्रमाण मानणारे आहे. *बायबल*च्या मताप्रमाणे हिब्रू राष्ट्राचा जनक अब्राहम हा पूर्वेकडून आपल्या लोकांना घेऊन पॅलेस्टाइनमध्ये आला. तो उत्तर अरबस्तानातील हेरात येथून आला असे एक मत आहे, तर दुसऱ्या मताप्रमाणे तो सुमेरियातील अर येथून आला असावा. त्याच्या म्हणजे अगदी आरंभीच्या हिब्रू टोळ्यांचा आगमनाचा काळ इ.स.पू. २००० किंवा निदानपक्षी हामुराबीचा म्हणजे इ. स. पू. १७५० च्या आसपासचा धरण्यात येतो. अब्राहमचा पणतू जोसेफ ईजिप्तमध्ये गेला आणि तेथील राजदरबारात उच्च पदावर चढला; परंतु कालांतराने त्याच्या सर्व वंशजांचे कपाळी गुलामगिरी आली. पुढे ⇨ *मोझेस* (इ. स. पू. सु. १२००) याने ज्यू लोकांची गुलामगिरीतून मुक्तता केली आणि त्यांना पॅलेस्टाइनमध्ये परत आणले, असे आख्यायिका सांगते. ज्यू लोक हिक्सॉस लोकांच्या वेळी ईजिप्तमध्ये आले; द्वितीय रॅमसीझने त्यांच्यावर गुलामगिरी लादली व त्यानंतर थोड्याच काळात मोझेसने त्यांना मुक्त केले, असे जोसीफसने लिहिले आहे. हिक्सॉस लोकांची ईजिप्तवरील स्वारी पॅलेस्टाइनमधूनच पुढे गेली. तेव्हा या टोळ्यांबरोबर काही ज्यू लोकही ईजिप्तमध्ये गेले असण्याची शक्यता आहे. हिक्सॉस दरबारात काही ज्यू मानाच्या स्थानावर ही चढले असण्याची शक्यता आहे. त्याच न्यायाने हिक्सॉस लोकांचा पाडाव झाल्यावर ज्यू लोकांना वाईट दिवस येणे स्वाभाविक होते. बरेच दिवस हालअपेष्टात काढल्यावर हे ज्यू लोक मोझेसच्या नेतृत्वाने पुन्हा पॅलेस्टाइनमध्ये आले. मोझेसच्या काळासंबंधी निश्चित माहिती नाही. जुन्या करारानुसार इ. स. पू. १३००–१२०० च्या दरम्यान मोझेस याने ईजिप्तच्या जोखडातून ज्यूंना वाचविले आणि देवाने त्याच्या मुखाद्वारे कायदा व दहा धर्माज्ञा प्रसृत केल्या. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याचे उर्वरित कार्य जॉस्युई याने पूर्ण केले. दुसरे मत असे आहे की, ज्यू लोकांच्या पॅलेस्टाइनमधील आगमनाचा काळ इ. स. पू. १५०० ते १४०० च्या दरम्यान असावा. अरबस्तानातून बाहेर पडलेल्या ज्यूंपैकी काही वायव्येकडे गेले व पॅलेस्टाइनमध्ये स्थायिक झाले. दुसरी शाखा नैर्ऋत्येच्या दिशेने ईजिप्तमध्ये जाऊन पोहोचली. इ. स. पू. १२०० च्या सुमारास ईजिप्तमध्ये राहिलेल्या ज्यू लोकांनी ईशान्येकडे मोहीम काढून पॅलेस्टाइनवर स्वारी केली. पॅलेस्टाइनच्या वसाहतींची अशा प्रकारे दोन पर्वे होतात. या दुसऱ्या पक्षाच्या मताला जेरिको, शीकम, जेरूसलेम येथील उत्खननांतून आणि अमार्ना लेखांतून आधार मिळतो.

मोझेसने आणलेले ज्यू आणि पॅलेस्टाइनमध्ये आधीच स्थायिक झालेले ज्यू यांचा फारसा संबंध पुढे राहिला नाही. पॅलेस्टाइनमधील ज्यूंची संस्कृती कानानाइट संस्कृतीवर आधारलेली होती. मोझेसच्या ज्यूंनी ईजिप्शियन संस्कृतीची अंगे आत्मसात केली होती. यामुळे दोन स्वतंत्र सांस्कृतिक व राजकीय गट उत्पन्न झाले व या भेदातूनच पुढे ज्यूडा व इझ्राएल ही दोन स्वतंत्र राज्ये निर्माण झाली, असे काही इतिहासकार मानतात. तथापि नेमके काय घडले हे विश्वासार्ह पुराव्याभावी सांगणे कठीण आहे. कारण या सर्व घटनांविषयीचा ऐतिहासिक पुरावा त्रोटक व पुष्कळसा विसंगतही आहे. निश्चयाने सांगता येण्यासारखी गोष्ट एवढीच की, बाराव्या शतकात ज्यूंचे आगमन पूर्ण झाले व इझ्राएलच्या बारा टोळ्या तेथे स्थायिक झाल्या.

या काळात सबंध पश्चिम आशियात फिलिस्टीन नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या लोकांच्या हालचालींमुळे अस्थिरता माजली होती. हे लोक बहुधा इजीअन समुद्राच्या भोवतालच्या बेटांतून बाहेर पडून इ. स. पू. १२०० च्या सुमारास पॅलेस्टाइनमध्ये घुसत होते. ते सुसंस्कृत होते, तसे लढवय्येही होते. त्यांनी ईजिप्तवरही हल्ले केले आणि शेवटी पॅलेस्टाइनचा दक्षिण किनारा व तेथील व्यापार यांच्या रक्षणासाठी ईजिप्तच्या सम्राटांनी त्यांना तेथे वसविले. एक्रॉन, गाझा, ॲशदॉद, ॲश्केलॉन व गॅथ येथे त्यांची मुख्य ठाणी होती. लवकरच ईजिप्तची सत्ता झुगारून देऊन फिलिस्टीन लोक स्वतंत्र झाले. पुढे आपले राज्य पॅलेस्टाइनभर पसरविण्याचे प्रयत्न त्यांनी सुरू केले. स्वाभाविकच या भागात सत्ताधारी असणाऱ्या हिब्रू टोळ्यांशी त्यांचा संघर्ष झाला. हिब्रू टोळ्या या पृथकपणे रहात होत्या. म्हणजेच राजकीय दृष्ट्या असंघटित होत्या. तसेच शेतकी व मेंढपाळीत गुंतलेल्या या समाजाची लढाऊ वृत्ती क्षीण झालेली होती. याउलट फिलिस्टीन लोक संघटित होते व त्यांचे शस्त्रबळ प्रभावी होते. इ. स. पू. १०८० च्या सुमारास फिलिस्टीन सैनिकांनी शायलो हे गाव जिंकले. त्यांच्या आक्रमणाचा जोर जसजसा वाढत गेला, तसतसा हिब्रू समाज अधिकाधिक संघटित होऊ लागला. इ.स.पू. १०१५ च्या सुमारास त्यांनी एकाच पुढाऱ्याचे नेतृत्व पतकरले आणि राजा ही संस्था निर्माण झाली. या आद्य नेत्याचे नाव ⇨ *सॉल*. आरंभीच्या काही चकमकीत सॉलने आक्रमकांना परतवून लावले व आपल्या मुलखाच्या रक्षणासाठी जेरूसलेमच्या उत्तरेस काही अंतरावर एक किल्ला बांधला. येथेच त्याने स्वतःचे मुख्य ठाणे ठेवले. तथापि फिलिस्टीन लोकांनी त्यांचा गिल्बो पर्वतश्रेणीत झालेल्या लढाईत पराभव केला आणि तीत तो मारला गेला. सॉलचा जोर होता, तेव्हासुद्धा त्याची सत्ता पॅलेस्टाइनच्या काही प्रदेशापुरतीच मर्यादित होती. त्याच्या मृत्यूनंतर ती आणखी संकुचित झाली; परंतु हिब्रू जमातींना एका

राजछत्राखाली आणणारा पहिला राजा म्हणून ज्यू इतिहासात त्याला महत्त्वाचे स्थान आहे.

सॉलच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा जॉनाथन याला गादीवर बसविण्याचा यत्न झाला. तथापि राजपद बापानंतर मुलाकडे वारसा म्हणून जाण्यापेक्षा एखाद्या लायक व्यक्तीनेच अडचणीच्या काळात सांभाळावे, याची जाणीव ज्यू लोकांना झाली. त्यामुळे सॉलनंतर त्याचा प्रतिस्पर्धी ⇨ डेव्हिड (इ. स. पू. सु. १०१६–सु. ९७२) हा राजा झाला. या डेव्हिडविषयी अनेक कथा ख्रिस्ती व यहुदी पुराणांत आढळतात. त्या सगळ्यांचे सार काढले, तर एवढे सांगता येते की, तो सॉलच्या जमातीचा नव्हता. सॉलचा पुत्र जॉनाथन याचा तो मित्र होता. त्याचे चरित्र बहुरंगी आणि बहुढंगी होते. श्वापदेही मुग्ध होतील असे संगीत निर्मिणारा युराय व नेथन यांच्या बायकांना (बाथशेबा) आपल्या जनानखान्यात डांबणारा तसेच गोलायथ या फिलिस्टीन राक्षसाशी झुंज करून त्याला ठार करणारा धाडसी वीर म्हणून त्याची प्रसिद्धी होती. त्याने प्रथम जेरूसलेमवर ताबा मिळविला आणि फिलिस्टीन आक्रमकांचा मोड केला. परचक्राचे निवारण करण्यासाठी उत्पन्न झालेले हे राज्य दुसऱ्यावर धाड घालण्यास सिद्ध झाले. जेरूसलेम ताब्यात आल्यावर डेव्हिडने सध्याचा ट्रान्स-जॉर्डनचा प्रदेश आपल्या राज्यास जोडला; परंतु या भौगोलिक राज्यविस्तारापेक्षा डेव्हिडची खरी कामगिरी म्हणजे त्याने सॉलने आरंभलेली समाज संघटना भक्कम केली व राज्ययंत्रणा मजबूत बनविली. त्याच्या घराण्याचा अंमल जवळजवळ चारशे वर्षांपर्यंत अबाधित राहिला. डेव्हिडचे संघटनाचातुर्य जसे या कामी उपयोगी पडले, तसे त्याचे कूळही महत्त्वाचे ठरले. सॉल हा बेंजामिन नावाच्या छोट्या जमातीपैकी होता. त्याची सत्ता मानण्यास प्रथम इतर जमाती तयार नव्हत्या, पण डेव्हिड हा ज्यूडा जमातीचा होता. या जमातीची संख्या मोठी होती व तिचे हिब्रू राष्ट्रातील वजन उपेक्षणीय नव्हते. सबंध दक्षिण पॅलेस्टाइनमध्ये या जमातीचे लोक विखुरलेले असल्याने हा प्रदेश त्यांच्या सहज अंकित झाला. डेव्हिडच्या मुलाने केलेले बंड व इतर एकदोन बंडे सोडली, तर राजसत्ता आता भक्कम पायावर उभी होती. नक्की काळ सांगणे कठीण असले, तरी इ.स.पू. १००० च्या सुमारास त्याने आपली सत्ता प्रस्थापित करण्यास हीब्रन येथून आरंभ केला आणि पुढे सु. चाळीस वर्षे राज्य केले.

डेव्हिडने मिळविलेल्या राज्याला सुनियंत्रित शासन निर्माण करून देण्याचे काम त्याचा पुत्र ⇨ *सॉलोमन* (इ.स.पू.सु. ९७२–९३२) याने केले. सॉलोमन याची वेगवेगळ्या क्षेत्रांतील कर्तबगारी अनेक दृष्टींनी महत्त्वाची आहे. राज्य मिळविणे, ते टिकविणे आणि त्यातील प्रजाजनांच्या आर्थिक भरभराटीसाठी यशस्वीपणे प्रयत्न करणे, हे सर्व त्याने साधले. त्याने जेरूसलेमभोवतालची तटबंदी मजबूत केली आणि राज्यात ठिकठिकाणी किल्लेकोट उभारले. कारभारासाठी राज्याचे बारा प्रांत पाडले आणि कोणत्याही प्रांतात एखादी जमात वरचढ होणार नाही, याची दक्षता घेतली. संरक्षण व प्रशासनव्यवस्था स्थिरस्थावर झाल्यानंतर त्याने व्यापाराकडे लक्ष वळविले आणि व्यापार व राजकारण एक करण्याच्या उद्देशाने जवळपासच्या लहानमोठ्या प्रदेशांशी, तसेच ईजिप्तसारख्या थोड्या लांबच्या परंतु बलाढ्य देशांशी घनिष्ठ संबंध प्रस्थापित केले. फिनिशियाचे नेतृत्व करणाऱ्या टायरच्या हायरॅम राजाच्या, तसेच ईजिप्तच्या बाविसाव्या वंशाचा संस्थापक पहिला शीशाँक याच्या मुलीशी त्याने विवाह केला. फिनिशियन व्यापाऱ्यांच्या सहकार्याने सागरी व्यापारात भाग घेतला आणि तुर्कस्तानच्या किनाऱ्यावरील तार्शिशपर्यंत त्याचे व्यापारी पोहोचले. ईजिप्तच्या मदतीने तांबड्या समुद्रातही त्याच्या जहाजांची जा-ये सुरू झाली. फिनिशियन व्यापारी तांडे खुष्कीच्या मार्गाने अरबस्तानात जावेत, यासाठी प्रयत्न करून थोड्याशा आडबाजूलाच असलेल्या जेरूसलेमला त्याने व्यापारी पेठेचे स्वरूप प्राप्त करून दिले. इझ्राएलच्या मुलखात उत्पन्न होणारी धान्ये व फळे निर्यात करून त्या बदल्यात टायर व सायडन येथील काचसामान, धातुकाम, कापड-चोपड यांची आयात होऊ लागली. ईजिप्शियन राजकन्येशी विवाह केल्याने त्याच्या राजकारणास व अर्थकारणास मदत तर झालीच; पण त्याशिवाय ईजिप्शियन दरबारातील रीतिरिवाजही आले. थीब्झ राजदरबाराची जणू प्रतिकृतीच त्याने आपल्या राजधानीत उभी केली. बापासारखाच सॉलोमनही रसिक होता. इतिवृत्तकारांनी त्याच्या अंतःपुरात सातशे राण्या व तीनशे नाटकशाळा असल्याचा उल्लेख केला आहे. भौतिक ऐश्वर्यात रस घेणाऱ्या या राजाला अध्यात्माचा विसर पडला नव्हता. येहोवाचे एक मोठे मंदिर त्याने जेरूसलेम येथे बांधावयास काढले. राज्यातील सगळे लोक जमा करून त्यांच्याकडून या मंदिरासाठी देणग्या मिळविल्या आणि नजीकच्याच एका टेकडीवर हे मंदिर उभे केले. काननाइट देवतांची मंदिरे व स्थंडिले बांधून देण्यासही तो विसरला नाही.

सागरी व्यापारात फिनिशियन लोकांशी चढाओढ करणे अशक्य होते, तसेच खुष्कीचा व्यापार हमरस्ते सोडून जेरूसलेमकडे खेचणे कठीण होते. सु. पंचवीस वर्षांच्या कारकीर्दीनंतर सॉलोमन ज्या वेळी मरण पावला, त्या वेळी त्याने उभारलेला सगळा डोलारा खाली कोसळला. राज्यशासनाच्या खर्चासाठी त्याने जबर कर बसविले होते. त्यामुळे त्याच्या कारकीर्दीच्या शेवटी शेवटी राज्यात असंतोष माजला. त्यात उत्तरेचे प्रांत जास्त सुपीक म्हणून जास्त कर भरीत; पण राजधानी दक्षिण भागात होती; तेव्हा दक्षिण भागावर जास्त खर्च म्हणून उत्तर-दक्षिण कलह सुरू झाला. त्याच वेळी ईजिप्तमधील राज्यकर्त्यांनी पॅलेस्टाइनमध्ये अंतर्गत बंडाळीस आरंभ केला. हेतू हा की, राज्याची छकले झाली म्हणजे काही भाग तरी ईजिप्तच्या वर्चस्वाखाली येईल. सॉलोमनच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा रीअबोअम (इ. स. पू. सु. ९३१–९१३) गादीवर आला. तेव्हा पूर्वीच्या राजवटीत बंडखोर म्हणून 'हद्दपार झालेला उत्तर इझ्राएलचा पुढारी जेरबोअम (इ. स. पू. ९३१–९१०) याला ईजिप्तने पाठिंबा दिला. याने उभारलेले बंड यशस्वी होऊन इझ्राएलच्या दक्षिणेकडील प्रदेशावर रीअबोअमचे वर्चस्व स्थापन झाले. उत्तरेची राजधानी शीकम (नॅब्लस) येथे होती. दक्षिणेच्या राज्यास ज्यूडा व उत्तरेच्या राज्यास इझ्राएल अशी नावे मिळाली. यापुढील दोनशे वर्षांचा ज्यूंचा इतिहास म्हणजे या दोन राज्यांतील एकमेकांच्या वर्चस्वासाठी चाललेल्या संघर्षाची कथाच होय. यात परकीयांना हस्तक्षेप करावयास संधी मिळाली. जेरबोअमच्या बंडाच्या वेळी ह्यूरमने गॅलिली प्रांत बळकावला. ज्यूडा या उत्तरेकडील प्रांताने जेरबोअमच्या नेतृत्वाखाली बंड करून आपला सवता सुभा स्थापल्यानंतर थोड्याच दिवसांनी जेरूसलेमवर मोठे संकट आले. ईजिप्तच्या शीशाँकने स्वारी करून हे शहर ताब्यात घेतले व सॉलोमनने महत्प्रयासाने जमविलेली संपत्ती लुटली. तसेच येहोवाचे मंदिर धुऊन काढले. त्यामुळे जेरूसलेमचा संपन्न समाज धुळीला मिळाला. शीशाँक परत गेला, तरी यापुढे किती तरी काळ ज्यूडा हे ईजिप्तच्या मांडलिक राज्यासारखेच राहिले. राजाचे नेतृत्व कमकुवत असूनही ज्यू लोकांनी व्यापार-उद्योगादी व्यवसाय पूर्वीच्याच जोराने पुन्हा सुरू केले. उत्तरेच्या इझ्राएलच्या राजांपैकी काहीजण बरेच दूरदर्शी असावेत. त्यांपैकी काहींनी या दोन ज्यू राज्यांतील दुही सांधण्याचा बराच प्रयत्न केला. एहॅब (इ. स. पू. ८७४–८५२) या इझ्राएलच्या राजाने आपल्या मुलीचा विवाह ज्यूडाच्या युवराजाशी करून तह केला. तथापि खुद्द एहॅबच्याच राज्यात त्याच्या मृत्यूनंतर क्रांती झाली आणि जीह्यू (इ. स. पू. ८४१–८१४) नावाच्या एका धर्मवेड्या माणसाच्या हातात राजसत्ता गेली. त्याने ज्यूडावर स्वारी केली. तेथील राजा व राजकुळातील व्यक्तींना ठार केले; पण अॅथलाया राणीच्या (एहॅबची कन्या) सावत्र मुलीने चातुर्याने या कत्तलीतून आपल्या

मुलास वाचविले. त्याने अवचित सत्तांतर करून जीह्यूनंतर ज्यूडाचा मूळ राजवंश पुन्हा गादीवर आणला. त्यानंतर शंभर वर्षे महत्त्वाची अशी घटना घडली नाही. इ. स. पू. ७३५ च्या सुमाराला ॲसिरियाशी तह होऊन ज्यूडाचा बचाव झाला; परंतु पुढे सेनॅकरिबने जेरूसलेमचा मोड केला. यानंतर शंभर वर्षे ज्यूडाने ॲसिरियाशी सख्य केले. इ. स. पू. ६२५ मध्ये असुरबनिपाल याच्या मृत्यूनंतर ज्यूडाने स्वतंत्र होण्याचा प्रयत्न केला; एवढेच नव्हे, तर जॉस्यूई याने पुन्हा एकवार पॅलेस्टाइनवर आपले नियंत्रण बसविण्याची खटपट सुरू केली. त्याला ईजिप्तने विरोध केला व त्यामुळे उद्‌भवलेल्या लढाईत जॉस्यूई मारला गेला. काही काळ ईजिप्तचे आधिराज्य येथे होते. त्याचा शेवट बॅबिलनचा दुसरा नेबुकॅड्नेझर याने केला.

इस्राएल : हे राज्य ज्यूडापेक्षा आकाराने मोठे व संपन्नही होते. तेथे अंतर्गत शांतता फारच थोडा काळ टिकली. अनेक राजघराणी तेथे सत्तेवर आली. यांपैकी ऑमराय हा राजा बलसंपन्न झाला. याने राजधानी शीकम येथून हालवून ती सामेअरिया या आणखी उत्तरेकडील शहरात नेली. त्याचा मुलगा एहॅब याने शेजारी राज्यांशी घनिष्ठ संबंध जोडण्याचे यत्न केले व ज्यूडा व टायर यांच्याशी विवाहसंबंध जोडले. याच्या परकीय बायका मूर्तिपूजक आहेत, म्हणून काही धर्मवेड्या लोकांनी प्रजाजनांना त्यांच्या विरुद्ध चिथावणी दिली. जीह्यूने क्रांती केली व एहॅबच्या वंशाचा उच्छेद केला. त्याचे मुलगे नालायक निघाले आणि दमास्कसच्या राजाने त्याचे मोठे प्रांत काबीज केले. ॲसिरियन राजांना खंडणी भरून राज्य कसेबसे तग धरून राहिले होते. दुसरा जेरोबोअम याने दमास्कसकडून आपले प्रदेश परत मिळविले, तरी ॲसिरियन सत्तेचे आक्रमण थोपवणे कठीण होते. इ. स. पू. ७३४ मध्ये इस्राएलला परवशता प्राप्त झाली व इ. स. पू. ७२२ मध्ये होशियाच्या (इ. स. पू. ७३०–७२२) बंडानंतर हे राज्यच खालसा करण्यात आले. सामेअरिया येथे ॲसिरियन राज्यपाल नेमण्यात आला आणि ॲसिरियन राजांनी त्यांच्या नेहमीच्या प्रथेप्रमाणे पंचवीस हजार इस्राएली ज्यूंना बंदिवान करून ॲसिरियात पाठवून दिले. जेरूसलेमच्या दुसऱ्या स्वारीनंतर (इ. स. पू. ५८९) पंधरा हजार ज्यूंना नेबुकॅड्नेझर याने धरून नेले. यापूर्वीही इस्राएलमधून ज्यूंना त्याने धरून नेले होते. यापूर्वी इस्राएल राज्यातील ज्यूंना ॲसिरियन राजांनी धरून नेले असले, तरी त्या प्रसंगाला ज्यू इतिहासात फारसे महत्त्व नाही. पहिल्या स्वारीनंतर नेबुकॅड्नेझर केवळ खंडणी घेऊनच परतला होता; पण दुसऱ्या वेळी मात्र त्याने हा उपद्रव कायमचा बंद करण्याच्या इराद्यानेच उपाययोजना केली. कारागीर, संपन्न जमीनदार, व्यापारी, बुद्धिजीवी आणि सैनिक या सर्वांना धरून नेण्याचा त्याचा इरादा होता. शेतकऱ्यांना मात्र त्याने उपद्रव दिला नाही. पकडलेले सर्व ज्यू बॅबिलनमध्ये नेऊन सोडण्यात आले. यांपैकी बरेच जण बॅबिलनमध्येच व्यावसायिक झाले. काहीजण तेथेच स्थायिक झाले. तथापि काही ज्यूंना मात्र आपल्या मायभूमीत परत जाण्याची तीव्र इच्छा होती व खाल्डियन सत्तेचा मोड झाल्यास ते शक्य होईल, असे त्यांना वाटत होते. म्हणून इराणी सम्राट सायरस याचे त्यांनी आनंदाने स्वागत केले. त्यांचा आशावाद अगदीच फोल ठरला नाही. सायरसने मोठ्या मुत्सद्दीपणाने ज्यू लोकांना ज्यूडात आणि जेरूसलेममध्ये परत जाण्यास परवानगी दिली. हद्दपारीचा हा काळ महत्त्वाचा मानण्याचे प्रमुख कारण म्हणजे ज्यू लोकांचा बॅबिलनच्या संस्कृतीशी असलेला अत्यंत निकटचा संबंध होय. ज्यू लोकांचा यापूर्वीही इतरांशी संबंध आला होता, तरी खुद्द बॅबिलनमध्येच राहिल्याने त्यांना अनेक नव्या विचारकल्पनांचा परिचय झाला. जेरूसलेमला परत जाताना त्यांनी या नव्या कल्पना आपल्या बरोबर नेल्या. याचा परिणाम असा झाला की, त्यांना जेरूसलेममध्येच राहिलेले सनातनी ज्यू लोक आपल्यापेक्षा निराळे, धर्मभ्रष्ट असे मानू लागले. उत्तरेच्या सामेअरियातील लोकांनी हेच धोरण अंगीकारले आणि यातूनच पुढे पंथभेद निर्माण झाले.

इराणी सम्राटांनी ज्यू लोकांना जेरूसलेमकडे परतण्याची परवानगी दिली; त्याचप्रमाणे ज्यूडा प्रांतावर ज्यू राज्यपाल नेमले, येहोवाचे मंदिर पुन्हा उभारण्यास साहाय्य केले. बॅबिलोनियात महत्त्व पावलेल्या काही ज्यू नेत्यांना नंतरच्या काळात ज्यूडाचे राज्यपाल नेमले. या राज्यपालांनी आर्थिक, सामाजिक व क्वचित धार्मिक बाबतींतही परिवर्तने घडवून आणण्याचा यत्न केला. या सुधारणावादी प्रशासकांत नीअमाय आणि एझ्रा हे मुख्य. यांच्या सुधारणांना सामेअरियाच्या रहिवाशांचा कडवा विरोध होता. त्यांनी जेरूसलेमचे धार्मिक नेतृत्व झुगारून दिले आणि शीकमजवळच्या गेरिझिम डोंगरावरील आपल्या मंदिरात स्वतंत्र पीठ उभारले. अशा रीतीने 'हद्दपारी'च्या निमित्ताने सुरू झालेले पंथभेद पुढे कायम झाले.

यानंतरच्या काळात ज्यूंचे स्वतंत्र राजकीय अस्तित्व झपाट्याने संपुष्टात आले. अलेक्झांडरने इराणी साम्राज्याचा नाश करून या प्रदेशावर ग्रीक सत्ता स्थापन केली. त्याच्यानंतर सिल्युसिडी राजांच्या ताब्यात हा सर्व प्रदेश गेला; परंतु राजकीय स्थैर्य फारसे टिकले नाही. पॅलेस्टाइन व सिरिया यांतील संस्थाने, प्रशासक व पार्थियन सत्ता यांच्या चढाओढीने व संघर्षाने हा काळ भरलेला होता. या प्रदेशात रोमन साम्राज्य स्थापन झाल्यावरही वैमनस्ये व संघर्ष चालूच होते. सत्तास्पर्धा करणाऱ्या अनेक छोट्या गटांमध्ये जेरूसलेमच्या ज्यूंचा समावेश होता. आता येहोवाच्या मुख्य पुरोहितांचे स्थान सर्वोच्च झाले होते व त्यांनाच राजकीय नेतृत्व मिळत होते. या पुराण्या संस्थानाने स्वातंत्र्य मिळविण्याचे व टिकविण्याचे जे अनेक प्रयत्न केले, त्यांत इ. स. पू. दुसऱ्या शतकातील ज्यूडाच्या नेतृत्वाखालील मॅकबीझचे बंड सगळ्यात यशस्वी व म्हणून महत्त्वाचे ठरले. इ. स. पू. १६५ मध्ये ज्यूडाने सिरियाच्या राजाचा पराभव करून जेरूसलेम येथे ज्यू राज्याची स्थापना केली. ज्यूडा व त्याचे वंशज यांची सत्ता जेरूसलेम व त्याभोवतीचा प्रदेश यांवर सु. शंभर वर्षे होती. इ. स. पू. ६६ मध्ये पॉंपीने जेरूसलेमवर हल्ला करून बारा हजार लोकांना ठार केले व तेथील राजसत्ता नष्ट केली. तथापि ज्यू लोकांनी पुन्हा डोके वर काढण्याचा प्रयत्न केला. त्यामुळे हेड्रिएनस याने इ. स. १३२ मध्ये ज्यू धर्मावरच बंदी घातली. बंदीच्या विरुद्ध ज्यू लोकांनी प्राणपणाने लढा दिला. बारकोक्बा याच्या नेतृत्वाखाली इ. स. १३५ मध्ये रोमनांविरुद्ध ज्यूंनी बंड केले; परंतु रोमनांच्या प्रचंड सामर्थ्यापुढे त्यांना नमते घ्यावे लागले. ज्यू धर्मांचे उघड आचरण खुद्द पॅलेस्टाइनमध्ये पुढे अशक्य झाले.

रोमनांच्या पॅलेस्टाइनवरील आक्रमणापूर्वीच अनेक ज्यूंनी पॅलेस्टाइन सोडून इतरत्र वस्ती करण्यास सुरुवात केली होती. रोमनांच्या आक्रमणानंतर पॅलेस्टाइन पूर्णतः उद्‌ध्वस्त झाले आणि ज्यूंची एकत्र राहून ज्यू राष्ट्र वा राज्य निर्माण करण्याची आकांक्षा धुळीला मिळाली. तथापि ज्यू हे आपल्या धर्माशी एकनिष्ठ होते. जे थोडे पॅलेस्टाइनमध्ये राहिले, त्यांनी विद्यालये काढली आणि या विद्यालयांतून ते ज्यू धर्म शिकवू लागले. इ. स. २०० मध्ये *मिशना* हा पहिला ज्यू धर्म आणि परंपरा यांवरील ग्रंथ संकलित केला गेला. अशाच प्रकारची विद्यालये बॅबिलनमध्ये सुरू करण्यात आली. इतर देशांतही ज्यूंची वस्ती झाली. त्यांपैकी ईजिप्त, स्पेन, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, मध्य यूरोप हे महत्त्वाचे होते. मध्य यूरोपातील ज्यूंना अनेक शतके ख्रिस्ती लोकांकडून छळ सहन करावा लागला. अनेक देशांत त्यांना 'घेटो' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या वेगळ्या वसाहतींत राहावे लागे. कायद्याने त्यांना जमीन खरेदी करण्याचे अधिकार नव्हते किंवा स्वतंत्र रीत्या एखादा धंदा करता येत नसे. फ्रान्स, जर्मनी व इतर देशांत ज्यूंपैकी काही थोर लेखक झाले. स्पेनमध्ये

अनेक विद्वान ज्यू तत्त्ववेत्ते झाले. त्यांपैकी सॉलोमन इब्न गॅब्रीएल व ज्यूडा हालेवी हे प्रसिद्ध आहेत.

कोलंबसबरोबर अमेरिकेत ज्यू पंधराव्या शतकात गेले. त्यांनी तिथे अनेक सिनॅगॉग बांधली. अमेरिकेच्या स्वातंत्र्य लढ्यात त्यांनी भाग घेतला. तिथे आलेल्या ज्यूंनी विविध प्रकारचे उद्योगधंदे सुरू केले.

ईजिप्तमध्ये ज्यूंची संख्या फार मोठी होती, तसेच आफ्रिकेमधील इतर देशांतही ते विखुरलेले होते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात हिटलर व नाझी राजवट यांनी ज्यूविरोधी चळवळ सुरू केली. लक्षावधी ज्यू कुटुंबांची त्यांनी कत्तल केली. ज्यू लोक जरी भिन्न प्रदेशांत वास्तव्य करून होते, तरी त्यांची ज्यू धर्मावरील श्रद्धा अढळ होती व एकात्मता आणि आपल्या बांधवांविषयीचे प्रेम यत्किंचितही कमी झालेले नव्हते. ज्या देशांत ते राहत होते, त्या देशाचे ते प्रामाणिक व विश्वासू नागरिक होते. तथापि आपले स्वतंत्र राष्ट्र असावे, असे त्यांना वाटत होते आणि आपली मायभूमीच या भटकंतीला पायबंद घालेल, अशी त्यांची दृढ भावना होती. या धोरणानुसार १८९७ मध्ये ⇨ *थीओडोर हेर्ट्झल* या ऑस्ट्रियन लेखकाने ⇨ *ज्यू राष्ट्रीय आंदोलनास* चालना दिली. त्याला पॅलेस्टाइनमध्ये ज्यू राष्ट्र निर्माण करावयाचे होते. याला प्रतिसाद देण्यासाठी १९३० नंतर अनेक ज्यू यूरोपमधून पॅलेस्टाइनमध्ये आले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरीस सु. सहा लाख ज्यू पॅलेस्टाइनमध्ये राहत होते. १९४७ मध्ये संयुक्त राष्ट्रे या संघटनेने पॅलेस्टाइनला अरब राज्यातून वेगळे करून इझ्राएल हे स्वतंत्र राष्ट्र निर्माण करण्याचे ठरविले. त्याप्रमाणे १४ मे १९४८ रोजी ज्यूंच्या इझ्राएल या स्वतंत्र राष्ट्राची निर्मिती झाली.

डेव्हिड, सॉलोमन यांची प्राचीन राज्ये व इझ्राएल आणि ज्यूडा ही पुढील छोटी राज्ये यांचा विचार करता खास ज्यू कल्पनांवर आधारलेली शासनयंत्रणा फक्त ज्यूडाच्या पाडावापर्यंतच अस्तित्वात होती, असे दिसून येते. पॅलेस्टाइनमध्ये आलेल्या ज्यू टोळ्यांत राज्यसंस्था अस्तित्वात नव्हती. त्यांचे आर्थिक व सामाजिक जीवन गुंतागुंतीचे होऊ लागल्यावर प्रांताधिकारी उत्पन्न झाले. त्यांची सत्ता एकेका जमातीऐवजी एकेका प्रांतावर होती. फिलिस्टीन टोळ्यांच्या उपद्रवामुळे एकतंत्री संघटनेची गरज उत्पन्न झाली व त्यातून ज्यू राजसत्ता निर्माण झाली. ज्यूडा व इझ्राएल या राज्यांत सर्वसाधारणतः एकाच प्रकारची शासनव्यवस्था होती.

हिब्रू ही ज्यू लोकांची भाषा असून ज्यू लोकांचे बहुतेक सर्व साहित्य धार्मिक स्वरूपाचे आहे. 'जुना करार' हा *बायबल*चाच एक भाग. यात ज्यू धर्म व इतिहास यांची माहिती देणारी *बायबल*मधील ३९ प्रकरणे असून, त्यांत आरंभापासून ते येशू खिस्तापर्यंतचा ज्यू इतिहास आढळतो. ह्यात भिन्न काळात भर पडत गेली. सबंध ग्रंथ इ. स. पू. ८०० ते २०० या दरम्यान तयार झाला असावा.

अपॉक्रिफा हा ग्रंथ म्हणजे जुन्या कराराची पुरवणी असून ज्यू धर्मात मान्यता पावलेल्या चौदा पुस्तकांचा समावेश त्यात होतो. हे सर्व वाङ्मय धार्मिक आचाराचे व नीतिपाठ देणारे आहे, असे मानले जाते. मोझेसने आपली विधिसंहिता तोंडी सांगितली आणि ती इतर ज्येष्ठांनी टिकविली. ह्या विधिसंहितेवरील टीका म्हणजे *हालाखा*. *मिशना* ही *हालाखा*ची संपादित आवृत्ती. लेखी संहिता व मौखिक परंपरा यांचा अन्वय लावून दाखविण्याच्या उद्देशाने पुरोहितांनी 'मिदरॅश' ही वाङ्मयशाखा उत्पन्न केली. भिन्न काळात जुना करार व इतर ग्रंथ यांवरील तयार केलेल्या टीकांचा यात समावेश होतो. काही भागांत दंतकथा व आख्यायिका यांचा उपयोग करून जुन्या कराराचे विवरण करण्यात आले आहे. *मिशना* आणि त्यावरील टीका म्हणजे *गेमारा* या दोहोंचा मिळून ⇨ *टॅलमुड* हा ग्रंथ तयार होतो. *टॅलमुड*च्या दोन वेगळ्या आवृत्त्या उपलब्ध आहेत, एक जेरूसलेमची व दुसरी बॅबिलनची. ह्याचा मूळ गाभा इ. स. पू. ७०० ते इ. स. २०० च्या दरम्यान तयार झाला असला, तरी त्यांच्या अंतिम आवृत्त्या जेरूसलेम (इ. स. ४००) व बॅबिलन (इ. स. ५००) येथे तयार झाल्या आणि दोन्हींतील *गेमारा* म्हणजे टीका निरनिराळ्या आहेत. बॅबिलोनियन *टॅलमुड*ला आज जास्त मान्यता आहे. (चित्रपत्र ३१).

पहा : इझ्राएल; ज्यू कला; ज्यू धर्म; यिदिश भाषा-साहित्य; हिब्रू भाषा-साहित्य.

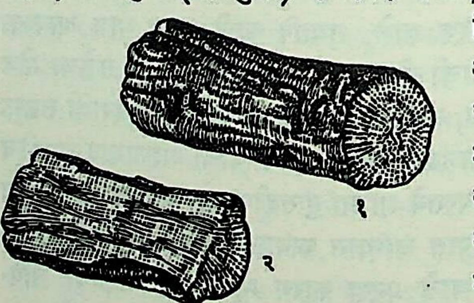
संदर्भ : 1. Finkelstein, Louis, Ed. *The Jews*, *2 Vols*., New York, 1960. 2. Harrison, R. K. *Archaeology of the Old Testament*, London, 1963. 3. Roland, de Vaux, *Ancient Israel, It's Life and Institutions*, London, 1961. 4. Wumbrand, Max; Roth, Cecilo, *The Jewish People*, London, 1966.

माटे, म. श्री.

ज्येष्ठ : हिंदू कालगणनेप्रमाणे तिसरा महिना. याच्या पौर्णिमेस चंद्र ज्येष्ठा नक्षत्रात अगर आसपास असतो, म्हणून याचे नाव ज्येष्ठ पडले. या महिन्यात सूर्याची मिथुन संक्रांत असते. याच्या शुद्ध प्रतिपदेला हनुमान व श्री रामचंद्र यांची भेट झाली आणि शुद्ध दशमीला रामांनी सेतूवर रामेश्वर या ज्योतिर्लिंगाची स्थापना केली. शुद्ध दशमीलाच हस्त नक्षत्री गंगावतरण झाले म्हणून प्रतिपदा ते दशमी दशहरा उत्सव करतात. वटसावित्री हे व्रत पौर्णिमेला करतात. या पौराणिक घटनांखेरीज राणा प्रताप जन्मतिथी शुद्ध तृतीया, निर्जला एकादशी, संभाजी महाराज जन्मतिथी शुद्ध द्वादशी, शिवराज्याभिषेक त्रयोदशी, कबीर जन्मतिथी पौर्णिमा, स्वामी विवेकानंदांचा वद्य षष्ठी हा निर्याण दिन इ. हे या महिन्यातील महत्त्वाचे दिवस होत.

ठाकूर, अ. ना.

ज्येष्ठमध : (जेष्ठमध, ज्येष्ठीमध; हिं. मुल्हट्टी, जैठिमध, मीठी लकडी; गु. जेठिमध; क. व सं. यष्टिमधु, मधूक; इं. लिकराइस; लॅ. *ग्लिसिऱ्हायझा ग्लॅब्रा*; कुल-लेग्युमिनोजी, उपकुल-पॅपिलिऑनेटी). फार प्राचीन काळापासून ही उपयुक्त व बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) ⇨ *ओषधी* मनुष्याच्या परिचयाची आहे. मूलतः ही भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशातील असून दक्षिण यूरोप, पश्चिम व मध्य आशिया, बलुचिस्तान व उपहिमालय प्रदेश येथे रानटी अवस्थेत आढळते. स्पेनमध्ये फार मोठ्या प्रमाणावर ही लागवडीत आहे. अमेरिका मोठ्या प्रमाणावर हिची मुळे आशिया मायनर, रशिया व तुर्कस्तान येथून आयात करते. भारतात पंजाबात, जम्मू व काश्मीरमध्ये हिची लागवड केली जाते. डोंगराळ व ओलसर प्रदेश, खोल, सकस व भुसभुशीत जमीन आणि ऊबदार हवा हिला आवश्यक असतात. ही सु. १ मी. उंच वाढते व साधारणतः तळापासून तिला अनेक फांद्या फुटतात व त्यांवर विषमदली संयुक्त पाने येतात; दले चार ते सात जोड्या व शिवाय एक जास्त असते. पानांच्या बगलेत लहान जांभळट फुलांची कणिशे येतात. फुलांची पतंगरूप रचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *लेग्युमिनोजी* अथवा शिंबी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; शिंबा (शेंगा) चपट्या, लहान, प्रपिंडयुक्त (ग्रंथियुक्त) व अनेक बीजी; बिया (३-४) मूत्रपिंडाकृती असतात. औषधात वापरला जाणारा ज्येष्ठमध म्हणजे या वनस्पतीचे सावलीत वाळविलेले मुळाचे तुकडे होत; ते मऊ, लवचिक, सूत्रल (तंतुमय) व आतून पिवळसर असून त्यांना मधुर चव असते व



ज्येष्ठमध : (१) मुळाचा तुकडा, (२) मुळाचा उभा अर्ध.

त्यांचा उपयोग औषधात केला जातो. तथापि इतर विविध उपयोग आहेत. तंबाखूला स्वाद आणण्यास, मेवामिठाईत व बूट-पॉलिश कारखान्यात ज्येष्ठमधाचा उपयोग करतात. त्यात असलेले ग्लिसिऱ्हायझीन

साखरेच्या ५० पट गोड असते. बिअर नावाच्या पेयात फेसाकरिता निरुपयोगी ठरलेल्या मुळांचा उपयोग करतात. तांबूल, चघळण्याचा गोंद, कित्येक औषधे यांतही चवीकरिता व स्वादाकरिता मुळे वापरतात. मध-अर्क शक्तिवर्धक, सौम्य रेचक, जंतुनाशक, कफोत्सारक (कफ पातळ करून पडून जाण्यास सुलभ करणारा), शामक, आरोग्य पुनःस्थापक, वेदनाहारक, पौष्टिक असून घसादुखीवर, जनन-मूत्र-मार्गातील रोगांवर व वृश्चिकदंशावर गुणकारी आहे. कडू औषधांची चव पालटविण्यास ह्याचा अर्क त्यात घालतात. मॅफ्टेक्स नावाखाली लाकडी तत्त्यात याचा सूत्रल भाग मिसळतात.

महाजन, श्री. द.

ज्येष्ठ वारसाधिकार : साधारणतः संपत्तीचा वारसा फक्त ज्येष्ठ मुलाकडे जाणे, यास ज्येष्ठ वारसाधिकार म्हणतात. असा वारसाधिकार काही बाबतीत व काही संपत्तीलाच लागू असे आणि तो रूढी अथवा रीतिरिवाज यांमुळे उत्पन्न झालेला असे. राज्याचा वारसा वडील मुलाकडेच प्रायः जात असे. तसेच राजाने आपल्या सरदारदरकदारांना मान आणि अधिकार यांसाठी दिलेली संपत्ती ज्येष्ठ वारसाधिकाराने प्रक्रांत होत असे. अशी संपत्ती वगळल्यास इतर संपत्तीची मुलांत समविभागणी होत असे. *तैत्तिरीय संहिते*वरून ज्येष्ठ मुलास अधिक हिस्सा देण्याची प्रथा काही प्रमाणात भारतात प्रचलित होती असे दिसते. ज्येष्ठ मुलास ही जी विशेष वागणूक मिळत असे तीस 'उद्धार' म्हणत. जुन्या भारतीय संस्कृतीत पित्याचे श्राद्धतर्पण वगैरेंची जबाबदारी ज्येष्ठ पुत्रावर असल्यामुळे त्यास 'उद्धार' मिळणे न्याय्य समजले जात असे. या विशेष अधिकाराला विरोध होत गेल्यामुळे तो हळूहळू नष्ट झाला.

ज्येष्ठ वारसापद्धती कधी अस्तित्वात आली, हे नक्की सांगता येत नाही. पण तिचा उगम राजेशाही व सरंजामशाही यांच्यात आहे हे निश्चित. ज्या राजवटी सरंजामशाहीवर उभारल्या होत्या त्या मजबूत व्हाव्या म्हणून, एकालाच – विशेषतः ज्येष्ठ पुत्रालाच – वारस करण्याची पद्धती सुरू झाली असावी व त्या मोबदल्यात राजे लोक ज्येष्ठ पुत्राकडून लष्करी व इतर सेवा करून घेत असत. राजे लोक आपल्या सरदारांवर अवलंबून असत व सरदारांचे सामर्थ्य त्यांच्या संपत्तीवर अवलंबून असे. अशा संपत्तीची सर्व पुत्रांत समविभागणी होऊन तिचे तुकडे होणे इष्ट नसे, म्हणून ज्येष्ठ वारसाधिकार पद्धती सुरू झाली असावी. इंग्लंडमध्ये नॉर्मन लोकांनी त्यांच्या सरंजामशाहीचा महत्त्वाचा आधार म्हणून ती स्वीकारली. अर्ल सायमन डी मॉंटफर्ड याने लेस्टर येथे १२५५ साली ही पद्धती सुरू केली. रशियाच्या पहिल्या पीटरने (१६७२–१७२५) १७१४ मध्ये आज्ञापत्र काढून ही पद्धत आपल्या राज्यात जारी केली.

सरंजामशाहीच्या अस्तानंतर ज्येष्ठ वारसापद्धतीची गरज कमी झाली. अठराव्या शतकात लोकशाहीचे आदर्श मानणाऱ्यांनी व अर्थशास्त्रज्ञांनी या पद्धतीवर खूप कडक टीका केली. या पद्धतीमुळे मालमत्तेच्या सुलभ हस्तांतराला अडथळा येत होता, त्याचप्रमाणे ज्येष्ठ मुलगा नेहमी समर्थ आणि कुशल असेल याची खात्रीही नसे. परिणामतः ही ज्येष्ठ वारसाधिकारपद्धती लयास गेली. इंग्लंडमध्ये १९२६ साली ही पद्धत नष्ट झाली. इंग्लंडच्या राजघराण्यात मात्र याच पद्धतीने ज्येष्ठ मुलास किंवा मुलीस अद्यापही गादीचा वारसा मिळतो. फ्रेंच राज्यक्रांतीनंतर यूरोपमधील बहुतेक देशांनी ही वारसापद्धत रद्द केली. अमेरिकेत तर ही पद्धती फारशी प्रचलित नव्हतीच. भारतात देशपांडे, देशमुख, पाटील इ. वतने ज्येष्ठ वारसाधिकाराप्रमाणेच प्राप्त होत असत. जोपर्यंत संस्थाने होती, तोपर्यंत गादीचा वारसा याच पद्धतीने ठरे. स्वातंत्र्योत्तर भारतात १९५५ च्या अधिनियमान्वये वतनदारी नष्ट करण्यात आली आहे. या अधिनियमाबरोबरच ज्येष्ठ वारसाधिकाराचे भारतात राहिलेले अवशेषही नष्ट झाले आहेत.

खोडवे, अच्युत

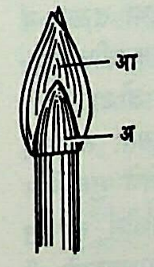
ज्येष्ठा : सत्तावीस भारतीय नक्षत्रांपैकी अठरावे, अनुराधाच्या पूर्वेचे व वृश्चिक राशीत समाविष्ट असलेले नक्षत्र. यात पाश्चात्त्य वृश्चिक (स्कॉर्पिओ) तारका समूहातील आल्फा, टाउ व सिग्मा हे तारे असून हे श्रवणाप्रमाणे व मृगातील बाणाप्रमाणे त्रिकांड आहे. यातील आल्फा हा मुख्य तारा असून त्याच्या लाल रंगावरून त्याला अँटारेझ (प्रति-मंगळ) असे नाव पडले आहे. होरा १६ ता. २६·४ मि. क्रांती–२६° १९′ [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति]; कोनीय व्यास ०·०४ से.; सूर्यापासून अंतर सु. ४०० प्रकाशवर्षे; दृश्य प्रत ०·९२; निरपेक्ष प्रत –४·५ [→ प्रत]; गांगेय रेखांश ३२०° अशी याची प्राथमिक माहिती आहे. हा तारा २० ऑगस्टच्या सुमारास रात्री ८ वाजता मध्यमंडलावर खमध्याच्या बराच दक्षिणेस आकाशगंगेत दिसतो. याचा मध्य सूर्याच्या ठिकाणी मानला, तर मंगळाची सबंध कक्षा ताऱ्यात सबंध मावेल इतका तो (सूर्याच्या २८५ पट) मोठा आहे. याची घनता सूर्याच्या घनतेच्या एक दशलक्षांशाहूनही कमी आहे. पण हा सूर्याच्या १,५०० पट तेजस्वी असून सूर्याच्या ३,५०० पट प्रकाश उत्सर्जित करतो. हा महत्तारा M1 या वर्णपटीय प्रकारचा [→ वर्णपटविज्ञान] असून त्याला B5 प्रकारचा ६·८ प्रतीचा ३·२ से. कोनीय अंतरावर एक सहचर आहे. याचे तापमान ३,०००° के. असावे.

वृत्र या ज्येष्ठ असुराला या नक्षत्रात मारावयाचे देवांनी ठरविल्यामुळे याला ज्येष्ठघ्नी म्हणत; ज्येष्ठा हे त्याचेच संक्षिप्त रूप आहे. या नक्षत्राची देवता इंद्र व आकृती कुंडल आहे. या नक्षत्रावर जन्मलेल्या मुलाची जननशांती करावी लागते.

ठाकूर, अ. ना.

ज्योत : वायुरूपात किंवा बाष्परूपात असलेले पदार्थ जळत असताना उच्च तापमानाचे व बहुधा प्रकाशमान असे जे क्षेत्र निर्माण होते, त्याला ज्योत असे म्हणतात. कोळसा जळताना लालभडक होतो पण त्याची ज्योत होत नाही कारण तो घनरूप असतो. लाकूड जळते तेव्हा ज्योत (जाळ) निर्माण होते कारण त्याच्या घटकांपासून ज्वलनशील वायू बनून ते जळत असतात. रॉकेल आणि स्पिरिट बाष्परूप होऊन जळतात म्हणून त्यांच्याही ज्योती बनतात. सामान्यतः या विक्रियांत ज्वलनशील वायूंचे किंवा बाष्पांचे ऑक्सिडीकरण (ऑक्सिजनाशी रासायनिक संयोग होणे) होत असते; तथापि ज्योत उत्पन्न करणाऱ्या सर्व विक्रिया ऑक्सिडीकरणाच्याच असतात असे मात्र नाही. काही विघटनी विक्रियांमध्येही (ज्यांमध्ये रेणूंचे तुकडे पडतात अशा विक्रियांमध्ये सुद्धा) ज्योतनिर्मिती होते. उदा., ओझोनाच्या (O_3) विघटनाने ऑक्सिजन (O_2) बनण्याची क्रिया. सर्व ज्योती प्रकाशमान असतातच असेही नाही. उदा., हायड्रोजनाची ज्योत फारशी दृश्यमान नसते; मिथेन वायूची फिक्कट निळसर असते. मशालीची, रॉकेलच्या उघड्या चिमणीची, कंदिलाची, मेणबत्तीची, स्टोव्हची व गॅसच्या शेगडीची ज्योत या सामान्य व्यवहारात दिसणाऱ्या ज्योती होत [→ ज्वालक].

रचना : उभ्या नळीमधून हायड्रोजन वायूचा प्रवाह सोडून तो पेटविला म्हणजे हायड्रोजनाची ज्योत निर्माण होते (आ. १). या ज्योतीत तळाशी पसरट व वर निमुळते असे प्रकाशाचे दोन शंकू दिसतात. ते एकात एक असून आतल्या (अ) शंकूमध्ये जळत नसलेला वायू असतो व त्याचे ज्वलन बाहेरच्या (आ) या शंकूमध्ये होत असते. हायड्रोजन शुद्ध असेल आणि सभोवारच्या हवेत धुळीचे कण नसतील, तर ज्योत दीप्तिहीन (प्रकाश नसलेली) असते.

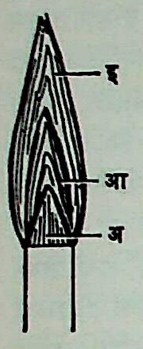


आ. १. हायड्रोजन वायूची ज्योत.

कार्बन मोनॉक्साइडापासून मिळणाऱ्या ज्योतीची रचनाही वरीलप्रमाणेच असते.

अमोनिया वायूच्या ज्योतीमध्ये एकात एक असे प्रकाशाचे तीन

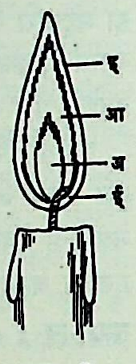
शंकू असलेली रचना असते (आ. २). नळीच्या तोंडाजवळ असणाऱ्या (अ) शंकूमध्ये ज्याचे ज्वलन व्हावयाचे आहे असा वायू असतो.



आ. २. अमोनिया वायूची ज्योत.

त्याच्या बाहेरच्या (आ) शंकूत अमोनियाचे विघटन होत असते. याचा रंग पिवळा दिसतो. सर्वांत बाहेरच्या (इ) शंकूत विघटनाने बनलेला हायड्रोजन वायू जळत असतो; हा शंकू निळसर दिसतो. सायनोजेन वायूची ज्योतही अशीच तीन विभागांची असते. पहिल्या विभागात ज्वलन व्हावयाचा वायू असतो; दुसऱ्या गुलाबी रंगाच्या विभागात त्याचे विघटन होऊन कार्बन मोनॉक्साइड व नायट्रोजन हे वायू बनतात. सर्वांत बाहेरच्या हिरवट रंगाच्या विभागात कार्बन मोनॉक्साइडाचे ज्वलन होते.

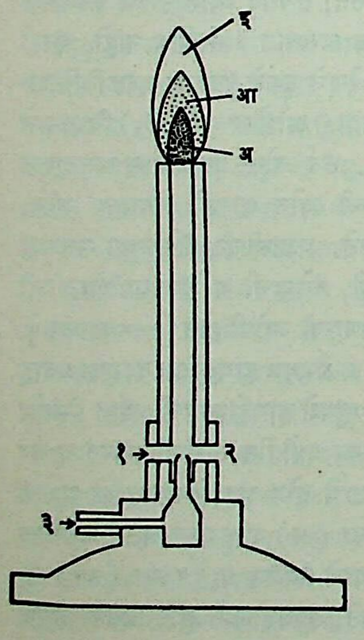
मेणबत्तीची ज्योत : बर्झीलियस यांनी या ज्योतीमध्ये चार विभाग असतात हे निदर्शनास आणले (आ. ३). सर्वांत आतल्या (अ) विभागात मेणाची वाफ असते, त्याच्या वरील विभाग (आ) हा सर्वांत मोठा असून दीप्तिमान असतो; सर्वांत वरचा विभाग (इ) हा अस्पष्ट दिसणारा असून ज्योतीच्या तळाशी (ई) हा लहानसा आणि निळ्या रंगाचा विभाग असतो. या ज्योतीत (अ) विभागातील वाफेचे उष्णतेने (आ) विभागात विघटन होते व त्यामुळे कार्बनाचे जे सूक्ष्म कण निर्माण होतात ते प्रखर उष्णतेने तापून दीप्तिमान होतात. मेणबत्तीचा प्रकाश पडतो तो त्यामुळेच. (अ) विभागातील वाफेच्या काही अंशाचा ज्योतीच्या बुडाशी हवेशी संपर्क येतो व येथे (ई) मध्ये कार्बन कण वेगळे न होता त्यांचे पूर्ण ज्वलन होते. (इ) या सर्वांत बाहेरच्या विभागात (आ) विभागातील ज्वलनक्रिया पूर्ण होते.



आ. ३. मेणबत्तीची ज्योत.

कोळशाच्या वायूपासून जेव्हा दीप्तिमान ज्योत मिळते त्या वेळी तिचेही विभाग मेणबत्तीच्या ज्योतीसारखेच असतात.

बन्सन ज्योत : बन्सन ज्वालकामध्ये एक उभी नळी असून तिच्या तळभागात ज्वलनशील वायू, नैसर्गिक वायू (खनिज इंधन वायू) किंवा दुसरा हायड्रोकार्बनी वायू आणणारी लहान छिद्र असलेली एक नळी असून ज्वलनासाठी लागणारी हवा आत घेण्याची व तिचे प्रमाण कमी-जास्त करण्याची योजना असते [→ ज्वालक].



आ. ४. बन्सन ज्योत : (१) हवा, (२) हवेसाठी भोके, (३) ज्वलनशील वायूचा प्रवेशमार्ग.

तळातून हवा घेणे बंद करून ज्वालक पेटविला म्हणजे पिवळ्या रंगाची ज्योत दिसते. येथे ज्वलनास लागणारी हवा तळातून घेतलेली नसते. ज्वलनशील वायूमध्ये ज्वालकाच्या तोंडाशी ती मिसळली जात असते. तळातून पुरेशी हवा आत घेणे सुरू केले म्हणजे ती ज्वलनशील वायूत मिसळते व या मिश्रणामुळे जी ज्योत मिळते, तीमध्ये तीन विभाग असतात. सर्वांत आतल्या (अ) विभागात ज्याचे ज्वलन व्हावयाचे आहे तो वायू असतो. त्याच्या बाहेर निळसर हिरवा (आ) विभाग आढळतो. या विभागात ज्वलनशील वायूची ज्वालकाच्या तळातून घेतलेल्या हवेशी विक्रिया होऊन कार्बन मोनॉक्साइड व हायड्रोजन यांचे मिश्रण बनते व त्याचे बरेचसे ज्वलन होते. यातून ज्यांचे ज्वलन व्हावयाचे राहते ते वायू अगदी बाहेरच्या (इ) विभागात येऊन सभोवतालच्या हवेच्या पुरवठ्याने आपले ज्वलन पूर्ण करतात.

कार्यपद्धती व प्रकार : ज्योतींच्या कार्यपद्धतीचा विचार केला तर त्यांचे दोन प्रकार पडतात : (१) विसरण (एकमेकांशेजारी असणाऱ्या वायूंचे रेणू परस्परांत मिसळल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या) ज्योती व (२) पूर्व-मिश्रित ज्योती.

हायड्रोजनाची, अमोनियाची आणि मेणबत्तीची ज्योत ही विसरण ज्योतींची उदाहरणे होत. या ठिकाणी ज्वलनशील वायू आणि हवा (अथवा ऑक्सिजन) यांचे मिश्रण ज्वलनक्षेत्रात होत असते. या ज्योती कशा तेवत राहतात हे लक्षात यावे म्हणून हायड्रोजनाच्या ज्योतीचा जास्त तपशीलवार विचार करू. उभ्या नळीतून हायड्रोजन बाहेर पडू लागला की, भोवतालची हवा त्या वायूच्या सीमाप्रदेशातून त्याच्यात मिसळण्यासाठी आत शिरू लागते. त्यामुळे मध्यभागी हायड्रोजन वायूचा गाभा व त्याच्या सभोवार हा वायू आणि हवा यांच्या मिश्रणाचे वेष्टण, अशी रचना होते. जो जो वर जावे तो तो हा गाभा क्रमाक्रमाने संकुचित होत जातो व काही अंतरावर त्याचे अस्तित्व आढळत नाही. वायूमध्ये हवेचे विसरण होण्यास सुरुवात नळीच्या तोंडापासून होत असल्यामुळे त्या ठिकाणी वायूचे प्रमाण अधिक व हवेचे कमी असणार आणि जो जो वर जावे तो तो हवेचे प्रमाण वाढत जाणार हे उघड आहे.

वायुमिश्रण काडी लावून पेटविले म्हणजे त्याचा बाहेरचा थर प्रथम पेटतो व तेथून ज्योतीचा प्रवास आतील थराकडे होऊ लागतो. अखेरीस ज्योत वायूच्या गाभ्याच्या शंकूवर येऊन स्थिरावते. कारण यापुढील भागात ज्वलनास आवश्यक तेवढी हवा नाही म्हणून तिला पुढे जाता येत नाही. तसेच तिला माघारीही परतता येत नाही कारण बाहेरच्या थरांच्या ज्वलनवेगामुळे ती आत रेटली जाते. या परिस्थितीचा परिणाम असा होतो की, ज्योतिरूप झालेला ज्वलनप्रदेश गाभ्याच्या वर शंकूसारखा स्थिर होतो. या शंकूच्या आतून ज्वलनशील वायूचा पुरवठा होत राहतो व ज्वलनामुळे तयार झालेले पदार्थ आणि हवेतील उरलेला नायट्रोजन वर जाऊन हवेत मिसळतात. याच वेळी ताजी हवा या प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेने ज्वलनक्षेत्रातील ज्वलनशील वायूशी मिसळण्यासाठी आत येत राहते. त्याचप्रमाणे ज्वलनाने बनलेले उष्ण वायू निघून जाताना काही प्रमाणात ज्वलनशील वायूत मिसळतात व त्याला विरल आणि उष्ण बनवितात.

पूर्व-मिश्रित ज्योतीमध्ये ज्वलनशील वायू आणि हवा यांचे अगोदरच बनलेले मिश्रण नळीच्या तोंडातून बाहेर पडून जळत असते. बन्सन ज्वालकाच्या तळाशी असलेली भोके उघडी ठेवून ज्वालक पेटविला म्हणजे बनणारी ज्योत किंवा गॅसच्या शेगडीच्या ज्योती अशा प्रकारच्या असतात.

ज्वलनशील वायू व हवा यांचे मिश्रण एका ठिकाणी पेटविले म्हणजे त्या ज्वलनाचा प्रसार उष्णतेच्या संवाहकतेने एका थराकडून दुसऱ्या थराकडे याप्रमाणे स्थिर वेगाने होत जातो. या वेगाला ज्वलनवेग म्हणतात. ज्योत एका जागी स्थिर व सतत तेवत रहावयास ज्वलनवेगापेक्षा ज्वाला प्रसारण वेग जास्त असावा लागतो.

ज्वलनशील वायू व हवा यांच्या मिश्रणाचा प्रवाहवेग नियंत्रित करून ज्योतीची उंची व आकार मर्यादित करता येतात. वेग वाढविला तर ज्योतीच्या शंकूची उंची वाढते आणि तो कमी झाला तर त्याची उंचीही कमी होते. एका विवक्षित प्रवाहवेग मर्यादेनंतर ज्वालकमुखापासून ज्योत वर उचलली जाते व विझते. याला ज्योतीचे उच्चाटन म्हणतात. याच्या उलट वायुप्रवाह वेग कमी करू लागल्यास शंकूचा आकार

आखूड होत होत अखेर जवळजवळ सपाट होतो. वेग यापेक्षाही कमी केला, तर ज्योत खाली सरकते व ज्वालकाच्या नळीत तळाशी असलेल्या छिद्राशी येऊन स्थिरावते. याला ज्योतीचे प्रतिगामी ज्वलन म्हणतात.

काही पूर्व-मिश्रित इंधनज्योती पटलित (थराथरांच्या) असतात व काही संक्षुब्ध असतात. पटलित ज्योतींचे सीमापृष्ठ स्थिर व मर्यादित असते. आत जाणारे आणि बाहेर पडणारे हे दोन्ही प्रवाह एकमेकांस अडथळा न आणणारे असतात. याच्या उलट संक्षुब्ध ज्योत अनेक फाटे फुटलेली व आवाज करणारी असते. या ज्योतीत छिद्रामधून हवेत येणाऱ्या इंधनवायूची गती विशिष्ट सीमागतीपेक्षा जास्त असते व त्यामुळे भोवतालची हवा आणि इंधनवायू यांची वावटळ पेट घेऊन उठते. ज्योतीचा आवाज होतो तो त्यामुळे.

इंधनवायूची गती जरूरीपेक्षा कमी असेल, तर ज्योत मध्येच एकदम विझते. यासाठी ज्या छिद्रातून वायू बाहेर येतो त्याच्याजवळ एक इंधनज्योत सतत तेवत ठेवावी लागते. संक्षुब्ध ज्योतीमध्ये इंधनवायूची गती जास्त असल्याने व ज्योतीस विस्तृत क्षेत्र उपलब्ध असल्यामुळे त्यांचे उष्णता-उत्पादन विपुल असते. त्यामुळे व्यवहारात अशाच ज्योती वापरल्या जातात.

मेणबत्तीच्या ज्योतीत किंवा तत्सम बन्सन ज्योतीत फुंकनळीने (निमुळती होत जाऊन टोकाला बारीक छिद्र असलेली सरळ अथवा काटकोनात वळविलेल्या धातूच्या नळीने; तिच्यातून हवा फुंकून ज्योत लांब व पसरट बनविता येते व ती तापवावयाच्या वस्तूवर खेळविता येते; प्रयोगशाळेत व सोनारकामात ही वापरतात) हवा फुंकली म्हणजे जी फुंकनळी-ज्योत मिळते तीमध्ये दोन विभाग असतात. बाहेरचा भाग ऑक्सिडीकारक व आतील भाग क्षपणकारी (संयुगातून ऑक्सिजन काढून घेणारा) असतो. आवश्यकतेप्रमाणे योग्य तो विभाग संयुगावर खेळविला म्हणजे त्यामध्ये फेरफार घडून येतात. त्यांचे निरीक्षण करून खनिज पदार्थांचे अभिज्ञान (ओळखण्याची क्रिया) करता येते. भात्याने ज्योतीत हवा अथवा ऑक्सिजन फुंकल्याने मिळणाऱ्या ज्योतीचे तापमान उच्च असते. काचेची उपकरणे बनविण्यासाठी अशा ज्योती उपयोगी पडतात.

ज्वालाग्राही वायूंचे मिश्रण पेटविले, तर निर्माण झालेली ज्योत एका ठिकाणी राहत नाही; पुढे पुढे सरकत जाते व जळलेला उष्ण वायू मागे राहतो. अशी ज्योत पुढे सरकत राहण्यासाठी वायूंचे मिश्रण विवक्षित प्रमाणात असावे लागते. उदा., कोळशाचा वायू व हवा या वायूंचे प्रमाण ५ ते ३१ टक्के (आकारमानाने) यांच्या दरम्यान असले, तरच ज्योत पुढे सरकत राहते. या प्रमाणापेक्षा तो वायू कमी जास्त असला तर ज्योत सरकत नाही. ज्योतीचे पुढे सरकणे वायुमिश्रणाच्या एका थरापासून दुसऱ्या थराकडे असे होत असते व त्याचप्रमाणे उष्णतेचे वहनही होत जाते. ज्योतीचा पुढे सरकण्याचा वेग वायुमिश्रणाचे तापमान, दाब व मिश्रण पात्राचा आकार यांवर अवलंबून असतो. हायड्रोजन व हवा यांच्या ज्योतीचा वेग हा सर्वांत जास्त म्हणजे दर सेकंदात २७० सेंमी. इतका असतो. सामान्य इंधन वायुमिश्रणाची ज्योत दर सेकंदास ५० सेंमी. या वेगाने पुढे जाते.

'शीत ज्योत' नावाची एक ज्योत ईथर व ऑक्सिजन यांचे मिश्रण सावकाश तापविले म्हणजे निर्माण होते. वास्तविक ही शीत नाही उष्णच आहे. नेहमीच्या ज्योतीप्रमाणे हिचे पुढे सरकणे उष्णतेच्या वहनावर अवलंबून नाही. ते मिश्रणवायूतील विक्रियाक्षम रेणूंच्या किंवा मुक्त मूलकांच्या (सामान्यतः इतर अणूंशी संयोगित अवस्थेत असणाऱ्या परंतु विशिष्ट परिस्थितीत स्वतंत्र अस्तित्व असणाऱ्या अणुगटांच्या) विसरणामुळे होत असते. या प्रकारच्या विक्रियेत रेणू उद्दीपित होऊन प्रकाशनिर्मिती होते.

दीप्ती : ज्योतीची प्रकाश देण्याची शक्ती तीमध्ये असणाऱ्या घन कणांच्या तापमानावर अवलंबून असते. बन्सन ज्योतीस तळातून मिळणारी हवा कमी केली म्हणजे कोळशाच्या वायूतील सुटे कार्बन कण तापून दीप्तिमान होतात म्हणून अशी ज्योत प्रकाशमान असते. गॅसबत्तीमध्ये (पेट्रोमॅक्समध्ये) प्रकाश देणारे जे प्रावरण असते, त्यामध्ये थोरियम अथवा सिरियम धातूच्या ऑक्साइडाचे कण असतात. गॅसचे ज्वलन होताना ते तापतात व त्यामुळे प्रखर प्रकाश पडतो.

काही वायूंच्या ज्योती त्यात घन पदार्थांचे कण नसताही दीप्तिमान असतात. उदा., ऑक्सिजन व नायट्रोजन वायू अधिक दाबाखाली असताना मिळणाऱ्या ज्योती. येथे दाबामुळे वायूंची घनता वाढते व त्यामुळे दीप्ती येते.

तापमान : ज्योतींचे तापमान मोजण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. प्लॅटिनम व प्लॅटिनम-ऱ्होडियम या तपयुग्माने (दोन भिन्न धातूंच्या तारांची संधिस्थाने दोन निरनिराळ्या तापमानांत ठेवल्यास निर्माण होणारा विद्युत् प्रवाह मोजून त्यावरून तापमान मोजणाऱ्या साधनाने) ज्योतींचे तापमान मोजण्याची एक पद्धत आहे.

काही ज्योतींची तापमाने

ज्योतीचा प्रकार	तापमान (°से.)
बन्सन ज्योत	
(अ) हवा पूर्णपणे पुरविली असता	१,८७१
(आ) हवेचा पुरवठा अपुरा असता	१,८१२
हायड्रोजन (हवेत जळत असता)	१,९००
अल्कोहॉल (हवेत जळत असता)	१,७०५
ॲसिटिलीन ज्योत (हवेत)	२,५४८
ॲसिटिलीन ज्योत (ऑक्सिजनात)	३,५००
कोळशाचा वायू–ऑक्सिजन (फुंकनळीने)	२,२००
विद्युत् प्रज्योत (आर्क)	३,७६०

वर्ण : हवेचा पुरवठा भरपूर असताना बन्सन ज्योतीचा वर्ण फिकट निळसर असतो. अशा ज्योतीत धातूंची लवणे धरली, तर ज्योतीला वेगवेगळे वर्ण येतात. उदा., स्ट्रॉंशियमाच्या लवणाने तांबडा, पोटॅशियमाच्या लवणाने जांभळा, बेरियम लवणाने हिरवा इत्यादी. हा गुणधर्म रासायनिक विश्लेषणात संयुगातील धातू ओळखण्यासाठी वापरता येतो, या परीक्षणासाठी स्वच्छ केलेली प्लॅटिनमाची तार धातूच्या लवणाच्या विद्रावात बुडवून ज्योतीत धरतात व ज्योतीला कोणता वर्ण येतो ते पाहतात. त्यावरून उपस्थित धातू ओळखता येते [⟶ रासायनिक विश्लेषण].

उपयोग : ऑक्सि-ॲसिटिलीन व ऑक्सि-हायड्रोजन ज्योतींचा उपयोग धातूंचे जोडकाम करण्यासाठी होतो. धातूंचे पत्रे कापण्यासाठीही काही ज्योती उपयोगी पडतात. शोभेच्या दारूकामात आणि सैन्यांच्या संदेशवहनात रंगीत ज्योती वापरतात. ज्योत प्रकाशमापनाच्या साहाय्याने मूलद्रव्ये व संयुगे यांचे अभिज्ञान आणि मापन अल्पांश पदार्थ वापरून त्वरेने करता येते.

संदर्भ : 1. Parkes, G. D. *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, London, 1961. 2. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966. 3. Williams, T. A. *Combustion Theory*, London, 1965.

शेजवलकर, बा. ग.; सूर्यवंशी, वि. ल.

ज्योत प्रकाशमापन : ज्योतीने उत्तेजित (ऊर्जा मिळाल्यामुळे प्रकाश उत्सर्जनक्षम) केल्यामुळे विशिष्ट द्रव्यातील अणूंनी उत्सर्जित केलेल्या प्रकाशाचे मापन करून त्यावरून त्या द्रव्याचे गुणात्मक व परिमाणात्मक ⇨ *रासायनिक विश्लेषण* करण्याचे (द्रव्यातील मूलद्रव्ये व त्यांचे प्रमाण काढण्याचे) तंत्र. १९४५ सालापासून या तंत्राचा

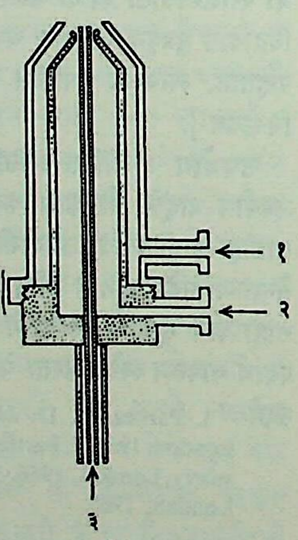
मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येऊ लागलेला आहे. रासायनिक विश्लेषणाच्या रूढ पद्धतीशी तुलना करता ज्योत प्रकाशमापनाचे तंत्र कमी वेळ घेणारे, जास्त अचूक व अधिक सूक्ष्मदर्शी आहे. या पद्धतीने विश्लेषण करण्यास अत्यल्प द्रव्य पुरेसे होते म्हणून अनेक क्षेत्रांत या तंत्राचा वापर वाढत्या प्रमाणात होत आहे.

रूपरेषा : या तंत्राचा वापर करण्यासाठी प्रथम परीक्ष्य (ज्याचे परीक्षण-विश्लेषण करावयाचे आहे त्या) द्रव्याचा योग्य अशा द्रवात विद्राव तयार करतात. मग हा विद्राव अती उष्ण ज्योतीमध्ये घालतात. उष्णतेमुळे त्या द्रव्यातील घटक मूलद्रव्यांचे अणू किंवा आयन (विद्युत् भारित अणू) किंवा केव्हा केव्हा त्या मूलद्रव्याच्या एखाद्या संयुगाचे रेणू उत्तेजित होऊन प्रकाशाचे उत्सर्जन करू लागतात. या प्रकाशाच्या वर्णपटात कोणत्या मूलद्रव्यांच्या वर्णरेषा (विशिष्ट तरंगलांबी असलेल्या वर्णपटातील रेषा) उमटतात ते पाहून त्यावरून परीक्ष्य द्रव्यात कोणती मूलद्रव्ये आहेत ते सांगता येते (गुणात्मक विश्लेषण). विशिष्ट मूलद्रव्याच्या वर्णरेषांपैकी काही निवडक रेषांच्या तीव्रतेचे (तेजस्वीपणाचे) मापन करतात. ही तीव्रता त्या मूलद्रव्याच्या संहतीवर (एकक आकारमानाच्या विद्रावातील मूलद्रव्याच्या वस्तुमानावर) अवलंबून असते. त्या मूलद्रव्याच्या ज्ञात संहतीच्या विद्रावातील त्या त्या वर्णरेषांच्या तीव्रतांशी तुलना करून (इयत्तीकरण वक्राचा वापर करून) त्यावरून त्या मूलद्रव्याची संहती काढता येते (परिमाणात्मक विश्लेषण). याप्रमाणे ज्योत प्रकाशमापन तंत्राची थोडक्यात रूपरेषा देता येते [⟶ वर्णपटविज्ञान].

वस्तुतः हे तंत्र बरेच किचकट आहे. पहिल्या टप्प्यात परीक्ष्य द्रव्याचा विद्राव करताना त्यात इतर द्रव्यांची अत्यंत अल्प प्रमाणातही भेसळ न होण्याची दक्षता घ्यावी लागते. त्यासाठी वापरण्याचा विद्रावक (ज्यात द्रव्य विरघळावयाचे तो द्रव) अत्यंत विशुद्ध स्वरूपातच घेणे जरूर असते. विद्राव करण्यासाठी वापरण्याची पात्रे वगैरे अत्यंत अल्प प्रमाणातही भेसळ होऊ देणार नाहीत इतकी स्वच्छ असावी लागतात. काचेचे पात्र वापरल्यास काचेतील काही घटक सूक्ष्म प्रमाणात पाण्यात विरघळतात म्हणून काचपात्रे टाळतात.

अशा खबरदाऱ्या घेऊन ज्ञात संहतीचा केलेला विद्राव मग नियंत्रित वेगाने, सूक्ष्म तुषारांच्या स्वरूपात खास ज्वालकाच्या ज्वालेत फवारला जातो. ज्वालेचे तापमान उच्च व नियंत्रित असणे आवश्यक असते. त्यासाठी जास्त करून ऑक्सिजन-हायड्रोजन ज्वाला (तापमान ३,०००° के.) वा ऑक्सिजन-ॲसिटिलीन ज्वाला (तापमान ३,५००° के.) वापरतात. खास प्रयोगांत इतर प्रकारच्या ज्वालाही वापरतात.

ज्वालक : या तंत्रात वापरावयाची ज्योत अत्यंत सुस्थिर आणि तंतोतंत पुनर्निर्मितीक्षम (पुनःपुन्हा निर्माण करता येईल अशी) असणे आवश्यक असते. यासाठी कित्येक (सु. १५) खास ज्वालक (ज्वाला निर्माण करणारी उपकरणे) तयार केले आहेत. त्यांतील बेकमन ज्वालक (आ. १) जास्त प्रमाणात वापरला जातो.



आ. १. बेकमन ज्वालक : (१) हायड्रोजन वा ॲसिटिलीन, (२) ऑक्सिजन, (३) नमुन्याच्या विद्रावाचा पुरवठा करणारी केशनलिका.

हा ज्वालक म्हणजे समाक्ष (एकच अक्ष असलेल्या पण निरनिराळे व्यास असलेल्या) पद्धतीने एकत्रित केलेल्या तीन नळ्यांची जोडणी असते. सर्वांत आतली नळी ही केशनलिका (केसासारखा बारीक व्यास असलेली नलिका) असून तिच्यामधून विद्रावाचे तुषार ज्वालेत खेचले जात असतात. बाहेरच्या दोन नळ्यांपैकी एकीतून ऑक्सिजन व दुसरीतून इंधन वायू (हायड्रोजन वा ॲसिटिलीन) यांचा पुरवठा नियंत्रित त्वरेने केला जातो.

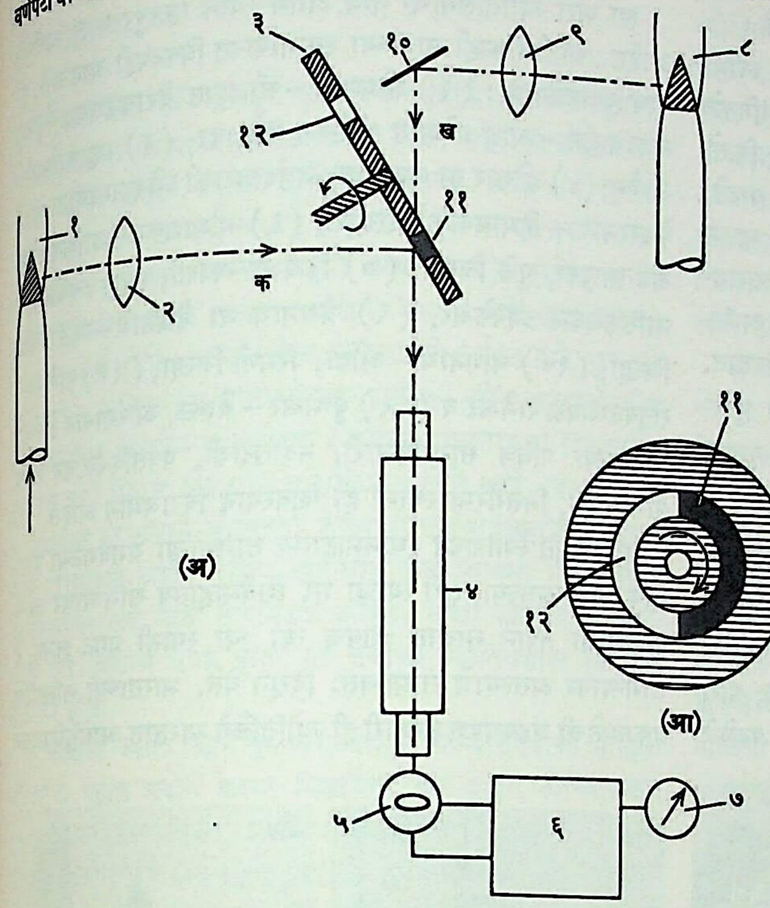
ज्योत : ज्योतीच्या वेगवेगळ्या भागांचे तापमान व तेथील रासायनिक स्थिती सर्वत्र सारखीच नसतात, म्हणून ज्योतीच्या वेगवेगळ्या भागांपासून मिळणाऱ्या वर्णपटाचे एकूण स्वरूपही वेगवेगळे होते. यासाठी विश्लेषणात ज्योतीच्या कोणत्याही निश्चित भागाचाच वापर करणे आवश्यक असते. इष्ट द्रव्यातील मूलद्रव्यांच्या बरोबरच ज्योतीत एक अखंड वर्णपट उत्सर्जित होतो. त्याचप्रमाणे ज्योतीत निष्पन्न होणाऱ्या काही मूलकांचे (म्हणजे अणुगटांचे, उदा., OH, CO,... इ.) व विद्रावकाच्या रेणूंचे वा अणूंचेही वर्णपट उत्सर्जित होतात. या जादा वर्णपटांचे निराकरण होऊन फक्त इष्ट वर्णपटांचेच मापन व्हावे यासाठी काही खास योजना करतात. अशा एका योजनेची माहिती पुढे दिली आहे.

तीव्रतांचे मापन : मिळालेल्या वर्णपटातील वेगवेगळ्या अरुंद पट्ट्यांच्या तीव्रतांचे अलग अलग मापन करावे लागते. असे पट्टे अलग करण्याकरिता प्रकाशीय गाळण्यांचा (ज्या साधनातून विशिष्ट तरंगलांबीचाच प्रकाश पलीकडे जाऊ शकतो अशा साधनांचा) उपयोग करता येतो. पण त्यापेक्षा जास्त चांगला मार्ग म्हणजे एकवर्णकारकाचा [⟶ वर्णपटविज्ञान] उपयोग करणे हा होय. एकवर्णकारक हा एक खास प्रकारचा वर्णपटमापकच आहे, असे म्हणता येईल. म्हणजे ज्योतीचा प्रकाश प्रथम एका अरुंद फटीवर पाडून मग तो एका भिंगाच्या साहाय्याने समांतर करतात. हा प्रकाश मग लोलकावर किंवा ⇨ *विवर्तन जालकावर* पडून त्याचे अपस्करण (घटक तरंगलांब्या परस्परांपासून वेगळ्या होणे) होते व वर्णपट एका अपारदर्शक पडद्यावर पाडला जातो. या पडद्यात एक सरकती फट असते. ती योग्य जागी सरकवून वर्णपटातील हव्या त्या भागातील प्रकाश पलीकडे घेता येतो.

आणवीय वर्णपटातील वर्णरेषांच्या किंवा रेणूंच्या वर्णपटातील पट्टांच्या तीव्रतामापनाचा एक मार्ग म्हणजे त्या वर्णपटाचे छायाचित्र घेऊन त्यातील वेगवेगळ्या भागांची घनता (काळ्या रंगाचा गडदपणा) मोजणे हा होय. परंतु या पद्धतीला वेळ जास्त लागतो व तिची अचूकता काहीशी कमी असते. म्हणून हल्ली जास्त प्रमाणात वापरली जाणारी पद्धत म्हणजे एकवर्णकारकातून बाहेर येणारा प्रकाश प्रकाशविद्युत् घटावर (प्रकाश पडला असता ज्याची विद्युत् स्थिती बदलते अशा साधनावर) किंवा प्रकाशगुणक नलिकेवर [⟶ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति] पाडावयाचा व त्यामुळे प्रकाशविद्युत् घटात निर्माण होणारा विद्युत् प्रवाह मोजावयाचा ही होय. हा विद्युत् प्रवाह प्रकाशविद्युत् घटावर पडणाऱ्या प्रकाशाच्या तीव्रतेच्या सम प्रमाणात असतो अशा विद्युत् घटाला विवर्धकाची [⟶ इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक] जोड दिल्यास ही रचना अत्यंत संवेदनशील होते. या पद्धतीने ज्योत प्रकाशमापन करणाऱ्या उपकरणास प्रकाशविद्युतीय ज्योत प्रकाशमापक असे म्हणतात.

प्रकाशविद्युतीय ज्योत प्रकाशमापक : आ. २ मध्ये अशा एका उपकरणाची रचना स्थूलमानाने दाखविली आहे. (१) या ज्योतीत परीक्ष्य विद्राव फवारला जातो. या ज्योतीपासून निघणारा प्रकाश (२) या भिंगाने समांतर होऊन (३) या फिरत्या तबकडीवर पडतो. या तबकडीतील एक कंकणाकृती अर्ध कापून काढलेला (म्हणून पारदर्शक) असून उरलेल्या अर्धावर आरसा बसविलेला असतो (आ. २ आ). तबकडी प्रती सेकंदाला ३५ फेरे या वेगाने फिरत ठेवलेली असते. ज्या वेळी क ह्या प्रकाशासमोर तबकडीच्या आरशाचा भाग येतो तेव्हाच परावर्तनामुळे तो प्रकाश (४) या एकवर्णकारकावर

पद्धतो व मग एकवर्णकारकातून वर्णपटाचे वेगवेगळे भाग (५) या प्रकाशविद्युत् घटावर पाडता येतात. फिरत्या तबकडीच्या योजनेमुळे वर्णपटाचा प्रकाशविद्युत् घटावर पडणारा प्रकाश प्रती सेकंदाला ३५



आ. २. प्रकाशविद्युतीय ज्योत प्रकाशमापक : (अ) उपकरणाची सर्वसाधारण मांडणी : (१) विद्रावयुक्त ज्योत, (२) भिंग, (३) फिरती तबकडी, (४) एकवर्णकारक, (५) प्रकाशविद्युत् घट किंवा गुणकनलिका, (६) प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह विवर्धक व एकदिशकारक, (७) विद्युत प्रवाहमापक, (८) शुद्ध विद्रावकयुक्त ज्योत, (९) भिंग, (१०) आरसा; **(आ) फिरत्या तबकडीचे समोरून दिसणारे दृश्य :** (११) आरसा, (१२) कापलेला भाग.

या कंप्रतेने (दर सेकंदाला होणाऱ्या आवर्तन संख्येने) खंडित होत असतो व तज्जन्य प्रकाशविद्युत् घटातील विद्युत् प्रवाहही या कंप्रतेचा खंडित किंवा प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणारा) प्रवाह असतो, ही गोष्ट लक्षात घ्यावी.

(८) ही ज्योत तंतोतंत (१) सारखीच आहे. मात्र तीमध्ये फक्त शुद्ध विद्रावक फवारला जातो व त्याच्या प्रकाशाचा वर्णपट हा ज्वालेतील मूलकांचा व विद्रावकातील घटकांचा मिळून असतो. हा वर्णपट (१) या ज्वालेतूनही प्रकट होत असतोच व त्याचेच निराकरण करावयाचे आहे. त्याला निराकरणीय वर्णपट म्हणू. (८) या ज्वालेचा ख हा प्रकाश एकवर्णकारकावर पडण्यासाठी ख च्या मार्गात तबकडीचा कापलेला भाग येणे जरूर आहे. यावरून असे दिसून येईल की, निराकरणीय वर्णपट प्रकाशविद्युत् घटावर अखंडपणे पडत राहतो [प्रत्येक अर्ध्या फेऱ्यात (१) कडून व दुसऱ्या अर्ध्या फेऱ्यात (८) कडून असा].
प्रकाशविद्युत् घटाला जोडलेल्या विवर्धकाची रचना अशी केलेली असते की, तो फक्त ३५ एवढ्याच कंप्रतेच्या विद्युत् प्रवाहाचे विवर्धन करतो. हा विवर्धित प्रवाह मग विद्युत् प्रवाहमापकाच्या साहाय्याने मोजला जातो. हे स्पष्ट आहे की, विवर्धित विद्युत् प्रवाह हा फक्त इष्ट द्रव्याच्या वर्णपटामुळेच मिळत असतो म्हणजेच मापनातून ज्वालेतील मूलकांच्या व विद्रावकामुळे उत्पन्न होणाऱ्या वर्णपटाचे पूर्णपणे निराकरण झालेले असते.

पद्धतीचे तीन प्रकार : काही फेरफार करून सामान्यतः अशा पद्धतीने कार्य करणारी सु. ३० उपकरणे हल्ली उपलब्ध आहेत.

वर वर्णन केलेल्या पद्धतीत मूलद्रव्यांच्या उत्सर्जन रेषांचा उपयोग करून मापन केले जाते म्हणून हिला औष्णिक उत्सर्जन वर्णपटप्रकाशमापन पद्धती (थर्मल एमिशन स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री, टीईएस) या नावाने ओळखतात. उत्सर्जन रेषांऐवजी शोषण रेषा वापरल्यास त्या पद्धतीला आणवीय शोषण वर्णपटप्रकाशमापन (ॲटॉमिक ॲब्सॉर्पशन स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री, एएएस) हे नाव दिले जाते. त्याचप्रमाणे मापनासाठी द्रव्याच्या अनुस्फुरण (एका तरंगलांबीच्या प्रकाशाचे शोषण करून त्याच किंवा मोठ्या तरंगलांबीच्या प्रकाशाचे उत्सर्जन होणाऱ्या) रेषांचा वापर केल्यास त्या पद्धतीला अनुस्फुरण वर्णपटप्रकाशमापन (ॲटॉमिक फ्लुओरेसन्स स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री, एएफएस) या नावाने ओळखण्यात येते.

कित्येकदा ज्योतीत विशिष्ट मूलद्रव्य काही संयुगांच्या रेणूंच्या स्वरूपातच राहते. अशा वेळी आणवीय वर्णपटाऐवजी रेणवीय वर्णपटाचा उपयोग केला जातो. कित्येक मूलद्रव्यांच्या वर्णरेषा ज्योतीमध्ये पुरेशा तीव्रतेने उमटू शकत नाहीत. अशा मूलद्रव्यांचे शोषण वर्णपट वापरणे जास्त सोयीचे होते.

सामान्यतः ज्योत प्रकाशमापनासाठी किमान काही घ. सेंमी. विद्राव उपलब्ध व्हावा लागतो. पण केव्हा केव्हा हे शक्य नसते किंवा इतक्या विद्रावाचा खर्च परवडण्यासारखा नसतो. अशा परिस्थितीसाठी ज्योत प्रकाशमापनासाठी खास पद्धती व उपकरणे तयार करण्यात आलेली आहेत. त्यांच्या साहाय्याने विश्लेषण करण्यासाठी फक्त $१०^{-४}$ घ. सेंमी. इतका अत्यल्प विद्राव पुरेसा होतो व ३×१०^{-१३} ग्रॅ. इतक्या सूक्ष्म प्रमाणातल्या सोडियमाची किंवा $१०^{-१०}$ ग्रॅ. मॅग्नेशियमाची निश्चिती करता येते.

अनुप्रयुक्तीची क्षेत्रे व मर्यादा : या तंत्राचा उपयोग करून खनिजे, माती, मिश्रधातू, रक्त, मूत्र, वनस्पतींचे रस, पेशी, सांडपाणी, पिण्याचे पाणी अशा विविध प्रकारच्या द्रव्यांतील मूलद्रव्यांचे मापन करता येते. त्यामुळे धातुविज्ञान, कृषिविज्ञान, रोगनिदान, वनस्पतिविज्ञान, गुन्हे हुडकून काढणे, प्रदूषणाचा अभ्यास अशा अत्यंत भिन्नभिन्न क्षेत्रांत त्याचा उपयोग होतो. या तंत्राने सामान्यतः १ घ. सेंमी. मध्ये सु. $१०^{-६}$ ग्रॅ. संहती असलेल्या मूलद्रव्याचे मापन करता येते. सोडियम, पोटॅशियम व आवर्त सारणीच्या दुसऱ्या गटातील मूलद्रव्ये व संक्रमण गटातील मूलद्रव्ये [→ आवर्त सारणी] यांच्या बाबतीत या पद्धतीची अचूकता याहूनही जास्त आहे. हल्ली या तंत्राच्या उपयोगाने सु. ६० मूलद्रव्यांच्या संहती निश्चित करता येतात. अगदी अलीकडे (१९७५ मध्ये) दूरचित्रवाणीच्या तंत्रात वापरल्या जाणाऱ्या सिलिकॉन द्विप्रस्थ व्हिडिकॉन [→ दूरचित्रवाणी] या उपकरणाचा उपयोग करून ज्योत प्रकाशमापन तंत्रात मोठीच सुधारणा करण्यात आलेली आहे. या पद्धतीने एकाच वेळी अनेक मूलद्रव्यांचे अभिज्ञान व मापन करता येते. भूविज्ञान, धातुविज्ञान, प्रदूषणाचे अभिज्ञान यांसारख्या क्षेत्रांमध्ये ही सुधारित पद्धती अत्यंत उपयुक्त होईल असे दिसते.

संदर्भ : 1. Mavrodineau, R.; Boiteux, H. *Flame Spectroscopy*, New York, 1965. 2. Pungor, E. Trans. Chalmers, R. A. *Flame Photometry Theory*, London, 1967.

भावे, श्री. द.

ज्योतिपंतदादा 'महाभागवत' : (१७१६ – १७८८). मराठी कवी. सातारा जिल्ह्यातील बुध-मलवडी या गावी त्यांचा जन्म झाला. मातापिता गोदावरी, गोपाळपंत. प्रथम पुण्यास पेशव्यांकडे कारकून. १७५८ मध्ये पेशव्यांनी त्यांना उत्तरेत पाठविले.

१७७३ पर्यंत पेशव्यांची नोकरी केली. पुढे नोकरी सोडून काशीस गेले. तेथे एकदोन वर्षे वास्तव्य केले. १७७५ मध्ये परत दक्षिणेत आले. पुढील तेरा वर्षे भक्तिमार्गाच्या प्रचारार्थ त्यांनी सर्व महाराष्ट्रात संचार केला. चिंचणेर येथे ते मृत्यू पावले. त्यांची समाधी तेथेच आहे.

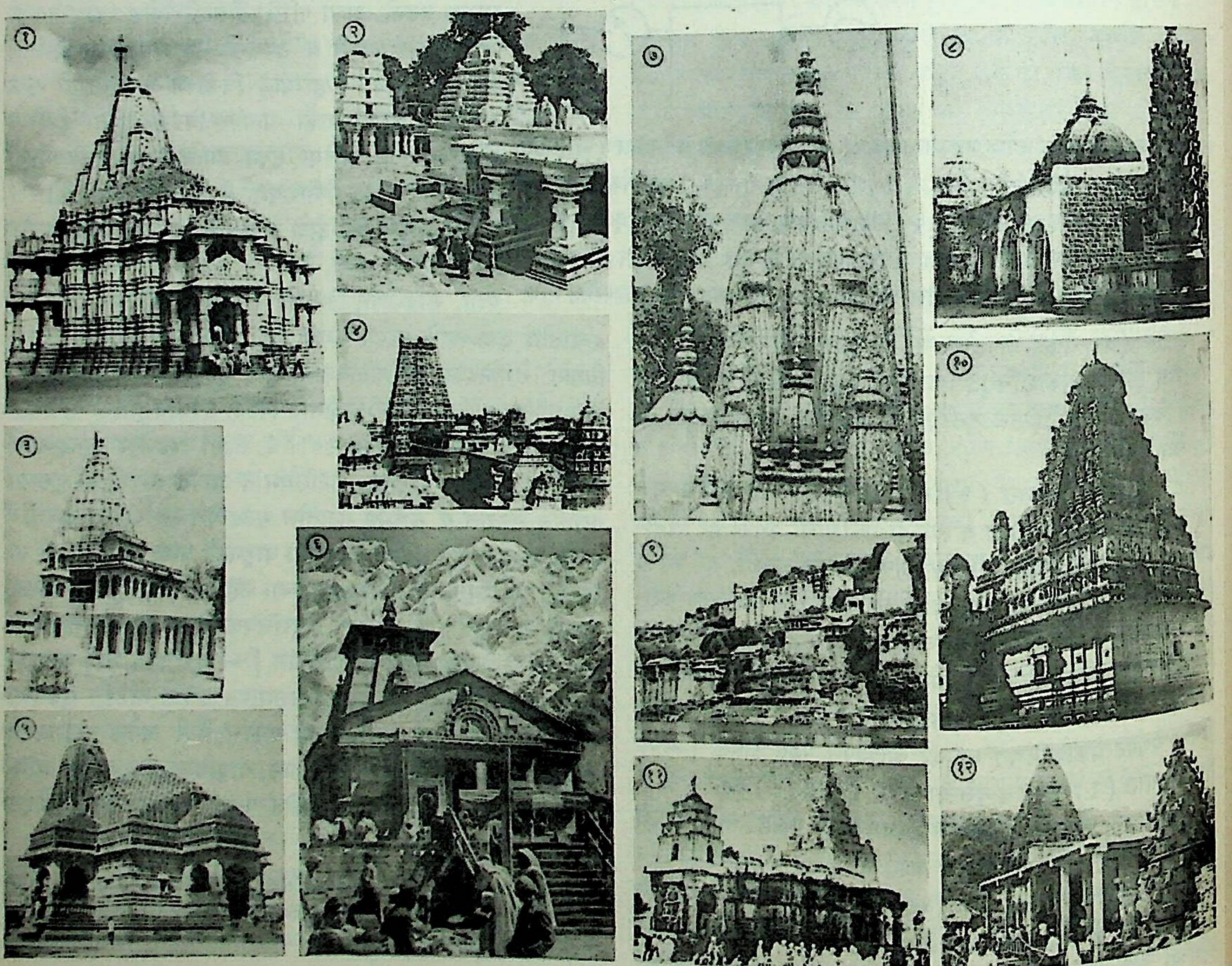
मद्वृत्तिनिवृत्ति-ऐक्यता रत्नावलि हा त्यांचा गद्यग्रंथ होय. त्यांनी समग्र *भागवता*वर ओवी व अभंगबद्ध अशी टीका रचिल्याचे सांगितले जाते; परंतु ह्या टीकेचा आज फारच थोडा भाग उपलब्ध आहे आणि तो पाहता त्यांनी *भागवता*वर समग्र टीका रचिली नसावी, असे वाटते. तथापि त्यांनी *भागवता*वर लिहिलेल्या टीकेमुळे 'महाभागवत' म्हणून ते ओळखले जाऊ लागले. ज्योतिपंतांचे एक ओवीबद्ध चरित्र सखाराम-पंत बाखरे यांनी लिहिले आहे (१९०१). ज्योतिपंतांची स्फुट अभंग-रचनाही पुष्कळ आहे. त्यांनी सु. ७५० विठ्ठलमंदिरे बांधल्याचे सांगतात. तळेगाव, वाई, माहुली, पाटस, मसूर, कराड, पुणे (लकडी पुला-जवळील), मुंबई (विठ्ठलवाडीतील) वगैरे ठिकाणची विठ्ठलमंदिरे त्यांच्या हातची असल्याचे सांगतात.

सुर्वे, भा. ग.

ज्योतिर्लिंग : भारतातील प्रख्यात बारा शिवस्थाने ज्योतिर्लिंगे म्हणून ओळखली जातात. ह्या बारा ज्योतिर्लिंगांच्या स्वरूपाबाबत व उत्पत्तीबाबत अभ्यासकांत विविध मते आढळतात. ज्योतिर्लिंगांतील शाळुंका ह्या यज्ञवेदींची आणि लिंगे ही यज्ञशिखांची प्रतीके; बारा आदित्यांची प्रतीके; एकाच शिवलिंगाचे बारा विविध ठिकाणी पडलेले खंड; व्यापक ब्रह्मात्मलिंग किंवा व्यापक प्रकाश; सुप्तावस्थेत असलेली ज्वालामुखीची उद्रेकस्थाने इ. उपपत्ती अभ्यासकांनी ज्योतिर्लिंगांबाबत मांडलेल्या आहेत.

ह्या बारा ज्योतिर्लिंगांची नावे आणि स्थाने *शिवपुराणात* आलेली आहेत. यांतील काही नावांच्या स्थानांबाबत विकल्पही आढळतो. ही नावे पुढीलप्रमाणे : (१) सोमनाथ – सौराष्ट्रात वेरावळजवळ; (२) मल्लिकार्जुन – आंध्र प्रदेशात श्रीशैलम् पर्वतावर; (३) महाकालेश्वर – उज्जैन; (४) ओंकार वा अमलेश्वर–नर्मदातटाकी ओंकारमांधाता; (५) केदारनाथ – हिमालयात केदारपुरी; (६) भीमाशंकर – डाकिनी क्षेत्र, खेड तालुका, पुणे जिल्हा; (७) विश्वेश्वर–काशी; (८) त्र्यंबकेश्वर–नासिकजवळ त्र्यंबकेश्वर; (९) वैद्यनाथ वा वैजनाथ–परळी, बीड जिल्हा; (१०) नागनाथ – औंढा, परभणी जिल्हा; (११) रामेश्वर–सेतुबंधाजवळ रामेश्वर व (१२) घृष्णेश्वर – वेरूळ, औरंगाबाद जिल्हा. भारताच्या पवित्र सागरकिनारी, नदीतटाकी, पर्वतशिखरावर अगर पायथ्याशी, निसर्गरम्य स्थानी ही शिवस्थाने विराजमान आहेत.

ह्या ज्योतिर्लिंगांबाबत स्थानमाहात्म्य सांगणाऱ्या वेगवेगळ्या पौराणिक कथा असल्या, तरी त्यांचा भर शिवमाहात्म्य सांगण्यावर तसेच पार्वतीच्या तपाने साक्षात शिवच त्या त्या स्थानी प्रगट झाला, हे सांगण्यावर असल्याचे सामान्यतः दिसून येते. भारताच्या सांस्कृतिक एकात्मतेची जडणघडण करणारी ही ज्योतिर्लिंगे भारतात आसेतुहिमाचल



१ सोमनाथ–मंदिर : सोरटी सोमनाथ, सौराष्ट्र. २ मल्लिकार्जुन–मंदिर : श्रीशैलम्, आंध्र प्रदेश. ३ महाकालेश्वर–मंदिर : उज्जैन. ४ रामेश्वर–मंदिर : रामेश्वर. ५ त्र्यंबकेश्वर–मंदिर : त्र्यंबकेश्वर, जि. नासिक. ६ केदारनाथ–मंदिर : केदारपुरी, उत्तर प्रदेश. ७ विश्वेश्वर–मंदिर : काशी. ८ वैद्यनाथ वा वैजनाथ–मंदिर : परळी, जि. बीड. ९ ओंकार–अमलेश्वर–मंदिर : ओंकारमांधाता, मध्य प्रदेश. १० घृष्णेश्वर–मंदिर : वेरूळ, जि. औरंगाबाद. ११ नागनाथ–मंदिर : औंढा, जि. परभणी. १२ भीमाशंकर–मंदिर : डाकिनी क्षेत्र, जि. पुणे.

विखुरलेली आहेत. ती हिंदूंची पवित्र पुण्यक्षेत्रे मानली जातात. दरवर्षी लाखो भाविक ह्या स्थानांच्या यात्रा करून कृतकृत्य होतात.

संदर्भ : १. कुलकर्णी, द. दि. *द्वादश ज्योतिर्लिंग वर्णन*, पुणे, १९७५.
२. मुळे, भा. आ. *ज्योतिर्लिंग*, ठाणे, १९४९.

करंदीकर, ना. स.

ज्योतिषशास्त्र : संपूर्ण जड विश्वासंबंधीचे ज्ञान मिळविणे हा ज्योतिषशास्त्राचा किंवा ज्योतिर्विज्ञानाचा उद्देश आहे. विश्वाच्या ज्या भागात आपण राहतो, त्याला सूर्यकुल म्हणतात. त्यात सूर्य, पृथ्वी, चंद्र, ग्रह व त्यांचे उपग्रह, लघुग्रह (मंगळ व गुरू यांच्या दरम्यानच्या कक्षांत फिरत असणारे असंख्य लहान खस्थ पदार्थ), धूमकेतू आणि उल्काभ (ज्यांच्यापासून उल्का व अशनी बनतात असे खस्थ पदार्थ) यांचा समावेश होतो. त्यांतून बरेच दूर असलेले सूर्यवत् तारे, युग्मतारे (जोडतारे), कृत्तिकापुंज यांसारखे तारकासमूह, तसेच आंतरतारकीय अवकाशातील धूलिमेघ व अभ्रिका (छोट्या ढगासारख्या दिसणाऱ्या धूसर ज्योती) मिळून एक मोठे तारामंडळ बनलेले आहे, त्यास आपण आकाशगंगा या नावाने ओळखतो. देवयानी तारकापुंजातील अभ्रिका-सदृश तारामंडळ आणि दक्षिण खगोलार्धातील मॅगेलनी मेघ हीसुद्धा आकाशगंगेसारखी मोठी तारामंडळे आहेत. अशी कोट्यावधी तारामंडळे हेच विश्वाचे घटक होत. या सर्वांचा ज्योतिषशास्त्र विषयात अंतर्भाव होतो.

आकाशस्थ ज्योती फार दूर असल्यामुळे त्यांच्यासंबंधीची माहिती त्यांच्यावर प्रत्यक्ष प्रयोग करून मिळविता येत नाही. त्यांच्यापासून येणाऱ्या प्रकाशाची दिशा, प्रकाशमान, रंग, वर्णपट, ध्रुवण (एकाच विशिष्ट प्रतलात कंप पावणे) इत्यादींचा अभ्यास करून त्या ज्योतींची अंतरे, वस्तुमान, तापमान, व्यास, वायुदाब, चुंबकत्व इ. माहिती अप्रत्यक्षपणे मिळवावी लागते. यावरून हे शास्त्र प्रयोगात्मक नसून मुख्यतः अवलोकनात्मक आहे, हे दिसून येते. परंतु येथेही विज्ञानाची तर्कशुद्धता वापरूनच निष्कर्ष काढतात. अवलोकन पूर्णपणे निरपेक्ष करण्यासाठी दुर्बिण, छायाचित्रण काचा, प्रकाशविद्युत् घट (फोटो सेल), प्रतिमा नलिका [इमेज ट्यूब; → प्रकाशविद्युत्] इ. साधने वापरतात.

प्रयोग करता येत नसल्याने ज्योतिषशास्त्र कमी आकर्षक होत नाही. उलट खगोलीय परिस्थिती कित्येकदा प्रयोगशाळेपेक्षा अगदी भिन्न असल्यामुळे तेथेही सामान्य भौतिकीचे नियम लागू पडतात किंवा नाही, हे पाहणे फार मनोरंजक ठरते. कित्येकदा ज्योतिषशास्त्राने इतर विज्ञान-शाखांना मार्गदर्शनही केले आहे. ग्रहांच्या गतींवरून काढलेला न्यूटन यांचा गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत आणि पदार्थांचे गतिनियम यांच्यावरच यामिकी (प्रेरणांची वस्तूंवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र) आधारलेली आहे. हीलियमाचे अस्तित्व, अति-आयनीभूत (ज्यांच्यामधील काही इलेक्ट्रॉन काढून टाकले आहेत अशा) अणूंच्या निषिद्ध (ज्यांचे उत्सर्जन नेहमीच्या नियमाविरुद्ध आहे अशा) रेषा, घनातीत अवस्थेतील 'ऱ्हसित' पदार्थ [पुंजयामिकीमध्ये जेव्हा गतीच्या निरनिराळ्या अवस्था एकाच ऊर्जा पातळीशी निगडित असतात तेव्हा त्या अवस्थांना ऱ्हसित अवस्था म्हणतात; → पुंजयामिकी] यांसंबंधीची माहिती ज्योतिषशास्त्रीय शोधांवरूनच मिळाली. ताऱ्यांच्या प्रचंड ऊर्जोत्पादनावरून औष्णिक अणुकेंद्रीय (अतिउच्च तापमानात हलक्या अणूंचे एकीकरण होऊन जड अणू तयार होणाऱ्या) विक्रियांचा प्रथम अंदाज लागला व त्यामुळे हायड्रोजन बॉंबच्या तत्त्वांचा शोध लागला. आइन्स्टाइन यांच्या ⇨ *सापेक्षता सिद्धांताची* सत्यता ज्योतिषशास्त्रीय वेधांवरून पडताळून पाहता आली. अगदी अलीकडील अवकाशयानांचे क्षेपण व चालन गेल्या दोन-तीन हजार वर्षांच्या ज्योतिषशास्त्रीय ज्ञानावर अवलंबून आहे. ⇨ *रेडिओ ज्योतिषशास्त्रामुळे* इलेक्ट्रॉनीय तंत्रात कितीतरी सुधारणा झाली आहे. मंगळावर जीवसृष्टी आहे की नाही, पृथ्वीवर जीव कसा उत्पन्न झाला असावा अशा प्रश्नांची उत्तरे मिळविण्यासाठी ज्योतिषशास्त्र व जीवविज्ञान या दोन्ही विषयांचे ज्ञान एकत्र आणावे लागते. एकंदरीत ज्योतिषशास्त्राचा भौतिकी, गणित, भूविज्ञान, वातावरणविज्ञान यांच्याप्रमाणेच तंत्रविद्या, रसायनशास्त्र व आता जीवविज्ञानाशीही निकटचा संबंध आहे.

भारतीय इतिहास : अतिप्राचीन काळापासून भारतीयांचेही लक्ष आकाशातील सूर्य-चंद्र-तारे यांच्याकडे वेधले गेले होते. पूर्वी मानवांत दळणवळण आणि ज्ञानाची देवघेव नसल्याने ज्योतिषविषयक भारतीय दृष्टिकोन स्वतंत्रपणे विकास पावला. ही वाढ मुख्यतः यज्ञ, धर्म, देवता अशी उद्दिष्टे समोर ठेवून झाली.

खस्थ ज्योतींसंबंधी प्राथमिक निरीक्षणाचा काळ संपल्यानंतर संशोधनाचे प्रमुख अंग कालमान हे होते. पृथ्वीच्या अक्षीय भ्रमणामुळे दिवस, चंद्राच्या पृथ्वीभोवतीच्या भ्रमणामुळे महिना व पृथ्वीच्या कक्षीय भ्रमणामुळे वर्ष अशी काळाची नैसर्गिक परिमाणे मिळाली. त्यांचा एकमेकांशी सुसंगत मेळ कधी जमलाच नाही; पण काल-निश्चिती आली. ऋतु, अयने यांचा विचार झाला. ग्रहांची गती व स्थिती, ग्रहणे यांचे वेध व निरीक्षण झाले. अशा विचारांना स्थैर्य आल्यानंतर भारतीय ज्योतिष-वाङ्मय तयार होऊ लागले. अतिप्राचीन भारतीय वाङ्मय म्हणजे वेद होत. त्यांत ज्योतिषशास्त्राविषयी काही माहिती मधून मधून आलेली आहे.

कालदृष्ट्या भारतीय ज्योतिषासंबंधीच्या इतिहासाचे खालील विभाग पाडण्यात येतात.

(१) **वैदिक काळ :** (इ. स. पू. १५०० पूर्वीचा). या काळामध्ये पृथ्वीचे निराधारत्व व गोलत्व, दिवस, पंधरवडा, चांद्रमास, अधिकमास, सौरवर्ष इत्यादींसंबंधी उल्लेख आढळतात. *तैत्तिरीय संहिता* व ब्राह्मण ग्रंथ यांत अयने, चांद्र-सौर महिने, नक्षत्रे, ग्रहणचक्र, गुरू व शुक्र यांचा विचार केलेला आहे. या काळात महिने चांद्र पण वर्ष सौर आढळते.

(२) **वेदांग ज्योतिष काळ :** (इ. स. पू. १५०० ते इ. स. पू. ५००). या काळात चांद्रमास, सौरवर्ष यांचे अवधी बरोबर ठरविण्याचा प्रयत्न झाला. कालात्मक व क्षेत्रात्मक-कोनात्मक मापांचे त्या काळापासून रूढ झालेले खालील साधर्म्य विशेष उल्लेखनीय आहे. युगे, महायुगे, कल्प

काल	कोन
६० पळे = १ घटका	६० विकला = १ कला
६० घटका = १ दिवस	६० कला = १ अंश
३० दिवस = १ महिना	३० अंश = १ रास
१२ महिने वा ३६० दिवस } = १ वर्ष	१२ राशी वा ३६० अंश } = परीघ

व ब्रह्मदेवाचा दिवस ही काळाची मोठी परिमाणे प्रचारात आली; पण युगे केवढी असावीत याबाबतीत बरीच मतभिन्नता आहे. या काळात चैत्रादि मास संज्ञा स्थिर झाल्या; सर्व नक्षत्रांची नावे प्रचारात आली. नक्षत्रसंस्था पूर्णपणे भारतीय आहे, परंतु ती खाल्डियातून आली असेही काहींचे मत आहे. वार व राशी मात्र भारतीय नाहीत.

(३) **सिद्धांत-पंचक काळ :** (इ. स. पू. ५०० ते इ. स. ५००). या काळात सिद्धांत, तंत्र व करण असे भेद युगाच्या कालमापनानुसार करण्यात आले. एका विशिष्ट वेळी सर्व ग्रह एकत्र होते त्या वेळेपासून युग व दिवस मोजणे व त्यावर ज्योतिषीय गणित आधारणे अशी सर्व शास्त्रज्ञांची दृष्टी होती. सिद्धांत-पंचकातील निरनिराळ्या प्रकरणांत ग्रहगणिताचा विचार करण्यात आलेला असून प्रकरणांना अधिकार म्हणतात. सिद्धांताची दोन अंगे असतात. एक गणित व दुसरे सृष्टिरचना आणि तदंतर्भूत गोलविचार, यंत्ररचना व कालमापन परिमाणे अशी ती

अंगे आहेत. सिद्धांताचे पाच प्रकार सांगितले आहेत. (अ) पितामह सिद्धांत : यात वर्षाची व्याप्ती दिलेली आहे. (आ) पुलिश सिद्धांत : यात ग्रह, त्यांचे उदयास्त व वक्री-मार्गी गमन, सूर्य-चंद्राचे स्पष्टीकरण आणि दिनमान या गोष्टी आलेल्या आहेत. (इ) सूर्य सिद्धांत : यात तासापर्यंत सूक्ष्म असे ग्रहांच्या परिभ्रमणांचे काळ, त्यांचे वक्री-मार्गी गमन व दिनमान यांची विधाने आहेत. (ई) रोमक सिद्धांत : यात पळापर्यंत वर्षाचे व ग्रहांचे गणित येते. (उ) वसिष्ठ सिद्धांत : हा सर्वांत प्राचीन आहे. या सर्वांत रोमक व पुलिश हे सिद्धांत अधिक दृक्प्रत्ययी आहेत.

(४) वराहमिहिर ते गणेश दैवज्ञ यांचा काळ : (इ. स. ५०० ते इ. स. १५००). या काळात आर्यभट, ब्रह्मगुप्त, मुंजाल, लल्ल, शतानंद, भास्कराचार्य असे मोठे मोठे गणिती व ज्योतिर्विद होऊन गेले.

गणितीय ज्योतिषाखेरीज वेगवेगळ्या संहितांतून ग्रह-नक्षत्रांची शुभाशुभ फले, शकुन, मुहूर्त यांचा विचार झालेला आहे. *गर्ग संहिता* व *पराशर संहिता* यांत प्रमुख आहेत. जातकांमधून कुंडल्यांवरून व्यक्तिविषयक भविष्यकथनासंबंधी ऊहापोह केलेला आढळतो.

विशेष सूक्ष्म साधने नसतानाही एकंदरीत या काळात खस्थ ज्योतींची स्पष्ट-मध्यम-गती व स्थिती, ग्रहणे व त्यांचे चक्र, छाया ग्रहांचे उदयास्त, युती, अयनचलन, दिशा-देश-काल (त्रिप्रश्न) यांचे ग्रहादिकांची गति-स्थिती यांवर परिणाम, चंद्राबाबत शृंगोन्नती इत्यादींसंबंधी ज्योतिर्विदांनी संशोधनात्मक कार्य केले, हे विशेष होय.

वेध घेण्याची बारीक-सारीक यंत्रे झिजतात म्हणून विशेषतः राजा जयसिंग (१६६९–१७४३) यांनी दिल्ली, जयपूर, उज्जयिनी आणि बनारस येथे बांधकाम करूनच मोठमोठी वेध साधने तयार केली व वेधशाळा उभारल्या. एवढ्या मोठ्या प्रमाणात असे काम इतरत्र झाले नसावे.

तदनंतरच्या अलीकडच्या कालखंडात भारतीय म्हणता येईल अशी ज्योतिषशास्त्रात संशोधनात्मक प्रगती विशेष झाली नाही.

प्राचीन काळातील प्रमुख ज्योतिर्विदांचे कार्य खाली दिले आहे.

आर्यभट, पहिले : (सहावे शतक). पृथ्वी स्वतःभोवती फिरते हा सिद्धांत त्यांनी ठामपणे मांडला. त्यांनी *आर्यभटीय* हा ग्रंथ लिहिला. त्यातील कालक्रियापाद या भागात कालगणना व ग्रहांची मध्यम-स्पष्ट गती यांची माहिती आहे. गोलपाद या भागात क्रांतिवृत्त, संपातबिंदू, सूर्यापासून ग्रहांची अंतरे, खगोल वर्णने, ग्रहणे वर्तविण्याची रीत अशी माहिती आहे.

वराहमिहिर : (सहावे शतक). पंचसिद्धांत हे अपौरुषेय मानले जातात. हे अलीकडील सूर्यसिद्धांतादि पंचसिद्धांतांहून वेगळे आहेत. वराहमिहिर यांनी *पंचसिध्दांतिका* ग्रंथ लिहून पाच सिद्धांतांचा सारांश दिलेला आहे. *बृहत्संहिता* या त्यांच्या ग्रंथात ग्रहांची गती व फले, अगस्ती व सप्तर्षी यांच्या उदयकालाची फले, देशांवर नक्षत्रांचे आधिपत्य, नक्षत्र व्यूह अशी माहिती आहे. *बृहज्जातक* हा त्यांचा ग्रंथ होराशास्त्राचा असून त्यात राशी-ग्रह-कोष्टके व लग्न-सारणी या गोष्टी आहेत. गुप्तकाली अनेक परदेशी लोक भारतात आले, त्यांच्या ज्योतिषविषयक ज्ञानाचा आपल्या ग्रंथात त्यांनी उपयोग केला. त्यांनी प्रथमच करणग्रंथ तयार केला.

ब्रह्मगुप्त : (सातवे शतक). हे स्वतः वेध घेत असत. त्यांनी वेध घेण्यासाठी तुरीय यंत्र शोधून काढले. ग्रहांची स्थाने निश्चित करण्यासाठी त्यांनी स्वतंत्र रीत शोधून काढली. *ब्रह्मस्फुटसिध्दांत* या ग्रंथात ग्रहांचे भगण व वर्षमान यांची माहिती आहे. *खंडखाद्य* या ग्रंथात नक्षत्रादिकांच्या गणनेचे महत्त्वाचे नियम आहेत. जैन लोक दोन सूर्य व दोन चंद्र मानीत असत. त्याचे त्यांनी खंडन केले. त्यांच्या ग्रंथांची अरबीत भाषांतरे झालेली आहेत.

लल्ल : (सातवे शतक). *धीवृद्धितंत्र* या गणितविषयक त्यांच्या ग्रंथाचा उपयोग भास्कराचार्यांनी केला. *रत्नकोश* हा त्यांचा मुहूर्तविषयक ग्रंथ आहे.

मुंजाल : (दहावे शतक). संपाताची विलोमगतीने संपूर्ण प्रदक्षिणा होते, हा शोध हे यांचे महत्त्वाचे कार्य आहे. त्यांनी दिलेली अयनगती ५९.९" ही बरीच सूक्ष्म आहे. *लघुमानस* हा यांचा ग्रंथ असून त्यात मध्यम-स्पष्ट गति-स्थिती, त्रिप्रश्न, ग्रहयुती, ग्रहणे व शृंगोन्नती यांचा समावेश आहे.

भास्कराचार्य : (बारावे शतक). यांना पृथ्वीचे अक्षीय भ्रमण व कक्षीय भ्रमण यांची कल्पना होती. राहू-केतू राक्षस नाहीत व चंद्र स्वयंप्रकाशित नाही या कल्पना त्यांनी मांडल्या. उदयांतर हा यांचा नवीन शोध आहे. मध्यम सूर्योदय व स्पष्ट सूर्योदय यांत अंतर पडते. पृथ्वी आसाभोवती फिरते ती विषुववृत्तात फिरते; क्रांतिवृत्तावर नाही. यामुळे क्रांतिवृत्ताचे काही अंश आणि विषुववृत्ताचे तितकेच अंश क्षितिजावर येण्यास तितकाच वेळ लागेल असे नाही. यासंबंधीच्या संस्कारास उदयांतर संस्कार म्हणतात. *करणकुतूहल* या ग्रंथात त्यांनी अहर्गणावरून मध्यम ग्रहसाधन करण्याची पद्धती सांगितली आहे. *सिध्दांतशिरोमणी* या त्यांच्या महत्त्वाच्या ग्रंथात गणिताध्याय आणि गोलाध्याय या दोन प्रकरणांत ज्योतिषशास्त्रविषयक माहिती आहे. पहिल्यात ग्रहगणित व पंचांगास आवश्यक गणित आणि दुसऱ्यात ग्रहगणिताध्यायातील सर्व विषयांची उपपत्ती, त्रैलोक्याच्या वर्णन, यंत्राध्याय व गोलीय त्रिकोणमिती असे विषय आलेले आहेत. प्रतलीय त्रिकोणमितीच्या अगोदर गोलीय त्रिकोणमितीचा शोध लागला आणि तिचा उपयोगही त्यांनी केला होता.

गणेश दैवज्ञ : (पंधरावे शतक). यांनी लिहिलेला *ग्रहलाघव* हा ग्रंथ पंचांगकर्त्यांना उपयुक्त ठरला. एकोणिसाव्या व विसाव्या शतकांतसुद्धा ज्योतिषशास्त्रात अभ्यासक, लेखक, पंचांगकर्ते अशा नात्याने शं. बा. दीक्षित, वें. बा. केतकर, लोकमान्य टिळक, सुधाकर द्विवेदी, शि. ग. पवार, के. ल. दप्तरी, रघुनाथशास्त्री पटवर्धन, वि. ब. नाईक, दा. भा. भट, सामन्त श्रीमच्चंद्रशेखर वगैरेंनी केलेले कार्य मौलिक आहे. तसेच आधुनिक ज्योतिषशास्त्रात पुढील भारतीय शास्त्रज्ञांनी विशेष उल्लेखनीय कार्य करून जागतिक कीर्ती मिळविली आहे. सुब्रह्मण्यन् चंद्रशेखर यांनी खगोल भौतिकी, तारकीय अतिदीप्त नवताऱ्यांची उत्पत्ती व ताऱ्यांचे रासायनिक संघटन यांबाबत महत्त्वाचे कार्य केले आहे. मेघनाद साहा यांची ऊष्मीय आयनीकरणाचे (उष्णतेमुळे विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट निर्माण होण्याच्या क्रियेचे) समीकरण व तारकीय वर्णपटांच्या स्पष्टीकरणार्थ त्याचा उपयोग या खगोल भौतिकीतील महत्त्वाच्या कार्यासाठी प्रसिद्धी आहे. जयंत विष्णु नारळीकर यांचे ⇨ *कासारां*ची शक्ती व विश्वातल्या ताऱ्यांमधील परस्पर गुरुत्वाकर्षण शक्ती आणि विश्वाचे स्थैर्य यांबाबतचे कार्य प्रसिद्ध आहे.

आर्यभट, वराहमिहिर, भास्कराचार्य, ब्रह्मगुप्त, दीक्षित, चंद्रशेखर, साहा व नारळीकर यांच्या कार्याची ओळख करून देणाऱ्या स्वतंत्र नोंदी इतरत्र दिलेल्या आहेत.

जागतिक प्राचीन इतिहास : अतिप्राचीन काळी पृथ्वी व आकाश असे विश्वाचे दोन भाग मानीत असत. आकाशातील सूर्य व चंद्र अनुक्रमे दिवस व महिना यांचे मान निश्चित करण्यास उपयोगी पडत असल्यामुळे त्यांना देवत्व प्राप्त झाले. हळूहळू तारासंस्थानांमधून (नक्षत्रांमधून) त्यांचे भ्रमण व ऋतू यांचा संबंध दिसून आला तसे ताऱ्यांचे महत्त्व समजले. यांशिवाय प्रवासात व जलपर्यटनात दिशादर्शनासाठी ताऱ्यांचा उपयोग होत असल्यामुळे ताऱ्यांच्या अवलोकनाची प्रथा पडली. अशा रीतीने ज्योतिषशास्त्र या प्राचीनतम विज्ञानशाखेचा उद्भव झाला.

प्रथम खगोलीय विषुववृत्त, सूर्यमार्ग किंवा क्रांतिवृत्त व त्यांच्या-मधील २३-२४ अंशांचा तिर्यक् कोन, ठळक नक्षत्रे व तारे यांसंबंधीचे ज्ञान झाले. नंतर नक्षत्रमंडळातून वेगवेगळ्या गतीने फिरणाऱ्या ग्रहांचा शोध लागला तेव्हा सूर्यचंद्राप्रमाणे त्यांनाही देवत्व प्राप्त झाले. या सर्वांचे माणसाच्या आयुष्यावर व पृथ्वीवरील महत्त्वाच्या घडामोडींवर परिणाम होतात हा समज उत्पन्न झाला व ⇨ *फलज्योतिषास* चालना मिळाली. त्यामुळे आकाशस्थ ज्योतींचे सतत अवलोकन करण्याची गरज वाढली. जसजसे वेधांचे प्रमाण व निरंतरता वाढली तसे ग्रहांच्या गतींचे ठोकळ नियम माहीत झाले. त्यामुळे युती, ग्रहणे इ. वर्तविण्या-साठी ⇨ *पंचांग* तयार करण्याची प्रथा पडली. अशा रीतीने भारत, चीन, ईजिप्त, खाल्डिया आणि ग्रीस या सर्व प्रागैतिहासिक संस्कृतींत ज्योतिषशास्त्राच्या अभ्यासाला सुरुवात झाली.

इसवी सनापूर्वी सु. पाचव्या शतकापासून इ. स. पाचव्या शत-काच्या अखेरीपर्यंतच्या काळात ज्योतिषशास्त्रास गणिती स्वरूप प्राप्त झाले. या प्रक्रियेत ग्रीक व भारतीय तत्त्ववेत्त्यांनी विशेष भाग घेतला. या काळात कोणमापनपद्धती, भूमिती, त्रिकोणमिती तसेच खगोला-वरील स्थिती दर्शविणाऱ्या उन्नतांश-दिगंश, होरा-क्रांती व भोग-शर या सहनिर्देशक पद्धती अस्तित्वात आल्या [→ ज्योतिषशास्त्रीय सह-निर्देशक पद्धति] आणि खगोलमापनासाठी गोलीय भूमितीचा उपयोग होऊ लागला. तारे व ग्रह यांच्या खगोलीय स्थिती मोजण्यासाठी ⇨ *कंकणमय गोल*, ॲस्ट्रोलेब, यंत्रराज, क्रॉसस्टाफ यांसारखी यंत्रे आणि जलघटिका, वालुघटिका इ. कालमापनाची साधने वापरण्यात येऊ लागली. परिणामतः विश्वासंबंधी एक नवीन भौतिक कल्पना तयार झाली. पृथ्वी गोल असून ती खगोलाच्या केंद्रभागी स्थित आहे पण खगोलाच्या मानाने ती अत्यंत लहान आहे, असा समज झाला. पृथ्वी-प्रमाणेच चंद्र, सूर्य व त्या वेळी माहीत असलेले गुरू, शुक्र, शनी, मंगळ व बुध हे पाच ग्रह गोलाकार असून ते पृथ्वीभोवती वर्तुळाकृती कक्षांत फिरतात, असे समजले जाऊ लागले. संपूर्ण तारामंडळ पूर्व-पश्चिम दिशेत २४ तासांत एक फेरी पुरी करते आणि सूर्यचंद्रादि ज्योती पश्चिम-पूर्व दिशेत निरनिराळ्या वेगांनी प्रदक्षिणा करतात, हे दिसून आले. ग्रहांचे असम चलन, मार्गी-वक्री होणे, त्यांचे अस्तोदय हे चमत्कार टॉलेमी यांच्या भूकेंद्रीय पद्धतीत अधिवृत्त कक्षा, अधिवृत्त [प्रत्येक ग्रह एका छोट्या वर्तुळात (अधिवृत्त कक्षेत) फिरत असून या छोट्या वर्तुळाचा मध्यबिंदू दुसऱ्या मोठ्या वर्तुळाच्या (डेफरंट) परिघावरून फिरत असतो अशी कल्पना होती; → अधिवृत्त] इ. भूमितीय आणि अंकगणिती साधनांनी चांगले समजू लागले. पृथ्वीची छाया पडून चंद्रग्रहण लागते व चंद्र मधे आल्यामुळे सूर्यग्रहण लागते हे समजले आणि ग्रहणे वर्तविणे सोपे झाले. या काळात पुढील महत्त्वाचे शोध लागले : एरॅटॉस्थीनीझ यांनी पृथ्वीचा घेर मोजला, ॲरिस्टार्कस यांनी चंद्राचे पृथ्वीपासूनचे अंतर अजमावले, हिपार्कस यांनी ⇨ *संपातचलनाचा* (अयनांश मोजण्याच्या आरंभस्थानामागे सरकण्याचा) शोध लावला व सांपातिक वर्षमान निश्चित केले. यांशिवाय हिपार्कस यांनी इ. स. पू. १५० वर्षां-पूर्वी ताऱ्यांचा पहिला नकाशा तयार केला आणि प्रकाशमानाप्रमाणे ताऱ्यांच्या प्रती [→ प्रत] ठरविल्या. सर्वांत ठळक ताऱ्यांची प्रत १, तर डोळ्यांना जेमतेम दिसणाऱ्या ताऱ्यांची प्रत ६ ठेवली. याच काळात टॉलेमी यांचा *अल्माजेस्ट* व भारतातील *सूर्यसिध्दांता*दि ग्रहगणिती ग्रंथ तयार झाले.

पुढील हजार वर्षांत प्रथम अरब आणि नंतर यूरोपीय विद्वानांनी हे प्राचीन खगोलविज्ञान जागृत ठेवले. पण काही प्रचलांत (समीकरणात सोयीस्कर मूल्ये दिली जाणाऱ्या स्वेच्छ अंकांत) सुधारणा करण्यापलीकडे त्यात विशेष भर घातली नाही. त्यांनी हाकेमाइट (इ. स. १०००), टोलेडन (१०८०), अल्फोन्सिन (१२५२) व इल्खानिक (१२६०) ही टॉलेमी यांच्या सिद्धांतावर आधारलेली ग्रहकोष्टके तयार केली. भारतातही आर्यभट, वराहमिहिर, ब्रह्मगुप्त, भास्कराचार्य इ. ज्योति-र्विदांनी गणितशास्त्रात व ग्रहगणितात महत्त्वाची भर टाकली.

कोपर्निकस यांनी घडविलेली क्रांती : पुढील दोनशे वर्षांत अल्फोन्सिन कोष्टकांतील ग्रहस्थिती त्यांच्या प्रत्यक्ष स्थितीशी जुळेनाशी झाली. तेव्हा टॉलेमी यांच्या पद्धतीत काही तरी चूक असली पाहिजे, असे अनुमान निघाले. ही चूक सुधारण्याच्या दृष्टीने कोपर्निकस यांनी (१४७३–१५४३) प्रयत्न केला तेव्हा मूलभूत कल्पनेतच काही क्रांति-कारक बदल करण्याची त्यांना आवश्यकता भासली. मुख्यतः पृथ्वी स्थिर नसून तिला गती आहे, हे पूर्वी पायथॅगोरस, ॲरिस्टार्कस (इ. स. पू. तिसरे शतक), आर्यभट (जन्म इ. स. ४७६) इत्यादींनी प्रतिपादिलेले तत्त्व त्यांनी पुन्हा पुढे आणले. पृथ्वीला विश्वाचे केंद्र न मानता पृथ्वी, बुध, शुक्र, मंगळ, गुरू व शनी हे सर्व ग्रह सूर्याभोवती फिरतात आणि कला दाखविणारा चंद्र मात्र पृथ्वीभोवती फिरतो असे त्यांनी गृहीत धरले. या सूर्यकेंद्रीय पद्धतीमुळे ग्रहगणितातील क्लिष्टता पुष्कळ कमी झाली आणि सूर्यकुलातील सर्व पिंडांची सापेक्ष अंतरे माहीत झाली. पृथ्वी स्वतःच्या ध्रुवाक्षाभोवती अक्षभ्रमण करते म्हणून दिवस-रात्र व ताऱ्यांचे दैनिक भ्रमण होते, असे कोपर्निकस यांनी मानले. पृथ्वीच्या अक्षाची दिशा बदलत नाही, पण सूर्याभोवती फिरताना त्याचा उत्तर वा दक्षिण ध्रुव सूर्याच्या बाजूला कलतो व त्यानुसार ऋतू बदलतात हे त्यांनी दाखविले. परंतु संपातचलन होते त्या अर्थी पृथ्वीचा अक्ष क्रांति-वृत्ताच्या अक्षाच्या दिशेभोवती फार धीम्या गतीने म्हणजे २६,००० वर्षांत एक उलटी प्रदक्षिणा करतो असे सिद्ध होते, यालाच परांचन असे म्हणतात.

सूर्याला स्थिर मानून व सूर्यकेंद्रीय पद्धतीचा अवलंब करून कोपर्निकस यांनी प्रथम ग्रहगणित केले, त्यामुळे जवळजवळ २,००० वर्षे टिकून असलेल्या ॲरिस्टॉटल यांच्या कल्पनांना धक्का बसला. अशा रीतीने 'पापमय पृथ्वी' आणि आकाशातील 'पवित्र ज्योतींना' एकाच पातळी-वर बसविणे म्हणजे खिश्चन धर्माने संमत केलेल्या कल्पनांविरुद्ध बंड पुकारण्यासारखे होते. पृथ्वीच्या भ्रमणाचे प्रत्यक्ष प्रमाण कोपर्निकस देऊ शकले नाहीत, पण पुढे गॅलिलीओ (१५६४–१६४२) यांनी दुर्बि-णीच्या साहाय्याने चंद्रावरचे पर्वत, मैदाने व विवरे, गुरूचे उपग्रह, शुक्राच्या कला, सूर्यावरचे डाग व सूर्याचे अक्षभ्रमण इ. शोध लावून कोपर्निकस यांच्या सिद्धांतास अप्रत्यक्षपणे–पोप यांचा राग ओढवून घेऊनही–पुष्टी दिली. शिवाय कोपर्निकस यांच्या सूर्यकेंद्रीय पद्धतीवर आधारलेले प्रुटेनिक ग्रहकोष्टक पूर्वीच्या ग्रहकोष्टकांच्या मानाने जास्त अचूक असल्याचे पाहून खगोलशास्त्रज्ञांचा त्यांच्या पद्धतीवर विश्वास बसू लागला आणि सत्यशोधनासाठी अधिक सूक्ष्म वेधांची गरज भासू लागली. ट्यूको ब्राए (१५४६–१६०१) यांनी एक मोठे ⇨ *चतुर्थयंत्र* (क्वाड्रंट) तयार करून त्याच्या साहाय्याने सतत २१ वर्षे तारे व ग्रह यांचे अचूक वेध घेतले. त्यांचा उपयोग करून क्रांतिवृत्ताचा तिर्यक् कोन, संपातचलन प्रचल इ. सर्वच प्रचलांत त्यांनी सुधारणा केली. त्यांच्याच ग्रहवेधांचा उपयोग करून केप्लर (१५७१–१६३०) यांनी त्यांचे ग्रहांच्या गतीसंबंधीचे तीन नियम शोधून काढले. त्यांवरून प्रत्येक ग्रह सूर्याभोवती विवृत्ताकार (लंबवर्तुळाकार) कक्षेत फिरतो व सूर्य त्या कक्षेच्या नाभिस्थानी असतो, हे स्पष्ट झाले. तसेच ग्रहांची क्षेत्रफळीय गती सम असते आणि त्यांचे सूर्यापासूनचे अंतर (a) व कक्षीय भ्रमणकाल (P) यांचा $P \propto a^3$ असा परस्परसंबंध असतो, हेही दिसून आले. केप्लर यांच्या नियमांवर आधारलेली रूडोल्फीन ग्रहकोष्टके पूर्वीच्या सर्वच ग्रहगणितांपेक्षा फारच अचूक होती. ग्रह-गणितात सुधारणा करण्यासाठी परंपरागत वर्तुळे वापरण्याऐवजी विवृत्ते वापरली, हे केप्लर यांच्या गणिती धडाडीचे द्योतक आहे.

केप्लर यांच्या नियमांमुळे ग्रहांच्या गतींचे नियमन सूर्यामुळे होत असले पाहिजे हे लक्षात आले. या नियमांची उपपत्ती देण्यासाठी न्यूटन (१६४२–१७२७) यांनी आपल्या थोर बुद्धीने व दीर्घ परिश्रमाने सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षणाचा नियम शोधून काढला. विश्वातील प्रत्येक कण इतरांना आकर्षितो आणि हे आकर्षण त्या दोन कणांच्या वस्तुमानांच्या गुणाकाराच्या सम प्रमाणात व त्यांच्यामधील अंतराच्या वर्गाच्या व्यस्त प्रमाणात असते, हाच तो गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत होय. ग्रहांचे सूर्याभोवती फिरण्याचे किंवा चंद्राचे पृथ्वीभोवती फिरण्याचे कारण त्यांच्यातील गुरुत्वाकर्षणच होय, हे न्यूटन यांनी दाखवून दिले व केप्लर यांचे तिन्ही नियम या सिद्धांतानुसार गणिताने काढून दाखविले. त्यासाठी प्रथम त्यांना हे सिद्ध करावे लागले की, पृथ्वी, सूर्य किंवा ग्रह यांसारख्या गोलांचे आकर्षण त्यांचे सर्व वस्तुमान केंद्रस्थानी एकवटलेले आहे, असे मानून काढता येते. गुरुत्वाकर्षण सिद्धांताचा उपयोग करून न्यूटन यांनी आणखी काही गोष्टी स्पष्ट केल्या. अक्षीय भ्रमणामुळे पृथ्वी व गुरू ध्रुवांजवळ चपटे व विषुववृत्ताजवळ फुगीर झाले आहेत, समुद्राची भरती-ओहटी सूर्यचंद्राच्या आकर्षणामुळे होते, तसेच सूर्यचंद्राचे पृथ्वीच्या विषुववृत्तीय फुगीर भागावर जे आकर्षण होते, त्यामुळे पृथ्वीच्या अक्षाचे परांचन होऊन संपातचलन होते, असे त्यांनी दाखवून दिले. यांशिवाय धूमकेतूही सूर्याभोवती ग्रहांसारखेच फिरतात, हेही त्यांनी सिद्ध केले.

अशा रीतीने कोपर्निकस यांनी सुरू केलेल्या वैचारिक क्रांतीची परिणती न्यूटन यांच्या गुरुत्वाकर्षण सिद्धांतात झाली. दुर्बिण उपयोगात येण्यापूर्वी घेतलेल्या वेधांच्या आधारावरच केप्लर यांचे नियम तयार झाले असल्याने न्यूटन यांचा सिद्धांत म्हणजे दुर्बिणविरहीत ज्योतिषशास्त्राची एक फलश्रुती आहे, असे म्हणावे लागते. येथून ज्योतिषशास्त्रालाच नव्हे, तर विज्ञानाच्या सर्वच शाखांना एक नवी दिशा मिळाली. ती म्हणजे यामिकीय दृष्टिकोन ही होय. सर्व गोष्टी पदार्थांमधील प्रेरणा आणि गतिनियम यांच्या आधाराने समजावून घेण्याची प्रथा पडली.

प्रस्तुत नोंदीत यापुढे ज्योतिषशास्त्राच्या प्रगतीचा विषयवार आढावा घेतलेला आहे.

खगोलीय यामिकी : न्यूटन यांनी द्विपिंड समूहाचा प्रश्न पूर्णपणे सोडवून तो पृथ्वी-चंद्र व सूर्य-ग्रह या समूहांना लावून दाखविला होता. परंतु सूर्यकुल हा बहुपिंडसमूह असल्यामुळे सर्वच पिंडांचे एकमेकांवरील गुरुत्वाकर्षण लक्षात घेणे आवश्यक आहे. हा बहुपिंडप्रश्न फार कठीण असल्याने प्रथम त्रिपिंडसमूहाचा विचार झाला. यात फ्रेंच गणितज्ञांनी पुढाकार घेतला, कारण न्यूटन यांच्या ⇨ कलनशास्त्राच्या (फ्लक्शन्सच्या गणित कृत्याच्या) मानाने सुबोध असलेले लायब्निट्स यांचे अवकलनांचे [→ अवकलन व समाकलन] तंत्र त्यांना चांगले अवगत होते. चंद्रावर पृथ्वीच्या खालोखाल सूर्याचे आकर्षण सर्वांत जास्त होते, ते ध्यानात घेऊन चंद्रसिद्धांत तयार करण्याचा ए. सी. क्लेरो यांनी प्रयत्न केला. त्यांनी १७४३ मध्ये पृथ्वीचा अंडाकृती आकार निश्चित केला व १७४९ मध्ये चंद्राच्या उपभूचे (पृथ्वीभोवती फिरताना जेव्हा चंद्र पृथ्वीला सर्वांत जवळ असतो त्या बिंदूचे) प्रचलन निश्चित केले. चंद्राची दोलना [चंद्रबिंब डोलणे; → चंद्र] कशी होते, हे लाग्रांझ यांनी १७६४ मध्ये स्पष्ट केले. चंद्रसिद्धांतात अनुक्रमे लाप्लास (१७८७), ॲडम्स (१८५३), पी. ए. हानसेन (१८५७) व ई. डब्ल्यू. ब्राउन (१९२३) यांनी सुधारणा केल्या [→ चंद्र]. ए. टी. मेयर यांनी १७६५ मध्ये पहिली चंद्रकोष्टके तयार केली, हल्ली ग्रहपंचांगासाठी (एफेमेरिससाठी) ब्राउन यांच्या चंद्रकोष्टकांचा उपयोग करतात. समुद्राच्या भरती-ओहटीच्या वेळी होणाऱ्या पाण्याच्या घर्षणामुळे पृथ्वीचा अक्षीय भ्रमणाचा वेग कमी होतो व कोनीय संवेग (भ्रमणगतीचे मान) दर्शविणारी राशी कायम ठेवण्यासाठी चंद्र पृथ्वीपासून दूर जातो, हे सी. ई. दलोने यांनी दाखविले. यासंबंधी जॉर्ज डार्विन व एच्. जेफ्रिझ यांनीही संशोधन केले. दर शतकात दिवस ०.००१८ सेकंदाने मोठा होत आहे हे आता सर्व ग्रहांच्या वेधांवरून व इतर पुराव्यांवरून निश्चित झाले आहे, त्यांपैकी जवळजवळ अर्धा भाग लाटांच्या घर्षणाचा आहे.

कोणत्याही ग्रहावर इतर ग्रहांच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे होणाऱ्या विक्षोभांचे (प्राथमिक गतीत होणाऱ्या सूक्ष्म फेरफारांचे) गणित करण्यासाठी ऑयलर यांनी (१७५३) क्षणिक कक्षेची कल्पना मांडली. ती लाग्रांझ (१७३६–१८१३) यांनी पुढे वाढवून प्रचलांचे परिवर्तन ही पद्धत सुरू केली. तसेच गुरू व शनी यांचे प्रदक्षिणाकाल जवळजवळ २ : ५ या प्रमाणात असल्याने त्यांचे परस्परांवर होणारे विक्षोभ साधारण ९०० वर्षांच्या आवर्तकालांनी होतात (९०० वर्षांनी पुनःपुन्हा होतात) हे लाप्लास (१७४९–१८२७) यांनी दाखविले. अशा सर्वसाधारण विक्षोभांचा विचार करून लाप्लास व लाग्रांझ या निष्कर्षावर पोहोचले की, सूर्यकुलातील सर्व ग्रहांची सूर्यापासूनची अंतरे (a), त्यांच्या कक्षांच्या विकेंद्रता (विवृत्ताकार कक्षेचा लांबटपणा दर्शविणारी राशी,e) आणि कक्षांचे तिर्यक् कोन (विशिष्ट ग्रहाची कक्षा व पृथ्वीची कक्षा यांच्या पातळ्यांमधील कोन, i) विशिष्ट मर्यादांच्या बाहेर जाऊ शकत नाहीत. एकंदरीत संपूर्ण सूर्यकुल गतिकीय दृष्टीने सुस्थिर असून त्याचे विघटन होणार नाही. पृथ्वीच्या कक्षेतही आत्यंतिक बदल होत नसल्याने पृथ्वीवरील हवामानादि परिस्थितीत मोठा फरक होण्याची शक्यता नाही. हे सर्व संशोधन लाप्लास यांच्या *Mechanique Celeste* या पुस्तकात ग्रंथित केले आहे. लाग्रांझ यांनी आपली सैद्धांतिक पद्धत गुरूच्या उपग्रहांना लागू केली. तिचाच उपयोग करून यु. जे. लव्हेऱ्ये (१८३९) व एस्. ई. न्यूकम (१८९५–१९०५) यांनी सर्व ग्रहांचे सूक्ष्म गणित केले. त्याचा हल्ली ग्रहपंचांग तयार करण्यासाठी उपयोग होतो.

धूमकेतू व लघुग्रह यांच्या कक्षा निश्चित करणे हे खगोलीय यामिकीच्या प्रमुख अंगांपैकी एक आहे. त्याची सुरुवात न्यूटन व हॅली यांनी अगोदरच केली होती. एक विशिष्ट धूमकेतू ७५-७६ वर्षांनी पुनःपुन्हा दिसत आला आहे, हा महत्त्वाचा शोध हॅली यांनी लावला. त्या धूमकेतूवर होणारा गुरू व शनी यांच्या आकर्षणाचा परिणाम लक्षात घेऊन क्लेरो यांनी त्याच्या पुनरागमनाची तारीख महिन्याभरापेक्षा कमी चुकीने वर्तविली. कक्षानिश्चितीचे तंत्र लाप्लास व गौस यांनी चांगले प्रगत केले. एखाद्या ग्रहाच्या वेगवेगळ्या वेळी घेतलेल्या सर्व वेधांचा अंतर्भाव करून त्याची कक्षा निश्चित करण्याची लघुतम वर्गांची (निरीक्षण मूल्यांच्या संचातील ज्या मूल्यांपासून इतर निरीक्षणांच्या फरकांच्या वर्गांची बेरीज लघुतम असते असे मूल्य काढण्याची) पद्धत गौस यांनी शोधून काढली. १८०१ मध्ये सीरीझ नावाचा पहिला लघुग्रह पियाझी यांनी शोधला, पण काही आठवड्यांनंतर तो सापडेनासा झाला. म्हणून अगदी थोड्या वेधांवरून त्याची कक्षा निश्चित करणे भाग होते. त्यासाठी गौस यांनी केवळ तीन स्थानांच्या वेधांवरून ग्रहाची कक्षा निश्चित करण्याची नवीन पद्धत शोधून काढली. त्यानुसार केलेल्या गणितावरून वर्तविलेल्या ठिकाणी सीरीझ पुन्हा सापडला. सेरेसनंतर १८०२ मध्ये पालास, १८०४ मध्ये जूनो व १८०७ मध्ये व्हेस्टा या लघुग्रहांचे शोध लागले. आता १,६०० हून अधिक लघुग्रह माहीत असून त्यांच्या कक्षा निश्चित झाल्या आहेत. हे लघुग्रह मंगळाच्या कक्षेबाहेर व गुरूच्या कक्षेच्या आत सापडतात [→ लघुग्रह].

इ. स. १७८१ मध्ये हर्शेल यांनी दुर्बिणीच्या साहाय्याने प्रजापती (युरेनस) या नव्या ग्रहाचा शोध लावला. त्यांच्या वेधांवरून या ग्रहाची जी कक्षा निश्चित करण्यात आली तिच्या आधाराने वर्तविलेल्या स्थितीचा

त्याच्या पुढील स्थितीशी पूर्ण मेळ बसेना. तेव्हा त्यावर आणखी एखाद्या बाह्यग्रहाचे आकर्षण असावे असा तर्क निघाला. अशा अज्ञात ग्रहाची कक्षा आणि वस्तुमान प्रजापतीच्या गतीमधील या विषमतेवरून निश्चित करण्याचा उलटा कूट प्रश्न ॲडम्स व यू. जे. लव्हेऱ्ये यांनी हाताळला. त्यांनी वर्तविलेल्या ठिकाणी वरुण (नेपच्यून) हा ग्रह बर्लिनच्या जे. जी. गाले यांना १८४६ मध्ये सापडला. हा गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धांताचा सर्वोच्च विजय होता. त्याची पुनरावृत्ती पुन्हा कुबेराचा (प्लूटोचा) शोध लागला तेव्हा झाली. पी. लोएल यांनी प्रजापतीच्या गतीमधील विषमतेवरून १९१५ मध्ये काढलेल्या कक्षेत कुबेर हा ग्रह सी. टॉंबा यांना १९३० मध्ये दुर्बिणीच्या साहाय्याने घेतलेल्या छायाचित्रात सापडला.

अशा रीतीने गुरुत्वाकर्षण सिद्धांताची सत्यता व परिणामकारकता सर्वमान्य झाली असताना एक गोष्ट अनुत्तरित राहिली होती. बुधावर होणारे सर्व विक्षोभ जमेस धरूनही त्याचा उपसूर्य बिंदू (कक्षेतील सूर्याला सर्वांत जवळचा बिंदू) दर शतकात ४३" पुढे कसा जातो, ते समजत नव्हते. १९१६ मध्ये आइन्स्टाइन यांनी व्यापक सापेक्षता सिद्धांत मांडल्यावर याचा उलगडा झाला. शुक्र व पृथ्वी यांच्या उपसूर्य बिंदूंच्या प्रचलनांवरून आइन्स्टाइन यांच्या सिद्धांतास पुष्टी मिळाली आहे. याशिवाय १९१९ मधील खग्रास सूर्यग्रहणाच्या वेळी घेतलेल्या ताऱ्यांच्या वेधांवरून स्पष्ट दिसून आले की, सूर्याच्या कडेजवळील ताऱ्यांची किरणे १".८ कोनाचा वळसा घेऊन येतात. सापेक्षता सिद्धांताच्या बाजूचा हा दुसरा पुरावा आहे. तरीही कृत्रिम उपग्रहांच्या साहाय्याने केलेल्या प्रयोगांवरूनही सापेक्षता सिद्धांताची सत्यता पटली आहे. अशा तऱ्हेने न्यूटन यांच्या गुरुत्वाकर्षण सिद्धांतापेक्षाही आइन्स्टाइन यांचा सिद्धांत जास्त मूलगामी व सूक्ष्मदर्शी आहे, हे सिद्ध झाले आहे. येथे हे सांगणे अत्यावश्यक वाटते की, कृत्रिम उपग्रह व अवकाशयाने यांच्या प्रक्षेपणासाठी, चालनासाठी व कक्षानिश्चितीसाठी खगोलीय यामिकीचा पूर्ण उपयोग केला जातो. म्हणूनच अवकाशसंशोधनामुळे या शाखेला पुन्हा जोरदार चालना मिळाली आहे. नवीन सैद्धांतिक पद्धती तसेच गणकयंत्राचा उपयोग करणाऱ्या गणनपद्धती अस्तित्वात येत आहेत.

खगोलीय यामिकीत अंतरे निश्चित करण्यासाठी पृथ्वीचे सूर्यापासूनचे सरासरी अंतर म्हणजेच ज्योतिषशास्त्रीय एकक (ॲस्ट्रॉनॉमिकल युनिट) किमी.मध्ये माहीत करून घेणे अत्यंत आवश्यक असते. ते काढण्यासाठी सूर्याचा पराशय (पृथ्वीच्या त्रिज्येने सूर्यापाशी आंतरित केलेला कोन) मोजतात. बुध व शुक्र हे अंतर्ग्रह कधीकधी युतीच्या वेळी सूर्यबिंबासमोरून जातात. या ⇨ *अधिक्रमणा*चा सूर्याचा पराशय ठरविण्यास उपयोग होईल, असे एडमंड हॅली यांनी दाखविले होते. १७६१, १७६९, १८७४ व १८८२ मध्ये झालेल्या शुक्राच्या अधिक्रमणांचे जगभर अवलोकन झाले. त्यावरून सूर्याचा पराशय ८".५७१ आला. नंतर प्रकाशीय च्युती (पृथ्वीच्या कक्षीय वेगामुळे ताऱ्याच्या दिशेत होणारा भासमान बदल) व प्रकाशाचा वेग यांवरून सूर्याचा पराशय ८".८ ठरविण्यात आला. लघुग्रहांच्या वेधांवरूनही सूर्याचा पराशय काढता येतो. अशा प्रकारचा मोठा प्रयत्न १९३०-३१ मध्ये इरॉस नावाचा लघुग्रह पृथ्वीच्या अत्यंत जवळ आला असताना आंतरराष्ट्रीय पातळीवर झाला. त्याप्रमाणे सूर्याचा पराशय ८".७९४ आणि ज्योतिषशास्त्रीय एकक १४.९५९८ कोटी किमी. ठरविण्यात आले. अगदी अलीकडे रडार तरंग शुक्रावरून व मंगळावरून परावर्तित करून अत्यंत अचूकपणे मोजता, हे एकक १४,९५,९८,५०० ±५०० किमी. आहे, असे दिसून आले आहे [⟶ खगोलीय यामिकी; पराशय].

उपकरणे व तंत्र : दुर्बिणीचा शोध १६०८ मध्ये लागला, पण खगोलीय अवलोकनासाठी गॅलिलीओ यांनी १६१० मध्ये प्रथम दुर्बिण वापरली. सुरुवातीस दुर्बिणी भिंगाच्या म्हणजेच प्रकाशाच्या प्रणमनावर (माध्यम बदलल्यामुळे प्रकाशाच्या दिशेत होणाऱ्या बदलावर) आधारलेल्या होत्या. न्यूटन यांनी (१६६८) पहिली परावर्तकयुक्त दुर्बिण तयार केली. या प्रकारची दुर्बिण परावर्तनावर आधारित असल्याने तिच्या बिंबात वर्णदोष (वेगवेगळ्या रंगांचे किरण वेगवेगळ्या ठिकाणी केंद्रित होणे हा दोष) नसतो. वर्णदोषरहित भिंगाच्या दुर्बिणीचे तत्त्व जे. डॉलंड यांनी १७५८ मध्ये शोधले. अशा प्रकारच्या सर्वांत मोठ्या भिंगाच्या दुर्बिणी लिक (व्यास ३६ इंच) व यर्किझ (व्यास ४० इंच) वेधशाळेत आहेत. परावर्तक दुर्बिणी तयार करण्याचे तंत्र हर्शेल यांनी अठराव्या शतकात चांगले प्रगत केले. अशा प्रकारची २०० इंच व्यासाचा परावर्तक असलेली दुर्बिण कॅलिफोर्नियातील पॅलोमार वेधशाळेत १९४७ सालापासून आहे. यापेक्षाही मोठी (सु. २३६ इंच व्यासाचा परावर्तक असलेली) एक दुर्बिण रशियातील उत्तर कॉकेशस पर्वतात १९७६ मध्ये कार्यवाहीत आलेली आहे.

सुरुवातीस दुर्बिणी उन्नतांश-दिगंश पद्धतीवर बसविलेल्या असत. पृथ्वीच्या दैनिक भ्रमणामुळे या पद्धतीत वेध घेणे कठीण जाई. आजकाल दुर्बिणी बसविण्यासाठी विषुववृत्तीय बैठक वापरतात. यात पृथ्वीच्या अक्षाशी समांतर म्हणजे जागेच्या अक्षांशाइतका उत्तरेकडे उंचावलेला एक अक्ष याम्योत्तरवृत्तात (निरीक्षकाच्या माथ्यावरील बिंदू आणि खगोलाचे ध्रुव यांतून जाणाऱ्या वर्तुळात) असतो. त्यामोवती दुर्बिण घड्याळासारख्या यंत्रणेच्या साह्याने फिरवितात. दुर्बिण फिरविण्याचा वेग पृथ्वीच्या दैनिक गतीइतका म्हणजे २४ तासांत ३६०° इतका असतो. त्यामुळे कोणताही तारा सतत दृष्टिक्षेत्रात ठेवता येतो. उत्तर-दक्षिण दिशेत दुर्बिण फिरविण्यासाठी पहिल्या ध्रुवाक्षाशी काटकोन करून दुसरा क्रांतिअक्ष पूर्व-पश्चिम दिशेत बसवितात. भिंगाच्या दुर्बिणीचे संक्रमण-मापक (ट्रान्झिट उपकरण), ताराचित्रक (ॲस्ट्रोग्राफ), खस्वस्तिक दुर्बिण (झेनिथ ट्यूब), अधिक केंद्रांतर असलेली भिंगयुक्त दुर्बिण इ. खास प्रकार असतात; तसेच परावर्तकाच्या दुर्बिणीत कमी क्षेत्राचा साधा अन्वस्ताकार (पॅराबोलिक) परावर्तक, जास्त दृष्टिक्षेत्राची श्मिट दुर्बिण इ. प्रकार आहेत [⟶ दूरदर्शक]. खगोलीय ज्योतींपासून येणारे रेडिओतरंग ग्रहण करण्यासाठी आजकाल रेडिओ दुर्बिणी वापरतात. तसेच आकाशस्थ ज्योतींपासून येणारे क्ष-किरण, गॅमा किरण, अवरक्त व जंबुपार (वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील आणि जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरण अभ्यासण्यासाठी खास उपकरणे लागतात. त्यासंबंधी माहिती पुढे दिलेली आहे.

इ. स. १६७१ मध्ये पॅरिस वेधशाळा व १६७५ मध्ये ग्रिनिच वेधशाळा स्थापन झाली. १६६६ पर्यंत साध्या दुर्बिणीतून खगोलीय अवलोकन केले जात होते. दुर्बिणीच्या नेत्रिकेच्या (डोळ्याकडील भिंगाच्या) केंद्र प्रतलात दोन समांतर तंतू बसवितात. त्यामधील अंतर सूक्ष्ममापक स्क्रूच्या साहाय्याने कमी-जास्त करता येते. या रचनेला फायलर सूक्ष्ममापक असे म्हणतात. हा प्रथम पॅरिसला तयार झाला. तेव्हापासून वेधांच्या सूक्ष्मतेत कमालीची सुधारणा होत आलेली आहे. ग्रिनिच वेधशाळेचे पहिले संचालक जे. फ्लॅमस्टीड (१६४६–१७१९) यांनी पहिली आधुनिक ताऱ्यांची सूची (कॅटलॉग) तयार केली. तिच्यातील ताऱ्यांच्या स्थितींची हिपार्कस यांनी नोंदलेल्या स्थितींशी तुलना केली असता, काही ताऱ्यांच्या स्थितींत बराच बदल झालेला असल्याचे एडमंड हॅली (१६५६–१७४२) यांना आढळून आले. अशा रीतीने १७१८ मध्ये तथाकथित 'स्थिर' ताऱ्यांच्या निजगतीचा (आसपासच्या इतर ताऱ्यांच्या संदर्भात विशिष्ट ताऱ्याच्या व्यक्त होणाऱ्या गतीचा) महत्त्वाचा शोध लागला. सूक्ष्म वेधांच्या तंत्रानेच जे. ब्रॅड्ली यांनी १७२८ मध्ये प्रकाशीय च्युतीचा आणि १७४८ मध्ये अक्षांदोलनाचा (पृथ्वीचा अक्ष व पृथ्वीच्या कक्षापातळीचा लंब यांच्यामधील कोनात होणाऱ्या आवर्ती बदलाचा) शोध लावला होता. पृथ्वीलाही गती असल्याने तिच्या गतीच्या दिशेत तारे सरकलेले दिसतात, यास प्रकाशीय च्युती

म्हणतात. च्युतीचा कोन = पृथ्वीचा वेग ÷ प्रकाशाचा वेग = २०·४" असतो. प्रकाशीय च्युतीच्या अवलोकनाने पृथ्वीचे सूर्याभोवती होणारे भ्रमण सिद्ध झाले. चंद्राची कक्षा क्रांतिवृत्ताशी ५ अंशांचा कोन करते व त्याच्या पातबिंदूंचे प्रतिगामी चलन होते [चंद्र कक्षा व पृथ्वीची कक्षा-पातळी यांचे छेदबिंदू चंद्रभ्रमणाच्या उलट दिशेने फिरतात; → चंद्र] म्हणून चंद्राचे पृथ्वीच्या विषुववृत्तीय फुगीर भागावर होणारे आकर्षण १८·६ वर्षांच्या आवर्तकालाने कमीजास्त होते आणि त्यामुळे पृथ्वीच्या अक्षाचे आंदोलन होते. तेच अक्षांदोलन होय. परांचन, अक्षांदोलन, प्रकाशीय च्युती यांचे सूक्ष्म परिणाम वजा करून ताऱ्यांची सत्यस्थिती काढण्याचे तंत्र एफ्. डब्ल्यू. बेसेल (१७८४–१८४६) यांनी तयार केले. त्याचा उपयोग करून एफ्. आर्गेलांडर (१७९९–१८७५) यांची बी. डी. (*Bonner Durchmusterung*) सूची व नंतर एफके$_1$, एफके$_2$, एफके$_3$ (१९३४) आणि एफके$_4$ (तयार होत आहे) या मूलभूत सूची तयार करण्यात आल्या.

खगोलीय छायाचित्रणाची पद्धतशीर दुर्बिण जी. पी. बाँड यांनी १८५० मध्ये केली. तेव्हापासून या तंत्रात जलद प्रगती झाली आहे. यात दुर्बिणीची नेत्रिका काढून टाकतात व वस्तुभिंगाच्या (वस्तूकडील भिंगाच्या) केंद्र प्रतलात छायाचित्रण काच बसवून छायाचित्रे घेतात. खगोलीय मानचित्रे (नकाशे) तयार करणे; ताऱ्यांचे वर्णपट घेणे; चंद्र, ग्रह, धूमकेतू इ. सूर्यकुलातील पिंडांच्या स्थिती निश्चित करणे; ताऱ्यांचे पराशय व निजगती मोजणे; सूर्य, ग्रह, अभ्रिका, तारामंडळे यांची छायाचित्रे घेणे; ताऱ्यांच्या प्रती ठरविणे; प्रकाशमानातील फेरफार मोजणे इत्यादींसाठी छायाचित्रणाचा उपयोग करतात. यात छायाचित्रण काचेच्या प्रकाशनाचा (प्रकाशाची क्रिया होण्याचा) काळ वाढवून अधिक मंद ज्योतींचे चित्रण शक्य होते आणि एकदा चित्रण केल्यानंतर केव्हाही प्रयोगशाळेत खास उपकरणे वापरून त्यांचे मापन करता येते. अशा रीतीने कोणत्याही विशिष्ट वेळची खगोलीय स्थिती भविष्यकाळासाठी नोंदून ठेवता येते. अगदी अलीकडे प्रतिमानलिकेच्या साहाय्याने छायाचित्रण तंत्राची क्षमता जवळजवळ शंभर पटींनी वाढली आहे.

नुसत्या डोळ्यांस प्रतीत होणाऱ्या ताऱ्यांच्या तेजस्वीपणानुसार ताऱ्यांच्या सहा प्रती हिपार्कस यांनी ठरविल्या होत्या. पुढे हर्शेल यांनी प्रकाशमान व्यक्तिनिरपेक्षपणे मोजले तेव्हा पाच प्रतींचा फरक म्हणजे सु. १०० पटींचा प्रकाशमानातील फरक आहे, असे आढळून आले. हा फरक बरोबर १०० पट मानून हल्लीचे ताऱ्यांचे प्रतमान सिद्ध केलेले आहे. अर्थात पहिल्या प्रतीचा तारा दुसऱ्यापेक्षा २·५१२ पटींनी अधिक तेजस्वी, दुसऱ्या प्रतीचा तारा तिसऱ्यापेक्षा एवढ्याच पटींनी जास्त तेजस्वी इत्यादी. याला एन्. पॉगसन (१८५०) यांचे प्रतमान म्हणतात. दुर्बिणीच्या वस्तुभिंगाचा किंवा आरशाचा व्यास जितका जास्त त्या मानाने अधिक मंद तेज म्हणजेच अधिक प्रतींचे तारे दिसतात. २०० इंच व्यासाच्या दुर्बिणीतून २२ प्रतीपर्यंतचे तारे पाहता येतात. अधिकतम तेजस्वी अवस्थेतील शुक्राची प्रत –४, पूर्णचंद्राची –१२·७ आणि सूर्याची –२६·९ अशा ऋण प्रतीही येऊ शकतात. आकाशाच्या उत्तर ध्रुव प्रदेशातील ९ ताऱ्यांवर आधारलेली व मानवी डोळा ज्या पिवळ्या प्रकाशास जास्त संवेदनशील आहे, त्याला लागू होणारी आंतरराष्ट्रीय पीत प्रत प्रथम रूढ झाली. नंतर ताऱ्यांची छायाचित्रे घेऊ लागल्यावर शेकडो ताऱ्यांच्या प्रती निश्चित झाल्या. छायाचित्रण काचा निळ्या प्रकाशास जास्त संवेदनशील असल्याने या तऱ्हेने मिळणाऱ्या प्रतींना छायाचित्रीय किंवा नील प्रत नाव पडले. १९१० मध्ये ताऱ्यांचे प्रकाशमान मोजण्यासाठी जे. स्टेबिंझ यांनी प्रकाशविद्युत् घटाचा उपयोग सुरू केला. या साधनाने होणारी मापने प्रकाशतीव्रतेच्या सम प्रमाणात असतात. म्हणून या तंत्राने ताऱ्यांचे प्रकाशमान अत्यंत सूक्ष्मतेने मोजता येते. शिवाय प्रकाशविद्युत् घटापुढे निरनिराळ्या रंगांच्या प्रकाशीय गाळण्या (विशिष्ट रंगाचे किरण पलीकडे जाऊ देणारी साधने) बसवून कोणत्याही रंगातील प्रकाशमापन करता येते. एच्. एल्. जॉन्सन (१९५३) यांची पीत (V), नील (B), जंबुपार (U) म्हणजेच UBV – पद्धत अत्यंत उपयुक्त ठरली आहे. आता व्यतिकरण गाळणी वापरून वर्णपटातील अती अरुंद भागांसाठीही प्रकाशमापन करता येते [→ तारा].

ताऱ्यांच्या प्रकाशाचा वर्णपट मिळविण्यासाठी दुर्बिणीच्या केंद्रस्थानी वर्णपटलेखक बसवितात. त्यात ताऱ्याचे बिंब एका फटीवर पाडून त्याचा प्रकाश समांतरित्राच्या (फट ज्याच्या केंद्रावर आहे अशा बहिर्गोल भिंगाच्या) साहाय्याने समांतर करतात. नंतर त्रिकोण चितीय लोलक किंवा ⇨ *विवर्तन जालकाने* प्रकाशाचे अपस्करण करून (वेगवेगळे रंग परस्परांपासून अलग करून) ताऱ्याचा वर्णपट कॅमेऱ्याने छायाचित्रण काचेवर अंकित करतात. तुलनेसाठी लोह प्रज्योत किंवा हीलियम-नलिका [→ वर्णपटविज्ञान] यासारख्या प्रयोगशाळेतील ज्योतींचा-वर्णपट बाजूला उमटवितात. पुष्कळ ताऱ्यांचे कमी अपस्करणाचे वर्णपट एकदम मिळविण्यासाठी दुर्बिणीच्या वस्तुभिंगापुढे लघुकोनी लोलक ठेवून छायाचित्रण करतात, म्हणजे तारकाबिंबांच्या जागी त्यांचे वर्णपटच फोटोकाचेवर उमटतात.

विद्युत् चुंबकीय तरंगांपैकी बहुतेक सर्व तरंगलांब्यांचे पृथ्वीच्या वातावरणात शोषण होते. त्यामुळे केवळ तीन टप्प्यांमधील तरंग पृथ्वीवर पोहोचू शकतात. या टप्प्यांना झरोके हे सार्थ नाव दिले आहे. केवळ तीन झरोक्यांतून आपल्याला बाह्य जगाचे अवलोकन करता येते. त्यांपैकी एक ३,००० Å ते १०,००० Å तरंगलांब्यांचा दृश्य-झरोका (Å, अँगस्ट्रॉम एकक = $१०^{-८}$ सेंमी.) व दुसरा १ सेंमी. ते १०–१०० मी. तरंगलांब्यांचा रेडिओ झरोका होय. अती उच्च ऊर्जेच्या विश्वकिरणांचा (बाह्य अवकाशातून येणाऱ्या भेदक किरणांचा) तिसरा झरोका समजावा. इतर तरंगलांब्यांचे अवलोकन करण्यासाठी पृथ्वीच्या वातावरणाच्या बाहेर जावे लागते. त्याकरिता फुगे, रॉकेट, कृत्रिम उपग्रह यांत बसविलेल्या उपकरणांचा उपयोग करतात. अशा रीतीने खगोलीय ज्योतींच्या जंबुपार, क्ष-किरण आणि गॅमा किरणांचे वर्णपट मिळवितात.

ताऱ्यांचे स्वरूप : विल्यम हर्शेल यांनी अठराव्या शतकाच्या द्वितीयार्धात ताऱ्यांच्या पद्धतशीर अभ्यासास सुरुवात केली. परंतु सूक्ष्म वेधांच्या साहाय्याने १८३८ मध्ये बेसेल यांनी सर्वप्रथम ६१ सिग्नी या ताऱ्याचा पराशय मोजून त्यावरून त्याचे अंतर काढले. ते जवळजवळ ७ लक्ष ज्योतिषशास्त्रीय एकके इतके निघाले. त्यावरून सर्वच तारे पृथ्वीपासून फार दूर आहेत, हे दिसून आले. ताऱ्यांची अंतरे पार्सेक किंवा प्रकाशवर्षे या एककात व्यक्त करतात. पृथ्वी व सूर्य यांमधील सरासरी अंतराइतक्या लांबीची रेषा विशिष्ट ताऱ्यापाशी जो कोन अंतरित करील त्याला त्या ताऱ्याचा तारकीय पराशय असे म्हणतात. हा कोन एक सेकंद असल्यास त्या ताऱ्याचे अंतर १ पार्सेक आहे असे म्हणतात. १ पार्सेक = २·०६ लक्ष ज्योतिषशास्त्रीय एकके = ३·२६ प्रकाशवर्षे. तारा जेवढा दूर असेल त्याच्या व्यस्त प्रमाणात हा कोन म्हणजेच तारकीय पराशय कमी होत जातो. सर्वांत जवळचा तारा आल्फा सेंटॉरी १·३३ पार्सेक = ४·२ प्रकाशवर्षे दूर आहे. व्याध ८ प्रकाशवर्षे, बीटा ओरिऑनिस १,००० प्रकाशवर्षे, मॅगेलनी अभ्रिका दीड-दोन लाख प्रकाशवर्षे अशी वाढती अंतरे आहेत. अधिक अंतरासाठी किलोपार्सेक = १,००० पार्सेक व मेगॅपार्सेक = १० लाख पार्सेक ही एकके वापरतात.

ताऱ्याचे अंतर समजले की, त्याच्या भासमान प्रतीवरून त्याची अंगभूत दीप्ती काढता येते. तारा पृथ्वीपासून १० पार्सेक अंतरावर आणल्यास त्याची जी भासमान प्रत होईल तिला ताऱ्याची अंगभूत

प्रत म्हणतात. सूर्याची अंगभूत प्रत + ४·८ असून – ९ ते + १८ पर्यंत अंगभूत प्रतीचे तारे आकाशात आढळतात.

पृष्ठभागाचे तापमान हा ताऱ्यांचा आणखी एक लक्षणगुण आहे. ताऱ्यांचा रंग पाहून, विशेषतः B–V हा वर्णांक मोजून [→ खगोल भौतिकी; वर्णपटविज्ञान] त्यांचे पृष्ठतापमान प्लांक यांचा नियम [→ उष्णता प्रारण] वापरून काढता येते. ३,०००° ते ४०,०००° के. पृष्ठतापमानाचे तारे सापडतात. सर्वांत शीत ताऱ्यांचा रंग लालभडक आणि वर्णांक + २ पर्यंत असतो. तापमान अधिक तसा रंग नारिंगी, पिवळा, हिरवा, पांढरा व अति-उष्ण ताऱ्यांचा निळा होतो. सर्वांत निळ्या ताऱ्यांचा वर्णांक – ०·४५ असतो.

पृष्ठतापमान व अंगभूत दीप्ती यांवरून श्टेफान-बोल्ट्स्मान नियमाने [→ उष्णता प्रारण] ताऱ्याचा व्यास ठरविता येतो. ताऱ्यांचे व्यास सूर्याच्या १/१०० ते ४०० पट पर्यंत असतात असे आढळते. बेटलज्यूझसारख्या महत्तम ताऱ्यांचा व्यास ए. ए. मायकेलसन व्यतिकरणमापकाने [→ व्यतिकरणमापन] प्रत्यक्ष मोजता येतो. अलीकडे आर्. एच्. ब्राउन–आर्. क्यू. ट्विस व्यतिकरणमापकाच्या साहाय्याने व्याधासारख्या प्रमुख श्रेणीतल्या ताऱ्यांचा व्यास मोजणे शक्य झाले आहे.

एकाकी ताऱ्याचे वस्तुमान काढणे अशक्य असते. हर्शेल यांना शेकडोंनी सापडलेल्या युग्मताऱ्यांना (परस्परांशी निगडित असलेल्या ताऱ्यांच्या जोड्यांना) केप्लर नियम लावून युग्मातील दोन्ही ताऱ्यांचे वस्तुमान काढता येते. एफ्. जी. डब्ल्यू. स्ट्रूव्हे, एस्. डब्ल्यू. बरनम, आर्. जी. ऐटकेन, व्हान डेन बॉस इ. ज्योतिषशास्त्रज्ञांनी हजारो दृक्‌प्रत्ययी (दुर्बिणीतून दोन्ही तारे अलग दिसू शकणारे) युग्मतारे वेध घेऊन सूचिबद्ध केले आहेत. १७८२ मध्ये जे. गुडरिक यांना ॲलगॉल हा तारा पिधानकारी (परस्परांभोवती फिरताना एक तारा दुसऱ्याला केव्हा केव्हा झाकतो असा) युग्मतारा असल्याचा शोध लागला. आता हजारावर युग्मतारे माहीत झाले आहेत. १८८९ मध्ये पिकरिंग यांना झीटा उर्सा मेजॉरिस या ताऱ्याच्या वर्णपटातील शोषणरेषा आवर्ती पद्धतीने पुढे-मागे सरकतात असे आढळले व त्याचे कारण हा युग्मतारा आहे, असा शोध लागला. असे वर्णपटीय युग्मतारे शेकड्यांनी आढळतात. या तिन्ही प्रकारच्या युग्मताऱ्यांचा उपयोग ताऱ्यांचे वस्तुमान व आकारमान काढण्यासाठी होतो. ताऱ्यांचे वस्तुमान सूर्याच्या १/१० ते ६० पटींपर्यंत असते. वस्तुमानाबरोबर ताऱ्याची दीप्ती वाढते असे १९११ मध्ये जे. हाल्म यांना दिसून आले; याला वस्तुमान-दीप्ती संबंध असे नाव आहे.

काही ताऱ्यांचे ठराविक कालखंडाने (आवर्तकालाने) पुनःपुन्हा आकुंचन-प्रसरण होते व त्यामुळे त्यांची दीप्तीही बदलत राहते. या स्पंदनशील ताऱ्यांचे आवर्तकाल ३-४ तासांपासून ४००–५०० दिवसांपर्यंत असतात. स्पंदनशील ताऱ्यांत R R लायरी, सेफीड, β कॅनिस मेजॉरिस इ. प्रकार आहेत. आवर्तकालाबरोबर ताऱ्याची अंगभूत दीप्ती वाढत जाते, असा शोध १९१२ मध्ये एच्. एस्. लेव्हिट या स्त्री ज्योतिषशास्त्रज्ञांना लागला. त्यास आवर्तकाल-दीप्ती संबंध म्हणतात. दूरदूरच्या आकाशस्थ ज्योतींची अंतरे काढण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो [→ तारा].

तारकीय वर्णपटविज्ञान : सूर्यप्रकाश काचेच्या लोलकातून पाठवून न्यूटन यांनी १६६६ मध्ये सूर्याचा सप्तरंगी अखंड वर्णपट मिळविला, तेव्हा वर्णपटविज्ञान या भौतिकीच्या शाखेची सुरुवात झाली. पुढे १८१५ मध्ये जे. फोन फ्राउनहोफर यांनी विवर्तन जालकाच्या साहाय्याने अधिक अपस्करणाचा सौरवर्णपट मिळविला तेव्हा त्यांना त्यात काही अरुंद काळ्या रेषा दिसून आल्या. अशाच कृष्ण शोषणरेषा पुढे सर्वच ताऱ्यांच्या वर्णपटांत सापडल्या. त्यांना फ्राउनहोफर रेषा असे नाव मिळाले. १८६० मध्ये जी. किरखोफ यांनी प्रयोगांवर आधारलेले वर्णपटविषयक तीन नियम बनविले. त्यांवरून अखंड वर्णपट सूर्याच्या किंवा ताऱ्यांच्या दाट वायुमय अती उष्ण दीप्तिगोलात उत्पन्न होतो व हा प्रकाश बाहेरील कमी उष्ण शोषणस्तरावरून जातो तेव्हा त्यावर कृष्ण शोषणरेषा अध्यारोपित होतात, असे स्पष्टीकरण मिळाले. खग्रास सूर्यग्रहणाच्या वेळी दीप्तिगोल चंद्रबिंबाने झाकला गेला म्हणजे या रेषांच्या जागीच तेजस्वी उत्सर्जन रेषा दिसू लागतात. त्याला सूर्याच्या वर्णगोलाचा 'चमक वर्णपट' म्हणतात. प्रत्येक अणू व मूलकांच्या (रासायनिक विक्रियांत नेहमी एकत्रित राहणाऱ्या विशिष्ट अणुगटांच्या) तद्विशिष्ट अशा खास वर्णरेषा असल्याने ताऱ्यांच्या वर्णपटातील वर्णरेषांवरून ताऱ्याच्या वातावरणातील घटकांचा अंदाज लागतो.

सर्व ताऱ्यांचे वर्णपट सारखे नसतात. वर्णपट व ताऱ्याचा रंग यांचा एकमेकांशी संबंध असतो, असे १८६० मध्ये जी. बी. दोनाती यांना दिसून आले. त्यानंतर फादर ए. सेक्की (१८६३ व १८६७), एच्. सी. फोगेल (१८७४), ई. सी. पिकरिंग (१८८६), एन्. लॉक्यर इत्यादींनी ताऱ्यांच्या वर्णपटांचे वर्गीकरण केले. त्यातूनच शेवटी हार्व्हर्ड वेधशाळेची 'हेन्री ड्रेपर वर्गीकरण पद्धत' (HD पद्धत) उत्पन्न झाली. ताऱ्याचा रंग त्याच्या पृष्ठतापमानावर अवलंबून असल्याने हार्व्हर्ड पद्धतीस तापमाननिर्देशक वर्गीकरण म्हणतात. त्यात ७ प्रमुख गट आहेत, ते असे : O गट [३५,०००° के. पृष्ठतापमानाचे निळे तारे, यांच्या वर्णपटात आयनीभूत (ज्या अणूतील एक किंवा अधिक इलेक्ट्रॉन निघून गेले आहेत अशा) हीलियमाच्या शोषणरेषा असतात]; B गट [२०,०००° के. पृष्ठतापमानाचे निळे तारे, यांच्या वर्णपटात निर्भार (आयनीभवन न झालेल्या) हीलियमाच्या शोषणरेषा असतात]; A गट (१०,०००° के. पृष्ठतापमान, रंग पांढरा, वर्णपटांत प्रामुख्याने हायड्रोजनाच्या बामर रेषा असतात); F गट (७,५००° के. पृष्ठतापमानाचे हिरवट तारे, वर्णपटात कमी तीव्रतेच्या हायड्रोजन रेषा आणि आयनीभूत धातूंच्या रेषा असतात); G गट (६,०००° के. पृष्ठतापमान, रंग पिवळा, आयनीभूत व निर्भार धातूंच्या रेषा असतात); K गट (५,०००° के. पृष्ठतापमान, रंग नारिंगी, वर्णपटात निर्भार अणूंच्या रेषा व मूलकांचे किंचित तीव्र पट्ट असतात) आणि M गट (३,५००° के. पृष्ठतापमानाचे लाल तारे, वर्णपटात विशेषकरून TiO चे शोषणपट्ट असतात). उदा., चित्रा ताऱ्याचा गट B, व्याधाचा A, सूर्याचा G, स्वातीचा K व बेटेलज्यूझचा गट M आहे.

हर्ट्स्‌स्प्रंग–रसेल (ह. र.) आकृती : आडव्या अक्षावर वर्णपटीय गट किंवा वर्णांक व उभ्या अक्षावर ताऱ्यांची अंगभूत दीप्ती किंवा प्रत दर्शवून काढलेल्या आलेखास हर्ट्स्‌स्प्रंग–रसेल आकृती किंवा ह. र. आकृती म्हणतात (आकृतीकरिता 'तारा' ही नोंद पहावी). तीत तापमान उजवीकडून डावीकडे वाढत जाते व दीप्ती खालून वर वाढते. ह. र. आकृतीत बहुतेक ताऱ्यांचे निदर्शक बिंदू डाव्या वरच्या कोपऱ्यापासून उजव्या खालच्या कोपऱ्याकडे जाणाऱ्या कर्णावर स्थित झालेले दिसतात. या ताऱ्यांच्या श्रेणीस 'प्रमुख श्रेणी' असे नाव आहे. त्यांत उच्च तापमान असलेले निळे तारे सर्वांत तेजस्वी असून कमी पृष्ठतापमान असणारे लाल तारे सर्वांत मंद असतात. दीप्तीप्रमाणे त्यांचे वस्तुमानही याच प्रकारे कमी होत जाते. काही ताऱ्यांची अंगभूत दीप्ती प्रमुख श्रेणीतील ताऱ्यांपेक्षा कित्येक पटींनी जास्त असते व त्यांचे आकारमानही त्यामानाने मोठे असते म्हणून अशा ताऱ्यांना महातारे म्हणतात. त्यांच्या वातावरणाची घनता कमी असते. वातावरणाची घनता जास्त असणाऱ्या कमी आकारमानाच्या ताऱ्यांना लघुतारे म्हणतात. वर्णपटातील सूक्ष्म भेद लक्षात घेऊन ताऱ्यांचे दीप्तिनिर्देशक वर्ग केले आहेत. ते असे : वर्ग I–अतिदीप्तिमान महत्तम तारे, वर्ग II–कमी दीप्तिमान महत्तम तारे, वर्ग III–दीप्तिमान महातारे, वर्ग IV–मध्य महातारे, वर्ग V–प्रमुख श्रेणीतील लघुतारे, वर्ग VI–लघुतर तारे. यांशिवाय

व्याधाचा साथी (सिरिअस बी) यासारख्या अतिमंद लघुतम ताऱ्यांचा एक वर्ग आहे. त्यांचे वस्तुमान सूर्याएवढे पण व्यास पृथ्वीएवढा असल्याने त्यांतील पदार्थ घनातीत अवस्थेत असतो. हल्लीच्या मॉर्गन–कीनन (१९४३) म्हणजेच MK वर्गीकरण पद्धतीत तापमाननिर्देशक HD गट दशांश पद्धतीत (विभागून) सांगून दीप्तिनिर्देशक वर्गही दाखविण्याची प्रथा आहे. उदा., सूर्याचे वर्गीकरण G2V, ज्येष्ठातील ठळक तारा अंटारेसचे वर्गीकरण M9I इत्यादी.

ताऱ्यांच्या वर्णपटातील शोषणरेषांची तीव्रता त्यांच्या वातावरणातील तापमान, वायुदाब, इलेक्ट्रॉनांचा दाब इ. भौतिक गुणांवर त्याचप्रमाणे मूलद्रव्यांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. म्हणून वर्णपटाचे परीक्षण करून या गोष्टी आजमावता येतात. त्यावरून सर्वसाधारण ताऱ्यांत मूलद्रव्यांचे प्रमाण सामान्यतः सारखेच असल्याचे आढळून येते. ताऱ्याच्या वस्तुमानाच्या ७०% भाग हायड्रोजन, २८% भाग हीलियम व केवळ २% भाग इतर सर्व मूलद्रव्यांचा मिळून बनलेला असतो. ताऱ्यांच्या वर्णपटातील फरक त्यांच्या वातावरणातील परिस्थितिभेदामुळे झालेला आहे, हे मेघनाद साहा यांनी १९२२ मध्ये आपले आयनीभवन समीकरण वापरून सिद्ध केले. पण पुढे काही थोड्या ताऱ्यांच्या असाधारण वर्णपटांवरून त्यांच्यातील मूलद्रव्यांचे प्रमाण काहीसे भिन्न असल्याचे दिसून आले. उदा., जलद अवकाशगती दाखविणाऱ्या F, G, K ताऱ्यांत धातूंचे प्रमाण सूर्याच्या तुलनेने $\frac{१}{१०}$ पटीपेक्षाही कमी असते; R व N या हार्व्हर्ड गटातील लाल ताऱ्यांत कार्बनाचे प्रमाण जास्त व ऑक्सिजनाचे कमी असते; S गटातील ताऱ्यांत भारी मूलद्रव्यांचे प्रमाण नेहमीपेक्षा जास्त असते इत्यादी. ताऱ्यांच्या वर्णरेषांचे रूपालेख तपासून ताऱ्यांसंबंधीची काही विशेष माहिती मिळविता येते. उदा., O व B ताऱ्यांच्या वर्णरेषा उथळ व रुंद असून त्यांच्या मध्यभागी उत्सर्जनरेषा सापडतात. यावरून त्या वर्गातील तारे अत्यंत वेगाने अक्षीय भ्रमण करतात व त्यांपैकी काहींनी एक विरल कवच किंवा वलय उत्सर्जित केले आहे, असे समजते. पी-सिग्नी व व्होल्फराये जातींच्या ताऱ्यांचे वातावरण प्रसरण पावत आहे, असाधारण A गटाच्या ताऱ्यात उच्च चुंबकीय क्षेत्र सापडते इ. माहिती वर्णरेषांच्या अभ्यासावरून मिळाली आहे.

ताऱ्यांच्या वर्णरेषांची वर्णपटातील स्थिती मोजून वर्णरेषांची तरंगलांबी मोजता येते. त्याची प्रयोगशाळेतील तरंगलांबीशी तुलना केली असता ⇨ *डॉप्लर परिणामा*चा उपयोग करून ताऱ्याची अरीय गती [→ तारा] मोजता येते. फोगेल यांनी १८८८ मध्ये प्रथम ही पद्धत वापरली. आता आर्. ई. विल्सन यांच्या सूचीत हजारो ताऱ्यांच्या अरीय गतींची नोंद झाली आहे. ताऱ्यांच्या अरीय गतींच्या मापनावरून बरीच माहिती मिळते : (१) पृथ्वी सूर्याभोवती भ्रमण करते म्हणून सर्व ताऱ्यांच्या अरीय गतीत एक वर्षाच्या आवर्तकालाने बदल होतो. अशा रीतीने पृथ्वीच्या सूर्याभोवती होणाऱ्या भ्रमणाचे प्रत्यक्ष प्रमाण मिळाले. (२) सूर्य अभिजित (व्हीगा) ताऱ्याच्या नर्ऋत्येस १५° वरील बिंदूकडे २० किमी./सेकंद या गतीने जात आहे, असे समजले. (३) सर्वच तारे आकाशगंगेच्या केंद्राभोवती फेरी करतात आणि अशा रीतीने आकाशगंगेचे अक्षीय भ्रमण होत आहे, असे आढळते. (४) काही ताऱ्यांच्या वर्णपटांतील रेषांची स्थिती ठराविक आवर्तकालाने बदलते असे आढळते. त्यात वर्णपटीय युग्मतारे व स्पंदनशील तारे यांचा समावेश होतो [→ तारा].

सैद्धांतिक खगोल भौतिकी : किरखोफ यांचे वर्णपटविषयक नियम, श्टेफान-बोल्ट्समान व प्लांक यांचे प्रारणासंबंधीचे नियम आणि साहा यांचे आयनीभवन समीकरण यांचा उपयोग करून ताऱ्याच्या वातावरणासंबंधी तापमान, दाब, रासायनिक घटक इ. माहिती मिळवतात, हे अगोदरच सांगितले आहे. भौतिकीतील तत्त्वे वापरून ताऱ्याचे वातावरणच नव्हे, तर त्याचे अंतरंग व विकास यांबाबतींतही संशोधन करता येते. ज्योतिषशास्त्राच्या या शाखेस सैद्धांतिक खगोल भौतिकी म्हणतात.

ताऱ्यांचे बाह्य आवरण : ताऱ्याच्या पृष्ठभागातून बाहेर पडत असलेल्या प्रारणात आतील सर्व थरांचे ज्ञान अंकित असते. ते उकलून काढण्यासाठी ताऱ्याच्या वातावरणात प्रारणाचे प्रसारण कसे होते, ते समजून घ्यावे लागते. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून आतापर्यंत या कामात ए. श्स्टर, के. श्वार्त्सशिल्ड, ई. ए. मिल्न, ए. एस्. एडिंग्टन, चंद्रशेखर इत्यादी वैज्ञानिकांनी बरेच महत्त्वाचे शोध लावले. त्यांवरून एकंदर निष्कर्ष असा निघाला की, तारे पूर्णपणे वायुमय असून जसजसे त्यांच्या आत जावे तसतसे तापमान, घनता व दाब वाढत जातात. आतून प्रारण बाहेर येऊ पाहते, तर वातावरणातील पदार्थ त्याला अडथळा करतात. त्यामुळे ज्या दिशेला किंवा तरंगलांब्यांना हा अडथळा, म्हणजेच प्रकाशीय जाडी कमी असेल त्या दिशेने व त्या तरंगलांब्यांचे प्रारण सहज बाहेर पडते. उदा., सूर्यबिंबाच्या केंद्रभागी आपण सरळ आत पाहू शकत असल्याने खालच्या उष्ण थरांचे आपल्याला दर्शन होते. परंतु बिंबाच्या कडेशी दृष्टिरेषा वातावरणात तिरपी शिरत असल्याने केवळ वरचे कमी उष्ण थर दृष्टोत्पत्तीस येतात. म्हणून सूर्यबिंब मध्यभागी जास्त प्रखर आणि कडेशी मंद दिसते. ही सूर्याची केंद्रप्रखरता किंवा सीमामंदता निरनिराळ्या तरंगलांब्यांच्या प्रारणांत वेगळी असते. उदा., जंबुपार भागात ही जास्त व अवरक्त भागात अगदी कमी असते. त्यावरून सूर्याच्या वातावरणात ऋणभारयुक्त हायड्रोजन अणूच मुख्यतः प्रारणशोषण करतात, असे आर्. विल्ट व चंद्रशेखर यांनी दाखवून दिले. सूर्यापेक्षा उष्ण पृष्ठभागाच्या ताऱ्यांत हे काम हायड्रोजनाचे व हीलियमाचे अणू करतात, तर कमी पृष्ठतापमानाच्या ताऱ्यांत मूलके प्रारणाचे शोषण करतात.

वर्णरेषांचे परीक्षण करून ताऱ्यांच्या वातावरणातील मूलद्रव्यांचे प्रमाण (मुख्य संशोधक–एच्. एल्. रसेल, ई. स्ट्रमग्रेन, ए. उन्सोल्ड, जे. एल्. ग्रीनस्टाइन), लघु-किंवा महा-प्रक्षोभन (ओ. स्ट्रूव्हे, हवांग), गतिदर्शक व ऊर्जितादर्शक तापमान (के. ओ. राइट), चुंबकीय क्षेत्र (एच्. डब्ल्यू. बॅबकॉक), वातावरणाचे वलन किंवा प्रसरण (ओ. स्ट्रूव्हे इ.), इलेक्ट्रॉन दाब (आर्. एच्. फाउलर) इ. माहिती मिळवतात.

ताऱ्यांची अंतर्रचना : ताऱ्यांच्या अंतर्भागातील तापमान दशलक्ष अंश के. पेक्षा जास्त असल्याने तेथील सर्वच मूलद्रव्यांचे पूर्णपणे आयनीकरण झालेले असते. म्हणून त्या भागात आदर्श वायूचे ⇨ *स्थिती समीकरण* वापरता येते. मग जल स्थैतिक (स्थिर द्रवातील) समतोलाचे समीकरण वापरून केंद्रापासून पृष्ठभागापर्यंत घनता, दाब व तापमान कसकसे बदलत जाते ते ठरविता येते. याबाबतीत आर्. एम्डेन, एडिंग्टन, चंद्रशेखर इ. ज्योतिषशास्त्रज्ञांनी संशोधन केले आहे. १९३८ मध्ये एच्. ए. बेटे यांनी 'कार्बन-नायट्रोजन चक्र' या अणुकेंद्रीय प्रक्रियेने [→ अणुऊर्जा] ताऱ्यांच्या केंद्रभागी ऊर्जा उत्पन्न होते, हे दाखविल्यापासून ताऱ्यांची रचना गणिताने समजण्यात खूपच यश आले. पुढे सूर्य आणि सूर्यापेक्षा कमी वस्तुमान असलेल्या ताऱ्यात ऊर्जेचे उत्पादन मुख्यतः 'प्रोटॉन-प्रोटॉन साखळी' या अणुकेंद्रीय प्रक्रियेने होते, हे समजून आले. या दोन्ही प्रक्रियांत ४ हायड्रोजन अणूंचा मिळून एक हीलियम अणू बनतो व त्यांच्या वस्तुमानातील या फरकाचे $E=mc^2$ या आइन्स्टाइन यांच्या सापेक्षता सिद्धांतावर आधारलेल्या समीकरणानुसार, ऊर्जेत रूपांतर होते. अशा रीतीने ताऱ्यांच्या प्रचंड ऊर्जोत्पादनाचे रहस्य उघड झाल्यावर सर्वच भौतिकी समीकरणे संगणकात (गणित कृत्ये करणाऱ्या यंत्रात) घालून ताऱ्यांच्या अंतर्रचनेचीच नव्हे, तर त्यांच्या उत्क्रांतीची गणितेही करता येऊ लागली. गेल्या २५ वर्षांत चंद्रशेखर, स्ट्रमग्रेन, एम्. श्वार्त्सशिल्ड, एल्. जी. हेनी, फ्रेड हॉईल, हयाशी,

ए. जी. डब्ल्यू. कॅमरन इ. ज्योतिषशास्त्रज्ञांच्या संशोधनावरून ताऱ्यांच्या उत्क्रांतीचे पुढील चित्र स्पष्ट झाले आहे.

तारकीय उत्क्रांती : आंतरतारकीय अवकाशातील धूलिमय वायुमेघ स्वतःच्या गुरुत्वाकर्षणाने आकुंचन पावून तारे बनतात. वायुगोल आकुंचनाने गरम होत जातो व पृष्ठतापमान ३,०००° के.पर्यंत झाले म्हणजे तो चमकू लागतो. हाच ताऱ्याचा जन्म होय. प्रथम ताऱ्याच्या स्थितिज ऊर्जेपैकी निम्म्या ऊर्जेचे रूपांतर औष्मिक ऊर्जेत व बाकी निम्म्या ऊर्जेचे प्रारणात होत असते. ठराविक आकुंचनानंतर केंद्र-भागाचे तापमान एक कोटी अंश के.च्या वर गेले म्हणजे अणुकेंद्रीय प्रक्रिया सुरू होतात. ही अवस्था येण्यास सर्वांत अधिक वस्तुमानाच्या ताऱ्यास सु. एक लाख वर्षे व सर्वांत कमी वस्तुमानाच्या ताऱ्यास सु. एक अब्ज वर्षे लागतात. अणुकेंद्रीय प्रक्रिया सुरू झाल्यावर ताऱ्याचे आकुंचन थांबते व हायड्रोजनाचे हीलियमामध्ये रूपांतर होत राहून तारा स्थिर दीप्तीने प्रकाशत राहतो. हायड्रोजनरूपी इंधन भरपूर असल्याने ही स्थिती अधिक वस्तुमानाच्या ताऱ्यांच्या बाबतीत लाखो वर्षे व कमी वस्तुमानाच्या ताऱ्यांच्या बाबतीत कित्येक अब्ज वर्षे टिकते. हीच प्रमुख श्रेणीतील ताऱ्यांची अवस्था असते. म्हणून ९० टक्क्यांहून अधिक तारे प्रमुख श्रेणीतच सापडतात. ताऱ्याच्या केंद्राजवळच्या दहा टक्के भागातील हायड्रोजनाचे पूर्णपणे हीलियमामध्ये रूपांतर झाले म्हणजे तो समतापमानाचा गाभा पुन्हा आकुंचन पावू लागतो. त्याच वेळी ताऱ्याचे बाह्य आवरण खूप प्रसरण पावते व तो महाताऱ्यांच्या गटात जातो. ही उत्क्रांत अवस्था येण्यास वर सांगितल्याप्रमाणे भारी ताऱ्यांना कमी व हलक्या ताऱ्यांना जास्त वेळ लागतो. पण केव्हा ना केव्हा बहुतेक सर्व तारे महातारे किंवा महत्तम तारे होतात. आपला सूर्य प्रमुख श्रेणीवर येऊन ४·५ अब्ज वर्षे झाली असून आणखी एवढ्याच अवधीनंतर त्याचे महाताऱ्यात रूपांतर होईल. त्या वेळी पृथ्वीसुद्धा त्याच्या पृष्ठभागात सामावून जाईल.

निरनिराळ्या वस्तुमानांचे तारे प्रमुख श्रेणीवर किती काळ राहतात, हे समजल्यावर त्यावरून तारकासमूहांचे वय काढता येते. विरल तारकासमूहात O, B, A गटांतील प्रमुख श्रेणीचे तारे सापडतात, तेव्हा त्यांचे वयोमान २० कोटी वर्षांपेक्षा कमी असावे व गोलाकार तारकासमूहात F5 च्या पुढचे तारे सापडतात म्हणून त्यांचे वयोमान ६ अब्ज वर्षे असावे असे दिसते.

महाताऱ्यात प्रथम गाभ्याच्या बाहेर एका कवचगोलात हायड्रोजनाचे हीलियमामध्ये रूपांतर होत राहते. पण गाभा आकुंचन पावून केंद्र-तापमान २० कोटी अंश के. पर्यंत गेले म्हणजे ३ हीलियम अणू मिळून एक कार्बन अणू तयार होण्याची प्रक्रिया सुरू होते. नंतर कार्बनापासून ऑक्सिजन इ. भारी मूलद्रव्ये तयार होतात. केंद्रतापमान एक अब्ज अंश के. झाले म्हणजे मोठ्या प्रमाणात न्यूट्रॉन उत्पन्न होतात व त्यामुळे लोह व त्याहून भारी मूलद्रव्ये तयार होतात. पण या वेळी ऊर्जोत्पादन इतके जलद होत असते की, त्याची दीप्ती लाखो पटींनी वाढते आणि शेवटी त्याचा स्फोट होतो. या स्फुटमान ताऱ्यांना अतिदीप्त नवतारे म्हणतात. स्फोटाबरोबर ताऱ्याच्या गाभ्याबाहेरील सर्व पदार्थ अवकाशात फेकला जातो आणि घनातीत अवस्थेतील गाभा लघुतम तारा म्हणून शिल्लक राहतो. लघुतम ताऱ्यात अणुकेंद्रीय प्रक्रिया होत नसल्याने तो हळूहळू थंड होत काळ्याकुट्ट अवस्थेत पोहोचतो, हाच ताऱ्याचा मृत्यू होय.

बहुतेक ताऱ्यांचा शेवट लघुतम ताऱ्यात होतो. पण सौरवस्तुमानाच्या पाच पटींपेक्षा अधिक वस्तुमान असलेल्या ताऱ्यांचा गाभा इतक्या जोरात आकुंचन पावतो की, त्यास अंतःस्फोट असे नाव देतात. त्यामुळे गाभ्यातील पदार्थांची घनता इतकी वाढते की, सर्व प्रोटॉन व इलेक्ट्रॉन एकत्र येऊन त्यांचे न्यूट्रॉन बनतात. असे अक्षीय भ्रमण करणारे न्यूट्रॉन तारे अलीकडे 'पल्सार' ज्योतींच्या रूपात पहावयास मिळाले आहेत. ठराविक कालखंडानंतर पुनःपुन्हा रेडिओ तरंगांचे स्पंदांच्या स्वरूपात प्रक्षेपण करणारे चार तारे १९६८ सालाच्या प्रारंभी हेविश व बेल यांना आढळले. या प्रकारच्या ताऱ्यांना पल्सार असे नाव देण्यात आले. १९७३ पर्यंत सु. १०० पल्सार आढळले. त्याचप्रमाणे दृश्य प्रकाशाचे किंवा क्ष-किरणांचे आवर्ती स्रोत फेकणारे पल्सारही आढळले आहेत. पल्सारांचे वस्तुमान सूर्याच्या दुपटीपेक्षा जास्त नसावे, पण व्यास फक्त १,००० ते १०,००० किमी. इतकाच असावा. त्यांच्या अंतर्भागाची घनता पाण्याच्या घनतेच्या $१०^{१४}$ पट इतकी प्रचंड असावी. प्रत्येक स्रोतामध्ये सूर्यापेक्षा $१०^{६}$ ते $१०^{१०}$ पट जास्त ऊर्जा प्रसारित होते. हे ऊर्जेचे स्रोत कसे निर्माण होतात, हे अद्याप समजलेले नाही [→ पल्सार].

दहा सौरवस्तुमानापेक्षा अधिक वस्तुमानाच्या ताऱ्यांचा अंतःस्फोट कधीच थांबत नाही व आकुंचनक्रिया इथपर्यंत पोहोचते की, ताऱ्याच्या विलक्षण सामर्थ्यवान गुरुत्वाकर्षणामुळे प्रकाशसुद्धा बाहेर पडू शकत नाही. अशा रीतीने अदृश्य झालेल्या ताऱ्यांना कृष्ण विवरे म्हणतात [→ गुरुत्वीय अवपात]. कृष्ण विवरांचे अस्तित्व अद्याप निर्विवादपणे सिद्ध झालेले नाही.

अति-उत्क्रांत अवस्थेच्या काही काळात ताऱ्याची अंतर्रचना समतोल स्वरूपाची नसते. त्यामुळे त्याचे स्पंदन होते व आपल्याला ठराविक आवर्तकालाने दीप्ती बदलणारे रूपविकारी तारे मिळतात. अशा रूपविकारी ताऱ्यांचा एडिंग्टन, एस्. रासलँड व अलीकडे डब्ल्यू. एच्. क्रिस्ती व कॉक्स यांनी अभ्यास केला आहे. (आवर्तकाल)^{२} × घनता = एक स्थिरांक, हा त्यांचा महत्त्वाचा गुणधर्म आहे.

सूर्य व सूर्यकुल : (अ) सूर्य : सूर्याचे वस्तुमान २×१०^{३३} ग्रॅ.; त्याची त्रिज्या ७×१०^{५} किमी.; घनता १·४ ग्रॅ./सेंमी.^{३}; पृष्ठतापमान ५,७८०° के. आणि दीप्ती $३·८ \times १०^{३३}$ अर्ग/सेकंद आहे. सूर्य हा आपल्याला सर्वांत जवळचा तारा असल्याने त्याचा आपण बारकाईने अभ्यास करू शकतो. फार दूर असल्याने मोठ्यातल्या मोठ्या दुर्बिणीतून तारे केवळ बिंदुरूप दिसतात. सूर्याचे मात्र बिंब दिसते, म्हणून सूर्याकडे पाहणे म्हणजे ताऱ्याचे निकटचित्र (क्लोजअप) घेण्यासारखे आहे. दुर्बिणीतून सूर्याचे सरळ छायाचित्रण करता येते. तसेच दुर्बिणीला गाळण्या लावून किंवा जी. ई. हेल व एच्. देलांद्र यांनी शोधलेल्या वर्णपटीय सूर्यछायालेखकाच्या साहाय्याने सूर्याचे कोणत्याही रंगात किंवा वर्णरेषेत छायाचित्रण करता येते. सूर्याचा वर्णगोल खग्रास सूर्यग्रहणाच्या वेळी किंवा हायड्रोजनाच्या H_{α} रेषेत इतर वेळी छायाचित्रित करता येतो. सर्वांत बाहेरचा मंदतेज किरीट मात्र सूर्यग्रहणाच्या वेळीच चांगला पाहता येतो. छायाचित्रात सूर्याची सीमामंदता स्पष्ट दिसते व इतर पुष्कळ बारीक गोष्टी दिसतात.

सूर्याच्या पृष्ठभागावर डाग असतात हा शोध गॅलिलीओ यांनी लावला. सौरडागांची संख्या सरासरी ११ वर्षांच्या आवर्तकालाने बदलते, असे १८४३ मध्ये एच्. एस्. श्वाबे यांनी निश्चितपणे दाखवून दिले; याला 'सौरडागांचे चक्र' म्हणतात. चक्र सुरू होते तेव्हा साधारण ३०–३५ सौर अक्षांशावर डाग दिसू लागतात. पुढे हे डागांचे कटिबंध सूर्याच्या विषुववृत्ताकडे सरकत जातात व चक्राच्या शेवटी साधारण ५ अक्षांशावर अदृश्य होतात. १९०८ मध्ये हेल यांना सौरडागांत २,०००–३,००० गौस तीव्रतेचे चुंबकीय क्षेत्र असल्याचे आढळले. सौरडाग बहुधा जोड्यांनी दिसतात, त्यांत एकाचे चुंबकीय क्षेत्र उत्तर ध्रुवीय व दुसऱ्याचे दक्षिण ध्रुवीय असते. एक चक्र पुरे झाल्यावर दोन्ही गोलार्धांतील ध्रुवक्रम बदलतो म्हणजे सौरडागांचे चक्र एकूण सरासरी २२ वर्षांचे आहे, असे मानले पाहिजे. सूर्याच्या संपूर्ण पृष्ठभागावर साधारण एक गौस तीव्रतेचे द्विध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र असल्याचे

बॅबकॉक यांना आढळले. त्यांनी तयार केलेले चुंबकत्वलेखक (मॅग्नेटोग्राफ) नावाचे उपकरण हल्ली सूर्याचा दैनिक चुंबकीय नकाशा तयार करण्यासाठी वापरतात.

डागांबरोबरच सूर्याच्या पृष्ठभागावर Ca II च्या K रेषाप्रकाशात [→ वर्णपटविज्ञान] दिसणारे पांढरे डाग, हायड्रोजनाच्या H_α रेषेत दिसणारे काळसर धागे व उद्रेक (सौर डागाजवळ अचानकपणे होणारे H_α रेषेचे जादा उत्सर्जन) तसेच कडेजवळ दिसणारी तेजःशृंगे (सूर्यापासून उठणारे दीप्त वायूचे लोळ) आढळतात. एकंदरीत सूर्याच्या पृष्ठभागावर नेहमी प्रचंड घडामोडी होत असतात. सौर उद्रेकाच्या वेळी बाहेर फेकलेली जंबुपार व क्ष-किरणे आठ-दहा मिनिटांत, तसेच १,०००–२,००० किमी./सेकंद या गतीने येणारे प्रोटॉन साधारण एक दिवसानंतर पृथ्वीच्या वातावरणात पोहोचले म्हणजे लघुतरंगलांब्यांवर प्रेषित होणारे संदेश क्षीण होणे, चुंबकीय वादळे, ⇨ *ध्रुवीय प्रकाश* (ध्रुवीय प्रदेशात आढळणारे विविध रंगी आविष्कार) वगैरे सृष्टिचमत्कार उद्भवतात.

सौर डाग, H_α-धागे इ. प्रकारांच्या सौरपृष्ठभागावरील स्थितीचे निरीक्षण केले असता सूर्य अक्षीय भ्रमण करतो असे स्पष्ट दिसते. अक्षीय भ्रमणकाल सूर्याच्या विषुववृत्ताजवळ २५ दिवस असून तो दोन्ही ध्रुवांकडे वाढत जातो.

सूर्याच्या पृष्ठभागावर तांदळाच्या दाण्यांसारखे लाखो उजळ कण दिसतात. तसेच कडेशी झाडूच्या टोकांसारखी सूक्ष्म रचना दिसते. यावरून सूर्याच्या पृष्ठभागाखाली संनयन (उष्ण थर आतून बाहेर येणे) होत असते, असा निष्कर्ष निघतो. संनयनाचे बुडबुडे पुष्कळदा पृष्ठभाग फोडून बाहेर येतात व त्यांची ऊर्जा आघात तरंगांच्या [→ तरंगगति] द्वारे बाहेरील किरीटभागात पोहोचते. त्यामुळे किरीटाचे गतिदर्शक तापमान १० लक्ष अंश के. पर्यंत वाढलेले असते. म्हणूनच किरीटाच्या वर्णपटात फार आयनीभूत लोह, निकेल व कॅल्शियम अणूंच्या उत्सर्जन रेषा सापडतात. या रेषांची भौतिक उत्पत्ती १९४१ मध्ये डी. एडलन यांनी समजावून सांगितली. त्यापूर्वी त्या करोनियम नावाच्या अज्ञात मूलद्रव्याच्या रेषा आहेत, असे मानीत असत. उच्च तापमानामुळे किरीटातील इलेक्ट्रॉन वेगाने इतस्ततः फिरत असतात व त्यांच्या भ्रमणामुळे रेडिओ तरंगांची उत्पत्ती होते. सौर रेडिओ तरंगांचा शोध १९४२-४३ मध्ये इंग्लंडात लागला [→ सूर्य].

(आ) सूर्यकुल : १९५७ मध्ये अवकाशयुग सुरू झाले त्यापूर्वी सूर्यकुलासंबंधीची सर्व माहिती केवळ दुर्बिणीच्या साहाय्याने मिळविता येत असे. त्यावरून ग्रह व उपग्रह यांचे आकारमान, वस्तुमान, घनता, वातावरणातील ढगादी घटना, अक्षीय भ्रमण, रासायनिक घटक यांसंबंधीचे संशोधन जी. स्क्यापारेल्ली, लॉवेल हॉल इ. ज्योतिषशास्त्रज्ञांनी केले. त्यांना आढळलेल्या काही महत्त्वाच्या गोष्टी येथे उद्धृत केल्या आहेत, अवकाशसंशोधनाने मिळालेली माहिती पुढे येईल.

(१) चंद्रावर वातावरण नाही, पण त्याच्या पृष्ठभागावर पर्वत, मैदाने व हजारो विवरे आहेत. काही विवरे उल्कापाताने तयार झाली असून काही चंद्राच्या अंतर्गत उलाढालींमुळे झाली असावी. (२) बहुतेक ग्रहांवर वातावरण आहे व त्यात ढग दिसतात. शुक्राच्या वातावरणात कार्बन डाय-ऑक्साइड, गुरू व शनी यांवर मिथेन हे वायू सापडले आहेत. मंगळावर पाणी व वनस्पतिजीवन असावे असा अंदाज आहे. (३) मंगळाचा अक्षीय भ्रमणकाल २४ तास ३७ मि. आणि गुरू व शनी यांचा अनुक्रमे ९ तास ५० मि. व १० तास १४ मि. आढळला. बुधाचा ८८ दिवस म्हणजे कक्षीय भ्रमणकालाबरोबर आणि शुक्राचा २०० दिवसांपेक्षा जास्त असल्याचा अंदाज होता. परंतु आता रडार तंत्राने शुक्राचा अक्षीय भ्रमणकाल २४२ दिवस आणि बुधाचा ५८·६ दिवस असल्याचे दिसते. (४) शनीची वलये अगणित धूलिकणांनी बनलेली असून ते कण शनीभोवती गुरुत्वाकर्षणामुळे केप्लर यांच्या नियमांनुसार फिरतात, हे जे. ई. कीलर यांनी १८९५ मध्ये वर्णपटमापकाच्या साहाय्याने स्पष्ट केले. (५) बुध, शुक्र, पृथ्वी व मंगळ या सूर्याजवळच्या ग्रहांची घनता ३ ते ५·५ ग्रॅ./सेंमी.³ असल्याने त्यांच्यात लोह, सिलिकॉन आदि भारी मूलद्रव्यांचे प्रमाण अधिक आहे. सूर्याप्रमाणे हायड्रोजन व हीलियम सर्वाधिक प्रमाणात नसण्याचे कारण हे की, हे हलके वायू उच्च तापमानामुळे या ग्रहांच्या गुरुत्वाकर्षण क्षेत्रातून निसटले असावेत. गुरू व शनी यांची घनता सूर्यासारखीच एकच्या आसपास असल्याने त्यांचे घटक सूर्याप्रमाणेच मुख्यतः हायड्रोजन व हीलियम असले पाहिजेत. प्रजापती व वरुण यांमध्ये कार्बन व ऑक्सिजन जास्त प्रमाणात असल्याने त्यांची घनता दोनच्या आसपास आहे. (६) धूमकेतूंच्या शीर्षात धूलिमिश्रित बर्फकण असतात. धूमकेतू सूर्याजवळ आल्यावर काही कणांचे वायूत रूपांतर होते व धूमकेतूच्या वर्णपटात या वायूंच्या उत्सर्जन रेषा दिसतात. काही धूमकेतू फुटून त्यांचे तुकडे होतात. पृथ्वी अशा धूमकेतूंची कक्षा कापते तेव्हा हे तुकडे पृथ्वीच्या वातावरणात शिरून उल्कापात होतात [→ धूमकेतु].

(इ) सूर्यकुलाची उत्पत्ती : सूर्यकुटुंब म्हणजेच सूर्यकुल कसे उत्पन्न झाले यासंबंधी बरेच तर्क आहेत. एका मोठ्या फिरत्या अभ्रिकेचे आकुंचन होऊन मध्यभागी सूर्य व त्याभोवती फिरणारे ग्रह निर्माण झाले, अशी कल्पना कांट व लाप्लास यांनी अठराव्या शतकात मांडली. परंतु भौतिकीच्या कसोटीवर ती उतरेना म्हणून टी. सी. चेंबरलिन व एफ्. आर्. मोल्टन यांनी दोन तारे फार जवळ आल्याने गुरुत्वाकर्षणामुळे त्यांपैकी एकावर (सूर्यावर) प्रचंड लाट उठली व तीत ग्रह तयार झाले, अशी कल्पना एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटास मांडली. तिचाही टिकाव न लागल्याने गेल्या २०–२५ वर्षांत सी. एफ्. व्हिट्सझेकर, जी. पी. कुइपर, हॉईल यांनी सौर अभ्रिकेची कल्पना पुन्हा उचलून धरली आहे. त्याचे मुख्य कारण हे की, ग्रह व सूर्य यांची उत्पत्ती एकाच वेळी झाली असावी असे पृथ्वीच्या भूभौतिकी व सूर्याच्या खगोल भौतिकी अभ्यासावरून दिसून आले आहे. या नव्या सिद्धांतात ग्रहांना इतका अधिक कोनीय संवेग कसा मिळाला, याचे उत्तर देण्याचा प्रयत्न झाला. विशेषतः हॉईल यांनी मूळ अभ्रिकेतील चुंबकीय क्षेत्राचा त्यासाठी उपयोग करून घेतला. हल्लीच्या अवकाशीय संशोधनावरून ग्रहमालेची उत्पत्ती कशी झाली, या प्रश्नाचे समाधानकारक उत्तर मिळेल अशी आशा आहे [→ सूर्यकुल; विश्वोत्पत्तिशास्त्र].

आकाशगंगा : अठराव्या शतकाच्या शेवटी हर्शेल यांनी आकाशातील निरनिराळ्या भागांतील ताऱ्यांची संख्या मोजून तारामंडळाचा (दीर्घिकेचा) विस्तार आजमावण्याचा प्रयत्न केला. सर्व ताऱ्यांची अंगभूत दीप्ती सारखी मानली, तर ज्या दिशेत मंद ताऱ्यांचे प्रमाण अधिक त्या दिशेत तारामंडळाचा विस्तार जास्त असावा, असे त्यांचे अनुमान होते. अशा रीतीने आकाशगंगेच्या पातळीत तारामंडळ चपटे असल्याचा त्यांना शोध लागला. तसेच या बहिर्गोल भिंगाकृती तारामंडळाच्या केंद्राजवळ आपला सूर्य स्थित आहे, असा त्यांचा समज झाला; परंतु ताऱ्यांची अंतरे माहीत नसल्याने तारामंडळाचा वास्तविक विस्तार सांगणे शक्य नव्हते.

एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रथमार्धात ताऱ्यांचे पराशय मोजून त्यांची अंतरे काढता येऊ लागली. पुढे अरीय गतींच्या मापनावरून सूर्याची तारामंडळातील गती २० किमी./सेकंद आहे, हे माहीत झाले. या सूर्याने एका वर्षात कापलेल्या जवळजवळ ४ ज्योतिषशास्त्रीय एकके एवढ्या अंतराचा पाया घेऊन ताऱ्यांचे वर्धमान पराशय (सूर्याच्या या गतीमुळे ताऱ्यांचा वाढत जाणारा पराशय) मोजण्याची पद्धत निघाली. तिचा उपयोग करून दूरदूरच्या ताऱ्यांची अंतरे काढता येऊ लागली. तेव्हा त्यावरून सर्व तारे एकाच दीप्तीचे नसतात, हे दिसून आले.

प्रथम निरनिराळ्या दीप्तींच्या ताऱ्यांचे शेकडा प्रमाण काढून—म्हणजे दीप्ती फलन (गणितीय संबंध दर्शविणारी राशी) ठरवून—तारामंडळाचा विस्तार व रचना यांचा अंदाज घेणे शक्य झाले. फोन सीलिगर, जे. सी. कापटाइन व व्हॅन रायन यांनी ही सांख्यिकीय (संख्याशास्त्रीय) पद्धत पूर्णत्वास आणली व ती कापटाइन यांनी आकाशाच्या निवडक भागांचा पद्धतशीर अभ्यास करण्यासाठी उपयोगात आणली. तेव्हा असा निष्कर्ष निघाला की, सूर्य आकाशगंगेच्या केंद्रभागी असून तेथे ताऱ्यांची घनता (दाटी) सर्वांत अधिक आहे. जसजसे दूर जावे तसतशी ताऱ्यांची संख्या कमी होत जाते. आकाशगंगेच्या पातळीत ४ किलोपार्सेक व लंबरेषेत १ किलोपार्सेक दूर गेल्यावर ताऱ्यांची संख्या शंभर पटींनी कमी होते, असे दिसून आल्याने हीच आकाशगंगेची सीमा ठरली. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस मान्यता पावलेल्या या आराखड्यास 'कापटाइन विश्व' असे नाव मिळाले.

सांख्यिकीय पद्धत विश्वासार्ह असली, तरी तीत गृहीत धरलेली सर्वच विधेयके बरोबर आहेत की नाही, याची खात्री नव्हती. विशेषकरून आंतरतारकीय अवकाशात पोकळी असल्याने त्यात प्रकाशाचे शोषण होत नाही हे गृहीत धरले होते, ते चूक असल्याचे लक्षात आले. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी ई. ई. बार्नर्ड यांनी घेतलेल्या आकाशगंगेच्या छायाचित्रात शेकडो कृष्णाभ्रिका आढळल्या होत्या. उदा., मृग नक्षत्रातील अश्वशीर्ष कृष्णाभ्रिका. या अभ्रिकांच्या दिशेत ताऱ्यांची संख्या कमी दिसते तेव्हा त्या अभ्रिका म्हणजे धूलिमेघ असून ते पलीकडच्या ताऱ्यांचा प्रकाश शोषतात असा तर्क निघाला [→अभ्रिका]. एवढेच नव्हे तर आंतरतारकीय अवकाशात सर्वत्रच कमीअधिक प्रमाणात धूलिकण व वायू पसरले आहेत, असे पुढे दिसून आले. धूलिकणांमुळे दूरच्या ताऱ्यांच्या प्रकाशाचे प्रकीर्णन (विखुरणे) होऊन ते तारे व्यस्त वर्गीय नियमापेक्षा (प्रकाश उद्गमाची दीप्ती अंतराच्या वर्गाच्या व्यस्त प्रमाणात असते या नियमापेक्षा) जास्त मंद दिसतात, हे आर्. जे. ट्रंप्लर यांनी १९३० मध्ये विरल तारकासमूहांच्या अभ्यासाने सिद्ध केले. तसेच धूलिकण निळ्या प्रकाशाचे अधिक प्रकीर्णन करतात म्हणून दूरचे तारे वाजवीपेक्षा अधिक लालसर दिसतात, हेही त्यांनी दाखविले. पुढे बाह्य तारामंडळांची आकाशातील सर्व भागांतील संख्या मोजल्यावर आकाशगंगेच्या पातळीजवळ जावे तसतशी ती कमी होत जाते असे आढळले. तेव्हा प्रकाश शोषणारे आंतरतारकीय धूलिकण आकाशगंगेच्या पातळीतच जमले असले पाहिजेत. एकंदरीत आंतरतारकीय धूलीचे प्रकाशशोषण लक्षात घेतल्याशिवाय आकाशगंगेतील ताऱ्यांची खरी मांडणी समजणार नाही, हे स्पष्ट झाले. धूलिकण निरनिराळ्या रंगांच्या प्रकाश तरंगांचे किती शोषण करतात, हे स्टेबिंझ व ए. ई. व्हाइटफोर्ड (१९४५) यांनी मोजले. त्यावरून आंतरतारकीय धूलिकण मायक्रॉनच्या ($१०^{-४}$ सेंमी.) आकारमानाचे अधातू बर्फकण असल्याचे एच्. सी. व्हॅन डी हूल्स्ट यांनी दाखविले (१९४६–४९).

आकाशगंगेची खरी रचना समजण्यास एच्. शॅप्ली यांनी १९१४ मध्ये केलेला गोलाकार तारकासमूहांचा अभ्यास कारणीभूत झाला. या लाखो तारे सामावलेल्या तारकासमूहांत RR लायरी जातीचे रूपविकारी स्पंदमान तारे सापडतात. त्यांचा आवर्तकाल दीप्ती संबंध वापरून गोलाकार तारकासमूहांचे मिळून एक मोठे गोलीय तारामंडळ बनते, असे दिसून आले. या तारामंडळाचे केंद्र धनू राशीच्या दिशेत सूर्यापासून ८·५ किलोपार्सेक (साधारण २५,००० प्रकाशवर्षे) अंतरावर आहे. संपूर्ण आकाशगंगेचे तेच केंद्र असल्याचे बी. लिंडब्लाड व जे. एच्. ऊर्ट यांनी १९२६-२७ मध्ये दाखविले. ताऱ्यांच्या गतींचा अभ्यास केल्यावर या ज्योतिषशास्त्रज्ञांना असे आढळले की, सूर्याच्या आसमंतातील सर्व तारे शॅप्ली यांनी काढलेल्या आकाशगंगेच्या केंद्राभोवती वर्तुळाकार कक्षांत भ्रमण करतात. तेव्हा केंद्रभागातील पदार्थाचे वस्तुमान सर्वाधिक असले पाहिजे. आकाशगंगेचे हे अक्षीय भ्रमण घन पदार्थीय चकतीसारखे नसून ते गुरुत्वाकर्षणाने केप्लर यांच्या नियमांनुसार होते, असे दिसून आले. आपला सूर्य आकाशगंगेच्या केंद्रापासून २५,००० प्रकाशवर्षे दूर असून त्याची भ्रमणगती सु. २५० किमी./सेकंद व भ्रमणकाल २५ कोटी वर्षे आहे. गोलाकार तारकासमूह व इतर जुने तारे यांची भ्रमणगती १०० किमी./सेकंद एवढीच असल्याने ते पाठीमागे राहतात व उलट्या दिशेत वेगाने जातात असे वाटते, म्हणून त्यांना अतिवेगवान तारे म्हणतात.

भ्रमणामुळे आकाशगंगा चकतीसारखी चपटी झाली आहे. तिचा व्यास एक लाख प्रकाशवर्षे व जाडी मध्यभागी सु. ५,००० प्रकाशवर्षे, तर सूर्याच्या परिसरात सु. १,००० प्रकाशवर्षे आहे. संपूर्ण आकाशगंगेचे वस्तुमान सूर्याच्या $१·५ \times १०^{११}$ पट असून त्यातील ताऱ्यांची संख्याही $१०^{११}$ आहे. आकाशगंगेची रचना चक्रभुजयुक्त आहे, हे १९५० मध्ये डब्ल्यू. डब्ल्यू. मॉर्गन यांनी O तारकाकुलांच्या अभ्यासावरून सिद्ध केले. त्यानंतर रेडिओ दूरदर्शकाच्या साहाय्याने या चक्रभुजांची रचना निश्चित झाली [→ रेडिओ ज्योतिषशास्त्र].

आकाशगंगेतील आंतरतारकीय अवकाशात धूलिकणांपेक्षा वायू दसपटीने जास्त आहे. दूरस्थित ताऱ्यांच्या वर्णपटात ज्या अरुंद शोषणरेषा सापडतात, त्यांत Ca II च्या K व H रेषा आणि Na I च्या D_1, D_2 रेषा प्रमुख आहेत. वायुमेघांजवळ अति-उष्ण निळे तारे असले, तर त्यांच्या प्रकाशाने वायू उद्दीपित होऊन चमकू लागतो. अशा प्रकारे मृगातील (ओरायन) अभ्रिकेसारखे तेजोमेघ तयार होतात. त्यांच्या वर्णपटात हायड्रोजनाची H_α रेषा तसेच O II व N II च्या निषिद्ध रेषा उत्सर्जित झालेल्या दिसतात. या भागात हायड्रोजन वायू आयनीभूत झालेला असतो म्हणून त्यांना H II विभाग म्हणतात. याच्या उलट तेजस्वी ताऱ्यांपासून दूर असलेल्या हायड्रोजनाचे आयनीभवन होत नाही म्हणून त्याचा H I विभाग होतो. त्यात हायड्रोजनाची २१ सेंमी. तरंगलांबीची उत्सर्जन रेषा उत्पन्न होते (H II म्हणजे आयनीभवन झालेला व H I म्हणजे आयनीभवन न झालेला हायड्रोजन) वायू व धूलिकणांच्या दाट मेघात नुकतेच जन्माला आलेले अति-उष्ण निळे तारे सापडतात.

आंतरतारकीय अवकाशात $१०^{-६}$ ते $१०^{-५}$ गौस तीव्रतेचे चुंबकीय क्षेत्र आढळते. त्यामुळे सुईच्या आकाराचे धूलिकण एका विशिष्ट दिशेत वळतात व त्यामुळे ताऱ्यांच्या प्रकाशाचे ध्रुवण होते. हा शोध १९४८ मध्ये हॉल व हिल्टनर यांनी लावला. ध्रुवणाच्या दिशेवरून चुंबकीय क्षेत्ररेषा चक्रभुजांना समांतर आहेत असे दिसते.

आकाशगंगेतील घटकांच्या दोन जाती डब्ल्यू. बाडे यांनी १९४४ मध्ये ठरविल्या. पहिल्या जातीत आंतरतारकीय पदार्थ, त्यात नव्याने उत्पन्न झालेले उष्ण निळे तारे, असेच तारे सामावलेले विरल तारकासमूह व आकाशगंगेच्या पातळीतील सर्वसाधारण ताऱ्यांचा समावेश होतो. त्यांचे लक्षणगुण : (१) ताऱ्यांच्या मानाने कमी वय (१ लाख ते ४-५ अब्ज वर्षे), (२) स्थान आकाशगांगेय पातळीत, (३) भ्रमणात पूर्ण भाग घेणे व (४) भारी मूलद्रव्यांचे प्रमाण वस्तुमानाच्या २% पेक्षा जास्त, हे होत. दुसऱ्या जातीत गोलाकार तारकासमूह, RR लायरी जातीचे रूपविकारी तारे, अतिवेगवान तारे, बिंबाभ्रिका व नवतारे यांचा समावेश होतो. त्यांचे लक्षणगुण : (१) ४-५ अब्ज वर्षांपेक्षा जास्त वय, (२) स्थान आकाशगंगेच्या पातळीबाहेर, (३) भ्रमणाची कमी गती व (४) भारी मूलद्रव्यांचे प्रमाण पहिल्या जातीच्या मानाने १० ते १०० पटींनी कमी, हे होत [→ आकाशगंगा; आंतरतारकीय द्रव्य].

तारामंडळे व विश्वस्थितिशास्त्र : खगोलाच्या दक्षिण गोलार्धातील मॅगेलन मेघ व देवयानी तारकापुंजातील अंधुक अभ्रिका ही आपत्याला सर्वांत जवळची बाह्य तारामंडळे (दीर्घिका) दुर्बिणीशिवायही दिसू शकतात. गेल्या शंभर वर्षांत खगोलीय छायाचित्रण सुरू झाल्यापासून अशी लाखो तारामंडळे छायाचित्रित करण्यात आलेली आहेत. त्यांचे खरे स्वरूप गेल्या ५०–६० वर्षांत हळूहळू कळून आले. अब्जावधी तारे असलेली आपल्या आकाशगंगेसारखी ही तारामंडळेच जड विश्वाचे घटक होत. म्हणून विश्वस्थितिशास्त्राच्या दृष्टीने त्यांचे अत्यंत महत्त्व आहे [→ विश्वस्थितिशास्त्र].

ई. पी. हबल (१९२६) यांनी तारामंडळांचे चार मुख्य वर्ग केले. (१) विवृत्ताकार (एलिप्टिकल, E) तारामंडळे: विवृत्ततेनुसार त्यांचे E0 ते E7 असे उपवर्ग आहेत. त्यांच्या चित्रात कोणत्याच प्रकारची बारीक रचना सापडत नाही, केवळ केंद्राकडे प्रकाशमान वाढते, असे दिसून येते. त्यांचा रंग लालसर असून त्यात कमी वस्तुमानाच्या पहिल्या जातीच्या ताऱ्यांचा भरणा असतो व आंतरतारकीय पदार्थांचा अभाव आढळतो. त्यांतील सर्वांत तेजस्वी तारे मात्र दुसऱ्या जातीचे असतात. (२) साधी चक्रभुजीय (नॉर्मल स्पायरल, S) तारामंडळे: यांत एक केंद्रभाग किंवा गाभा व त्यामोवती चक्रभुजांची रचना असते. केंद्राचे महत्त्व कमी होऊन चक्रभुजांची स्पष्टता वाढते त्याप्रमाणे त्यांचे SO, Sa, Sb, Sc असे उपवर्ग करतात. केंद्रभाग बाहेरील चक्रभुजांच्या मानाने अधिक लाल आणि विवृत्ताकार तारामंडळांसारखाच असतो. बाहेरील भागात आंतरतारकीय वायू व धूलिमेघ तसेच कमी वयाचे उष्ण निळे तारे सापडतात. आपली आकाशगंगा व देवयानी तारामंडळ या वर्गात मोडतात. (३) दंडयुक्त चक्रभुजीय (बार्ड स्पायरल, SB) तारामंडळे : यांत केंद्रभागातून आडवा जाणारा दंड असून दंडाच्या दोन्ही टोकांपासून चक्रभुजा निघतात. पुष्कळदा त्यांच्यामोवती वर्तुळाकृती वलय दिसते. यातही SBa, SBb, SBc असे उपवर्ग करतात. (४) रचनारहित (इरेग्युलर, I) तारामंडळे: या वर्गात मॅगेलनी मेघांसारख्या तारामंडळांचा समावेश होतो. त्यांत कोणतीच मोठी किंवा लहान सुस्पष्ट अशी रचना दिसत नाही. उष्ण निळे तारे, वायू आणि धूलिमेघ यांत सर्वाधिक प्रमाणात सापडतात. त्यांचा रंगही इतरांच्या मानाने निळसर असतो.

पूर्वी तारामंडळांचे हे वर्ग म्हणजे तारामंडळीय उत्क्रांतीच्या निरनिराळ्या अवस्था मानल्या जात असत. पण त्यांतील ताऱ्यांची वये लक्षात घेता सर्व वर्गांत जुने तारे सापडतात, तेव्हा तारामंडळांचे दृश्य स्वरूप त्यांच्या वयोमानावर निर्भर नसून सुरुवातीच्या परिस्थितीवर अवलंबून असते, असे म्हणता येईल. उदा., कोनीय संवेग जास्त असल्यास चक्रभुजीय तारामंडळ व कमी असल्यास विवृत्ताकार तारामंडळ तयार होऊ शकेल.

उत्तर उपवर्गांतील Sb व Sc चक्रभुजीय तारामंडळे व रचनारहित तारामंडळे यांच्या वर्णपटांत बहुधा H_α व OIII, NeIII, OII यांच्या निषिद्ध रेषा उत्सर्जित झालेल्या दिसतात. काही बिंदुरूप केंद्रे असलेल्या तारामंडळांत या रेषा इतक्या रुंदावलेल्या आढळतात की, त्यांतील पदार्थांत हजारो किमी./सेकंद वेगाचे प्रक्षोभन होत असावे. त्यांना 'सेफर्ट' तारामंडळे म्हणतात. एम ८२ सारख्या काही तारामंडळांत प्रचंड स्फोट झाल्याची लक्षणे सापडली आहेत.

तारामंडळातील सेफीड रूपविकारी तारे, गोलाकार तारकासमूह, प्रखर नवतारे [→ नवतारा व अतिदीप्त नवतारा] या तेजस्वी ज्योतींच्या दृश्य प्रती मोजून त्यांवरून त्या तारामंडळाचे अंतर काढता येते. नंतर त्यांचा कोनीय व्यास मोजून आकारमान काढता येते. तारामंडळांचे व्यास २ ते ३० किलोपार्सेक आढळतात. आकाशगंगा आणि देवयानी तारामंडळ ही सर्वांत मोठ्या तारामंडळांत मोडतात. चक्रभुजीय तारामंडळे अक्षीय भ्रमण करतात; अक्षीय भ्रमणाचा वेग मोजून त्यांचे वस्तुमान ठरविता येते. तसेच विवृत्ताकार तारामंडळातील ताऱ्यांचे इतस्ततः होणारे प्रक्षोभित भ्रमण मोजून त्यांचेही वस्तुमान आजमावता येते. तारामंडळांची वस्तुमाने २ अब्ज ते २०० अब्ज सौरवस्तुमानाएवढी निघतात. हजारो तारामंडळांचे समूहसुद्धा आकाशात बरेच आढळतात. असा एक समूह कन्या राशीत दिसतो, त्याला व्हिर्गो समूह म्हणतात. आपली आकाशगंगाही २३ तारामंडळांच्या एका छोट्या समूहात आहे. या समूहात आणखी ५ तारामंडळे असल्याचा अलीकडे शोध लागला आहे [→ दीर्घिका].

व्ही. एम्. स्लिफर यांनी १९१२ मध्ये एका तारामंडळाची अरीय गती प्रथम मोजली. त्यानंतर हबल, एम्. ह्यूमसन, एन्. यू. मेयॉल यांनी शेकडो तारामंडळांच्या अरीय गती मोजून सूचिबद्ध केल्या. त्यावरून हबल यांना १९२९ मध्ये असा शोध लागला की, सर्वच तारामंडळे आपल्यापासून दूर जात आहेत आणि त्यांचा अपसरणाचा वेग त्या त्या तारामंडळाच्या अंतराच्या सम प्रमाणात वाढत जातो; याला हबल नियम म्हणतात. त्यावरून संपूर्ण विश्व प्रसरण पावत आहे, असा निष्कर्ष निघतो. प्रसरणाचा वेग मु. दर लाख पार्सेकला १० किमी./से. एवढा येतो; याला हबल स्थिरांक म्हणतात. याचा उपयोग करून अतिदूरच्या तारामंडळांची अंतरे काढता येतात. शिवाय त्यावरून १० अब्ज प्रकाशवर्षे अंतरावरील तारामंडळाचा दूर जाण्याचा वेग प्रकाशाच्या वेगाइतका असेल, असा निष्कर्ष निघतो. याचा अर्थ हा की, एवढ्या अंतरापलीकडील विश्व आपल्याला दिसूच शकणार नाही म्हणून १० अब्ज प्रकाशवर्षे ही दृश्य विश्वाची सीमा ठरते.

दूर जाणाऱ्या ज्योतींपासून येणाऱ्या प्रकाशतरंगांची तरंगलांबी वाढते व त्यांचा दृश्य प्रकाश लालसरपणाकडे झुकतो. तारामंडळाचे अंतर जितके जास्त तितकाच त्याचा लालसरपणा अधिक असतो, असे आढळते. या आरक्तीभवनावरूनही विश्वाचे प्रसरण होत आहे, या विधानास पुष्टी मिळते.

विश्वाची आजची स्थिती कशी आहे, ते कसे उत्पन्न झाले व त्याचे भवितव्य काय या प्रश्नांचा विचार ⇨ *विश्वस्थितिशास्त्रा*त होतो. तारामंडळे, तारकासमूह, तारे आणि ग्रहमालिका या गोष्टी कशा उद्‌भवल्या ह्या प्रश्नांचा ऊहापोह ⇨ *विश्वोत्पत्तिशास्त्रा*त होतो. या दोहोंचा येथे थोडक्यात विचार केला आहे.

आइन्स्टाइन यांनी आपला व्यापक सापेक्षतेचा सिद्धांत १९१६ मध्ये मांडला. तो संपूर्ण विश्वाला लावून निघालेल्या समीकरणांचे उत्तर म्हणून प्रसरण पावणाऱ्या विश्वाचे चित्र जी. लमेअत्र यांनी १९२७ मध्ये उभे केले होते. तारामंडळांच्या अपसरणाचा हबल यांनी शोध लावला तेव्हा लमेअत्र विश्वाची सत्यता सिद्ध झाली. मग विश्व प्रसरण का पावत आहे? या प्रश्नाकडे वैज्ञानिकांनी दृष्टी वळवली. प्रसरणाची गती उलटविल्यास साधारण १० अब्ज वर्षांपूर्वी संपूर्ण विश्व एकाच बिंदूत केंद्रित झाले असले पाहिजे. त्या वेळी त्याची घनता इतकी प्रचंड असावी की, सर्व मूलकणांचा मिळून एकच पदार्थ झाला असेल. अतिघनतेमुळे त्याचा स्फोट होऊन विश्वप्रसरणास सुरुवात झाली असेल, असे जी. गॅमो यांच्या 'महत्स्फोट (बिग बँग) सिद्धांता'त मानतात. स्फोटसमयाचे तापमान व दाब लक्षात घेता सर्वच मूलद्रव्ये त्या वेळी निर्माण झाली असावीत, असे त्यांनी दाखवून दिले. अशा प्रकारे लीथियम, बेरिलियम व बोरॉन सोडून बाकी सर्व मूलद्रव्यांची निर्मिती झाली असणे शक्य आहे, हे दाखविता येते.

विश्व प्रसरण पावून थोडे विरल झाल्यावर त्यात तारामंडळे उत्पन्न झाली. जेथे जेथे पदार्थांची एकत्रितता अधिक असेल, तेथे तेथे गुरुत्वाकर्षणामुळे आकुंचन होऊन असे झाले असावे. याच प्रक्रियेची पुनरावृत्ती होऊन तारामंडळात तारकासमूह व तारकासमूहात तारे उत्पन्न

झाले असावेत. तारे उत्पन्न झाल्यापासून त्यांचा विकास कसा होतो, हे आपण अगोदरच पाहिले आहे. ताऱ्यांच्या उत्क्रांतीच्या निरनिराळ्या अवस्थांत भारी मूलद्रव्ये उत्पन्न होतात म्हणून कालमानाबरोबर भारी मूलद्रव्यांचे प्रमाणही वाढत जाते. ही क्रिया लक्षात घेऊन मूलद्रव्यांचे हल्लीचे प्रमाण काढून दाखविता येते.

प्रसरणामुळे दूरच्या भविष्यकाळी दृश्य विश्व रिकामे होईल, असा निष्कर्ष निघतो. ही कल्पना बुद्धीस न पटल्याने 'स्थिर विश्व सिद्धांत' टी. गोल्ड व एच्. बाँडी यांनी मांडला आणि त्याला हॉईल यांनी सापेक्षता सिद्धांताची बैठक दिली. जयंत विष्णू नारळीकर यांनीही पुढे या सिद्धांतात हॉईल यांच्याबरोबर सहकार्य केले. त्यात विश्व प्रसरण पावून विरल होते त्याबरोबरच रिकाम्या जागेत हायड्रोजनाचे अणू उत्पन्न होतात व ती पोकळी भरून निघते. याच हायड्रोजनापासून नवी तारामंडळे तयार होतात. विश्वाचे रूप व त्यातील परिस्थिती – विशेषतः पदार्थघनता–त्रिकालाबाधित राखण्यासाठी हायड्रोजन अत्यल्प प्रमाणात उत्पन्न झाला तरी पुरेसा होतो. पण विश्वगुण काळाबरोबर बदलत आहेत, हे १९६३ मध्ये मार्टेन श्मिट यांना सापडलेल्या ⇨ *क्वासार* ज्योतींच्या अभ्यासावरून आणि ३° के. तापमानीय प्रारणाचा [→ रेडिओ ज्योतिषशास्त्र] शोध १९६७ मध्ये लागला त्यावरून सिद्ध झाले आहे. म्हणून स्थिर विश्वाच्या ऐवजी बदलत्या विश्वाची कल्पना अधिक सत्य असल्याचे दिसते.

बदलते विश्व पोकळी होऊन नाहीसेच झाले पाहिजे असे नाही. विश्वातील पदार्थांचे वस्तुमान एका विशिष्ट मर्यादेपेक्षा जास्त असल्यास त्याच्या गुरुत्वाकर्षणी गुणामुळे विश्वाचे प्रसरण कमी होऊन शेवटी ते थांबेल, एवढेच नव्हे तर काही काळानंतर विश्व आकुंचन पावू लागेल. नंतर आकुंचनाने सर्व पदार्थ एका बिंदूत केंद्रित झाल्यावर पुन्हा स्फोट होऊन विश्व प्रसरण पावू लागेल. अशा आकुंचन-प्रसरणाची आवर्तने करणाऱ्या विश्वास स्पंदमान विश्व' म्हणता येईल. अतिदूरच्या तारामंडळांची व क्वासारांची दूर जाण्याची गती हब्ल नियमापेक्षा जास्त असल्याचे आढळते. यावरून विश्वप्रसरण कमी होत आहे व विश्व स्पंदमान असावे, असा निष्कर्ष निघतो. सर्व वेधांचे परीक्षण करून विश्वस्पंदनाचा आवर्तकाल ८० अब्ज वर्षे असावा, असे सँडेज (१९६९) यांचे अनुमान आहे.

रेडिओ ज्योतिषशास्त्र : १९३१-३२ मध्ये १४·६ मी. तरंगलांब्यांचे रेडिओ तरंग आकाशगंगेच्या केंद्रदिशेकडून पृथ्वीवर येतात, असा शोध प्रथम के. जी. जान्स्की यांना लागला, हीच रेडिओ ज्योतिषशास्त्राची सुरुवात होय. सातआठ वर्षांनंतर जी. रेबर यांनी १·८ मी. तरंगलांबीच्या रेडिओ तरंगांचे वेध घेऊन वरील शोधाला दुजोरा दिला, एवढेच नव्हे तर त्यांनी आकाशाचा पहिला रेडिओ-नकाशा तयार केला. त्यात आकाशगंगा व धनू राशीतील तिचे केंद्र तर स्पष्ट दिसत होतेच, पण शिवाय शर्मिष्ठा (कॅसिओपिया) व हंस (सिग्नस) तारकापुंजांतही त्यांना दोन पृथक् रेडिओ ज्योती सापडल्या. पुढे १९४२ मध्ये अमेरिकेत जी. सी. साउथवर्थ यांना व इंग्लंडमध्ये जे. एस्. हे यांना सूर्याच्या नेहमीच्या शांत स्थितीत उद्‌भवणाऱ्या तसेच सौर उद्रेकाच्या वेळी सूर्याकडून येणाऱ्या अतितीव्र रेडिओ तरंगांचा शोध लागला. त्यानंतर रेडिओ ज्योतिषशास्त्राची झपाट्याने वाढ झाली.

साधारण १ मिमी.पासून ३० मी. तरंगलांबीचे रेडिओ तरंग पृथ्वीचे वातावरण पार करून येऊ शकतात, म्हणून वर्णपटाच्या या भागास रेडिओ झरोका म्हणतात. ३,००० ते १०,००० अँगस्ट्रॉम तरंगलांब्यांचा दृश्य झरोका रेडिओ झरोक्याच्या मानाने फारच लहान आहे. तेव्हा रेडिओ झरोक्यातून विश्वासंबंधी बरेच नवे ज्ञान मिळू शकते. परंतु रेडिओ तरंगांची तरंगलांबी दृश्य तरंगांपेक्षा जवळजवळ एक लाख पट मोठी असल्याने समतुल्यकोनीय विभेदनक्षमता (निकटच्या दोन ज्योती अलग करून दाखविण्याची क्षमता) मिळविण्यासाठी रेडिओ दुर्बिणींचे आकारमान फार मोठे असावे लागते. अन्वस्ताकार परावर्तकाच्या सर्वांत मोठ्या रेडिओ दुर्बिणींचा व्यास २५० फूट (जॉड्रेल बँक, इंग्लंड) व २१० फूट (पार्कस, ऑस्ट्रेलिया) आहे. एक मी. तरंगलांबीसाठी त्यांची विभेदनक्षमता पाऊण अंशाइतकीच आहे. त्याहून बारीक रेडिओ ज्योतींचे अवलोकन करण्यासाठी दूर अंतरावरील दोन किंवा अधिक दुर्बिणींचा संयुक्तपणे वापर करून सिद्ध होणारे रेडिओ व्यतिकरणमापक हे उपकरण वापरतात. जे. एल्. पॉसी, एम्. राइल, बी.वाय्. मिल्स इत्यादींनी निरनिराळ्या प्रकारचे व्यतिकरणमापक तयार केले आहेत. त्यांची लांबी १-२ किमी. असते. आजकाल तर एक दुर्बिण ऑस्ट्रेलियात तर दुसरी अमेरिकेत ठेवून व त्यांचे संदेश एकत्र आणून हजारो किमी. लांब पायाचे व्यतिकरणमापक बनविण्याची पद्धत सुरू झाली आहे. त्यांच्या साहाय्याने १ सेकंदापेक्षाही लहान कोनाची विभेदनक्षमता साधते. अवकाशातून येणाऱ्या अतिमंद रेडिओ तरंगांचे वेध घेण्यासाठी प्रगामी तरंगनलिका [अतिशय सूक्ष्मतरंगांसाठी वापरण्यात येणाऱ्या इलेक्ट्रॉनीय नलिका, ट्रॅव्हलिंग व्हेव्ह ट्यूब; → सूक्ष्मतरंग] आणि ⇨ *मेसर* यांसारखी अतिसंवेदनाशील ग्राही (तरंग ग्रहण करणारी) उपकरणे वापरतात.

सुरुवातीस रेडिओ दुर्बिणींची विभेदनक्षमता कमी होती तेव्हा संपूर्ण आकाशातून कमीअधिक प्रमाणात रेडिओ संदेश येत आहेत असे भासले. पण जसजशा अधिक विभेदनक्षमतेच्या दुर्बिणी उपयोगात येऊ लागल्या तसतसे हा पुष्कळ अलग रेडिओ ज्योतींचा मिळून झालेला एकत्र परिणाम आहे, असे दिसून आले. रेडिओ ज्योतींचे पुढील प्रकार आढळतात. (१) सूर्य, गुरू व ग्रहमालेतील इतर ग्रह या अंगभूतपणे मंद रेडिओ ज्योती आहेत. पण जवळ असल्याने त्यांचे रेडिओ वेध घेता येतात. सूर्य व गुरू यांच्यावर रेडिओ वादळे पहावयास मिळतात. त्या वेळी त्यांचे रेडिओ वर्णपटीय पृष्ठतापमान लाखो पटींनी वाढते. कारण त्या वेळी उत्सर्जित झालेले रेडिओ तरंग उष्णतेमुळे नव्हे, तर आयनद्रायूच्या [→ आयनद्रायु भौतिकी] आंदोलनामुळे उत्पन्न झालेले असतात. (२) आकाशगंगेतील H II विभाग व अतिदीप्त नवताऱ्यांचे अवशेष रेडिओ ज्योतींच्या रूपात आढळतात. क्रॅब अभ्रिका म्हणजे १०५४ मध्ये चिनी ज्योतिर्विदांना दिसलेल्या अतिदीप्त नवताऱ्याचा अवशेष आहे. त्याची रेडिओ ऊर्जा इलेक्ट्रॉन-सिंक्रोट्रॉन पद्धतीच्या (ज्यांची गती भ्रमण अक्षाकडे सतत प्रवेगित झालेली असते, असे इलेक्ट्रॉन चुंबकीय क्षेत्रातून प्रचंड वेगाने जात असताना निर्माण होणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय प्रारणाच्या पद्धतीच्या) उत्सर्जनाने उत्पन्न होते, असे आय्. एस्. श्क्लॉव्हस्की यांनी दाखवून दिले. (३) अधिकांश रेडिओ ज्योती म्हणजे दूरची तारामंडळेच होत. त्यांत आकाशगंगा व देवयानी अभ्रिकेसारखी जवळची तारामंडळे अंगभूतपणे मंद तेजाची असतात. अधिक तेजस्वी रेडिओ ज्योतींमध्ये जास्त करून असाधारण तारामंडळांचा समावेश होतो. या तारामंडळांत प्रचंड स्फोट होऊन दोन विद्युत् भारित कणमेघ दोन बाजूंस फेकलेले आढळतात व त्यांतही सिंक्रोट्रॉन पद्धतीने रेडिओ ऊर्जा उत्पन्न होत असते. (४) काही अत्यंत तेजस्वी रेडिओ ज्योतींच्या स्थानावर प्रकाशीय छायाचित्रात तारामंडळाच्या ऐवजी एक ताऱ्यासारखा बिंदू आढळतो. म्हणून त्यांना अर्धतारकीय ज्योती (क्वासीस्टेलर सोर्स) किंवा क्वासार म्हणतात. १९६३ मध्ये मार्टिन श्मिट यांनी एका क्वासाराचा वर्णपट घेतला तेव्हा त्यांना त्यात खूपच अधिक तरंगलांबीकडे सरकलेल्या हायड्रोजनादि अणूंच्या उत्सर्जन रेषा सापडल्या. डॉप्लर नियम लावून त्यांची अपसरणाची गती प्रकाशवेगाच्या ८०% इतकी निघाली. तेव्हा क्वासार ज्योती विश्वसीमेजवळ स्थित आहेत, असे दिसते. त्यांच्या

अतितेजस्वितेचे कारण काय असावे, ते अजून निश्चितपणे समजलेले नाही. $१०^८$ सौरवस्तुमानांचा एखादा पिंड आकुंचन पावून त्याचा अंतःस्फोट होत असावा, असे हॉईल आणि फाउलर यांचे मत आहे [→ क्वासार]. (५) १९६७ मध्ये एक सेकंदाच्या आवर्तनाने ऊर्जेचे परिवर्तन करणाऱ्या ज्योतींचा इंग्लंडमध्ये शोध लागला, त्यांना पल्सार म्हणतात. १९७३ पर्यंत असे १०० पल्सार शोधून काढण्यात आलेले आहेत. त्यांपैकी एक ०.०३ सेकंद आवर्तकालाचा पल्सार क्रॅब अभ्रिकेच्या केंद्राशी म्हणजेच १०५४ च्या चिनी अतिदीप्त नवताऱ्याच्या ठिकाणी स्थित आहे. नवताऱ्याच्या गर्भाचा अंतःस्फोट होऊन उत्पन्न झालेला हा न्यूट्रॉन तारा अक्षीय भ्रमण करतो व त्यामुळे पल्सारच्या ऊर्जेचे परिवर्तन होते, असा तर्क आहे. असेच जलद परिवर्तन त्याच्या दृश्य प्रकाशात व क्ष-किरणात होते.

आतापर्यंत आपण रेडिओ झरोक्यातील अखंड वर्णपटाचा विचार केला. आता रेडिओ वर्णरेषांचा विचार करू. १९४४ मध्ये व्हॅन डी हूल्स्ट यांनी केलेल्या गणितानुसार आकाशगंगेतील हायड्रोजनाचे निर्भार अणू २१ सेंमी. तरंगलांबीच्या तरंगांचे उत्सर्जन करतात व त्यांचा मागोवा घेणे शक्य आहे. १९५१ मध्ये एच्. आयू. ईवेन व ई. एम्. पर्सेल यांनी या रेषेचे पहिले वेध घेतले. रेडिओ तरंग धूलिमेघांना सहज पार करू शकतात म्हणून २१ सेंमी. रेषेच्या वेधांनी आकाशगंगेचे खोलवर परीक्षण करता येते. लायडन (नेदर्लंड्स) व सिडनी (ऑस्ट्रेलिया) येथे याबाबतीत सर्वाधिक संशोधन झाले; त्यावरून दोन प्रकारची माहिती मिळाली. एक तर आकाशगंगेच्या अक्षभ्रमणाचा पूर्ण अभ्यास करून आकाशगंगेतील वस्तुमानवितरण निश्चित करता आले. दुसरे हे की, आकाशगंगेतील चक्रभुजांची रचना माहीत झाली. आपला सूर्य एका चक्रभुजेच्या आतल्या कडेजवळ स्थित आहे. याच चक्रभुजेत मृगातील अभ्रिका असल्यामुळे तिला मृग भुजा म्हणतात. तिच्या बाहेरही एक भुजा आहे, तिला ययाती (पर्सेअस) भुजा म्हणतात. आतल्या बाजूस दोन भुजा सापडल्या आहेत, त्यांची धनू (सॅजिटेरस) भुजा व नौकातल (कॅरिना) भुजा अशी नावे आहेत. सर्वांच्या आत केंद्रापासून ३ किलोपार्सेक अंतरावर आणखी एक भुजा असून ती ५० किमी./सेकंद या वेगाने प्रसरण पावत असल्याचा पुरावा मिळतो. १९६० नंतर आंतरतारकीय अवकाशातील इतर वायूंच्या उत्सर्जन रेषा सापडल्या; त्यांत OH अणुसमूहाची १८ सेंमी. तरंगलांबीची रेषा, पाण्याची १.५ सेंमी. तरंगलांबीची रेषा, अमोनियाची १.२ सेंमी. तरंगलांबीची रेषा व फॉर्माल्डिहाइडाची रेषा या प्रमुख होत. त्या बहुतककरून दाट धूलिमेघातील थंड प्रदेशात उत्पन्न होतात. तेव्हा त्या ठिकाणी छोटी छोटी कार्बनी संयुगे तयार होण्यासाठी अनुकूल परिस्थिती आहे, असे दिसून येते. अशाच छोट्या संयुगांपासून प्रथम ॲमिनो अम्ले व नंतर जीव उत्पन्न होतात म्हणून आंतरतारकीय अवकाशातच प्रथम जीवाची उत्पत्ती झाली की काय, असा प्रश्न उत्पन्न झाला आहे. यामुळे रेडिओ ज्योतिषशास्त्राने दोन अगदी वेगळ्या शास्त्रांचा असा समागम साधला आहे. भारतात उटकमंड येथे एक मोठा रेडिओ दूरदर्शक व रेडिओ व्यतिकरणमापक नुकताच कार्यान्वित झालेला आहे [→ रेडिओ ज्योतिषशास्त्र].

अवरक्त किरण ज्योतिषशास्त्र : एक μ (मायक्रॉन = $१०^{-३}$ मिमी.) ते १० μ तरंगलांबीच्या विद्युत् चुंबकीय तरंगांच्या साहाय्याने आकाशस्थ ज्योतींचा अभ्यास करणारी ज्योतिषशास्त्राची ही शाखा आहे. आपल्या डोळ्यांना हे किरण दिसू शकत नसल्याने त्यांच्या अभिज्ञानाकरिता (ओळखण्याकरिता) लेड सल्फाइड घट किंवा जर्मेनियम बोलोमीटर यासारखी उपकरणे वापरावी लागतात व त्यांचे द्रवरूप हायड्रोजन किंवा हीलियमाच्या साहाय्याने अतिशीतलन करावे लागते. दृश्य वर्णपटावरूनही न सापडणारे अतिथंड तारे (तापमान ७०° के. ते ७००° के.) या तंत्राने शोधून काढण्यात आलेले असून त्यांच्यापासून येणाऱ्या ऊर्जेचे मापनही करणे शक्य झाले आहे. हे तंत्र वापरून ग्रहांची पृष्ठतापमानेही निश्चित करता येतात.

अवरक्त तरंगांबरोबरच काही अवरक्त ज्योती रेडिओ तरंगांचेही प्रक्षेपण करीत असतात. शर्मिष्ठा तारकापुंजाजवळच्या डब्ल्यू ३ या हायड्रोजन वायुमेघाजवळ १९७२ मध्ये सापडलेला डब्ल्यू ३–आय आर ५५ हा अवरक्त उद्‌गम म्हणजे नव्याने जन्म पावत असलेला तारा असावा, असा अंदाज आहे. कदाचित काही हजार वर्षांनंतर हा तारा दिसू लागेल. नवीन तयार होत असलेल्या ताऱ्याचा हा पहिलाच शोध आहे.

क्ष-किरण ज्योतिषशास्त्र : क्ष-किरणांच्या साहाय्याने आकाशातील ज्योतींच्या अभ्यासाची सुरुवात १८ जून १९६२ रोजी रिकार्डो गायकनी या अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी केली. रॉकेटांच्या साहाय्याने उंच उडविलेल्या गायगर गणित्राचा (ज्यात शिरलेल्या विद्युत् भारित कणांची संख्या त्यांनी केलेल्या आयनीकरणावरून मोजण्यात येते अशा उपकरणाचा) उपयोग करून त्यांनी वृश्चिक राशीच्या दिशेकडे असलेल्या एका क्ष-किरण उद्‌गमाचा (एससी एक्स–१) शोध लावला. त्या आधीच १९५६ मध्ये एच्. फ्रीडमान या अमेरिकन ज्योतिर्विदांनी सौर उद्रेकातून क्ष-किरण निघत असतात, हा शोध लावला होता.

पृथ्वीच्या वातावरणात क्ष-किरणांचे मोठ्या प्रमाणावर शोषण होत असल्याने क्ष-किरण उद्‌गमाच्या अभ्यासासाठी योग्य ते अभिज्ञातक भूपृष्ठापासून बऱ्याच उंचीवर न्यावे लागतात. अतिभेदक क्ष-किरणांच्या अभ्यासासाठी सु. १५ किमी. ही उंची पुरेशी होते व त्यासाठी फुग्यांचा उपयोग होऊ शकतो. पण अल्पभेदक क्ष-किरणांसाठी ही उंची ५० किमी. किंवा त्याहूनही जास्त असावी लागते. त्याकरिता रॉकेट किंवा कृत्रिम उपग्रहाचा उपयोग आवश्यक होतो.

क्ष-किरण दूरदर्शकाच्या (दुर्बिणीच्या) शोधामुळे अती अल्प तीव्रतेच्या क्ष-किरण उद्‌गमांचाही अभ्यास करणे शक्य होत आहे. क्ष-किरणांचे उत्सर्जन करणाऱ्या ताऱ्यांना क्ष-तारे असे म्हणतात. काही क्ष-किरण उद्‌गम बिंदुमात्र असतात, तर काहींचा विस्तार मोठा असतो. १९६४ मध्ये फ्रीडमान यांनी असे सिद्ध केले की, क्रॅब अभ्रिकेमधील क्ष-किरण उद्‌गम हा १०५४ साली चिनी लोकांनी नोंदलेल्या अतिदीप्त नवताऱ्याच्याच स्थानी आहे. ही स्थाननिश्चिती अचूक करण्यासाठी त्यांनी या उद्‌गमाच्या चंद्रबिंबाकडून होणाऱ्या पिधानाचा (झाकले जाण्याचा) उपयोग करून घेतला. या प्रयोगावरून हेही निष्पन्न झाले की, हा क्ष-किरण उद्‌गम ताऱ्यासारखा बिंदुरूप नसून त्याचा विस्तार बराच मोठा आहे. अशा तऱ्हेने काही क्ष-किरण उद्‌गम हे जुन्या अतिदीप्त नवताऱ्यांचे अवशेष असतात, हे समजून आले.

वर उल्लेखिलेला एससी एक्स–१ हा उद्‌गम आकाशातील सर्वांत शक्तिशाली क्ष-किरण उद्‌गम आहे. १९६४ साली सुधारलेले अभिज्ञातक वापरून अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी एससी एक्स – १ ची स्थाननिश्चिती केली. तेव्हा असे दिसून आले की, एससी एक्स–१ हा एक जंबुपार तारा (B गटापेक्षाही जास्त तापमान असलेला तारा) आहे व तो एक भूतपूर्व नवतारा असला पाहिजे, त्याच्या ऊर्जा प्रक्षेपणात एकसारखे फेरबदल होत असतात, असेही दिसून आले. सिग्नस एक्स–२ हा क्ष-उद्‌गम युग्मतारा आहे, असे आढळते.

१२ डिसेंबर १९७२ रोजी अमेरिकेच्या नॅशनल एरॉनॉटिक्स ॲंड स्पेस ॲडमिनिस्ट्रेशनने (नासाने) उहुरू (UHURU) हा खास क्ष-किरणीय वेधांसाठी बनविलेला कृत्रिम उपग्रह सोडून क्ष-किरण ज्योतिषशास्त्रात मोठीच क्रांती केली. या उपग्रहाने अनेक क्ष-किरण उद्‌गम नव्याने शोधून काढले. त्यांतील काही आकाशगंगेच्या बाहेरचे आहेत. काही उद्‌गम युग्मतारकायुक्त क्ष-किरण पल्सार असल्याचे आढळले,

तर इतर काही सामान्य तारामंडळे, स्फोट होणारी तारामंडळे किंवा तारामंडळांचे गट आहेत.

आकाशगंगेतील अल्प ऊर्जेचे (०·१ ते २ Kev ऊर्जा, ev = इलेक्ट्रॉन व्होल्ट = १·६ × १०$^{-१२}$ अर्ग) बहुतेक क्ष-किरण उद्गम हे जुन्या अतिदीप्त नवताऱ्यांचे अवशेष आहेत, असे समजले. दुर्बल उद्गम हे असाधारण तारे, सेफर्ट तारामंडळे किंवा प्रचंड वलये यांच्याशी संलग्न असल्याचे दिसून आले. 'हंस'मधील वलय आणि व्हेलॉक्स यांच्या-बाबतीत असे दिसते की, दूरदर्शकातून दिसू शकणाऱ्या त्यांच्या जवळच्या तंतुसम भुजातून क्ष-किरण बाहेर पडत असतात. एकूण १३० क्ष-किरण उद्गमांची स्थाननिश्चिती झाली असून त्यांपैकी सु. ५० आकाशगंगेच्या बाहेरचे आहेत. काही क्वासारही क्ष-किरणोत्सर्जन करीत असतात. उहुरूने केलेल्या सर्व नोंदींची छाननी पूर्ण झाल्यानंतर ज्ञात क्ष-किरण उद्गमांची संख्या २०० च्या वर जाईल, असा अंदाज आहे. त्यांशिवाय सर्व आकाशगंगेमध्ये विखरून राहिलेले मंद असे क्ष-किरण प्रारण असते, हेही कळून आले आहे. आकाशगंगेबाहेरील नऊ तारामंडळ गुच्छ मोठ्या प्रमाणावर क्ष-किरणोत्सर्जन करीत असतात आणि त्यांच्यामुळे हे विखुर-लेले प्रारण निष्पन्न होत असावे, असा तर्क आहे. हे शास्त्र अद्याप बाल्यावस्थेत आहे. तरीही विश्वोत्पत्तीचे गूढ उकलण्यासाठी त्याचा फार उपयोग होईल अशी आशा आहे [→ क्ष-किरण ज्योतिषशास्त्र].

गॅमा किरण ज्योतिषशास्त्र : इतर किरणांप्रमाणे आकाशाच्या काही भागाकडून गॅमा किरणही पृथ्वीकडे येत असतात. ३० Mev (मिलियन इलेक्ट्रॉन व्होल्ट) पेक्षा जास्त ऊर्जेचे गॅमा किरण पृथ्वीकडे येत असण्याची शक्यता १९५८ मध्ये पी. मॉरिसन यांनी व्यक्त केली होती. परंतु इतर किरणांच्या मानाने या गॅमा किरणांची तीव्रता फार कमी असते व पृथ्वीच्या वातावरणात त्यांचे फारच शोषण होते. त्यामुळे त्यांचे मापन करणारी उपकरणे बऱ्याच उंचीवर न्यावी लागतात. म्हणून या क्षेत्रातली प्रगती फार मंद गतीने होत आहे. ओ एस ओ–३ या कृत्रिम उपग्रहावरील गॅमा किरण दूरदर्शकाच्या साहाय्याने आकाश-गंगेच्या मध्याकडून येणाऱ्या १०० Mev पेक्षा जास्त ऊर्जेच्या गॅमा किरणांचा शोध प्रथम १९६८ मध्ये क्लार्क, गॅरमिअर व क्राउशर यांनी लावला. २१ सप्टेंबर १९७१ रोजी फुग्याच्या साहाय्याने ४२,३३३ मी. उंचीवर उपकरणे पाठवून आर्. ब्राउनिंग, डी. रॅम्झडेन आणि पी. जे. राइट यांनीही अशीच माहिती मिळविली.

गांगेय विषुववृत्तावरील विशिष्ट भागात तीन गॅमा किरण उद्गम सापडले आहेत. त्यांच्यापासून येणारा गॅमा किरण स्रोत २ × १०$^{-५}$ फोटॉन/सेंमी.^{२} इतका असतो. या गॅमा किरणांच्या पुढील संभाव्य उपपत्त्या देता येतात. (१) विश्वकिरणांतर्गत इलेक्ट्रॉन व आकाशगंगेच्या केंद्राभोवतीच्या भागातले द्रव्य यांच्यामधील टकरींमुळे किंवा ते इलेक्ट्रॉन चुंबकीय क्षेत्ररेषांभोवती मळसूत्राकार मार्गात भ्रमण करीत असल्यामुळे. (२) उच्च ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन व गांगेय अवकाशात विखुरलेले ३° के. कृष्ण पदार्थ प्रारण [→ उष्णता प्रारण] यांच्यामधील परस्पर क्रियेमुळे [कॉम्प्टन परिणामाचा व्युत्क्रम; → कॉम्प्टन परिणाम]. (३) विश्व-किरणांतर्गत प्रोटॉन आंतरतारकीय वायूवर आदळून निर्भार मेसॉन (π^{0}) कण निर्माण होतात. मग एका मेसॉनाचे दोन गॅमा किरण फोटॉनांत रूपांतर होते.

सी. ई. फिश्टल व त्यांच्या सहकाऱ्यांच्या मतानुसार ही शेवटची उपपत्ती सर्वांत जास्त ग्राह्य आहे. ज्योतिषशास्त्राची ही शाखा अद्याप बाल्यावस्थेत आहे.

जंबुपार ज्योतिषशास्त्र : जंबुपार किरणांच्या साहाय्याने आकाशस्थ ज्योतींचा अभ्यास करणे महत्त्वाचे आहे. एकंदर उष्ण ताऱ्यां-संबंधीची माहिती या पद्धतीने मिळू शकते. दुसरे म्हणजे कित्येक मूलद्रव्यांच्या अनुस्पंदन वर्णरेषा (सर्वांत जास्त तेजस्वी वर्णरेषा) जंबुपार विभागात असल्याने विविध ज्योतींवरील भौतिक व रासायनिक परिस्थिती जंबुपार किरणांच्या साहाय्यानेच चांगली समजू शकते.

जंबुपार किरणांचे पृथ्वीच्या वातावरणात शोषण होते म्हणून या अभ्यासासाठी लागणारी उपकरणे खूप उंचावर नेणे आवश्यक असते. १९६५ मध्ये एरोबी रॉकेटाच्या साहाय्याने उपकरणे वर सोडून पहिले तारकीय जंबुपार वर्णपट मिळविण्यात आले. त्यानंतर १९६८ मध्ये अमेरिकेच्या ओएओ–२ए उपग्रहावरील उपकरणांनी आकाशाचे जंबु-पार किरणीय सर्वेक्षण केले, त्यात १०,०००° के. ते ५०,०००° के. पृष्ठ-तापमानाचे अनेक उष्ण तारे आढळले. या ताऱ्यांच्या अभ्यासासाठी ३,००० Å पेक्षा कमी तरंगलांबीच्या जंबुपार किरणांचा उपयोग करावा लागतो. १९७२ मध्ये टीडी–१ए या यूरोपियन कृत्रिम उपग्रहावर बस-विलेल्या खास जंबुपार दूरदर्शकाच्या साहाय्याने ४ महिनेपर्यंत आकाशा-तील जंबुपार उद्गमांचे सर्वेक्षण केले. यामुळे सु. ६,००० ताऱ्यांचे उपयोगी पडण्याइतपत चांगले जंबुपार वर्णपट उपलब्ध होतील. जंबुपार आणि क्ष-किरण अभ्यासावरून ताऱ्यांची भौतिक परिस्थिती अधिक चांगल्या तऱ्हेने समजू शकेल.

अणुकेंद्रीय ज्योतिषशास्त्र : या शाखेत वेगवेगळी मूलद्रव्ये कशी तयार झाली असावीत याचा विचार होतो. सु. १,००० कोटी वर्षां-पूर्वी सर्व विश्व अत्यंत उष्ण व सांद्र (दाट) अवस्थेत असले पाहिजे व तेव्हापासून ते एकसारखे प्रसरण पावत आहे, असे मानण्यास पुष्कळ पुरावा उपलब्ध झालेला आहे. त्या वेळी विश्वातील द्रव्य हे प्रामुख्याने हायड्रोजन व थोड्या प्रमाणात हीलियम या स्वरूपातच असले पाहिजे. इतर भारी मूलद्रव्ये वेगवेगळ्या प्रक्रियांनी नंतर ताऱ्यांच्या अंतर्भागांत तयार झाली व अजूनही तयार होत आहेत. हायड्रोजनापासून कार्बना-पर्यंतची मूलद्रव्ये कशी उत्पन्न झाली, याचे विवरण वर आलेले आहेच. कार्बनाशी एका आल्फा कणाचे (हीलियमाच्या अणुकेंद्राचे) संघटन होऊन ऑक्सिजन व त्याच्याशी पुन्हा एका आल्फा कणाचे संघटन होऊन निऑनाचे अणुकेंद्र तयार होते.

ताऱ्यातील सर्व हीलियम संपल्यानंतर तारा आकुंचन पावू लागून त्याचे तापमान वाढू लागते. १०० कोटी अंश के. पर्यंत तापमान वाढल्यानंतर निऑनामधून आल्फा कण बाहेर पडू लागतात आणि या आल्फा कणांचा ग्रास होऊन कॅल्शियम किंवा टिटॅनियमापर्यंतची अणुकेंद्रे तयार होतात. या प्रक्रियेला α – प्रक्रिया म्हणतात.

तापमान ३०० ते ४०० कोटी अंशांपर्यंत वाढले की, मग सर्वच अणु-केंद्रीय विक्रिया जोरात होऊ लागतात व ⇨ *ऊष्मागतिकीय* समतोल प्रस्थापित होतो. या परिस्थितीत लोहापर्यंतच्या मूलद्रव्यांची अणुकेंद्रे तयार होतात. या प्रक्रियेला e–प्रक्रिया हे नाव आहे. येथपर्यंतच्या सर्व प्रक्रियांत उष्णता निर्माण होत असते.

संथ गतीने न्यूट्रॉनांचा लोहगटातील अणुकेंद्रांकडून ग्रास होऊन अधिक भारी अणुकेंद्रे तयार होतात, याला s – प्रक्रिया म्हणतात. या रीतीने ज्या अणुकेंद्रांत ५०, ८२ व १२६ न्यूट्रॉन आहेत अशी सुस्थिर अणुकेंद्रे तयार होतात. या पद्धतीने स्ट्राँशियम, इट्रियम, झिर्कोनियम, बेरियम व काही 'विरल मृत्तिकांचे' [अणुक्रमांक ५८ ते ७१ असलेल्या मूलद्रव्यांचे; → आवर्त सारणी] समस्थानिकही (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकारही) तयार होतात.

जलद गतीने निर्माण होणाऱ्या न्यूट्रॉनांचा ग्रास होणाऱ्या प्रक्रियेला r–प्रक्रिया म्हणतात. एखाद्या ताऱ्याचा स्फोट होतो तेव्हा प्रचंड प्रमाणा-वर न्यूट्रॉन तयार होतात व त्यांचा लोहगटाकडून टप्प्याटप्प्याने ग्रास होऊन विविध भारी अणुकेंद्रे तयार होतात. त्यांतील काही किरणोत्सर्गीही (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारीही) असतात. या पद्धतीने ३०, ८० व १९४ या अणुभारांची आणि त्यांच्या आसपासची अणुकेंद्रे तयार होतात.

प्रोटॉनाचा ग्रास करून किंवा गॅमा किरणांच्या माऱ्यामुळे अणुकेंद्रातून न्यूट्रॉन बाहेर पडून नवी अणुकेंद्रे बनण्याच्या प्रक्रियेला p–प्रक्रिया म्हणतात. ज्या अणुकेंद्रात तुलनेने पाहता प्रोटॉनांची संख्या जास्त असते अशी अणुकेंद्रे p–प्रक्रियेने बनतात. सामान्यतः अशा मूलद्रव्यांचे वैपुल्य कमी आढळते.

अत्यल्प वैपुल्य असणारी लिथियम, बोरॉन व बेरिलियम ही हलकी मूलद्रव्ये x–प्रक्रियेने तयार होतात. हायड्रोजनाच्या ज्वलनाच्या प्रक्रियेत ही झपाट्याने नष्ट होतात म्हणून ही इतकी कमी प्रमाणावर आढळून येतात. उच्च ऊर्जेच्या प्रोटॉनांचा मारा भारी अणुकेंद्रावर होऊन त्यांचे विघटन होते व ही हलकी मूलद्रव्ये तयार होतात.

पृथ्वीवर व उल्कामामध्ये आढळणारे विविध मूलद्रव्यांचे वैपुल्य [→ मूलद्रव्ये] व वरील प्रक्रियेमुळे निर्माण होणारी त्यांची वैपुल्ये परस्परांशी मिळतीजुळती आहेत, त्यामुळे वरील उपपत्ती समाधानकारक वाटते.

अलीकडे विश्वकिरणांमध्ये बिस्मथापेक्षा जड मूलद्रव्यांची अणुकेंद्रे मिळाली आहेत. काही ताऱ्यांमध्ये युरेनियम आणि प्लुटोनियम ही भारी मूलद्रव्ये असल्याचा पुरावा उपलब्ध झाला आहे. त्याचप्रमाणे एचआर ४६५ या ताऱ्यात पृथ्वीवर न सापडणाऱ्या प्रोमेथियम या मूलद्रव्याचे अस्तित्व सिद्ध झाले आहे. त्यावरून असा निष्कर्ष काढण्यात आला आहे की, अशा ताऱ्यात युरेनियमाच्याही पलीकडची अणुक्रमांक ११४ पर्यंतची मूलद्रव्ये तयार होत असावीत. भारतातील टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च या संस्थेतील लाल आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांना काही उल्कामांमध्ये अशी मूलद्रव्ये असावीत, याबद्दल पुरावा मिळाला आहे.

अवकाशीय संशोधन : मानवयोनी निर्माण झाल्यापासून माणूस भूपृष्ठालाच चिकटून राहिला होता. दुसऱ्या महायुद्धानंतर मात्र रॉकेटांच्या साहाय्याने त्याने बाहेरील अवकाशात पदार्पण करून एक नवी सीमा पार केली. १९५७ मध्ये रशियाने पहिला कृत्रिम उपग्रह (स्पुटनिक) सोडला आणि अवकाशीय संशोधनास सुरुवात केली. तेव्हापासून मुख्यतः रशिया व अमेरिका या राष्ट्रांनी शेकडो उपग्रह आणि मानवरहित व समानव अवकाशयाने सोडून पृथ्वीच्या आसमंतातील अवकाश, चंद्र व शुक्र-मंगळासारखे जवळचे ग्रह यांच्यासंबंधी कितीतरी नवी माहिती मिळविली आहे. जून १९७१ मध्ये फिरते अवकाशकेंद्र स्थापन करून रशियाने दीर्घकाळपर्यंत पृथ्वीच्या प्रभावक्षेत्राबाहेर राहून काम करण्याच्या दिशेने पहिले पाऊल टाकले. तसेच १९७३ मध्ये अमेरिकेने स्कायलॅब ही प्रयोगशाळा अवकाशात पाठवून पुढील टप्पा गाठला आहे. अवकाश संशोधनाचे पुढील प्रकारे वर्गीकरण करता येईल.

(अ) पृथ्वीचा परिसर : सुरुवातीच्या उपग्रहांनी पृथ्वीच्या बाह्य वातावरणासंबंधी संशोधन केले. पृथ्वीचे वातावरण पूर्वी मानीत असत त्यापेक्षा बरेच वरपर्यंत पसरत असल्याचे समजले. पृथ्वीच्या अंडाकृतीसंबंधी अधिक अचूक आकडे मिळाले आणि सर्वांत महत्त्वाचा शोध हा लागला की, पृथ्वीभोवती केंद्रापासून १½ व ३½ भूत्रिज्येच्या अंतरावर विद्युत् भारयुक्त कणांचे दोन पट्टे आहेत, त्यांना व्हॅन ॲलन पट्टे म्हणतात. सौर उद्रेकाच्या वेळी बाहेर फेकले गेलेले प्रोटॉन व इलेक्ट्रॉन पृथ्वीजवळ आले की, त्यांतील कमी ऊर्जेचे कण पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्रात अडकून पृथ्वीभोवती फिरत राहतात व त्यामुळे हे पट्टे बनतात. व्हॅन ॲलन पट्ट्यांतील विद्युत् घनतेतील परिवर्तने मोजून पाहता सूर्य नेहमीच काही विद्युत् भारित कण बाहेर फेकीत असतो, असे आढळते. सौर उद्रेकाच्या वेळी त्यांची संख्या वाढते. या कमीअधिक प्रमाणात वाहणाऱ्या विद्युत् भारित कणांच्या प्रवाहास सौरवात असे नाव मिळाले आहे. पृथ्वीपासून दूर गेलेल्या व सूर्याभोवती फिरणाऱ्या कृत्रिम ग्रहात उपकरणे ठेवून सौरवातासंबंधी माहिती मिळवितात.

काही उपग्रहांत प्राणी व माणसे पाठवून पृथ्वीवर परत आणली तेव्हा ती वजनरहित अवस्थेत राहू शकतात, योग्य काळजी घेतली तर विश्वकिरण व उल्काभांचे कण यांची तितकीशी भीती नसते व पृथ्वीच्या वातावरणातील घर्षणामुळे उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेतूनही त्यांना सुखरूप परत आणता येते, या गोष्टी सिद्ध झाल्या.

(आ) चंद्र संशोधन : रशियाची ल्यूना व अमेरिकेची रेंजर आणि सर्व्हेयर ही मानवरहित अवकाशयाने प्रथम चंद्रावर धाडण्यात आली. त्यांनी चंद्राच्या पुढच्या (दृश्य) व पाठीमागच्या (अदृश्य) पृष्ठभागाची छायाचित्रे घेतली. चंद्रावर ०·३ मी. आकारमानापर्यंतची विवरे व खडक आहेत आणि पृष्ठभागावर दाट धुळीचा थर आहे हे समजले. चंद्रावर वातावरण नाही हे अगोदरच माहीत होते. चंद्राला चुंबकीय क्षेत्र नाही, हेही अपेक्षितच होते. चंद्राचा पृष्ठभाग खरवडून पाहता तेथील मातीत दबण्याचा व चिकटण्याचा गुण आहे, हे दिसून आले आणि आल्फा कणांचे प्रकीर्णन मोजले असता चंद्रावरील खडक पृथ्वीच्या बेसाल्ट खडकांसारखे आहेत हे कळले.

जुलै १९६९ मध्ये आर्मस्ट्राँग यांच्या नेतृत्वाखाली पहिले मानवद्वय चंद्रावर उतरले. त्यानंतर डिसेंबर १९७२ मधील अपोलो–१७ सह एकूण सहा वेळा अमेरिकन अंतराळवीर चंद्रावर उतरून त्यांनी अनेक शास्त्रीय प्रयोग व निरीक्षणे केली [→ चंद्र].

(इ) ग्रह संशोधन : विसाव्या शतकाच्या प्रथमार्धात तारे, आकाशगंगा आणि तारामंडळे यांच्या मनोरंजक व ज्ञानप्रद संशोधनामुळे ग्रह संशोधन मागे पडले होते. अवकाश संशोधनात ग्रहांना पुन्हा महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले. अवकाशयाने तेथे पाठविण्यापूर्वी जास्तीत जास्त माहिती मिळविण्याच्या दृष्टीने रडार, रेडिओ ज्योतिषशास्त्र, प्रकाशीय वर्णपटविज्ञान यांचा उपयोग केला गेला. त्यामुळे ज्योतिषशास्त्रीय एककाची अचूक निश्चिती, बुध-शुक्राचे अक्षीय भ्रमणकाल, ग्रहांचे पृष्ठतापमान व त्यांच्या वातावरणांतील घटक याबाबतींत महत्त्वाचे संशोधन झाले. बुध, शुक्र, मंगळ व गुरू यांच्याकडे मानवरहित अंतराळयाने पाठवून तेथील परिस्थितीची माहिती मिळविण्यात आली आहे [→ अवकाशविज्ञान; उपग्रह, कृत्रिम; गुरू – १; बुध; मंगळ; शुक्र].

आंतरराष्ट्रीय सहकार्य : आकाशातील सर्व तारे पृथ्वीवरील एकाच स्थानावरून किंवा एकाच वेळी दिसत नाहीत. म्हणून सर्व ताऱ्यांचे व इतर ज्योतींचे सातत्याने वेध घेण्यासाठी सर्व राष्ट्रांचे सहकार्य आवश्यक असते. या दृष्टीने कापटाइन यांच्या निवडक आकाशभागांचा अभ्यास हा पहिला आंतरराष्ट्रीय प्रयत्न विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस झाला. पुढे १९१९ मध्ये इंटरनॅशनल ॲस्ट्रॉनॉमिकल युनियन (I.A.U.) ही संस्था स्थापन झाली. तेव्हापासून दुसऱ्या महायुद्धाचा काळ वगळल्यास दर ३-४ वर्षांनी तिच्या बैठकी होत आहेत. त्यांत गेल्या ३ वर्षांत काय संशोधनकार्य झाले याचा आढावा घेतला जातो व पुढील ३ वर्षांत कोणते संशोधन करणे इष्ट आहे त्याची रूपरेखा ठरते. या संस्थेचे काम ४४ विषयांकरिता नेमलेल्या समित्यांच्या द्वारे केले जाते. प्रत्येक समितीत त्या त्या विषयातील जागतिक ज्योतिषशास्त्रज्ञांचा समावेश करतात आणि त्यांपैकी एक अध्यक्ष असतो. या समित्यांचे अहवाल सर्वसाधारण बैठकीत विचारात घेतात. यांशिवाय ही संस्था निरनिराळ्या विषयांवर चर्चासत्रे व मीमांसक वर्ग भरवून त्यांचे वृत्तांत प्रसिद्ध करते. तसेच ग्रीष्मकालीन शाळाही चालविते. आता अवकाश संशोधनात तसेच माहितीची देवघेव करण्याच्या दृष्टीने रशिया व अमेरिका ही दोन राष्ट्रे सहकार्य करीत आहेत.

भारतातील शिक्षण व संशोधन : भारतात ज्योतिषशास्त्राच्या शिक्षणाचे प्रमाण इतर प्रगत देशांच्या मानाने अत्यल्प आहे. लखनौ विद्यापीठात बी.एस्‌सी. पदवीच्या तीन विषयांपैकी एक आणि मराठवाडा व कर्नाटक विद्यापीठांत बी.एस्‌सी.ला गौण विषय म्हणून

ज्योतिषशास्त्र हा विषय शिकविला जातो. तेथे तो गणित विभागातच समाविष्ट केलेला आहे. फक्त उस्मानिया विद्यापीठात ज्योतिषशास्त्राचा स्वतंत्र विभाग असून तेथे या विषयात एम्.एस्सी. आणि पीएच्.डी. या पदव्या दिल्या जातात. यांशिवाय पतियाळा, अहमदाबाद आणि विशाखापट्टनम् येथे अवकाशविज्ञान या विषयाचा एम्.एस्सी. नंतरचा पदविका अभ्यासक्रम शिकविण्याची सोय आहे.

भारतात तीन प्रमुख ज्योतिषशास्त्रीय वेधशाळा आहेत. कोडईकानल येथे इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲस्ट्रोफिजिक्स या केंद्रीय संस्थेची सौर वेधशाळा असून तिच्या कावलूर येथील स्थानावर ४० इंची दुर्बिण बसविलेली आहे. हैदराबादची निझामिया वेधशाळा उस्मानिया विद्यापीठाशी संलग्न असून तिच्या जापाल-रंगापूर शाखेत आग्नेय आशियातील सर्वांत मोठी ४८ इंची दुर्बिण बसविलेली आहे. उत्तर प्रदेश राज्य वेधशाळा नैनितालला आहे व तेथे ४० इंची दुर्बिण आहे. या प्रकाशीय दुर्बिणींच्या द्वारे या तिन्ही ठिकाणी वेधात्मक ज्योतिषशास्त्राच्या सर्व शाखांत संशोधन चालते. कोडईकानल, नैनिताल व उदयपूर येथे सौर भौतिकीचे अध्ययन होते. उटकमंड येथे टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च या संस्थेची मोठी रेडिओ दुर्बिण आहे व तेथे रेडिओ स्रोत, पल्सार इ. रेडिओ ज्योतिषशास्त्रीय संशोधन केले जाते. यांशिवाय मुंबईच्या टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्चमध्ये व अहमदाबादच्या फिजिकल रिसर्च लॅबोरेटरीमध्ये विश्वातील क्ष-किरण, गॅमा किरण, जंबुपार व अवरक्त प्रारण यांसंबंधीचे अवलोकन करण्याचे तंत्र विकसित करण्यात आले आहे. सैद्धांतिक खगोल भौतिकीत टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्चमध्ये तारकीय वातावरण, सापेक्षता सिद्धांत व विश्वस्थितिशास्त्र या विषयांवर; उस्मानिया व कलकत्ता या विद्यापीठांत तारकीय गतिकीमध्ये; चंडीगढ व दिल्ली या विद्यापीठांत तसेच फिजिकल रिसर्च लॅबोरेटरीत ⇨ *चुंबकीय द्रवगतिकी* व ⇨ *आयनद्रायू भौतिकी* आणि इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲस्ट्रोफिजिक्समध्ये आंतरतारकीय द्रव्य या विषयांवर संशोधन चालते. अलिगढ आणि गोरखपूर या विद्यापीठांतही खगोल भौतिकीचा अभ्यास होतो. यांशिवाय कलकत्ता, नवी दिल्ली, पुणे, विजयवाडा, पिलनी, लखनौ इ. ठिकाणी कृत्रिम तारामंडळाच्या द्वारे बहुजन समाजास ज्योतिषशास्त्रीय माहिती दिली जाते [→तारामंडळ, कृत्रिम].

भारतात ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया ही अखिल भारतीय संस्था ऑक्टोबर १९७२ मध्ये स्थापन झाली. तिचे कार्यालय हैदराबादला असून तिचे *बुलेटिन ऑफ ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी* हे त्रैमासिक मुंबईहून प्रसिद्ध होते. यांशिवाय पुण्याला ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, कलकत्त्याला इंडियन ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी आणि मद्रासला मद्रास ॲस्ट्रॉनॉमिकल असोसिएशन या प्रादेशिक संस्था बऱ्याच दिवसांपासून कार्य करीत आहेत.

ज्योतिर्विद्या परिसंस्था ही खाजगी संस्था पुण्याला २२ ऑगस्ट १९४४ रोजी स्थापन झाली. ज्योतिषशास्त्रीय ज्ञानाचा प्रसार करणे, हे संस्थेचे उद्दिष्ट असून त्यासाठी संस्था पुढील कार्ये करते : व्याख्याने, चर्चा, आकाश निदर्शनाचे कार्यक्रम व प्रदर्शने आयोजित करणे; दुर्बिणी मिळविणे व बनविणे; ज्योतिषशास्त्रावरील इंग्रजी व मराठी ग्रंथ जमविणे व मराठीतून सोपे ग्रंथ प्रसिद्ध करणे आणि ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यास व संशोधन करणे. यांशिवाय सामान्य माणसाच्या शंकांचे निरसन प्रत्यक्ष संस्थेत वा पत्राद्वारेही केले जाते.

संस्थेजवळ दोन दुर्बिणी व ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक दाखविणारा व नक्षत्रदर्शक गोल ही उपकरणे आणि ५०० पेक्षा जास्त ग्रंथ आहेत. संस्थेने पाच ग्रंथ व ताराचित्रिकसंच प्रसिद्ध केले आहेत. विज्ञानाच्या शिक्षकांना ज्योतिषशास्त्राची माहिती देण्यासाठी संस्थेने व्याख्यानमाला आयोजित केल्या आहेत. भारत सरकारच्या कॅलेंडर रिफॉर्म कमिटीवर व इंडियन ॲस्ट्रॉनॉमिकल बोर्डवर संस्थेचा एकेक प्रतिनिधी नियुक्त करण्यात आला होता.

परदेशी नियतकालिके : ज्योतिषशास्त्रासंबंधी विविध देशांमध्ये नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. त्यांपैकी काही महत्त्वाची नियतकालिके पुढीलप्रमाणे आहेत : अमेरिकेतील *द ॲस्ट्रॉफिजिकल जर्नल* (युनिव्हर्सिटी ऑफ शिकागो प्रेस), *द ॲस्ट्रॉनॉमिकल जर्नल* (अमेरिकन इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स), *स्काय अँड टेलिस्कोप* (स्काय पब्लिशिंग कॉर्पोरेशन, केंब्रिज, मॅसॅचूसेट्स), *इंटरनॅशनल जर्नल ऑफ सोलर सिस्टिम स्टडिज* (ॲकॅडेमिक प्रेस, न्यूयॉर्क), *ॲस्ट्रॉनॉमी अँड ॲस्ट्रोफिजिक्स* (स्प्रिंगर व्हेरलाग, न्यूयॉर्क), *सोव्हिएट ॲस्ट्रॉनॉमी* (अमेरिकन इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स) व *सोलर सिस्टिम रिसर्च* (प्लेनम पब्लिशिंग कॉर्पोरेशन, न्यूयॉर्क); इंग्लंडमध्ये *द ऑब्झर्व्हेटरी* (रॉयल ग्रिनिच ऑब्झर्व्हेटरी) आणि *प्लॅनेटरी अँड स्पेस सायन्स*, (हेडिंग्टन हिल हॉल, ऑक्सफर्ड); हॉलंडमध्ये *ॲस्ट्रोफिजिक्स अँड स्पेस सायन्स*, *सोलर फिजिक्स* व *सेलेशियल मेकॅनिक्स* (सर्व डी. रिडेल पब्लिशिंग कंपनी); जर्मनीतील *Astronomische Nachrichten* (प्रकाशक Zentralinstitut fur Astrophysik der Akademie der Wissenschaften). यांशिवाय ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी ऑफ पॅसिफिक (सॅन फ्रॅन्सिस्को), रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी (लंडन) आणि ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी ऑफ जपान (टोकिओ ॲस्ट्रॉनॉमिकल ऑब्झर्व्हेटरी) या संस्थांमार्फत विविध विषयांवरील नियतकालिके प्रसिद्ध होतात.

पहा : खगोल भौतिकी; खगोलीय यामिकी; दूरदर्शक; वेधशाळा, ज्योतिषशास्त्रीय.

संदर्भ : 1. Baker, R.; H. *Astronomy*, New York, 1959. 2. Berry, A. *Short History of Astronomy*, New York, 1961. 3. Pannekoek, A. *A History of Astronomy*, London, 1961. 4. Russel, H. N.; Dugan, R. S.; Stewart, J. Q. *Astronomy, 2 Vols.*, Boston, 1938–45. 5. Struve, O.; Zebergs, V. *Astronomy of the 20th Century*, New York, 1962.
६. दीक्षित, शं. बा. *भारतीय ज्योतिःशास्त्र*, पुणे, १९३१.

अभ्यंकर, कृ. दा.; पुरोहित, वा. ल.; कोळेकर, वा. मो.

ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति :

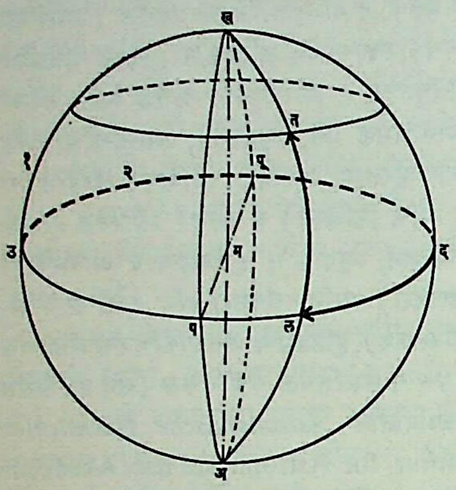
पृथ्वीवरील एखाद्या ठिकाणचा निर्देश करण्यासाठी किंवा नकाशावर दाखविण्यासाठी अक्षांश व रेखांश यांचा उपयोग करतात. त्याचप्रमाणे खगोलात एखाद्या खस्थ ज्योतीचे स्थान दाखविण्यासाठी ज्योतिषशास्त्रात वरीलसारख्या सहनिर्देशक पद्धती आहेत.

निरीक्षक मध्यभागी असून सर्व तारे, ग्रह, वगैरे खस्थ ज्योती अनंत त्रिज्येच्या काल्पनिक खगोलावर प्रक्षेपित केल्या आहेत असे समजून त्यांचे स्थान ठरवितात. ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धतीत सर्व अंतरे कोनीय असतात. सहनिर्देशक मोजण्याकरिता घेतलेल्या संदर्भानुसार ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धतींचे क्षैतिज, वैषुव, आयनिक व गांगेय असे चार प्रकार आहेत.

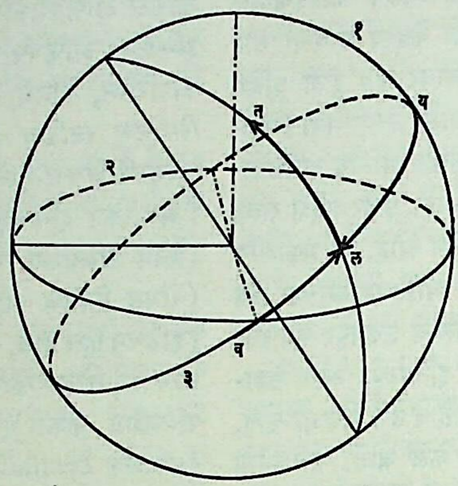
(१) क्षैतिज पद्धती : म निरीक्षकामधून जाणारी ओळंबारेषा वरच्या बाजूस वाढविल्यास खगोलास ज्या बिंदूत छेदते त्यास खस्वस्तिक ख म्हणतात व खालच्या बाजूस वाढविल्यास खगोलास ज्या बिंदूत छेदते त्यास अधःस्वस्तिक अ म्हणतात (आ. १). ख आणि अ यांपासून समान अंतरावर असणाऱ्या बृहद्‌वृत्तास क्षितिज म्हणतात. उखद हे सममंडल असून त या ताऱ्यातून जाणारे ऊर्ध्वमंडल क्षितिजास ल मध्ये छेदत असेल, तर तल या अंतराला उन्नतांश म्हणतात. उन्नतांश ०° ते ९०° क्षितिजाच्या वर धन व खाली ऋण असे मोजतात. खत अंतरास नतांश म्हणतात. क्षितिजावरचा उत्तरबिंदु उ हा मूळ बिंदू समजून तेथून

पूर्वेकडे उपूदल हे अंतर दिगंश होय. हे नेहमी पूर्वेकडे ०° ते ३६०° मोजतात. दिगंश व उन्नतांश स्थलसापेक्ष व कालसापेक्ष असतात. क्षैतिज पद्धतीत दिगंश व उन्नतांश किंवा दिगंश आणि नतांश हे सहनिर्देशक आहेत [→ उन्नतांश; दिगंश].

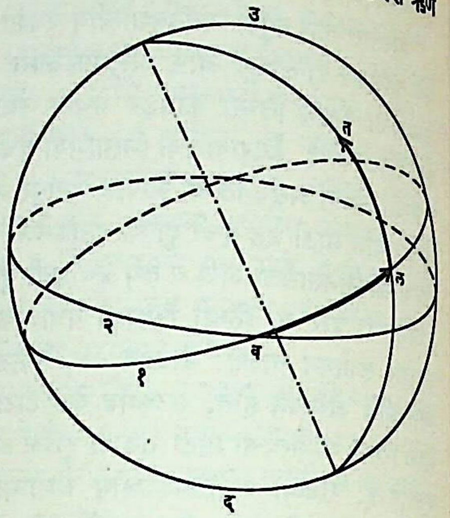
(२) वैषुव पद्धती : पृथ्वीचे विषुववृत्तीय प्रतल सर्व बाजूंस वाढविल्यास खगोलास ज्या वर्तुळात छेदते ते खगोलीय विषुववृत्त होय. तसेच ज्या ठिकाणी (गरूड तारकासमूहात) छेदतात त्या बिंदूस आदिबिंदू समजत असत. परंतु आता ज्या दिशेस आकाशगंगेचे केंद्र आहे, ती दिशारेषा गांगेय विषुववृत्तास ज्या बिंदूत छेदते त्या [होरा १७ ता. ४२·४ मि.; क्रांती −२८° ५५′ (१९५०)] बिंदूला आदिबिंदू समजतात. हा आदिबिंदू धनुराशीत आहे. तान्यापासून गांगेय विषुववृत्ताला काढलेला लंब हे गांगेय अक्षांश ०° ते ९०° उत्तरेस धन व दक्षिणेस ऋण



आ. १. क्षैतिज पद्धती : (१) सममंडल, (२) क्षितिज.



आ. २. वैषुव पद्धती : (१) याम्योत्तर वृत्त, (२) क्षितिज, (३) खगोलीय विषुववृत्त.



आ. ३. आयनिक पद्धती : (१) आयनिक वृत्त, (२) खगोलीय विषुववृत्त.

पृथ्वीचा अक्ष दोन्ही बाजूंस वाढविल्यास तो खगोलास ज्या दोन बिंदूंत छेदतो त्यांस उत्तर ध्रुवबिंदू व दक्षिण ध्रुवबिंदू म्हणतात. विषुववृत्त व क्रांतिवृत्त (सूर्याच्या वार्षिक भासमान गतीचा मार्ग) एकमेकांस वसंत संपात व आणि शरद् संपात या दोन बिंदूंत छेदतात (आ. २). त्यांपैकी व हा आदिबिंदू (संदर्भ बिंदू) मानतात. खगोलीय उत्तर व दक्षिण ध्रुवबिंदू यांतून जाणारी वृत्ते विषुववृत्तास लंब असतात. या वृत्तांना होरावृत्ते म्हणतात. त तान्यातून जाणारे होरावृत्त विषुववृत्तास ल मध्ये छेदत असेल, तर तल या अंतरास क्रांती म्हणतात. ही ०° ते ९०° उत्तरेस धन व दक्षिणेस ऋण अशी मोजतात. व पासून विषुववृत्तावर पूर्वेकडे मोजलेले वल अंतर हे विषुवांश होय. विषुवांश ०° ते ३६०° किंवा होरा ० ते २४ तास असे, तास-मिनिट-सेकंद, यांत मोजतात. म्हणून वैषुव पद्धतीत विषुवांश व क्रांती हे सहनिर्देशक आहेत. हे सहनिर्देशक बव्हंशी स्थलनिरपेक्ष व कालनिरपेक्ष आहेत. संपात बिंदूच्या विलोम (उलट्या) गतीमुळे [→ संपातचलन] कालांतराने यात किंचित फरक पडत जातो. म्हणून कोणत्या वर्षाच्या संपात बिंदूस आदिबिंदू मानले होते हे सांगावे लागते.

विषुववृत्तावरील व या बिंदूपासून अंतर मोजण्याऐवजी निरीक्षकाचे याम्योत्तर वृत्त क्षितिजाच्या वर असलेल्या विषुववृत्तार्धास ज्या य बिंदूत छेदते तेथपासून पश्चिमेकडे मोजलेले यल अंतर विषुवांशाऐवजी वापरतात. याला गतांश म्हणतात. गतांश हे स्थलसापेक्ष व कालसापेक्ष असतात.

(३) आयनिक पद्धती : त या तान्यापासून आयनिक वृत्ताला (क्रांतिवृत्ताला) तल लंब काढला, तर तल या अंतरास शर म्हणतात (आ. ३). शर उत्तरेस धन व दक्षिणेस ऋण ०° ते ९०° मोजतात. वसंत संपात व हा आदिबिंदू धरून वल या पूर्वेकडे मोजलेल्या अंतरास भोग किंवा भोगांश असे म्हणतात. हे ०° ते ३६०° मोजतात. म्हणून आयनिक पद्धतीत भोग आणि शर हे सहनिर्देशक आहेत. वैषुव पद्धतीप्रमाणेच हे सहनिर्देशक स्थलनिरपेक्ष व कालनिरपेक्ष आहेत, परंतु संपातचलनामुळे दीर्घकालानंतर भोगात किंचित फरक पडतो.

(४) गांगेय पद्धती : या पद्धतीत गांगेय (आकाशगंगेचे) विषुववृत्त हे प्रमाण मानतात. पूर्वी खगोलीय विषुववृत्त व गांगेय विषुववृत्त असे मोजतात. आदिबिंदूपासून लंबाच्या पायापर्यंत पूर्वेकडे मोजलेले ०° ते ३६०° अंतर हे गांगेय रेखांश होय.

पहा : उन्नतांश; उन्नति-दिगंशमापक; क्रांति–१; दिगंश; भोगांश; विषुवांश; शर; होराकोण.

संदर्भ : Weigert, A.; Zimmermann, H.; Trans. Dickson, J.H. *ABC of Astronomy*, London, 1967.

कोळेकर, वा. मो.

ज्वर : (ताप). शरीराचे तापमान प्राकृतावस्थेपेक्षा (सर्वसाधारण अवस्थेपेक्षा) अधिक वाढले, तर त्या अवस्थेला 'ज्वर' वा 'ताप' आला असे म्हणतात. प्राकृतावस्थेत शरीरातील विविध भागांत ते कमी-जास्त असते. तापमान साधारणपणे काखेत घेतात कारण तेथील त्वचेचा बाह्य वातावरणाशी फार थोडा संबंध येतो. काखेत सु. ३७° से. इतके तापमान असते, तर चेहऱ्यावर ३०° ते ३५° से., छातीवर २९·५° ते ३४° से. आणि पायावरील त्वचेचे तापमान २५° से. च्या आसपास असते. मुख आणि गुदद्वार यांच्या आतील तापमान १-२ अंशांनी अधिक असते. शरीरातील अंतरंग्यांतही (छाती व पोटाच्या पोकळीतील इंद्रियांतही) ते अधिकच असते. दिवसाच्या चोवीस तासांमध्ये तापमानात १ ते २ अंशांचा फरक नेहमीच पडतो. तिसऱ्या प्रहरी तापमान सर्वांत अधिक आणि उत्तर रात्रीत ते सर्वांत कमी असते.

शरीराच्या तापमानाचे नियंत्रण मस्तिष्काच्या (मेंदूच्या) तळाशी असलेल्या अधोथॅलॅमसाच्या (मोठ्या मेंदूच्या पुढच्या भागाच्या मध्य भागातील थॅलॅमस नावाच्या भागातील खालील भागाच्या) केंद्राकडून होत असते. त्या केंद्राकडे शरीरातून येणाऱ्या संवेदनांनुरूप तेथे प्रतिक्रिया होते आणि त्या केंद्रापासून निघणाऱ्या प्रेरणांमुळे रक्तवाहिन्यांचे आकारमान कमी-जास्त होते. असे झाल्याने शरीराच्या अंतर्गत भागातील आणि त्वचेतील रक्तप्रवाहाचे प्रमाण कमी-जास्त होते व त्यामुळे रक्ताची उष्णता त्वचेच्या मार्गाने नियंत्रित केली जाते. तसेच त्वचेतील स्वेद ग्रंथींचा (ज्या ग्रंथींमुळे घाम येतो त्या ग्रंथींचा) स्राव जरूरीप्रमाणे कमी-जास्त करणे, स्नायूंच्या तणावात वाढ अथवा घट करून आणि त्वचेतील बारीक केशमुळांतील स्नायूंचे आकुंचन घडवूनही उष्णतेचे नियंत्रण केले जाते.

कारणे : शरीराचे तापमान वाढण्याला अनेक कारणे आहेत. शरीरात अधिक उष्णता उत्पन्न होणे अथवा उत्पन्न होणारी उष्णता नेहमीप्रमाणे उत्सर्जित (बाहेर टाकण्याची क्रिया) न होणे या दोन्ही प्रकारांनी शरीराची उष्णता वाढून ज्वर येतो. तापमान नियंत्रक केंद्र वरच्या तापमानावरच तात्पुरते स्थिर झाल्यानेही शरीराचे तापमान वाढते. जंतुजन्य विषे, शरीरातील ऊतकनाशामुळे (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहाच्या म्हणजे ऊतकाच्या नाशामुळे) उत्पन्न होणारे क्षोभक पदार्थ, चयापचयजन्य (शरीरात होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींमुळे निर्माण होणारे) पदार्थ या सर्वांमुळे तापमान केंद्र उत्तेजित होऊन शरीराचे तापमान वाढते.

ज्वर ही शरीराची एक संरक्षक क्रिया असते. वाढलेल्या तापमानामुळे रक्तप्रवाह वेगाने चालतो व त्यामुळे रक्तातील प्रतिविषे अधिक प्रमाणात शरीरभर पसरतात.

पुढील अवस्थांमध्ये ज्वर दिसून येतो : (१) जंतुसंसर्ग, (२) ऊतकांमध्ये झालेली इजा, (३) कर्करोग, रक्तदोष वगैरे रोगांमध्ये होणारा ऊतकनाश, (४) अंतःस्रावी (वाहिनीविहीन) ग्रंथींचे विकार, (५) रक्तपरिवहन (रुधिराभिसरणातील) विकार, उदा., हृद्‌विकार, (६) तापमान नियंत्रक केंद्राचे विकार अथवा नाश, (७) शरीराचे निर्जलीभवन, (८) काही औषधे व रसायनांची क्रिया. तापाधिक्य (हायपरथर्मिया) आणि ज्वर यांमध्ये फरक आहे. ज्वरामध्ये सार्वदेहिक लक्षणे दिसतात, उदा., मळमळ, अस्वस्थता, डोके दुखणे वगैरे. तापमानच नुसते वाढले, तर ही लक्षणे दिसत नाहीत [→ तापाधिक्य व तापन्यूनता].

लक्षणे : तापमानामध्ये आकस्मिक वाढ होत असताना अंगावर काटा येणे, थंडी अथवा हीव भरून येणे ही लक्षणे दिसतात. संसर्गजन्य रोगामध्ये ज्वर साधारणपणे ३८° ते ३९° से. पर्यंत चढतो. काही अतितीव्र संसर्गांमध्ये आणि ऊष्माघातामध्ये ज्वर ४०° ते ४२° से. पर्यंतही चढतो. क्वचित ४४° से. पर्यंतही ताप चढल्याची उदाहरणे आहेत. ४५° से. पेक्षा अधिक तापमान चढल्यास मनुष्य जगू शकत नाही. ज्वराचे प्रमाण जितके अधिक तितका त्याचा मस्तिष्कावर विपरीत परिणाम घडून वात, बडबड वगैरे लक्षणे दिसतात.

ज्वरामुळे त्वचेतून व श्वासातून शरीरातील जल अधिक प्रमाणात बाहेर पडत असल्यामुळे मूत्राचे प्रमाण कमी होते. प्रथिन-अपचय अधिक प्रमाणात झाल्यामुळे मूत्रात नायट्रोजनयुक्त पदार्थ अधिक प्रमाणात दिसतात. क्वचित श्वेतकही (एक विशिष्ट प्रकारचे प्रथिनही, अल्ब्युमीनही) मूत्रमार्गे जाते.

ज्वर जितका अधिक तितकी इतर लक्षणेही अधिक प्रमाणात दिसतात. अस्वस्थता; बडबड; वात; हाताला चटका बसेल इतकी उष्ण व रुक्ष त्वचा; डोळे लाल होणे; कोरडी बुरसटलेली जीभ; अरुची; ओकाऱ्या; डोके, अंग, कंबर दुखणे वगैरे लक्षणेही दिसतात.

ज्वर उतरण्याच्या वेळी रोग्याला पांघरूण नकोसे वाटते, चर्या लाल होते, घाम येऊ लागतो व नंतर ज्वर पूर्णपणे उतरतो किंवा कमी होतो. काही वेळा ज्वर हळूहळू उतरतो तेव्हा घाम येत नाही. रोग्याला गुंगी अथवा झोप येते. थकवा व अशक्तपणा मात्र फार वाढतो.

ज्वराचे संतत (एकसारखा राहणारा), स्वल्पविरामी (थांबून थांबून येणारा) आणि खंडित (उतरून पुन्हा चढणारा – पाळीचा) ज्वर असे प्रकार आहेत.

चिकित्सा : ज्वरचिकित्सेमध्ये मूळ कारण शोधून त्यावर योग्य उपचार करणे ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. ॲस्पिरीन, सॅलिसिलेटे वगैरे ज्वरशामक औषधांचाही उपयोग होतो [→ ज्वरशामके]. अतितीव्र ज्वरामध्ये गार पाण्याने अंग पुसून घेणे अथवा थंडगार पाण्यातच रोग्याला ठेवणे या उपायांनी ज्वर तात्पुरता कमी करता येतो.

ढमढेरे, वा. रा.

आयुर्वेदीय माहिती : शरीर व मन ज्या रोगात तापते तो ज्वर. तापणे, संतापणे हा सार्वदेहिक रोग आहे. शरीरात सर्वत्र विखुरलेले दोष सर्वत्र जोराने पचवून ते नाहीसे करण्याचा प्रयत्न चालू होतो, कोष्ठाग्नी शाखा व मध्यममार्ग यांत दोष येऊन जोराने पचन चालते त्या पचनाने उष्णता वाढून शरीर तापते. ज्वरांत त्रिदोषांचे प्रमाण पुष्कळ असले तर त्यांत दोषपाकाबरोबर धातू आणि अवयव यांचा पाकही सुरू होतो. हे ज्वर फार उग्र असतात. त्यांचे दोषानुसरून व धातुअवयवादिकांच्या विकृतीला अनुसरून अनेक प्रकार होतात.

कोठ्याच्या बाहेर गेलेले पचन कोठ्यात आणून सुरू करणे, ही मुख्य चिकित्सा होय. हे साध्य साधण्याकरिता वांती, लंघन, घाम आणणे, हलके पातळ अन्न (पेज) व कडू रस देणे व दोषांच्या पचनाची काही काळ वाट पाहणे इ. अनेक उपचार अवस्थांना अनुसरून करावे लागतात. उदा., जेवण होताच ज्वर आला, तर अन्न त्या तापाच्या दोषांना मदत करील आणि प्रसंगी मारक होईल म्हणून वांती करून दोषांची कुमक ताबडतोब थांबवलीच पाहिजे. ज्वर कफ भूयिष्ट आहे; कफ चल आहे. घशाशी येते, तोंडाला पाणी सुटते, ओकारी होईल की काय असे वाटते, अन्नाचा द्वेष वाटतो. याचा अर्थ शरीर हे तोंडावाटे दोष बाहेर काढण्याचा प्रयत्न करते व दोषांना वाढविणारी द्रव्ये वाढविणाऱ्या अन्नाचा द्वेष करते. हे समजून घेऊन वैद्याने वांतीच्या औषधाने ज्वरकर दोष वांतीद्वारे काढून टाकून बाकी शिल्लक राहिलेल्या दोषांच्या पचनाकरिता वांती झाल्यावरही लंघन द्यावे. लंघनानंतर कफनाशक पातळ कढण प्रथम देऊन नंतर हळूहळू दाट कफनाशक अन्न देऊन कोठ्यातील अन्नपचन, दोषनाश व शरीरपोषण वाढवावे. कोठ्याबाहेर गेलेले पचन कार्य कोठ्यात आणून बलवान करावे म्हणजे ज्वर नाहीसा होतो. वांतीचे औषध देता येत नाही असा रोगी असल्यास केवळ लंघन करावे. निरोगी होण्याचा प्रयत्न करणाऱ्या पुरुषाच्या अंतर्गत प्रयत्नांना वैद्याने मदत करावी. या रीतीने चिन्हांचा अर्थ लावून शरीराचे ज्वर (व इतरही रोग) निवारणाचे प्रयत्न समजावून घेऊन उपचार करावे [→ आतुर चिकित्सा].

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

पशूंतील ज्वर : मनुष्यप्राण्याप्रमाणे पाळीव पशू व कोंबड्या नियततापी (शरीराचे तापमान नियंत्रित ठेवणारे) प्राणी आहेत. शरीरात उत्पन्न होणारी उष्णता व बाहेर फेकली जाणारी उष्णता यांचे नियंत्रण करण्याची यंत्रणा माणसाप्रमाणेच प्राण्यातही कार्यवाहित येते. यूरोपियन गुरांपेक्षा उष्ण कटिबंधातील गुरांमध्ये स्वेद ग्रंथींची संख्या अधिक असावी. त्यामुळे घामावाटे उष्णता बाहेर टाकण्याचे कार्य उष्ण कटिबंधातील गुरे अधिक कार्यक्षमतेने करू शकतात. घोड्यामध्ये मात्र स्वेदग्रंथी अधिक कार्यक्षम असतात. कुत्रा जीभ बाहेर काढून, धापा टाकून व तोंडावाटे श्वासोच्छ्वास करून उष्णता कमी करतो. मांजर अंग चाटून परिणामी बाष्पीभवन वाढविण्याचा प्रयत्न करून उष्णता कमी करते. निरनिराळ्या प्राण्यांतील प्राकृत अवस्थेतील तापमानांमध्ये बराच फरक आहे. या तापमानांवरून पाळीव पशूंचे ढोबळमानाने पुढील वर्ग पडतात. हत्ती, माकड, खेचर, गाढव आणि घोडा यांचे तापमान ३५·५° ते ३८·४° से.; गुरे, शेळ्या-मेंढ्या, कुत्रा, मांजर व डुक्कर यांचे ३८° ते ३९·५° से.; टर्की पक्षी, कोंबड्या व गिधाडे यांचे ४०° ते ४१·२° से. आणि कबुतरे व काही पक्षी यांचे ४१·७° ते ४२·८° से. असे असते. निरनिराळ्या पाळीव पशूंचे नेहमीचे तापमान पुढील पृष्ठावरील कोष्टकात दिले आहे.

ज्वर हा रोग नसून रोगाचे लक्षण आहे. ती शरीराची संरक्षक क्रिया आहे. सभोवारच्या तापमानात बरीच वाढ झाल्यामुळे, एकसारखे शारीरिक काम केल्यामुळे, वायुवीजन (खेळती हवा) नसलेल्या जागी

दाटीदाटीने राहण्यामुळे शरीराच्या तापमानात होणारी वाढ व ज्वर यांमध्ये फरक आहे. ज्वरामध्ये सार्वदेहिक लक्षणे दिसून येतात. पशूंमध्ये सामान्यतः सांसर्गिक रोगात दिसून येणाऱ्या ⇨ *जंतुरक्तता*, ⇨ *जंतुविषरक्तता*, ⇨ *पूयरक्तता* या कारणांमुळे ज्वर येतो. तसेच ज्यामुळे ऊतकमृत्यू, रक्तारुणक्षय (रक्तातील लाल रंगद्रव्य कमी झाल्यामुळे) संभवतो अशा अवस्थांमध्येही ज्वर येतो.

निरनिराळ्या पाळीव पशूंचे नेहमीचे तापमान.

प्राणी	तापमान (°से. मध्ये)
गाय	३७·७–३९·०
म्हैस	३७·०–४०·० (उन्हाळ्यातील)
घोडा	३७·३–३८·२
मेंढी	३८·३–३९·८
शेळी	३८·६–४०·७
कुत्रा	३८·०–३९·२
डुक्कर	३८·६–४१·०
कोंबडा	४०·५–४१·८
उंट	३४·६–३८·६
हत्ती	३५·५

ज्वराच्या तीव्रतेनुसार अंगावरील केस ताठरणे, जलद श्वासोच्छ्वास, मूत्राचे प्रमाण कमी होणे, तहान वाढणे, भूक न लागणे, बद्धकोष्ठ इ. सार्वदेहिक लक्षणे दिसतात. ज्वराचे संतत, स्वल्पविरामी, खंडित हे प्रकार मानवाप्रमाणे पशूंमध्येही आढळतात. ज्वरचिकित्सा करते वेळी त्याचे मूळ कारण शोधून काढून त्याप्रमाणे उपाययोजना करतात. एरवी सॅलिसिलेटे, ॲस्पिरीन यांसारखी ज्वरशामक औषधे देतात [⟶ तापमान, प्राणिशरीराचे].

दीक्षित, श्री. गं.

ज्वरशामके : (ॲंटिपायरेटिक्स). जी औषधे दिली असता शरीराचे वाढलेले तापमान पुन्हा प्राकृत (नेहमीच्या) पातळीवर येते, अशा औषधिद्रव्यांस ज्वरशामके म्हणतात. जीवोत्पन्न जंतुनाशके वा आधुनिक रासायनिक कल्प (औषधिमिश्रण) हे जंतुप्रादुर्भाव कमी करून त्यामुळे वाढलेला ज्वर कमी करतात. परंतु यांचे मुख्य कार्य जंतूंची वाढ थांबविणे हे असल्यामुळे त्यांना ज्वरशामक ही संज्ञा दिली जात नाही.

प्रमुख ज्वरशामके पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) सॅलिसिलेट सिंकोफेन गट, (२) पॅरा ॲमिनो फिनॉलापासून निर्मित–ॲसिटानिलाइड व फेनॅसिटीन गट, (३) पायराझोलॉनापासून निर्मित–ॲंटिपायरीन व ॲमिनो पायरीन आणि (४) ब्युटाझोलिडीन.

सॅलिसिलिक अम्लापासून बनलेले सोडियम सॅलिसिलेट व ⇨ *ॲस्पिरीन* (ॲसिटिल सॅलिसिलिक अम्ल) हे दोन कल्प मुख्यतः ज्वरशामक म्हणून वापरले जातात.

शरीरातील उष्णता जास्त प्रमाणात बाहेर टाकली जाण्यास ही द्रव्ये मदत करतात. शरीराच्या पृष्ठभागाजवळील रक्तवाहिन्यांचा विस्तार होऊन त्यांतून जास्त प्रमाणात उष्णता बाहेर टाकली जाते. त्याचप्रमाणे स्वेद ग्रंथींना (ज्यांमुळे घाम येण्याची क्रिया होते अशा ग्रंथींना) चालना दिली जाऊन त्यांचा स्राव वाढविला जातो. हे कार्य नियंत्रित करणाऱ्या मेंदूतील अधोथॅलॅमस (मोठ्या मेंदूच्या पुढच्या भागाच्या मध्य भागातील थॅलॅमस नावाच्या भागाचा खालील भाग) या स्थानावर या द्रव्याचे कार्य होते. मात्र घाम येऊन ताप कमी होणे हे फक्त ज्यांचे तापमान वाढले असेल, त्या रुग्णांच्या बाबतीतच आढळून येते. या ज्वरशामकांची मात्रा ३०० मिग्रॅ. ते १ ग्रॅ. देतात.

ॲसिटानिलाइड कल्प : फेनॅसिटीन व पॅरॅसिटॅमॉल हे कल्प ॲस्पिरिनाप्रमाणेच कार्य करतात व त्यांच्याबरोबर दिले जातात. ए. पी. सी. या लोकप्रिय गोळ्यांमध्ये ॲस्पिरीन, फेनॅसिटीन आणि कॅफीन ही द्रव्ये असतात. पॅरॅसिटॅमॉल लहान मुलांनाही देता येते.

ॲमिनो पायरीन व फिनिलब्युटाझोन यांचा उपयोग संधिवातजन्य ज्वरामध्ये होतो.

क्विनीन : मलेरिया, तसेच अन्य ज्वरांमध्येही क्विनिनाचा उपयोग ज्वरशामक म्हणून होऊ शकतो [⟶ क्विनीन].

अभ्यंकर, श. ज.

ज्वलन : ज्या रासायनिक विक्रियेत उष्णता व अनेकदा प्रकाशही निर्माण होतो तिला व्यापक अर्थाने ज्वलन म्हणतात. क्लोरीन वायूमध्ये ॲंटिमनीची पूड टाकली असता तिचे ज्वलन होऊन ॲंटिमनी क्लोराइड बनते, ही विक्रिया ज्वलनाचे एक उदाहरण आहे. तथापि प्रथम ज्यांचा अभ्यास झाला ती ज्वलने ज्वलनशील (जळू शकणाऱ्या) पदार्थांचा ऑक्सिजनाशी रासायनिक संयोग होऊन घडल्याची होती. व्यवहारात घरगुती कामासाठी (उदा., अन्न शिजविणे, पाणी तापविणे, घरे उबदार ठेवणे) त्याचप्रमाणे उद्योगधंद्यांत अनेक ठिकाणी आपण ज्वलनाचा उपयोग करून घेतो. आगीची आपत्ती ज्वलनामुळेच उद्‌भवते. ही सर्व ज्वलनेही त्याच प्रकारची आहेत. त्यामध्ये भाग घेणारा ऑक्सिजन कधी हवेमध्ये मिसळलेल्या स्थितीत, कधी एकटा, तर कधी एखाद्या रासायनिक पदार्थाचा घटक असून विघटनाने (रेणूचे भाग पडल्याने) मिळणारा असतो; उदा., पोटॅशियम नायट्रेटापासून.

इतिहास : ज्वलन म्हणजे काय याचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी सुचविलेली व प्रयोगावर आधारलेली पहिली कल्पना म्हणजे फ्लॉजिस्टॉन सिद्धांत होय. अठराव्या शतकाच्या आरंभी असा समज होता की, सर्व ज्वलनशील पदार्थांमध्ये एक ज्वलन-तत्त्व असते. त्याला स्टाल यांनी फ्लॉजिस्टॉन हे नाव दिले होते. पदार्थ जळतो तेव्हा ते बाहेर पडते. एखादी धातू (उदा., मॅग्नेशियम) हवेत तापविली असता जळते व तिचे भस्म बनते. या वस्तुस्थितीचे त्या काळी असे स्पष्टीकरण करीत की, ती जळताना तीमधील फ्लॉजिस्टॉन निघून जातो. याचा अर्थ भस्म म्हणजे ती धातू उणे फ्लॉजिस्टॉन किंवा भस्म अधिक फ्लॉजिस्टॉन म्हणजेच ती धातू. कोळसा सुलभतेने जळतो व तो जळाल्यावर फारसे काही शिल्लक राहत नाही, यावरून कार्बन (कोळशातील मूलद्रव्य) हा जवळजवळ शुद्ध फ्लॉजिस्टॉन आहे, असे समजले जाई.

धातूचे भस्म कोळशाबरोबर तापविले, तर मूळ धातू मिळते हा अनुभव होता; याचा अर्थ, निघून गेलेला फ्लॉजिस्टॉन भस्मात परत समाविष्ट झाल्याने असे घडते, असा केला जाई. परंतु १७७४–८० च्या दरम्यान लव्हॉयझर या शास्त्रज्ञांनी बॉइल, हूक, मेयो, कॅव्हेंडिश व प्रीस्टली या संशोधकांनी केलेल्या प्रयोगांतून निष्पन्न झालेल्या ज्ञानात स्वतः प्रयोग करून भर घातली व असे निदर्शनास आणले की, ज्वलनास हवेची आवश्यकता असते आणि धातूच्या भस्माचे वजन घेतलेल्या धातूच्या वजनापेक्षा जास्त असते. इतकेच नव्हे तर प्रयोगासाठी घेतलेल्या धातूचे व हवेचे प्रारंभी वेगवेगळे वजन केले आणि प्रयोगानंतर बनलेल्या भस्माचे आणि हवेचे वजन काढले, तर भस्म व धातू यांच्या वजनांत जेवढा फरक येतो तितकाच फरक हवेच्या प्रारंभीच्या व नंतरच्या वजनात आढळतो. याचा अर्थ भस्म बनताना हवेतील काही घटक धातूशी संयोग पावतो. हा घटक म्हणजे ऑक्सिजन असेही त्यांनी दाखविल्यामुळे ज्वलन म्हणजे ज्वलनशील पदार्थाचा ऑक्सिजनाशी संयोग हे सिद्ध झाले आणि फ्लॉजिस्टॉन सिद्धांत असमाधानकारक म्हणून त्याज्य ठरला.

ज्वलनास आवश्यक गोष्टी : ज्वलन होण्यासाठी तीन गोष्टींची आवश्यकता असते : (१) ज्वलनशील पदार्थ, (२) ज्वलन साहाय्यक पदार्थ व (३) प्रज्वलन तापमान.

काही पदार्थ सुलभतेने जळतात व काही जळत नाहीत हे आपण पाहतोच. ज्वलनशील पदार्थांपैकी ज्यांचा उपयोग घरगुती वा औद्योगिक उपयोगासाठी लागणारी उष्णता व प्रकाश उत्पन्न करण्यासाठी करतात त्यांना इंधने म्हणतात. ती घनरूप, द्रवरूप किंवा वायुरूप असतात.

लाकूड, लोणारी कोळसा, दगडी कोळसा ही घनरूप इंधनांची उदाहरणे होत. द्रवरूप इंधनांत केरोसीन व पेट्रोल यांचा समावेश होतो. कोल गॅस, नैसर्गिक वायू (खनिज इंधन वायू), पाणवायू (तप्त दगडी कोळशावरून वाफ जाऊ दिल्यास मिळणारा ज्वलनशील वायू) इ. ज्वलनशील वायू हे वायुरूप इंधनांचे प्रकार होत [→ इंधन].

ज्वलनशील पदार्थ वायुरूप असेल, ज्वलनाच्या तापमानाला तो बाष्परूप बनत असेल किंवा त्याचे अपघटन होऊन (रेणूचे तुकडे पडून) ज्वलनशील वायुरूप पदार्थ बनत असतील, तर ⇨ ज्योत निर्माण होते. इतर ज्योतीशिवाय ज्वलन घडून येते; उदा., कोळशाचे निखारे.

लाकूड किंवा लोणारी कोळसा अथवा दगडी कोळसा जळू लागतो तेव्हा प्रथम फडफडणारी ज्योत दिसते. इंधनातील घटकांचे अपघटन होऊन बनलेल्या ज्वलनशील बाष्पांमुळे ती बनलेली असते. त्यानंतर ही इंधने ज्योतीशिवाय जळतात. ज्वलनाने उत्पन्न झालेली उष्णता पुरेशी असेल, तर ज्वलन चालू राहते; परंतु जर ती सभोवारच्या हवेत किंवा एखाद्या थंड पृष्ठभागाकडे प्रारणाच्या (तरंगरूपी ऊर्जेच्या) रूपाने त्वरेने उत्सर्जित होत असेल तर ज्वलन थांबते.

ज्वलनासाठी हवेचा वा ऑक्सिजनाचा (ज्वलनसाहाय्यक म्हणून) पुरवठा भरपूर असावा लागतो. ऑक्सिजन दुसऱ्या एखाद्या संयुगाच्या अपघटनाने मिळत असला तरी चालते. उदा., मॅग्नेशियम धातू कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूत जळू शकते, कारण उष्णतेने कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे अपघटन होते आणि निर्माण झालेला ऑक्सिजन मॅग्नेशियमाशी संयोग पावतो.

इंधनाच्या थरांतून हवेचा प्रवाह वाहत असेल, तर थरांच्या अंतर्भागात कित्येकदा ज्वलन पूर्ण होत नाही व त्यामुळे कार्बन मोनॉक्साइड तयार होतो. नंतर त्याला पुरेशी हवा मिळाली, तर पृष्ठभागावर त्याचे ज्वलन होऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड बनतो. कित्येकदा असे होत नाही आणि त्यामुळे कार्बन मोनॉक्साइड साठतो. तो विषारी असल्यामुळे धोका संभवतो.

इंधनाचा पृष्ठभाग व ऑक्सिजन अथवा हवा यांचा संबंध जितका जास्त येईल तितके ज्वलन जास्त त्वरेने घडून येते आणि जास्त उच्च तापमान मिळते. औद्योगिक भट्ट्यांमध्ये अशा तऱ्हेची योजना केलेली असते [→ भट्टी].

प्रज्वलन तापमान : शेगडीतील कोळसे पेटण्यासाठी जळत्या केरोसिनाच्या बोळ्याने त्यांना प्रथम आपण तापवितो; गॅस पेटावा म्हणून त्याला आगकाडी लावतो. याचे कारण ज्वलनशील पदार्थाचे ज्वलन सुरू होण्यासाठी त्याचे तापमान विशिष्ट अंशापर्यंत नेण्याची आवश्यकता असते. या तापमानाला त्याचे प्रज्वलन तापमान म्हणतात. हे तापमानमूल्य ऑक्सिजनामध्ये व हवेमध्ये वेगवेगळे असते.

कोष्टक क्र. १. काही ज्वलनक्षम पदार्थांची प्रज्वलन तापमाने.

पदार्थ	प्रज्वलन तापमान (° से)
ॲसिटिलीन	४२९
एथिलीन	५४३
हायड्रोजन	५८५
कार्बन मोनॉक्साइड (ओला)	६५१
मिथेन	७००
केरोसीन	२९५
बेंझीन	७४०

ज्वलनशील पदार्थांचा हवेतील ऑक्सिजनाशी नेहमीच्या तापमानास देखील संयोग होत असतो, परंतु त्याची गती फार मंद असते. त्यामुळे फारच थोडी उष्णता उत्पन्न होते व तीही सभोवारच्या वातावरणात उत्सर्जित होत असल्यामुळे तापमान प्रज्वलन तापमानाइतके चढत नाही; परंतु योग्य काळजी घेतली नसेल, तर आग लागण्याचा धोका संभवतो. उदा., जवसाचे तेल ज्यात वापरलेले आहे अशा रंगाने किंवा वंगणाच्या तेलाने भिजलेल्या चिंध्या अर्धवट बंद केराच्या डब्यात दीर्घकाल राहू दिल्या, तर अकस्मात पेटतात. याचे कारण जवसाचे किंवा वंगणाचे तेल हवेतील ऑक्सिजनाशी संयोग पावते त्यामुळे जी उष्णता बाहेर पडते ती प्रथम थोडी असली, तरी कापूस उष्णतेचा मंदवाहक असल्यामुळे आणि डबाही पूर्णपणे उघडा नसल्यामुळे साठत राहते व त्यामुळे तापमान चढू लागते. ते प्रज्वलन तापमानाइतके झाले की, ज्वलन सुरू होते, म्हणजेच आग लागते. अशा आकस्मित ज्वलनास स्वयंज्वलन म्हणतात.

ज्वलनाधार : घनरूप किंवा द्रवरूप इंधन हवेमध्ये किंवा ऑक्सिजनामध्ये जळते. येथे हवा किंवा ऑक्सिजन ह्यांना ज्वलनाधार म्हणतात. कोल गॅस हवेत जळतो तेव्हाही हवा हाच ज्वलनाधार होय, परंतु योग्य तऱ्हेने योजना केली, तर कोलगॅसमध्ये हवाही जळू शकते. अशा ठिकाणी कोल गॅस हा ज्वलनाधार होतो. अशीच स्थिती हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांच्या ज्वलनाची आहे. जळणारा पदार्थ व ज्वलनाधार या संज्ञा परस्परावलंबी आहेत. पदार्थ जळताना त्याच्या सभोवार ज्याचे आवरण असते, तो वायू ज्वलनाधार होय.

कोणतेही ज्वलन चालू रहावयास इंधन, ज्वलन साहाय्यक व प्रज्वलन तापमान या तीनही गोष्टी एकत्र अस्तित्वात असणे आवश्यक असते. यांपैकी एकही जरी नाहीशी झाली, तरी ज्वलन थांबते. आग विझविण्याच्या तंत्रांत या तत्त्वाचा उपयोग करून घेतात [→ आग-निवारण].

ज्वलन क्रियेची यंत्रणा : वायूचे रेणू अत्यंत गतिमान असून सतत एकमेकावर आपटत असतात. नेहमीच्या तापमानास इंधन व ऑक्सिजन यांचे मिश्रण केले असता त्यांच्या रेणूंच्या जरी टकरी होत असतात, तरी त्यापासून उच्च ऊर्जा निर्माण होत नाही व त्यामुळे ज्वलन होत नाही. परंतु तापमान वाढले म्हणजे त्यांच्यामध्ये उच्च ऊर्जेच्या टकरी वारंवार होऊ लागतात व त्यामुळे या रेणूंपासून अणू आणि मूलके (रासायनिक विक्रियांत कायम राहणारा व अणूप्रमाणे वागणारा अणूंचा समुच्चय) निर्माण होतात. अशा अणूंची किंवा मूलकांची इंधनाच्या रेणूंशी विक्रिया होते व त्याला ऑक्सिजनाच्या रेणूशी संयोग पावण्याची पात्रता येते. या क्रियेमध्ये पुन्हा अणू आणि मुक्त रूपात असणारी मूलके तयार होतात आणि ही विक्रिया-शृंखला चालू राहते व त्यामुळेच ज्वलनक्रिया होत राहते.

इंधनात कार्बन व हायड्रोजन किंवा कार्बन, हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांपासून बनलेल्या संयुगांचा भरणा असतो. ज्वलन होताना त्यांचे अपघटन होऊन हायड्रोजनापासून पाणी व हवेचा पुरवठा भरपूर असेल, तर कार्बनापासून कार्बन डाय-ऑक्साइड निर्माण होतो. हवेचा पुरवठा अपुरा असेल, तर कार्बनापासून कार्बन मोनॉक्साइड हे संयुग बनते. हेही ज्वलनशील असल्यामुळे याचे ज्वलन झाले म्हणजे कार्बन डाय-ऑक्साइड निर्माण होतो.

अंतर्ज्वलन एंजिन व त्यातील ठोके : इंधनाच्या ज्वलनापासून यांत्रिक शक्ती मिळविण्याच्या योजनांत ⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिन* महत्त्वाचे आहे. अशा एंजिनामध्ये इंधन व हवा यांचे संपीडित (दाब देऊन बनविलेले) मिश्रण ज्वलनकोठीमध्ये घेऊन त्यामध्ये स्पार्क प्लगाच्या (विजेच्या योगाने ठिणगी पडेल अशी योजना असलेल्या उपकरणाच्या) योगाने ठिणगी पाडून ज्वलन घडवून आणतात. ठिणगी पडल्यावर तिच्या सान्निध्यातील मिश्रण प्रथम पेटते आणि एक गोलाकार ज्योत निर्माण होते. या ज्योतीच्या पृष्ठाचा संपर्क क्रमाक्रमाने सभोवारच्या न जळालेल्या इंधन मिश्रणाशी येऊन तेही जळू लागते, अशा तऱ्हेने ज्योतीचे प्रसारण ज्वलनकोठीच्या सीमांपर्यंत घडते. ज्वलन झाले म्हणजे

उत्पन्न झालेल्या पदार्थांचे घनफळ जास्त असल्यामुळे न जळालेल्या मिश्रणावरील दाब वाढतो व त्याचे मूळचे घनफळ कमी होते. त्यामुळे त्याचे तापमान वाढते आणि ज्योत तेथपर्यंत पोहोचण्यापूर्वीच त्याचे स्वयंज्वलन होऊन विस्फोट होऊ शकतो. असे झाले तर एंजिनात ठोका पडल्यासारखा आवाज होतो, त्याचे तापमान वाढते, त्याच्या भागांवर अनिष्ट ताण पडतो व एंजिनाची कार्यक्षमता कमी होते, म्हणून अशी आपत्ती टाळावी लागते. इंधनामध्ये काही प्रमाणात टेट्राएथिल लेड हे संयुग मिसळल्याने हा कार्यभाग साधतो.

⇨ *वायू टरबाइन* हा अंतर्ज्वलन एंजिनाचा एक विशेष प्रकार आहे. यामध्ये ज्वलनकोठीमध्ये इंधन व हवा यांचे मिश्रण घेऊन ज्वलन घडवून आणतात व त्यामुळे निर्माण झालेल्या उच्च दाबाच्या वायूंचा झोत पाती बसविलेल्या चाकाच्या पात्यांवर सोडतात. त्यामुळे परिभ्रमी गती निर्माण होते.

उष्णतामूल्य : एखादे इंधन उष्णता निर्मितीसाठी कितपत कार्यक्षम आहे हे त्याच्या उष्णतामूल्यावरून ठरविता येते. १ ग्रॅम घनरूप किंवा द्रवरूप इंधन जाळले असता जितक्या कॅलरी उष्णता निर्माण होईल तितके त्या इंधनाचे उष्णतामूल्य किंवा कॅलरीमूल्य होय. ही संख्या जेथे फार मोठी असते तेथे सोयीसाठी किलोकॅलरीमध्ये व्यक्त करतात (१ किकॅ. = १,००० कॅलरी).

वायुरूप इंधनांचे उष्णतामूल्य १ घ.मी. (समुद्रसपाटीस असणाऱ्या वातावरण दाबास) इंधनापासून मिळणाऱ्या कॅलरींच्या संख्येने दर्शवितात.

काही सामान्य इंधनांची उष्णतामूल्ये पुढीलप्रमाणे आहेत : लाकूड सु. ३,५५० कॅ./ग्रॅ., लोणारी कोळसा सु. ७,००० कॅ./ग्रॅ., केरोसीन ११,००० कॅ./ग्रॅ. किंवा ११ किकॅ./ग्रॅ., नैसर्गिक वायू ९,००० कॅ./ग्रॅ. किंवा ९ किकॅ./ग्रॅ. [→ इंधन].

ज्वालाग्राहित्वाच्या मर्यादा : ज्वलनशील वायुरूप पदार्थ पेटण्यासाठी त्यांचे हवेशी अथवा ऑक्सिजनाशी झालेले मिश्रण काही ठराविक मर्यादांमध्ये असावे लागते. या मर्यादांना त्यांच्या ज्वालाग्राहित्वाच्या मर्यादा म्हणतात. हवा व ऑक्सिजन यांकरिता हे आकडे वेगवेगळे असतात.

कोष्टक क्र. २. काही ज्वलनशील वायूंच्या हवेतील ज्वालाग्राहित्वाच्या मर्यादा : शेकडा प्रमाण (घनफळात).

वायू	खालची मर्यादा	वरची मर्यादा
हायड्रोजन	४·१	७५·०
कार्बन मोनॉक्साइड	१२·८	७२·०
मिथेन	५·४	१४·८

प्राण्यांच्या शरीराचे तापमान ठराविक मर्यादेत असावे लागते. त्याकरिता लागणारी उष्णता त्यांच्या शरीरांमध्ये अन्नातील घटकांचे ज्वलन होऊन – त्यांचा हवेतील ऑक्सिजनाशी संयोग होऊन – मिळते. या ज्वलनाने निर्माण झालेला कार्बन डाय-ऑक्साइड आणि पाणी उच्छ्वासावाटे व घामाच्या द्वारे बाहेर टाकले जाते [→ तापमान, प्राणिशरीराचे].

उत्प्रेरकी ज्वलन : पॅलेडियम किंवा स्पंजरूप प्लॅटिनम धातूच्या पृष्ठभागावर शोषण होऊन हायड्रोजनाचे ज्वलन होते आणि पाणी बनते. येथे हायड्रोजनाचे रेणू धातूच्या अंतर्भागात प्रवेश करतात, तेथे त्यांचे अणू बनतात व ते पृष्ठभागावर शोषल्या गेलेल्या ऑक्सिजनाशी संयोग पावतात. या विक्रियेत जी उष्णता निर्माण होते तीमुळे स्पंजरूप प्लॅटिनम इतके तापते की, ते पेट घेते. ही विक्रिया या धातूच्या ⇨ *उत्प्रेरणाने* घडून येते.

इंधनांच्या ज्वलनाने औद्योगिक कामाकरिता लागणारी उष्णता कमीत कमी खर्चात व हवी त्याप्रकारे मिळावी म्हणून निरनिराळ्या प्रकारांच्या भट्ट्या बांधतात. त्यांमध्ये आवश्यकतेप्रमाणे उच्च तापमान मिळावे म्हणून त्वरित ज्वलन होण्याची किंवा तापवावयाची वस्तू व ज्योत यांचा प्रत्यक्ष संबंध येण्यासाठी किंवा अप्रत्यक्ष तापन करण्यासाठी अवश्य त्या योजना केलेल्या असतात [→ भट्टी].

पहा : ऑक्सिडीभवन.

संदर्भ : 1. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, New York, 1966. 2. Timm, I. A. *General Chemistry*, Toronto, 1966. 3. Williams, F. A. *Combustion Theory*, London, 1965.

दीक्षित, व. चिं.; केळकर, गो. रा.

ज्वारी : (जोंधळा; हिं. जवार; गु. जुवार; क. जोळा; तमिळ चोलम; तेलुगु जोन्ना; सं. दीर्घमाला, यावनाल; इं. ग्रेट मिलेट, ग्रेन सोर्घम; लॅ. *सोर्घम व्हल्गेर*; कुल-ग्रॅमिनी). एक सुपरिचित तृणधान्य; मूलस्थानाबद्दल मतैक्य नाही परंतु ते मध्य आफ्रिकेच्या पूर्व भागात असावे. ईजिप्तमध्ये या धान्याची फार प्राचीन काळापासून लागवड होत असल्याचे आढळून आले आहे. ॲसिरियामध्ये त्याची लागवड इ. स. पू. सातव्या शतकात होत असे. प्लिनी यांनी इसवी सनाच्या पहिल्या शतकात भारतातून रोमला ज्वारी नेल्याचा उल्लेख आहे. तेराव्या शतकापर्यंत ज्वारीचा चीनमध्ये प्रवेश झाला नव्हता. ज्वारीची लागवड आफ्रिका खंडात सर्वत्र आणि भारत, चीन, मँचुरिया व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने येथे मोठ्या प्रमाणावर होते. आशिया मायनर, इराण, तुर्कस्तान, पाकिस्तान, कोरिया, जपान, ऑस्ट्रेलिया, द. यूरोप, मध्य अमेरिका, द. अमेरिका, ईस्ट इंडीज आणि वेस्ट इंडीजमधील काही बेटे यांमध्येही ज्वारीची थोड्याफार प्रमाणावर लागवड होते. चीनच्या फार मोठ्या भागात, आफ्रिकेत आणि द. भारताच्या फार मोठ्या भागातील स्थानिक लोकांच्या आहाराचे ते मुख्य पीक आहे. अमेरिका आणि ऑस्ट्रेलिया मध्ये ते धान्य जनावरांचे खाद्य म्हणून वापरले जाते. भारतात समुद्र किनाऱ्याच्या पट्ट्या वगळून इतरत्र, विशेषतः दक्षिणेकडील भागात, धान्य आणि जनावरांसाठी वैरण अशा दुहेरी हेतूने ज्वारीची लागवड केली जाते.

ज्वारीचे ताट : (१) आगंतुक मुळे, (२) आधार मुळे, (३) खोड, (४) पान, (५) कणीस.

वनस्पती वर्णन : ही वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) वनस्पती ३ ते ४·५ मी. उंच वाढते. मुळ्या तंतुमय असतात. संधिक्षोड [→ खोड]

भरीव, बाटोळे आणि प्रकारानुसार रसदार वा भेंडयुक्त असते. प्रत्येक कांडीवर एक उभी खाच असते. पाने ७–१८, एकांतरित (एका आड एक), साधी, खोडाला पर्णतलाने वेढणारी, ६०–१०५×५–८ सेंमी., पट्टाकृती, मध्यशीर रुंद आणि पांढरी; ⇨ *पुष्पबंध* परिमंजरी (दाट, मध्यम दाट, विरळ अगर मोकळा) दंडगोलाकार, अंडाकृती अथवा गोलसर, १५–६० सेंमी. लांब; पुष्पबंधाक्ष २५ ते २५० सेंमी. लांब असून तो सरळ उभा अथवा हंस पक्ष्याच्या मानेप्रमाणे वाकलेला असतो. परिमंजरीमध्ये अनेक शाखा व उपशाखा असतात आणि त्यांवर टोकाकडील कणिशके सोडून इतर कणिशके जोडीने येतात. जोडीतील एक कणिशक सवृंत (देठासह) व दुसरे अवृंत असते. सवृंत कणिशकात सहसा दाणा भरत नाही. अवृंत कणिशकात दोन बाह्यतुषांच्या मध्ये दोन पुष्पके असतात. त्यांतील खालचे पुष्पक वंध्य व वरचे फलनक्षम असते. फलनक्षम पुष्पकात एक परितुष, एक अंतस्तुष, दोन लघुतुषे, तीन केसरदले आणि द्विशाखित, तुऱ्यासारखा किंजल्क असलेला किंजपुट एवढे भाग सामान्यपणे असतात. किंजल्क बाहेर डोकावणारे असतात [→ ग्रॅमिनी; फूल]. सस्यफल (दाणा) लंबगोल, मुख्यत्वेकरून पांढरा, परंतु लाल, पिवळा, तपकिरी हे रंगही आढळतात. दाण्यावरील तुसांचे रंगही निरनिराळ्या प्रकारांमध्ये भिन्न असतात. दाणा कोवळा असताना भाजून 'हुरडा' व पूर्ण जून झाल्यानंतर जोंधळा (ज्वारी) म्हणून वापरतात. लाह्या, कण्या व पिठाच्या भाकरी करून खातात; बी मूत्रल (लघवी साफ करणारे), शामक व वाजीकर (कामोत्तेजक) असते. खोडांचा व पानांचा जनावरांना वैरणीसाठी उपयोग करतात. फुले येण्यापूर्वीची ओली वैरण जनावरांना विषारी असते.

चौगले, द. सी.; गोखले, वा. पु.

ज्वारीचे (ग्रेन सोर्घमचे) पीक जगात सु. सहा कोटी हेक्टर क्षेत्रामध्ये पिकविले जाते. क्षेत्रवारीप्रमाणे ज्वारीचा जगातील क्रमांक पाचवा आहे; परंतु गहू, भात आणि मका यांच्या तुलनेने ज्वारीचे जागतिक उत्पादन बरेच कमी असते.

भारतात अन्नधान्याचे महत्त्वाचे पीक म्हणून ज्वारीच्या पिकाचा क्षेत्रवारीप्रमाणे तिसरा क्रमांक लागतो आणि तृणधान्याखालील एकूण क्षेत्रापैकी सु. २० टक्के क्षेत्र ज्वारीखाली आहे. १९६८ सालापर्यंत भारतात ज्वारीचे क्षेत्र गव्हाखालील क्षेत्रापेक्षा जास्त होते, परंतु त्यानंतर गव्हाचे क्षेत्र वाढून ते ज्वारीपेक्षा जास्त झाले. सु. १ कोटी ७० लक्ष हेक्टरमध्ये हे पीक घेतले जाते. महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, गुजरात, मध्य प्रदेश आणि राजस्थान या सहा राज्यांत मिळून भारतातील ज्वारीखालील एकूण क्षेत्राच्या सु. ९० % क्षेत्र आहे. उत्तर प्रदेश, तमिळनाडू, हरियाणा, ओरिसा, केरळ आणि दिल्ली या राज्यांत थोड्याफार प्रमाणावर ज्वारीचे पीक घेतले जाते. सर्वांत जास्त क्षेत्र महाराष्ट्रात (सु. ३४ %) आहे. ज्वारी पिकविणाऱ्या प्रमुख राज्यांतील १९७२-७३ मधील ज्वारीचे क्षेत्र आणि उत्पादन कोष्टक क्र. १ मध्ये दिले आहे.

अवर्षणामुळे १९७२-७३ साली भारतात ज्वारीखाली एकूण क्षेत्र आणि उत्पादन बरेच कमी होते. त्यामागील पाच वर्षांत एकूण क्षेत्र सरासरीने १ कोटी ७८ लक्ष हे. आणि उत्पादन ९०·२५ लक्ष टन होते. १९७४-७५ मध्ये एकूण उत्पादन ८५ लक्ष टन झाले. महाराष्ट्रात १९६०-६१ ते १९७१-७२ या काळात ज्वारीखाली वार्षिक सरासरी क्षेत्र ६०·१७ लक्ष हे. आणि उत्पादन २९·४ लक्ष टन होते. अवर्षणामुळे १९७२-७३ साली एकूण क्षेत्र आणि उत्पादन यांत बरीच घट झाल्याचे कोष्टक क्र. १ वरून दिसून येईल.

इ. स. १९७३-७४ मध्ये ६१·४६ लक्ष हे. क्षेत्र होते त्यापैकी २७·४८ लक्ष खरीपात व ३३·९८ लक्ष रबी हंगामात होते. जिल्हावार क्षेत्र कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहे.

रत्नागिरी व कुलाबा जिल्ह्यांत ज्वारीची लागवड होत नाही.

कोष्टक क्र. १. भारतातील ज्वारी पिकविणाऱ्या प्रमुख राज्यांतील ज्वारीखालील क्षेत्र आणि उत्पादन (१९७२-७३).

राज्य	क्षेत्र (लक्ष हेक्टर)	उत्पादन (लक्ष टन)
आंध्र प्रदेश	२५·२६	१०·१७
उत्तर प्रदेश	६·५९	४·४६
कर्नाटक	१७·९३	१०·८१
गुजरात	१०·१४	२·१३
तमिळनाडू	६·५८	५·०५
मध्य प्रदेश	१९·५६	१५·५४
महाराष्ट्र	४९·९४	१२·४६
राजस्थान	९·७६	३·०३
एकूण भारत (इतर राज्यांसहित)	१४८·१०	६४·४२

ठाणे जिल्ह्यात फक्त ५०० हे. क्षेत्र खरीपात होते. विदर्भात रबी ज्वारीचे क्षेत्र खरीप क्षेत्राच्या मानाने फार कमी आहे. मराठवाड्यात औरंगाबाद व बीड जिल्ह्यांत मुख्यत्वेकरून रबी ज्वारी पिकते. परभणी आणि उस्मानाबाद जिल्ह्यांत खरीप व रबी हंगामांतील क्षेत्रात फारसा फरक नाही. नांदेड जिल्ह्यात मुख्यत्वे खरीप लागवड होते. सोलापूर, अहमदनगर व पुणे या तीन जिल्ह्यांत महाराष्ट्रातील रबी ज्वारीच्या क्षेत्रापैकी सु. ५५ % क्षेत्र आहे.

कोष्टक क्र. २. महाराष्ट्रातील ज्वारीचे जिल्हावार क्षेत्र (१९७३-७४) (शे. हेक्टर).

जिल्हा	खरीप	रबी
अकोला	२,७१९	–
अमरावती	१,९०५	–
अहमदनगर	९	५,८८०
उस्मानाबाद	२,५६९	१,९५६
औरंगाबाद	८१८	३,१६०
कोल्हापूर	५५०	२५
चंद्रपूर	३५३	१,७८५
जळगाव	१,३७५	२०९
धुळे	५१५	६७६
नांदेड	२,७०९	३९०
नागपूर	१,५७९	५४७
नासिक	६४	३३३
परभणी	१,९७७	२,०२७
पुणे	१७४	४,०९३
बीड	९०६	२,२७१
बुलढाणा	२,९३८	२७
भंडारा	१७	५३२
यवतमाळ	२,८५६	–
वर्धा	१,२९५	९
सांगली	१,३०९	१,०१७
सातारा	८३०	१,२२४
सोलापूर	७	७,९९८
महाराष्ट्र	२७,४७९	३३,९७९
भारत	१,०६,५३०	६३,१२०

ज्वारी ज्या भागात पिकविली जाते त्या भागातील गरीब लोकांचे ते आहारातील प्रमुख धान्य आहे. ज्वारीमध्ये तांदळापेक्षा प्रथिनांचे प्रमाण जास्त असते.

हवामान : विषुववृत्तापासून ४५ अक्षांशांपर्यंत या पिकाची लागवड होते. आफ्रिका, आशिया, उ. अमेरिका व ऑस्ट्रेलिया या खंडांच्या उष्ण हवामानात या पिकाची लागवड मोठ्या प्रमाणावर होते. या पिकाला साधारणतः २७° ते ३२° से. तापमान लागते, परंतु काही प्रकार ३८° ते ४४° से. तापमानातही वाढू शकतात. हिवाळी हंगामातील प्रकारांना १६° से. पर्यंत किमान तापमान चालते.

सर्वसाधारणपणे हे पीक सपाट प्रदेशात वाढणारे आहे, परंतु कर्नाटकात काही प्रकार ९०० मी. उंचीवरील प्रदेशातही लागवडीखाली आहेत. वार्षिक ५० ते १०० सेंमी. पर्जन्यमानाच्या प्रदेशात ज्वारीचे पीक चांगले येते. ३० ते ४५ सेंमी. वार्षिक पर्जन्यमानाच्या विभागात दुर्जल शेती पद्धतीनुसार ज्वारीचे पीक घेतात. यापेक्षा कमी पर्जन्यमानाच्या प्रदेशात ओलीताखाली ज्वारीचे पीक घेतात.

जमीन : ज्वारीचे पीक अगदी रेताड व चोपण जमिनी सोडून बहुतेक सर्व प्रकारच्या काळ्या, मध्यम काळ्या अगर दुमट जमिनीत चांगले येते. काही मर्यादेपर्यंत क्षारधर्मी (अल्कलाइन) जमिनीत व pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] ५.५ असेपर्यंत अम्लीय जमिनीतही हे पीक वाढू शकते.

फेरपालट : ज्वारीच्या पिकाच्या बाबत पिकांच्या फेरपालटीची आवश्यकता असते. त्याकरिता ज्वारीच्या पिकाची कडधान्याच्या पिकाबरोबर फेरपालट करणे जास्त उपयुक्त ठरते. फेरपालटीमुळे जमिनीच्या एकाच पातळीतील वनस्पतिपोषक द्रव्यांचे शोषण होत नाही. मुळे खोलवर जाणाऱ्या पिकानंतर ज्याची मुळे जास्त खोलवर जात नाहीत, असे पीक त्याच जमिनीत लावल्यास दोन्ही पिके चांगली येतात. कडधान्याच्या मुळांवरील गाठींमुळे त्या पिकाखालच्या जमिनीतील नायट्रोजनाचे प्रमाण वाढून नंतरचे त्याच शेतातील ज्वारीचे पीक चांगले येते. उत्तर भारतात बार्ली, गहू अगर भात व वाटाण्यानंतर ज्वारी पेरतात. मध्य व दक्षिण भारतात कापूस अगर कडधान्याच्या पिकाबरोबर ज्वारीच्या पिकाची फेरपालट करतात. बागायती ज्वारीची फेरपालट मिरची, तंबाखू, भुईमूग वगैरे पिकांबरोबर करतात [→ पिकांची फेरपालट].

मिश्रपीक : ज्वारीचे पीक मिश्रपीक म्हणून अगर स्वतंत्रपणे घेतात. उत्तर व मध्य भारतात ते तूर, जवस अगर करडईबरोबर आणि महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश व तमिळनाडू राज्यांच्या काही भागांत चवळी, तूर, उडीद, मूग, मटकी अगर कुळीथाबरोबर मिश्रपीक म्हणून घेतात. काही शेतकरी ज्वारीबरोबर गवार अगर अंबाडीचेही पीक घेतात. रब्बी ज्वारीत हरभऱ्याचे मिश्रपीक घेतात.

मशागत : या पिकाकरिता जमीन दर वर्षी नांगरीत नाहीत. तीन-चार वर्षांतून एकदा नांगरली तरी चालते. मे महिन्यात दोन-तीन वेळा १०–१२ सेंमी. खोलीपर्यंत जमीन कुळवाने मोकळी करतात.

हंगाम आणि पेरणी पद्धती : एकूण हंगाम तीन असतात. पावसाळी (खरीप), हिवाळी (रबी) व उन्हाळी. पावसाळी हंगामातील जाती जून-जुलैमध्ये व हिवाळी हंगामातील जाती सप्टेंबर-ऑक्टोबरमध्ये पेरतात. खरीप व रबी पिके दाणे आणि वैरणीसाठी लावतात. उन्हाळी पिके ओल्या वैरणीसाठी लावतात. पीक लावण्याचे जिरायत (कोरडवाहू) व बागायत (ओलीताखालचे पीक) असे दोन प्रकार आहेत. जिरायत पिकाच्या पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) स्थानिक रूढ पद्धत : जमिनीत पुरेशी ओल झाल्यावर पूर्वापार चालत आलेल्या पद्धतीप्रमाणे जमीन चांगली भिजून वाफसा आल्यावर पाभरीने बी पेरतात.

(२) दुर्जल शेती पद्धत : यात पावसाचे पाणी शक्य तितके मुरवून नंतर जमिनीची मशागत करून पाभरीच्या दोन फणांत ४५ सेंमी. अंतर ठेवून बी पेरतात [→ दुर्जल शेती].

(३) टोकण पद्धत : जमिनीत पुरेशी ओल होऊन वाफसा आला म्हणजे ४५ × ४५ सेंमी. अंतरावर सरळ ओळीत ५–६ सेंमी. खोल (ओळीपर्यंत) भोके पाडून त्यांमध्ये प्रत्येकी ६–८ ज्वारीचे दाणे टाकून ओल्या मातीने ती भोके झाकून टाकतात. बी उगवल्यावर बी विरळणीच्या वेळी प्रत्येक टोकणीच्या जागी दोन-तीन जोमदार रोपे ठेवून बाकीची उपटतात. खरीप पिकात दोन ओळींमधील अंतर ३०–४५ सेंमी. आणि रबी (कोरडवाहू आणि बागायती) पिकांच्या बाबतीत ते ४५ सेंमी. ठेवतात. पेरणीसाठी निवडक बी वापरतात. त्यासाठी बी चाळून पाखडून घेतात. पिकात पुढे कवकीय (बुरशी-सारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींमुळे होणारे) रोग उद्भवू नयेत म्हणून पेरण्यापूर्वी बियांना पारायुक्त कवकनाशक अथवा गंधक चोळून घेतात. त्याचप्रमाणे उत्पादन वाढविण्यासाठी सुधारलेल्या प्रकारांचे बी वापरणे आवश्यक असते. भारतातील वेगवेगळ्या राज्यांसाठी तसेच वेगवेगळ्या जमिनींस व हवामानांस अनुकूल असे ज्वारीचे विविध प्रकार उपलब्ध आहेत. धान्याच्या पिकासाठी हेक्टरी ९-१० किग्रॅ. आणि वैरणीच्या पिकासाठी ५०–६० किग्रॅ. बी पेरतात.

आंतर मशागत : पेरणीनंतर (अगर बी टोकल्यानंतर) सु. तीन आठवड्यांनी पिकाला कोळपणी देतात. निंदणी करून ओळीतील तण काढून घेतात. पुढे दर पंधरा दिवसांनी पिकाला कोळपणी देतात. पिकात तण वाढू देत नाहीत. कोळपणीमुळे जमीन भेगाळत नाही, पिकाच्या मुळांना हवेचा, वनस्पतिपोषक द्रव्यांचा व पाण्याचा पुरेसा पुरवठा होतो. एकूण ३-४ कोळपण्या व दोन-तीन खुरपण्या देतात. दुष्काळी अगर कमी पावसाच्या विभागात अकोला कोळप्यासारख्या कोळप्याने कोळपणी करतात.

खत : वार्षिक ७५ ते ८२ सेंमी. पाऊस पडणाऱ्या क्षेत्रात ज्वारीच्या कोरडवाहू पिकाला हेक्टरी ६ टन आणि बागायती पिकाला १२ ते १८ टन शेणखत अगर कंपोस्ट पूर्व मशागतीच्या वेळी देतात. हेक्टरी ८० किग्रॅ. नायट्रोजन मिळेल असे कोणतेही रासायनिक खत आणि १९० किग्रॅ. सुपरफॉस्फेट पेरणीच्या वेळी देतात. निरनिराळ्या प्रयोगांवरून असे आढळून आले आहे की, हेक्टरी २० ते ४० किग्रॅ. पेक्षा जास्त नायट्रोजन आणि २०–३० किग्रॅ. पेक्षा फॉस्फोरिक अम्ल दिल्यास भारतातील स्थानिक प्रकारांच्या उत्पन्नात वाढीव खताच्या प्रमाणात वाढ होत नाही. मात्र संकरित (हायब्रीड) ज्वारीच्या प्रकारांना जास्त खत दिल्यास स्थानिक जातींच्या तुलनेने जास्त उत्पन्न येते. निरनिराळ्या राज्यांतील बागायत आणि कोरडवाहू तसेच स्थानिक आणि संकरित प्रकारांसाठी रासायनिक खतांच्या वेगवेगळ्या मात्रा प्रयोगान्ती ठरविण्यात आल्या आहेत. बागायती पिकाला कोरडवाहू पिकापेक्षा जास्त आणि स्थानिक प्रकारांपेक्षा संकरित प्रकारांना जास्त खतांची मात्रा ठरविण्यात आली आहे. महाराष्ट्रासाठी कृत्रिम खतांतील घटकांचे हेक्टरी प्रमाण कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिल्याप्रमाणे शिफारस करण्यात आले आहे.

कोष्टक क्र. ३. महाराष्ट्रासाठी ज्वारीच्या पिकाकरिता खतातील घटकांचे हेक्टरी प्रमाण (किग्रॅ. मध्ये).

खतातील घटक	बागायत ज्वारीचे पीक		कोरडवाहू पीक
	स्थानिक प्रकार	संकरित प्रकार	
नायट्रोजन	५०	७४	२५
फॉस्फोरिक अम्ल	२५	४९	१२
पोटॅश	–	३७	–

कोरडवाहू पिकाला सर्व नायट्रोजन आणि फॉस्फोरिक अम्ल एकाच हप्त्यात पेरणीपूर्वी देतात. बागायती पिकाला नायट्रोजनाची निम्मी मात्रा आणि फॉस्फोरिक अम्ल आणि पोटॅश यांची पूर्ण मात्रा पेरणीच्या वेळी आणि नायट्रोजनाची राहिलेली निम्मी मात्रा पेरणीनंतर ३०–४५ दिवसांनी (पीक ५०–६० सेंमी. उंच झाल्यावर) देतात. ज्या भागात पाऊस खात्रीचा असतो आणि जमिनीतील ओल ज्वारीच्या पिकाची गरज पुरी होईपर्यंत टिकेल अशी शाश्वती असते किंवा पिकाला खत दिल्यानंतर पाणी देण्याची सोय असते, अशा ठिकाणीच रासायनिक

खते (वरखते) देणे श्रेयस्कर असते. अन्यथा अशा प्रकारची खते देत नाहीत.

पिकाची राखण : ज्वारीच्या दाण्यासाठी लावलेल्या पिकाचे पक्ष्यांपासून संरक्षण करणे अत्यंत आवश्यक असते. पिकाच्या दाणे भरलेल्या कणसांवर चिवळ, भोरड्या, चिमण्या वगैरे जातींची पाखरे मोठ्या थव्याने सकाळी व संध्याकाळी उतरतात आणि कणसांतील दाणे टिपून खाऊन पिकाचे नुकसान करतात, म्हणून ती पिकावर उतरल्याबरोबर पिकातून हाकलून द्यावी लागतात.

काढणी : ज्वारीचे पीक तयार व्हावयाला सु. पाच महिने लागतात. पीक काढणीलायक होण्याच्या आधी २०–२५ दिवस त्याच्या ताटांवरील खालची बुंध्याकडची दोन–चार पाने काढून घेतल्यामुळे पिकात हवा खेळती राहून अकार्यक्षम पानांमध्ये जाणारा अन्नरस वाचून त्याचा ताटाला उपयोग होऊन कणसात दाणे चांगले भरतात. दाणे चांगले पक्व झाले म्हणजे ज्वारीची ताटे कापून किंवा उपटून काढून घेतात. कापून वा उपटून काढलेली ताटे शेतातच ३-४ दिवस वाळत ठेवतात. नंतर पेंढ्या बांधून त्या खळ्यावर रचून ठेवतात.

मळणी : कणसे पूर्ण वाळल्यानंतर पेंढ्या खळ्यात पसरून ताटांवरची कणसे कापून घेऊन ती खळ्यात पसरून बैलांची पात धरून अगर त्यांच्यावरून बैलगाडी हाकून ती चोळवटून मळून त्यांच्यातले दाणे मोकळे करतात. खळ्यातल्या कणसांच्या थरावरून दगडी रूळ चालवूनही मळणीचे काम लवकर आणि सुलभतेने करून घेता येते. हा मळलेला माल वाऱ्याच्या अगर उफणणीच्या पंख्याच्या किंवा उफणणीच्या यंत्राच्या साहाय्याने उफणून दाणे वेगळे काढून साफ करून पोत्यात भरून साठवून ठेवतात. हल्ली संपूर्ण मळणीचे काम शक्तीवर चालणाऱ्या यंत्राच्या साहाय्याने थोड्याच वेळात करता येते व अशा प्रकारच्या मळणी यंत्रांची उपयुक्तता शेतकऱ्यांना पटल्यामुळे या यंत्रांचा वापर वाढत्या प्रमाणावर होत आहे. मळणी व उफणणी ही दोन्ही कामे एकाच यंत्रात होतात. एका तासात ८ ते १२ क्विंटल ज्वारीची मळणी होते.

उत्पन्न : जमिनीचा दर्जा, पर्जन्यमान (अथवा पाणी पुरवठ्याची साधने), खताची मात्रा आणि मशागत यांवर ज्वारीचे उत्पन्न अवलंबून असते. त्यामुळे गावोगावी त्यात फरक आढळतो. १९६८-६९ ते १९७२-७३ या पाच वर्षांच्या काळात ज्वारीचे भारतातील सरासरी हेक्टरी उत्पन्न ४८१ किग्रॅ. होते. कोरडवाहू खरीप ज्वारीचे हेक्टरी उत्पन्न सर्वसाधारणपणे ४०० ते ५०० किग्रॅ. असते व दाण्याच्या तीन ते साडेतीन पट कडब्याचे उत्पन्न मिळते. कोरडवाहू रबी ज्वारीचे उत्पन्न हेक्टरी ६५० ते ७५० किग्रॅ. असते व दाण्याच्या दोन ते अडीच पट कडब्याचे उत्पन्न मिळते. बागायती ज्वारीचे हेक्टरी उत्पन्न १,२०० ते १,८०० किग्रॅ. असते. भारी जमिनीत ते हेक्टरी ४,००० किग्रॅ. पर्यंतही असते. ओल्या वैरणीचे उत्पन्न हलक्या जमिनीत हेक्टरी २० टन आणि भारी जमिनीत ३० ते ३५ टन मिळते.

सुधारित प्रकार : स्थानिक ज्वारीच्या प्रकारांतून निवड पद्धतीने आणि संकर पद्धतीने सुधारित प्रकार निर्माण करण्याचे काम ज्वारी पिकविणाऱ्या निरनिराळ्या राज्यांत गेली ४० ते ५० वर्षे चालू आहे. हे प्रकार त्या त्या भागातील हवामानास योग्य असे आहेत आणि त्यांतील काही प्रकार दाणा आणि वैरण या दोन्हीसाठी उपयुक्त आहेत. आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिळनाडू, राजस्थान, गुजरात वगैरे राज्यांत अशा प्रकारे ज्वारीचे सुधारित प्रकार निर्माण केले गेले आहेत. परंतु या सुधारित प्रकारांमुळे ज्वारीच्या उत्पन्नात फारशी वाढ झाली नाही; भारतातील ज्वारीचे हेक्टरी सरासरी उत्पन्न (स्थानिक जातींचे) १९७० पूर्वीच्या १५ वर्षांत सु. ३८० किग्रॅ. एवढेच होते. ज्वारीच्या भारतातील प्रजननामध्ये एकसूत्रता आणून त्याला गती देण्यासाठी वेगवान संकरित ज्वारी प्रकल्प भारतीय कृषि संशोधन संस्थेने निरनिराळ्या राज्यांतील कृषी विद्यापीठे, कृषी संशोधन केंद्रे व रॉकफेलर फाउंडेशन यांच्या सहकार्याने १९६० मध्ये सुरू केला. प्रथम जगातील आणि भारतातील ज्वारीचे वेगवेगळे प्रकार आणि शुद्ध वाणे गोळा करण्यात आली. अशा प्रकारे गोळा केलेल्या प्रकारांची संख्या ७,००० हून जास्त आहे. १९५० मध्ये अमेरिकेत मिलो आणि काफीर या दोन ज्वारींच्या प्रकारांच्या संकरामधील प्रजेमध्ये काही वाणे पुं-वंध्य (ज्यामध्ये पराग कार्यक्षम नसतात असे) असल्याचे आढळून आले. या शोधामुळे ज्वारीमध्ये कृत्रिम तऱ्हेने संकर करण्याचे काम (जे त्या वेळेपर्यंत अवघड मानले जात असे) सुलभ झाले. सीके ६० एमएस या परदेशी पुं-वंध्य प्रकाराचा फेटेरिटा आणि हेगारी या प्रकारांशी संकर करून अनुक्रमे सीएसएच क्र. १ व सीएसएच क्र. २ हे संकरित प्रकार प्रथम भारतात लागवडीसाठी देण्यात आले. या प्रकारांत संकरानंतरच्या पहिल्या पिढीतील प्रजा लागवडीखाली असते. अशा प्रकारच्या प्रजेत संकरज ओज (जोम) असल्यामुळे उत्पन्न जास्त येते. निवड पद्धतीने निर्माण केलेल्या प्रकारांचे शुद्ध बी कापणीच्या वेळी गोळा करून ते पुढील वर्षी बियांसाठी उपयोगात आणता येते. परंतु सीएसएच क्र. १ ते ५ या आणि इतर संकरित प्रकारांचे बी वाढीव उत्पन्न मिळविण्यासाठी दर वर्षी संकरित असेच वापरावे लागते. संकरित प्रजेच्या झाडांचे बी गोळा करून ते पुढील वर्षी पेरल्यास संकरानंतरच्या पहिल्या पिढीएवढे उत्पन्न मिळत नाही. व्यापारी प्रमाणावर वरील प्रकारांचे संकरित बीजोत्पादन नॅशनल सीड कॉर्पोरेशनच्या खास देखरेखीखाली तयार करून शेतकऱ्यांना दर वर्षी नव्याने वाटण्यात येते. निवड पद्धतीप्रमाणे महाराष्ट्रात तयार केलेले ज्वारीचे सुधारित प्रकार आणि संकरित ज्वारीचे प्रकार यांची माहिती कोष्टक क्र. ४ मध्ये दिली आहे.

ज्या स्थानिक प्रकारांतून सुधारित प्रकार निर्माण करण्यात आले त्यांचा उल्लेख पुढील कोष्टकात आला आहे. यांखेरीज मोतीचूर, काळबोंडी, लालबोंडी, पिवळी या नावांनी ओळखले जाणारे स्थानिक प्रकार महाराष्ट्रात लागवडीत आहेत.

लाह्यांसाठी कावळी नावाचा स्थानिक प्रकार लागवडीत आहे. वणी (जि. यवतमाळ) येथील ज्वारीचे प्रकार हुरड्यासाठी प्रसिद्ध आहेत.

वैरणीसाठी महाराष्ट्रात पुढील प्रकार लागवडीत आहेत : खरीपासाठी निळवा व उतावळी; रब्बीसाठी मालदांडी व दगडी; उन्हाळी वैरणीसाठी हुंडी व काळबोंडी. गुजरातेत सुंधिया १०४९ व कर्नाटकात पिवळी फुलगार व काकी जोळा हे प्रकार लागवडीत आहेत. हे सर्व प्रकार पेरणीपासून ६० ते ७५ दिवसांत फुलावर येतात. इतर ज्वारी पिकविणाऱ्या राज्यांतही वैरणीसाठी उपयुक्त असे ज्वारीचे प्रकार निर्माण करण्यात आले आहेत.

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये ज्वारीची मोठ्या प्रमाणावर लागवड होते व ती जनावरांसाठी खाद्य (दाणा आणि वैरण) या उद्देशाने करण्यात येते. सु. ५० हून अधिक ज्वारीचे प्रकार लागवडीत आहेत. यांत बरेच संकरित प्रकार आहेत. आफ्रिका आणि आशियामधून सर्व प्रथम धान्यासाठी ज्वारीचे प्रकार अमेरिकेत लागवडीसाठी निर्यात करण्यात आले. त्यांची पुढीलप्रमाणे सात समूहांत वर्गवारी करण्यात आली आहे : (१) काफीर, (२) मिलो, (३) फेटेरिटा, (४) डुरा, (५) शाळू, (६) काओलिआंग आणि (७) हेगारी. लागवडीखालील प्रकारांपैकी ९८ टक्के प्रकार बुटके (१६० सेंमी. पेक्षा कमी उंचीचे) असून ते यंत्राच्या साहाय्याने कापणीसाठी योग्य आहेत. हे प्रकार १९४० नंतर लोकप्रिय झाले. १९५६ नंतर संकरित प्रकारांची लागवड मोठ्या प्रमाणावर होऊन जुने प्रकार लागवडीतून कमी झाले. संकरित प्रकारही बुटकेच आहेत. सोर्गो हाही एक प्रकार लागवडीत आहे. त्याचे खोड (ताट) गोड रसयुक्त असते. जनावरांसाठी वैरण व रसापासून

कोष्टक क्र. ४. निवड आणि संकर पद्धतीने महाराष्ट्रात तयार केलेले ज्वारीचे प्रकार

प्रकार	पेरणीपासून कापणीपर्यंत दिवस	हंगाम	दाण्याचे गुणधर्म	उत्पन्न हेक्टरी किग्रॅ.	इतर माहिती
(अ) निवड पद्धतीने तयार केलेले प्रकार :					
सुधारित सावनेर	१४५ – १५०	खरीप	टपोरा, पिवळसर पांढरा.	१,५०० ते २,०००	विदर्भातील मध्यम ते काळ्या भारी जमिनीत लागवडीस योग्य.
सुधारित रामकेल	१३५ – १४०	खरीप	टपोरा, पांढरा.	१,००० ते १,५००	वरीलप्रमाणे; या प्रकारची वैरण चांगली असते.
एन. जे. १३४	१३० – १५०	खरीप	—	—	विदर्भासाठी.
टेसपुरी	१२० – १२५	खरीप	दुधाळ, पांढरा.	१,००० ते १,५००	खानदेश भागासाठी उपयुक्त.
सातपानी	—	खरीप	मलईच्या रंगाचा, चवीला गोड.	८०० ते १,२००	खानदेश भागासाठी उपयुक्त (विशेषतः जळगांव जिल्हा), वैरण चांगली असते.
पी. जे. ४ के; ८ के; १६ के; २४ के	११५ – १५०	खरीप	—	—	मराठवाडा विभागासाठी योग्य.
पी. जे. ३ आर; ४ आर; ७ आर	—	रब्बी	—	—	वरीलप्रमाणे.
मालदांडी ३५–१	१२५ – १३०	रब्बी	टपोरा, मोत्यासारखा, पांढरा.	कोरडवाहू १,२०० ते १,५०० बागायती २,००० ते २,५००.	वैरण चांगली असते. हा प्रकार गेली ३०–४० वर्षे फार लोकप्रिय आहे. सोलापूर, सातारा, पुणे जिल्ह्यांसाठी.
मालदांडी ४७–३	१२०	रब्बी	टपोरा, मोत्यासारखा.	—	—
नगर दगडी १९	—	रब्बी	—	—	नगर जिल्ह्यासाठी.
दगडी ३६	—	रब्बी	—	—	पुणे, सातारा.
सुवर्णा	११५ – १२०	खरीप (हमखास पावसाच्या भागासाठी)	टपोरा, मोत्यासारख्या रंगाचा.	सीएसएच पेक्षा २० ते २५ टक्क्यांनी कमी.	आय. एस. ३९२४ वाणातून निवड पद्धतीने निर्माण केलेला प्रकार. बी पेरणीसाठी पुन्हा वापरता येते. पावसाचा ताण सहन होत नाही. बुटका; खोडमाशी व इतर कीटकांना बळी पडणारा प्रकार.
३०२	११०	खरीप	टपोरा, पिवळसर पांढरा.	३,५०० ते ३,६००	मराठवाडा व विदर्भ भागासाठी. पावसात सापडल्यास दाणे लालसर होतात. खोडमाशी व केवडा रोगाला बळी पडणारा प्रकार.

साखरेचा पाक करण्यासाठी या प्रकाराची लागवड करतात. या प्रकाराला स्वीट सोर्घम असेही नाव आहे.

रोग : ज्वारीवर काणी, काजळी, तांबेरा, केवडा, अरगट आणि करपा हे कवकांमुळे होणारे रोग पडतात.

काणी : याचे तीन प्रकार आहेत. (१) दाणे काणी, (२) झिपऱ्या काणी व (३) लांब काणी. दाणे काणी (*स्फॅसिलोथिका सोरघाय*) आणि काजळी (*स्फॅ. क्रुएंटा*) या दोन्ही रोगांमध्ये कणसात दाण्यांच्या जागी काळी भुकटी असते. त्यांत रोगाचे बीजाणू (प्रजोत्पादक सूक्ष्म पेशी) असतात. बी पेरण्यापूर्वी त्याला गंधकाच्या सूक्ष्म कणांची पूड (प्रमाण १ किग्रॅ. बियांना ४ ग्रॅ. गंधक) चोळल्यास या दोन्ही रोगांना आळा बसतो. झिपऱ्या काणी (*स्फॅ. रैलियाना*) आणि लांब काणी (*टॉलीपोस्पोरियम एहरेनबर्गाय*) हे फारसे महत्त्वाचे रोग नाहीत. कारण रोगाचे प्रमाण बहुधा तुरळक असते. या दोन्ही रोगांत रोगट कणसे कापून नष्ट करणे हाच एक उपाय आहे [→ काणी रोग].

तांबेरा : (*पक्सिनिया पुर्पुरिया*). हा रोग पानावर पडतो. लाल ठिपके प्रथम दिसून येतात आणि पाने वाळतात. या

रोगाचा प्रसार हवेतून होतो. उपाय म्हणून गंधकाची भुकटी पिकावर पिस्कारतात.

केवडा : *स्क्लेरोस्पोरा सोरघाय* कवकामुळे होणारा रोग. पावसाळ्याच्या हंगामात आढळून येतो. कवकाची वाढ पानाच्या खालच्या बाजूवर दिसून पाने पिवळी पडतात. पाने वाळून त्याच्या लांब चिरव्या होतात. रोगट झाडांच्या कणसांत बी धरत नाही अथवा दाणे पोचट राहतात. कवकाचे बीजाणू पिकाखालच्या जमिनीवर पडून राहतात. तेथे पुढील वर्षी ज्वारी लावल्यास तिच्यावर रोग पडतो.

अरगट : *क्लॅव्हिसेप्स* वंशातील कवकाद्वारे होणारा रोग. अलीकडेच तुरळक प्रमाणावर महाराष्ट्रात आढळतो. कणसातील काही दाण्यांच्या जागी लांबट आणि टणक स्क्लेरोशियम (कवकजाल) आढळते. स्क्लेरोशियममध्ये अरगोटॉक्सिनासारखे विष असते. रोगाचा प्रसार कीटक, वारा, पाऊस, दूषित बी यांच्याद्वारा होतो. दूषित बी स्क्लेरोशियमपासून मुक्त करण्यासाठी ३० टक्के मिठाच्या पाण्यात भिजवतात. स्क्लेरोशियम हलके असल्यामुळे ते पाण्यावर तरंगते. ते काढून वेऊन नष्ट करतात. स्क्लेरोशियम काढून निरोगी बनविलेले बी

कोष्टक क्र. ४. निवड आणि संकर पद्धतीने महाराष्ट्रात तयार केलेले ज्वारीचे प्रकार (पुढे चालू)

प्रकार	पेरणीपासून कापणीपर्यंत दिवस	हंगाम	दाण्याचे गुणधर्म	उत्पन्न हेक्टरी किग्रॅ.	इतर माहिती
६०४	१२०	खरीप	चपटा, पिवळसर टपोरा.	वरीलप्रमाणे	जळगाव जिल्हा व लगतच्या भागासाठी. खोडमाशीला बळी पडणारा व उंच वाढणारा प्रकार.
३७०	१००	खरीप	पिवळसर, चमकदार, मध्यम टपोरा.	३,३००	पीक पावसात सापडल्यास दाणे लाल होत नाहीत. उशीरा पडणाऱ्या पावसात तयार पीक सापडल्यास बुरशीचा प्रादुर्भाव होतो.
१४८	११०	खरीप	गोल, मध्यम आकाराचा, पिवळसर, पांढरा.	वरीलप्रमाणे	काही प्रमाणात खोडमाशी, टारफुला व केवडा प्रतिबंधक.
३५४१	११०	खरीप	पिवळसर, पांढरा, मध्यम आकाराचा.	३,२००	उशीरा पडणाऱ्या पावसामुळे बुरशीने दाणे खराब होत नाहीत. केवडा प्रतिबंधक.
आर. १६	१२०–१२५	रबी	टपोरा, पिवळसर पांढरा, मोत्यासारखा चमकदार.	जवळजवळ मालदांडी-एवढे; कडब्याचे उत्पन्न कमी मिळते.	प्रचलित वेळेपेक्षा ३ आठवडे आधी पेरणे अवश्य आहे. आय. एस. २९५० व मालदांडी ३५–१ यांच्या संकरात निवड पद्धतीने तयार केलेला; खोडमाशी व खडखड्या रोगाला बळी पडणारा प्रकार.
आर. २४	आर. १६ पेक्षा थोडा उशिरा तयार होतो.	रबी	—	—	—
आर. ३०	वरीलप्रमाणे	रबी	टपोरा	—	—
एफ. आर. १६९	१२५–१३०	रबी	लहान, चकाकणारा.	मालदांडी ३५–१ पेक्षा जास्त.	खोडमाशीला प्रतिबंधक.
(आ) संकरित प्रकार :					
सीएसएच क्र. १	खरीप १००, रबी ११०–१२०	खरीप, रबी व उन्हाळी (खरीपाला जास्त उपयुक्त).	मोत्यासारखा	३,७०० पर्यंत	ताटांची सरासरी उंची १०० ते १२० सेंमी.; निरनिराळ्या हवामानांत व निरनिराळ्या जमिनींत लागवडीस योग्य परंतु किडी व रोगाचा उपद्रव जास्त. खरीपानंतर खोडव्याचे पीक उत्तम येते. पीक उशीरा पडणाऱ्या पावसात सापडल्यास दाण्यावर बुरशी येते.

कोष्टक क्र. ४. निवड आणि संकर पद्धतीने महाराष्ट्रात तयार केलेले ज्वारीचे प्रकार (पुढे चालू)

प्रकार	पेरणीपासून कापणीपर्यंत दिवस	हंगाम	दाण्याचे गुणधर्म	उत्पन्न हेक्टरी किग्रॅ.	इतर माहिती
सीएसएच क्र. २	खरीप ११०–१२०, रब्बी १००	रब्बी हंगामात विशेष उपयुक्त, खरीपातही येतो.	मोत्यासारखा	३,४०० ते ३,५०० (खरीप).	ताटांची सरासरी उंची १२० ते १३० सेंमी.; वरकस व हलक्या जमिनीसाठी योग्य नाही.
सीएसएच क्र. ३	क्र. १ पेक्षा १०–१२ दिवसांनी उशीरा येतो. नं. २ पेक्षा ३–५ दिवसांनी लवकर.	—	मोत्यासारखा	३,८२१	ताटांची सरासरी उंची. १५० ते १६० सेंमी.; खोडमाशीचा उपद्रव कमी. तांबेरा व दाण्यावरील बुरशी रोगास प्रतिबंधक.
सीएसएच क्र. ४ (पीएसएच क्र. २)	सीएसएच क्र. १ पेक्षा एक आठवडा जास्त (खरीप).	खरीप व रब्बी	चवीला स्थानिक प्रकाराप्रमाणे	सीएसएच क्र. १ पेक्षा १०% जास्त (३,९०० किग्रॅ.पर्यंत).	ताटांची उंची १८० सेंमी. सीएसएच क्र. १ पेक्षा या प्रकारची भाकरी चांगली होते. खोडमाशीचा आणि दाण्यावरील बुरशीचा उपद्रव तुलनेने कमी.
सीएसएच क्र. ५	११०–११२	खरीप व रब्बी	तेजदार	४,००० ते ४,२०० (खरीप).	कडबा चांगल्या प्रतीचा असतो. उशीरा पडणाऱ्या पावसात दाणे खराब होत नाहीत. सर्व संकरित प्रकारांत अधिक उत्पादनक्षम.
३६ ए × क्र. १४८	११०–११५	रब्बी	मध्यम टपोरा, पिवळसर पांढरा.	मालदांडी ३५–१ पेक्षा १०–१५% जास्त.	जमिनीला भेगा पडल्या तरी ताटे लोळत नाहीत.
३६ ए × पी. डी. ३–१	११०–११५	रब्बी	टपोरा, पिवळसर पांढरा.	मालदांडी ३५–१ पेक्षा २५% जास्त.	वरीलप्रमाणे.

मालदांडी ३५–१ या प्रकाराला खोडकिडा आणि खोडमाशी या किडींचा उपद्रव कमी प्रमाणात होतो. पीएसएच क्र. २ हा प्रकार महाराष्ट्रात परभणी येथील संशोधन केंद्रावर निर्माण करण्यात आला आहे. अलीकडे तो सीएसएच क्र. ४ या नावाने ओळखला जातो.

स्वच्छ पाण्यात धुवून वाळवून पेरतात. त्यायोगे रोगाला प्रतिबंध होतो [→ अरगट].

करपा : हा रोग *हेल्मिंथोस्पोरियम टर्सिकम* या कवकामुळे होतो. यामुळे पानावर काळपट चट्टे पडलेले दिसतात. याचा प्रादुर्भाव संकरित वाणांच्या पिकावर आढळतो. प्रतिकारासाठी ताम्रयुक्त कवकनाशक फवारतात.

कीड : स्थानिक तसेच संकरित वाणांच्या ज्वारीच्या पिकावर पुढे नमूद केल्याप्रमाणे कीटकांचा उपद्रव आढळतो.

खोडमाशी : (*अथेरिगोना इंडिका*). या माशीमुळे ताटांचे पोंगे मरतात, खालच्या बाजूवर फुट येते. पेरणीच्या वेळी जमिनीत १० टक्के फोरेट (थायमेट) दर हेक्टरी १५-१६ किग्रॅ. या प्रमाणात मिसळतात. चांगला पाऊस होऊन गेल्यानंतर १५–२० दिवसांच्या आत पेरणी केल्यास उपद्रव कमी होतो. एंड्रिनाची फवारणी करतात.

खोडकिडा : (*कायलो झोनेलस*). अळ्या खोडे पोखरतात त्यामुळे ताटे वाळून फार हानी होते. उपाय म्हणून पिकातील वाळलेली ताटे मुळासकट उपटून जाळतात. एंड्रिनाची फवारणी करतात.

लष्करी अळी : (*सिर्फीस यूनिपंक्टा*). या अळ्या रात्री ज्वारीची पाने कुरतडून खातात. दिवसा पोंग्यात लपून राहतात व रात्री पिकावर आक्रमण करतात. १० टक्के बीएचसी भुकटी पिकावर पिस्कारतात किंवा पाण्यात विरघळणारी बीएचसी पिकावर फवारतात.

मिज माशी : (*काँटॅरिनिया सोर्घीकोलाय*). पोटरीतून बाहेर निघालेल्या कणसावर या माशीचा उपद्रव होऊन कणसात दाणे भरत नाहीत. उपाय म्हणून ५ टक्के डीडीटी हेक्टरी ७–८ किग्रॅ. प्रमाणात पिकावर पिस्कारतात [→ मिज माशी].

दक्षिणेकडील बिनपंखी टोळ : हे कीटक ज्वारीच्या पानांचा देठ व शिरा सोडून बाकीचा सर्व भाग खातात. १० टक्के बीएचसी भुकटी पिकावर पिस्कारतात.

मावा व तुडतुडे : पिकाच्या सुरुवातीपासून ते पीक पूर्ण तयार होईपर्यंत पिकावर मावा व तुडतुड्याचा प्रादुर्भाव आढळून येतो. परंतु पीक साधारणपणे ३० ते ४० दिवसांचे झाल्यापासून पूर्ण होईपर्यंत या किडींचा उपद्रव जास्त असतो. मावा पानाच्या खालच्या बाजूस आणि पोंग्यात एकाच ठिकाणी बसून पानांमध्ये सोंड खुपसून रसाचे शोषण करतो. डेल्फासीड जातीचे तुडतुडे ज्वारीच्या पोंग्यामध्ये आढळून येतात. ते पानामधील रस सुईसारख्या तीक्ष्ण सोंडेने शोषून घेतात. या किडीची विष्ठा साखरयुक्त असते. त्यामुळे पानावर चिकटपणा

येतो. त्याचप्रमाणे या किडींच्या रस-शोषणामुळे पानाच्या जखम झालेल्या पेशीतून चिकट, गोड स्राव पाझरतो. त्यामुळे याला 'चिकटा' असे म्हणतात. चिकट्याचा प्रादुर्भाव झाल्यामुळे ज्वारीची पाने चिकट होतात. चिकट भागावर काळी बुरशी वाढते. या बुरशीमुळे पानात अन्न तयार करण्याचे काम नीटपणे होत नाही. परिणामी पीक पिवळे पडून वाढ खुंटते. काही वेळा कणसे नीट निसवत नाहीत व निसवलेली कणसे आकारमानाने लहान असतात. त्याचप्रमाणे पाने अकाली वाळून चाऱ्याची प्रत बिघडते व उत्पादनात घट येते. चिकट्याच्या नियंत्रणासाठी औषधी द्रव्याची पहिली फवारणी पेरणीनंतर ३०–४० दिवसांनी करतात. २० टक्के प्रवाही एंड्रीन ५०० मिलि. अथवा ३५ टक्के एंडोसल्फान ४३० मिलि. ५०० लि. पाण्यात मिसळून एक हेक्टर क्षेत्रावर फवारतात किंवा १० टक्के बीएचसी भुकटी दर हेक्टरी २० किग्रॅ. या प्रमाणात उडवितात. दुसरी फवारणी किंवा उडवणी पहिल्या फवारणीनंतर १० ते १५ दिवसांनी करतात.

परोपजीवी वनस्पती : टारफुला (*स्ट्रायगा एशिॲटिका* आणि *स्ट्रायगा डेन्सीफ्लोरा*) या सपुष्प वनस्पती ज्वारीच्या मुळांतून अन्न-रस शोषून घेतात. त्यामुळे ज्वारीची झाडे खुरटतात. त्यावर ५०० लिटर पाण्यात २·५ लिटर ब्लॅडेक्स सी हे रसायन मिसळून तो विद्राव ज्वारीच्या पिकावर फवारतात. यासाठी वापरलेला फवारणी पंप दुसऱ्या पिकावरील औषध फवारणीसाठी वापरीत नाहीत.

दक्षिण आफ्रिकेतील बोंगनहिलो हा ज्वारीचा प्रकार टारफुलारोधक असल्यामुळे कोईमतूर येथे या प्रकाराशी स्थानिक प्रकारांचे संकर करून टारफुलारोधक व स्थानिक हवामानात लागवडीस योग्य असे ज्वारीचे प्रकार निर्माण करण्यात आले आहेत. उदा., को २०. याच पद्धतीने सुरत येथेही स्थानिक ज्वारीच्या बी. पी. ५३ या प्रकाराशी बोंगनहिलोचा संकर करून टारफुलारोधक प्रकार निर्माण करण्यात आले आहेत. कर्नाटकात लागवडीत असलेला बिळिचिगन हा ज्वारीचा प्रकार अंशतः टारफुलारोधक आहे.

पृथक्करण : ज्वारीच्या दाण्याचे प्रमुख घटक सर्वसामान्यपणे पुढीलप्रमाणे आहेत. जलांश ११·९%, प्रथिन १०·४%, कार्बोहायड्रेट ७२·६%, वसा १·९%, लवणे १·६%. ज्वारीतील प्रथिन गव्हातील प्रथिनापेक्षा जैवमूल्याच्या दृष्टीने श्रेष्ठ आहे; परंतु प्रथिन, ब जीवनसत्त्व व लवणे यांचा एकत्रित विचार केला असता ज्वारी गव्हापेक्षा कमी दर्जाची ठरते.

उपयोग : नेहमीच्या आहाराचा एक प्रमुख भाग म्हणून ज्वारीचा भारतात, विशेषतः कमी पर्जन्यमानाच्या भागात, उपयोग करतात. शिवाय कणसे काढून घेतल्यावर राहिलेली वाळलेली ताटे (कडबा) यांचा जनावरांना वैरण म्हणूनही उपयोग होतो. दाण्याचे पीठ करून त्याच्या भाकरी करतात अथवा लाह्या, हुरडा व लापशी या स्वरूपांतही दाण्याचा वापर करतात. दाण्यापासून 'माल्ट' तयार करतात व त्याचा उपयोग लहान मुलांचे अन्न तयार करण्यासाठी अथवा बिअर तयार करण्यासाठी करतात. पावासाठी गव्हाच्या पिठात ज्वारीचे पीठ २५% पर्यंत मिसळून वापरता येते. तसेच दाण्यातील स्टार्चापासून किण्वनाने (आंबवून) एथिल अल्कोहॉल, ॲसिटोन व ब्युटिल अल्कोहॉल तयार करतात. ज्वारीचा स्टार्च मक्याच्या स्टार्चाप्रमाणे असून त्याचा खाद्य पदार्थांच्या उद्योगांत आणि कापडधंद्यात खळीसाठी उपयोग होतो. कागद आणि पुठ्ठा तयार करण्याच्या उद्योगातही ज्वारीच्या स्टार्चाचा खळीसाठी वापर होतो. वॅक्सी सोर्घम नावाच्या ज्वारीच्या प्रकारापासून पाकिटे व तिकिटे चिकटविण्यासाठी आसंजक (चिकट पदार्थ) तयार करतात. मिलो आणि काफीर या ज्वारीच्या प्रकारांपासून साबुदाण्यासारखा पदार्थ आणि ज्वारीचे पोहे तयार करतात.

ज्वारीच्या काही प्रकारांच्या तुसांत लाल रंगद्रव्य असते आणि त्याचा चामड्याला रंग देण्यासाठी ईजिप्त आणि भारतात उपयोग करतात.

ज्वारीच्या ताटांपासून रासायनिक कृतीने तयार केलेला लगदा आणि लाकडापासून तयार केलेला लगदा यांच्या मिश्रणापासून लिहिण्याचा, वृत्तपत्राचा आणि वेष्टनाचा कागद तयार करतात.

ज्वारीच्या दाण्यांत *न्हायझोपस निग्रिकँस* या कवकाचा एक प्रकार काही विशिष्ट परिस्थितीत वाढतो. अशा प्रकारची कवकामुळे दूषित झालेली ज्वारी खाण्यात आल्यास त्याचे अनिष्ट परिणाम म्हणजे तहान लागणे, बहुमूत्रता, भूक मंद होणे, थकवा येणे ही लक्षणे दिसून येतात. महाराष्ट्रात काही वर्षांपूर्वी अशा रोगाची साथ पसरली होती.

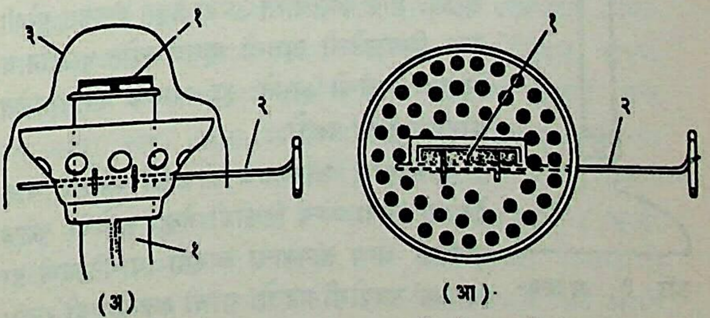
वैरण : फुलावर आल्यावर ज्वारीची ताटे कापून ती ओली वैरण म्हणून अथवा मुरघास करून जनावरांना खाऊ घालतात. फुलावर येण्यापूर्वी ओली वैरण जनावरांना खाऊ घातल्यास त्यांतील धुरीन या सायनाइड वर्गातील विषारी पदार्थांमुळे विषबाधा होऊ शकते. लक्षणे सायनाइड विषबाधेची असतात व त्वरित उपचार न केल्यास जनावर मृत्युमुखी पडते. पीक फुलावर आल्यावर धुरीनाचे प्रमाण फारच अल्प असते. कडबा उन्हात वाळविल्याने अथवा ओल्या वैरणीचा मुरघास केल्याने राहिलेले अल्प प्रमाणातील धुरीन नाहीसे होते. बागायती पिकात कोरडवाहू पिकापेक्षा धुरिनाचे प्रमाण कमी असते; तसेच खोडामध्ये ते पानांपेक्षा कमी असते. (चित्रपत्र ३२).

आरगीकर, गो. प्र.; रुईकर, स. के.; गोखले, वा. पु.

संदर्भ : 1. Aiyer, Yegna Narayan A. K. *Field Crops of India*, Bangalore, 1958. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. IX*, New Delhi, 1972. 3. I. C. A. R. *Handbook of Agriculture*, New Delhi, 1967. 4. Leonard, W. H.; Martin, J. H. *Cereal Crops*, New York, 1963. 5. Vaidya, V. G.; Sahasrabuddhe, K. R.; Khuspe, V. S. *Crop Production and Field Experimentation*, Poona, 1972.

ज्वालक : (बर्नर). घन, द्रव किंवा वायू या रूपात असणाऱ्या इंधनाला हवेचा नियमित पुरवठा होऊन आणि ज्योत निर्माण होऊन तीपासून जास्तीत जास्त उष्णता किंवा प्रकाश मिळावा यासाठी बनविलेल्या साधनास ज्वालक म्हणतात. इंधनापासून शक्य तितकी जास्त उष्णता अथवा प्रकाश मिळावा म्हणून केलेल्या प्रयत्नांमुळे निरनिराळ्या ज्वालकांचा शोध लागला.

घासलेटाच्या (रॉकेलाच्या) कंदिलाचा ज्वालक हे ज्वालकाचे नित्याच्या व्यवहारातील उदाहरण होय. हा ज्वालक रचनेने अत्यंत साधा असून त्यामध्ये ज्योत पसरट व्हावी व तिला हवेचा पुरवठा संथपणे व सतत होत रहावा अशी रचना असते. त्यामुळे ज्योतीचा धूर होत नाही. कंदिलापेक्षा जास्त प्रखर प्रकाश देणाऱ्या दिव्यासाठी 'अरगँड' ज्वालक वापरीत. यात नळीच्या आकाराची पोकळ वात असून ज्वालकातील एका धातूच्या नळीभोवती ती बसविलेली असते. या नळीतून वातीला आतल्या बाजूने, खालून हवेचा पुरवठा होतो. त्याचप्रमाणे वरूनही हवा मिळावी म्हणून एक सच्छिद्र टोपण तीवर



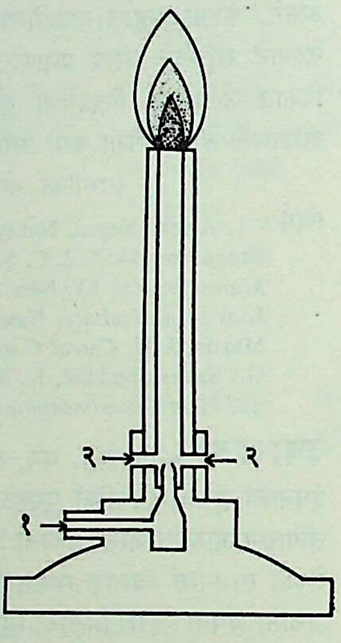
आ. १. घासलेटाच्या कंदिलाचा ज्वालक : (अ) बाजूने दिसणारे दृश्य; (आ) वरून दिसणारे दृश्य : (१) वात, (२) वात खाली-वर करण्याची योजना, (३) बाहेरचे टोपण.

बसविण्याची व्यवस्था असते. या दुहेरी योजनेमुळे ज्योत जास्त प्रखर होते व जास्त प्रकाश मिळतो. बाहेरच्या बाजूस असलेल्या नलिकाकार काचेमुळे जास्त हवा खेचली जाऊन हवेच्या झोतापासून ज्योतीचे रक्षण होते.

ज्वालकांचे (१) वायू इंधन ज्वालक, (२) द्रव इंधन ज्वालक व (३) घन इंधन ज्वालक असे तीन प्रकार करता येतात.

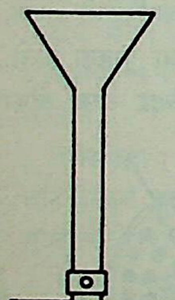
वायू इंधन ज्वालक : कोलगॅसपासून प्रकाश मिळविण्यासाठी विल्यम मर्डॉक (१७५९–१८३९) यांनी जो ज्वालक प्रथम बनविला त्यामध्ये इंधनवायू व हवा यांचे मिश्रण अगोदर न होता, ज्वलन-क्षेत्रात होत असे. हा ज्वालक फारसा प्रसार पावला नाही. वायू इंधन ज्वालकाचे जनक रॉबर्ट व्हिल्हेल्म बन्सन (१८११–९९) हे होत, असे मानले जाते. उच्च तापमान मिळविण्यासाठी प्रयोगशाळेत वापरता येईल असा ज्वालक बनविण्याच्या हेतूने त्यांनी केलेल्या प्रयत्नांचे फळ म्हणजेच १८५५ मध्ये तयार करण्यात आलेला बन्सन ज्वालक होय. यातील मुख्य तत्त्व म्हणजे इंधनवायू व हवा यांचे मिश्रण अगोदरच तयार होऊन ते ज्वलनक्षेत्रात येते, हे होय. काहींच्या मते बन्सन यांच्यापूर्वी पीटर डेसजा व फॅराडे यांना याची माहिती होती. परंतु या ज्वालकाची उपयुक्तता बन्सन यांच्यामुळेच जगास पटली यात शंका नाही.

बन्सन ज्वालक : या ज्वालकामध्ये एक उभी नळी असून तीमध्ये तळाशी असलेल्या आडव्या नळीतून एका छिद्रावाटे इंधनवायू आत येतो व वर नळीत जातो. ज्वालकाच्या तळाशी उभ्या नळीस सु. ०·५ सेंमी. व्यासाचे एक भोक असते. काही ज्वालक प्रकारांत अशी समोरासमोर दोन भोके असतात. उभ्या नळीस बाहेरील बाजूने वेढणारी २–२·५ सेंमी. व्यासाची एक सरकनळी असते. तिला बाजूला ०·५ सेंमी. व्यासाचे एक (अथवा दोन) भोक असते आणि सरकनळी फिरवून ज्वालकाच्या तळाशी असलेले भोक (अथवा भोके) जरूरीप्रमाणे कमी-जास्त मोकळे करता येते व आवश्यकतेप्रमाणे कमीअधिक हवा इंधन-वायूबरोबर मिसळण्यासाठी आत घेता येते. इंधनवायू जेव्हा उभ्या नळीत जाऊ लागतो त्या वेळी तो या भोकातून येणारी हवा आपल्याबरोबर ओढून घेतो. इंधन आणि हवा यांचे मिश्रण बनून ते उभ्या नळीच्या वरच्या टोकाशी जळते. भोके कमीजास्त उघडी ठेवून इंधनात पुरेशी हवा मिसळलेली असली म्हणजे ज्योत धूम्रहीन व निळसर रंगाची असते. हा ज्वालक प्रयोगशाळेत फार उपयोगी पडतो.

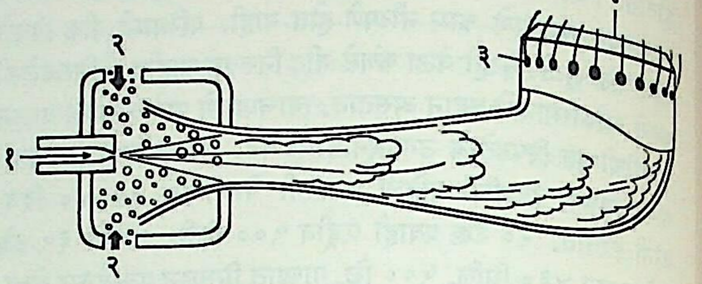


आ. २. बन्सन ज्वालक : (१) इंधनवायू आत येण्याचा मार्ग, (२) हवेसाठी भोक.

मत्स्यपुच्छ ज्वालक : काचेच्या नळीला बाक देताना किंवा अन्य ठिकाणी जेव्हा काचेचा बराच लांबीचा भाग तापवावा लागतो त्या ठिकाणी हा ज्वालक उपयोगी पडतो. याची तळभागाची रचना बन्सन ज्वालकासारखीच असते, परंतु वरचा भाग स्वतंत्र असून ज्योत माशाच्या शेपटीसारखी अरुंद व पसरट व्हावी असा आकार त्यास दिलेला असतो.


आ. ३. मत्स्यपुच्छ ज्वालक.

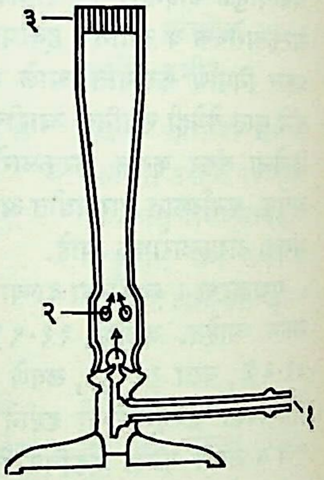
घरगुती वायुज्वालक : स्वयंपाकासाठी वापरतात त्या गॅसच्या शेगडीचा ज्वालक बन्सन ज्वालकाच्या तत्त्वावरच बनविलेला असतो. इंधन-वायू ज्वलनक्षेत्राच्या जाळीपर्यंत येतानाच बाजूची हवा आपल्याबरोबर खेचून घेतो आणि हवा व वायू यांचे मिश्रण ज्वालकाच्या छिद्रांतून बाहेर पडून जळते. पुरेशी हवा मिसळलेली असल्यामुळे ज्योत निळसर असते.



आ. ४. घरगुती वायुज्वालक : (१) इंधनवायू, (२) हवा, (३) ज्योतिकरिता छिद्रे, (४) ज्वालकाचे शीर्ष.

मेकर ज्वालक : बन्सन ज्वालकाच्या योगाने एक भाग इंधनवायू व त्याच्या सु. अडीच पट आकारमानाची हवा असे मिश्रण वापरता येते. त्यामुळे अशा ज्योतीचे तापमान मर्यादित होते. जास्त हवा घेण्याचा प्रयत्न केल्यास मिश्रण ज्वालकाच्या उभ्या नळीच्या आतील छिद्राजवळ पेटते. अशा ज्वलनास प्रतिगामी ज्वलन म्हणतात. मेकर या नावाने प्रसिद्ध असणाऱ्या ज्वालकात हवा घेण्याची भोके जास्त मोठी असून शिवाय ज्वालकाच्या वरच्या भागात एका उभ्या जाळीची योजना केलेली असते व तिच्यामुळे प्रतिगामी ज्वलन टळते.

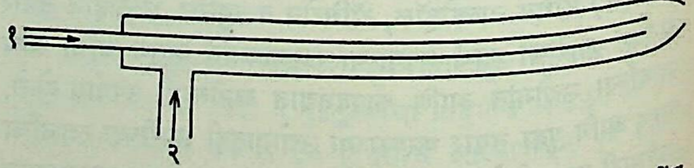
टेकलू व फिशर या ज्वालकांतही धातूच्या उभ्या जाळीची रचना असते. ज्वलनस्थानी भोके पाडलेली तबकडी वा नळीचे वलय असते.



आ. ५. मेकर ज्वालक : (१) इंधनवायू, (२) हवा, (३) निकेलाची उभी जाळी.

ऑक्सि-हायड्रोजन व ऑक्सि-ॲसिटिलीन फुंकनळ्या : ऑक्सिजन व हायड्रोजन किंवा ऑक्सिजन व ॲसिटिलीन ह्या वायूंचे ज्वलन करून उच्च तापमान (सु. २,८००° से.) मिळविण्यास सोयीच्या फुंकनळ्यांमध्ये एका नळीत दुसरी अशा रचनेचा ज्वालक असतो. त्यामध्ये आ. ६ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे आतल्या नळीतून ऑक्सिजन व बाहेरच्या नळीतून हायड्रोजन (अथवा ॲसिटिलीन) वायूचे जोराचे प्रवाह सोडले म्हणजे ज्वालकाच्या मुखाशी त्यांचे मिश्रण होते व अतिप्रखर ज्योत उत्पन्न होते.

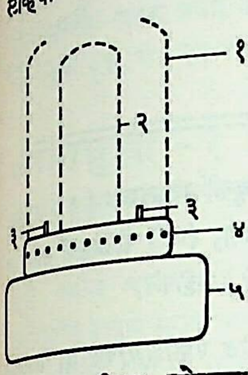
प्रयोगशाळांमध्ये काचेची लहानसहान उपकरणे बनविण्यासाठी किंवा फुटलेली दुरुस्त करण्यासाठी भात्याने हवा फुंकून इंधनवायूपासून पुरेसे उच्च तापमान असलेली ज्योत मिळवितात. त्या फुंकनळ्यांचे ज्वालक वरील प्रकारचेच असतात.



आ. ६. फुंकनळीचा ज्वालक : (१) ऑक्सिजन, (२) हायड्रोजन किंवा ॲसिटिलीन.

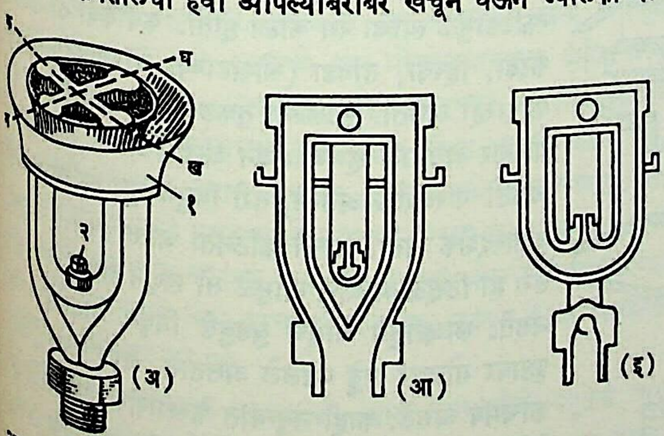
द्रव इंधन ज्वालक : द्रव इंधनांपासून प्रकाश मिळविण्यासाठी वापरतात त्यांपैकी काही ज्वालकांचे वर्णन प्रारंभीच केले आहे. ही इंधने उष्णता निर्मितीसाठीही उपयोगी पडतात. वनस्पतिज व खनिज तेले यांचा समावेश अशा इंधनांत होतो. तथापि खनिज तेलेच उदा., घासलेट व क्रूड तेल मुख्यतः वापरली जातात.

वातीच्या स्टोव्हचा ज्वालक : स्वयंपाकासाठी वापरतात त्या वातीच्या स्टोव्हचा ज्वालक साधा असतो. या स्टोव्हच्या सामान्य प्रकारात तळाशी असलेल्या तेलाच्या टाकीवर ज्वालक बसविलेला असतो. त्यामध्ये एक अथवा अनेक वाती असतात व त्यांतून केशाकर्षणाने घासलेट वर येते. वाती ज्या ठिकाणी असतात त्याच्या आतील बाजूस एक उभे पत्र्याचे नळकांडे असते. त्याची वरची बाजू मध्यभागी सु. १० सेंमी. व्यासाचे भोक असलेल्या तबकडीने बंद केलेली असते. काही प्रकारांत तळातून हवा घेण्याची व्यवस्था असते. अशा प्रकारांत हे नळकांडे सच्छिद्र असते. वातीच्या बाहेरच्या बाजूसही छिद्रे असलेले आणखी एक नळकांडे असते. वाती पेटविल्यावर ही दोन्ही नळकांडी तापतात व त्यांमधील हवा हलकी होऊन वर जाऊ लागल्यामुळे बाहेरच्या नळकांड्यातील छिद्रांतून सर्व बाजूंनी हवा आत शिरते. त्यामुळे घासलेटाची वाफ व हवा यांचे मिश्रण बनून ते नळकांड्याच्या शिरोभागी येते व पेटते. तेथे त्यास अधिक हवा मिळत असल्यामुळे ज्वलन संपूर्ण होऊ शकते व म्हणून निळसर ज्योत निर्माण होते.

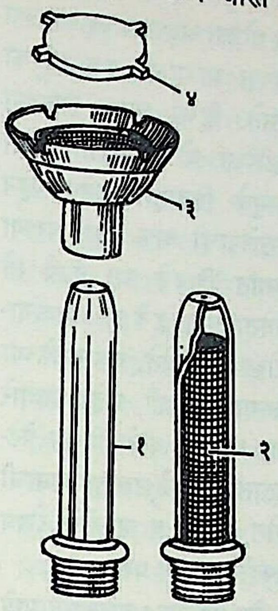


आ. ७. वातीच्या स्टोव्हचा उभा छेद : (१) बाहेरचे नळकांडे, (२) आतील नळकांडे, (३) वात, (४) ज्वालक, (५) तेलाची टाकी.

दाबयुक्त हवा असलेल्या स्टोव्हचा ज्वालक : या स्टोव्हमध्ये पंपाने हवा भरली म्हणजे टाकीत असलेले घासलेट ज्वालकाच्या उभ्या नळीत चढते. या नळीच्या भोवताली एक वाटी बसविलेली असते. सुरुवातीस तीमध्ये स्पिरिट घालून ते पेटवितात. त्यामुळे नळीतून वर जाणारे घासलेट चांगले तापते. घासलेट तापण्याची क्रिया चांगल्या प्रकारे होत राहण्यासाठी ज्वालकात असलेल्या नळ्यांच्या साहाय्याने ते खेळविले जाण्याची व्यवस्था असते. काही स्टोव्ह प्रकारांत उदा., प्रवासी स्टोव्हच्या, साध्या उभ्या नळीच्या ज्वालकात घासलेट चांगले तापावे म्हणून धातूच्या बारीक जाळीचे एक वेटोळे घातलेले असते. पंप केल्यावर ज्वालकाच्या सूक्ष्म छिद्रातून घासलेटाची वाफ जोराने वर येते व ती भोवतालची हवा आपल्याबरोबर खेचून घेऊन ज्वालकाच्या वरच्या तबकडीवर आपटते व त्यामुळे विखुरली जाऊन पसरट बनून पेटते. त्यामुळे ज्वलन जास्त सुलभ होते व उच्च तापमान असलेली निळी ज्योत मिळते. स्टोव्ह पेटलेला असतो त्या वेळी तबकडी तापून लाल झालेली असते. या तापमानास घासलेटाच्या रेणूंचे काही प्रमाणात भंजन होऊन ज्वलनास आणखी साहाय्य मिळते. टाकीला जोडलेला पंप आणि चावी यांच्या उपयोगाने घासलेटाचा पुरवठा पाहिजे तसा नियंत्रित करून ज्योत लहानमोठी करता येते.



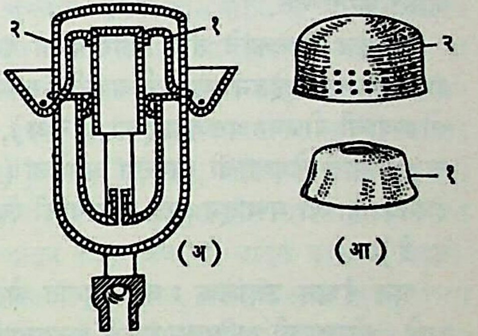
आ. ८. साध्या स्टोव्हचा ज्वालक : (अ) ज्वालक : (१) ज्वालेकरिता आवरण, (२) सूक्ष्म छिद्र (निपलचे छिद्र); (आ) ज्वालकाचा कख रेषेवरील छेद; (इ) ज्वालकाचा गघ रेषेवरील छेद.



आ. ९. प्रवासी स्टोव्हचा साधा ज्वालक : (१) उभी नळी, (२) आतील बारीक नळी, (३) फुलासारखा वरचा भाग, (४) तबकडी.

डाककामात वापरतात त्या सरळ झोतासारखी ज्योत देणाऱ्या दाबयुक्त हवा असलेल्या स्टोव्हच्या ज्वालकाची रचना मुख्यतः वरीलप्रमाणेच असते. मात्र येथे ज्योत पसरट न होता अरुंद व लांब होईल अशी रचना केलेली असते.

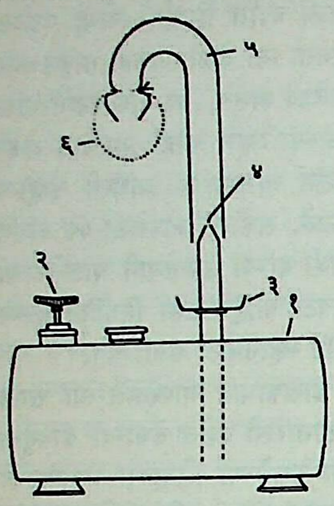
बिन-आवाजी स्टोव्हचा ज्वालक : वर वर्णिलेला स्वयंपाकासाठी वापरतात तो स्टोव्ह पेटलेला असताना फर्रर् असा कर्णकटू आवाज सतत होत असतो. तो होऊ नये किंवा निदान कमी व्हावा म्हणून उपयोगी पडणारे बिन-आवाजी ज्वालक मिळतात. या ज्वालकात तेल खेळविण्याची व्यवस्था वरील ज्वालकाप्रमाणेच असते; परंतु वरच्या भागात एकात एक बसणारी दोन टोपणे असतात. आतील टोपणास वर एक भोक असते. बाहेरच्या टोपणाच्या बाजूला अनेक लहान लहान छिद्रे पाडलेली असतात आणि वरची बाजू बंद असते. तीच आवाजी ज्वालकातील तबकडीचे काम करते. हवामिश्रित इंधनवायू बाहेरच्या टोपणाच्या वरच्या बाजूवर आपटतो व नंतर दोन टोपणांच्या मधील जागेतून छिद्रांवाटे बाहेर पडतो व पेटतो. अशा योजनेमुळे एकच मोठी ज्योत होण्याऐवजी लहान लहान अनेक ज्योती निर्माण होतात व त्यामुळे आवाज पुष्कळच कमी होतो.



आ. १०. बिन-आवाजी स्टोव्हचा ज्वालक : (अ) ज्वालकाचा छेद; (आ) वेगळी केलेली टोपणे : (१) आतील टोपण, (२) बाहेरील टोपण.

प्रकाश देणारे ज्वालक : घासलेटाच्या वाफेच्या ज्वलनाने उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेचा उपयोग करून सिरियम व थोरियम यांच्या ऑक्साइडांचा थर असलेल्या जाळीचे टोपण तापविले म्हणजे प्रखर प्रकाश पडतो. असा प्रकाश मिळविण्यासाठी जो ज्वालक वापरतात (उदा., किटसन किंवा पेट्रोमॅक्स दिवे) त्याची रचना थोडी वेगळी असली, तरी त्याचे तत्त्व बन्सन व मेकर या ज्वालकांप्रमाणेच आहे. या दिव्यात सामान्यतः घासलेटाची टाकी ज्वालकाच्या पायथ्याशी असते. तेथून निघणाऱ्या उभ्या नळीस एका ठिकाणी एक छिद्र असते व ते स्वच्छ ठेवण्याची व्यवस्था असते. पंप केल्यावर या नळीतून घासलेट वर चढते व छिद्रातून बाहेर पडू पाहते. नळीभोवती छिद्राच्या खालच्या बाजूस स्पिरिटाने नळी तापविण्यासाठी वाटी असते. तीत स्पिरिट

भरून ते पेटविल्यावर नळीतून वर चढणारे घासलेटही तापते व त्याची वाफ छिद्रातून बाहेर पडते. छिद्र असलेल्या नळीच्या या टोकाच्या वर थोड्या अंतरावर ज्वालकाच्या वरच्या भागाची वक्रनलिका असते. हिचा व्यास खालच्या नळीपेक्षा थोडा मोठा असतो त्यामुळे छिद्रातून बाहेर पडून घासलेटाची वाफ जेव्हा वरच्या भागात शिरते त्या वेळी ती भोवतालच्या हवेला आपल्याबरोबर खेचून घेते. वक्रनलिकेच्या दुसऱ्या टोकाशी बाहेर पडणारे वाफ व हवा यांचे मिश्रण पेटवितात. त्यामुळे उच्च तापमानाची ज्योत मिळते व जाळीचे टोपण तापदीप्त होऊन प्रकाश देते.

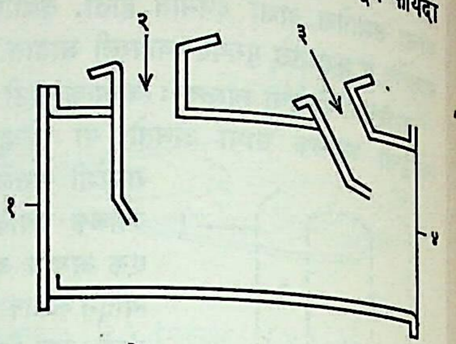


आ. ११. घासलेटावर प्रकाश देणारा ज्वालक : (१) घासलेटाची टाकी, (२) हवा भरण्याचा पंप, (३) स्पिरिटासाठी वाटी, (४) छिद्र, (५) वक्रनलिका, (६) तापदीप्त होणारे टोपण.

तेल ज्वालक : कारखान्यामध्ये क्रूड तेल व तत्सम इतर तेले उष्णता उत्पन्न करण्यासाठी वापरतात. त्यासाठी उपयोगी पडणाऱ्या ज्वालकात ज्वलनापूर्वी इंधनाचे सूक्ष्म कण केले जातात व ते हवेशी मिसळून त्यांचे ज्वलन केले जाते. या कणीकरण (सूक्ष्म कण बनविण्याच्या) क्रियेसाठी हवेचा अथवा पाण्याच्या वाफेचा उपयोग केला जातो. कणीकरणामुळे हवेशी मिश्रण होणे सुलभ होते व त्यामुळे या इंधनापासून वर्णहीन व उच्च तापमानाची ज्योत मिळते. तिची लांबीही आवश्यकतेप्रमाणे कमी अगर जास्त करता येते.

या तेल ज्वालकांचे तीन प्रकार करता येतात : (१) कणीकारक इंधनद्रवाच्या बाहेरून पण सर्व बाजूंनी (सूक्ष्म कण बनविणारे) आत सोडण्याची योजना असलेला (आ. १२ अ), (२) ते इंधनाच्या एका बाजूने आत सोडण्याची व्यवस्था असलेला (आ. १२ आ) व (३) इंधनप्रवाहाच्या मध्यातून आत सोडण्याची रचना असलेला (आ. १२ इ, ई).

घन इंधन ज्वालक : घन इंधनांत कोळसा हे प्रमुख घन इंधन आहे. कोळशाची अतिसूक्ष्म भुकटी इंधनासाठी वापरण्याची पद्धत रूढ आहे. द्रव इंधनाचे ज्वलन ज्याप्रमाणे होते त्याचप्रमाणे कोळशाची ही भुकटी जाळता येते. कलिलरूप भुकटी [→ कलिल] करण्यासाठी कोळसा खूप दळावा लागतो. भुकटी कलिलरूप झाली की, ती हवेत तरंगू लागते आणि तिचे ज्वलन कणीकरण केलेल्या तेलाप्रमाणे खास बनावटीच्या ज्वालकात करता येते. त्यायोगे या इंधनाचा पूर्ण फायदा मिळू शकतो. अशा ज्वालकांपैकी एक ज्वालक म्हणजे लोपक्यूला ज्वालक होय. तो आ. १३ मध्ये दाखविला आहे.

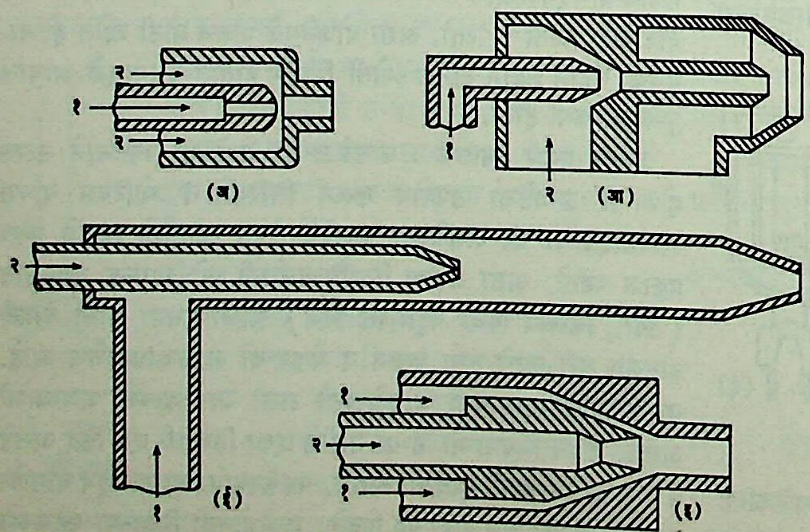


आ. १३. लोपक्यूला ज्वालक : (१) झाकण, (२) अतिरिक्त हवा, (३) कोळशाची भुकटी व प्राथमिक हवा, (४) भट्टीकडे.

ज्वालकांच्या वरील प्रकारांखेरीज विशेष कामासाठी उपयोगी पडतील असे अनेक ज्वालक कार्यानुरूप रचना करून बनविलेले आहेत. उदा., ⇨ *ज्योत प्रकाशमापन* या विश्लेषण तंत्रात वापरण्यात येणारा बेकमन ज्वालक.

संदर्भ : 1. Himus, G. W. *The Elements of Fuel Technology*, London, 1958. 2. Brame, J. S. S.; King, J. G. *Fuel : Solid, Liquid and Gaseous*, London, 1967.

शेजवलकर, बा. ग.



आ. १२. तेल ज्वालकांचे प्रकार : (१) तेल, (२) हवा किंवा पाण्याची वाफ.

ज्वालमाला : (फॅक्युली). पुरेसे संरक्षण डोळ्यांना घेऊन दूरदर्शकातून सूर्यबिंबाकडे पाहिल्यास सर्वसाधारण पृष्ठभागापेक्षा अधिक तेजस्वी असे पांढरे भाग बिंबावर दिसतात, त्यांना ज्वालमाला म्हणतात. सूर्यावरील काळ्या डागांशी त्या निगडित असतात त्यामुळे डागांच्या भोवती तर त्या असतातच; पण भिन्न क्षेत्रात स्वतंत्रपणेसुद्धा त्यांचे अस्तित्व आढळते. डागांपेक्षा ज्वालमाला बऱ्याच जास्त काळ (कित्येक महिने) टिकतात. ⇨ *दीप्तिगोला*पासून थोड्या अंतरावर, तुलनेने थोड्या थंड असलेल्या वातावरणात तरंगणारे अत्युच्च तापमानाच्या वायूचे हे ढग असावेत, अशी कल्पना आहे. या ज्वालमाला किंचित उठावाच्या स्वरूपात असल्याने व बिंबाच्या कडेचा भाग तौलनिक दृष्ट्या कमी तेजस्वी असल्याने बिंबाच्या कडेवर ज्वालमाला ठळकपणे दिसतात. गॅलिलीओ यांनी या प्रथम पाहिल्या. यांनाच अतिभा किंवा तेजोबिंदू असेही नाव आहे.

पहा : सूर्य.

काजरेकर, स. ग.

ज्वालाकाच : (ऑब्सिडियन). ज्वालामुखी खडकाचा काचमय (अस्फटिकी) प्रकार. ही नैसर्गिक काच साध्या बाटलीच्या काचेप्रमाणे दिसते. या खडकाचे संघटन रायोलाइट वा ग्रॅनाइट खडकासारखे असते. त्यातील विपुल भ्रूण (प्राथमिक अवस्थेतील) स्फटिकांमुळे त्याचा रंग काळा होतो. कधीकधी तो उदसर, करडा, हिरवा, तांबडा (लोखंडाच्या ऑक्साइडामुळे) वा पट्टेदारही असतो. फुटलेल्या तुकड्यांच्या कडा तीक्ष्ण व पृष्ठे गोलसर असतात म्हणजे भंजन शंखाभ असते. याची पातळ चकती पारदर्शक असली, तरी विपुल भ्रूण स्फटिकांमुळे तो अपारदर्शक होतो. याची कठिनता जास्त (५.५) असली, तरी हा ठिसूळ असतो; त्यामुळे तो खणून काढता येणे सोपे नसते. लाव्हातून वायूंचे बुडबुडे निघून जाताना याच्या पृष्ठावर गोलसर खड्डे पडलेले असतात. याचे वयन (पोत) काचमय असते. काही नमुन्यांत फेल्स्पारांचे स्फटिक विखुरलेले आढळतात. यामध्ये पाण्याचे वजनी प्रमाण एक टक्क्याहून कमी असते. अतिसिकत (सिलिकेचे प्रमाण खूप असणारा) श्यान (दाट) लाव्हा जलद थंड झाल्याने हा खडक तयार होतो. हा रायोलाइटी लाव्हाबरोबर आढळतो.

प्राय या काचेचे स्फटिकीभवन होत असल्याने फक्त अलीकडचे नमुनेच आढळतात. आइसलँड (हेक्ला), इटली (लिपारी बेटे), अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (यलोस्टोन नॅशनल पार्कमधील ऑब्सिडियन क्लिफ), मेक्सिको, हंगेरी, न्यूझीलंड, कॉकेशस इ. भागांत हा खडक आढळतो. पूर्वी बाणाची व भाल्याची टोके, दागिने, आरसे, सुऱ्या इत्यादींसाठी हा वापरीत. पैलू पाडून व झिलई देऊन त्याचा रत्न म्हणून आइसलँड अगेट नावाने उपयोग करतात. ऑब्सिडियस यांना इथिओपियात याच्यासारखा खडक प्रथम आढळल्यावरून ऑब्सिडियन नाव पडले, असे प्लिनी (इ. स. २३–७९) यांचे मत आहे.

ठाकूर, अ. ना.

ज्वालामुखी – १ : हिमाचल प्रदेश राज्यातील प्रसिद्ध तीर्थक्षेत्र. हे एकावन्न शक्तिपीठांपैकी एक असून कांग्रा जिल्ह्यात कांग्रा–हमीरपूर मार्गावर डेरा गोपीपूरच्या आग्नेयीस दहा किमी.वर वसले आहे. येथील ज्वालामुखी (वज्रेश्वरी) देवीच्या मंदिरात व परिसरात ज्वलनशील वायूचे आणि उष्णोदकाचे फवारे आहेत. मंदिरात मूर्तीऐवजी एका कुंडातून येणाऱ्या ज्वलंत वायूच्या झोतावर पुजाऱ्याने टाकलेल्या तुपाच्या आहुत्यांमुळे त्यांतून सतत ज्वाला उसळत असतात. येथे शारदीय नवरात्रात व चैत्रात मोठा उत्सव होतो.

कांबळे, य. रा.

ज्वालामुखी – २ : पृथ्वीच्या पृष्ठभागी जमिनीला भेग अथवा नळीसारखे भोक पडून त्याद्वारे जमिनीखालच्या खोलवर भागातील तप्त शिलारस (मॅग्मा) बाहेर येऊन पृष्ठभागावर वाहणे, तसेच स्फोटक वायुलोट आणि राखेसदृश्य असे खडकांचे लहानमोठे कण बाहेर फेकले जाणे, या क्रियेला ज्वालामुखी क्रिया म्हणतात. सर्वसामान्य ज्वालामुखी क्रियेत मध्यवर्ती नळीच्या वाटे तप्त शिलारस बाहेर येऊन नळीभोवती लाव्हा आणि राख यांची रास साचते व शंकूच्या आकाराचा उंचवटा तयार होत जातो, त्याला ज्वालामुखी हे नाव देतात.

ज्वालामुखी हे जळणारे पर्वत आहेत असा पूर्वी समज होता. ज्वालामुखीतून बाहेर उफाळणारे तप्त वायूचे लोट, धुरासारखे दिसणारे खडकांच्या सूक्ष्म कणांचे फवारे आणि उसळून सांडणारा तप्त शिलारस या सर्वांवरून ही एक पेटलेली निसर्गाची भट्टी आहे, असे वाटणे साहजिक होते. त्यामुळेच ज्वालामुखीतून बाहेर पडणाऱ्या खडकांच्या लहानमोठ्या कणांनाही 'राख', 'अंगार (निखारे)' अशीच नावे दिली गेली आहेत. पण भौतिक किंवा रासायनिक दृष्ट्या ज्याला 'ज्वलन' म्हणता येईल अशी कोणतीही क्रिया ज्वालामुखी क्रियेत घडून येत नसते. क्वचित बाहेर पडणाऱ्या वायूंपैकी गंधकाची वाफ किंवा हायड्रोजन यांचे ज्वलन होते, पण ते एकूण क्रियेच्या मानाने अगदी नगण्य असते.

जमिनीवर येण्यापूर्वी भूपृष्ठाखाली काही खोलीवर असणाऱ्या तप्त द्रवाला शिलारस म्हणतात. शिलारस म्हणजे केवळ खडक वितळून तयार होणारा रस नव्हे. त्यामध्ये फार मोठ्या प्रमाणात अनेक वायू विरघळलेल्या अवस्थेत असतात. काही कारणाने या शिलारसावर असलेल्या खडकात भेगेसारखे दुर्बल प्रतल किंवा मार्ग सापडला की, दाबाखाली असणारा असा शिलारस पृष्ठभागाकडे येऊ लागतो. तो जसजसा पृष्ठभागाकडे घुसत जातो तसतसा वरच्या खडकांचा भार कमी होऊन शिलारसातील वायूंचा दाब वाढू लागतो. शेवटी सोडावॉटरच्या बाटलीचे बूच उडावे तसा वरचा टोपण खडक उडवून देऊन शिलारस उसळून जमिनीवर सांडतो.

शिलारस पृष्ठभागावर आला की, त्यात विरघळलेले बहुतेक वायू कमी-अधिक स्फोटकपणे किंवा शांतपणे बाहेर पडू लागतात. ज्या शिलारसातून बहुतेक वायू निघून गेले आहेत अशा द्रवाला लाव्हा म्हणतात. मध्यवर्ती निर्गम द्वाराभोवती लाव्हा व राख यांची रास साचून तयार झालेल्या शंकूच्या आकाराच्या डोंगराचे तोंड ज्वालामुखी उद्रेकातील स्फोटाने उडून गेल्यामुळे किंवा खालचा शिलारस निघून जाऊन खाली पोकळी झाल्यामुळे बाजूच्या कडांचा आधार जाऊन त्या आत कोसळल्याने शंकूच्या माथ्याशी बशीसारखा खोलगट भाग तयार होतो, त्याला 'कुंड' म्हणतात. अशाप्रकारे सर्वसामान्य केंद्रीय उद्रेकात शंकू-कुंड रचनेचे ज्वालामुखी तयार होतात. काही उद्रेकांत मध्यवर्ती नळीच्या ऐवजी जमिनीत अरुंद व लांब भेग पडून तीतून लाव्हा बाहेर पडून आसपासच्या प्रदेशात थरांच्या रूपाने पसरतो. ही क्रिया बराच काळ चालू राहून आसपासच्या प्रदेशातील लहान मोठ्या दऱ्या भरून जातात व लाव्हा थरांचा पठारी प्रदेश निर्माण होतो. अशा ज्वालामुखी क्रियेला 'भेगी उद्रेक' म्हणतात.

केंद्रीय उद्रेकात लाव्हा नेहमीच मधल्या नळीतून बाहेर न येता कित्येकदा वर येताना खालच्या पातळीवरच बाजूने एखाद्या आडव्या भेगेतून तो बाहेर येऊन मुख्य शंकूच्या उताराच्या बाजूवर उपद्वारातून त्याचा उद्रेक होतो व तेथे उपशंकू तयार होतो (आ. ३). इटलीतील एटना या ज्वालामुखीच्या बाजूवर अशी २०० हून अधिक उपद्वारे व उपशंकू तयार झालेली आहेत.

काही थोड्या ज्वालामुखींतून प्रदीर्घ काळापर्यंत सातत्याने उद्रेक क्रिया चालू राहिलेली दिसते, पण बहुसंख्य ज्वालामुखींच्या बाबतीत ही क्रिया खंडितपणे चालू असते. काही ज्वालामुखींच्या बाबतीत तर दोन उद्रेकांमधील विश्रांतीचा काळ खूपच दीर्घ असतो. अशा निद्रिस्त अवस्थेतील ज्वालामुखीच्या निर्गम द्वारातून केवळ तप्त वायू व वाफ बाहेर पडत असतात असे दीर्घकाल विश्रांती घेणारे; परंतु पुरते मृत न झालेले ज्वालामुखी फार धोक्याचे असतात. कारण बऱ्याच दीर्घकालानंतर त्यांच्यातून होणारा उद्रेक अत्यंत स्फोटक व अनर्थकारक होतो.

दोन उद्रेकांच्या दरम्यानच्या काळातील किंवा ज्वालामुखी क्रिया संपत आलेल्या अवस्थेतील केवळ तप्त वायू व वाफ बाहेर टाकणाऱ्या ज्वालामुखींना धूममुखे म्हणतात. धूममुखातून बाहेर पडणारे वायू जागृत ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून बाहेर पडणाऱ्या वायूंसारखेच असतात. या वायूंत सर्वांत जास्त प्रमाण पाण्याच्या वाफेचे असून इतर वायूंमध्ये क्लोरीन, फ्ल्युओरीन, गंधक, कार्बन डाय-ऑक्साइड व थोड्याफार प्रमाणात क्षार (अल्कली) धातू (लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम इ.) हे घटक असतात. सर्वांत तप्त अशा धूममुखांतील तापमान ३००° ते ६००° से. असून त्यांच्यातून बाहेर पडणाऱ्या वायूंत वाफेच्या खालोखाल क्लोरीन व फ्ल्युओरीन वायू असतात. त्यामुळे अशा धूममुखांच्या प्रदेशात लोह, ॲल्युमिनियम व अमोनिया यांच्या क्लोराइडांचे निक्षेप (साठे) आढळतात. त्यामानाने कमी म्हणजे १००° ते २००° से. तापमानाच्या धूममुखांत गंधकी वायूंचे प्रमाण जास्त असते व त्यांच्या आसपासच्या प्रदेशात नैसर्गिक गंधकाचे निक्षेप आढळतात. अशा गंधकी धूममुखांना नेपल्समधील सोल्फाटेरा गावावरून सोल्फाटेरा हे नाव दिले आहे. काही अत्यंत लहान व कमी तापमानाच्या निर्गम द्वारांतून फक्त वाफ, हायड्रोजन सल्फाइड आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड या वायूंचे झोत बाहेर पडत असतात. अशा मर्यादित आकारमानाच्या स्थानिक धूममुखांना सोफिआनी म्हणतात. काही सोफिआनींतून बोरिक अम्लही मिळते. सर्वांत कमी तापमानाच्या धूममुखांतून केवळ कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर पडतो, त्यांना मोफेट असे नाव आहे.

धूममुखांचे प्रख्यात उदाहरण अलास्कातील 'दशसहस्र धूममुख दरी' (व्हॅली ऑफ टेन थाउजंड स्मोक्स) हे आहे. या प्रदेशात १९१२ मध्ये ज्वालामुखीचा उद्रेक होऊन कित्येकशे मीटर जाडीचा फेसाळ वालुकामय प्रवाह सर्व दरीत पसरला. नंतरच्या काळात ज्वालामुखी क्रिया संपत आली तेव्हा हा सर्व प्रदेश धूममुखांनी भरून गेला. या धूममुखांपैकी काही अत्यंत तप्त असून त्यांच्यातून बाहेर पडणाऱ्या वायूंत ९८% पाण्याची वाफ आणि हायड्रोक्लोरिक, हायड्रोफ्ल्युओरिक व बोरिक अम्ले

तसेच कार्बन डाय-ऑक्साइड इ. इतर वायू आहेत. याच प्रदेशात लेशमात्र प्रमाणात जस्त, तांबे, मॉलिब्डेनम, आर्सेनिक, अँटिमनी, कथिल, चांदी, कोबाल्ट, बिस्मथ, सिलिनियम, टेल्युरियम, थोरियम इ. धातूही आढळतात. ज्वालामुखीच्या अखेरच्या अवस्थेत धूममुखाच्या पुढची पायरी म्हणजे ⇨ *उन्हाळे* व ⇨ *गायझर* ही असते. न्यूझीलंड, आइसलँड आणि उ. अमेरिकेतील यलोस्टोन नॅशनल पार्क येथे अशी उदाहरणे आढळतात.

ज्वालामुखीजन्य पदार्थ : ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून वायू, द्रव लाव्हा आणि घन खडकांचे तुकडे असे तिन्ही अवस्थांतील पदार्थ बाहेर पडतात. ज्वालामुखीजन्य वायूंमध्ये सर्वांत जास्त प्रमाण (६० ते ९०%) पाण्याच्या वाफेचे असते. या वाफेचा उगम काही वेळी अंशतः तर कित्येकदा पूर्णतः भूपृष्ठीय जलापासून म्हणजे ज्वालामुखी कुंडातील जलाशय, भूमिजल किंवा सागरी जल यांच्यापासून असतो. ज्या उद्रेकात इतर तप्त वायूंचा अभाव असून केवळ बाह्य जलापासून निर्माण झालेल्या वाफेचे लोट बाहेर येतात, त्यांना भूमिजल बाष्पी उद्रेक म्हणतात; पण बहुतेक उद्रेकांत भूमिजलाची वाफ व शिलारसजन्य जलाची वाफ अशी वेगवेगळी ओळखून काढणे अशक्यच असते. वाफेच्या खालोखाल वैपुल्याच्या क्रमाने असणारे इतर वायू म्हणजे कार्बन डाय-ऑक्साइड, नायट्रोजन, सल्फर डाय-ऑक्साइड व थोड्याफार प्रमाणात हायड्रोजन, कार्बन मोनॉक्साइड, गंधक, क्लोरीन, हायड्रोजन सल्फाइड इ. असतात.

जागृत ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून बाहेर पडणारे वायू गोळा करून त्यांचे प्रमाण ठरविणे हे काम अत्यंत धोक्याचे व अवघड असते. जॅगर यांनी १९१९ मध्ये हवाई बेटांतील कीलाउआ ज्वालामुखीतील वायू गोळा करून एकूण १४ नमुन्यांचे पृथक्करण करून त्याचे सरासरी संघटन काढले, ते असे : पाण्याची वाफ ७०·७५%, कार्बन डाय-ऑक्साइड १४·०७%, कार्बन मोनॉक्साइड ०·४०%, हायड्रोजन ०·३३%, नायट्रोजन ५·४५%, आरगॉन ०·१८%, सल्फर डाय-ऑक्साइड ६·४०%, सल्फर ट्राय-ऑक्साइड १·९२%, गंधक ०·१०% आणि क्लोरीन ०·०५%.

ज्वालामुखीतून बाहेर पडणाऱ्या वायूंचे लाव्हाशी असणारे प्रमाण प्रत्यक्षात दिसते त्यापेक्षा बरेच जास्त असते. हवाई आणि पारीकूटीन ज्वालामुखींमध्ये हे वजनी प्रमाण ०·४ ते १·१% होते. वजनाच्या दृष्टीने हे प्रमाण अगदी क्षुल्लक वाटले, तरी १ ग्रॅम पाण्याच्या वाफेचे १,०००° से. तापमानाला ४,५०० घ. सेंमी. इतके आकारमान होते, हे ध्यानात घेतले म्हणजे ज्वालामुखीच्या उद्रेकातील वायूची खरी कल्पना येईल. व्हीस्यूव्हिअस ज्वालामुखीच्या १९०६ च्या उद्रेकात बाहेर पडलेल्या वायूचे प्रमाण आकारमानानेच नव्हे, तर वजनाने सुद्धा एकूण बाहेर पडलेल्या लाव्हा व राखेपेक्षा जास्त असावे, असे अनुमान ज्वालामुखी नळाच्या व्यासावरून करण्यात आले आहे. सिलिकेचे प्रमाण जास्त असणाऱ्या लाव्हाच्या उद्रेकात जो लाव्हाचा फवारा आकाशात उसळतो त्यावरूनही अशा लाव्हात असणारे वायूंचे अतिरिक्त प्रमाण दिसून येते.

विरघळलेल्या अवस्थेतील वायूंमुळे शिलारसाची घनता कमी होते. शिलारसावरील दाब कमी होऊन वायू मुक्त होऊ लागतात व बुडबुडे तयार होऊन विद्रावाचे फेसात रूपांतर होते. अशा विद्रावाची घनता खूपच कमी होते. यामुळे वायूने संपृक्त झालेला (वायूचे जास्तीत जास्त प्रमाण असलेला) शिलारस खूप खोलवरच्या जागेपासून वरपर्यंत सहज येऊ शकतो. स्फोटक रीत्या उद्रेकातून बाहेर पडणाऱ्या वायूंची क्षेपक शक्ती किती प्रचंड असते याचे एक उदाहरण म्हणजे १९२९ च्या कोटोपॅक्सी ज्वालामुखीच्या उद्रेकात सु. २०० टन वजनाचा एक पाषाण खंड ज्वालामुखी कुंडापासून सु. १५ किमी. अंतरावर फेकला गेला. या उद्रेकात वायूचे लोट आकाशात कित्येक किमी. उंच गेले होते.

शिलारसाच्या दाटपणानुसार व वायूंच्या दाबानुसार ते बाहेर पडण्याचे मान कमीअधिक स्फोटक असते. जपानमधील असमा ज्वालामुखीच्या काही स्फोटक उद्रेकांत वायूचा दाब दर चौ. सेंमी. ला ६०० किग्रॅ. इतका प्रचंड असल्याचे दिसून आले, पण बहुतेक ज्वालामुखी उद्रेकांत वायूचा दाब याहून बराच कमी असतो.

लाव्हा-प्रवाह : उद्रेकातून नुकत्याच बाहेर पडलेल्या लाव्हाचे तापमान त्याच्या वितळबिंदूपेक्षा फारसे जास्त असत नाही. लाव्हाचे रासायनिक संघटन आणि त्यातील वायूंचे प्रमाण यांनुसार हे तापमान ९००° ते १,२००° से. इतके असते. बेसाल्टासारख्या अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण अल्प असलेल्या) लाव्हाचे तापमान अतिसिकत लाव्हापेक्षा बरेच जास्त असते. कीलाउआ ज्वालामुखीच्या निर्गम द्वारातील लाव्हाचे तापमान प्रकाशीय उत्तापमापकाने (प्रारणाच्या रंगावरून तापमान मोजणाऱ्या उपकरणाने) मोजले असता ते १,१००° ते १,१५०° से. भरले. हवाई ज्वालामुखीतील लाव्हांचे किमान तापमान ७००° से. असल्याचे आढळते. अतिसिकत लाव्हाचे कमाल तापमान १,०००° से. पेक्षाही कमी असते. पण या लाव्हांचे उद्रेक स्फोटक प्रकारचे असल्यामुळे त्यांचे किमान तापमान ठरविणे शक्य झालेले नाही.

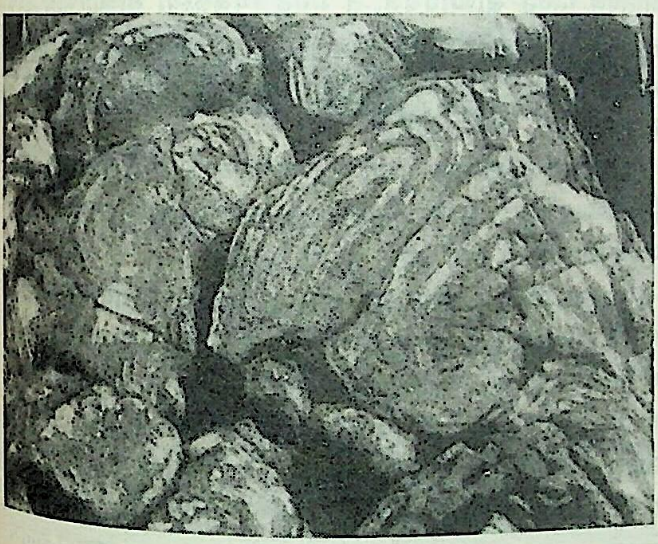
लाव्हाची सुवाहकता त्याच्या रासायनिक संघटनावर व तापमानावर अवलंबून असते. लाव्हात पुरेसा वायू विरघळलेल्या स्थितीत असल्यास तापमान ७००° से. इतके उतरेपर्यंत असा लाव्हा सुवाही असू शकतो. हवाई ज्वालामुखीतील लाव्हाचा दाटपणा निर्गम द्वाराशी एक हजार पॉइज (म्हणजे पाण्याच्या १ लक्षपटीने दाट) असल्याचे आढळून आले. लाव्हा वाहत असताना निवण्यामुळे त्याचा दाटपणा वाढतो. सुवाही लाव्हांच्या बाबतीत निर्गम द्वारापासून कित्येक किमी. अंतर वाहून गेल्यावर त्यांचा दाटपणा १० हजार पॉइज इतका वाढलेला दिसून आला. १९४७ मध्ये आइसलँडमधील हेक्ला ज्वालामुखीच्या उद्रेकातील लाव्हाचा दाटपणा निर्गम द्वाराशी १० हजार पॉइज होता. पुढे वाहताना तो ५ लक्ष पॉइजपर्यंत वाढला. अतिसिकत लाव्हे याहूनही दाट असतात. काही अतिसिकत लाव्हे तर इतके दाट असतात की, ते न वाहता जागीच साचून त्यांची ढिगासारखी रास होते.

बेसाल्टी लाव्हा सुवाही असून द्रव असेपर्यंत तो सहजपणे दीर्घ अंतरावर वाहून जातो. प्रवाहाचा वेग लाव्हाचा सुवाहीपणा आणि जमिनीचा उतार यांवर अवलंबून असून तीव्र उताराच्या अरुंद दरीत प्रसंगी ताशी ४५ ते ६५ किमी. वेगाने लाव्हा वाहत जातो. पण असा वेग अपवादात्मकच असून ताशी १६ किमी. हा वेगही असामान्यच म्हणावा लागेल. सर्वसामान्य बेसाल्टी लाव्हाचा वेग ताशी ५ ते ८ किमी. इतका असू शकतो. लाव्हा निवू लागल्यावर त्याचा दाटपणा वाढून वेग मंदावतो.

नव्याने थिजून घट्ट होणाऱ्या अल्पसिकत लाव्हा-प्रवाहाचे पृष्ठभाग दोन भिन्न रूपांचे दिसतात. त्यांना हवाई भाषेतील शब्दावरून दिलेल्या 'आआ' (aa) म्हणजे खडबडीत व अणकुचीदार पृष्ठाचा किंवा 'ठोकळ्या' लाव्हा आणि 'पाहोहो' (Pahoehoe) म्हणजे रेशमासारख्या गुळगुळीत पृष्ठाचा किंवा 'दोरखंडी' लाव्हा अशी नावे दिलेली आहेत. अंशतः स्फटिकीभूत झालेल्या लाव्हातून वेळोवेळी अकस्मात स्फोटाने वायू निसटून जाण्यामुळे 'आआ' किंवा ठोकळ्या लाव्हा हा प्रकार निर्माण होतो. थिजून घट्ट झालेला वरचा थर आतील वायूच्या दाबाने फुगतो आणि स्फोटाने फुटून त्याची खडबडीत, टोकदार शकले होतात. असे धारदार कडा असलेले खडबडीत तुकडे पृष्ठभागी एकमेकांवर आदळत असणारा तप्त लाव्हा-प्रवाह वाहताना दिसतो. 'आआ' लाव्हाच्या मानाने पाहोहो किंवा दोरखंडी लाव्हा बराच

सावकाशीने निवतो. त्यातील वायू शांतपणे बाहेर निघून जातात आणि ठोकळ्या लाव्ह्यापेक्षा हा लाव्हा दीर्घकालापर्यंत सुवाही राहतो. त्यामुळे असा लाव्हा-प्रवाह निवताना त्याच्या पृष्ठभागावर पातळ, गुळगुळीत त्वचा तयार होते. अर्धवाही दाट डांबर वाहताना त्याच्या पृष्ठावर सुरकुत्या पडतात तशाच प्रकारच्या दोरासारख्या वळ्या लाव्ह्याच्या पृष्ठावर दिसतात. लाव्हा-प्रवाहाचा आघाडीचा भाग थिजून घट्ट होतो आणि खालच्या भागात भेग किंवा चीर पाडून तीतून एखाद्या फुग्या-प्रमाणे आतील द्रव लाव्ह्याच्या जिव्हा पुढे येतात. या जिव्हांवरही लगेच पातळ त्वचा निर्माण होते. कित्येकदा वरचा पृष्ठभाग घट्ट झालेला असताना आतील लाव्हा खालच्या बाजूने वाहून जाऊन बोगद्याप्रमाणे पोकळी तयार झालेली दिसते.

उथळ समुद्राच्या तळाशी अथवा अन्य पाणथळ जागेत लाव्ह्याचा उद्रेक होतो तेव्हा पाण्याच्या संसर्गामुळे तो वेगाने थिजून त्याची एका-वर एक रचलेल्या गिरद्या-लोड यांच्या राशीसारखी संरचना होते. या प्रकाराला गिरदी लाव्हा म्हणतात (आ. १). लाव्ह्याची पुढे येणारी जिव्हा फुगत जाऊन साधारणतः लोडाच्या आकाराची होईपर्यंत तिचा पृष्ठभाग थिजून इतका घट्ट होतो की, जिव्हेचे आकारमान याहून मोठे होणे अशक्य होते. आतून येणारा लाव्ह्याचा रेटा खालच्या बाजूने वाट काढून नवी जिव्हा तयार करतो व फुगून तिचाही लोड होतो. ही क्रिया पुन्हापुन्हा होत राहून लाव्ह्याच्या लोड-गिरद्यांची रास तयार होते. सामान्यतः भूद्रोणीतील [दीर्घकाल गाळ साचत जाऊन खाली वाकविल्या गेलेल्या भूकवचाच्या भागातील; → भूद्रोणी] गाळांशी संबंधित असलेल्या लाव्हा उद्रेकात गिरदी लाव्हे आढळतात. या लाव्ह्यांची सागरी पाण्याशी विक्रिया होऊन त्यांच्या खडकांतील ऑलिव्हीन व पायरोक्सीन यांची जागा काही अंशी क्लोराइट व सर्पेंटाइन

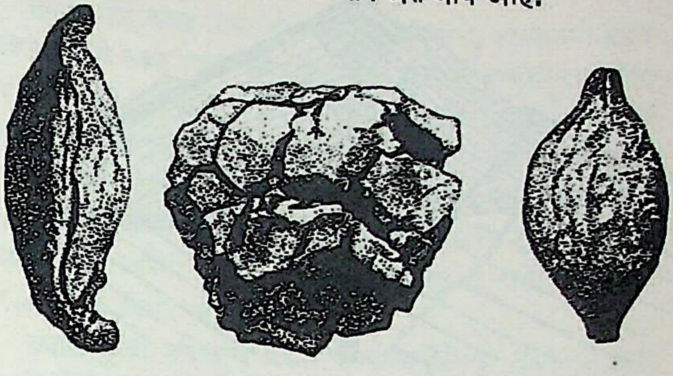


आ. १. गिरदी लाव्हा

यांनी आणि प्लॅजिओक्लेजाची जागा अल्बाइट व एपिडोटाने घेतलेली असते. अशा लाव्ह्यांना स्पिलाइटी लाव्हा म्हणतात.

अग्निदलिक पदार्थ : ज्वालामुखीच्या स्फोटक उद्रेकाने माथ्याच्या खडकांची शकले होऊन ल्हान मोठे तुकडे हवेत फेकले जातात. तसेच तप्त लाव्ह्याच्या गुठळ्या आणि ते फवारे उंच उडून व ते हवेतच थिजून त्यांचा वर्षाव आसपासच्या प्रदेशात होतो. यांपैकी बरेच मोठे तुकडे कुंडाच्या काठाजवळच्या उतारावर पडून गडगडत खाली येतात. त्यांच्या निक्षेपांना त्यांतील तुकड्यांच्या कमीअधिक गोलाईप्रमाणे ज्वालामुखी संकोणाश्म आणि ⇨ ॲग्लोमरेट अशी नावे दिली आहेत.

स्फोटामुळे हवेत उडालेले द्रव लाव्ह्याचे गोळे खाली येताना ते स्वतःभोवती फिरत खाली येतात आणि जमिनीवर पोहोचण्यापूर्वीच ते थिजून घट्ट झालेले असतात. फिरत येण्यामुळे त्यांचा आकार गोल्कासारखा किंवा घोट्यासारखा झालेला असतो (आ. २). त्यांना ज्वालामुखी बाँब म्हणतात. इतर अनियमित आकाराच्या व कवचाला भेगा पडलेल्या तुकड्यांना ब्रेड क्रस्ट बाँब असे नाव आहे.



आ. २. ज्वालामुखी बाँब व ब्रेड क्रस्ट बाँब

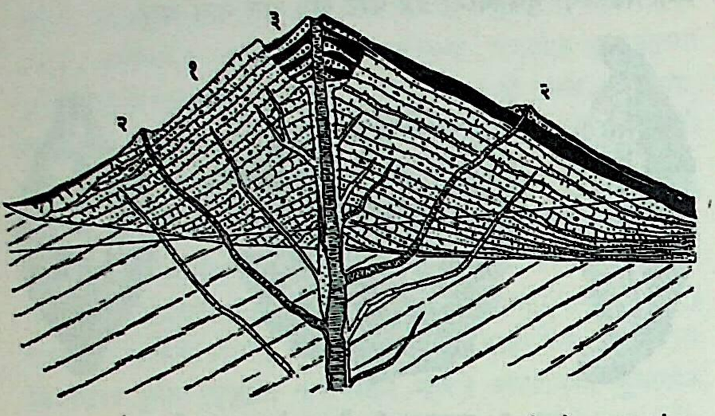
लाव्ह्याच्या गुठळ्या व येंव घट्ट होऊन तयार झालेल्या लहान वाटा-ण्याच्या व सुपारीच्या आकारमानाच्या तुकड्यांना लॅपिली म्हणजे 'छोटे दगड' असे म्हणतात. सामान्यतः ३ सेंमी.हून मोठ्या आकारमानाच्या तुकड्यांना बाँब व त्याहून लहान तुकड्यांना लॅपिली म्हणतात. कणांचे आकारमान (व्यास) ०·५ सेंमी.हूनही लहान असल्यास त्यांना राख किंवा धूळ म्हणतात. ज्वालामुखींच्या उतारावर व आसपासच्या प्रदेशांत अशा राखेचा वर्षाव होऊन त्यांचे थर साचतात. ते थर घट्ट होऊन तयार होणाऱ्या निक्षेपांना 'टफ' म्हणतात. काही उग्र स्फोटक उद्रेकात ज्वालामुखी राख व धूळ वातावरणात हजारो मीटर उंच उडवली जाते आणि वाऱ्यामुळे उद्रेकाच्या जागेपासून दूर अंतरापर्यंत वाहून नेली जाते. क्राकाटाऊ ज्वालामुखीच्या १८८३ च्या महास्फोटक उद्रेकातून अतिसूक्ष्म कण असलेली ज्वालामुखी धूळ उडाली ती सर्व जगभरच्या वातावरणात पसरून कित्येक महिने हवेत तरंगत राहिली होती आणि त्या धुळीमुळे पुढे कित्येक महिने सूर्यास्ताचे अत्यंत मनोहर रंगीत देखावे दिसत होते.

संरचना व भूरूपे : ज्वालामुखींचे संरचनात्मक प्रकार व त्यामुळे निर्माण होणारी भूरूपे ही प्रामुख्याने लाव्हा आणि अग्निदलिक पदार्थ यांचे परस्परांशी असणारे प्रमाण आणि गुणधर्म यांच्यावर अवलंबून असतात. काही ज्वालामुखी सर्वस्वी निस्सारी स्वरूपाचे असतात, म्हणजे त्यांच्या उद्रेकांतून फक्त लाव्हा बाहेर पडतो. याच्या उलट काही ज्वालामुखी सर्वस्वी स्फोटक स्वरूपाचे असून त्यांच्यातून केवळ अग्निदलिक पदार्थ बाहेर फेकले जातात. पण बहुतेक ज्वालामुखींच्या उद्रेकात हे दोन्ही प्रकार एकानंतर एक किंवा एकाच वेळी घडून येतात. स्फोटकता किंवा निस्सारी स्वरूप यानुसार ज्वालामुखींच्या शंकूंचे वर्गीकरण पुढील-प्रमाणे केले आहे. स्फोटक : राख व अंगार शंकू; मिश्र : अग्निदलिक पदार्थ व लाव्हा यांचा मिश्र शंकू; निस्सारी : (अ) लाव्ह्याचे तीव्र उताराचे घुमट (पाय), (आ) ढाल ज्वालामुखी, (इ) लाव्हा पठारे.

अंगार शंकू : मध्यसिकत आणि सिकत लाव्ह्यांचे उद्रेक अधिक स्फोटक प्रकारचे असतात. त्यामुळे लाव्हा थरांच्या वरच्या बाजूस निर्गम द्वाराशी वर्षावाने खाली पडणाऱ्या अंगार व राखेची रास साचून शंकूसारखा उंचवटा तयार होतो. या शंकूच्या माथ्याशी खोलगट बशी-सारखे कुंड तयार झालेले असते. अंगार शंकू काही मी. ते ३०० मी. उंचीपर्यंत वाढलेले दिसतात.

मिश्र ज्वालामुखी : बहुतेक ज्वालामुखी हे लाव्हा-प्रवाह आणि राख, अंगार, लॅपिली, मोठे बाँब इ. अग्निदलिक पदार्थ यांचे थर एकाआड एक साचून तयार झालेले आढळतात. त्यांचा आकार सममित शंकू-सारखा असून शंकूच्या माथ्याशी कुंड असते. या कुंडाला एका बाजूने पन्हळीसारखी वाट पाडून त्या वाटेने लाव्हा वाहतो (आ. ३). कित्येक

मिश्र ज्वालामुखींची उंची हजार मी. आणि घनफळ शेकडो घ. किमी. असते. अल्युशन बेटावरील शिशालदिन, फिलिपीन्समधील मेयॉन तसेच



आ. ३. केंद्रीय ज्वालामुखीची शंकु-कुंड रचना : (१) मुख्य शंकू, (२) उपशंकू, (३) कुंड.

जपानमधील फूजियामा हे मिश्र ज्वालामुखी अत्यंत सौंदर्यपूर्ण निसर्ग-दृश्ये म्हणून सुविख्यात आहेत.

लाव्हा घुमट : पूर्णतः लाव्ह्याच्या उद्रेकाने तयार होणाऱ्या ज्वालामुखींचे आकार लाव्ह्याच्या दाटपणावर आणि सुवाहितेवर अवलंबून असतात. रायोलाइट, डेसाइट व ट्रॅकाइट यांसारखे सिलिकाप्रचुर लाव्हे इतके दाट असतात की, ते निर्गम द्वारापासून विशेष दूरवर वाहून न जाता त्या जागीच साचत राहतात व त्यांच्या तीव्र उतार असणाऱ्या घुमटाच्या आकाराच्या राशी तयार होतात. त्यांना 'पाय' किंवा लाव्हा घुमट असे म्हणतात. फ्रान्समधील ऑव्हरेन्यचे प्राय तसेच कॅलिफोर्नियातील लास्सेन घुमट प्रसिद्ध आहेत. लास्सेन घुमट ३·२ किमी. व्यासाचा असून त्याची उंची ६०० मी. आहे.

ज्वालामुखी शूल : अत्यंत दाट लाव्ह्याच्या उद्रेकामुळे तीव्र उताराचे घुमट तयार होत असताना कित्येकदा खालून येणाऱ्या लाव्ह्याच्या रेट्यामुळे निर्गम द्वारात आधी थिजून घट्ट झालेला लाव्ह्याचा भाग चकलीपात्रातून दाबल्यावर चकली बाहेर यावी तसा निमुळत्या सुळक्याच्या रूपात वर ढकलला जातो. घुमटाला पडलेल्या भेगांमधूनही असे अनेक शूल बाहेर आलेले दिसतात. १९०२ च्या माँ पलेच्या सर्वनाशक उद्रेकाच्या वेळी घुमटाच्या माथ्यातून असा एक सुळका ३०० मी. उंच आला होता. त्याला माँ पलेचा शूल असे नाव दिले होते. असे वर आलेले सुळके फार काळ टिकत नसून वातावरणक्रियेने त्यांची शकले होऊन पायथ्याशी कोनीय तुकड्यांचे डबर साचते.

ढाल ज्वालामुखी : बेसाल्टासारखा सुवाही लाव्हा मध्यवर्ती नळीतून बाहेर ओतला गेल्यावर तो जागच्या जागी साचून न राहता बऱ्याच विस्तृत प्रदेशात पसरतो. लाव्ह्याचे असे थर एकावर एक साचून त्यांच्यामुळे अत्यंत कमी उताराचे (क्षैतिज पातळीशी ६° ते ८° कोन करणारे) पालथ्या ढालीसारखे विस्तीर्ण घुमट तयार होतात, त्यांना ढाल ज्वालामुखी म्हणतात. हवाई हे बेट अशा अनेक ढाल ज्वालामुखींचे मिळून बनलेले आहे. त्यांच्यापैकी सर्वांत मोठा माउनलोआ ज्वालामुखी समुद्रतळापासून ९,१०० मी. उंच असून त्याच्या पायाचा व्यास ११२ किमी. आणि घनफळ १४ हजार घ. किमी. आहे.

लाव्हा पठारे : काही प्रदेशांत ताणामुळे दीर्घ लांबीच्या भेगा पडून त्यांतून अत्यंत सुवाही बेसाल्ट लाव्ह्याचे पूर आसपासच्या प्रदेशात थरांच्या स्वरूपात साचलेले आढळतात. असे अनेक थर एकावर एक साचून विस्तीर्ण पठारी प्रदेश निर्माण झालेले आहेत. हे थर साधारणतः ३ ते ३० मी. जाडीचे असतात. एकूण सर्व थरांच्या राशींची जाडी हजारो मी. असू शकते आणि त्यांची एकूण व्याप्ती काही क्षेत्रांत १८ लक्ष चौ. किमी. हून अधिक भरते. या पठारी लाव्ह्यांना पूर बेसाल्ट असेही म्हणतात. पूर बेसाल्टाची प्रमुख उदाहरणे म्हणजे उ. अमेरिका खंडातील कोलंबिया व स्नेक नद्यांच्या खोऱ्यांचा प्रदेश होय. याची व्याप्ती ७·८ लक्ष चौ. किमी. असून काही एकेकटे थर प्रत्येकी २,५०० चौ. किमी. क्षेत्र व्यापणारे आहेत. प. भारतातील लाव्हा उद्रेक होऊन तयार झालेल्या 'दक्षिण (डेक्कन) ट्रॅप' या खडकांच्या राशीची एकूण व्याप्ती ५ लक्ष चौ. किमी. पर्यंत भरते. द. अमेरिकेतील पराना क्षेत्र (जुरासिक कालीन म्हणजे सु. १८·५ – १५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) या लाव्ह्यांच्या राशींची व्याप्ती ५ लक्ष चौ. किमी. आहे. यांच्याशिवाय जुरासिक आणि तृतीय (सु. ६·५ – १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात मंगोलिया, सायबीरिया, अरेबिया, सिरिया, इथिओपिया तसेच ऑस्ट्रेलियाचा काही भाग या क्षेत्रांत तुरळक प्रमाणात बेसाल्टाचे थर आढळतात. काही लाव्हा थरांचा विस्तार व घनफळ प्रचंड असते. उदा., कोलंबिया नदीच्या क्षेत्रातल्या एका बेसाल्टाच्या थराची लांबी १६० किमी., रुंदी ८० किमी. आणि सरासरी जाडी १२० मी. आहे, म्हणजे त्याचे घनफळ किमान १,६०० घ. किमी. भरते. अर्थात सामान्यतः १ घ. किमी. हून अधिक घनफळ असणारे बेसाल्टांचे थर विरळाच असतात. ऐतिहासिक काळात पूर बेसाल्टाचा सर्वांत मोठा उद्रेक आइसलँडमधे लाकी या गावी १७८३ मध्ये घडून आला. या उद्रेकात ३२ किमी. लांबीच्या भेगेतून तप्त लाव्ह्याचे लोंढे बाहेर येऊन ५६५ चौ. किमी. प्रदेशावर लाव्हा थर पसरला. या थराचे एकूण घनफळ १२ घ. किमी. भरले. लाव्ह्याच्या लोंढ्याचे विस्तारणारे बाहू दरीतून वाहत पश्चिमेकडे ६४ किमी. आणि पूर्वेला ४५ किमी. अंतरापर्यंत गेले. आधीची सर्व सुपीक शेतजमीन जाड लाव्ह्याच्या थराखाली गेल्याने तेथील प्रदेश वैराण बनला. ज्वालामुखी क्रियेची तीव्रता जसजशी कमी होत गेली तसतसा घट्ट होणाऱ्या लाव्ह्याने भेगेचा भाग चोंदून गेला. लाव्ह्यातील वायू शांतपणे निघून जाण्याऐवजी ते भेगेत थिजलेल्या लाव्ह्याखाली साचू लागले. शेवटी त्यांचा दाब वरच्या घन लाव्ह्यापेक्षा जास्त झाल्यावर स्फोटक उद्रेक होऊ लागून भेगेच्या रेषेवर जागोजागी छोटे केंद्रीय स्वरूपाचे शंकू निर्माण झाले.

पृथ्वीच्या इतिहासात गेल्या १८ कोटी वर्षांच्या कालावधीत ठिकठिकाणच्या क्षेत्रांत मिळून किमान ४० लक्ष घ. किमी. बेसाल्टी लाव्हा भूपृष्ठावर ओतला गेला असा अंदाज आहे.

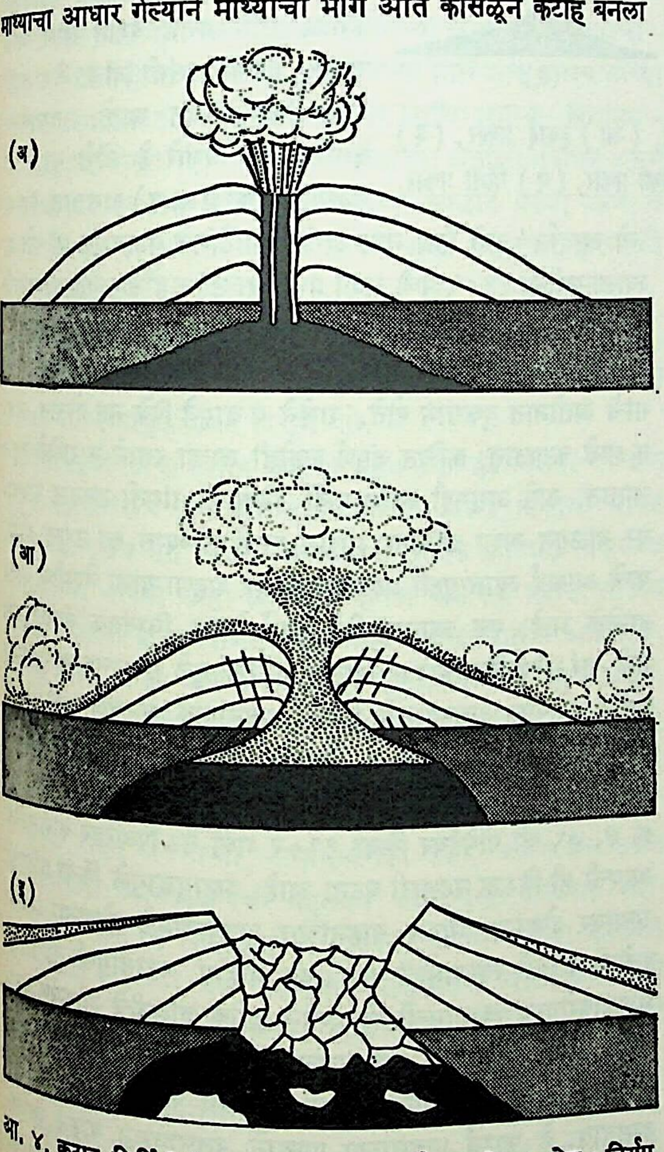
वालुका प्रवाह : अत्यंत दाट असा सिकत किंवा अतिसिकत लाव्हा वायूने संपृक्त झालेला असला म्हणजे उग्र स्फोटाने त्या लाव्ह्याचे वालुकाकणांच्या आकारमानाचे अत्यंत सूक्ष्म तुकडे होतात. हे कण अस्फटिकी काचेचे किंवा पमिसाचे (गोलाकार पोकळ्या असलेल्या काचेचे) असतात. वायूने संपृक्त अशा या अग्निज वालुकाकणांचा लोट फेसाळ प्रवाहासारखा उतारावरून ताशी १६० किमी. किंवा त्याहूनही जास्त वेगाने वाहत जातो. हे लोंढे सखल जागी स्थिरावतात तेव्हांही त्यांतील कण अतितप्त असल्यामुळे ते एकमेकांना घट्ट चिकटून त्यांचा वितळजोडित टफ किंवा इग्निम्ब्राइट नावाचा एकसंध खडक तयार होतो. अशा प्रकारच्या थरांचे मोठे निक्षेप न्यूझीलंड, सुमात्रा, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा पश्चिम भाग व अलास्का या प्रदेशांत आहेत.

चिखली प्रवाह : अत्यंत क्षोभकारी अशा स्फोटक उद्रेकात फार मोठ्या प्रमाणावर ज्वालामुखी राख व धूळ यांचे लोट आकाशात उंच चढतात व त्यांचा वर्षाव ज्वालामुखी शंकूच्या उतारावर तसेच सभोवतीच्या प्रदेशात होतो. शंकूच्या आणि आसपासच्या डोंगरांच्या उतारावर साचलेले हे राखेचे व धुळीचे थर जोरदार पावसाच्या पाण्याने संपृक्त होतात आणि उतारावरून चिखलासारखे त्यांचे लोंढे अत्यंत वेगाने, कधीकधी ताशी ९५ किमी. वेगाने, खाली वाहत येतात. येताना वाटेतील दगडधोंडे, झाडे इ. पदार्थ आपल्याबरोबर पुढे नेत शेवटी सखल भागातील शेते, घरे बुडवून टाकून हा लोंढा स्थिरावतो. मानवी

जीवित आणि वित्ताला अत्यंत धोकादायक असे हे चिखली प्रवाह फिलिपीन्समध्ये घडून आलेले आहेत.

कुंड व कटाह : केंद्रीय स्वरूपाच्या उद्रेकामुळे तयार होणाऱ्या ज्वालामुखींच्या माथ्याशी खोलगट बशीसारखा खळगा दिसतो. हा खळगा लहान म्हणजे १·६ किमी.हून कमी व्यासाचा असल्यास त्याला कुंड आणि त्यापेक्षा बराच मोठा असल्यास कटाह (काहील) अशी नावे दिली आहेत. बहुतेक कुंडे माथ्याचा भाग स्फोटक उद्रेकाने उडून गेल्यामुळे तयार झालेली असतात. शंकूच्या माथ्याप्रमाणेच शंकूच्या बाजूवर असणाऱ्या उपशंकूंनाही कुंडे असल्याचे दिसते.

कटाह हे स्फोटामुळे माथा उडून जाण्यापेक्षा माथ्याचा भाग खालचा आधार निघून गेल्यामुळे आत कोसळून तयार झालेले असतात. अत्यंत तीव्र स्फोटक उद्रेकानंतर काही ज्वालामुखींच्या माथ्याशी प्रचंड कटाह निर्माण झाल्याचे दिसते. प्रथमदर्शनी माथ्याचा भाग स्फोटामध्ये उडून गेल्यामुळेच त्याची निर्मिती झाली असावी असे वाटते. पण माथ्याचा भाग उडून गेला असल्यास आजूबाजूला विखरून पडलेल्या अग्निदलिक पदार्थांच्या राशीत माथ्याच्या खडकांचे तुकडे सापडावयास हवेत. मात्र तसे ते आढळत नाहीत. यावरून स्फोटामुळे नळीतील सर्व लाव्हा उडवून दिला गेल्यामुळे नळीत पोकळी निर्माण झाल्याने व आतून असलेला माथ्याचा आधार गेल्याने माथ्याचा भाग आत कोसळून कटाह बनला असावा असे अनुमान निघते. काही वेळेस नळीतील लाव्हा खालून दुसऱ्या एखाद्या मार्गाने निघून गेला म्हणजेही माथ्याचा आतल्या बाजूचा आधार जाऊन माथा आत कोसळतो.



आ. ४. कटाह निर्मितीतील अवस्था : (अ) सौम्य स्फोटक उद्रेक : निर्गम नळी शिलारसाने भरलेली आहे; (आ) तीव्र स्फोटक उद्रेक : अग्निदलिक पदार्थांचा हवेत वर्षाव होत असून उतारावरून न्ये आर्दांतचे (तप्त वायू, राख व लाव्हाचे पुंजके यांच्या बनलेल्या ढगांचे) लोंढे वाहत आहेत व शिलारसाची पातळी खूप खाली गेलेली आहे; (इ) खालचा आधार गेल्याने शंकूच्या माथ्याचा भाग कोसळून आत पडतो व कटाह निर्माण होतो.

सर्वांत मोठे कटाह मिश्र ज्वालामुखींचे असतात. त्यामानाने ढाल ज्वालामुखींचे कटाह लहान असतात. कीलाउआ ज्वालामुखीचा कटाह ४ किमी.×३·२ किमी. व १५२ मी. खोल आहे. उ. अमेरिकेतील ऑरेगॉन येथील प्रख्यात 'क्रेटर तलाव' हा कटाह १० किमी. व्यासाचा असून ५८० मी. खोल आहे. याहूनही मोठे कटाह न्यू मेक्सिकोत जेमेझ पर्वतात (२६ किमी. व्यासाचा) तसेच जपान आणि सुमात्रा बेटांत आढळतात. त्यांपैकी सुमात्रा बेटातील लेक टोबा या राक्षसी कटाहाने १,८०० चौ. किमी. क्षेत्र व्यापले आहे.

ज्वालामुखी उद्रेकांचे प्रकार : ज्वालामुखीच्या उद्रेकांचे भेगी आणि केंद्रीय असे दोन ठळक प्रकार पडतात. भेगी उद्रेकात पृष्ठभागी पडलेल्या लांब भेगांतून अत्यंत तरल आणि सुवाही बेसाल्ट लाव्ह्यांचे पूर पृष्ठावरून वाहत जाऊन जमिनीला समांतर थरात पसरतात. या प्रकारच्या उद्रेकाचे उत्तम उदाहरण आइसलँडमधील १७८३ सालचा उद्रेक होय. त्यावरून अशा उद्रेकांना आइसलँडी उद्रेक म्हणतात.

केंद्रीय उद्रेकामध्ये एखाद्या नळीसारख्या मध्यवर्ती निर्गम द्वारातून लाव्हा व अग्निदलिक पदार्थ बाहेर पडून ते द्वाराभोवती साचतात. लाव्ह्याचे रासायनिक संघटन व तापमान, विशेषतः लाव्ह्यात असणाऱ्या वायूंचे प्रमाण व दाब यांनुसार केंद्रीय उद्रेकाचे अनेक प्रकार होतात. त्यांतील महत्त्वाच्या प्रकारांचे वर्णन येथे दिले आहे.

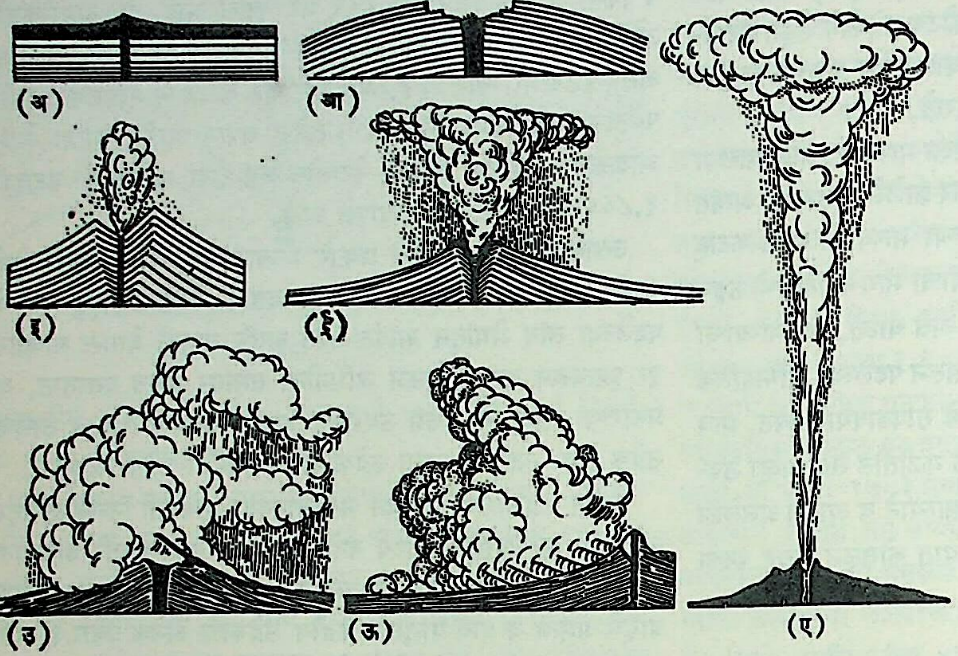
हवाई प्रकार : यामध्ये मध्यवर्ती निर्गम द्वारातून अत्यंत सुवाही अशा लाव्ह्याचे निस्सारण होत असते. लाव्ह्यातील वायू शांतपणे बाहेर पडतात. क्वचित प्रसंगी कुंडात असलेल्या लाव्ह्याच्या पृष्ठावरून वेगाने बाहेर पडणाऱ्या वायूंच्या धक्क्यामुळे तप्त लाव्ह्याचे फवारे उडतात व ते वाऱ्याच्या झोतात सापडून लाव्ह्याच्या थेंबांचे तारेसारखे लांब काचतंतू तयार होतात. त्यांना 'पेली' या पॉलिनेशियन अग्निदेवतेवरून 'पेलीचे केस' असे म्हणतात. हवाई प्रकारच्या उद्रेकांमुळे विस्तीर्ण आकारमानाचे ढाल ज्वालामुखी तयार होतात.

हवाई उद्रेकाचा एक दुय्यम प्रकार लाव्हा तलाव हा आहे. ढाल ज्वालामुखीच्या कटाहात अत्यंत तप्त व तरल लाव्हा असतो. तलावाच्या मध्यातून वर येणारा तप्त लाव्हा चोहोबाजूंना काठाकडे वाहत जातो आणि काठाशी पुन्हा आत बुडून हे अभिसरणाचे चक्र चालू राहते. अशा प्रकारे काठाबाहेर लाव्हा न सांडता कटाहात दीर्घकाल एखाद्या तलावाप्रमाणे द्रव लाव्हा राहतो. कीलाउआ ज्वालामुखीतील हालेमाऊ माऊ नावाच्या कुंडामध्ये १८२३ पासून १९२४ पर्यंतच्या काळात असा लाव्हा तलाव तयार झालेला होता.

स्ट्राँबोली प्रकार : लाव्ह्याचा दाटपणा जसजसा वाढत जातो आणि त्याचा सुवाहीपणा कमी होतो, तसतसा लाव्ह्यातील वायू बाहेर पडण्यास होणारा अडथळा वाढत जातो व उद्रेकाचे स्वरूप अधिकाधिक स्फोटक होत जाते. हवाई लाव्ह्यापेक्षा काहीसा कमी सुवाही लाव्हा कुंडात उघडा पडला म्हणजे त्याच्या पृष्ठभागावरील थर घट्ट होतो आणि त्याच्याखाली अडकून पडलेले वायू साचत राहून मधून मधून धक्क्याने सौम्य स्फोटांच्या रूपाने निसटत राहतात. हे स्फोट ठराविक कालावधीने, तालबद्धतेने किंवा सातत्याने होत असतात. स्फोटामुळे लाव्ह्याचे लहान मोठे थेंब व गोळे हवेत फेकले जाऊन त्यांचे बाँब, लॅपिली, अंगार इ. पदार्थ होतात. अधिक जोराच्या स्फोटात तप्त लाव्ह्याचे कारंजे वर उडून त्याचा प्रकाशमान फवारा दिसतो. सिसिली बेटाच्या उत्तरेस असलेल्या लिपारी समूहातील ज्वालामुखींपैकी स्ट्राँबोली या ज्वालामुखीत अशी क्रिया दिसत असल्यामुळे या प्रकाराला त्याचे

नाव मिळाले आहे. मेक्सिकोतील पारीकूटीन हा ज्वालामुखीही स्ट्रँबोली प्रकारचा होता.

व्हल्कॅनी प्रकार : लिपारी समूहातील व्हल्कॅनो नावाच्या ज्वालामुखी-वरून हे नाव दिले आहे. या प्रकारातील लाव्हा बराच दाट असून कुंडात तो थिजून त्याचा घट्ट खडक होतो. थिजलेल्या कवचाखाली असलेल्या



आ. ५. ज्वालामुखी उद्रेकांचे प्रकार : (अ) भेगी किंवा आइसलँडी प्रकार, (आ) हवाई प्रकार, (इ) स्ट्राँबोली प्रकार, (ई) व्हल्कॅनी प्रकार, (उ) व्हीसूव्हिअसी प्रकार, (ऊ) पेली प्रकार, (ए) प्लिनी प्रकार.

लाव्ह्यात बराच काळ वायू साचत राहून अखेर त्याचा दाब इतका वाढतो की, वरच्या कवचाच्या ठिकऱ्या उडवून फार मोठ्या प्रमाणात स्फोटक उद्रेक होतो. घनीभूत लाव्ह्याच्या कवचाचे लहान मोठे तुकडे आणि वायू यांचा प्रचंड लोट आकाशात खूपच उंच उसळून त्याचा फुलकोबी-सारखा माथ्याशी विस्तारणारा ढग बनतो. हा ढग काळा दिसतो. दीर्घ-काल निद्रिस्त असलेल्या ज्वालामुखीतून जेव्हा पुन्हा नव्याने उद्रेकाची सुरुवात होते तेव्हाचा उद्रेक व्हल्कॅनी प्रकाराने होतो. या उद्रेकाने नळीच्या तोंडाशी असलेला अडथळा उडवून देऊन नळी मोकळी करण्याचे कार्य होते.

व्हीसूव्हिअसी प्रकार : हा व्हल्कॅनी प्रकाराचाच पण अधिक उग्र स्फोटक आविष्कार आहे. दीर्घकालपर्यंत बाह्यतः निद्रिस्त असलेल्या ज्वालामुखीत नळीच्या खाली असणाऱ्या शिलारसातील वायूंचे प्रमाण व दाब वाढत वाढत इतके वाढते की, शेवटी नळीचे तोंड उडवले जाऊन अत्यंत उग्र स्फोटक रीत्या खालचा तप्त शिलारस बाहेर भिरका-वला जातो. शिलारसावरील दाब एकदम कमी झाल्यामुळे त्यातील वायू मुक्त होऊन शिलारसाचे रूपांतर फेसाळ लोटात होते. हा लोट आकाशात खूप उंचीपर्यंत चढून त्याचा माथा विस्तारतो. फुलकोबी-सारख्या आकाराचा हा विस्तारणाचा ढग तळपत्या शिलारसाच्या सूक्ष्म थेंबांमुळे प्रकाशमान झालेला असतो. व्हीसूव्हिअस ज्वालामुखीच्या १९०६ सालच्या स्फोटक उद्रेकात वायूचा स्तंभ १० किमी. उंचीपर्यंत उसळला होता व सतत २० तासांपर्यंत वायूचा लोट बाहेर येत होता. या वायूच्या लोटामुळे ४५० मी. व्यासाचे नळीसारखे भोक पोखरले गेले.

प्लिनी प्रकार : हा व्हीसूव्हिअसी प्रकारचा पण अत्यंत उग्र स्वरू-पाचा स्फोटक उद्रेक आहे. या प्रकारात वर उसळणारा वायूचा लोट कित्येक किमी. उंच चढून विस्तारतो, त्यामुळे आसपासच्या विस्तृत प्रदेशात राखेचा वर्षाव होतो. व्हीसूव्हिअसच्या इ. स. ७९ सालच्या उग्र स्फोटक उद्रेकाचे वर्णन धाकटे प्लिनी यांनी लिहून ठेवले आहे, त्यावरून हे नाव दिले आहे. या उद्रेकात पाँपेई व हर्क्युलेनियम ही दोन मोठी शहरे नष्ट झाली व याच उद्रेकाचे जवळून निरीक्षण करण्याच्या प्रयत्नात थोरले प्लिनी (धाकट्या प्लिनींचे चुलते) यांचा अंत झाला.

पेली प्रकार : या उद्रेकात लाव्ह्याचा दाटपणा आणि वायूंची स्फोटकता यांची परमावधी होते. नळीच्या वरच्या भागात थिजून घट्ट झालेल्या लाव्ह्याचे टोपण इतके जाड झालेले असते की, खालच्या बाजूस लाव्ह्यात साचत असलेल्या वायूला ते उडवून देणे अशक्य होते. वरच्या बाजूने सुटकेचा मार्ग न उरल्याने वायूने भारलेला शिलारस नळीच्या बाजूला भेग पाडून तेथून बाहेर वाट काढतो व उतारावरून तप्त शिलारसाचे लोंढे खाली वाहू लागतात. शिलारस बाहेर पडताच त्यातील वायू मुक्त होऊन त्याचा फेसाळ प्रवाह बनतो. या प्रवाहाच्या खालच्या बाजूने बाहेर पडणाऱ्या वायूंचा वंगणासारखा उपयोग होऊन घर्षणरहित झालेल्या उतारावरून शिलारसाचे अतितप्त फेसाळ लोंढे प्रचंड वेगाने खाली धाव घेतात. क्वचित प्रसंगी त्यांचा वेग ताशी १६० किमी. पर्यंत जातो. उतारावरून वेगाने धाव घेणारे हे लोंढे काळे वा तळपते (प्रकाशमान) असतात. त्यांना 'न्ये आर्दांत' असे फ्रेंच नाव आहे. मार्टिनिक बेटावरील माँ पले या ज्वालामुखीचा १९०२ मध्ये अशा प्रकारचा उद्रेक होऊन त्यात पायथ्याचे ३० हजार वस्तीचे सेंट पिअरे हे शहर काही क्षणांत बेचिराख झाले.

ज्वालामुखी क्रियेचे परिणाम : ज्वालामुखींच्या उद्रेकाने माण-सांचे अतोनात नुकसान होते. राखेने व वायूने पिके नष्ट होतात. वेली व झाडे करपतात, क्वचित संपूर्ण शहरेही लाव्हा रसाने व राखेने बुडून जातात. असे असूनही ज्वालामुखी उद्रेकाची टांगती तलवार डोक्या-वर बाळगून अशा प्रदेशात माणूस वस्ती करण्यास का उद्युक्त होतो, याचे आश्चर्य ज्वालामुखी प्रदेशापासून दूर राहणाऱ्यांना नेहमीच वाटत आलेले आहे. पण ज्वालामुखीचे कार्य केवळ विध्वंसक असते असे नव्हे, तर भूवैज्ञानिक दृष्ट्या ज्वालामुखी क्रियेमुळे भूकवचाच्या खडकात नवीन भर पडत असल्यामुळे हे कार्य रचनात्मक समजले जाते. चक्री वादळे, भूकंप, प्रचंड पूर इ. नैसर्गिक आपत्तींमुळे होणारे नुकसान ज्वालामुखी उद्रेकाने होणाऱ्या नुकसानीपेक्षा कितीतरी जास्त असते. इ. स. ७९ची पाँपेईवर किंवा १९०२ मध्ये सेंट पिअरेवर कोसळलेली आपत्ती ही विरळा घडणारी घटना आहे. महायुद्धामुळे किंवा प्रतिवर्षी रस्त्यांवर होणाऱ्या मोटार वाहनांच्या अपघातांमुळे होणाऱ्या मानवी हत्येची बरोबरी ज्वालामुखी करू शकत नाहीत. ज्वालामुखी उद्रेकाच्या धोक्याबरोबरच ज्वालामुखी प्रदेशातील सुपीक जमिनीचे आकर्षण माण-साला असते. लाव्ह्याचे अपक्षयजन्य (वातावरणीय प्रक्रियांनी तयार झालेले) पदार्थ वनस्पतींना आवश्यक अशा पोषक द्रव्यांनी परिपूर्ण असतात. हे पदार्थ पावसाच्या पाण्याने उतारावरून वाहून ज्वाला-मुखीच्या सभोवती असणाऱ्या जमिनीत साठतात. अधूनमधून होणाऱ्या राखेच्या वर्षावामुळे शेतजमिनीला नवजीवन मिळते. ज्वालामुखींच्या आसपासच्या प्रदेशातील उन्हाळी, गायझरे, धूमखुळे इत्यादींपासून उष्ण पाणी व वाफ मिळते. इटली, रशिया, जपान, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (कॅलिफोर्निया) इ. देशांत अशा वाफेपासून विद्युत् निर्मिती करण्यात येते. इमारती गरम राहण्यासाठी व रासायनिक उद्योगांतही या उष्ण

पाण्याचा उपयोग करण्यात येतो. ज्वालामुखीच्या या विनाशकारी तसेच उपकारी अशा दुहेरी स्वरूपाची ओळख माणसाला प्राचीन काळापासून पटलेली आहे.

ज्वालामुखींची भौगोलिक वाटणी : जगाच्या पाठीवर असा कोणताही भूभाग नाही की, जेथे भूवैज्ञानिक कालखंडात केव्हाना केव्हा-तरी ज्वालामुखी क्रिया घडून आलेली नाही. उदा., भारतात आज जरी कोठेही जागृत ज्वालामुखीची नावनिशाणी राहिलेली नसली, तरी गतकालात प. भारतात फार मोठ्या प्रमाणात भेगी उद्रेक घडून आले होते, हे या भागातील दक्षिण ट्रॅप या लाव्ह्याच्या थरांच्या राशीवरून दिसून येते.

चालू घडकेला ज्यातून ज्वालामुखी क्रिया चालू आहे किंवा ऐतिहासिक काळात जागृत असून जे अगदी अलीकडेच मृत किंवा निद्रिस्त झाले आहेत, अशा ज्वालामुखींची संख्या सु. ८०० भरते. त्यांशिवाय भूवैज्ञानिक दृष्ट्या बऱ्याच पुरातन काळी मृत झालेल्या कित्येक हजार ज्वालामुखींची शंकु-कुंडे अद्यापही सुस्थितीत राहिलेली दिसतात. त्यांचीही गणना ज्वालामुखींच्या भौगोलिक वाटणीमध्ये करावयास हवी.

तृतीय कालापासून तो आजतागायतच्या काळापर्यंत वेळोवेळी जागृत क्रिया असणाऱ्या ज्वालामुखींपैकी बहुसंख्य ज्वालामुखी प्रामुख्याने पॅसिफिक महासागराभोवती असणाऱ्या वलयांकित पट्ट्यात एकत्रित झालेले दिसतात. पॅसिफिकभोवतील पट्ट्याच्या खालोखाल ते आल्प्स–हिमालय–इंडोनेशिया या अगदी अलीकडच्या गिरिजनक हालचालींच्या पट्ट्यात आढळतात. पॅसिफिकभोवतीचा आणि आल्प्स–हिमालय–इंडोनेशिया हे दोन्ही पट्टे सक्रिय गिरिजननाच्या क्षेत्रांशी संबंधित असून या क्षेत्रांतील कवचात अगदी अलीकडच्या काळात घड्या पडणे, ते भाग उंचावून वर येणे किंवा भंग पावणे अशा प्रकारच्या हालचाली झालेल्या आहेत [→ गिरिजनन].

कवचाच्या विभंगात्मक हालचालींशीही ज्वालामुखींचे साहचर्य असते, हे आफ्रिकेतील खचदऱ्या आणि महासागरी पर्वतरांगा यांच्या क्षेत्रात असणाऱ्या ज्वालामुखींवरून दिसून येते.

पॅसिफिकभोवतीचा आणि आल्प्स–हिमालय–इंडोनेशिया या दोन प्रमुख पट्ट्यांखेरीज पृथ्वीच्या इतर भागांत अनेक ठिकाणी जागृत किंवा अलीकडेच मृत झालेले ज्वालामुखी तुरळक प्रमाणात विखुरलेले आढळतात. यांपैकी काही महत्त्वाचे म्हणजे पॅसिफिक महासागरातील हवाई, सामोआ व गालॅपागस; अटलांटिक महासागरातील आइसलँड, ॲझोर, कॅनरी व केप व्हर्डे आणि हिंदी महासागरातील रियुन्यन, हर्ड, करताला इ. बेटे आहेत. इटलीच्या विभागात व्हीस्यूव्हिअस, स्ट्रॉबोली, एत्ना त्याचप्रमाणे ज्यावरून या क्रियेला नाव पडले तो व्हल्कॅनो इ. प्रख्यात ज्वालामुखी आहेत.

सध्या जागृत असणाऱ्या ज्वालामुखींपैकी ६६% आणि अलीकडेच मृत झालेल्या ज्वालामुखींपैकी बहुसंख्य ज्वालामुखी पॅसिफिक महासागराला वेढणाऱ्या किनारपट्टीच्या प्रदेशांत आणि बेटांच्या मालिकेत आढळतात. त्यावरून या विभागाला 'पॅसिफिकचे ज्वालावलय' असे म्हटले जाते. पॅसिफिकभोवतीच्या पट्ट्यात ३०७ आणि इंडोनेशिया द्वीपसमूहात ९३ जागृत ज्वालामुखी आहेत.

काही प्रमुख ज्वालामुखींच्या उद्रेकांचे वर्णन खाली दिले आहे.

कीलाउआ : हवाई बेटावर माउनलोआ ज्वालामुखीच्या पूर्वेच्या बाजूवर असलेला हा लहानसा बेसाल्टी घुमट आहे. याच्या तोंडाशी सहज पोहोचता येत असल्यामुळे आणि याच्या उद्रेकाचे स्वरूप अस्फोटक व कमी धोक्याचे असल्यामुळे या ज्वालामुखीचे शास्त्रीय निरीक्षण व अभ्यास सर्वांत जास्त प्रमाणात झाला आहे.

याच्या माथ्याशी सु. ४·५ किमी. व्यासाचा व तीव्र उताराच्या उभ्या भिंती असणारा कटाह आहे. कटाहाच्या तळाशी हालेमाउ माउ हे जागृत निर्गम द्वार आहे. या जागी लाव्ह्याचा तलाव निर्माण झालेला असून त्यातील लाव्ह्याची पातळी वेळोवेळी खालीवर होत असते. कधीकधी लाव्ह्याची पातळी अगदी खोल जाऊन तो दिसेनासा होतो.

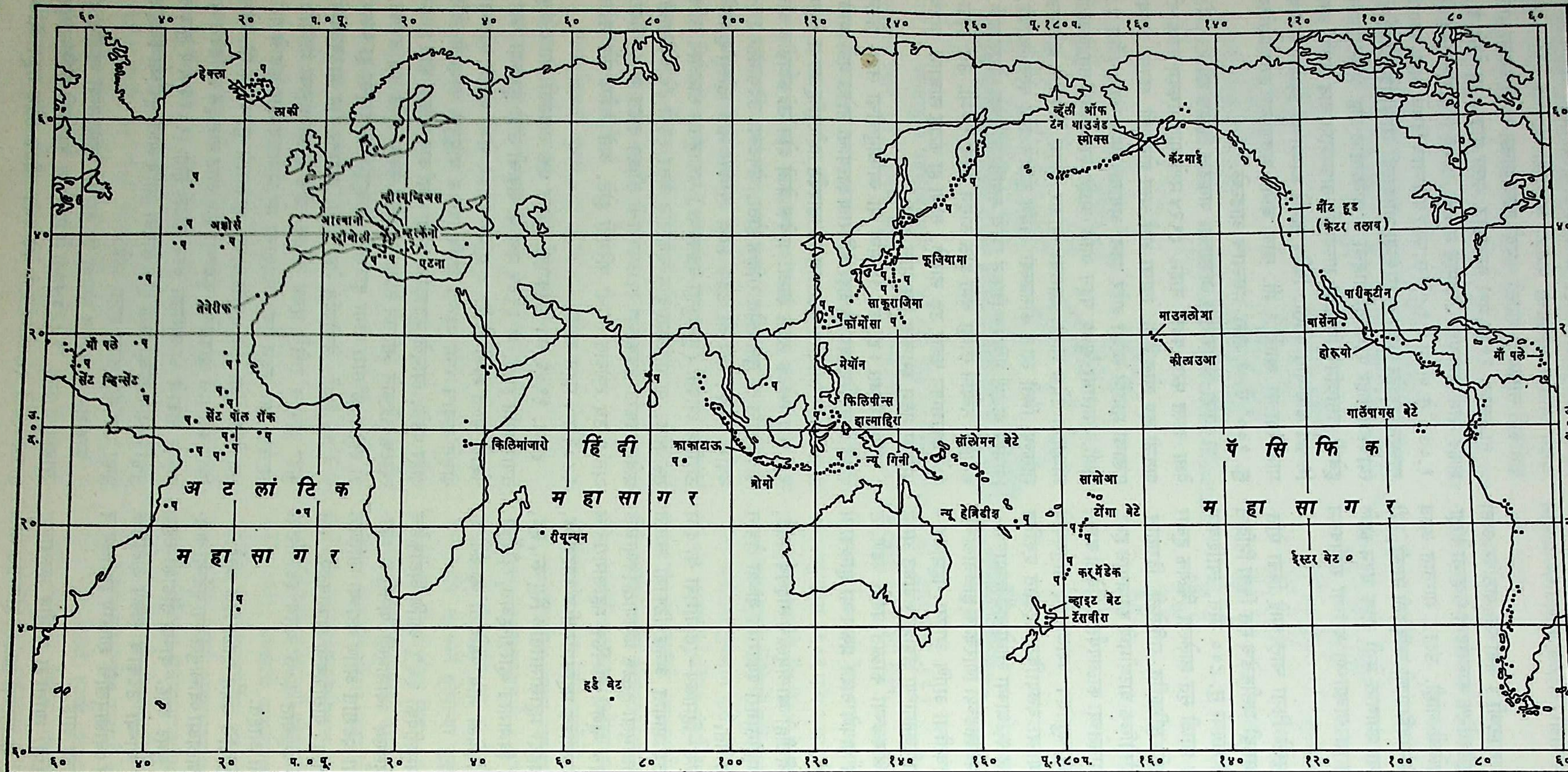
हा तलाव १९१२ मध्ये काठोकाठ भरला होता. त्या वेळी डे व शेफर्ड यांनी लाव्ह्याचे तापमान मोजले. ते २३ दिवसांच्या अवधीत १,०७०° से. पासून १,१८५° से. पर्यंत वाढल्याचे दिसले. याच अवधीत लाव्ह्यातून बाहेर पडणाऱ्या वायूंच्या प्रमाणातही बरीच वाढ झाली होती. त्यावरून बाहेर पडणाऱ्या वायूंची व लाव्ह्यातील लोह ऑक्साइडाची हवेशी रासायनिक विक्रिया झाल्यामुळे तापमानात वाढ झाली, असा निष्कर्ष काढण्यात आला. विशेष म्हणजे लाव्ह्याच्या पृष्ठभागाचे तापमान त्याच्या खाली ६ मी. खोल जागी असणाऱ्या तापमानापेक्षा सु. १००° से. ने जास्त असल्याचे आढळले.

या लाव्हा-तलावातील लाव्ह्याच्या पातळीत कित्येक वर्षे २२० मी. पेक्षा जास्त फरक पडला नाही. १९२४ मध्ये मात्र एकदम लाव्ह्याची पातळी खूप खोल गेली. त्याचा अर्थ असा होता की, खालून दुसऱ्या एखाद्या मार्गाने लाव्हा बाहेर पडला असावा. याच वेळेस पूर्वेला ४८ किमी. अंतरावर भूकंप घडून आले आणि त्या रेषेवर समुद्रतळाशी लाव्ह्याचा उद्रेक झाला. खालचा आधार निघून गेल्यामुळे हालेमाऊ माऊच्या भिंती आत कोसळल्या आणि कुंडाचे तोंड बरेच रुंदावले. त्यानंतर कुंडात भूमिजल शिरून त्याचे रूपांतर वाफेच्या लोटात झाले. कटाहात नव्याने लाव्हा जमा होऊ लागून त्याचे ५० मी. उंच उसळणारे प्रकाशमान फवारे उडू लागले. सध्या हा कटाह लाव्ह्याने पूर्णपणे भरलेला नसून बराचसा रिकामाच आहे.

व्हीस्यूव्हिअस : इ. स. ७९ मध्ये या ज्वालामुखीचा उद्रेक होऊन पाँपेई व हर्क्यूलॅनियम ही शहरे बेचिराख झाल्याचा उल्लेख मागे आलेलाच आहे. त्यानंतर सतराव्या शतकापर्यंत व्हीस्यूव्हिअसचा एकूण १० वेळा स्फोटक उद्रेक झाला. प्रत्येक वेळी दोन उद्रेकांमधील दीर्घ कालावधीत तो सुप्तावस्थेत राहिला होता. शेवटच्या उद्रेकानंतर १३० वर्षांनी १६३१ मध्ये जो उद्रेक झाला त्यानंतर मात्र व्हीस्यूव्हिअसचे ठराविक आवर्ती (पुनःपुन्हा घडणाऱ्या) चक्रानुसार सातत्याने उद्रेक सुरू झाले. या मालिकेत दोन चक्रांतील अंतर ११ ते ४० वर्षे असते. प्रत्येक चक्रात उद्रेकाच्या स्फोटकपणाची तीव्रता वाढत जाऊन शेवटी अत्यंत उग्र स्फोटात त्याची परिणती होते. असे विशेष मोठे उद्रेक १८७२ मध्ये घडून आले.

इ. स. १९०६ च्या उद्रेकापूर्वी कुंडात एक लहानसा अंगार शंकू तयार झाला होता. मे १९०५ मध्ये या शंकूची उंची कुंडाच्या कडांपेक्षाही जास्त झाली होती. ४ एप्रिल १९०६ रोजी शंकूला खालच्या बाजूने बऱ्याच भेगा पडल्या आणि त्यांतून वायुयुक्त लाव्ह्याचे लोंढे बाहेर पडले. त्यामुळे कुंडातील लाव्ह्यावरचा दाब एकदम कमी होऊन स्फोटक उद्रेकाने अतितप्त लाव्ह्याचा प्रचंड फवारा हवेत उंच उडाला. या स्फोटामुळे सारा डोंगर हादरला. लाव्हामिश्रित वायूचा हा फवारा ९ ते १० किमी. उंचीपर्यंत गेला होता. त्यानंतर दोन आठवड्यांनी पुन्हा वायू व राखेचे प्रचंड स्फोटक उद्रेक होऊन शंकूचा माथ्याचा बराचसा भाग उडून गेला. उद्रेकाचा भर ओसरल्यानंतर कुंडाचे परीक्षण केले तेव्हा तेथे नसराळ्याच्या आकाराचे सु. ६०० मी. खोल विवर झाल्याचे आढळले. कुंडाच्या बाजू आत कोसळून या विवराच्या वरच्या तोंडाचे आकारमान बरेच वाढले होते. १९१३ मध्ये कुंडात पुन्हा नव्याने लाव्हा जमा होऊ लागला आणि आता पूर्वीच्या कटाहात पुन्हा नवा शंकू तयार झाला आहे.

क्राकाटाऊ : जावा व सुमात्रा या बेटांच्या दरम्यानच्या खाडीत हा ज्वालामुखी आहे. १८८३ साली मे महिन्यात उद्रेकांची मालिका सुरू होऊन २६ ते २८ ऑगस्टमध्ये येथे प्रचंड स्फोटक उद्रेक घडून आले.



आ. ६. ज्वालामुखींची भौगोलिक वाटणी : आल्प्स, हिमालय व इंडोनेशियालगतच्या भागात ९३ ज्वालामुखी असून त्यांची वाटणी पुढीलप्रमाणे आहे : बांदा समुद्र ५, लेसर सुंदा बेटे २५, जावा १७, क्राकाटाऊ १, सुमात्रा ११, बॅरन बेटे १, सॉलोमन बेटे ३, सांताक्रूझ १, न्यू हेब्रिडीझ ७, लॉयल्टी बेटे १, सामोअन बेटे ४, टोंगा बेटे ९, करमॅडेक बेटे ३ व न्यूझीलंड ५. पॅसिफिक-भोवतालच्या प्रदेशात ३०७ ज्वालामुखी असून त्यांची वाटणी पुढीलप्रमाणे आहे : अल्यूशन बेटे १८, कॅमचॅटका २५, कूरील बेटे ३९, जपानच्या उत्तरेकडील प्रदेश ४८, अलास्का १५, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा पश्चिम भाग ३, मेक्सिको १२, लेसर अँटिलीस ८, ग्वातेमाला ७, एल् साल्वादोर ७, निकाराग्वा ११, कोस्टारीका ६, दक्षिण जपान ते फॉर्मोसा १६, फिलिपीन्स १२, सानिघे बेटे ६, सेलेबीझ ६, हाल्माहिरा ६, न्यू गिनी ९, न्यू ब्रिटन १०, कोलंबिया ६, एक्वादोर २, चिली २६, दक्षिण अँटिलीस २, अंटार्क्टिका ७. प – पाण्याखालील उद्रेक. यांशिवाय काही तुरळक ज्वालामुखी हिंदी महासागर व अटलांटिक महासागरातील क्षेत्रात विखुरलेले आढळतात.

या उद्रेकांची स्फोटकता इतकी उग्र होती की, अग्निदलिक पदार्थ हवेत ८० किमी. उंचीपर्यंत फेकले जाऊन आजूबाजूच्या ७ लक्ष चौ. किमी. प्रदेशात त्यांचा वर्षाव झाला. स्फोटाचा आवाज ऑस्ट्रेलिया खंडात ऐकू गेला होता. या उद्रेकामुळे एकूण सु. २० घ. किमी. इतके अग्निदलिक पदार्थ बाहेर फेकले गेले असावेत असा अंदाज आहे. त्यांच्यामुळे आजूबाजूच्या १६ किमी. त्रिज्येच्या परिसरात ६० मी. जाडीचे अग्निदलिक निक्षेप तयार झाले. उद्रेकाच्या जागी ६·५ किमी. व्यासाचा प्रचंड कटाह तयार झाला.

ज्वालामुखीनिर्मितीची कारणे : ज्वालामुखी क्रियेचे सर्वांत प्रमुख अंग म्हणजे निर्गम द्वारातून तप्त शिलारस व वायू बाहेर पडणे हे असते. पूर्वी एकेकाळी असा समज होता की, पृथ्वीच्या पृष्ठभागी असणाऱ्या घन कवचाखाली सर्व जागी द्रव स्थितीतील शिलारस भरलेला असावा आणि वेळोवेळी ज्वालामुखींच्या वाटेने तो जमिनीवर येत असावा. परंतु भूकंपीय तरंगांच्या अभ्यासातून मिळालेल्या पृथ्वीच्या अंतरंगासंबंधीच्या माहितीवरून असे सिद्ध झाले आहे की, पृथ्वीचा बाहेरचा किमान २,९०० किमी. जाडीचा भाग पूर्णतया घन स्थितीत असला पाहिजे. म्हणजेच कवचाच्या खाली कोठेही मोठ्या प्रमाणात कायम स्वरूपाचा शिलारसाचा साठा असणे शक्य नाही. मात्र स्थानिक क्षेत्रात लहान कोष्ठ्यांच्या (कप्प्यांच्या) स्वरूपात वेळोवेळी शिलारसाची निर्मिती होत असावी आणि असा तयार झालेला शिलारस कवचाच्या उथळ भागात येऊन त्याच्यापासून अंतर्वेशी अग्निज खडकांच्या राशी तयार होत असाव्यात, तसेच काही भाग ज्वालामुखी क्रियेने भूपृष्ठावर येत असावा अशी कल्पना आहे [→ अग्निज खडक].

शिलारस नेमका कोणत्या जागी, किती खोलीवर, केव्हा आणि कसा निर्माण होतो यांचे पुरेसे ज्ञान अद्याप झालेले नाही. भूपृष्ठीय परिस्थितीत सर्वसामान्य अग्निज खडकांचा वितळबिंदू १,०००° ते १,५००° से. असतो. भूपृष्ठापासून जसजसे खोल जावे तसतसे दर ३० मी. खोलीला १° से. या प्रमाणात तापमान वाढत जाते. खोलीनुसार तापमान वाढण्याचे हे प्रमाण असेच राहिले, तर सु. ३० किमी. खोलीवर खडक वितळण्याइतके तापमान वाढलेले असेल. परंतु खोलीनुसार वरच्या खडकांच्या वजनामुळे दाबही वाढत जातो आणि वाढत्या दाबाप्रमाणे खडक वितळण्याचा बिंदूही वाढतो. त्यामुळे ३० किमी. खोलीवर खडक वितळण्याइतके तापमान असूनही वाढत्या दाबामुळे तेथील खडक न वितळता घन राहतात. जर अशा जागी काही कारणाने खडकांवरील दाब तात्पुरता कमी झाला किंवा तापमानात बरीच वाढ झाली, तर तेवढ्या क्षेत्रातील खडक वितळून त्यांचा शिलारस होणे शक्य आहे.

सामान्यतः शिलारसाची निर्मिती कवचाच्या उथळ भागात म्हणजे ३० ते ४० किमी. खोलीवर होते असे दिसून आले आहे. हवाई ज्वालामुखींच्या उद्रेकाची सुरुवात होण्यापूर्वी घडून आलेल्या भूकंपाची नाभी ३२ ते ४० किमी. खोल असल्याचे दिसून आले. याचा अर्थ असा की, सामान्यतः याच खोलीवरून ज्वालामुखी उद्रेकातील शिलारस बाहेर येत असावा. हवाई ज्वालामुखीच्या शिलारसाचे तापमानही सामान्यतः तापमान प्रवणतेनुसार (बदलण्याच्या प्रमाणानुसार) ३२ ते ४० किमी. खोलीवर असणाऱ्या तापमानाइतकेच असते, हे लक्षणीय आहे.

किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) खनिजांच्या शोधानंतर शिलारसाच्या उत्पत्तीसंबंधी अनेक नवीन कल्पना पुढे आल्या. अग्निज खडकांत किरणोत्सर्गी खनिजांचे प्रमाण बरेच जास्त असते. खडक अत्यंत मंद उष्णतावाहक असल्यामुळे त्यांच्यातील किरणोत्सर्गामुळे उत्पन्न होणारी उष्णता त्या जागीच साचत राहते. त्यामुळे बऱ्याच म्हणजे ३० ते ४० किमी. खोल जागी असणाऱ्या खडकांचे तापमान त्या ठिकाणच्या दाबाशी सुसंगत अशा वितळबिंदूपेक्षा जास्त झाले की, ते खडक वितळून शिलारस तयार होत असावा अशी कल्पना मांडण्यात आली. कवचाच्या बाहेरच्या ३० किमी. जाडीच्या भागातील किरणोत्सर्गी पदार्थांचे प्रमाण त्याच्याखाली असणाऱ्या खडकातील पदार्थांपेक्षा जास्त असते हे खरे; पण त्यामुळे या पट्ट्यात काही विशिष्ट वैज्ञानिक कालखंडात आणि काही विशिष्ट ठिकाणीच मर्यादित क्षेत्रात शिलारस का निर्माण व्हावा, याचे उत्तर मिळत नाही.

कवचाच्या ज्या भागात विभंजन, वलीकरण इ. विक्षोभकारी क्रिया घडून आल्या आहेत तेथे ज्वालामुखींचे उद्रेक आणि अंतर्वेशी अग्निज खडक यांचे साहचर्य सर्वांत अधिक प्रमाणात आढळते. यावरून अशा विक्षोभक क्रियांनी खडकांचे विरूपण होत असताना तेथील दाब कमी होऊन शिलारस तयार होत असावा. त्याचप्रमाणे भूद्रोणीत साचणाऱ्या अवसादाच्या (गाळाच्या) राशींमुळे तेथील कवचाचा भाग खचून खडक अधिक खोल जागी गेल्याने तेथील तापमान वाढून शिलारसाची निर्मिती होत असावी. किरणोत्सर्गी उष्णतेचाही या क्रियेला हातभार लागत असावा अशी सध्याची रूढ कल्पना आहे.

ज्वालामुखीविज्ञानाचा इतिहास : ज्वालामुखीविषयक शास्त्राची सुरुवात इ. स. ७९ साली धाकटे प्लिनी यांनी व्हीस्यूव्हिअस ज्वालामुखीच्या उद्रेकांचे वर्णन लिहून केली. हे वर्णन त्यांनी रोमन इतिहासकार टॅसिटस यांना लिहिलेल्या दोन पत्रांत केले आहे. पुढील सु. १,७०० वर्षे एकूण विज्ञानाकडेच दुर्लक्ष झाल्याने या विज्ञानाची प्रगतीही थांबली होती. १७७४ साली विल्यम हॅमिल्टन या नेपल्समधील इंग्रज राजदूतांनी *ऑब्झर्व्हेशन्स ऑन मौंट व्हीस्यूव्हिअस, माउंट एटना अँड अदर व्होल्कॅनोज* हे ज्वालामुखींचे वर्णन करणारे पुस्तक प्रसिद्ध केले. लाद्‌दझारो स्पाल्लानत्सानी (१७२९–९९) यांनी ज्वालामुखी खडकांवर प्रथम प्रयोग केला, तर दॉलॉम्यूअ (१७५०–१८०९) यांनी ज्वालामुखीतून बाहेर पडणाऱ्या द्रव्यांवरून ज्वालामुखीतील क्रियांची माहिती मिळते असे प्रतिपादन केले. त्यांनी ज्वालामुखी खडकांची इतर खडकांबरोबर तुलनाही केली. आर्डुइनो (१७५९) यांनी बेसाल्ट हा खडक शिलारसापासून बनल्याचे मत मांडले होते. देमारे यांनी द. फ्रान्समधील ज्वालामुखींचा काळजीपूर्वक अभ्यास केला होता, तर जेम्स हटन यांनी ज्वालामुखीविषयीची आपली निरीक्षणे *थिअरी ऑफ द अर्थ* या नावाने प्रसिद्ध केली. बेसाल्ट व त्याच्यासारखे खडक शिलारसापासून व यांपैकी काही खडक शिलारस इतर खडकांमधील भेगांत शिरून थंड होऊन बनल्याचेही त्यांनी सांगितले होते. चार्ल्स लायेल यांनी ज्वालामुखी व भूकंप यांचे महत्त्व जाणले होते. खालून वर येणाऱ्या वितळलेल्या द्रव्याने भूकवच वर रेटले जाऊन त्याला घुमटाकार येऊन ज्वालामुखीचे शंकू बनतात असे लिओपोल्ट फोन बूख (१७७४–१८५३) यांच्या गटाचे मत होते. उलट ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारे पदार्थ साचून ज्वालामुखीचा शंकू बनतो, असे दुसऱ्या गटाचे मत होते. या मतभेदाने ही ज्वालामुखी विज्ञानाची प्रगती काही काळ खुंटली होती. अलेक्झांडर फोन हंबोल्ट (१७६९–१८५९) यांनी ज्वालामुखी व भूकंप यांचा विशेष अभ्यास केला होता. ज्वालामुखीची पद्धतशीर व सर्वसमावेशक अशी माहिती सर्वप्रथम जॉर्ज पॉलिट स्क्रूप यांनी आपल्या *कन्सिडरेशन्स ऑन व्होल्कॅनोज* (१८२५) या ग्रंथात दिली आहे. चार्ल्स डॉबेनी यांच्या *डिस्क्रिप्शन ऑफ ॲक्टिव्ह अँड एक्स्टिंक्ट व्होल्कॅनोज, ऑफ अर्थक्वेक्स अँड ऑफ थर्मल स्प्रिंग्ज* या पुस्तकाच्या दुसऱ्या आवृत्तीमध्ये (१८४८) जगातील ज्वालामुखींच्या सर्व क्षेत्रांची माहिती दिली आहे. जॉन डब्ल्यू. जड यांनी द. यूरोपातील ज्वालामुखींचा सविस्तर अभ्यास करून *व्होल्कॅनोज : व्हॉट दे आर अँड व्हॉट दे टीच* हे पुस्तक लिहिले (१८८१). टेंपेस्ट अँडरसन यांनी अनेक ज्वालामुखींचे निरीक्षण करून १९०३ साली त्यासंबंधीचे *व्होल्कॅनिक स्टडीज इन मेनी लँड्स* हे पुस्तक प्रसिद्ध केले, ते अजूनही उपयुक्त आहे.

फ्रँक ए. पेरेट आणि टॉमस ए. जॅगर यांनी ज्वालामुखीविज्ञानात मोलाची भर घातली असून अनेकांना स्फूर्तीही दिली आहे. पेरेट यांनी व्हीस्यूव्हिअस ज्वालामुखीचा १९०६ सालचा उद्रेक प्रत्यक्ष पाहिला, नंतर व्हीस्यूव्हिअस तसेच स्ट्राँबोली (लिपारी बेटे), एट्ना (सिसिली), टेनेरिफ (कॅनरी बेटे), कीलाउआ (हवाई) व साकुराशिमा (जपान) या ज्वालामुखींचा अभ्यास केला. माँ पले (वेस्ट इंडीज) येथे ज्वालामुखीच्या क्रियांचे निरीक्षण करण्यासाठी त्यांनी एक वेधशाळा उभारली. जॅगर यांनी प्रथम हवाईयन व्होल्कॅनो ऑब्झर्व्हेटरीचे संचालक म्हणून काम पाहिले. १९०२ च्या माँ पले ज्वालामुखी उद्रेकाचे परिणाम अभ्यासण्यासाठी ते भूवैज्ञानिक म्हणून गेले होते. ज्वालामुखीविषयक माहिती जमविण्यासाठी त्यांनी खूप प्रवास केला होता, १९०६ चा व्हीस्यूव्हिअसचा उद्रेक त्यांनी प्रत्यक्ष पाहिला होता व १९०९ साली जपानमधील ज्वालामुखी क्षेत्रे पाहिली होती. कीलाउआ ज्वालामुखीजवळ उभारलेल्या प्रयोगशाळेत त्यांनी लाव्हा सरोवराचे तापमान मोजले. १९१२ साली हवाईयन व्होल्कॅनो ऑब्झर्व्हेटरीचे संचालक झाल्यानंतर अतिशय प्रतिकूल परिस्थितीमध्येही त्यांनी ज्वालामुखीच्या अभ्यासाची नवीन तंत्रे व पद्धती शोधून काढल्या, त्या जगभर प्रमाणभूत मानल्या जातात. विमानातून बाँब टाकून लाव्हा प्रवाहाचा मार्ग बदलण्याच्या वा तो थांबविण्याच्या कल्पनेद्वारे अशा प्रवाहापासून शहरांचे व बंदरांचे कसे रक्षण करावे, हेही त्यांनी सांगितले. जेव्हा शिलारसाची पातळी खाली जाते, तेव्हा त्या अतिशय तप्त अशा खडकांच्या भागात भूमिजल घुसते व वाफेचे स्फोट घडून येतात. या स्फोटांतूनच ज्वालामुखींचा उद्रेक होतो, असे त्यांचे मत असून काही मतभेद वगळता हे मत सर्वमान्य झाले आहे. जी. मेरकाल्ली यांच्या *I Vulcani attivi della Terra* (१९०७) या पुस्तकामध्येच जगातील सर्व ज्वालामुखींचे सर्वेक्षण केलेले असून त्यामुळे ज्वालामुखीविज्ञानात महत्त्वाची भर पडली. कार्ल सॅपर यांनी मध्य अमेरिकेतील ज्वालामुखींचे केलेले अध्ययन आजही आधारभूत समजले जाते. त्यांचे सर्वांत महत्त्वाचे पुस्तक *Vulkankunde* (१९०७) हे आहे. एफ्. फोन व्होल्फ यांनी जगातील विविध ज्वालामुखी क्षेत्रांचे वर्णन *Der Vulkanismus* (१९१४–३१) या मालेत प्रकाशित केले आहे. यानंतरही जगातील विविध देशांतील शास्त्रज्ञांनी ज्वालामुखीविज्ञानाच्या ज्ञानात भर घातली असून अजूनही ही प्रगती चालूच आहे. (चित्रपत्र ३३).

पहा : शिलारस.

संदर्भ : 1. Bullard, F. M. *Volcanoes in History, in Theory, in Eruption,* Austin, 1962. 2. Ritmann, A.; Trans. Vincent, E. A. *Volcanoes and Their Activity,* New York, 1962. 3. Roberts, E. *Our Quaking Earth,* Boston, 1963. 4. Shand, S J. *Eruptive Rocks,* London, 1969.

सोवनी, प्र. वि.; ठाकूर, अ. ना.

ज्वालामुखी नळ : ज्वालामुखी क्रिया थांबल्यानंतर दीर्घकाल क्षरण (झीज) होऊन केंद्रीय ज्वालामुखींचे पाये उघडे पडले म्हणजे ज्यांच्यावाटे त्यांना शिलारसाचा पुरवठा होत असे त्या नळांत चोंदून राहिलेल्या खडकाच्या वरवंट्यासारख्या उभ्या राशी दृष्टीस पडतात. त्यांना ज्वालामुखी नळ (किंवा ग्रीवा) म्हणतात. त्यांची बाह्यरेखा जवळजवळ वर्तुळाकार व व्यास कित्येकदा मीटरांइतका असतो. ते अग्निज खडकाचे, ॲग्लोमरेटाचे वा ॲग्लोमरेटात अंतर्विष्ट (घुसलेले) अग्निज खडक यांचे बनलेले असतात. केवळ अग्निज खडकाच्या नळाला ज्वालामुखी गुडदी (प्लग) म्हणतात. नळापासून निघून शेजारच्या खडकात शिरलेल्या भित्ती किंवा शिलापट्ट क्वचित पहावयास मिळतात. भोवतालच्या खडकापेक्षा नळाचा खडक टिकाऊ असला म्हणजे क्षरण झाल्यावर नळापासून सुळक्यासारख्या टेकड्या व तो नरम असला म्हणजे खळगे तयार होतात.

ज्वालामुखी नळांपैकी महत्त्वाचे पण विरळाच आढळणारे नळ म्हणजे ज्यांच्यात हिरे असतात असे नळ होत [→ किंबर्लाइट]. भारताच्या द्वीपकल्पात फारच थोडे ज्वालामुखी नळ आहेत. त्यांपैकी अधिक परिचित म्हणजे गुंटकलच्या जवळील वज्रकरूर खेड्याशेजारचा कडप्पा कालीन नळ होय.

ठाकूर, अ. ना.

झगलूल पाशा, साद : (१ जुलै १८५७–२३ ऑगस्ट १९२७). ईजिप्तचा स्वातंत्र्यपूर्व काळातील प्रभावी नेता आणि वफ्द पक्षाचा पुढारी. एल् गार्बीया प्रांतातील इब्यान गावी जन्म. कैरोच्या अल्-अझार विद्यापीठात विधी व धर्मविद्या यांचे शिक्षण घेऊन सैन्यात अधिकारी म्हणून भरती झाला. ब्रिटिशांनी ईजिप्त घेतल्यानंतर अरबी पाशाने केलेल्या उठावात भाग घेतल्याबद्दल त्याला अटक करण्यात आली (१८८२). तुरुंगातून सुटल्यानंतर त्याने काही दिवस वकिली केली. पुढे १८९३ मध्ये त्याची न्यायाधीश म्हणून नेमणूक झाली. यानंतरच्या काळात स्वातंत्र्य व लोकशाहीकरिता आपल्या पक्षाची संघटना त्याने वाढविण्याचा प्रयत्न केला. १९०९ मध्ये त्याची शिक्षणमंत्री व १९१० मध्ये न्यायमंत्री म्हणून नियुक्ती झाली. थोड्याच काळात ईजिप्शियन नॅशनॅलिस्ट पक्षाचा (वफ्दचा) तो प्रमुख नेता झाला.

पहिल्या महायुद्धानंतर वुड्रो विल्सनच्या चौदा तत्त्वांप्रमाणे ईजिप्तला पूर्ण स्वातंत्र्य व जास्तीत जास्त सुधारणा मिळविण्यासाठी त्याने हरएक प्रकारे प्रयत्न केले. परंतु ब्रिटिशांनी त्यास दाद दिली नाही, तेव्हा ब्रिटिशांविरुद्ध उठाव करण्यास त्याने सुरुवात केली. त्याबद्दल १९१९ मध्ये त्याला हद्दपार करण्यात आले. १९२३ मध्ये तुरुंगातून सुटताच १९२४ च्या निवडणुकीत त्याने निर्विवाद बहुमत मिळवून पंतप्रधानपद मिळविले व मंत्रिमंडळाची स्थापना केली. ईजिप्तला पूर्ण स्वातंत्र्य मिळविण्यासाठी ब्रिटिश पंतप्रधान मॅकडॉनल्डबरोबर चर्चा केली; तथापि ही चर्चा निष्फळ ठरली. या अपयशामुळे ईजिप्तमध्ये इंग्रजांच्या हत्याकांडास सुरुवात झाली. सुदानचा गव्हर्नर जनरल सर ली स्टॅक याचा कैरोत खून झाला. ब्रिटिशांनी कडक धोरण स्वीकारले. त्यामुळे झगलूल पाशास १९२४ मध्ये पंतप्रधानपदाचा राजीनामा देणे भाग पडले. तरीही उर्वरित आयुष्यात ईजिप्तच्या राजकारणातील त्याचे नेतृत्व अखेरपर्यंत कायम राहिले.

भिडे, ग. ल.

झटका : (ॲटॅक). पूर्वसूचना न मिळता जेव्हा एखादी गंभीर विकृती अकस्मात उद्‌भवते तेव्हा तिला त्या विकृतीचा झटका म्हणतात. मुख्यतः असे झटके हृदयाला मिळणाऱ्या रक्ताच्या परिवहन तंत्राच्या व तंत्रिका तंत्राच्या (मज्जासंस्थेच्या) काही विकृतींत आढळतात. हृदयविकाराचा झटका, ⇨ *मस्तिष्काघातामुळे* (मेंदूतील रोहिणीचा भेद झाल्यामुळे) येणारा अर्धांगवायूचा झटका व ⇨ *अपस्माराचा* झटका हे परिचित आहेत. यांशिवाय तीव्र आंत्रपुच्छशोथ (मोठ्या आतड्याच्या सुरुवातीच्या भागास लटकलेल्या पिशवीसारख्या भागाची दाहयुक्त सूज, ॲपेंडिसायटीस), वृक्कशूल (मूत्रपिंडातील तीव्र वेदना), ⇨ *अग्निपिंड*शोथ इत्यादींमुळे येणारी तीव्र पोटदुखी, ⇨ *अवसाद* (शॉक), फुप्फुसरोहिणीक्लथन (फुप्फुसाच्या रक्तवाहिनीतील रक्त गोठणे), मज्जारज्जूच्या (मेंदूच्या मागील भागातून निघणाऱ्या आणि पाठीच्या कण्यातून जाणाऱ्या तंत्रिकांच्या दोरीसारख्या जुडग्याला झालेल्या) आघातामुळे होणारा अंगघात वगैरे अनेक अवस्था झटक्याच्या स्वरूपात येतात. या सर्व प्रकारच्या झटक्यांवर तातडीने उपचार करणे अत्यावश्यक असते.

सलगर, द. चि.

झडती : शोध, तपास, धुंडाळा, मोजदाद, हिशोब, उलाढा, उजळणी इ. अनेक अर्थांनी या संज्ञेचा वापर होत असला, तरी कायद्याच्या दृष्टीने सरकारी अधिकृत व्यक्तीने सामानसुमान, कागदपत्रे इत्यादींची केलेली बारीक तपासणी किंवा पाहणी असा तिचा अर्थ आहे.

चोरलेला, निषिद्ध माल, त्याचप्रमाणे आरोपाच्या पुष्ट्यर्थ पुरावा शोधण्याच्या दृष्टीने अशी झडती घेण्यात येते. जागेची, तसेच आवश्यकता वाटल्यास अंगाचीही, झडती घेण्यात येते. स्त्रियांची झडती स्त्रियांमार्फत व सभ्यतेस बाध न आणता घेण्याचे कायद्याने बंधन आहे.

हवा असलेला दस्तऐवज किंवा वस्तू, चोरलेला माल, बनावट नाणी, खोटी मोहर, सरकारने आक्षेपार्ह ठरविलेले किंवा जप्त म्हणून घोषित केलेले लिखाण इत्यादींकरिता न्यायालय झडती-अधिपत्र काढून पोलिसांना झडती घेण्याचा आदेश देऊ शकते. त्याचप्रमाणे एखाद्यास एखाद्या जागी बेकायदेशीर अटकेत ठेवल्यास जिल्हा दंडाधिकारी, उपविभागीय दंडाधिकारी किंवा प्रथम दर्जाचा दंडाधिकारी यांस सकारण वाटले, तर ते झडती-अधिपत्र काढू शकतात. ज्या व्यक्तीच्या नावे असे अधिपत्र काढले गेले असेल, ती व्यक्ती अधिपत्राप्रमाणे बंदिस्त व्यक्ती शोधण्यासाठी झडती घेऊ शकते. हे अधिपत्र न्यायालयाच्या कक्षेबाहेरचेही असू शकते.

सामान्यपणे पोलिसांनी झडतीकरिता दंडाधिकाऱ्याकडे अर्ज करावयास पाहिजे, पण फौजदारी प्रक्रिया संहितेच्या १६५ कलमानुसार अधिपत्राशिवायही झडती घेण्याचा अधिकार पोलिसांना आहे. मात्र त्याकरिता पुढील गोष्टींची पूर्तता होणे आवश्यक असते : (१) अन्वेषणाकरिता झडती आवश्यक असली पाहिजे. (२) गुन्हा दखली असला पाहिजे. (३) आवश्यक वस्तू एखाद्या जागी सापडेल असे वाटण्यास वाजवी कारणे असली पाहिजेत. (४) इतर कोणत्याही मार्गाने वस्तू मिळविण्यास अकारण विलंब होईल, अशी परिस्थिती असली पाहिजे. (५) झडतीची आवश्यकता वाटणाऱ्या वाजवी कारणांची पोलिसांनी पूर्वनोंद करावयास पाहिजे. (६) अभिलेखात शक्य तो झडतीची वस्तू विनिर्दिष्टित करावयास पाहिजे.

तारतम्यहीन किंवा बेछूटपणे झडती घेतली जाऊ नये, सत्तेचा दुरुपयोग होऊ नये किंवा निष्कारण कोणी सतावला जाऊ नये म्हणून अधिपत्राशिवाय झडती घेणाऱ्या पोलीस अधिकाऱ्यावर झडतीच्या कारणांची नोंद अभिलेखात करण्याचे बंधन घातले आहे. अभिलेखाच्या प्रती न्यायालयाकडे झडती घेण्यापूर्वी पाठविणेही आवश्यक आहे, नाही तर झडतीला विरोध करणे गुन्ह्यात मोडणार नाही. अर्ज देऊन न्यायालयाकडून अधिपत्र मिळविण्यास वेळ नसला तर किंवा झडती प्रकरणी उशीर झाल्यास झडतीचा उद्देश साध्य होणार नसेल, तरच १६५ कलमातील तरतुदींचा फायदा घेता येतो.

अदखली गुन्हाप्रकरणी जर पोलिसाने झडती घेतली, तर नुकसानभरपाईची जबाबदारी त्याच्यावर पडते. काही तरी सापडेल तर पहावे म्हणून झडतीच्या तरतुदीचा फायदा घेणे वरील कलमान्वये अधिकाराबाहेरचे आहे. सार्वत्रिक झडती घेण्यास पोलिसांना प्रतिबंध करण्याचाही या तरतुदीचा उद्देश आहे. सेंट्रल एक्साइज व सॉल्ट टॅक्स ॲक्ट १९४४ कलम १८ नुसार करण्यात आलेल्या नियमांपैकी नियम २०१ अन्वये घेण्यात येणारी झडतीही कलम १६५ प्रमाणे असावयास पाहिजे. पोलीस-केंद्राच्या कक्षेबाहेर झडती घेतल्यास या कलमान्वये ती अवैध ठरते; तरी पण फौजदारी प्रक्रिया संहितेच्या कलम ४१ आणि १०२ यांनुसार झडती किंवा अटक करण्याच्या पोलिसाच्या अधिकारास त्यायोगे बाध येत नाही.

साधारणतः कक्षेच्या बाहेर झडती घेऊ नये, असे असले तरी आणीबाणीच्या प्रसंगी एका पोलीस ठाण्याचा अधिकारी दुसऱ्या पोलीस ठाण्याच्या अधिकाराच्या क्षेत्रात झडती घेऊ शकतो. पुन्हा कलम १६६ अन्वये एका पोलीस ठाण्याचा अधिकारी दुसऱ्या पोलीस ठाण्याच्या अधिकाऱ्यास त्याच्या हद्दीत झडती घेण्याचा अधिकारही देऊ शकतो.

दोन किंवा अधिक साक्षीदारांच्या उपस्थितीत झडती घ्यावी लागते. हे साक्षीदार शेजारील किंवा कमीत कमी त्याच आळीतील असणे जरूर आहे. झडतीत सापडलेल्या वस्तूंची त्यांच्या ठिकाणासह यादी करून वरील साक्षीदारांच्या साक्षऱ्या घ्याव्या लागतात. अर्ज दिल्यास त्याची एक प्रत मालकाला किंवा कब्जेदाराला विनामूल्य द्यावी लागते. झडतीत सापडलेल्या वस्तू यादीसह दखल घेण्यास पात्र असलेल्या न्यायालयासमोर ताबडतोब हजर कराव्या लागतात. झडतीच्या वेळी जागेच्या ताबेदारास किंवा त्याच्यातर्फे एखाद्या व्यक्तीस उपस्थित राहता येते. अधिपत्राधारे झडती घेण्याकरिता येणाऱ्या अधिकाऱ्यास किंवा व्यक्तीस प्रवेश व आवश्यक सवलती द्यावयास पाहिजेत; नाही तर अशा अधिकाऱ्यास कलम ४७ प्रमाणे घरात घुसण्याचा व अडथळे दूर करण्याचा अधिकार आहे. झडतीत प्राप्त झालेला वस्तूंचा पुरावा विश्वासार्ह असेल, तर झडती अवैध आहे किंवा कायद्याच्या काही तरतुदींचे पालन करण्यात आले नाही, म्हणून तो पुरावा अग्राह्य ठरणार नाही किंवा सुनावणीत काही दोष राहणार नाही.

आंतरराष्ट्रीय कायद्यातही झडतीची तरतूद आहे. या तरतुदीने परकीय राष्ट्रांच्या खाजगी जहाजांची झडती घेण्याचा युद्धनौकेला अधिकार आहे. युद्धकाळात एखादे युद्धमान राष्ट्र मुक्त सागरात शत्रुदेशाच्या नागरिकांची मालमत्ता हस्तगत करण्याकरिता किंवा शत्रुराष्ट्राच्या बंदराला जात असलेल्या निषिद्ध वस्तू काढून टाकण्याकरिता एखाद्या तटस्थ राष्ट्राच्या जहाजाची झडती घेऊ शकते. जर झडतीस हिंसात्मक प्रतिकार झाला, तर युद्धनौकेस जहाजावर आक्रमण करून ते जहाज किंवा जहाजी माल नष्ट करण्याचा किंवा पकडण्याचा अधिकार प्राप्त होतो. शांततेच्या काळात साधारणतः या झडतीच्या अधिकाराचा वापर राष्ट्राच्या सागरी सीमेच्या मर्यादेत देखरेख करण्याच्या निमित्ताने करण्यात येतो. चाचेगिरी, मासेमारी-विनियमांचे उल्लंघन किंवा केबल्समध्ये अडथळा आणल्याचा संशय किंवा समुद्राची राष्ट्रीय कक्षा उल्लंघून मुक्त सागरात पळून गेलेल्या जहाजाचा पाठलाग यांव्यतिरिक्त इतर कारणांखाली मुक्त सागरात झडती घेणे प्रायः समर्थनीय नसते.

खोडवे, अच्युत

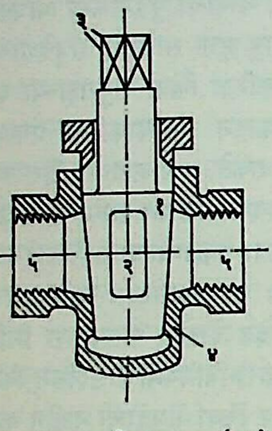
झडप : (व्हाल्व्ह). वायुरूप, द्रवरूप वा घनरूपही (धान्यासारख्या कोणत्याही दाण्यांच्या) प्रवाहांचे बंद किंवा उघड्या वाहिनीतून जाताना नियंत्रण करणारा घटक. मोठ्या प्रवाहांसाठी वापरलेल्या झडपांना दारे किंवा दरवाजे म्हणतात; या झडपांचे आकार आणि आकारमाने दरवाजांसारखीच असतात म्हणून त्यांना तेच नाव पडले.

कार्य व भाग : झडपेचे कार्य म्हणजे प्रवाह बंद, चालू वा कमी-जास्त करणे हे असते. कार्यसाधनाच्या दृष्टीने प्रत्येक झडपेमध्ये पुढील भाग असतात : (१) अंतर्गामी व बहिर्गामी प्रवाहांसाठी असलेल्या दोन मुखामध्ये पडदा घालून दोन भाग केलेली काया. या पडद्याला एक भोक असते व त्यातून प्रवाह जातो. (२) प्रवाहाच्या नियमनासाठी या भोकावर असलेली झडप. ही झडप म्हणजे एक लहानसा पडदाच असतो. हा पडदा म्हणजे प्रत्यक्ष झडप आणि वरील कवच व इतर भाग मिळून होणारे जे साधन त्यालाही झडपच म्हणतात. (३) झडपेची उघडझाप करण्यासाठी योजना – स्क्रू, चावी, चाक किंवा विद्युत् चलित्र (मोटर). (४) झडप पूर्ण बंद केल्यानंतर पदार्थ एका बाजूकडून दुसरीकडे जाऊ नये यासाठी लाकूड, कातडे, रबर, प्लॅस्टिक अथवा धातूचा गुळगुळीत पृष्ठभाग यांचा उपयोग करून मुद्रणाची (गळती न होण्याची, सिल्लिंगची) व्यवस्था.

झडपेतून प्रवाह जात असता त्याला रोध निर्माण होतो आणि प्रवाहाचा दाब काही अंशी कमी होतो. हा रोध कमीत कमी असावा आणि तेवढ्याच आकाराच्या झडपेतून जास्तीत जास्त प्रवाह जावा या गोष्टीकडे झडपेचा अभिकल्प (आराखडा) व रचना ठरवताना लक्ष द्यावे लागते.

नियमन पद्धती : (१) लहान झडपा–हाताने, (२) मध्यम झडपा–हाताने पण मोठे चाक व दंतचक्रांच्या मदतीने, (३) मोठ्या झडपा–विद्युत् चलित्राने, (४) जल-शक्तिसंयंत्रात (शक्ती निर्माण करणाऱ्या यंत्रसामग्रीत) नळ मोठे असतात व त्यामुळे झडपाही मोठ्या होतात. तसेच मोठ्या शीर्षामुळे (पाण्याची वरची पातळी व खालची पातळी यांतील फरकामुळे) झडपेवर (दरवाजावर) खूप मोठा भार येतो. असे दरवाजे उघड-बंद करण्यासाठी याच उच्च दाबाच्या पाण्याचा (जलशक्तीचा) सिलिंडर-दट्ट्याच्या साहाय्याने उपयोग करतात. (५) सिलिंडर-दट्ट्या व दाबाखालील तेल, (६) संपीडित (दाब दिलेल्या) हवेने, (७) विद्युत् परिनलिका (दंडगोलाकार गाभ्यावर एकसारख्या थरात गुंडाळलेले व एकदिश प्रवाह वाहत असताना चुंबकाप्रमाणे कार्य करणारे तारेचे वेटोळे), (८) स्प्रिंगेच्या शक्तीने.

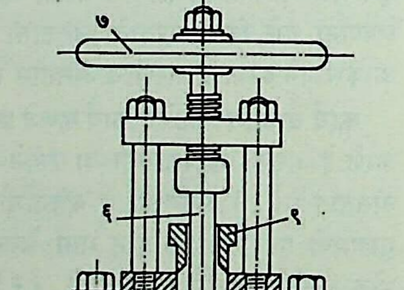
प्रकार : झडपांचे अनेक प्रकार प्रचलित आहेत. एकाच कामासाठी वेगवेगळ्या प्रकारच्या झडपांचा उपयोग करणे शक्य असते, तेव्हा त्यांचे पुढे दिलेले उपयोग, आकार व दाब यांच्या सीमा स्थूल स्वरूपाच्याच आहेत असे समजणे जरूर आहे. संशोधनामुळे यात सतत बदल होत असतात. वेगवेगळ्या प्रकारच्या काही झडपांची माहिती पुढे दिली आहे.



आ. १. गुडदी झडप : (१) गुडदी, (२) आरपार भोक, (३) गुडदी फिरविण्यासाठी हस्तक बसविण्याचा चौकोनी भाग, (४) काया, (५) मुखे.

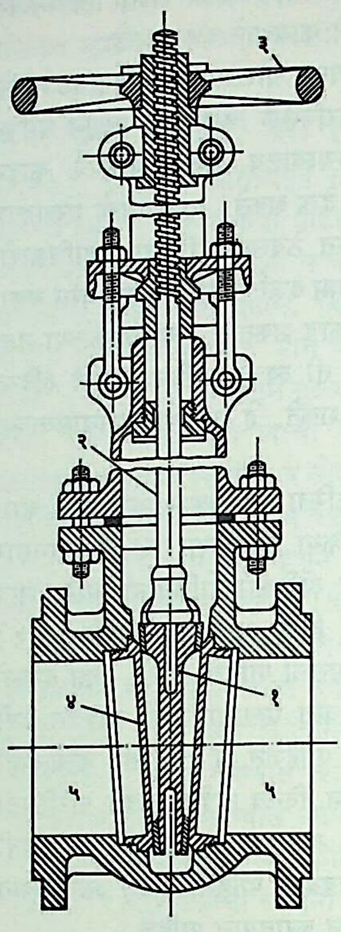
गुडदी झडप : ही झडप (आ. १) सामान्यतः पाण्याच्या लहान नळांसाठी वापरतात. त्यामुळे ती पुष्कळांना परिचित वाटेल. हिच्यात एक निमुळती गुडदी तिला जुळती पोकळी असलेल्या द्विमुखी कवचात बसवतात. गुडदीला आरपार भोक असते. भोक व मुखे एका रेषेत आली की, झडप उघडी होते व गुडदी ९०° फिरवली की, झडप बंद होते. शंकूच्या आकारामुळे मुद्रण सोपे होते. ही १०० मिमी.पर्यंत व्यासाच्या नळात वापरतात. विशेष रचना करून मोठ्या दाबासाठीही हा प्रकार वापरता येतो.

या प्रकारच्या तोट्या काही ठिकाणी घरातल्या नळांना लावतात. या काही काळाने झिजल्यानंतर गळू लागतात व दुरुस्त करता येत नाहीत, त्या बदलाव्याच लागतात. यामुळे त्या आता मागे पडू लागल्या आहेत. या झडपांचा मोठा दोष म्हणजे त्या चटकन बंद होतात व त्यामुळे नळात हानिकारक जलाघात उत्पन्न होतात.



आ. २. गोल झडप : (१) काया, (२) काया द्विभाजक पडदा, (३) आगम मुख, (४) निर्गम मुख, (५) झडप (पडदी), (६) झडपेची दांडी, (७) चाक, (८) झडपेचा मार्गणक, (९) मुद्रण, (१०) झडपेची बैठक.

गोल झडप : हा प्रकार म्हणजे कुठल्याही कारखान्यात सामान्यतः नेहमी वापरली जाणारी झडप होय. आ. २ मध्ये दाखविलेली झडपेची रचना ही दाब असलेल्या वाफ, वायू, पाणी वगैरेंसाठी उपयुक्त आहे. झडपेतून जाणाऱ्या प्रवाहाचा मार्ग बाणांनी दाखविल्याप्रमाणे असतो. चाक एका दिशेने फिरविले असता झडप (पडदी) वर येऊन प्रवाहाला मार्ग मोकळा होतो व ते उलट दिशेने फिरविले असता झडप खाली येऊन बैठकीवर घट्ट बसते व प्रवाह बंद होतो. लहान आकारमानात (१०० मिमी.) पाण्यासाठी व ३०० मिमी.पर्यंत वाफेसाठी ही विशेष वापरली जाते.

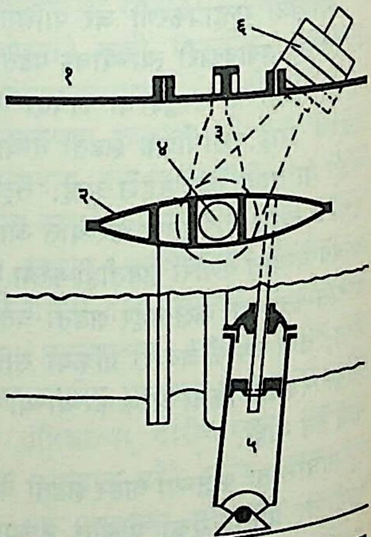


आ. ३. पाचर झडप : (१) पाचरी दरवाजा (बंद स्थितीतील), (२) स्क्रू असलेली दरवाज्याची दांडी, (३) चाक, (४) बैठकवजा मार्गणक, (५) मुखे.

बिब तोटी : घरातील नळांना ज्या मळसूत्री चावीच्या तोट्या बसवितात त्यांना बिब तोट्या म्हणतात. त्या वरील गोल झडपेच्या जातीच्याच असतात, पण त्या लहान व अगदी थोड्या दाबासाठी असल्याने त्यांची रचना अगदी साधी असते. त्यांत झडपेला निराळी बैठक नसते, वरच्या दोन खांबल्या व त्यांवरील जू नसते आणि चाकही नसते. झडपेच्या दांडीच्या मुद्रणाची पद्धत मात्र वरीलप्रमाणेच असते. तसेच झडप लहान व पातळ असून तिला चामड्याचा, रबराचा किंवा प्लॅस्टिकचा वायसर पाणी बंद होण्यासाठी बसवावा लागतो.

पाचर झडप : हिच्यातील प्रत्यक्ष झडप (आ. ३) म्हणजे एक रुंद पाचरीच्या आकाराचा दरवाजा असतो. झडप मोठी व वजनदार असल्याने ती वरखाली करण्यासाठी स्क्रू व चाक वापरावी लागतात. झडप बंद केल्यावर आकारामुळे मुद्रण चांगले होते. पूर्ण उघडल्यावर प्रवाहाला अडथळा होत नाही. एक मी. व्यासापर्यंत व १०० मी. पाण्याच्या शीर्षापर्यंत या प्रकारच्या झडपांचा वापर करतात. झडप उघडल्यावर प्रवाहाला होणारा रोध पाचर झडपेत सर्वांत कमी आणि गुडदी झडपेत सर्वांत जास्त असतो.

नळाचा व्यास आणि त्यातून जाणाऱ्या द्रायूचा (वायूचा वा द्रवाचा) दाब

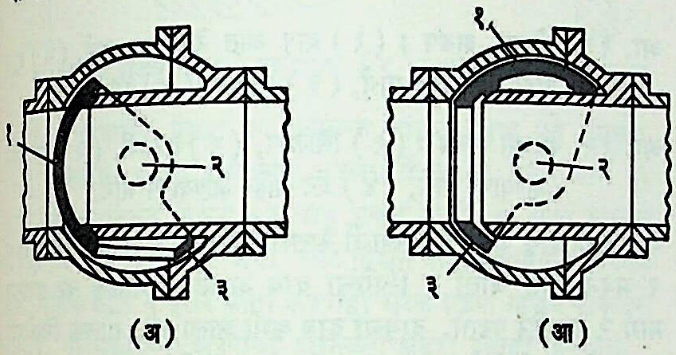


आ. ४. तबकडी झडप : (१) नळ, (२) उघडी झडप, (३) बंद झडप (तुटक रेषेने दाखविलेली), (४) झडपेचा आस, (५) सिलिंडर, (६) झडपेचे संतुलक वजन.

वरील मर्यादांच्या पलीकडे असतील, तर पुढील प्रकारच्या झडपांचा उपयोग करतात.

तबकडी झडप : ही झडप नळामध्ये उभ्या अथवा आडव्या आसावर (आ. ४) बसवलेली असते व हा आस नळाच्या बाहेरून फिरविण्याची व्यवस्था असते. पाच ते सहा मी. व्यासापर्यंत व २०० मी. पाण्याच्या शीर्षापर्यंत ही वापरता येते. आकृतीत झडपेचे शक्तीने (दाबाखालील पाण्याने वा संपीडित हवेने) चालन केलेले दाखविले आहे. झडप अर्धवट उघडी असताना तिच्या संतुलनासाठी एक वजन लावलेले असते.

गोलाकार झडप : (आ. ५) या झडपेसंबंधीचे संशोधन व प्रसार १९५० पासून जास्त झाला आहे. हिचा दरवाजा अर्धगोलाकार असून आसावर बसविलेला असतो व तबकडी झडपेप्रमाणेच बाहेरून यांत्रिक शक्तीच्या साहाय्याने त्याची उघडझाप करता येते. या झडपेचे विशेष फायदे म्हणजे प्रवाहास कमीत कमी अडथळा व झडपेचा उच्च दाब घेण्यायोग्य गोल आकार हे होत. चार मी. व्यासापर्यंत व ६०० मी. पाण्याच्या दाबापर्यंत अशा झडपा वापरात आलेल्या आहेत.

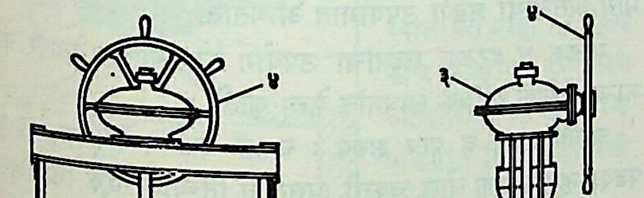


आ.५. गोलाकार झडप : (अ) बंद झडप; (आ) उघडी अर्धगोलाकार झडप : (१) झडप, (२) आस, (३) मार्गणक भाग.

तबकडी आणि गोलाकार झडपा लहान आकारमानातही यंत्रांमध्ये योजण्यात आलेल्या आहेत.

नद्या, तलाव, बंधारे व धरणे यांतून निघणाऱ्या प्रवाहाचे नियंत्रण करण्यासाठी खालील प्रकारचे दरवाजे उपयोगात आणले जातात.

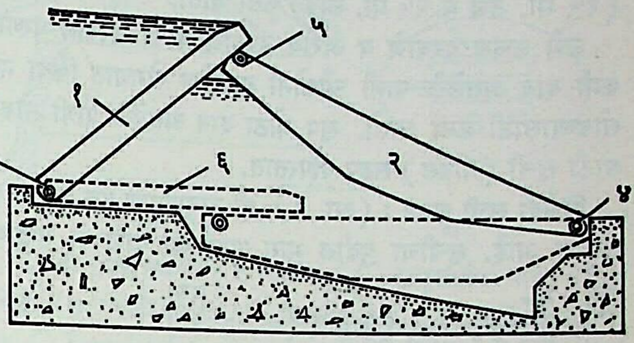
उभे उचल दरवाजे : यात आयताकार दरवाजा वर-खाली करता येईल असा बसविलेला असतो. मोठ्या आकारमानाच्या दरवाजावर असणाऱ्या पाण्याच्या उच्च दाबाविरुद्ध उघडझाप करणे सोईचे जावे



आ. ६. उभा उचल दरवाजा : (१) दरवाजा, (२) स्क्रू व दांडा, (३) दंतचक्र पेटी, (४) दरवाजा वर-खाली करण्याकरिता चाक.

म्हणून दरवाजावर घर्षणस्थळी पितळेच्या पट्ट्या, चाके, धारवे (बेअरिंग) यांचा उपयोग करण्यात येतो. दरवाजा बंद केल्यावर पाणी गळू नये म्हणून विशिष्ट आकाराच्या रबरी मुद्रा (सिले) वापरण्यात येतात. १० मी. उंच व २० मी. लांबीपर्यंत असे दरवाजे वापरण्यात येतात.

बेअर ट्रॅप दरवाजा : पाण्याच्या थोड्या उंचीकरिता (एक मी. पर्यंत) या दरवाजांचा (आ. ७) उपयोग नद्या, तलाव यांच्या बांधलेल्या

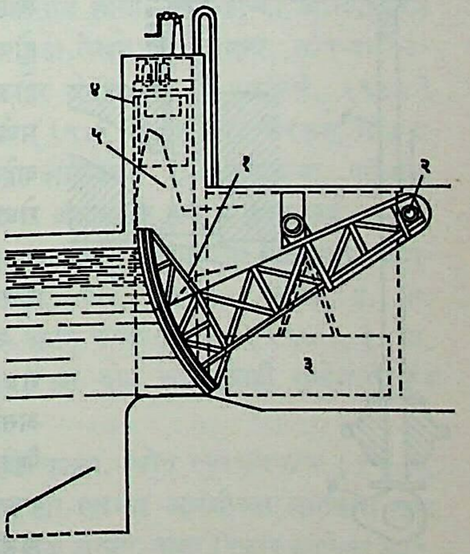


आ. ७. बेअर ट्रॅप दरवाजा : (१) बंद दरवाजा, (२) आधार, (३) दरवाजाची बिजागरी, (४) आधाराची बिजागरी, (५) दरवाजा आधार सांध्याची बिजागरी, (६) उघडा दरवाजा.

मोऱ्यांना लावण्यासाठी केला जातो. आ. ७ मध्ये १ हा दरवाजा असून २ हा त्याच्या मागचा आधार आहे. दरवाजा व आधार यांच्या तळाशी अनुक्रमे ३ व ४ या बिजागऱ्या लावल्या आहेत. दरवाजा व आधार जेथे एकमेकांना भिडतात तेथेही एक बिजागरी ५ ही लावलेली आहे. ही बिजागरी व दरवाजा-आधार सांधा ही सरकती असून दरवाजा व आधार हे एकमेकांना नेहमीच जोडलेले राहतात. आकृतीत १ या स्थितीत दरवाजा बंद आहे. उघडलेल्या ६ या स्थितीत आधार बांधकामातल्या खळग्यात बसतो व दरवाजा त्यावर सपाट राहतो. दरवाजाचा तळ व बाजू तसेच आधाराचा तळही मुद्रणाने पाणबंद केलेला असतो.

दरवाजाच्या दोन्ही बाजूंना पाणी असते, पण मागच्या बाजूला पाण्याची पातळी थोडी खाली असते. दरवाजा उघडण्यासाठी (खाली पाडण्यासाठी) मागच्या पाण्याचा दाब हळूहळू कमी करतात व बंद करण्यासाठी (वर उचलण्यासाठी) पुढच्या बाजूचे पाणी दरवाजाच्या खाली सोडतात. अशा जलीय परिचालन व्यवस्थेमुळे दरवाजा हवा तितकाच उघडता येतो.

पिंप दरवाजा : हा दरवाजा त्याच्या पिंपासारख्या रचनेमुळे पाण्यावर तरंगू शकतो. पाणी वाहून जाऊ देण्यासाठी दरवाजा पोकळीत खाली केला जातो. या पोकळीत धरणातील पाणी भरले म्हणजे दरवाजा वर येतो. सहा-सात मी. उंच व ३०–३५ मी. रुंदीपर्यंतच्या मोऱ्यांसाठी ही झडप वापरात आहे.



आ. ८. भरीव दरवाजा : (१) बंद दरवाजा, (२) आस, (३) तोलण्यासाठी वजन, (४) दरवाजा वर-खाली करण्यासाठी योजना, (५) उघडलेला दरवाजा.

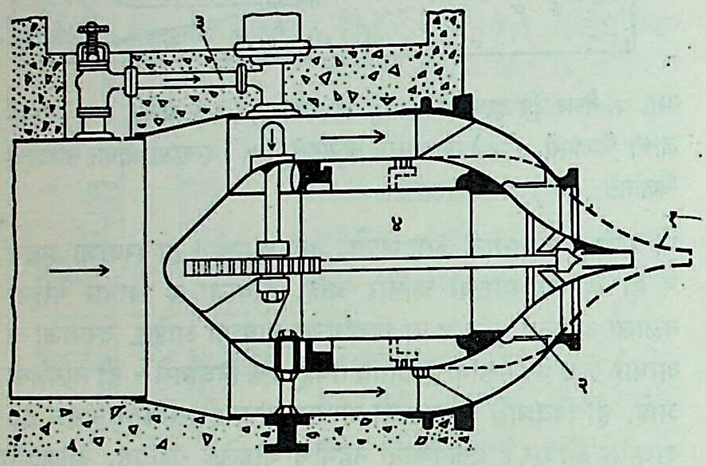
भरीव दरवाजा : (आ. ८): हा दरवाजा

दंडगोलाच्या पृष्ठाचा एक भाग असून तो एका आसावर बसविलेला असतो. दरवाजाचे वजन अंशतः दुसऱ्या वजनाने तोललेले असते. दरवाजाच्या दोन्ही बाजूंस व तो खाली टेकतो त्या ठिकाणी रबरी मुद्रा असतात.

अरीय दरवाजात अभिकल्प व बांधणी या दृष्टींनी पुष्कळ फायदे असल्यामुळे त्यांचा उपयोग लहान तसेच पुष्कळ मोठ्या दरवाजांसाठी (१५ मी. उंच व २५ मी. लांब) केला जातो.

उमे उचल दरवाजे व अरीय दरवाजे यांचा उपयोग धरणातील कमी दाब असलेले पाणी चौकोनी वा गोल बोगद्यात किंवा नळात सोडण्यासाठी केला जातो. खूप मोठा दाब असलेले पाणी सोडण्यासाठी सूची (नीडल) झडप वापरतात.

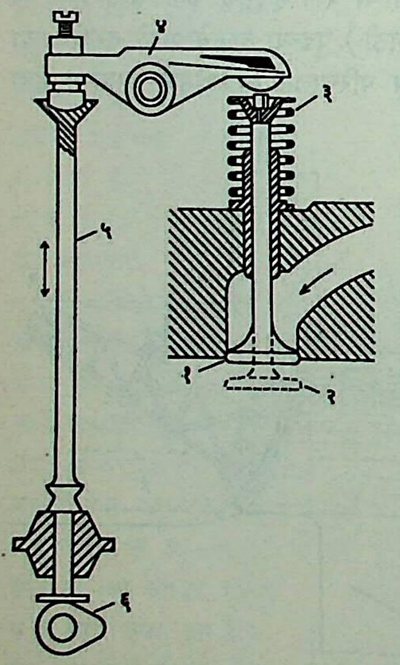
विभेदी सूची झडप : (आ. ९). हीं नावाप्रमाणे एक तऱ्हेची सूची झडपच आहे. सूचीचा पुढील भाग पाण्याच्या दाबाच्या साहाय्याने



आ. ९. विभेदी सूची झडप : (१) बंद स्थितीतील सूची, (२) उघडलेली सूची, (३) झडप बंद करण्यासाठी दाबाखालील पाणी, (४) दाबाखालील पाण्यासाठी कक्ष.

अथवा यांत्रिक शक्तीच्या साहाय्याने मागे-पुढे करता येतो व त्यामुळे प्रवाहाचे नियंत्रण होते. पाण्याचा झोत वेगाने पुढे जातो. ही झडप पेल्टन टरबाइनात [→ जल टरबाइन] वापरतात.

हॉवेल बंगर : पाण्याचा फार मोठा झोत बाहेर सोडल्यास त्यातील ऊर्जेमुळे खालच्या जमिनीचे नुकसान होण्याचा संभव असतो. तसे होऊ नये म्हणून या झडपेमध्ये पाण्याचा झोत विभागून बाहेर सोडतात व हवेच्या रोधामुळे तो तुषारमय बनतो. त्यामुळे खालची जमीन उखणली जात नाही.

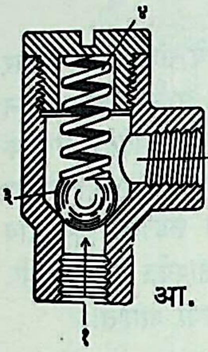


आ. १०. फूल झडप : (१) बंद झडप, (२) उघडी झडप, (३) स्प्रिंग, (४) दोलक तरफ, (५) अनुगामी व दांडी, (६) कॅम.

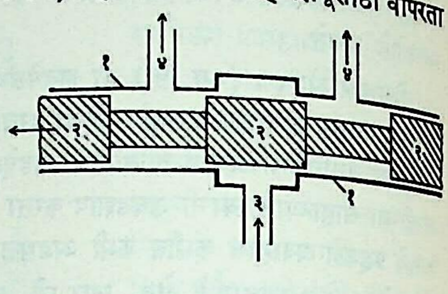
अनेक यंत्रांच्या रचनेत झडपांचे कार्य महत्त्वाचे असते. यंत्रांतील अशा झडपांपैकी महत्त्वाच्या झडपांची रचना, कार्य व उपयोग खाली दिली आहेत.

फूल झडप : (आ. १०). या झडपेत एका लांब दांड्याच्या टोकाला एक चकती (झडप) असून तिच्या कडेला ३० अथवा ४५ अंशांची तिरप दिलेली असते. तशीच तिरप बैठकीलाही दिलेली असते व चकती स्प्रिंगेच्या दाबाने बैठकीवर बसली म्हणजे झडप बंद होते. झडपेच्या दांड्यावर दोलक तरफेच्या आणि कॅमाच्या [→ कॅम] साहाय्याने दाब दिला म्हणजे बैठकीवरून चकती खाली जाते व झडप उघडते. झडप बंद होण्याचे कार्य स्प्रिंगेमुळे घडते. या झडपा पुष्कळ प्रकारच्या ⇨ *अंतर्ज्वलन एंजिनांत* व पंपांत वापरल्या जातात.

गोलक झडप : (आ. ११). ही झडप कसल्याही द्रायूसाठी वापरता



आ. ११



आ. १२

आ. ११. गोलक झडप : (१) द्रायू आत येण्याचा मार्ग, (२) द्रायू बाहेर पडण्याचा मार्ग, (३) गोलक, (४) स्प्रिंग.

आ. १२. दट्ट्या झडप : (१) सिलिंडर, (२) दट्ट्या, (३) द्रव आत जाण्याचा मार्ग, (४) द्रव बाहेर जाण्याचा मार्ग.

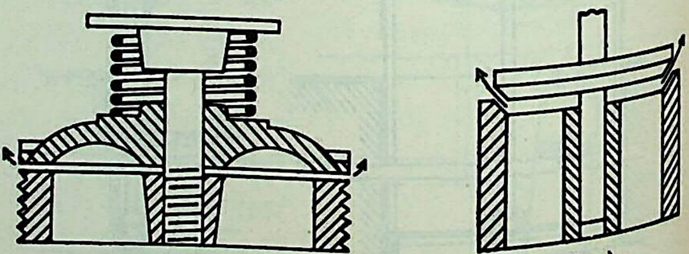
येते. मात्र द्रायू पुरेशा दाबाखाली असला पाहिजे. या झडपेत द्रायू मार्ग १ मधून आत जातो व स्प्रिंगेचा दाब असलेला गोलक वर ढकलून मार्ग २ ने बाहेर पडतो. द्रायूचा दाब कमी झाला की, गोलक स्प्रिंगेच्या दाबामुळे खाली येतो व झडप आपोआप बंद होते.

याच तऱ्हेच्या झडपेमध्ये गोलकाऐवजी शंकू वापरता येतो. अशा झडपेला शंकू झडप म्हणतात.

दट्ट्या झडप : (आ. १२). या झडपेमध्ये विशिष्ट ठिकाणी मार्ग असलेल्या सिलिंडरात एक विशिष्ट प्रकारचा दट्ट्या असतो. आकृतीत दाखविलेल्या स्थितीत मार्ग ३ मधून येणारा द्रव पुढे जाऊ शकत नाही. दट्ट्या उजव्या बाजूस सरकवला असता उजवीकडील मार्ग ४ बंद राहतो व द्रवाला डावीकडील मार्ग ४ खुला होतो. दट्ट्या डाव्या बाजूस सरकविला असता डावीकडील मार्ग ४ बंद होऊन उजवीकडील मार्ग ४ उघडा होईल व त्यातून द्रव जाईल. याच तत्त्वानुसार अधिक मार्ग असलेल्या झडपा उपयोगात आणतात.

गोलक व दट्ट्या झडपांचा उपयोग दाबाखालील तेलावर चालणाऱ्या अनेक यांत्रिक साधनांत केला जातो.

चकती झडप व पाय झडप : चकती झडपेमध्ये (आ. १३ अ) पडदा म्हणून एक गोल चकती असते व तिच्यावर एक स्प्रिंग असते.

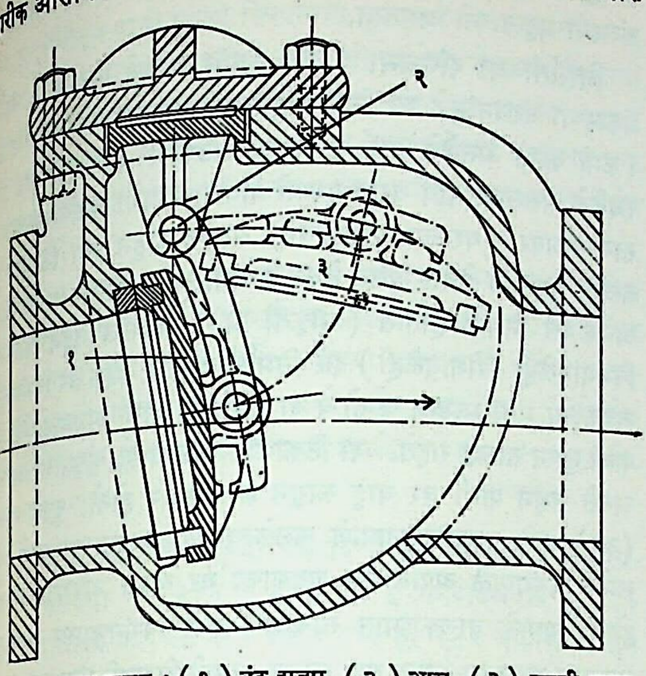


(अ) (आ)

आ. १३. (अ) चकती झडप; (आ) पाय झडप.

दाबाखालील द्रव पडदा वर ढकलून च्हूबाजूने पुढे जातो. पाय झडपेतही (आ. १३ आ) हीच क्रिया घडते. मात्र तीत पडद्यावर स्प्रिंग नसून तो बंद होण्याचे कार्य त्याचे वजनच करते. पाय झडपेला फूल झडपेसारखीच ३० अथवा ४५ अंशांची तिरप दिलेली असते.

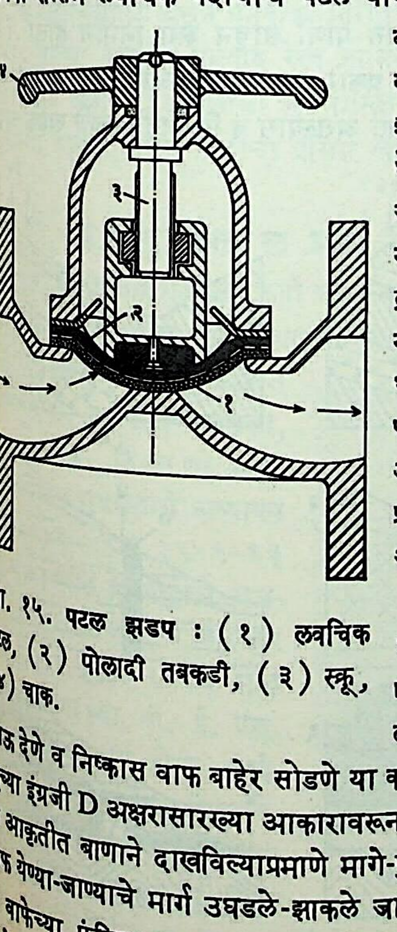
अटक झडप : (आ. १४). हीत पडदा (झडप) वरच्या बाजूस बारीक आसावर बसविलेला असतो. प्रवाह इच्छित दिशेने असल्यास



आ. १४. अटक झडप : (१) बंद झडप, (२) आस, (३) उघडी झडप.

प्रवाहाच्या दाबामुळे पडदा वर उचलला जाऊन प्रवाह पुढे सरकतो. प्रवाह थांबल्यास पडदा स्वतःच्या वजनामुळे खाली येऊन मार्ग बंद करतो त्यामुळे विरुद्ध दिशेने द्रव वाहू शकत नाही. ही झडप पंपाच्या नळावर, पंप बंद झाल्यावर पाणी उलट दिशेने वाहू नये म्हणून वापरली जाते. गोलक झडप व इतर काही झडपाही अटक झडपा म्हणून वापरल्या जातात. या प्रकारच्या झडपांना अनिवर्ती झडपा असेही म्हणतात.

पटल झडप : (आ. १५). हिच्यात झडप म्हणून रबर, प्लॅस्टिक अथवा तत्सम लवचिक पदार्थांचे पटल वापरतात. या पटलावर स्क्रू व तबकडीच्या साहाय्याने खाली दाब दिला म्हणजे झडप बंद होते. स्क्रू वर घेतला म्हणजे पटल वर जाऊन झडप उघडी होते. या झडपेमधून वाहणारा द्रव पदार्थ स्क्रू व इतर यांत्रिक भागांच्या सान्निध्यात येत नाही हा मुख्य फायदा होय. ही झडप औद्योगिक रासायनिक प्रक्रियांत विशेष वापरली जाते.

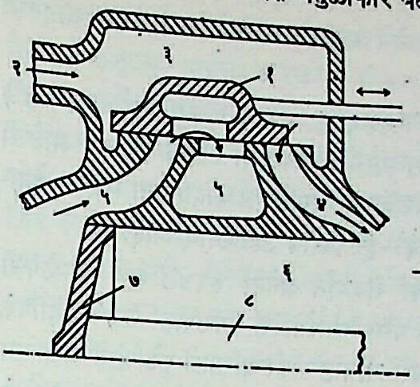


आ. १५. पटल झडप : (१) लवचिक पटल, (२) पोलादी तबकडी, (३) स्क्रू, (४) चाक.

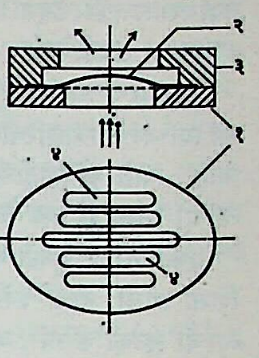
डी-सरक झडप : (आ. १६). ही झडप वाफेच्या एंजिनात सिलिंडरामध्ये दाबाखालील वाफ आत जाऊ देणे व निष्कास वाफ बाहेर सोडणे या कामांसाठी वापरली जाते. हिच्या इंग्रजी D अक्षरासारख्या आकारावरून तिला डी हे नाव पडले. ही आकृतीत बाणाने दाखविल्याप्रमाणे मागे-पुढे केली जाते व त्यामुळे वाफ येण्या-जाण्याचे मार्ग उघडले-झाकले जातात.

वाफेच्या एंजिनात याच कामासाठी सिलिंडर झडपही वापरली जाते. तिची रचना व तत्त्व दट्ट्या झडपेप्रमाणेच असते.

संपीडक झडप : हवा अथवा इतर वायुरूप पदार्थ दाबाखाली पुरवणाऱ्या संपीडकात या झडपांचा उपयोग केला जातो. यांची रचना इतर झडपांपेक्षा पुष्कळच भिन्न असते. यांतील एक झडप आ. १७ मध्ये दाखविलेली आहे. या झडपेत वर्तुळाकार बैठकीला हवा जाण्यासाठी



आ. १६



आ. १७

आ. १६. डी-सरक झडप : (१) झडप, (२) दाबाखालील वाफ, (३) वाफ पेटी, (४) ताजी वाफ, (५) निष्कास वाफ, (६) सिलिंडर, (७) दट्ट्या, (८) दट्ट्या दांडा. आ. १७. हवेच्या संपीडकामधील झडप : (१) बैठक, (२) झडप, (३) झाकण, (४) हवेसाठी गाळे.

आयताकृती गाळे असतात. त्यांवर पातळ स्थितिस्थापक (दाब काढून घेतल्यावर मूळ स्थितीत परत येणाऱ्या) पट्ट्या झडपा म्हणून बसविलेल्या असतात. हवेचा खालून दाब वाढला की, या पट्ट्या वर उचलल्या जाऊन हवेस जाण्याला मार्ग मिळतो. दाब कमी झाला की, पट्ट्या खाली बसल्यामुळे हवेचा मार्ग बंद होतो. पट्ट्यांची उघड-झाप मर्यादित राहावी म्हणून अटका बसविलेल्या असतात.

संदर्भ : 1. Davis, C. V., Ed. *Handbook of Applied Hydraulics*, Tokyo, 1952. 2. Pearson, G. H. *Design of Valves and Fittings*, London, 1964.

कुलकर्णी, प्रि. खं.

झने, झां : (१९ डिसेंबर १९१०–). फ्रेंच कादंबरीकार आणि नाटककार. पॅरिस येथे जन्म. आईचे नाव गाब्रीएल झने; वडिलांचे नाव अज्ञात आहे. वयाच्या सातव्या वर्षी मॉरव्हां येथील एका शेतकरी कुटुंबात त्याची राहण्याची व्यवस्था झाली. लहानपणापासूनच तो चोऱ्या करू लागला. वयाच्या पंधराव्या वर्षी त्याला एका सुधारशाळेत पाठविण्यात आले. एका बहिष्कृत गुन्हेगाराचे जीवन तो तेव्हापासून जगू लागला. अनेकदा त्याने तुरुंगवास भोगला. चोऱ्या करणे, भीक मागणे आणि समलिंगी संभोगासाठी स्वतःच्या शरीराचा विक्रय करणे हा त्याचा व्यवसाय झाला. घरफोडीच्या आरोपावरून तुरुंगात असताना (१९४२) तो लेखन करू लागला. *नॉत्र-दाम-दे-फ्लर* (१९४४, इं. भा. *अवर लेडी ऑफ द फ्लॉवर्स*, १९४९) आणि *मिराक्ल द् ला रोझ* (१९४५-४६, इं. भा. *मिरॅकल ऑफ द रोझ*, १९६५) ह्या त्याच्या आरंभीच्या दोन कादंबऱ्या. पहिलीत गुन्हेगारांच्या व मनोविकृतांच्या अधःपतित जगाचे वेधक वर्णन असून दुसरीत तुरुंगातून आणि सुधारशाळांतून गुन्हेगारांना मिळणाऱ्या वागणुकीचे विदारक चित्रण आहे. *पॉंप फ्युनेब्र* (१९४७, इं. भा. *फ्यूनरल राइट्स*, १९६८) आणि *करॅल द् ब्रॅस्त* (१९४७, इं. भा. *करॅल ऑफ ब्रॅस्त*, १९६६) ह्या दोन कादंबऱ्याही गुन्हेगारीशीच संबंधित आहेत.

पुढे झने नाट्यलेखनाकडे वळला. *ओत स्युरव्हेयांस* (१९४९, इं. भा. *डेथवॉच*, १९५४) ह्या त्याच्या आरंभीच्या नाटकात खरा गुन्हेगार हा अट्टल नियतीचा बळी असतो, असा विचार आलेला आहे. त्यानंतरच्या *ले बॉन्न* (१९४७, इं. भा. *द मेड्स*, १९५४) ह्या नाटकास विशेष यश मिळाले. त्यातील सखोल सामाजिक आशय लक्षणीय आहे. झनेने आपल्या नाट्यकृतींतून अनेक ज्वलंत विषय हाताळले. उदा., *ले नॅग्र* (१९५८, इं. भा. *द ब्लॅक्स*, १९६०) मध्ये वर्णद्वेष;

ल बाल्कों (१९५६, इं. भा. द *बाल्कनी*, १९५८) मध्ये क्रांती; *ले पारावां* (१९६१, इं. भा. द स्क्रीन्स, १९६२) मध्ये युद्ध इत्यादी. प्रयोगशील दृष्टी ठेवून झनेने नाट्यलेखन केले व सुसंस्कृत जगातील दांभिकता उघड केली.

जुर्नाल दं व्हॉलर (१९४९, इं. भा. द *थीफ्स जर्नल*, १९५४) ह्या त्याच्या आत्मचरित्रात त्याच्या जीवनाची स्फोटक हकीकत आलेली आहे. त्याने कविताही लिहिल्या. त्यात 'ल काँदाने आ मॉर' – देहान्ताची शिक्षा झालेला कैदी–ही विशेष उल्लेखनीय आहे.

एका गंभीर गुन्ह्याच्या संदर्भात झनेला १९४८ मध्ये जन्मठेपेची शिक्षा झाली, तेव्हा झां पॉल सार्त्रसारखे विख्यात फ्रेंच साहित्यिक त्याची सुटका करावी, असे आवाहन करण्यासाठी पुढे आले व झनेला मुक्त करण्यात आले. त्याच्या समग्र लेखनाचा पहिला खंड १९५१ मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्याला सार्त्रने 'सँ झने कॉमेदियँ ए मार्तीर' (इं.भा. *सेंट झने ॲक्टर अँड मार्टर*, १९६३) ही आपली मार्मिक प्रस्तावना जोडली होती.

झनेच्या *जुर्नाल दं व्हॉलर*मधील पुढील आशयाच्या ओळींवरून त्याच्या वाङ्मयीन प्रकृतीची थोडीफार ओळख होते : माझे नशीब हुडकून काढण्यासाठी काळोखाच्या दिशेने जाण्याचे मी ठरविले. तुमच्या जीवनाच्या उलट; तुमच्या सौंदर्यकल्पनांच्या उलट...

सरदेसाय, मनोहरराय

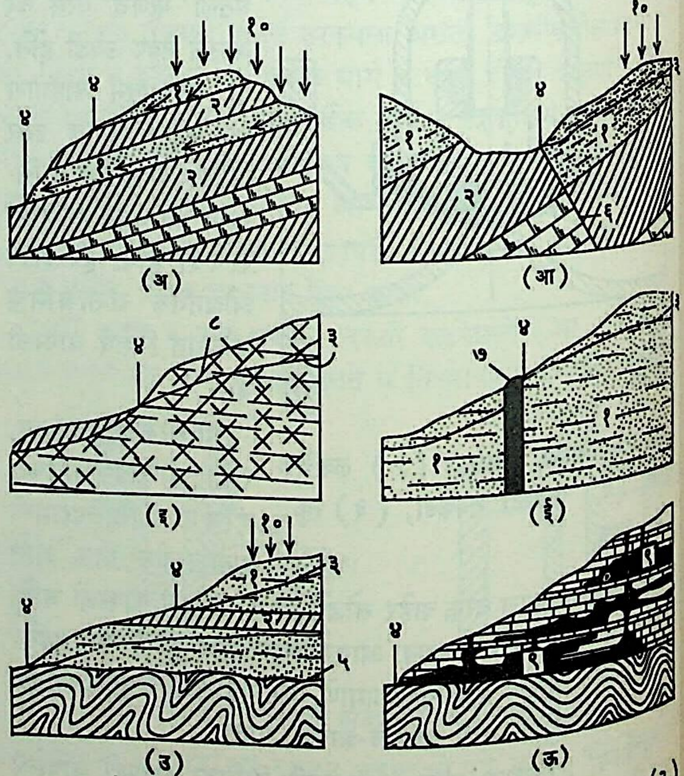
झरथुष्ट्र : पहा जरथुश्त्र.

झरा : भूपृष्ठावर ज्या ठिकाणी नैसर्गिक रीत्या भूमिजल बाहेर झिरपते त्या ठिकाणाला व तेथून बाहेर पडणाऱ्या जलप्रवाहाला झरा म्हणतात. विहीर खणताना भूमिजलपातळीच्या खाली खोदकाम गेल्यावर विहिरीच्या बाजूस व तळाशी असणाऱ्या खडकांच्या भेगांतून भूमिजल आत झिरपू लागते, हाही मानवनिर्मित झराच म्हणता येईल. भूमिजलाच्या वर खाली होणाऱ्या पातळीनुसार काही झरे ठराविक ऋतूत उदा., पावसाळ्यात वाहतात, तर काही झरे वर्षभर सतत वाहत असतात. झऱ्यातून एकदा बाहेर पडलेले पाणी जमिनीवरून वाहून कधीकधी पुन्हा भूमिगत होणे व दुसऱ्या झऱ्याच्या स्वरूपात इतरत्र कोठे तरी बाहेर पडणे शक्य असते.

झऱ्यांच्या पाण्याचे रासायनिक संघटन, त्याचे तापमान, भूवैज्ञानिक संरचना, त्यांचा प्रवाह खंडित आहे की संतत आहे यांसारख्या गुणधर्मांनुसार त्यांचे प्रकार ठरवितात. बहुतेक सर्व ठिकाणच्या भूमिजलात काही ना काही खनिज द्रव्ये विरघळलेली असतात, पण काही झऱ्यांतील पाण्यात काही विशेष प्रकारची खनिज द्रव्ये असल्यास किंवा त्यांचे प्रमाण बरेच असल्यास अशा झऱ्यांना खनिज झरे म्हणतात. झऱ्याच्या पाण्याचे तापमान सामान्य तापमानापेक्षा बरेच जास्त असल्यास त्याला ⇨ *उन्हाळे* म्हणतात. भूपृष्ठावरील मुखावून गरम पाणी कारंज्यासारखे उंच उडते त्याला ⇨ *गायझर* असे नाव दिलेले आहे. गरम झऱ्यांच्या व गायझरांच्या पाण्यात अनेक लवणे विरघळलेली असतात; ती झऱ्यांच्या मुखासभोवतीच्या क्षेत्रात निक्षेपित होतात (साचतात). कधीकधी अशा निक्षेपांमुळे झऱ्याभोवती उंचवटे निर्माण होतात, त्यांना उंचवटी झरे म्हणतात, ऑस्ट्रेलियात असे बरेच झरे आहेत.

उत्पत्ती : जमिनीवर पावसाचे पडणारे पाणी भूपृष्ठाशी पार्य खडक किंवा मातीचा थर असेल, तर त्यात मुरून खाली जाते. या पाण्याला खाली अपार्य थर लागला की, तेथे ते अडून त्या थरावर साचू लागते. पार्य खडकांच्या व मातीच्या छिद्रांतून, भेगांतून साचलेल्या अशा पाण्याला भूमिजल म्हणतात व या पाण्याच्या सर्वांत वरच्या पातळीला भूमिजलपातळी वा पृष्ठ म्हणतात [→ भूमिजल]. काहीही कारणाने भूमिजलपृष्ठ भूपृष्ठाला छेदत असेल, तर त्या जागी पाणी पृष्ठभागावर वाहू लागते व झरा निर्माण होतो. झरा निर्माण होण्यासाठी भूमिजलपृष्ठाचे स्वरूप आणि त्या प्रदेशातील पार्य व अपार्य खडकांच्या संरचना महत्त्वाच्या असतात.

निर्मितीच्या संरचना : पार्य आणि अपार्य खडकांच्या अनेक प्रकारच्या संरचनांमुळे झरे निर्माण होतात. एखाद्या प्रदेशात मंदनती (कमी कल) असलेले पार्य व अपार्य खडकांचे थर एकाआड एक रचलेले असल्यास पार्य थरांत मुरणारे पावसाचे पाणी अपार्य खडकाच्या स्तरणतलावर (थराच्या पातळीवर) साचत राहून ज्या ठिकाणी हे तलपृष्ठ भूपृष्ठाला छेदत असेल तेथून हे पाणी बाहेर झिरपते व त्या रेषेवर अनेक झरे निर्माण होतात (आकृती अ). खडकात घडून आलेल्या विभंगांमुळेही (भेगांमुळेही) झरे निर्माण होतात. एक तर विभंगामुळे खडकांचा भाग भरडला जातो व या भागातून खाली अडथळा येईपर्यंत पाणी मुरून साचत राहते. ज्या ठिकाणी विभंगाचे पृष्ठ भूपृष्ठाशी आलेले असते तेथून पाणी वर वाहू लागून झरा तयार होतो. दुसरे म्हणजे (आ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे कललेल्या वालुकाश्माच्या पार्य थरासमोर विभंगामुळे अपार्य शेल खडकाचा थर येऊन अडथळा निर्माण होतो. त्यामुळे वालुकाश्मात साचणारे पाणी विभंगपृष्ठाला अनुसरून भूपृष्ठावर झऱ्याच्या रूपात वाहू लागते. काही ठिकाणी ग्रॅनाइटासारख्या संहत (घट्ट) खडकात विस्तृत प्रमाणात असणाऱ्या व एकमेकांना छेदणाऱ्या संधिसमूहातून पाणी झिरपून साचते व पृष्ठभागाचा उतार बराच तीव्र असल्यास मंद उताराचे भूमिजलपृष्ठ भूपृष्ठाला जेथे छेदते त्या जागी पाणी बाहेर वाहते (इ). अग्निज अंतर्वेशनामुळे (घुसण्यामुळे) पार्य खडकांना भेदून जाणाऱ्या उभ्या भित्ती तयार झालेल्या असल्यास त्यांच्यामुळे अडलेले पाणी पार्य खडकात साचत राहून भित्तिपृष्ठाला अनुसरून भूपृष्ठावर झऱ्याच्या रूपात बाहेर पडते (ई). एकाआड एक याप्रमाणे पार्य व अपार्य खडकांचे थर रचले गेले असल्यास अपार्य खडकावरील पार्य खडकांत पाणी साचून झरा निर्माण होतो; (उ) मधील वरचा झरा अशा प्रकारे तयार झाला आहे. त्याचप्रमाणे खडकांच्या थराखाली विसंगती असल्यास व विसंगतीखालचे खडक अपार्य



झरा निर्मितीच्या संरचना : (१) पार्य खडक, (२) अपार्य खडक, (३) भूमिजलपृष्ठ, (४) झरा, (५) विसंगतीचे पृष्ठ, (६) विभंग, (७) भित्ती, (८) अग्निज खडकांतील संधी, (९) चुनखडकांतील भेगा, (१०) पर्जन्य.

असल्यास विसंगती पृष्ठावरच्या पार्य खडकांत पाणी साचून झरा निर्माण होतो; (उ) मधील खालचा झरा अशा प्रकारचा आहे. चुनखडकांच्या प्रदेशात संधीतून पाणी खाली झिरपताना चुनखडक विरघळून संधिभेगा मोठ्या होतात. त्यामुळे पावसाचे सर्व पाणी या भेगा-पोकळ्यांतून खाली जाते. खाली अपार्य खडकाचा थर लागल्यावर त्या थराच्या पृष्ठाला अनुसरून उताराने हे पाणी वाहू लागते आणि शेवटी भूपृष्ठावर वाट मिळेल तेथे मोठ्या झऱ्याच्या किंवा क्वचित प्रवाहाच्या स्वरूपात बाहेर पडते (ऊ).

झऱ्यातून वाहणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण प्रत्येक झऱ्याच्या बाबतीत भिन्न असते. काही झरे अगदी झिरपणारे वा ठिबकणारे असून त्यांच्यातून दर दिवशी अगदी अल्प पाणी मिळते. त्याच्या उलट काही मोठ्या झऱ्यांतून प्रतिदिवशी कोट्यावधी लिटर पाणी बाहेर पडते. उदा., अमेरिकेतील फ्लॉरिडाच्या सिल्व्हर स्प्रिंग्जमधून दर दिवशी सु. ३·५ अब्ज लि. पाणी बाहेर पडते.

आगस्ते, र. पां.

झरिया : बिहार राज्याच्या धनबाद जिल्ह्यातील प्रसिद्ध कोळसाक्षेत्र. लोकसंख्या ४५,२३६ (१९७१). हे धनबादजवळ सु. १० किमी., दामोदर नदी खोऱ्यात असून याने सु. २८२ चौ. किमी. क्षेत्र व्यापलेले आहे. येथे पहिली खाण १८९३ मध्ये सुरू झाली. १८९४ मध्ये येथे लोहमार्गाची सोय झाल्यामुळे कोळसाउत्पादनात झपाट्याने वाढ झाली. या क्षेत्रात एकूण ११४ खाणी आहेत. बिहारला या खाणींतून ९०% कोळशाचे उत्पादन मिळते. १९०६ पासून येथील कोळशाचे उत्पादन राणीगंज खाणीपेक्षा जास्त निघू लागल्यामुळे भारतात या क्षेत्राचा कोळसाउत्पादनात अग्रक्रम आहे. कोकसाठी उपयुक्त असलेल्या बिट्युमेनस कोळशाचे येथे उत्पादन होते. खाणी जास्त खोल नसल्यामुळे कोळसा काढणे सोपे जाते. सध्या कोळसाउत्पादनाच्या आधुनिक उत्पादनतंत्राचा मोठ्या प्रमाणावर वापर करण्यात येत आहे. येथे एक महाविद्यालय असून धनबाद–झरिया मोटारवाहतूक सतत चालू असते. याच्या जवळच धनबाद रेल्वे स्थानक, 'इंडियन स्कूल ऑफ माइन्स अँड अप्लाइड जिऑलॉजी' व 'नॅशनल फ्यूएल रिसर्च इन्स्टिट्यूट' या संस्था आहेत, तसेच सिंद्रीचा प्रसिद्ध खतकारखानाही आहे.

कांबळे, य. रा.

झवेरी, मनसुखलाल मगनलाल : (३ ऑक्टोबर १९०७–). प्रसिद्ध गुजराती कवी व समीक्षक. जन्म सौराष्ट्रात जामनगर येथे. १९३७ मध्ये मुंबई विद्यापीठातून गुजराती घेऊन ते एम्. ए. झाले. १९३७–७२ ह्या कालखंडात त्यांनी मुंबई, राजकोट, कलकत्ता, पोरबंदर इ. ठिकाणी महाविद्यालयांतून गुजरातीचे अध्यापन केले. १९४३–४५ व १९५९–६३ ह्या कालावधीत ते अनुक्रमे राजकोट येथे उपप्राचार्य व पोरबंदर येथे प्राचार्य होते. १९६६ मध्ये ते कलकत्त्याच्या बी. ई. एस्. कॉलेजचे प्राचार्य होते. मुंबई, गुजरात, बडोदे, नागपूर, शिवाजी, दिल्ली इ. विद्यापीठांत त्यांनी अभ्यास मंडळाचे सदस्य तसेच इतर जबाबदारीच्या जागांवर काम केले. साहित्य अकादेमी, 'पेन', गुजराती साहित्य परिषद, चित्रपट अभ्यवेक्षण मंडळ, आकाशवाणी इ. महत्त्वाच्या संस्थांतही त्यांनी सदस्य म्हणून वा इतर पदांवर काम केले. लहान वयातच त्यांनी लेखनास सुरुवात केली. तारुण्याच्या प्रारंभीच त्यांनी *शाकुंतला*चे गुजरातीत सुंदर भाषांतर करून *मेघदूता*च्या धर्तीवर आपले *चंद्रदूत* हे मौलिक काव्य लिहिले. सुरुवातीच्या काळात 'कुरुक्षेत्र' विषयक दीर्घ कवितालेखनामुळे त्यांना फार प्रसिद्धी लाभली. प्रौढ शैली, संस्कृतप्रचुर प्रासादिक रचना, संस्कृत छंदोरचनेवर असाधारण प्रभुत्व या सर्व गुणांनी त्यांना गांधी युगातील कवींत उच्च स्थान प्राप्त झाले.

मनसुखलाल झवेरी

त्यांच्या समीक्षेतील निर्भयता लक्षणीय आहे. आपली मते ते कशाचीही पर्वा न करता निर्भिडपणे व्यक्त करतात. त्यांनी सुंदर व्यक्तिचित्रे रेखाटली असून त्यांचे अमेरिकेचे प्रवासवर्णनही त्यांच्या सूक्ष्म दृष्टीचे द्योतक आहे. *हॅम्लेट*चा त्यांनी केलेला गुजराती अनुवाद उच्च प्रतीचा आहे. उत्कृष्ट वक्ते म्हणूनही ते प्रसिद्ध आहेत.

चंद्रदूत (१९२९), *फूलदोल* (१९३३), *आराधना* (१९३९), *अभिसार* (१९४६), *अनुभूति* (१९५२), *काव्यसुषमा* (१९५९), *दूमो ओगल्यो* (१९७५) इ. त्यांचे उल्लेखनीय काव्यग्रंथ होत. त्यांच्या समीक्षापर लेखसंग्रहांत *थोडा विवेचन लेखो* (१९४९), *पर्येषणा* (१९४९), *काव्यविमर्श* (१९६२), *अभिगम* (१९६५), *गोवर्धनराम* (१९६७), *नानालाल* (१९६७), *कनैयालाल मुन्शी* (१९६९), *उमाशंकर जोशी* (१९७१), *आपणो कविता-वैभव* (२ भाग, १९७४, ७५), *आपणं ऊर्मिकाव्यो* (१९७५) यांचा उल्लेख अवश्य करावा लागेल. *अमेरिका-मारी दृष्टिये* (१९७४) हे त्यांचे अमेरिकेचे प्रवासवर्णन असून *चरित्रांकन* (१९७५) मध्ये त्यांनी रेखाटलेली व्यक्तिचित्रे संगृहीत आहेत. यांशिवाय त्यांनी संस्कृत व इंग्रजीतील कृतींचे *शाकुंतल* (१९२८), *भगवद्‌गीता* (१९७४), *हॅम्लेट* (१९६७), *ऑथेल्लो* (१९७०) इ. गुजराती अनुवादही केले आहेत.

ब्रोकर, गुलाबदास (गु.); कालेलकर, ना. गो. (म.)

झँबिया : दक्षिण-मध्य आफ्रिकेतील एक स्वतंत्र प्रजासत्ताक. क्षेत्रफळ ७,५२,६१४ चौ. किमी., लोकसंख्या ४५,१५,००० (१९७१). विस्तार ८° १५′ द. ते १८° ७′ द. आणि २२° पू. ते ३३° ४३′ पू. यांदरम्यान आहे. याच्या पूर्वेला मालावी, आग्नेयीस मोझँबीक, दक्षिणेला ऱ्होडेशिया, बोट्स्वाना व नामिबिया (नैर्ऋत्य आफ्रिका), पश्चिमेला अंगोला व उत्तरेला झाईरे हे देश आहेत. झाईरेची पेडिकल ही पट्टी मध्येच घुसल्यामुळे झँबियाच्या नैर्ऋत्य व ईशान्य भूभागांदरम्यान अवघ्या १८० किमी. रुंदीचा प्रदेश आहे. लूसाका (लोकसंख्या ३,८१,०००) ही राजधानी आहे. झँबिया हे एक भूवेष्टित राष्ट्र असल्यामुळे संपन्न असूनही त्याला बाह्य जगाशी संबंध ठेवण्यासाठी शेजारील राष्ट्रांवर सर्वस्वी अवलंबून रहावे लागते. गोऱ्या लोकांच्या अधिपत्याखाली ऱ्होडेशियातून आतापर्यंतचा जवळचा मार्ग असला, तरी झँबियाचे ऱ्होडेशियाशी संबंध दुरावल्यामुळे पर्यायी वाहतूक मार्ग निर्माण करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. याचसाठी टांझानियातील दारेसलाम या बंदराला जोडणाऱ्या 'टॅन-झॅम' रेल्वेचा प्रकल्प दोन्ही देशांनी १९७० मध्ये हाती घेऊन पूर्ण करीत आणला आहे. अंगोलातून जाणाऱ्या मार्गावर तेथील अलीकडील घटनांचा परिणाम झाला आहे.

भूवर्णन : झँबिया हा स्थिर आफ्रिकन पठाराचा भाग असल्यामुळे त्याचे तळखडक अतिशय जुने असून ते स्फटिकयुक्त ग्रॅनाइट, नीस, शिस्ट इ. अग्निजन्य व रूपांतरित प्रकारचे आहेत. या तळखडकांवर काही ठिकाणी विशेषतः उत्तर सीमेवर पिंडाश्म, वालुकाश्म इत्यादींचे थर आहेत. काफूए नदी खोऱ्यात २६० कोटी वर्षांपूर्वीचे खडक सापडतात. ५५ ते ६२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कटांगा गाळथरात आजपर्यंतची महत्त्वाची खनिजे मिळालेली आहेत. पश्चिमेकडील कालाहारीच्या वाळूखाली आणि ल्वांग्वा व झँबीझी खोऱ्यात २० ते ३० कोटी वर्षांपूर्वीचे 'कारू' खडक आहेत.

झँबियाचा बहुतेक प्रदेश ९०० ते १,५०० मी. उंचीचे पठार आहे. ईशान्य भागातील मूचिंगा पर्वतराजी २,१०० मी. उंच आहे. राष्ट्राचा

बराचसा भाग झँबीझीच्या खोऱ्यात असून उत्तरेकडील भाग काँगोच्या पाणलोट क्षेत्रात येतो. हा उत्तर भाग खोलगट असून त्यात बँग्वेलू सरोवर आहे. त्याला चांबेशी नदी मिळते. सरोवराच्या दक्षिणेकडील व आग्नेयीकडील भाग जगातील एका मोठ्या (१०,३६० चौ. किमी.) दलदलीचा असून येथील पाणी लुआपुला नदीने झँबिया–झाईरे सीमेवरील म्वेरू सरोवरात जाते व त्यातून काँगोचा लुबुआ हा शीर्षप्रवाह निघतो. म्वेरूप्रमाणे टांगानिका सरोवरही खचदरीत साठलेले असून त्याचे दक्षिण टोक झँबिया–टांझानिया सीमेवर आहे. त्याला मिळणाऱ्या कालांबो नदीचा २२१ मी. उंचीचा धबधबा झँबियात सर्वांत उंच आहे. झँबीझी नदी झँबिया व ऱ्होडेशिया यांच्या सीमेवरून जाते. पठाराचा भाग सलग नसून त्यात झँबीझी, काफूए व ल्वांग्वा व त्यांच्या उपनद्या यांनी दऱ्या कोरून काढल्या आहेत. ल्वांग्वाचे खोरे ही ५६० किमी.ची एक मोठी खचदरीच आहे. ती झँबीझीला मिळते, तेथे देशातील सर्वांत कमी ३६० मी. उंचीचा प्रदेश आहे. म्वेरू सरोवराच्या पूर्वेची म्वेरू दलदल, बँग्वेलू सरोवराभोवतीचा प्रदेश आणि चांबेशी व काफूए नद्यांची पूरमैदाने तसेच बरॉत्स मैदान हे विस्तृत सपाट प्रदेश आहेत. झँबीझी नदीवरच जगप्रसिद्ध व्हिक्टोरिया धबधबा आणि करिबा हे आफ्रिकेतील सर्वांत मोठे मनुष्यनिर्मित सरोवर आहे. तेथील वीजउत्पादन व मासेमारी महत्त्वाची आहे. मोठ्या नद्यांना वर्षभर पाणी असते, तर लहान नद्या पावसाळ्यानंतर काही दिवसांनी कोरड्या पडतात.

मृदा : पठारावर वाळूमिश्रित मृदा आहेत; त्या अम्लधर्मी, अल्पखतमातीच्या व खाली लाल, लोहयुक्त व अपक्षालित लॅटेराइटचे थर असलेल्या, म्हणून शेतीस फारशा उपयुक्त नाहीत. सरोवरप्रदेशातील व नदीखोऱ्याच्या तळभागातील गाळथरांच्या मृदा सुपीक आहेत.

हवामान : झँबियाचे हवामान उंचीमुळे सौम्य झाले आहे. मात्र सागरदूरत्वामुळे ते विषमही आहे. मे ते ऑगस्ट हिवाळा असतो. दक्षिणेकडून व आग्नेयीकडून थंड वारे येतात. क्वचित पावसाची हलकी सर येते. मध्य ऑगस्ट ते ऑक्टोबरअखेर उन्हाळा असतो. हिवाळा कोरडा असून त्या काळात दिवसाचे तपमान ३१° से. पर्यंत चढते, तर ते रात्री २१° से. इतके खाली उतरते. उन्हाळ्याच्या आरंभीचा भाग कोरडा असल्यामुळे दिवसाचे तपमान ३६° से. पर्यंत चढते. ऑक्टोबरच्या उत्तरार्धात समुद्रावरील गार वारे येऊ लागतात. नोव्हेंबरच्या सुरुवातीस पुष्कळदा वादळे होतात. वायव्येकडे गडगडाटी वादळेही होतात. नोव्हेंबर ते एप्रिल पावसाळा असतो. त्या वेळी तपमान उतरते. पावसाचे प्रमाण दक्षिण भागात ७१ सेंमी. असून उत्तर भागात ते १४७ सेंमी.च्यावर जाते. एप्रिल व मेमध्ये हवा बदलते. एप्रिलमध्ये दिवसा तपमान चढते आणि रात्री उतरते; परंतु मेमध्ये दिवसा व रात्रीही ते उतरते. जास्तीत जास्त तपमान ल्वांग्वा खोऱ्यात ३७५ मी. उंचीवर ४४° से. व कमीत कमी नैर्ऋत्येस सेशेके येथे ९५१ मी. उंचीवर –७° से. इतके आढळले आहे. एकंदरीत हवामान सदानीसॅव्हाना प्रकारचे आहे.

वनस्पती व प्राणी : देशातील बहुतेक भाग गवताळ असून त्यात लहानलहान झाडे व झुडपे विखुरलेली आढळतात. गवत बारमाही सु. १·५ ते २ मी. उंच असते. बाभळीच्या जातीची, काटेरी आणि गोरखचिंचेची जाड, पाणी साठवणाऱ्या खोडांची झाडे आढळतात. टांगानिका सरोवराजवळच्या भागात विरळ अरण्ये आहेत. नैर्ऋत्येच्या बरॉत्स भागात ऱ्होडेशियन सागाची अरण्ये आढळतात. जंगलापासून इमारती लाकूड, खाणींसाठी लागणारे लाकूड, कोळसा, चारा, पूरक अन्न व इतर उपयोगी पदार्थ मिळतात. दक्षिण भागात लिव्हिंग्स्टनच्या पश्चिमेकडील प्रदेशात साग व मॉहॉगनी यांसारख्या झाडांपासून टणक इमारती लाकूड मिळते. झँबीझी व ल्वांग्वा यांच्या खोऱ्यात सखल भागात मोपेनची झाडे व वर्षायू गवत आढळते. बँग्वेलू भागात मिळणाऱ्या मुक्वा झाडाचे लाकूड फर्निचरला उपयुक्त असते.

झँबियाच्या गवताळ व जंगलभागात नानाविध प्राणी आहेत. सर्वसाधारणपणे हत्ती हा सार्वत्रिक आढळणारा प्राणी आहे. नद्यांमध्ये धिप्पाड हिप्पो आढळतात. गेंडा, झेब्रा, जिराफ, रेडा, हरिण, बॅबून, माकडे, बुशबेबी यांसारखे तृणभक्षक प्राणी व सिंह, चित्ता, बिबळ्या, तरस, रानटी कुत्रा, गेनेट, रॅटेल, कोल्हा यांसारखे मांसभक्षक प्राणी आढळतात. सु. ७०० जातींचे पक्षी, नद्यासरोवरांतून अनेक प्रकारचे मासे, सुसरी, कासवे, साप, सरडे, विषारी, बिनविषारी साप आणि शेकडो प्रकारचे कीटक आहेत. त्से त्से माशी प्राण्यांना व माणसांना त्रासदायक आहे. फिश ईगल हा झँबियाच्या राष्ट्रचिन्हावरील पक्षी मोठ्या जलाशयांजवळ सर्वत्र आढळतो. एके काळी नानाविध जंगली प्राण्यांनी गजबजलेल्या भागातील प्राणिजीवन निष्काळजीपणे व अविरत केलेल्या शिकारीमुळे फारच कमी झाले; म्हणून अभयारण्ये निर्माण करावी लागली आहेत. काही दुर्मिळ प्राणी काफूएसारख्या अभयारण्यात आणि राष्ट्रीय उद्यानातच सापडतात. शिकारीवरील बंधने कडक होत आहेत. नानाविध प्राण्यांनी संपन्न जंगले पर्यटन उद्योगाच्या दृष्टीने महत्त्वाची असून त्यापासून चांगले उत्पन्न मिळू शकेल, हे लक्षात घेतले जात आहे.

इतिहास : झँबियाचा प्रदेश एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत बाह्य जगाला फारसा माहीत नव्हता. दहा हजार वर्षांपूर्वी येथे निअँडर्थल माणूस राहत असावा, असे तेथे १९२० मध्ये सापडलेल्या कवटी व सांगाडा यांवरून दिसून येते. बुशमेनांच्या वस्तीचे अवशेष आढळतात. त्यांना बांटूंनी दक्षिणेकडे पिटाळून लावले. पंधराव्या शतकात बांटू टोळीवाले काँगो-झँबीझी जलविभाजकाजवळ तांबे काढीत असत. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास अरब गुलाम व्यापारी येथून तांब्रेही नेत असत. पोर्तुगीजांनी या प्रदेशातून पूर्व-पश्चिम किनारे जोडणारा मार्ग शोधण्याचा प्रयत्न केला होता. एन्गोनी लोकांनी ईशान्य भागात व कोलोलोंनी बरॉत्स प्रदेशात वस्ती केली. येथील लोक निर्वाह शेती, धातूकाम, विणकाम, मातीची भांडी करणे इ. व्यवसाय करीत असावेत. झांझिबारकडील अरब व पोर्तुगीज लोक येथील एन्गोनी, बेंबा, अंगोलातील एम्याम्बारी इत्यादींच्या मदतीने येथील लोकांस गुलाम म्हणून घेऊन जातच होते.

हा भाग प्रथम एकोणिसाव्या शतकात डॉ. डेव्हिड लिव्हिंग्स्टनच्या प्रयत्नांमुळे उजेडात आला. १८४१ मध्ये दक्षिण आफ्रिकेत वैद्यकीय मिशनरी म्हणून आल्यानंतर १८५० च्या सुमारास लिव्हिंग्स्टन झँबीझीच्या वरच्या भागात येऊन पोहोचला. १८५५ मध्ये त्याला जगप्रसिद्ध व्हिक्टोरिया धबधब्याचा शोध लागला. झँबीझी खोऱ्याचे व पूर्वेकडील पठाराचे समन्वेषण केल्यानंतर बँग्वेलू सरोवर प्रदेशातील चीतांब्रा या गावी १८७३ मध्ये तो मरण पावला. १८८६ मध्ये कोइलार्ड हा मिशनरी बरॉत्स प्रदेशात स्थायिक झाला होता.

हा भाग ब्रिटिशांच्या राजकीय व व्यापारी अधिपत्याखाली आणण्याची मोलाची कामगिरी सेसिल जॉन ऱ्होड्स या कर्तबगार ब्रिटिश तरुणाने बजावली. पोर्तुगीजांच्या विरोधाला न जुमानता त्याने ब्रिटिश साउथ आफ्रिका कंपनी स्थापन करून खाणकामाचे हक्क स्थानिक राजसत्तेकडून मिळविले. १८९१ च्या सुमारास न्यासालँड ब्रिटिशांचे संरक्षित राज्य बनले व दक्षिण आणि उत्तर ऱ्होडेशियांचा प्रदेश ऱ्होड्सच्या कंपनीच्या ताब्यात आला. पूर्वी झँबीझी नदीवरून या भागाला झँबीझिया हे नाव पडले होते. १८९५ साली ऱ्होड्सच्या नावावरून या प्रदेशांचे उत्तर व दक्षिण ऱ्होडेशिया असे नामकरण झाले. उ. ऱ्होडेशियाचा पुढील काळातील विकास काहीसा संथ व द. ऱ्होडेशियाच्या मानाने काहीसा निराळ्या पद्धतीने झाला. १९११ पर्यंत नैर्ऋत्य व ईशान्य

विभाग एकत्र आणले गेले नव्हते व १९२४ पर्यंत या भागाचे शासन ब्रिटिश साउथ आफ्रिका कंपनीकडे होते.

शासनव्यवस्था १९२४ मध्ये ब्रिटिश सरकारकडे आली. मात्र कंपनीचे खनिज उत्पादनाचे व लोहमार्गावरील हक्क अबाधित राखले गेले. १९५३ मध्ये न्यासालँड, द. व उ. ऱ्होडेशिया यांचे एक संघराज्य बनले; त्यातून डिसेंबर १९६३ मध्ये न्यासालँड स्वतंत्र मालावी म्हणून बाहेर पडले आणि १९६४ मध्ये दहा महिने अंतर्गत राज्यकारभार केल्यावर उ. ऱ्होडेशिया ऑक्टोबर १९६४ मध्ये केनेथ कौंडा यांच्या नेतृत्वाखाली झँबिया नावाने ब्रिटिश राष्ट्रकुलातील स्वतंत्र प्रजासत्ताक बनले. स्वातंत्र्योत्तर काळातही आर्थिक सत्ता व खाणी यांच्यावर परकियांचे वर्चस्व होते; परंतु अलीकडे परदेशी कंपन्या ताब्यात घेऊन झँबियाच्या लोकांचा प्रभाव वाढावा, अशा योजना आखल्या जात असून राष्ट्रीयीकरणाकडील कल वाढत आहे.

राज्यव्यवस्था : झँबिया प्रजासत्ताक आहे. तेथे प्रथम अनेक पक्षीय संसदीय राज्यपद्धती अस्तित्वात होती. डॉ. केनेथ कौंडा यांचा यूनिप–युनायटेड नॅशनल इंडिपेंडन्स पार्टी हा पक्ष प्रथमपासूनच अधिकारावर होता. १९७२ मध्ये सर्व विरोधी पक्ष विसर्जित करण्यात आले व ऑगस्ट १९७३ पासून यूनिपची एकपक्षीय राजवट अंमलात आली. अध्यक्ष राज्याचा व सेनादलांचा प्रमुख असतो. तो सार्वत्रिक प्रौढ मतदानाने बेमुदत कालासाठी निवडला जातो. तो मुख्यमंत्री, सरन्यायाधीश, उच्च न्यायालयाचे न्यायाधीश, पक्षाचा सरकार्यवाह व इतर उच्च अधिकारी यांची नेमणूक करतो. अध्यक्षाच्या अनुपस्थितीत पक्षाचा सरकार्यवाह कारभार पाहतो. विधानसभेच्या निर्वाचित सदस्यांतून अध्यक्ष आपले मंत्रिमंडळ नेमतो. पक्षाच्या मध्यवर्ती समितीपेक्षा मंत्रिमंडळ दुय्यम असते. या समितीचे २५ सदस्य दर ५ वर्षांनी वेगळ्या निवडणुकीने निवडले जातात. विधानसभेचे १२५ सदस्य व अध्यक्षांनी नेमलेले १० सदस्य असतात. प्रत्येक मतदारसंघासाठी स्थानिक पक्षनेत्यांच्या इलेक्टोरल कॉलेजने सुचविलेल्या व पक्षसमितीने मान्य केलेल्या तीन उमेदवारांतून एक निवडावयाचा असतो. टोळीप्रमुखांच्या २७ सदस्यांचे हाउस ऑफ चीफ्स असते. त्याने बिलांचा विचार करावयाचा परंतु ते अडवावयाचे नाही. कारभारासाठी झँबियाचे सेंट्रल, कॉपरबेल्ट, ईस्टर्न, लूआपूला, नॉर्दर्न, नॉर्थवेस्टर्न, सदर्न व वेस्टर्न असे आठ प्रांत केले असून त्यांचे एकूण ५३ जिल्हे आहेत. प्रत्येक प्रांतासाठी अध्यक्ष स्वतःस जबाबदार असलेला एक मंत्री नेमतो. प्रांतातील ज्येष्ठ शासकीय अधिकारी तेथील कायम कार्यवाह असतो. प्रत्येक जिल्ह्याला प्रांताच्या मंत्र्याला जबाबदार असलेला गव्हर्नर असतो. तो राजकीय व आर्थिक विकास पाहतो. जिल्ह्याचा ज्येष्ठ मुलकी अधिकारी जिल्हा कार्यवाह असतो. स्थानिक स्वराज्य व संस्कृती मंत्री स्थानिक स्वराज्याचे नियंत्रण करतो. लूसाका, कीटवे व एन्दोला यांस सिटी कौन्सिले आहेत. पाच म्युनिसिपल व चोवीस टाउनशिप कौन्सिले आहेत. मंत्री तीनपर्यंत ज्यादा सदस्य नेमू शकतो. चौतीस ग्रामीण कौन्सिले आहेत. खाणनगरातील लोकांसाठी ८ व्यवस्थापक मंडळे आहेत. त्यांचे अधिकार मर्यादित असून त्यांचा खर्च खाणचालकांनी करावयाचा असतो. ही मंडळे शेजारच्या स्थानिक स्वराज्य संस्थांत विलीन करण्याचे धोरण आहे. शहरातील स्थानिक स्वराज्य अधिक संपन्न व समर्थ आहे.

न्याय : कोर्ट ऑफ अपील, उच्च न्यायालय, दुय्यम न्यायालये, चार मॅजिस्ट्रेट कोर्टें व स्थानिक न्यायालये यांच्यातर्फे न्यायव्यवस्था होते. सरन्यायाधीशाशिवाय इतरांच्या नेमणुका ज्युडिशियल सर्व्हिस कमिशनच्या शिफारशीवरून होतात. न्यायशाखेचे स्वातंत्र्य अबाधित राखले जाते.

संरक्षण : तीन पायदळ बटालियन, एक चिलखती गाड्यापथक, दोन तोफखाना पथके मिळून ४,००० सैन्यदल व हवाईदल १,००० चे आहे. हवाईदलाचे शिक्षण व वाढ प्रथम ब्रिटिशांकडे होती. आता इटलीकडे आहे. झँबियन नॅशनल सर्व्हिसखाली १८ ते ३५ वयापर्यंत दोन वर्षे सैनिकी सेवा आवश्यक असून ५४ व्या वर्षापर्यंत संरक्षण, सुव्यवस्था इत्यादींसाठी सेवेची जबाबदारी असते.

आर्थिक स्थिती : झँबियाची अर्थव्यवस्था बव्हंशी तांब्याच्या खाणींवर अवलंबून आहे. तांबे खनिजाचे साठे प्रचंड प्रमाणावर असून कमीत-कमी ८८·२ कोटी टनांचे साठे सिद्ध झाले आहेत. खनिजामध्ये धातूचे प्रमाण ४·५% म्हणजे उच्च आढळते. एकूण निर्यातीमध्ये ताम्र खनिजाचा सिंहाचा वाटा आहे. जगात तांबे उत्पादनात अमेरिका, रशिया व चिली यांच्या खालोखाल झँबियाचा क्रमांक आहे. निर्यात व्यापारापासून मिळणाऱ्या उत्पन्नापैकी सु. ९०% उत्पन्न ताम्र खनिजाच्या निर्यातीपासून मिळते. या खनिजाच्या खाणी प्रामुख्याने देशाच्या उत्तरेस कॉपरबेल्ट या झाईरेच्या शाबा विभागातील खाण प्रदेशाशी संलग्न भागात आढळतात. वीजपुरवठा करिबा येथील आफ्रिकेतील सर्वांत मोठ्या जलविद्युत् केंद्रातून होतो. खाणकामामध्ये ५१% भांडवल सरकारी असून खाणींची मालकी सर्वस्वी सरकारकडेच आहे. झिम्को (झँबियन इंडस्ट्रियल अँड माइनिंग कॉर्पोरेशन) तर्फे आणि मिंडेको (माइनिंग डेव्हलपमेंट कॉर्पोरेशन) आणि इंडेको (इंडस्ट्रियल डेव्हलपमेंट कॉर्पोरेशन) द्वारा खाणी व उद्योग यांचे नियंत्रण आणि विकास केला जातो. १९७० पर्यंत एक खत कारखाना, एक कापड गिरणी, तांब्याच्या तारा वगैरेंचा एक कारखाना, स्फोटक पदार्थांचा कारखाना, धान्यासाठी पोती बनविणे, तेल वस्तू नळ, टायर कारखाना, दोन आलिशान हॉटेले व दहा फियाट मोटार कारखाने हे प्रकल्प पुरे झाले आहेत. मात्र खाणकामात गोऱ्या लोकांचा प्रभाव अजूनही आढळतो. गोऱ्या लोकांची प्रमुख वस्ती या खाण भागातच आहे. एन्दोला, कीटवे आणि चिंगोला ही या विभागातील प्रमुख शहरे असून त्यांची वस्ती एक लाखाच्या आसपास आहे. जस्त, शिसे व व्हॅनेडियम यांच्या खाणी काब्वे (ब्रोकनहिल) जवळ आहेत. झँबीझी खोऱ्यात मांबा खाणीत कोळसा व लूसाकाजवळ आणि झाईरे सीमेजवळ लोखंड सापडले आहे. मँगॅनीज, कोबाल्ट, रुपे यांच्याही खाणी असून लूसाका व कॉपरबेल्टमधील चुनखडकापासून दगड, चुना, सिमेंट मिळतात. ॲमिथीस्ट व पाचू ह्रे मौल्यवान खडेही अनुक्रमे झँबीझी खोऱ्यात व त्वान्द्या येथे सापडतात. खाणी आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या असल्या, तरी त्यांत सु. ५५ हजार लोकांसच काम मिळते.

शक्ती : १९७१ मध्ये झँबियात सु. ४४० कोटी किवॉ. तास वीज खपली. त्यापैकी सु. ७५% वीज करिबा धरणाच्या दक्षिण तीरावरील ७०५ मेवॉ. जलविद्युत् केंद्रापासून मिळाली. उत्तर तीरावर ६०० मेवॉ.चे केंद्र उभारण्यास जागतिक बँकेने कर्ज दिले आहे. १०० मेवॉ.ची दोन विद्युत्‌जनित्रे व्हिक्टोरिया धबधबा येथे असून काफूए योजनेतील १५० मेवॉ.ची चार जनित्रे १९७२ पासून सुरू झाली आहेत. एम्बाला, मान्सा, कसामा, मुलुंगुशी, लुन्सेम्फवा, व्हिक्टोरिया धबधबा लुसविशी व काफूए गॉर्ज येथे जलविद्युत् केंद्रे असून चिपाटा, मॉंगू, लूसाका, कॉपरबेल्ट येथील खाणी व ब्रोकनहिल डेव्हलपमेंट कॉर्पोरेशन येथे उष्णता-विद्युत् केंद्रे आहेत. बरीचशी डीझेलशक्ती केंद्रेही आहेत.

कृषी : यूरोपीय लोकांनी विकसित केलेला भाग बव्हंशी वाहतुकीची साधने उपलब्ध असलेल्या प्रदेशापुरता मर्यादित आहे. लोहमार्ग व रस्ते यांच्या दुतर्फा असलेली शेते ताब्यात घेऊन यूरोपियन लोकांनी त्यांचा पद्धतशीर विकास केला. मका हे मुख्य अन्नपीक आणि तंबाखू, कापूस व भुईमूग ही मुख्य नगदी पिके लावण्यास त्यांनी सुरुवात केली. नगदी पिकांची निर्यात एकूण निर्यातीच्या फक्त २% आहे.

लोहमार्गापासून दूर गोऱ्या लोकांची वस्ती उत्तरेकडे एम्बाला (ॲबरकॉर्न) येथे आणि पूर्वेकडे चिपाटा (फोर्ट जेमसन) येथेच फक्त आहे. या भागात मळे-शेतीवर भर असून तंबाखू व कापूस यांसारखी नगदी

पिके प्रामुख्याने काढली जातात. एम्बालातून बाहेर पडण्यासाठी टांगानिका सरोवर आणि सेंट्रल टांझानियन लोहमार्ग यांचा आसरा घ्यावा लागतो. चिपाटामधून बाहेर जाण्यासाठी मालावीमधील ब्लँटायरपर्यंत मोटारीने व नंतर मोझँबीकमधील बेइरा बंदरापर्यंत लोहमार्गाने जावे लागते. यूरोपीय लोक निघून जाऊ लागल्यामुळे उत्पन्न झालेल्या समस्येला तोंड देण्यासाठी झँबियन लोकांना मळे-शेतीचे शिक्षण देऊन तरबेज करण्यात येत आहे.

गोऱ्या लोकांचा भाग सोडला तर ९८% स्थानिक लोकांनी व्यापलेल्या भागात शेती फारच मागासलेली आढळते. शेतीवर सु. ७०% लोकांचा निर्वाह होतो. मका, भरडधान्ये, कडधान्ये, जोंधळा, कसावा, रताळी, तारो, सुरण, ऊस, वाटाणा, भुईमूग, घेवडे, केळी, तांदूळ, शेंदाड व इतर फळे आणि भाज्या इ. पिकांचे उत्पादन करणाऱ्या निर्वाहशेतीवर भर असून शेती पद्धती जुन्याच आहेत. जंगल तोडून गवत, पालापाचोळा इ. जाळून तयार झालेल्या जमिनीत शेती करण्याचे जुने तंत्र अजूनही प्रचलित आहे. पिकांपासून मिळणाऱ्या उत्पन्नांशिवाय मासेमारी, शिकार व जंगलातून गोळा केलेले खाद्यपदार्थ इत्यादींचा पूरक अन्न म्हणून उपयोग होतो. नद्यांजवळील व काही गवती भागात पशुपालनाचा धंदा चालतो. दूध व मांस या दोन्ही गोष्टींसाठी गुरे पाळली जातात. १९७२ मध्ये १४,२४,९०० गुरे; ८०,००० डुकरे; २,००,००० मेंढ्या व शेळ्या; १ दिवसाची कोंबडीची पिले ७२ लक्ष; १२ कोटी अंडी; जिवंत व कापून साफ केलेले मिळून ६० लक्ष पक्षी होते. सरोवरे, दलदली व काफूए नदी ही मासेमारीची मुख्य क्षेत्रे असून १९७१ मध्ये ३९,३०० मे. टन मासे पकडण्यात आले.

जंगल संपत्ती : जंगलातील मेण, मध यांसारखे पदार्थ गोळा करणे हादेखील महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. देशाचा सु. ८·६% प्रदेश वनाच्छादित आहे. सु. १०,५०० हे. क्षेत्रात विदेशी वृक्षांची लागवड केलेली असून त्यांपैकी सु. ६०% उष्णकटिबंधीय पाइन, बाकीचे क्षेत्र निलगिरी व इतर कठीण काष्ठवृक्षांचे आहे. याचा उपयोग मुख्यतः खाणीविभागात होतो. १९७१ मध्ये ४९,३१,००० घ. मी. ओंडके व गोलटे आणि २३,००० घ. मी. कापीव लाकूड असे उत्पादन झाले.

अर्थ : झँबियात १९६८ पासून दशमान पद्धतीचे चलन अंमलात आले आहे. क्वाचा (K) हे झँबियाचे चलन असून एका क्वाचाचे १०० एन्ग्वी होतात. १९७४ एप्रिलमध्ये १ ब्रि. पौंड स्टर्लिंग = १·५१६ क्वाचा व १ अमेरिकी डॉलर = ६४·३ एन्ग्वी असा विनिमय दर होता; म्हणजेच १०० K = ६५·९८ ब्रि. पौंड = १५५·५६ अ. डॉलर होते. १, २, ५, १० व २० एन्ग्वीची नाणी व ५० एन्ग्वी आणि १, २, ५, १०, २० क्वाचाच्या नोटा असतात. झँबियाच्या १९७३ च्या अर्थसंकल्पात चालू व भांडवली जमा K ३८,१३,०१,००० आणि चालू खर्च K ३५,६६,२३,००० व भांडवली खर्च K ११,३८,७१,००० होता. १९७१ अखेर सार्वजनिक कर्ज K ३७,२०,००,००० होते. १९७४ च्या अर्थसंकल्पात K ४९·९७ कोटी जमा व ४३·६ कोटी खर्च अपेक्षित होता.

परदेशी व्यापार : १९७२ आणि १९७३ मध्ये आयात अनुक्रमे K ४०,२४,११,००० व K ३४,०५,६१,००० आणि निर्यात अनुक्रमे K ५४,१५,६४,००० व K ७४,२४,१४,००० ची झाली. आयातीत यंत्रे व वाहने, पक्का माल, रसायने, संकीर्ण खनिज इंधने, वंगणे इ. अन्नपदार्थ, अखाद्य पदार्थ, खाद्य वनस्पतिज तेले व प्राणिज चरबी, पेये व तंबाखू इ. आणि निर्यातीत तांबे, जस्त, शिसे, कोबाल्ट, तंबाखू, इमारती लाकूड अशी वर्गवारी होती. काही पुनर्निर्यातही होते. १९७१ मध्ये आयात २४% ब्रिटन, १५% दक्षिण आफ्रिका, ११% अमेरिका, ७% जपान, ५% ऱ्होडेशिया, ५% इटली यांजकडून आणि निर्यात २१% जपान, १६% ब्रिटन, ११% इटली, ९% प. जर्मनी, ९% फ्रान्स, ७% चीन यांजकडे झाली. तीत ९१% तांबे होते. तंबाखू, मका, भुईमूग, कापूस, गुरे, दूध यांच्या विक्रीसाठी चार मंडळे स्थापली असून व्यापारी धोरणाने मळेशेती व पशुपालन व्यवसाय करण्यासाठी स्थानिक लोकांना उत्तेजन देण्यात येत आहे. बँक ऑफ झँबिया ही प्रमुख बँक असून ३ परदेशी बँका आहेत. व्यापार, शेती, सहकारी इत्यादींसाठी वेगळ्या बँका आहेत. राज्य विमा निगमाकडे विम्याचे काम आहे.

कर : सरकारचे निम्म्याहून अधिक उत्पन्न खाणउद्योगावर अवलंबून आहे. कारण व्यापारी व औद्योगिक विकास बेताचा आणि सामान्य माणसाचे उत्पन्न फारच कमी आहे. फायद्यापैकी ५१% मिनरल टॅक्स वजा जाता कंपन्यांच्या पहिल्या २ लक्ष क्वाचांवर ३८% व त्यानंतर ४५% कर आकारला जातो. वैयक्तिक उत्पन्नावरील कर १,०४० क्वाचांपेक्षा जास्त उत्पन्नावर ५ टक्के ते ६० टक्क्यांपर्यंत आहे. मद्य, तंबाखू, मोटारी इत्यादींवरील सीमाशुल्क वाढविण्यात आले असून चैनीच्या वस्तूंची आयात कमी करण्याचे धोरण आहे.

कामगार संघटना : एक उद्योग, एक संघटना हे धोरण असून १९६९ अखेर नोंदलेल्या १६ कामगार संघटना होत्या. खाणकामगारांच्या संघटनेचे ४५,००० सभासद असून बांधकाम व अभियांत्रिकी, व्यापार व उद्योग, सार्वजनिक सेवा, स्थानिक स्वराज्य संस्था, शेती व रेल्वे यांमधील कामगार व शिक्षक यांच्या संघटनांच्या सभासदसंख्या प्रत्येकी ६,००० ते १५,००० च्या दरम्यान आहेत. याहीपेक्षा इतर छोट्या संघटना आहेत.

वाहतूक व दळणवळण : झँबियाचा निर्यात व्यापार पूर्वी ऱ्होडेशियातून व झाईरे, अंगोलातील लोबितो बंदरातून होत असे. त्यामुळे या देशात सु. १,२९७ किमी. लांबीचा व शेजारील राष्ट्रांतील लोहमार्गाला जोडणारा असा एकच लोहमार्ग होता. मात्र १९६५ पासून ऱ्होडेशियाशी संबंध दुरावल्यामुळे झँबियाच्या निर्यात व्यापारावर विपरीत परिणाम झाला. माल बाहेर जाण्यासाठी मार्गच उरला नाही. यासाठी टाझारा किंवा टॅन-झॅम हा १,७६० किमी. चा दारेसलाम ते कापीरीएम्पोशी रेल्वे प्रकल्प झँबिया आणि टांझानिया यांनी चीनच्या मदतीने हाती घेतला.

देशातील रस्त्यांची लांबी जरी ३४,३६६ किमी. असली, तरी त्यांपैकी केवळ १,३५० किमी. लांबीचे रस्ते पक्क्या स्वरूपाचे आहेत. मोठे रस्ते एकूण ६,४६६ किमी. आहेत. १९७३ पासून ऱ्होडेशिया सीमा बंद झाली आहे. धबधबे, द्रुतवाह वगैरेंमुळे अंतर्गत जलमार्ग फारसे उपयोगी नाहीत. सेनांगा ते लिव्हिंग्स्टन वाहतूक काही झँबीझी नदीतून व काही सडकेने मिळून होते. लूसाका येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून एन्दोला व लिव्हिंग्स्टन येथेही हवाई अड्डे आहेत. झँबिया एअरवेज कॉर्पोरेशनची व्यवस्था १९७२ पर्यंत अलितालिया कंपनीकडे होती. आफ्रिकी देशांशिवाय मॉरिशस, सायप्रस, इटली, ग्रेट ब्रिटन इत्यादींकडे विमाने जातात. १९६८ मध्ये एन्दोला ते दारेसलाम खनिज तेल वाहतुकीसाठी २० सेंमी. चा नळ टाकला आहे. लूसाका व कीट्वे येथे ध्वनिप्रक्षेपण केंद्रे असून इंग्रजीतून व सात आफ्रिकी भाषांतून कार्यक्रम प्रसारित होतात. १९७३ मध्ये देशात २,६०,००० रेडिओ होते. डाक, तार व दूरध्वनीची सोय देशातील व देशाबाहेरील महत्त्वाच्या ठिकाणांशी संपर्क साधण्यासाठी आहे. १९७१ मध्ये ५७,००० दूरध्वनी यंत्रे होती. कीट्वे व लूसाका येथे दूरचित्रवाणी केंद्रे असून १९७३ मध्ये देशात २२,५०० दूरचित्रवाणी यंत्रे होती. एन्दोलामधून एक खासगी व लूसाकाहून एक शासकीय दैनिक प्रसिद्ध होते. खाणकंपन्या व शासन काही माहिती पत्रके प्रसिद्ध करतात. देशात नियतकालिके १७ आहेत.

लोक व समाजजीवन : झँबियामधील सु. ९८% पेक्षा अधिक लोक आफ्रिकन निग्रो असून त्यांमध्ये ७० चे वर जमाती आढळतात. १९६९ मध्ये ९८·५% लोक आफ्रिकी, १·६% गोरे, ०·४% आशियाई व ०·१४% मिश्र वंशीय होते. भारतीयांची संख्या सु. ११,०००

असून त्यांपैकी ७०% हिंदू (गुजराती) असून ३०% मुस्लिम आहेत. ते बहुतेक लूसाका, एन्दोला, लिव्हिंग्स्टन, काब्वे, चिपाटा येथे असून दुकानदार किंवा मजूर आहेत. १९५४ नंतर भारतीयांच्या आगमनावर कडक नियंत्रण आले. बांटू ही प्रमुख बोली भाषा असून टोंगा, बेंबा, त्यांजा व लोझी या चार मुख्य भाषा आहेत. बांटू व इंग्रजी अधिकृत भाषा असून त्या बऱ्याच भागांत बोलल्या जातात.

देशाच्या बऱ्याच भागांत लोकजीवन अजूनही काहीसे मागासलेल्या अवस्थेत आहे. टोळीजीवन अजून पूर्णपणे संपुष्टात आलेले नाही. टोळीतील सर्व माणसे प्रमुखाच्या आज्ञेत राहतात व आपल्या झोपडी-भोवती मका, इतर भरडधान्ये यांसारखी पिके काढून त्यांवर गुजराण करतात; परंतु शहरांकडे लोकांचा ओढा वाढत असून ही प्रवृत्ती खाणींच्या प्रदेशात अधिक आढळून येते. शहरातील पुढारलेल्या जीव-नाशी संबंध आल्यामुळे हळूहळू जुन्या चालीरीतींचा पगडा कमी होत आहे.

झँबियातील बहुतेक लोक जडप्राणवादी आहेत. सु. ३०% ख्रिस्ती असून त्यांपैकी ६०% कॅथलिक व २०% प्रॉटेस्टंट आहेत.

शिक्षण : अशिक्षितांची शेकडेवारी ५० पेक्षा अधिक आहे. मात्र अलीकडे शिक्षणाचा प्रसार वाढत असून प्राथमिक शिक्षणाच्या सोयी सगळीकडे उपलब्ध होत आहेत. माध्यमिक शिक्षणाच्या सोयींदेखील वाढल्या आहेत. १९६६ साली स्थापन झालेले झँबिया विद्यापीठ उच्च शिक्षणाच्या दृष्टीने टाकलेले महत्त्वाचे पाऊल आहे. १९७१ मध्ये २,५९८ प्राथमिक शाळांतून ७,२९,८०१ विद्यार्थी, त्यांतील ३,२७,४७० मुली व १९७० मध्ये १४,०५२ प्राथमिक शिक्षक होते. ११४ माध्यमिक व व्यावसायिक शाळांतून ५६,००० विद्यार्थी आणि २,४६५ शिक्षक (१९७०) होते. ९ प्राथमिक शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयांत २,२३९ विद्यार्थी व एका माध्यमिक शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयात १८० विद्यार्थी होते. १९७२ मध्ये झँबिया विद्यापीठात १,७०० पूर्ण वेळचे व २५० पत्रव्यवहारी विद्यार्थी होते. प्रौढ शिक्षणाचा वेग वाढत आहे. कुशल कामगारांच्या उपलब्धीसाठी तांत्रिक शिक्षणावर भर देण्यात येत आहे.

झँबियातील लोकसंख्या वाढीचा वेग वर्षास सु. ३ टक्के असून १९६५–६९ मध्ये जननसंख्या हजारी ४९·८ व मृत्युसंख्या हजारी २०·७ होती. १ वर्षाखालील बालमृत्यू १९ टक्के होते व सरासरी स्त्रीपुरुष प्रमाण १,००० स्त्रियांस ९६० पुरुष असे होते. सु. ४० टक्के लोक रेल्वेच्या दोहो बाजूस ४० किमी. पर्यंत रुंदीच्या पट्ट्यात राहतात.

आरोग्य : हिवताप, क्षय, अंकुशकृमी (हुकवर्म), कुष्ठरोग, बिल्हार-झिया सिससारखा दुबळेपणा आणणारा रोग इत्यादींची लागण शहरां-तून कमी झाली आहे. देवी व विषमज्वर आटोक्यात आले आहेत. श्वसनेंद्रियांचे व आतड्याचे रोग आणि अपघात यांमुळे रुग्णालये भरून जातात. वैद्यकीय व शुश्रूषाशिक्षण, मानसोपचार, विमानाने वैद्यकीय सेवा इ. वाढत आहेत. १९६९ मध्ये ६ खास रोगांची केंद्रीय रुग्णालये, २२ शासकीय आणि २६ मिशनरी सर्वसाधारण व जिल्हा रुग्णालये, खाण कंपन्यांची १० रुग्णालये आणि शासन व मिशने यांनी चाल-विलेली २२ कुष्ठरोग केंद्रे होती. ग्रामीण व नागरी आरोग्य केंद्रे ४५६ व औद्योगिक दवाखाने २६ होते. तसेच ३६२ डॉक्टर, ३२ दंतवैद्य, १,१४५ परिचारिका होत्या.

समाजकल्याण : शासन व खासगी संस्था मिळून बालसंगोपन आणि आणीबाणीसेवा इ. पाहतात. पंचावन्नाव्या वर्षी निवृत्त झाल्यानंतरच्या सोयीसाठी भविष्यनिर्वाह निधी आहे. त्याचा लाभ सु. ३·५ लक्ष काम-गारांस होतो. तथापि बालगुन्हेगारी, दत्तक, निर्वासित, वृद्ध, अपंग यांची जबाबदारी पुष्कळशी परंपरागत कुटुंबसंस्थेतच असते. नागरीकरणा-मुळे ती हळूहळू शासनास स्वीकारावी लागत आहे. घरांची टंचाई दूर करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. घर बांधू इच्छिणाऱ्या कमी प्राप्तीच्या लोकांना सोयींनी युक्त जागा देण्याचा प्रयत्न केला जातो.

३,६२,००० लोक १९७१ मध्ये पगार किंवा मजुरी मिळविणारे होते. शेतकऱ्याचे वार्षिक उत्पन्न २०३ डॉलर, तर खाणकामगाराचे १,८२० डॉलर आणि गोऱ्या खाणकामगारांचे ५,८३८ डॉलर इतकी विषमता आहे.

झँबियाच्या दोन विकासयोजना १९७५ पर्यंत पुऱ्या झाल्या आहेत. त्यानंतर पंचवार्षिक योजना चालू आहे.

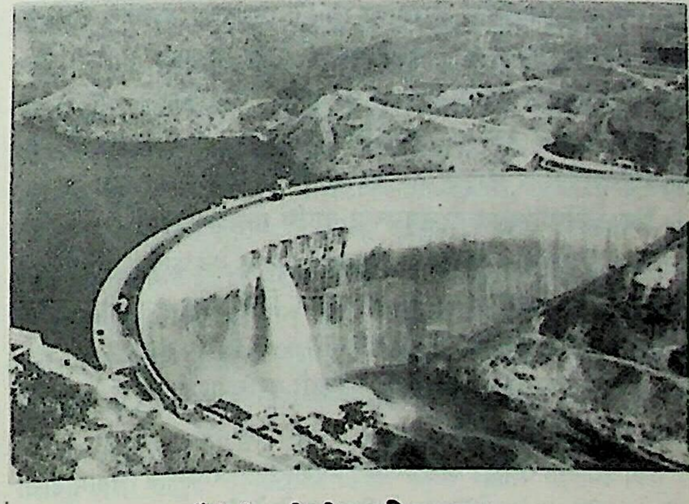
कला-क्रीडा : झँबियाची कला लाकडावरील कोरीवकाम, मातीची भांडी, टोपल्या विणणे, घरे रंगविणे यांत दिसून येते. संगीत व नृत्य यांचा उपयोग होळी समारंभाचे वेळी होतो. आता तो करमणुकीसाठी व शहरांतूनही होतो. पाश्चात्त्य वाद्ये, संगीत, नृत्य यांचाही प्रभाव पडत आहे. शासकीय स्तरावर सांस्कृतिक अभिवृद्धीचे प्रयत्न होत आहेत. राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय सांस्कृतिक उत्सव, प्रदर्शने, परिषदा यांत भाग घेण्यास उत्तेजन दिले जाते. परंपरांची जपणूक केली जाते. लोकसाहित्य आणि झँबियाच्या दृष्टिकोनाची पाठ्यपुस्तके यांकडे लक्ष दिले जात आहे. ठिक-ठिकाणी वस्तुसंग्रहालये उघडण्यात आली आहेत. पारंपरिक व पाश्चात्त्य क्रीडा-प्रकारांत झँबियाचे युवक वाढत्या संख्येने भाग घेत आहेत.

पर्यटन : लूसाका, लिव्हिंग्स्टन, काब्वे, एन्दोला, कीटवे, चिंगोला ही झँबियातील प्रमुख शहरे आहेत. १९७२ मध्ये ६१,६३८ पर्यटक झँबियात येऊन गेले. व्हिक्टोरिया धबधबा, करिबा धरण व सरोवर, काफूए नॅशनल पार्कमध्ये व ल्वांग्वा अभयारण्यामध्ये प्राण्यांचे नैसर्गिक जीवन पहाणे व एका नवोदित राष्ट्राच्या विकासाचे निरीक्षण करणे, ही पर्यटकांची आकर्षणे आहेत. त्यांच्या सोयीसाठी अत्याधुनिक विश्राम-गृहे, खेळांच्या व आरामाच्या सोयी उपलब्ध आहेत. (चित्रपत्रे २, १८).

संदर्भ : 1. Cole, J. P. *Geography of World Affairs,* Harmondsworth, 1974. 2. Stamp, L. D. *Africa : A Study in Tropical Development,* New York, 1967.

फडके, वि. शं.; कुमठेकर, ज. ब.

झँबीझी : आफ्रिकेतील एक मोठी नदी. लांबी सु. ३,५४० किमी. जलवाहनक्षेत्र उपनद्यांसह सु. १२,९५,००० चौ. किमी. ही झँबियाच्या



झँबीझी नदीवरील करिबा धरण

वायव्य कोपऱ्यात १,४६३ मी. उंचीवर, कालेनी हिल येथे उगम पावून अंगोला, झँबिया, नैर्ऋत्य आफ्रिका, बोट्स्वाना, ऱ्होडेशिया व मोझँबीक यांतून किंवा त्यांच्या सीमांवरून सामान्यतः आग्नेयीकडे वाहत जाऊन चिंदे येथे हिंदी महासागरास मिळते. उगमापासून मुखापर्यंत कावळाझेप अंतर १,८०० किमी. पर्यंत असले, तरी तिच्या प्रवाहाला दक्षिणेकडे एक आणि उत्तरेकडे एक अशी प्रचंड वळणे मिळाल्यामुळे त्याची आकृती आडव्या इंग्रजी एस् अक्षरासारखी झाली

आहे. पहिल्या वळणात तिला उजवीकडून लूवेना, लुंग्वेबुंगु, चोबे (क्वांडो), सान्याती व डावीकडून काब्रोम्पो, सर्वांत मोठी काफूए तसेच दुसऱ्या वळणात उजवीकडून माझोए व डावीकडून ल्वांगगिंगा, कापोचे, शीरे या प्रमुख उपनद्या व इतर अनेक प्रवाह मिळतात. झँबीझी उष्णकटिबंधातून वाहत असल्यामुळे तिला पावसाचे भरपूर पाणी मिळते. तिच्यातून दरवर्षी सरासरी ४५·६ लक्ष हेक्टर–मीटर (३७० लक्ष एकर–फूट) पाणी वाहते. तिच्या खोऱ्याचा बराचसा भाग पठारी असल्यामुळे त्याचे हवामान काहीसे सौम्य झाले आहे. ल्वांगगिंगा खोऱ्यात कमाल तपमान ४४° से. व ९५१ मी. उंचीवरील सेशेके येथे किमान तपमान –७° से. नोंदले गेले आहे.

झँबीझीच्या खोऱ्यात विषुववृत्तीय अरण्ये, गवताळ प्रदेश व ओसाड आणि निमओसाड प्रदेश असल्यामुळे ते ते विशिष्ट वनस्पतिप्रकार व प्राणी तेथे आढळतात.

झँबीझी अंगोलातून झँबियात येते तेथे चावुमा धबधबा, त्यानंतर बरॉत्स मैदानातून गेल्यावर एन्गोन्ये धबधबा, त्याच्या खाली कातीमा मूलीलो रॅपिड्सपर्यंत ११२ किमी. द्रुतवाह आणि झँबिया–ऱ्होडेशिया सीमेवर तिचे पात्र सर्वांत रुंद (१,७०० मी.) होते. तेथे जगप्रसिद्ध व्हिक्टोरिया धबधबा आहे. त्यानंतर सु. ४८० किमी.वर करिबा येथे प्रचंड धरण आहे. सान्याती संगमाखाली करिबा येथे, ल्वांगगिंगा संगमाचेवर एम्फटा येथे, मोझँबीकमध्ये केब्राबासा येथे व त्याच्या खाली लुपाटा येथे नदी अरुंद, खडकाळ निदऱ्यातून जाते. केब्राबासानंतर टेटे मैदानातून व लुपाटानंतर मोझँबीकच्या मैदानातून ती जाते. मुखाजवळ चिंदेच्या दक्षिणेस तिचा विस्तृत व दलदलीचा त्रिभुज प्रदेश आहे.

दहाव्या शतकात अरबांनी व सोळाव्या शतकात पोर्तुगीजांनी हस्तिदंत, सोने व गुलाम मिळविण्यासाठी झँबीझीच्या मुखातून अंतर्भागात प्रवेश केला. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास मिशनरी लिव्हिंग्स्टनने व्हिक्टोरिया धबधब्याचे व सेशेकेपासून महासागरापर्यंतच्या प्रदेशाचे समन्वेषण केले. त्यानंतर इतर भागांचे समन्वेषण झाले.

झँबीझीच्या खोऱ्यात अनेक आफ्रिकी जमातीचे लोक निर्वाह शेती, पशुपालन, मासेमारी व थोडा व्यापार करून राहतात. ते ज्वारी, बाजरी, मका, रताळी, कापूस, ऊस, तंबाखू इ. पिकवितात. यूरोपातून पोर्तुगीज, इंग्रज वगैरे आल्यावर त्यांनी खाणकाम, व्यापारी शेती इ. सुरू करून नौकानयन, जलविद्युत् निर्मिती यांसाठी नदीचा उपयोग सुरू केला. करिबा येथे १९७० मध्ये निर्माण झालेली आठ अब्ज किवॉ. ता. वीज ६६·७% ऱ्होडेशियाने व २३·३% झँबियाने वापरली. केब्राबासा येथे व काफूए नदीवर जलविद्युत् निर्मिती योजना आहेत.

व्हिक्टोरिया धबधब्याजवळच्या आणि मोझँबीकमधील झँबीझीवरील पुलांवरून लोहमार्ग व सडका जातात. चीरुंडू येथे काफूए संगमाजवळ सडकेचा पूल असून करिबा धरणाच्या भिंतीवरून १२ मी. रुंदीची सडक जाते. मुखापासून केब्राबासापर्यंत ६४० किमी. व त्याच्या वर धबधबे व द्रुतवाह टाळून सु. १,९६० किमी.वर सपाट तळाच्या आगबोटी चालू शकतात.

झँबीझीशी संबद्ध असलेल्या प्रदेशातील राजकीय घडामोडींचा परिणाम तिच्या उपयोगितेवर कितपत होतो, हे अद्याप स्पष्ट व्हावयाचे आहे.

यार्दी, ह. व्यं.; कुमठेकर, ज. ब.

झॅग-आ-झिग : ईजिप्तच्या शार्कीया अधिशासकीय प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १,७३,००० (१९७० अंदाज). हे नाईलच्या त्रिभुज प्रदेशात दोन कालव्यांच्या संगमावर कैरोच्या उत्तर-ईशान्येस असून उत्तम कापसाच्या आणि धान्याच्या व्यापाराचे केंद्र आहे. येथे तेलघाण्या व साबणाचे कारखाने आहेत. लोहमार्ग व सडका यांचे हे महत्त्वाचे प्रस्थानक आहे.

लिमये, दि. ह.

झॅग्रॉस पर्वत : नैर्ऋत्य इराणमधील जुरासिक काळातील पर्वतश्रेणी. ती वायव्य-आग्नेय दिशेने इराणच्या आखातापर्यंत १,४०७ किमी. पसरलेली असून तिची रुंदी १६० किमी. ते ३२१ किमी.पर्यंत आहे. हिच्यामधील शिखराची उंची ३,०४८ मी. ते ४,५७२ मी.पर्यंत आहे. झार्द कुह ह्या सर्वोच्च शिखरांची उंची ४,५७२ मी. तर दिनार कुह आणि कुह-इ-रांग या शिखरांची उंची ४,२६८मी. पर्यंत आहे. झॅग्रॉस मूलतः कॅल्शियमी असून मध्य व दक्षिणेकडील रांगा मुख्यतः वलीकृत तर उत्तरेकडील विभंगरांगा आहेत. या विभंगरांगांत अनेक ज्वालामुखे आढळतात. कमी उंचीच्या पर्वतश्रेणींमध्ये ओक व पानझडी वृक्षांची विरळ अरण्ये आढळतात. हिवाळ्यात उंच शिखरे बर्फाच्छादित असतात. पर्वतश्रेणीच्या मध्यभागी आढळणारे लवणक्षाराचे सु. १,५२४ मी. उंचीचे घुमट वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. येथील सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान सु. १०१ सेंमी. असून नद्या बारमाही पाणी देणाऱ्या आहेत. झॅग्रॉसची पर्वतशिखरे आणि खिंडी यांमध्ये सुपीक पठारी प्रदेश आहेत. त्यांत द्राक्षबागा आढळतात. दिझफूल शहराजवळ मोठ्या प्रमाणावर तेलसाठे सापडले आहेत. ट्रान्स – इराणियन लोहमार्ग झॅग्रॉसमधूनच जातो.

बख्तियारी टोळ्यांच्या वास्तव्यावरून नाव पडलेला झॅग्रॉसचा बख्तियारी श्रेणी हा सर्वांत उंच व भव्य भाग असून तो आग्नेयीकडे सु. २४१ किमी.पर्यंत पसरला आहे. त्यामध्ये कारून व तिच्या उपनद्या उगम पावतात.

झॅग्रॉसमध्ये गतकालीन साम्राज्यांचे अवशेष पहावयास मिळतात. केरमानशाहजवळील बेहिस्तून येथे डरायसकालीन क्यूनिफॉर्म लिपीतील शिलालेख आढळतात. या पर्वतश्रेणींच्या परिसरात ज्याप्रमाणे प्राचीन संस्कृत्यांचा उदय झाला, त्याचप्रमाणे कुर्द, लूर, बख्तियारी व काशकाई यांसारख्या बंडखोर टोळ्या व जमाती यांनाही सुरक्षित आश्रय लाभला. सु. १३३० मध्ये इब्न बतूताने या टोळ्यांच्या निवासस्थानांना भेटी देऊन त्यांच्या चालीरीती व शासनव्यवस्था यांचे वर्णन केलेले आहे.

गद्रे, वि. रा.

झाइडर झी : (दक्षिणेकडील समुद्र). नेदर्लंड्सच्या उत्तर किनाऱ्यावरून आत दक्षिणेकडे शिरलेले उत्तर समुद्राचे एक आखात. क्षेत्रफळ सु. ३,७०४ चौ. किमी. याच्या शाखा फ्रीझ्लँड, ओव्हराइसल, गेल्डरलँड, उत्रेक्त व नूर्ड हॉलंड ह्या नेदर्लंड्सच्या जिल्ह्यांत खोलवर शिरल्या आहेत. रोमन काळात येथे उथळ सरोवर व दलदलीचा भाग होता. प्लिनी, टॅसिटस आदी लेखकांनी याला फ्लीव्हो सरोवर म्हटले आहे. या सरोवरातून ऱ्हाईन नदीचा एक फाटा पुढे समुद्राला मिळत असे. तेराव्या शतकात समुद्राचे पाणी या सरोवरात शिरले. येथे समुद्राचा सपाट तळ जेमतेम ५ मी. खोल असे.

वाढती लोकसंख्या व उपजीविकेची अपुरी साधने यांमुळे समुद्र मागे हटवून जमीन मानवोपयोगी करण्याचे प्रयोग नेदर्लंड्समध्ये कित्येक शतकांपासून झालेले आहेत. झाइडर झी प्रकल्प यांपैकी महत्त्वाचा प्रयोग आहे. झाइडर झी पैकी आयसल्मेर सरोवर हा सु. ४०% भाग ठेवून बाकीचा भाग मानवोपयोगी केला जावा असे झाइडर झी प्रकल्पाचे उद्दिष्ट आहे. १९१८ मध्ये नेदर्लंड्सच्या विधिमंडळाने या प्रकल्पाला मान्यता दिली व तदनुसार १९२३ मध्ये प्रत्यक्ष कामाला सुरुवात झाली. या योजनेनुसार नेदर्लंड्सच्या नॉर्थ हॉलंड व फ्रीझ्लँड यांना जोडणारा सु. तीस किमी. लांबीचा बांध घालून आयसल्मेर हे गोड्या पाण्याचे सरोवर निर्माण करण्यात आले. यालाच आता पुष्कळदा झाइडर झी म्हणतात. बांधाबाहेरचा झाइडर झीचा भाग व्हाडं झी हा असून त्याच्या उत्तरेकडील फ्रिझियन बेटांपलीकडे खुला उत्तर समुद्र आहे. बांधाची उंची सु. ८ मी. म्हणजे सर्वांत उंच वादळी लाटांपेक्षा सु. ३ मी. जास्त

आहे. त्याच्या माथ्याची रुंदी सु. १३३ मी. असून त्यावरून मोटारींसाठी ३४ मी. रुंद रस्ता व पुढे होणाऱ्या दुहेरी लोहमार्गासाठी जागा ठेवलेली आहे. बांधाच्या दोन्ही टोकांस जादा पाणी सोडण्यासाठी दारे व नौवहनासाठी पाणशिडीमार्ग ठेवले आहेत. बांधाच्या आतील पाणी हटवून व जमिनीतील क्षार काढून टाकून मानवोपयोगी जमिनीचे चार विस्तृत पट्टे (यांना पोल्डर म्हणतात) निर्माण करावयाचे, तसेच मुख्य बंधाऱ्याशिवाय अनेक लहान बंधारे व पोल्डरवर कालवे बांधावयाचे अशी ही योजना आहे.

या प्रकल्पाचा पहिला टप्पा १९३२ मध्ये पूर्ण झाला. यात वर उल्लेखिलेला बांध व सु. २०,००० हेक्टरचे व्हीरिंगन सरोवराचे पोल्डर पूर्ण करण्यात आले. त्याचे सु. २० हेक्टरचा एक असे भाग पाडून ते कुशल शेतकऱ्यांस देण्यात आले. तेथे प्रथम राय आणि नंतर गहू, बटाटे इ. पिके काढण्यात आली. तसेच चराऊ रान ठेवून दूधदुभत्याचा किफायतशीर धंदा सुरू करण्यात आला. वीज, पाणी, शाळा, चर्च इ. सर्व सोयींनी युक्त अशी टुमदार गावे वसविण्यात आली. १९४२ मध्ये सु. ४७,६०० हेक्टरचे ईशान्य पोल्डर व १९५७ मध्ये सु. ५३,२०० हेक्टरचे पूर्व फ्लीव्होलँड पोल्डर पूर्ण झाले. सु. ५९,२०० हेक्टरचे मार्करवॉर्ड पोल्डर व सु. ३९,६०० हेक्टरचे दक्षिण फ्लीव्होलँड पोल्डर १९८० पर्यंत पूर्ण करण्याची योजना आहे.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरीस दोस्त सैन्यांची आगेकूच थोपविण्यासाठी ह्या बांधाचा बराच भाग जर्मनांनी फोडल्यामुळे खूपच नुकसान झाले; परंतु वर्षाच्या आतच सर्व पडझड बुजवून आत शिरलेले पाणी काढून टाकण्यात येऊन हा प्रदेश लागवडीयोग्य करण्यात आला. पुनर्वसन होण्यास १९५३ साल उजाडले. पोल्डरची जमीन आता उद्योगधंद्यांसाठी, राहण्यासाठी व मनोरंजनस्थानांसाठीही उपलब्ध होऊ लागली आहे.

निसर्ग व मानव यांमधील पुरातन संघर्षाच्या इतिहासात समुद्राला बांध घालून आतील भूमी मानववस्तीस योग्य करण्याचे जे अनेक प्रयोग नेदर्लंड्समध्ये झाले, त्यांना फारच महत्त्व आहे. त्यात झाइडर झी प्रकल्पाला अग्रस्थान दिले जाते, ते त्यासाठी झालेल्या दीर्घ प्रयत्नांवरून सर्वथैव योग्य वाटते.

ओक, द. ह.

झाईरे : काँगो लोकसत्ताक गणतंत्र व त्यापूर्वीचे बेल्जियन काँगो. आफ्रिकेतील काँगो नदीच्या खोऱ्याचा बहुतेक भाग व नाईलच्या वरच्या खोऱ्याचा थोडासा भाग व्यापणारे राष्ट्र. क्षेत्रफळ सु. २३,४५,४०९ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. २,१६,३७,९०० (१९७०). हा देश ५° ३०′ उ. ते १३° २८′ द. व १२° १०′ पू. ते ३१° १५′ पू. यांदरम्यान आहे. शेजारच्या काँगो प्रजासत्ताकापासून वेगळे ओळखू येण्यासाठी राजधानीवरून याला काँगो (किन्शासा) व त्याला काँगो (ब्रॅझाव्हिल) म्हणत. १९७१ पासून या देशाने झाईरे हे नाव धारण केले आहे. याच्या उत्तरेला मध्य आफ्रिका संघराज्य व सूदान आणि पूर्वेस युगांडा, रूआंडा, बुरूंडी, टांझानिया व झँबिया हे देश आणि ॲल्बर्ट, एडवर्ड, किवू, टांगानिका व म्वेरू या सरोवरांचे पूर्वेकडील भाग आहेत. दक्षिणेस झँबिया व अंगोला हे देश असून पश्चिमेस अवघ्या ४० किमी. किनाऱ्यावर अटलांटिक महासागर, अंगोलाचा काबिंदा हा तुटक प्रांत, काँगो (ब्रॅझा.) व मध्य आफ्रिका संघराज्य आहेत. काँगो (झाईरे) नदीच्या मुखाचा दक्षिण किनारा अंगोलाकडे आहे. किन्शासा (पूर्वीचे लिओपोल्डव्हिल) ही राजधानी आहे. या लेखात शक्य तो देशासाठी झाईरे व नदीसाठी काँगो ही नावे वापरली आहेत.

या देशात सापडणाऱ्या विशिष्ट खनिजांमुळे त्याला आंतरराष्ट्रीय महत्त्व होतेच. पहिल्या अणुबाँबसाठी लागलेले युरेनियम शाबा (कटांगा) येथील खाणीतून आलेले होते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर स्वतंत्र झालेल्या अनेक आफ्रिकी राष्ट्रांतील प्रश्न नऊ देशांशी सरहद्द भिडलेल्या या देशात अधिकच तीव्रतेने जाणवू लागले आणि संयुक्त राष्ट्रांनी केलेल्या सशस्त्र साह्यामुळे आंतरराष्ट्रीय क्षेत्रात त्याचा फारच बोलबाला झाला.

भूवर्णन : काँगो नदी एका विस्तृत द्रोणीसारख्या पठारावरून वाहते. तुंबा आणि माइएन्डॉम्डी (लिओपोल्ड–२) या सरोवरांभोवतीच्या झाईरेच्या मध्यभागाची उंची ३३८ मी. पर्यंत आहे. काँगोच्या जलवाहनप्रदेशाचा सु. ६७% भाग या देशात आहे. माताडीपासून खालच्या भागात नदीच्या उजव्या बाजूस मायूंबेचा डोंगराळ प्रदेश आहे. अरुंद किनारी मैदानाच्या मागे क्रिस्टल पर्वत आहे. अंगोलाच्या सरहद्दीवर, देशाच्या दक्षिण भागात सु. ७०० मी. उंचीचे क्वांगो पठार व कासाई आणि शाबा पठारे आहेत. यांतच लूबूंबाशी (१,१०० मी.), मानीका (१,४६० मी.), कुंडेलूंगू (१,५५० मी.) आणि किबारा (१,७०० मी.) ही छोटी पठारे समाविष्ट असून त्यांच्या दरम्यान कामालोंडो-उपेंबा द्रोणीप्रदेश, लूफीरा मैदान, म्वेरू सरोवर व लूआपूला खोरे हे सखल भाग आहेत. उत्तरेकडे काँगोचे खोरे चॅडपासून व नाईलच्या खोऱ्यापासून ऊबांगी-वेले या बुटक्या पठारांनी अलग झालेले आहे. पूर्वेकडे खोऱ्याची कड एकदम उंच झालेली असून तेथे आफ्रिकेच्या मोठ्या खचदरीच्या काठावर २,४८३ मी. उंच मिटुंबा पर्वताची एक रांगच उभी आहे. या खचदरीच्या खळग्यांतून टांगानिका, किवू, एडवर्ड व ॲल्बर्ट ही सरोवरे साचलेली आहेत. किवू सरोवराच्या उत्तरेस लाव्हाच्या विस्तीर्ण थरांतून व्हीरुंगाची ज्वालामुखी शिखरे वर आलेली आहेत. ॲल्बर्ट व एडवर्ड सरोवरांच्या दरम्यान युगांडाच्या सरहद्दीवर रूवेनझोरीची पर्वतराजी असून त्यात या देशातील सर्वोच्च, सतत बर्फाच्छादित असलेले शिखर मौंट एन्गालीएमा असून त्याची मौंट मार्गारीटा व मौंट अलेक्झांड्रा ही अनुक्रमे ५,१०९ मी. आणि ५,१७५ मी. उंचीची टोके आहेत. देशाच्या मध्यभागातही छोटी पठारे, पायऱ्यापायऱ्यांसारखे प्रदेश, क्वचित दलदलींनी भरलेली दऱ्याखोरी व त्यांवर लोंबलेले कडे असे दृश्य दिसते.

काँगो खोरे क्रिटेशस काळखंडात तयार होऊ लागले. तृतीय-कल्पातील भूमीच्या हालचालींमुळे पूर्वेकडील पर्वत व द्रोण्या तयार झाल्या. किवू भागातील ज्वालामुखी क्रिया तृतीयक कालाच्या शेवटी सुरू झाली व ती अद्याप चालूच आहे. झाईरेतील खडकांचा पृष्ठभाग अगदी कुजून गेला असून येथे जीवाश्म जवळजवळ सापडतच नाहीत. बोमा आणि समुद्रकिनारा यांच्या दरम्यान सागरी रचनेचा एक अरुंद किनारी पट्टा आढळतो; त्यात कधीकधी डामराचे झिरपे दिसतात. कँब्रियनपूर्व रूपांतरित तळखडकांत पुष्कळदा ग्रॅनाइट आढळतो. पृष्ठभागावरील विस्तृत थरात वाळू, चिकणमाती व वालुकाश्म आढळतात. कासाई व किसांगानी भागात क्रिटेशस व जुरासिक काळात सागरी आक्रमण झाले असावे असे दिसते. खोऱ्याच्या मध्यभागात तृतीयक व चतुर्थक काळातील थर आढळतात. त्यात पृष्ठभागाजवळ लॅटेराइट तयार झालेला दिसतो. तथापि झाईरेची भूशास्त्रीय माहिती अद्याप अपुरी आहे.

दक्षिण शाबाच्या वलीकृत कँब्रियनपूर्व चुनखडकांत व वालुकाश्मात तांबे, कोबाल्ट, युरेनियम, शिसे, रेडियम, प्लॅटिनम, कॅडमियम आणि जस्त यांची धातुके सापडतात. उत्तर शाबा आणि दक्षिण किवूमध्ये कॅसिटेराइट आढळते. किबाली–इतुरी आणि उत्तर व दक्षिण किवूमध्ये सोने सापडते. याशिवाय मँगॅनीज, कथिल, चांदी, कोलंबाइट, टँटेलाइट, टंग्स्टन, जर्मेनियम यांचेही उत्पादन झाईरेत होते. औद्योगिक कामासाठी लागणारे हिरे व कोबाल्ट यांबाबत बिगर कम्युनिस्ट देशांत झाईरेचा प्रथम क्रमांक आहे. स्वस्त जलविद्युत् उपलब्ध होण्यापूर्वी शाबात कारखान्यांस इंधन म्हणून लागणारा कोळसा सापडत असे. किनारी व खचदरी भागात खनिज तेल आणि कोळसा सापडण्याचा संभव आहे.

झाईरेतील मृदा सामान्यतः निकृष्ट आहे. दाट वनप्रदेशातील मृदा क्षरणकारकांच्या अभावी जागीच राहते. तेथे वरच्या थरांतील क्षार पाण्याबरोबर खालच्या थरांत जातात. काँगो नदीच्या काठी व उपनद्यांच्या खोऱ्यांत गाळाच्या जमिनीचे सुपीक विभाग आहेत. तसेच खचदरीच्या बाजूस, विशेषतः किवू भागात, ज्वालामुखीजन्य सुपीक मृदा आढळते. तोच येथील शेतीप्रधान विभाग आहे.

काँगो (झाईरे) नदी देशाच्या आग्नेय भागात लूआलाबा नावाने उगम पावते व एका प्रचंड अर्धवर्तुळाकार मार्गाने सु. ४,६७० किमी. वाहत जाऊन बोमाजवळ अटलांटिक महासागरास खाडीमुखाने मिळते. प्रथम विषुववृत्त ओलांडून ती वायव्य आणि मग पश्चिम दिशांस वाहू लागली म्हणजे तिला काँगो हे नाव मिळते. उत्तरेकडून तिला ऊबांगी व दक्षिणेकडून कासाई या प्रमुख उपनद्या मिळतात. या दोघींनाही अनेक मोठमोठ्या उपनद्या मिळतात. यांशिवाय काँगोला उत्तरेकडून आरूवीमी, लिंडी, लोईका, इतिंबीरी, मँगाला, गिरी आणि दक्षिणेकडून लोमामी, लूलँग्गा, रूकी, इकलेंबा या प्रमुख उपनद्या मिळतात. लहानमोठ्या जलप्रवाहांचे एक प्रचंड जाळेच या देशात निर्माण झालेले दिसते. याचे कारण म्हणजे काँगो विषुववृत्ताच्या दोन्ही बाजूंनी वाहत जाते आणि दोन्ही बाजूंनी तिला तिच्या उपनद्या आपापल्या उपनद्यांसह येऊन मिळतात. हा विषुववृत्तीय प्रदेश बारमहा भरपूर पावसाचा आहे आणि सूर्याच्या दक्षिणोत्तर गतीबरोबर दोन्हीकडील नद्यांना आलटून पालटून मोठमोठे पूर येतात. यामुळे काँगो नदी सतत जलपूर्ण असते. समुद्रात भरपूर पाणी नेऊन ओतण्याबाबत ती जगात फक्त ॲमेझॉनच्याच खालोखाल क्रमांकाची आहे. काँगो व तिच्या उपनद्या अनेक ठिकाणी खोल निदऱ्यांतून वाहतात आणि धबधब्यांवरून व प्रपातांवरून एकदम वेगाने खाली येतात. यामुळे एकूण सुप्त जलविद्युत्‌शक्तीबाबत त्यांचा जगात पहिला क्रमांक लागतो. यापैकी फारच थोडी शक्ती सध्या कार्यान्वित आहे. खचदरीतील सरोवरांशिवाय काँगोत म्वेरू, उपेंबा, माइएन्डॉम्बी (एनडॉंबी) वा (लिओपोल्ड–२) व तुंबा ही महत्त्वाची सरोवरे आहेत.

हवामान : विषुववृत्तीय भागात तपमान वर्षभर सु. २५° से. असते. त्यात फारसा बदल होत नाही. त्यातल्यात्यात फेब्रुवारीत तपमान वाढते. वार्षिक पर्जन्यमान सु. १८० सेंमी. असते. पाऊस वर्षभर असतोच; परंतु तो एप्रिल-मे व ऑक्टोबर-नोव्हेंबर या महिन्यांत अधिक पडतो. उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे जावे तसतसे सरासरी तपमान आणि वार्षिक सरासरी तपमान कक्षाही वाढत जाते. जास्त पावसाचे दिवस वर्षातून दोनदा अधिक स्पष्ट जाणवतात. जानेवारी-फेब्रुवारीत पाऊस कमी पडतो. जून-जुलै-ऑगस्ट हा काळ कोरडा जाऊ लागतो. समुद्रकाठच्या प्रदेशात थंड बेंग्वेला प्रवाहाचा परिणाम जाणवतो. तेथे आणि आग्नेय भागात जून ते ऑक्टोबर बहुधा बिनपावसाचा काळ असतो. जुलै आणि ऑगस्टमध्ये तपमान सर्वांत कमी असते. शाबा पठारावर हवामानातील हा फरक अधिक स्पष्ट होतो; वार्षिक पर्जन्यमान १४० सेंमी.पर्यंत असते; परंतु पावसाचा व बिनपावसाचा काळ वर्षातून दोनदा न येता एकेकदाच येतो. पर्वतीय प्रदेशात सरासरी तपमान १९° से. व पाऊस सु. १३० सेंमी. असतो.

वनस्पती : विषुववृत्ताच्या उत्तरेस आणि दक्षिणेस ४° पर्यंत सबंध पूर्व-पश्चिम पट्ट्यात ५०–६० मी. उंचीच्या वृक्षांची दाट विषुववृत्तीय अरण्ये आहेत. ह्यात कित्येक ठिकाणी दुपारीही सूर्यकिरण क्वचितच जमिनीपर्यंत पोहोचतात. पावसाचे पाणी डबक्याडबक्यांतून बरेच दिवस साचून राहते. जाडजाड दोरीसारख्या वेलींचे जाळे इतके दाट असते, की ठराविक मार्गाने पायी जाणेसुद्धा कठीण होते. एखादा प्रचंड वृक्ष वाटेत आडवा पडला, तर त्याच्या फांद्या, वेली वगैरेंचा पसारा दूर करण्यापेक्षा ते सर्व ओलांडून जाणेच अधिक सोयीचे ठरते. या दाट अरण्याच्या उत्तर व दक्षिण बाजूंस लिंबाली अरण्य आहे. त्यातील वृक्ष ३० मी. पर्यंतही उंच असतात. इतुरी-आरूवीमी खोऱ्यांत युगांडा 'आयर्नवुड' वृक्ष पुष्कळ आढळतात. नद्यांकाठीही अरण्ये वाढलेली असतात. आफ्रिकन ओक, मॉहॉगनी, एबनी, गोरखचिंच, रेड सीडार, आफ्रिकी अक्रोड, शेवरी इ. उपयुक्त वृक्ष आहेत. मूळ अरण्य तुटले असेल तेथे दुय्यम प्रतीचे अरण्य वाढते. त्यात तेल्यामाड, शेवरी, कोपल, रबर, सिंकोना इ. वृक्ष दिसतात. शाबाच्या बाजूस अरण्य विरळ झालेले दिसते, त्यात लहान पानझडी वृक्ष आढळतात. पूर्वेकडे रूवेनझोरीसारख्या पर्वतउतारांवर उंच जावे तसतसे क्रमाने अरण्य, गवत, खुरटे गवत व वनस्पती आणि आल्प्स प्रकारचे गवत यांचे पट्टे आढळतात. अरण्यांभोवती सॅव्हाना व स्टेप गवतांचा पट्टा आढळतो. तो या देशात विषुववृत्ताच्या दक्षिणेस अधिक विस्तृत आहे. शाबा, बांडुंडू, कासाई, इ. भाग बहुतेक सॅव्हानाव्याप्तच आहेत. त्यात मधूनमधून झाडे आणि खुरटी, गाठाळ खोडांची झुडुपे असतात. बऱ्याच भागांत औषधी वनस्पती व दलदली भागात कच्छ वनस्पती आहेत.

प्राणी : अरण्यांत अनेक प्रकारची माकडे आहेत. विषुववृत्तीय अरण्यात चिंपांझी, पूर्वेकडील पर्वतभागात गोरिला व विरळ अरण्यात बॅबून हे कपी आहेत. येथील विशिष्ट प्राणी म्हणजे ओकापी, प्रचंड रानडुक्कर, दलदली भागातील छोटेखानी हत्ती, ईशान्य भागातील पांढरा गेंडा व जिराफ हे होत. शाबा व इतर काही भागांत सिंह आहेत. बिबळ्या, चित्ता, रानटी कुत्रा, झेब्रा, काळा गेंडा हे विशेषतः शाबात आढळतात. हत्ती, रानमांजरे, वाघ, रेडा, काळवीट, रानडुक्कर हे विरळ अरण्ये व गवताळ भागात असतात. तरस, कोल्हा, सिव्हेट, साळिंदर, खारी, ससे, रानउंदीर हे विपुल आहेत. नद्यांत सुसरी, हिप्पो आणि अनेक प्रकारचे मासे आढळतात. काँगोच्या खालच्या भागात मोठमोठे मनाटी आहेत. किनाऱ्याजवळ देवमासे व डॉल्फिनही आढळतात. अरण्यविभागातच व इतरत्रही अनेक प्रकारचे सरडे, बेडूक, अजगर, साप, तसेच पोपट, कोकिळ, घुबड, गरुड, गिधाड, कबुतर, बगळा, करकोचा, पाणकोळी इ. पक्षी व कीटक आहेत. काँगोत विविध प्राण्यांसाठी अनेक ठिकाणी राखीव वनविभाग आहेत आणि शिकारीवर नियंत्रण आहे. मलेरिया पसरविणारे डास व इतर कीटकांपेक्षाही 'त्से त्से' ही भयानक माशी या देशातही आहे. ती चावल्यास गुरे पुष्कळदा मरतात आणि माणसांना निद्राविकार जडतो.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : झाईरेतील मूळ रहिवासी पिग्मी होत. त्यांना दुर्गम भागात पिटाळून लावून नायजेरियाच्या आग्नेय भागातून आलेल्या बांटू लोकांनी येथे वस्ती केली. सतराव्या शतकात काही नाइलॉइट्ही आले. तेराव्या शतकापासून एकोणिसाव्या शतकापर्यंत येथे अनेक राज्ये आली व गेली. झाईरेच्या राजाने ख्रिस्ती धर्म स्वीकारून पोर्तुगीजांशी व्यापारी संबंध जोडले होते; परंतु यादवींमुळे ते राज्य धर्मासह बुडाले. पूर्वेकडील बाकूबा राज्यात कला व पंधराशे वर्षांचा तोंडी इतिहास जतन केलेला आहे. लोमामी नदीखोऱ्यात सोंग्ये हे शहरी राज्य उदयास आले होते. त्यांच्या लुबा साम्राज्याने अठराव्या शतकाच्या अखेरीस हल्लीचे कटांगा (शाबा) व्यापले होते. दक्षिणेकडील लुंडा साम्राज्य हल्लीच्या अंगोला, शाबा व झँबियापर्यंत पसरले होते. डीओगू काउँ या पोर्तुगीज समन्वेषकाने १४८२ मध्ये काँगो नदीचे मुख शोधून काढले. त्यानंतर बऱ्याच लोकांनी काँगोतून वर जाण्याचा प्रयत्न केला; परंतु हल्लीच्या किन्शासाच्या वर कोणी जाऊ शकले नव्हते. अखेर जुलै १८७७ मध्ये हेन्री स्टॅन्लीने बहुतेक सर्व काँगो नदी पार केली. १८००–५० पर्यंत यूरोपियनांनी येथे गुलामांचा व्यापार केला. दरवर्षी येथून सु. दीड लाख गुलामांची निर्यात होई. अरबांनीही गुलामांचा व्यापार वाढविला होता. पुढे गुलामांच्या व्यापारावर बंदी घातली गेली. बेल्जियमचा राजा लिओपोल्ड याने १८७८ मध्ये स्टॅन्लीला झाईरेतील

लहानलहान राज्यांच्या प्रमुखांशी संधी करण्यासाठी पाठविले आणि 'इंटरनॅशनल आफ्रिकन असोसिएशन'चे रूपांतर 'इंटरनॅशनल असोसिएशन ऑफ काँगो'मध्ये करण्यात आले. ही संस्था लिओपोल्ड स्वतःची खाजगी मालमत्ताच समजत असे. यानंतर यूरोपीय राष्ट्रांचे लक्ष झाईरेकडे वेधले; परंतु १८५५ च्या बर्लिन काँग्रेसमध्ये सर्व मोठ्या यूरोपीय राष्ट्रांनी झाईरेवरील बेल्जियमचा हक्क मान्य केला. जुलै १८८५ मध्ये लिओपोल्डने बोमा बंदरात कर्नल विंटनकरवी आपले सार्वभौमत्व जाहीर करून 'काँगो फ्री स्टेट' अस्तित्वात आणले. अरबांची व इतरांची बंडाळी मोडून काढण्यात आली. तथापि तेथे एखादी विशिष्ट राज्यपद्धती रूढ करण्याऐवजी येथील नैसर्गिक संपत्तीचा अधिकाधिक लाभ कसा उठविता येईल यावरच भर देण्यात आला. पुढे आर्थिक कारणांमुळे येथील लोकांना व गोऱ्यांनाही अतिशय वाईट वागणूक मिळू लागल्यामुळे ग्रेट ब्रिटन, अमेरिका वगैरे देशांत आणि खुद्द बेल्जियम संसदेतही त्याविषयी नापसंती व्यक्त होऊ लागली. चौकशीमंडळे, त्यांचे अहवाल, सुधारणामंडळे इ. होऊनही जेव्हा लिओपोल्डने झाईरेचा उल्लेख आपल्या मृत्युपत्रात स्वतःची मालमत्ता म्हणून केला, तेव्हा बेल्जियम संसदेने १९०८ मध्ये फ्री स्टेट आपल्या ताब्यात घेतले व 'बेल्जियम काँगो' जन्मास आले. दुसऱ्या महायुद्धात बेल्जियमला झाईरेची बरीच मदत झाली.

झाईरेच्या सर्वांगीण सुधारणेसाठी १९४९ मध्ये योजना आखण्यात आल्या. बेल्जियनांनी येथे काळेगोरे भेद केला नाही; परंतु या प्रदेशाला स्वातंत्र्य देण्याची त्यांची तयारी नव्हती. त्यांनी झाईरेला राजकारणापासून व आफ्रिकी राष्ट्रवादापासून अलिप्त ठेवण्याचा प्रयत्न केला. आरोग्य व शहरांची वाढ यांत सुधारणा झाल्या; परंतु प्रगत शिक्षणास वाव मिळाला नाही व आफ्रिकी लोकांस महत्त्वाचे नागरी हक्क नाकारले गेले. स्थानिक स्वराज्याची तर कल्पनाही नव्हती; परंतु १९५७ मध्ये झाईरेच्या लोकांना मतदानाचा हक्क द्यावा लागला आणि १९५९ मध्ये सगळीकडे दंगे झाल्यामुळे आणि अल्जीरियाचे युद्ध व द गॉल यांचे वसाहतविषयक बदललेले धोरण यांचाही काही अंशी परिणाम होऊन १९६० च्या ब्रूसेल्स बैठकीत झाईरेला स्वातंत्र्य देण्याचे बेल्जियमने मान्य केले. ३० जून १९६० रोजी झाईरे स्वतंत्र लोकसत्ताक गणतंत्र झाले.

या नव्या राष्ट्राचे राष्ट्राध्यक्ष कासावुबू व मुख्य प्रधान पॅट्रिस लुमुंबा झाले; परंतु राज्यव्यवस्थेचा आधीचा कोणताच पाया नसल्यामुळे लवकरच अंतर्गत बंडाळीला सुरुवात झाली. बेल्जियम व इतर यूरोपीय मिळून सु. दोन लाख लोक झाईरेतून निघून गेले. यादवीच्या निमित्ताने बेल्जियमने झाईरेत गोरे सैन्य आणले, तेव्हा कासावुबू व लुमुंबा यांनी संयुक्त राष्ट्रांकडे बेल्जियमविरुद्ध लष्करी साहाय्याची मागणी केली. सुरक्षा मंडळाने ती मान्य केली तेव्हा बेल्जियम लष्कराने शाबाशिवाय सगळीकडून काढता पाय घेतला. शाबाच्या मॉइसे त्शोंबेने संयुक्त राष्ट्रांना जुमानले नाही. संयुक्त राष्ट्रांचे सरचिटणीस डाग हामारशल्ड यांनी स्वतःच्या देखरेखीखाली संयुक्त राष्ट्रसेना ऑगस्ट १९६० मध्ये शाबात घुसविली तेव्हा बेल्जियम लष्कर तेथून निघून गेले; परंतु शाबातील संपत्तीच्या लोभाने त्शोंबेने भाडोत्री गोऱ्या सैनिकांकरवी लढा चालूच ठेवला.

याच वेळी ॲल्बर्ट कलोंजीने बेल्जियमवर विसंबून बाक्कांगा विभागाच्या आसपासचा हिऱ्यांचा कासाई व लुबा प्रदेश स्वतंत्र असल्याचे जाहीर केले. तेव्हा त्शोंबेनेही कासाईवर सैन्य पाठविले. त्यामुळे तीन लाखांवर कासाई व लुबा लोक रानावनात पळून गेले. सर्वत्र दुष्काळी छाया पसरली. शेवटी संयुक्त राष्ट्रांनी त्या लोकांना रानावनातही जीवनोपयोगी वस्तूंचा पुरवठा केल्यामुळे लोक वाचले. त्शोंबेचे वर्तन लुबा लोकांना आवडले नाही. त्यांच्या बलुबाकात पक्षाच्या जोसेफ सेंडवे या पुढाऱ्याने त्शोंबे किंवा कलोंजी कोणाचेच वर्चस्व मानले नाही व त्यांच्या भाडोत्री गोऱ्या सैनिकांशी दोन हात चालूच ठेवले.

सप्टेंबर १९६० मध्ये कासावुबू व लुमुंबा यांच्यात बेबनाव होऊन केंद्र सरकार मोडले; संयुक्त राष्ट्र सैन्याचे संरक्षण लुमुंबाने नाकारले, तेव्हा तो त्याच्या शत्रूच्या लोकांच्या हाती सापडला व पुढे त्याचा खून झाला. संयुक्त राष्ट्रांनी नियुक्त केलेल्या मंडळाच्या अहवालानुसार लुमुंबाचा मित्र अंतोन गिझेंगा याने डिसेंबर १९६० मध्ये राज्यसूत्रे हाती घेतली. फेब्रुवारी १९६१ मध्ये लष्करी सत्तेचा अंत करण्यात येऊन कासावुबूने इलेओ याला मुख्य प्रधान केले. मेमध्ये कॉकिलातव्हिले (हल्लीचे एम्बांडाका) येथील बैठकीत सर्व पुढाऱ्यांच्या संमतीने सहा प्रांतांऐवजी वीस स्वायत्त शासकीय राज्ये निर्माण करण्याचे ठरले. नवीन संविधान तयार करण्यासाठी लोकसभा बोलावण्यात आली. तिने सिरिल अडौलाला मुख्य प्रधान निवडले. सप्टेंबर १९६१ मध्ये संयुक्त राष्ट्रसेना व भाडोत्री गोरे सैन्य यांचे युद्ध सुरू झाले. डाग हामारशल्ड स्वतः त्शोंबेशी वाटाघाटी करण्यासाठी निघाला; परंतु ऱ्होडेशियाजवळ त्याच्या विमानाला अपघात होऊन त्यात त्याचा अंत झाला. शेवटी त्शोंबेने तह केला. अडौलाने कलोंजीला अटक केली. जून १९६४ मध्ये अडौलाला राजीनामा देणे भाग पडले व त्शोंबे मुख्य प्रधान झाला; पण देशात शांतता आणि सुव्यवस्था स्थापन करण्यात त्याला यश आले नाही. कासावुबूने त्याला काढून त्याच्या जागी किंबाला आणले; परंतु सेनाप्रमुख मोबुटू याने कासावुबूला पदच्युत केले. तो स्वतः अध्यक्ष व मुलांबा मुख्य प्रधान झाले.

त्शोंबेला त्याच्या अनुपस्थितीत १९६७ मध्ये मृत्यूची शिक्षा फर्माविण्यात आली. जनरल मोबुटूने १९६६ मध्ये अनेक गावांची आणि प्रांतांची नावे बदलली व झाईरेचे २४% भाग भांडवल असलेल्या बेल्जियम खाणकंपनीवर कर व निर्बंध लादले. अखेर वाटाघाटी होऊन झाईरेचे ५५ % भाग भांडवल असलेली, झाईरेतच मुख्य कचेरी असलेली; परंतु बेल्जियम तज्ञांची मदत घेणारी नवी कंपनी स्थापन झाली.

जनरल मोबुटू (१९७२ पासून नवीन नाव मोबुटू सेसे सेको) अध्यक्ष, मुख्य प्रधान व संरक्षणमंत्री असून त्याने १९६७ मध्ये अध्यक्षाच्या हाती सत्ता सोपविणारे संविधान मान्य करून घेतले आहे. त्याला मदत करण्यासाठी चार मंत्री, सेनाप्रमुख, पोलीस प्रमुख आणि सुरक्षा प्रमुख यांचे राष्ट्रीय सुरक्षा मंडळ आहे. मार्च १९६९ मध्ये झाईरेच्या स्वातंत्र्याचा प्रमुख पुरस्कर्ता व पहिला अध्यक्ष कासावुबू मरण पावला; तसेच पळवून अल्जीरियात नेलेला त्शोंबेही जून १९६९ मध्ये कैदेतच मरण पावला. किसांगानीचा बंडखोर न्गालो यास पकडून ठार करण्यात आले. बुरुंडी, फ्रान्स, मध्य आफ्रिका संघराज्य व काँगो (ब्रॅझाव्हिल) यांच्याशी झाईरेचे संबंध या ना त्या कारणाने ताणले किंवा दुरावले गेले.

राज्यव्यवस्थेसाठी देशाचे किन्शासा सिटी, बांडुंडू, एक्वेटर, कासाई (पश्चिम), कासाई (पूर्व), किवू, बाझाईरे, शाबा व ओझाईरे असे नऊ विभाग पाडण्यात आले आहेत. त्यांचे गव्हर्नर अध्यक्ष नेमतो. देशाची लोकसभा असून तिचे सदस्य ५ वर्षांसाठी सार्वजनिक गुप्त मतदानाने निवडले जातात. देशात फक्त दोनच राजकीय पक्ष असावेत असे ठरले आहे. 'मुव्हमेंट पॉप्युलर डी ला रेव्होल्यूशन' (एम्. पी. आर्.) या पक्षाचा नेता स्वतः जनरल मोबुटू असून त्याने आपल्या राजवटीला विरोध असणाऱ्या सर्वांना मिळून एक विरोधी पक्ष बनविण्यास सांगितले होते. अध्यक्ष हा ७ वर्षांसाठी सार्वत्रिक प्रौढ मतदानाने निवडला जातो. तो झाईरेत जन्मलेला व वयाने ४० वर्षांहून मोठा असला पाहिजे. तो राज्याचा व शासनाचा प्रमुख, तसेच सेनाप्रमुख असतो. १ नोव्हेंबर १९७० रोजी मोबुटू सात वर्षांसाठी पुन्हा निवडून आला. त्याच्या पक्षाने ठरविलेले ४३० सदस्य निवडून येऊन नवीन लोकसभा १ डिसेंबर १९७० रोजी सुरू झाली. तिने एम्. पी. आर. ने ठरविल्याप्रमाणे एम्. पी. आर्. हीच देशातील सर्वोच्च संस्था राहील; इतर संस्था तिला

दुय्यम राहतील व एम्. पी. आर्. हीच देशातील एकमेव राजकीय पक्ष राहील, अशी घटना दुरुस्ती मंजूर केली. मोबुटूने सर्व राजकीय विरोधकांना सार्वत्रिक माफी जाहीर केली. देशाबाहेरचे असे लोक १ जानेवारी १९७१ पूर्वी देशात परतले, तरच त्यांस या माफीचा फायदा मिळावयाचा होता.

विधिमंडळ व शासन यांपासून न्यायव्यवस्था स्वतंत्र आहे. सर्वोच्च न्यायालय, अपील न्यायालये, सैनिकी न्यायालये व लवाद न्यायालये यांच्या द्वारा न्यायव्यवस्था होते. सामाजिक स्थान, धर्म, टोळी, लिंगभेद, जन्म वा वसती काहीही असली, तरी कायद्यापुढे सर्व नागरिक समान आहेत. व्यक्तिगत मान, जीवित संरक्षण व वैयक्तिक सुरक्षा यांचा प्रत्येकास अधिकार आहे. सर्वांना मतस्वातंत्र्य, विचारस्वातंत्र्य आणि धर्मस्वातंत्र्य आहे. सैनिकी सेवा प्रत्येकास आवश्यक आहे; परंतु कायद्याप्रमाणे त्याऐवजी इतर सार्वजनिक सेवा मान्य आहे. सर्व झाईरी लोकांस काम करण्याचा हक्क आणि कर्तव्य आहे. कामगार संघटनांद्वारा आपल्या हक्काचे संरक्षण करता येते. कायद्याच्या चौकटीत संप करण्याच्या हक्कास मान्यता आहे.

झाईरेच्या संरक्षणव्यवस्थेकरिता १९६७ च्या सुरुवातीस सेनेच्या ७ ब्रिगेड मिळून सु. ३१,६०० सैनिक होते. त्यांत ७३० अधिकारी व १३ जनरलच्या हुद्याचे होते. १९६९ मध्ये वायुदलात १२५ विमाने होती.

आर्थिक स्थिती : झाईरेमध्ये १९०८ पर्यंत ७५% रबराचे व उरलेल्या २५% पैकी बहुतेक उत्पन्न हस्तिदंताचे येत असे. मलाया, नेदर्लंड्स, इंडीज वगैरे ठिकाणी रबराची लागवड झाल्याने झाईरेत रबराची लागवड करण्यास बेल्जियन सरकार उद्युक्त झाले. तेल्यामाडाची वाढ खूप जोरात होत आहे. त्यापासून तेल, साबण वगैरे तयार करतात. साधारणतः १९१२-१३ पासून मनिएमे व सांकूरू येथे कापसाच्या लागवडीस सुरुवात झाली. १९३० पासून 'रोबस्टा' व 'एक्सेलसा' कॉफीच्या लागवडीस किवू व वेले विभागांत सुरुवात झाली व 'अरेबिका' कॉफीची लागवड रूवेनझोरी विभागात झाली आहे. विषुववृत्तीय प्रदेशात, ओझाईरे प्रांतात, मायूंबे आणि सांकूरू विभागात रबराची लागवड झालेली आहे. १९२६ पासून माताडी व मालेबो पूल (स्टॅन्लीपूल) यांच्या दरम्यान उसाच्या लागवडीस सुरुवात झाली. तज्ञ संशोधनसंस्थांतर्फे शेतकऱ्यांना अनेक प्रकारे मदत करून, त्यांची उन्नती करण्याचा प्रयत्न केला जात आहे.

शेती अजूनही जुन्या पद्धतीनेच केली जाते. ताडतेल, ताडफळांचा मगज, रबर, कापूस, कॉफी, भुईमूग, तांदूळ, मका, रताळी, याम, ऊस ही येथील प्रमुख पिके आहेत. इमारती लाकूडही महत्त्वाचे उत्पन्न आहे. यांशिवाय बटाटे, कसावा, मोहरी, सरकी, ताग, केळी, तंबाखू, चहा, कोको यांचेही उत्पादन होते. नायजेरिया सोडल्यास संपूर्ण आफ्रिका खंडात झाईरेतच ताडाच्या तेलाचे व तेल्यामाडाचे उत्पादन होते; कापसाच्या उत्पादनात झाईरेचा चौथा क्रमांक लागतो. १९७१ साली ९,३०,००० गुरे; ५,७५,००० मेंढ्या; १६,५०,००० शेळ्या व ४,५०,००० डुकरे होती. १९२५ नंतर शाबा विभागातील रहिवाश्यांनी पशुपालनास सुरुवात केली. त्से त्से माशीपासून सुरक्षित केलेल्या विभागात मोठ्या प्रमाणात गुरांचे कळप पाळले जातात. असे कळप सरोवर विभाग, शाबा, पूर्व कासाई येथे पाळण्यात येतात.

काँगो व तिच्या उपनद्या झाईरेला पाणीपुरवठा करतात. तसेच पाऊसही भरपूर पडत असल्याने पाणीपुरवठ्याच्या इतर पद्धती देशात अंमलात आणलेल्या दिसत नाहीत.

देश शेतीप्रधान आहे. बराच काळ पारतंत्र्यात राहिल्याने व एकवर्ती प्रबळ शासनसत्तेचा अभाव असल्याने बऱ्याचशा समस्या झाईरेसमोर उभ्या आहेत. शेतीमालाची बाजारपेठ निर्माण करणे, शेतकऱ्यांना चांगले बी-बियाणे पुरविणे, यांत्रिकीकरण करणे, नगदी पिकांची उपज जास्त प्रमाणात वाढविणे, पिकांवरील रोगराईला प्रतिबंध करणे, कामगारांच्या प्रगतीकडे लक्ष पुरविणे या त्यांपैकी काही होत. आंतरराष्ट्रीय सहकाराने व अमेरिकेच्या साहाय्याने बऱ्याच क्षेत्रांत प्रगतीशील कार्य सुरू असलेले दिसते.

काँगो नदीच्या पात्राची सरासरी उंची ३०० मी. आहे. अर्धेअधिक पात्र ४५० मी. ते ९०० मी. उंच आहे, तर ¼ पात्र ९०० मी. पेक्षाही जास्त उंच आहे. यातच भर म्हणजे १२५ ते १७५ सेंमी. पाऊस पडतो. त्यामुळे जलविद्युत्‌शक्ती निर्माण करण्याची खूप सुप्त शक्ती असूनही शाबा व इतर औद्योगिक विभाग सोडल्यास, या शक्तीचा विशेष उपयोग केलेला आढळत नाही. परंतु कोळसा व तेल उपलब्ध नसल्याने १९६० पासून याकडे विशेष लक्ष पुरविण्यात येत आहे. १९६९ मध्ये २,९१,२०,००,००० किवॉ. तास जलविद्युत्‌चे उत्पादन झाले.

शाबा प्रांतात खनिजे सापडल्यानंतर त्या प्रांताची प्रगती होण्यास सुरुवात झाली. तेथे तांबे, मँगॅनीज, कथिल, सोने, हिरे, युरेनियम, रेडियम भरपूर प्रमाणात सापडतात. झादोव्हिल (लिकासी) येथे लोखंडाचा मोठा कारखाना आहे. काँगो खोरे हिऱ्यांसाठी प्रसिद्ध आहे. हिऱ्यांचे दोन प्रकार आढळतात – कासाई हिरे आणि लुबिलाश हिरे. कासाई हिऱ्यांचा जवाहरासारखा उपयोग होतो. रूवे व किलो या ठिकाणी सोन्याच्या खाणी आहेत. १९०४ पासून सोने काढण्याचे कार्य चालू आहे. जगातील उत्पादनापैकी २% हिरे येथे सापडतात. लिकासीजवळील शिंकोलोब्वे येथे रेडियमच्या व युरेनियमच्या खाणी आहेत. शाबात कोबाल्ट सापडते व जगाला कोबाल्टचा पुरवठा करण्याइतपत हे धातुक झाईरेत सापडते.

झाईरेमधील उद्योगधंदे अद्याप बाल्यावस्थेत असून येथे अन्नधान्ये, पेये, तंबाखू, सुती कापड, कपडे तयार करणे, लाकूडसामान, छपाई, रसायने, रबर, खनिजतेल, धातू, यंत्रसामग्री, दळणवळणाची साधने, सिमेंट, कौले, दारूगोळा, मद्ये, दुभत्यांचे पदार्थ, मार्गरीन इ. विविध उद्योगधंदे सुरू आहेत.

१९७० मध्ये २६,६४,९१,००० झाईरे किंमतीची आयात आणि ३७,०८,७७,००० झाईरेंची निर्यात झाली. आयातीत यंत्रे ११·९%, वीजयंत्रे व सामग्री ६·३%, वाहने ९·३%, खनिज तेल पदार्थ ५·२%, धान्ये व त्यांचे पदार्थ ४·४%, विमाने २·३% व ते पाठविणारे प्रमुख देश बेल्जियम-लक्झेंबर्ग २३·६%, अमेरिका १२·७%, फ्रान्स ७·७%, नेदर्लंड्स ६·४%, ब्रिटन ६·२%, प. जर्मनी १०%, जपान ७% आणि निर्यातीत तांबे ६६·६%, अनौद्योगिक हिरे ५·३%, कॉफी ४%, कोबाल्ट ३·८%, ताडतेल ३%, कथिल २·६%, रबर २·५%, जस्त व मिश्रधातू २·२% आणि ते घेणारे प्रमुख देश बेल्जियम लक्झेंबर्ग ४३·२%, इटली १२·२%, फ्रान्स ७%, नेदर्लंड्स २·४%, प. जर्मनी २·२%, ब्रिटन ८·८% असे प्रमाण होते.

जून १९६७ पासून झाईरे हे चलन असून ०·५० झाईरे = १ अमे. डॉलर व १·१८ झाईरे = १ पौंड स्टर्लिंग असा एप्रिल १९७४ चा अधिकृत विनिमयदर होता. १ झाईरे = १०० माकुटा (एकवचन लिकुटा) आणि १ लिकुटा = १०० सेंगी.

आयातकर, आयकर वगैरे देशातील उत्पन्नाच्या मुख्य बाबी आहेत तर राज्यव्यवस्था, कर्जफेड, शिक्षण, दवाखाने व औषधे आणि संरक्षण या खर्चाच्या मुख्य बाबी होत. झाईरेच्या राष्ट्रीय बँकेची स्थापना १९६१ मध्ये झाली. त्याशिवाय इतर पाच बँका देशात आहेत. स्वातंत्र्यानंतर अर्थव्यवस्था बरीच अस्थिर होती. तथापि जून १९६७ च्या आर्थिक सुधारणांनंतर तसेच तांब्याच्या किंमतीत वाढ आणि शासकीय खर्चातील कपात यांसुळे आर्थिक परिस्थिती सुधारू लागली. तूट भरून निघून शिल्लक वाढू लागली आणि विकासाकडे लक्ष देता येऊ लागले. विद्युत्‌निर्मितीत वाढ करण्यासाठी काँगो नदीचे पाणी इंगुरे

खोऱ्यात नेण्याचा इंगा प्रकल्प सुरू झाला. ब्रिटन, बेल्जियम, अमेरिका यांचे व्यापारी व औद्योगिक सहकार्य वाढू लागले व परदेशी भांडवलाचा ओघ झाईरेकडे वळू लागला.

वाहतूक व दळणवळण : देशात १९७० मध्ये एकूण १,४५,५३४ किमी. लांबीचे रस्ते होते. प्रवासी मोटार वाहने ५५,८२४ व व्यापारी वाहने–बसगाड्यांसह ४३,१४६ होती. १९७० मध्ये एकूण लोहमार्ग ६,०५४ किमी.; काँगो नदीसह अंतर्गत जलमार्ग १३,५०० किमी.; १९७१ची हवाई वाहतूक ५२,८०,००,००० प्रवासी-किमी. व माल-वाहतूक १,७३,१४,००० टन किमी. होती. देशात ५ आंतरराष्ट्रीय, ३६ प्रमुख, ३४ दुय्यम, ७५ स्थानिक व ७८ आणीबाणीच्या वेळाचे विमानतळ आहेत. ब्रूसेल्स, एंटेबी, नैरोबी, दारेसलाम, सॉल्झबरी, जोहॅनिसबर्ग, लागोस यांच्याशी मुख्यतः हवाई वाहतूक होते. झाईरे-तील माताडी–किन्शासा लोहमार्ग काँगो नदीच्या अखेरच्या भागातील प्रपात व द्रुतवाह टाळण्यासाठी व किसांगानी–पॉर्त्यॅव्हिल आणि किंडू–काबालो लोहमार्ग तिच्या सुरुवातीच्या भागातील प्रपात व द्रुतवाह टाळण्यासाठी बांधण्यात आले. किवू व मायूंबे लोहमार्ग बोमा बंदर अरण्य विभागांशी जोडतात. तांब्याच्या खाणीप्रदेशातून जाणारा शाखा लोहमार्ग लुबुंबाशीवरून जाऊन झँबियातील लोहमार्गाला मिळतो. पोर्ट फ्रांक्वा–बुकामा लोहमार्ग कासाई नदीखोऱ्यातून काँगो नदीच्या खालच्या विभागाला मिळतो. टेंके–डीलालो लोहमार्ग बेंग्वेला लोह-मार्गाला मिळतो आणि लोबितो या अंगोलाच्या बंदरापर्यंत जातो. यांशिवाय इतर अनेक लहानमोठे लोहमार्ग मुख्यतः झाईरेतील खनिजे बाहेर नेण्याच्या सोयीसाठी बांधलेले आहेत.

बानाना, बोमा, म्वांदा व माताडी ही झाईरेतील मोठी बंदरे होत. म्वांदा हे खनिज तेलाचे बंदर आहे. तथापि झाईरेचा बराचसा व्यापार लोबितो या अंगोलाच्या बंदरातून चालतो. देशात १९७१ मध्ये दूरध्वनी २२,३४४; रेडिओ ६५,००० (१९७०) व दूरचित्रवाणीयंत्रे ७,०५० (१९७०) होती. देशात ७ दैनिके, १० साप्ताहिके, ५ पाक्षिके व ५४ नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. बहुतेक सर्व फ्रेंच भाषेतून व काही देशी भाषांतून निघतात.

लोक व समाजजीवन : झाईरेमधील मानवसमूह मुख्यतः 'बांटू' कुलसमूहात मोडतो. येथील पुरातन मानव पिग्मी होय. आजही बरेच पिग्मी रानावनात राहतात. आजचा बांटू समाज हा बांटू, निग्रो, हॅमाइट व इतर वंशांच्या सरमिसळीतून उत्पन्न झालेला आहे. काही जमाती आजही बांटूपेक्षा वेगळ्या वाटतात. त्यांनी आपले वैशिष्ट्य कायम ठेवलेले दिसते. अशातच पिग्मींची गणना करावी लागते.

सर्वसाधारण जनता शेती करते. लोकर, कंदमुळे व फळे गोळा करणे, वेताच्या पिंजरेवजा टोपल्यांतून नदीत मासे पकडणे, मांडी, टोपल्या, कापड विणणे, लाकडावरील कोरीवकाम, लोखंडी वस्तू करणे इ. व्यवसाय चालतात. पूर्वेकडील व दक्षिणेकडील भागांत पशुपालन व्यवसायही चालतो. काही ठिकाणी आधुनिक पद्धतीने मळे, शेती इत्यादींची सुरुवात होत आहे. सु. २३% लोक शहरांतून राहतात. लोकसंख्येचे वितरण अत्यंत विषम आहे. 'रफिया' माडापासून दारू काढतात. ही दारू येथील लोकांचे राष्ट्रीय पेय आहे.

अनेक जमाती व पोट-जमाती अस्तित्वात असल्याने त्यांच्या आचार-विचारांत फरक पडतो. युद्धासाठी व मानासाठी तलवारीचा उपयोग होई व अजूनही होतो. प्रत्येक जमातीच्या तलवारीचा आकार वेगळा असतो. उत्तरेकडील अनेक जमाती भाले व विशेषतः वेध घेणारे चाकू यांचा उपयोग करण्यात अतिशय पटाईत आहेत.

समाजव्यवस्थाही जमातीनुसार वेगवेगळी आढळते. तसेच त्यांच्या प्रथा व सणही वेगवेगळे असतात. बांटू समाजातील हजारो पोटजातींत जीवनाची पद्धत आहे. वयात येण्याच्या वेळी अनेक जमातींत धार्मिक कृत्ये केली जातात. तशाच प्रकारची धार्मिक कृत्ये 'सुकु' समाजही अंमलात आणतो. पुरातन काळी आठव्या वर्षी व सध्या १० ते १५ वर्षांचे दरम्यान सुंता केली जाते. या जमातीत मुलींसाठी असे धार्मिक कृत्य मात्र आढळत नाही. सुंतेनंतर मुलाचे नवीन नाव ठेवले जाते. त्याला त्यानंतर समाजात मानाने वागविले जाते. पिग्मी समाजात 'मू-बुति' नावाचा सुंतेसारखा पण यौवनारंभ विधी साजरा केला जातो. इतर निग्रो जमातींत 'न्-कुम्बि' नावाचा विधी असतो; परंतु पिग्मी लोकांच्या दृष्टीने न्-कुम्बि संस्कारानेच केवळ मुलगी वयात आली असे मानले जात नाही; त्यासाठी 'एलिमा' विधी पहिल्या ऋतुप्राप्तीच्या वेळी करतात. एलिमा झालेली मुलगी वयात आली असे मानून तिचे लग्न करण्यास मोकळीक असते. तिला समाजात मानाचे स्थान मिळते. हा संस्कारविधी खेड्याबाहेरील वेगळ्या 'एलिमा-झोपडी'त केला जातो. मुलीबरोबर तिच्या मैत्रिणीही महिनाभर एलिमा-झोपडीत राहतात. अशा वेळी समवयस्क मुलामुलींना एकत्र येण्याची परवानगी दिली जाते. मुले मुलींची स्तुती करतात. त्यांची अनुमती मिळवितात आणि अशा सलगीतून लग्ने जमविण्यात येतात. इतर खेड्यांतील तरुणांचा शोध व मुलींना धार्मिक व रूढीनुसार नृत्य-गायन शिकविणे यांसाठी मुलींना मग झोपडीपासून दूर नेतात. मुलांना आपल्या शौर्याच्या जोरावर आपले तारुण्य सिद्ध करावे लागते. अनेक स्त्रियांच्या गराड्यातून जो तरुण दंडांचा व दगडांचा मार सहन करीत त्यांना पार करतो, त्यास मुलींच्या माराला तोंड द्यावे लागते. मारता मारता मुली थकेपर्यंत तरुणाने जर टिकाव धरला, तर तो तारुण्यावस्थेला पोहोचला असे मान-तात. कुटुंबपोषण पात्रता सिद्ध करण्यासाठी तो तरुण शिकार मारून, ती मुलींच्या आईवडिलांस भेट म्हणून देतो. अशा तरुणास हवे असेल, तर त्याच्या शौर्याबद्दल त्याच्या कपाळावर तीक्ष्ण बाणाने तीन रेघा कोरल्या जातात. अशा प्रकारचे अनेक विधी वेगवेगळ्या जमातींत साजरे केले जातात.

बहुतेक लोक जडप्राणवादी आहेत. तथापि काही ख्रिस्तीही आहेत आणि रोमन कॅथलिक व प्रॉटेस्टंट पंथांचे प्रचारक, पाद्री इ. आहेत. थोडे मुसलमानही आहेत. १९७० मध्ये ८० लक्ष रोमन कॅथलिक, ५० लक्ष प्रॉटेस्टंट, ३० लक्ष स्थानिक ख्रिस्ती, मुस्लिम सु. २ लक्ष आणि २,००० ज्यू होते. बहाई पूजास्थाने १४३ ठिकाणी होती.

समाजकल्याण व आरोग्य : १९६८ मध्ये झाईरेत ६१,५४५ रुग्ण-खाटा व १९६९ मध्ये ६१४ डॉक्टर होते व नवीन योजनेप्रमाणे त्यांची संख्या दुप्पट होईल. आजारपण, निवृत्तिवेतन व कुटुंबभत्ता यांसाठी आवश्यक राष्ट्रीय विमा योजना आहे. झाईरेत परदेशी विमा कंपन्यांस बंदी आहे.

भाषा आणि साहित्य : राज्यकारभाराची अधिकृत भाषा फ्रेंच आहे. तथापि सामान्यतः बहुतेक लोकांत बांटू महाकुलातील अनेक भाषा बोलल्या जातात. तसेच नायजर-काँगो महाकुलातील बऱ्याच भाषा येथे प्रचलित आहेत. त्यातल्या त्यात स्वाहिली, कि-लुबा, कि-काँगो, मोनोकुतुबा या महत्त्वाच्या भाषा आहेत.

झाईरेत जितक्या जातीजमाती तितक्या भाषा, त्यामुळे एकता नांदणे कठीण असते. संयुक्त राष्ट्रांच्या आर्थिक, शास्त्रीय व सांस्कृतिक संघटने-तर्फे १९६५च्या 'बामाको काँग्रेस'मध्ये काही आफ्रिकन लिप्यांच्या एकीकरणाचा प्रस्ताव आला होता. आफ्रिकन भाषासाम्याच्या अभ्यासा-साठी एखाद्या संस्थेची गरज भासते. आज शाळेतील माध्यमाचा सर्वांत मोठा प्रश्न झाईरे समाजापुढे उभा आहे. लिखित साहित्यास अलीकडे सुरुवात झाली आहे; परंतु लोकसाहित्य भरपूर आहे.

शिक्षण : १९४८ पर्यंत शिक्षणपद्धती रोमन कॅथलिक व प्रॉटेस्टंट धर्मप्रचारक संस्थांवर अवलंबून होती. त्यानंतर निधर्मी शाळा उघडण्यात आल्या. १९५६ पर्यंत यूरोपीय व आफ्रिकन या दोन्ही शाळापद्धतींत

हवाबंद कप्पे नव्हते. आफ्रिकनांना यूरोपीय शाळेत जावयास बंदी नव्हती. १९७० मध्ये १५ वर्षांवरील लोकसंख्येत १५% साक्षर, पुरुष २९·२% व स्त्रिया २·८% होत्या. १९६९-७० मध्ये ४,२५९ प्राथमिक (६ ते १२ वर्षे) शाळांतून २८,२२,९०८ विद्यार्थी व ६३,५५१ शिक्षक आणि ५२१ माध्यमिक (१२ ते १४–१६ वर्षे) शाळांतून १,७५,६०३ विद्यार्थी व ५,८०४ शिक्षक होते. यांत सामान्य, तांत्रिक व व्यापारी माध्यमिक शाळांचा समावेश आहे. २२० व्यावसायिक शाळांतून २७,१९१ विद्यार्थी व २,३२० शिक्षक होते तर ३०२ शिक्षक-प्रशिक्षण शाळांतून ३८,६९० विद्यार्थी व २,९३० शिक्षक होते. दोन वर्षांच्या माध्यमिक शिक्षणानंतर दोन वा चार वर्षांच्या अभ्यासक्रमात वाङ्मय, इतिहास, व्यापार इ. विषयक खास शिक्षण घेता येते. विद्यापीठां-व्यतिरिक्त ३३ उच्च शिक्षण संस्थांतून १०,१६५ विद्यार्थी व १,२९४ शिक्षक होते; त्यांत ७ प्रगत शिक्षक-प्रशिक्षण महाविद्यालये, राष्ट्रीय कारभार विद्यालय, बांधकाम व सार्वजनिक काम संस्था, राष्ट्रीय खाण संस्था, कला अकादमी, उच्च व्यापार संस्था, उच्च शारीरिक शिक्षण संस्था, सामाजिक प्रशिक्षण संस्था, वैद्यकीय प्रशिक्षण संस्था, राष्ट्रीय राजकारण अभ्यास संस्था यांचा समावेश होतो. देशात तीन विद्यापीठे आहेत. १९६६-६७ मध्ये किन्शासा येथील लोव्हॅनियम विद्यापीठात १,८३७, लूबूंबाशी येथील झाईरे अधिकृत विद्यापीठात ९०२ व किसांगानी आणि कनांग येथील फ्री युनिव्हर्सिटीत १८६ असे एकूण २,९२५ विद्यार्थी होते.

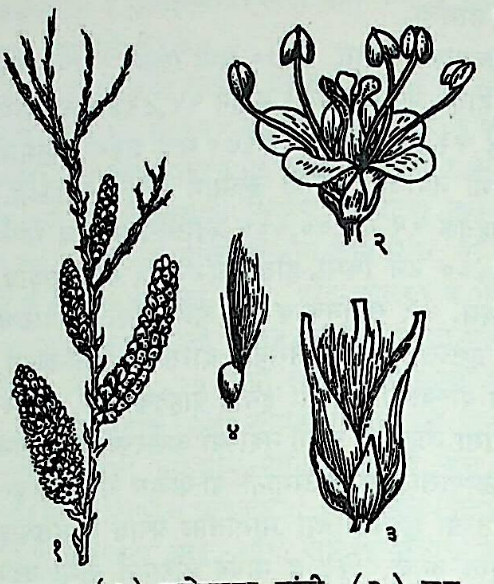
कला व क्रीडा : झाईरे देश कला व क्रीडा या बाबतींत अनेक आफ्रिकी देशांच्या पुढे आहे. त्यांची आनुवंशिक कला म्हणजे लाकडावरील कोरीवकाम होय. विशेषतः द. झाईरेतील जमाती पुरातन धार्मिक विधींशी संलग्न कल्पनांप्रमाणे लागणाऱ्या आकृत्या व नृत्याचे वेळी लागणारे मुखवटे करण्यात फारच पटाईत आहेत. आधुनिक खेळांचा व त्यांच्या स्पर्धांचा प्रसार वेगाने होत आहे.

महत्त्वाची स्थळे : एम्बांडाका (कोकिलातव्हिल), एक्वेटर प्रांताची राजधानी असून रूकी–काँगो नदी संगमावर आहे. बानाना हे काँगो नदीच्या मुखावरील उत्तम बंदर असून सोळाव्या शतकापासून यूरोपीयांचे केंद्र आहे. बोमा ही पूर्वीची शासकीय राजधानी असून लोहमार्गाने व सडकेने मायूंबेशी जोडलेली आहे. या बंदरातून कॉफी निर्यात होते. बूकावू (पूर्वीचे कॉस्टेरमान्सव्हिल) हे किवू सरोवरावरील निसर्गसुंदर किवू प्रांताची राजधानी आहे. त्याच्या सभोवतीचा प्रदेश पर्यटन व्यवसायाच्या दृष्टीने भरभराटीला येण्याजोगा आहे. माताडी हे झाईरेचे महत्त्वाचे बंदर आहे. येथून मालेबोपूल व किन्शासापर्यंत लोहमार्ग आहे. हे बानानापासून १५० किमी. असून येथपर्यंत सागरी बोटी येऊ शकतात. किन्शासा (लिओपोल्डव्हिल) हे राजधानीचे ठिकाण असून औद्योगिक केंद्र आहे. किसांगानी (स्टॅन्लीव्हिल) ही ओझाईरे प्रांताची राजधानी असून किन्शासापासून सु. १,२०० किमी. आहे. लूबूंबाशी ही शाबाची राजधानी आहे. कनांग ही पश्चिम कासाई प्रांताची व एम्बूजी मायी हे हिरेखाणी केंद्र पूर्व कासाई प्रांताचे प्रमुख शहर आहे. लिकासी (झादोव्हिल) हे शाबातील एक महत्त्वाचे शहर आहे. बहुतेक सर्व प्रमुख शहरांतून विशेषतः यूरोपीयांच्या वस्तीत, सर्व आधुनिक सुखसोयी–वीज, पाणी, रस्ते, स्वच्छता, चांगली घरे, हॉटेले, क्लब, क्रीडांगणे, चित्रपटगृहे, वर्तमानपत्रे इ. आढळतात. (चित्रपत्रे ८, ३४).

संदर्भ : 1. Boyd; Van Rensbury, *An Atlas of African Affairs*, London, 1962. 2. Last, G. C. *A Regional Survey of Africa*, Addis Ababa, 1964.

पांडे, वि. गो.; कुमठेकर, ज. व.

झाऊ : (झाव, काडशेरणी; सं. झावुक; इं. टॅमेरिस्क; लॅ. *टॅमॅरिक्स एरिकॉइडस*; कुल-टॅमॅरिकेसी). कोकण, दख्खन, गुजरात, कारवार या प्रदेशांतील नद्यांच्या पात्रांत हे लहान क्षुप (झुडूप) सामान्यपणे आढळते. याची साल काळसर व चिरा पडलेली असून याची गुलाबी व लहान फुले सुंदर दिसतात. त्यांत दहा केसरदले असून त्यांच्या विशांवरच्या केसाळ झुबक्यांचा दांडा लांब असतो [→ फूल]. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ टॅमॅरिकेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. झाऊच्या *टॅमॅरिक्स* वंशातील कित्येक जाती बागेत शोभेकरिता लावतात. नवीन लागवड बी व कलमे लावून करतात.



झाऊ : (१) फुलोऱ्यासह फांदी; (२) फूल; (३) फळ; (४) बीज.

टॅमॅरिक्स वंशातील आणखी काही जातींना (*टॅ. गॅलिका, टॅ. ट्रूपी, टॅ. डायोइका*) झाऊ हेच नाव लावतात. तसेच 'लाल झाऊ' हे नाव दोन जातींना (*टॅ. आर्टिक्युलेटा*; *टॅ. डायोइका*) दिलेले आढळते. यांपैकी काही जाती सिंधमध्ये व काही उ. भारतात सापडतात; यांच्या फुलांत पाच केसरदले असतात. कीटकदंशामुळे फुलांत किंवा फांद्यांवर बनणाऱ्या गाठींत (छोटी मुई, बडी मुई) टॅनीन हे द्रव्य भरपूर असल्याने त्याचा उपयोग कातडी कमाविण्यास व रंगविण्यास करतात. याचे लाकूड किरकोळ वस्तूस व जळणास उपयुक्त असते. गाठींतील द्रव्य ⇨ *मायफळा*प्रमाणे औषधी असते. सालीतून पाझरणारा शर्करायुक्त पदार्थ (मॅन्ना) औषधी [सारक, कफोत्सारक (कफ पाडून टाकणारा) व मल-शुद्धीकारक] असतो. *टॅमॅरिक्स डायोइका* ही सु. दोन मी. उंचीची जाती भारतात सर्वत्र रुक्ष ठिकाणी आढळते. लहान, अनेक व एकलिंगी गुलाबी फुलांच्या शोभेकरिता ही बागेत लावतात. फुले जूनच्या सुमारास मंजऱ्यांवर येतात. झाडांपासून पिवळट व कडवट गोड डिंक मिळतो. फांद्यांचा उपयोग टोपल्या व झाडण्या (केरसुण्या) यांकरिता करतात.

संदर्भ : Gindal, S. L. *Flowering Shrubs of India*, New Delhi, 1970.

देशपांडे, सुधाकर

झांग–माघियाना : पाकिस्तानच्या पंजाब प्रांतातील झांग जिल्ह्याचे मुख्य ठाणे. लोकसंख्या १,३६,००० (१९७२ अंदाज). हे चिनाब नदीच्या डाव्या किनाऱ्याजवळ लाहोरच्या पश्चिम नैर्ऋत्येस १९३ किमी. आहे. झांग आणि माघियाना ही दोन गावे जोडून येथे १८६७ मध्ये नगरपालिका स्थापिली गेली. यांत माघियाना मुख्य असून माघियाना सियाळच्या पूर्वज मेघा याने ते पंधराव्या शतकात वसविले. हे ग्रँड ट्रंक रोडने पेशावर व लाहोरशी जोडलेले आहे. माघियाना हे रेशीम गोळा करण्याचे केंद्र असून येथे हातमागाचा उद्योगही चालतो. येथे साबण, कातडी सामान, कुलुपे, पितळेची भांडी इ. उत्पादन होते. झांग हे शासकीय ब्लँकेट पुरवठ्याचे केंद्र आहे. शहरात दवाखाना, सार्वजनिक उद्याने व शासकीय महाविद्यालय आहे.

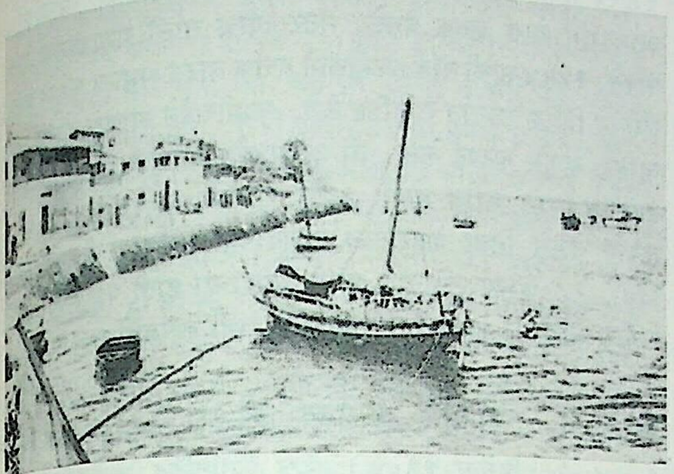
ओक, द. ह.

झांझिबार बेट : पहा टांझानिया.

झांझिबार शहर : टांझानियाच्या झांझिबार बेटाचे कारभाराचे ठाणे व व्यापारी बंदर. लोकसंख्या ६८,४९० (१९६७ अंदाज). बेटाच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील हे नैसर्गिक, सुरक्षित व खोल बंदर असून येथून मुख्यतः लवंगा, खोबरे, खोबरेल तेल व कच्छ वनस्पतीची साल निर्यात होते. जगाला लवंगांचा पुरवठा येथूनच होतो. एकोणिसाव्या

शतकात हे गुलामांच्या व्यापारासाठी कुप्रसिद्ध होते. हस्तिदंताचाही व्यापार चाले.

झांझिबार हे प्रामुख्याने मुस्लिम शहर आहे. शिया व सुन्नी या दोन्ही



झांझिबार बंदर

पंथांप्रमाणे अल्प प्रमाणात इस्माइली, खोजा, बोहरी, हिंदू, जैन, बौद्ध, शिख, ख्रिस्ती लोकही आहेत.

झांझिबारच्या अरबी लाकडी पेट्या आणि कोरीवकामाचे विशिष्ट दरवाजे प्रसिद्ध आहेत. लिमये, दि. ह.; कुमठेकर, ज. ब.

झांशी : उत्तर प्रदेश राज्याच्या याच नावाच्या जिल्ह्याचे आणि तालुक्याचे प्रमुख ठाणे. लोकसंख्या झांशी शहर १,७३,२९२ आणि छावणी व रेल्वे वसाहतीसह १,९८,१३५ (१९७१). हे आग्र्याच्या दक्षिणेस सु. २१० किमी. असून लोहमार्ग प्रस्थानक व सडकांचे मोठे केंद्र आहे. १८५७ च्या उठावातील राणी लक्ष्मीबाईमुळे हे विशेष प्रसिद्ध आहे. शहर ९ वेशींसह तटबंदीयुक्त, सुरेख, टुमदार असून त्याभोवती अनेक तळी आहेत. याचा उल्लेख कधी कधी बळवंतनगर असाही केला जातो. ओर्छाचा राजा वीरसिंगदेव याने १६१३ मध्ये येथे बळकट किल्ला बांधला.

जिल्ह्यातील अन्नधान्याची ही प्रमुख बाजारपेठ आहे. येथे पितळी भांडी, गालिचे, रेशमी वस्त्रे, चित्रकला, कांबळी, विडी, साबण, तेल, सुगंधी तंबाखू, शेती यंत्रे, फळसंरक्षण, आयुर्वेदिक औषधे इ. विविध व्यवसाय असून मोठी रेल्वे कर्मशाळा आहे.

येथील प्रेक्षणीय स्थळांत शहराच्या पश्चिमेच्या छोट्या डोंगरावरील किल्ला, लक्ष्मीमंदिर, दुर्गामंदिर, मुरलीमनोहर आणि राणीमहाल यांचा प्रामुख्याने समावेश होतो. कापडी, सुलभा

झांशीची राणी : (१९ नोव्हेंबर १८३५–१८ जून १८५८). इंग्रजांविरुद्ध लढणारी १८५७ च्या उठावातील एक पराक्रमी स्त्री. पूर्ण नाव लक्ष्मीबाई गंगाधरराव नेवाळकर. ही वाईच्या मोरोपंत तांबे यांची कन्या. मोरोपंत हे दुसरे चिमाजी आप्पा यांचे कारभारी होते. मनुबाई हे तिचे पूर्वाश्रमीचे नाव. आईच्या मृत्यूनंतर ती वडिलांबरोबर दुसऱ्या बाजीराव पेशव्यांकडे ब्रह्मावर्तास गेली. तेथील मुक्कामात तिचे झांशीच्या गंगाधरराव नेवाळकर या संस्थानिकाबरोबर १८४२ मध्ये लग्न झाले. गंगाधरराव व लक्ष्मीबाई यांना मुलगा झाला, पण तो अल्पवयीन ठरला. तेव्हा मरणापूर्वी एक दिवस अगोदर गंगाधररावांनी पाच वर्षांचा आपल्या घराण्यातील आनंदराव हा मुलगा दत्तक घेतला व त्याचे नाव दामोदर ठेवण्यात आले. १८५३ मध्ये गंगाधरराव मरण पावले. डलहौसीने १८५४ मध्ये दत्तक पुत्र नामंजूर ठरवून झांशी संस्थान खालसा केले. या निर्णयाचा जाहीरनामा जेव्हा लक्ष्मीबाईस वाचून दाखविण्यात आला, तेव्हा तिने 'मेरा झांशी देंगा नही' असे उद्‌गार काढले. दत्तक वारस नामंजूर केला, याबद्दलचे गाऱ्हाणे तिने अनेक खलित्यांद्वारे ब्रिटिश सरकारपुढे मांडले; पण त्याचा काहीच उपयोग झाला नाही. अखेर झांशी संस्थान खालसा करून लक्ष्मीबाईस दरमहा रु. ५,००० निवृत्तिवेतन व राजवाडा वगैरे खासगी मिळकत देण्यात आली. खजिन्यातील सु. सहा लाख रु. रक्कम दामोदर या अज्ञान दत्तक पुत्राच्या नावे ठेवण्यात येऊन झांशी संस्थानावर ब्रिटिशांचा अंमल सुरू झाला.

लक्ष्मीबाई या अवस्थेत आपले व्यथित जीवन दान-धर्मादी कार्यांत व्यतीत करीत असता १८५७ मध्ये मुख्यतः उत्तर हिंदुस्थानात उठाव झाला. या वेळी काही निमित्ताने ब्रिटिश सैन्यात असलेले भारतीय सैनिक बिथरले आणि १८५७ चा उठाव हळूहळू देशभर प्रसृत झाला. यात आपण सामील नाही व उठावाविरुद्ध टिकाव धरण्यास आपल्याजवळ पुरेसा पैसा व सैन्य नाही, असे लक्ष्मीबाईने इंग्रजांस वारंवार कळविले आणि सुरुवातीस यात होरपळलेल्या इंग्रज अधिकाऱ्यांना आश्रयही दिला. उठावाच्या वेळी तिने इंग्रजांशी स्वामीनिष्ठ राहून झांशीचा राज्यकारभार चोख केला. उठाववाल्यांनी राणीकडे तीन लाख रु. मागितले. तिने आपल्याकडे पैसे नाहीत, म्हणून सांगूनही ते गप्प बसेनात. अखेर किल्ला, वाडा वगैरे उद्‌ध्वस्त करू अशी पर्यायी धमकी त्यांनी दिली. तेव्हा तिने दागदागिने वगैरे एक लाख रुपयांचा ऐवज त्यांना दिला. या वेळी उठाववाल्यांनी तिच्या नावे ग्वाही फिरवून तिला झांशीच्या गादीवर बसविले; तथापि ती इंग्रजांशी एकनिष्ठ राहिली.

तिने स्वतःच्या अधिकारात राज्यकारभार सुरू करताच, झांशीच्या सरहद्दीवरील दतिया व ओर्छा या संस्थानांच्या संस्थानिकांनी झांशीला वेढा दिला. संरक्षणासाठी तिने इंग्रजांची मदत मागितली; परंतु इंग्रजांनी मदत दिली नाही. तेव्हा तिने सशस्त्र प्रतिकार केला आणि या दोन संस्थानांना शांतता तह करावा लागला. राणीच उठावाची सूत्रधार असून इंग्रजांच्या झांशी संस्थानात झालेल्या कत्तलीत तिचा हात असल्याबद्दल गव्हर्नर कॅनिंगने राणीस दोषी ठरविले व राणीला पकडण्याच्या दृष्टीने २३ मार्च १८५८ रोजी सर ह्यू रोजला सैन्यानीशी झांशीवर धाडले. त्याने २५ मार्चला झांशीला वेढा दिला. राणीने तात्या टोपे, नानासाहेब पेशवे वगैरेंस मदतीस बोलाविले. अकरा दिवस ती किल्ला लढवीत होती. तात्या टोपे १५,००० सैन्यानीशी मदतीस आला, पण किल्ल्यातील दारूगोळा संपला व फितुरी वाढली. त्यामुळे पळून जाण्याव्यतिरिक्त पर्याय नव्हता. अखेरीस ती दत्तक मुलाला पाठीशी घालून पुरुषी वेशात सु. ३०० निवडक लोकांनीशी झांशीतून निसटली आणि इंग्रजांची फळी मोडून प्रथम काल्पी येथे दाखल झाली. हे उठावाचे प्रमुख ठिकाण होते. तिथे तात्या टोपे व बांद्याचा नबाब तिला भेटले. उठावातील लोकांनी तिच्या नेतृत्वाखाली ग्वाल्हेर काबीज करून तेथील मराठा सैन्यास आपणाकडे वळविले आणि नानासाहेब पेशव्यास पेशवेपद दिले. काही काळ ऐषाराम निर्माण झाला. दरम्यान रोज आणि स्मिथ यांच्या नेतृत्वाखाली फौज चालून आली. राणीने ग्वाल्हेरच्या लढाईत प्रामुख्याने भाग घेतला. लढता लढता तिला गोळी लागली आणि ती जखमी झाली. तेव्हा तिला बाबा गंगादासच्या झोपडीत नेण्यात आले. तेथेच ती मरण पावली.

झांशीची राणी लक्ष्मीबाई

राणीच्या हुशारीबद्दल व शौर्याबद्दल अनेक लोकांनी व ग्रंथकारांनी प्रशंसोद्‌गार काढले आहेत.

संदर्भ : 1. Tahmankar, D. V. *Ranee of Jhansi*, London, 1958.
२. पारसनीस, द. ब. *झांशी संस्थानच्या महाराणी लक्ष्मीबाईसाहेब ह्यांचे चरित्र*, मुंबई, १८९४.

देवधर, य. ना.

झांशी संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील अठराव्या शतकातील बुंदेलखंडातील एक संस्थान. हे संस्थान उत्तरेस ग्वाल्हेर संस्थान व जालौन, पूर्वेस घसान नदी, पश्चिमेस दतिया, ग्वाल्हेर ही संस्थाने, दक्षिणेस ओर्छा संस्थान यांनी सीमांकित झाले होते. झांशी संस्थानावून ब्रिटिशांनी झांशी जिल्हा निर्माण केला. त्याचे क्षेत्रफळ ९,२८२ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. पाऊण लाख (१८५४) व उत्पन्न ४·३ लाख रु. होते.

प्राचीन काळी या संस्थानच्या आसपास परिहार, काठी राजपूत व गोंड लोकांची वस्ती होती. काही वर्षे ते चंदेल्लांच्या अंमलाखाली होते. ११८२ साली पृथ्वीराजाने चंदेल्लांचा पराभव केला. तेराव्या शतकारंभी कुतुबुद्दीन (१२०२-०३) व अल्तमश (१२३४) यांनी या प्रांतावर स्वाऱ्या केल्या. नंतर हा प्रदेश खेंगार टोळीच्या ताब्यात गेला. त्यांनीच येथे किल्ला बांधला. तेराव्या शतकात रुद्रप्रताप बुंदेल्याने खेंगारांचा पराभव करून तेथे राज्य स्थापिले. त्याचा मुलगा भारतीचंद्र याने १५३१ मध्ये ओर्छा शहर वसविले. ओर्छाचा राजा बीरसिंगदेव याने १६१३ मध्ये झांशीची स्थापना करून झांशीचा किल्ला बांधला. अकबर, शाहजहान व वीरसिंग यांच्यात चकमकी उडाल्या होत्या. सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात चंपतराय बुंदेला याचा मुलगा छत्रसाल याने झांशीवर आपला अधिकार प्रस्थापित केला. त्याने पहिल्या बाजीरावास मुसलमानांविरुद्ध मदतीस बोलाविले. बाजीरावने मुसलमानांचा पराभव केला. त्याबद्दल छत्रसालने बुंदेलखंडाचा तिसरा हिस्सा बाजीरावास देण्याचे कबूल केले. हा करार प्रत्यक्ष पाळला गेला नाही. महाराष्ट्रावून कोणी सरदार जाऊन सालीना सहा लक्षांची खंडणी वसूल करी. १७४२ मध्ये मल्हार कृष्ण व राणोजी शिंदे हे झांशीस गेले असता ओर्छाकरांनी त्यांचा पराभव करून मल्हार कृष्णचा खून केला. तेव्हा पुण्याहून गेलेल्या नारो शंकराने ओर्छाकरांचा पराभव करून झांशी मराठ्यांच्या ताब्यात आणली. पेशव्यांनी मल्हार कृष्णच्या वंशजांना झांशीची जहागीर दिली. १७४२ ते १७७० पर्यंत नारो शंकर, बाबुराव, कान्हेरपंत, विश्वासराव लक्ष्मण हे झांशीचे सुभेदार होते. नारो शंकराने झांशीचा किल्ला ताब्यात घेऊन किल्ल्याला लागून नवीन शहर वसविले. हाच झांशी संस्थानचा संस्थापक. झांशीची सुभेदारी वंशपरंपरेने १७७० मध्ये रघुनाथ हरी नेवाळकर यांच्या घराण्याकडे आली. रघुनाथरावाने २५ वर्षे कारभार केल्यानंतर आपला भाऊ शिवराव याच्या नावाने पुण्याहून वस्त्रे मागविली. इंग्रजांनी बुंदेलखंडावर चाल केली, तेव्हा शिवरावने त्यांना साह्य केले. ६ फेब्रुवारी १८०४ रोजी इंग्रज आणि शिवराव यांच्यात तह झाला. १८ वर्षे कारभार केल्यानंतर शिवरावचा नातू रामचंद्रराव हा गादीवर आला. १३ जून १८१७ रोजी पेशवे आणि इंग्रज यांच्यात झालेल्या तहान्वये झांशी संस्थान हे इंग्रजांच्या ताब्यात गेले. इंग्रज व रामचंद्रराव यांच्यात तह होऊन इंग्रजांनी झांशी संस्थान रामचंद्ररावाकडे वंशपरंपरेने चालविण्याचे मान्य केले. भरतपूरच्या वेढ्यात रामचंद्ररावाने इंग्रजांना साह्य केले म्हणून १८३२ मध्ये इंग्रजांनी त्याला महाराज हा किताब दिला. १८३५ मध्ये रामचंद्ररावानंतर त्याचा चुलता रघुनाथराव गादीवर बसला, पण तो १८३८ मध्ये मरण पावला. त्यानंतर त्याचा भाऊ गंगाधरराव गादीवर आला, पण वाद होऊन १८३८ ते १८४३ पर्यंत इंग्रजांनी झांशी संस्थानचा कारभार आपल्या हातात घेतला. पुढे इंग्रजांनी गंगाधररावाबरोबर तैनाती फौजेचा तह केला. तहाप्रमाणे २,२७,००० रु. वसुलाचा मुलूख इंग्रजांना मिळाला. गंगाधररावांची पहिली पत्नी मरण पावल्यावर त्याने मोरोपंत तांबे यांची मुलगी लक्ष्मीबाई (मनुबाई) हिच्याशी लग्न केले. १८५३ मध्ये गंगाधरराव व लक्ष्मीबाई यांनी नेवाळकर घराण्यातील आनंदराव यास दत्तक घेतले. नंतर त्याच साली गंगाधरराव मरण पावले. १८५४ साली लॉर्ड डलहौसीने दत्तक वारस अमान्य करून झांशी संस्थान ब्रिटिश राज्यात समाविष्ट केले. लक्ष्मीबाईने आपला दत्तक मंजूर व्हावा, म्हणून खटपट केली. ती अखेरपर्यंत आशावादी होती आणि इंग्रजांना मदत करीत होती. अखेर राणीला वार्षिक ६०,००० रु. तनखा देऊन तिला शहरातील राजवाड्यात राहण्याची परवानगी दिली. १८५७ च्या उठावात झांशी इंग्रजांच्या हाती पडू नये, म्हणून राणीने आटोकाट प्रयत्न केले. अखेरीस राणी रणांगणी मृत्यू पावली.

देवधर, य. ना.

झांसेन, प्येअर झ्यूल सेझार : (२२ फेब्रुवारी १८२४–२३ डिसेंबर १९०७). फ्रेंच ज्योतिर्विद. वर्णपटविज्ञान व छायाचित्रण यांचा उपयोग करून सूर्यासंबंधी केलेल्या अभ्यासाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला. तेथील विद्यापीठात रसायनशास्त्र, गणित आणि भौतिकी या विषयांचा अभ्यास केल्यानंतर १८६५ मध्ये वास्तुशिल्प विद्यालयात सामान्य विज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १८५७ साली चुंबकीय विषुववृत्ताच्या स्थानासंबंधी अभ्यास करण्यासाठी द. अमेरिकेतील पेरू देशात त्यांना पाठविण्यात आले. तेथून परतल्यावर १८६४ मध्ये फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसतर्फे त्यांना इटली व स्वित्झर्लंड येथे सूर्याच्या वर्णपटाचा अभ्यास करण्यासाठी पाठविण्यात आले. तेथे त्यांनी पृथ्वीच्या वातावरणामुळे सूर्याच्या वर्णपटातील शोषल्या जाणाऱ्या रेषाचा विशेष अभ्यास केला. १८७४ व १८८२ या वर्षी झालेल्या शुक्राच्या ⇨ *अधिक्रमणां*चे (सूर्यबिंबावरून सरकण्याचे) त्यांनी वेध घेतले. त्याचप्रमाणे अनेक सूर्यग्रहणांच्या वेळी नियुक्त झालेल्या संशोधकांच्या पथकांत त्यांनी महत्त्वाचा भाग घेतला. १८६८ च्या सूर्यग्रहणाच्या वेळी 'सूर्याची तेजःशृंगे (तेजस्वी ज्वालांसारखे भाग) वायुरूप असतात' असे त्यांनी दाखवून दिले. सूर्याचे हे आविष्कार फक्त ग्रहणाच्या वेळी काही मिनिटेच दिसू शकत. कोणत्याही दिवशी या आविष्कारांचे वेध घेता येतील असा सौरवर्णपटदर्शक (स्पेक्ट्रोहीलिओस्कोप) त्यांनी भारतातील सिमला येथे १८६९ मध्ये काही काळ सूर्याच्या दीप्तिगोलाचा अभ्यास करीत असताना तयार केला. अशाच उपयोगाचे उपकरण नॉर्मन लॉक्यर यांनीही तयार केले होते. झांसेन यांचे उपकरण सूर्याचे वर्णपटीय वेध घेण्यास अतिशय उपयुक्त ठरले आहे. आकाशस्थ ज्योतींच्या वर्णपटांचे निरीक्षण करण्यातील वातावरणाचा होणारा अडथळा कमीत कमी व्हावा या दृष्टीने आल्प्स पर्वतातील माँ ब्लाँ येथे एक वेधशाळा बांधली. या वेधशाळेत काम करीत असताना १८९३ साली त्यांनी सूर्याच्या वर्णपटातील ऑक्सिजनाच्या तीव्र रेषा वातावरणीय ऑक्सिजनामुळेच निर्माण होतात, असे सिद्ध केले. त्यांनी सूर्याच्या अभ्यासाकरिता छायाचित्रणाचा सर्रास वापर सर्वप्रथम केला. १८७६ साली पॅरिस येथील मदाँ वेधशाळेचे पहिले संचालक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली व मृत्यूपावेतो त्यांनी तेथेच कार्य केले. त्यांनी १९०४ साली *Atlas des photographies solaries* हा सूर्यबिंबाची ६,००० छायाचित्रे असलेला संग्रह प्रसिद्ध केला. सूर्यासंबंधीच्या अभ्यासात हा संग्रह अतिशय महत्त्वपूर्ण म्हणून गणला जातो.

ते फ्रान्सच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे (१८७३) त्याचप्रमाणे रोम, ब्रुसेल्स, सेंट पीटर्झबर्ग, एडिंबरो इ. ॲकॅडेमींचे सदस्य होते. ते मदाँ येथे मृत्यू पावले.

काजरेकर, स. ग.

झाकळ : (विरल धुके, मिस्ट). पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील क्षैतिज (क्षितिज समांतर) दृश्यमानता कमी करणारा (पृष्ठभागावर अंधुकता निर्माण करणारा) विरल धुक्यासारखा आविष्कार. वातावरणात जलबाष्पाबरोबरच मृदा, लवणे आणि काजळी यांसारख्या आर्द्रताग्राही (वातावरणातील जलबाष्प शोषून घेणाऱ्या) पदार्थांचे अतिसूक्ष्म कण इतस्ततः वावरत असतात. ह्या कणांची संख्या वाढली की, वातावरणाला धूसरता प्राप्त होते. रात्री पृथ्वीलगतच्या हवेचे तापमान जसजसे कमी होते तसतशी तिची सापेक्ष आर्द्रता (वातावरणाच्या एकक आकारमानातील ओलावा व त्या आकारमानात संतृप्तावस्था येईपर्यंत म्हणजे जास्तीत जास्त प्रमाण होईपर्यंत मावेल एवढा ओलावा यांचे गुणोत्तर) वाढते. ही सापेक्ष आर्द्रता ७० टक्क्यांपेक्षा अधिक झाल्यास वातावरणातील मोठ्या कणांवर जलबाष्पाचे संद्रवण (द्रवीभवन) होते, मेघकण निर्माण होतात आणि दृश्यमानता कमी होते. हवा अधिकाधिक थंड होत गेल्यास तिची सापेक्ष आर्द्रता अधिकच वाढते. त्यामुळे हवेतील धूसरता तीव्रतर होते आणि दृश्यमानता कमी करणारा झाकळ हा आविष्कार अस्तित्वात येतो. ह्यापेक्षा हवा अधिक थंड झाल्यास सापेक्ष आर्द्रता ९० टक्क्यांपेक्षा जास्त होते व झाकळीचे दाट धुक्यात रूपांतर होते. धुक्यात केव्हाही क्षैतिज दृश्यमानता १,००० मी. पेक्षा जास्त नसते. झाकळीमध्ये ती नेहमी १,००० मी. पेक्षा अधिकच असते. ह्या दृष्टीने झाकळ हा आविष्कार विरल धुके या नावाने वर्णिला जातो.

धुके म्हणजे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील नीचस्तरमेघ (पृथ्वीपृष्ठावर पसरलेले क्षैतिज स्तरांच्या स्वरूपाचे मेघ), भौतिक दृष्ट्या झाकळ व धुके या दोहोंत फरक नसतो. *इंटरनॅशनल क्लाऊड ॲटलास*मध्ये पृथ्वीलगतच्या वातावरणीय थरात दृश्यमानता कमी करणाऱ्या, हवेत तरंगत राहणाऱ्या अतिसूक्ष्म जलीय बिंदूंचा किंवा ओल्या आर्द्रताग्राही कणांचा समूह म्हणजे झाकळ असे वर्णन केले आहे. झाकळीचा उद्‌भव झाल्यास करड्या रंगाच्या अतिविरल ढगांच्या आवरणाखाली चोहोबाजूंचे भू-दृश्य झाकले गेल्याचा भास होतो. वातावरणात भूपृष्ठाच्या लगतच्या थरात रात्रीच्या वेळी पर्यसन (तापापवर्तन) निर्माण झाल्यास (हवेत उंचीप्रमाणे तापमान कमी न होता ते वाढल्यास) हवेचे ऊर्ध्वप्रवाह मंदावतात आणि मेघकण व आर्द्रताग्राही वस्तुकण भूपृष्ठाच्या जवळील थरात सांद्रीभूत होतात (एकत्र येऊन एकक आकारमानात संख्येने वाढतात). त्यामुळे जसजसे भूपृष्ठाचे तापमान घसरू लागते तसतशी दृश्यमानता कमी होत जाते आणि क्रमाक्रमाने धूसर, झाकळ व धुके असे आविष्कार प्रतीत होतात.

पहा : धुके; धूसर.

चोरघडे, शं. ल.

झाकॉपाने : पोलंडचे प्रमुख हिवाळी क्रीडास्थान. लोकवस्ती २७,००० (१९७०). हे दक्षिण पोलंडमध्ये कार्पेथियन पर्वतश्रेणीतील तात्रा पर्वताच्या पायथ्याशी ४०६ मी. उंचीवर असून येथे अनेक अतिथीगृहे, विश्रामगृहे व आरोग्यभवने आहेत. हे उन्हाळी विश्रामस्थानही आहे. येथे जाण्यास लोहमार्गांची व सडकांची चांगली सोय आहे. हे सांस्कृतिक केंद्रही असून येथे स्मारके, कलाप्रदर्शने, संग्रहालये व उद्याने आहेत. येथे एक जलविद्युत् निर्मिती केंद्र आहे.

लिमये, दि. ह.

झाकॉब, फ्रांस्वा : (२० जून १९२० –). फ्रेंच जीववैज्ञानिक. १९६५ चे वैद्यक व शरीरक्रियाविज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक झाकॉब, झाक मॉनो व आंद्रे ल्वॉफ या तीन फ्रेंच जीववैज्ञानिकांना ⇨ *आनुवंशिकी* व सूक्ष्मजीवविज्ञानातील संशोधनाबद्दल विभागून मिळाले.

झाकॉब यांचा जन्म नॅन्सी (फ्रान्स) येथे झाला. दुसऱ्या महायुद्धात सैन्यात नोकरी केल्यानंतर त्यांनी पॅरिस विद्यापीठातून १९४७ साली एम्.डी. आणि सॉरबॉन विद्यापीठातून १९५४ साली डी.एस्‌सी. या पदव्या मिळविल्या. १९५० साली पाश्चर इन्स्टिट्यूटमध्ये सूक्ष्मजैव शरीरक्रियाविज्ञान विभागात त्यांची नेमणूक झाली. पुढे १९५६ साली ते तेथील प्रयोगशाळेचे प्रमुख व १९६० साली सूक्ष्मजैव आनुवंशिकी विभागाचे प्रमुख झाले. १९६४ पासून कॉलेज द फ्रान्समध्ये कोशिकीय (पेशीविषयक) आनुवंशिकीचे प्राध्यापक म्हणून ते काम करीत आहेत.

रिबोसोममधील [→ कोशिका] विशिष्ट प्रथिनाच्या संश्लेषणामध्ये (शरीरात तयार होण्याच्या क्रियेमध्ये) जे आरएनए [रिबोन्यूक्लिइक अम्ल, → न्यूक्लिइक अम्ले] संदेशवाहकाचे काम करते त्याला 'संदेशवाहक आरएनए' अशी संज्ञा झाकॉब, मॉनो आणि आर्थर पार्डी यांनी दिली. संदेशवाहक आरएनएच्या संकल्पनेमुळे जननिक संकेताचे स्पष्टीकरण होण्यास मोठी मदत झाली. दोन जवळजवळ असणाऱ्या जनुकांच्या (एका पिढीतील आनुवंशिक लक्षणे पुढील पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांतील म्हणजे गुणसूत्रातील आनुवंशिक लक्षणे निर्देशित करणाऱ्या एककांच्या, जीनांच्या) समुच्चयास त्यांनी 'ओपेरॉन' व त्यांचे नियंत्रण करणाऱ्या जनुकांना 'ऑपरेटर' या संज्ञा दिल्या. ओपेरॉन आणि ऑपरेटर जनुके यांमुळे सूक्ष्मजंतूंमधील एंझाइमांचे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांचे) संश्लेषण व लायसीन नावाचे ⇨ *प्रतिपिंड* निर्माण करणाऱ्या सूक्ष्मजंतूंतील परजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणाऱ्या) व्हायरसाच्या सुप्तावस्थेचे प्रवर्तन यांचे नियंत्रण कसे होते, याचे स्पष्टीकण मिळाले.

झाकॉब यांनी ई. एल्. वोलमान यांच्यासमवेत व्हायरसातील जनुकांचे दोन मुख्य गट शोधून काढले. त्यांतील एक गट जननिक सामग्रीच्या स्वयंप्रेरित पुनरुत्पादनाशी संबंधित आहे, तर दुसरा व्हायरसाच्या आवेष्टनातील आणि रोगकारक यंत्रणेतील प्रथिन रेणूंच्या निर्मितीशी संबंधित आहे. या दोघांनी सूक्ष्मजंतूंमधील व्हायरसजन्य नसलेल्या विशिष्ट जननिक मूलघटकांचा शोध लावला व त्यांस 'एपिसोम' ही संज्ञा दिली. झाकॉब व वोलमान यांनी सूक्ष्मजंतूंच्या लैंगिक संयुग्मनासंबंधीही (प्रजोत्पादनासाठी एकत्र येण्याच्या क्रियेसंबंधीही) महत्त्वाचे संशोधन केले आहे.

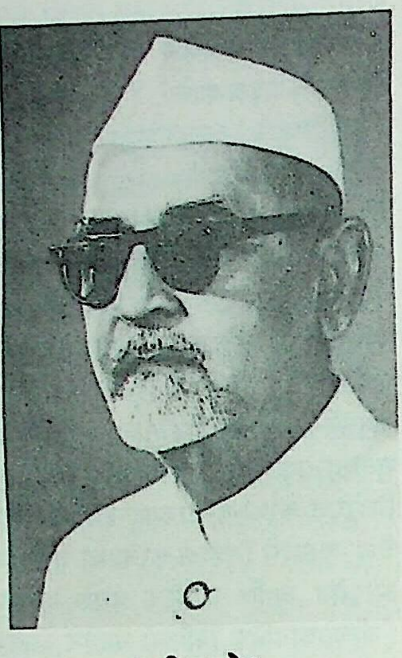
शरीरक्रियाविज्ञानातील या त्यांच्या संशोधनाचा उपयोग अनुकूलन, प्रजोत्पादन व क्रमविकास (उत्क्रांती) या आविष्कारांच्या अभ्यासात होत आहे. जनुक व एंझाइम यांवरील त्यांच्या संशोधनामुळे वैद्यकविज्ञानात एक नवीनच अभ्यासाचे क्षेत्र निर्माण झाले आहे. झाकॉब यांनी शोधलेल्या एपिसोम या सूक्ष्मजंतूंमधील मूलघटकांचा उपयोग कर्करोगाच्या संशोधनात होत आहे.

इ. स. १९६२ साली त्यांना पॅरिसमधील ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे चार्ल्स लिओपोल्ड मेयर पारितोषिक मिळाले. ते रॉयल डॅनिश ॲकॅडेमी ऑफ लेटर्स अँड सायन्सेस (१९६२), अमेरिकन सोसायटी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेस (१९६४), रॉयल सोसायटी (१९७३) वगैरे संस्थांचे सभासद आहेत. १९७१ साली त्यांचे *La Logique du Vivant* हे पुस्तक प्रकाशित झाले.

जमदाडे, य. कों.

झाकिर हुसेन : (८ फेब्रुवारी १८९७–३ मे १९६९). भारताचे तिसरे राष्ट्रपती व एक ख्यातनाम शिक्षणतज्ञ. त्यांचा जन्म अफ्रिडी अफगाण मुसलमान कुटुंबात हैदराबाद (सिंध) येथे झाला. त्यांचे वडील वकील होते; पण झाकिर हुसेन नऊ वर्षांचे होते, तेव्हा ते वारले. त्यामुळे शिक्षणासाठी त्यांस अनेक ठिकाणी हिंडावे लागले. इटावा, अलीगढ आणि बर्लिन या ठिकाणी शिक्षण घेऊन अखेर त्यांनी अर्थशास्त्र विषयात पीएच्.डी. ही पदवी मिळविली. ही पदवी मिळविण्यापूर्वी ते १९२० मध्ये ⇨ *जामिआ मिल्लिया इस्लामिया* या शिक्षणसंस्थेकडे

आकर्षित झाले होते. जर्मनीहून भारतात परत येताच, त्यांनी आपले सर्व जीवन या संस्थेस समर्पित केले. १९२५ मध्ये ही संस्था दिल्लीस हलविण्यात आली व तिचे झाकिर हुसेन १९२६ मध्ये कुलगुरू झाले. त्यांनी जवळजवळ बावीस वर्षे (१९२६–४८) या संस्थेचे कार्य केले व तिला एका अभिनव शिक्षणसंस्थेचे स्वरूप दिले. शैक्षणिक वाटचालीतील त्यांची स्फूर्तिस्थाने दोन होती : म. गांधी व जर्मन शिक्षणशास्त्रज्ञ केर्शेनस्टाइनर. विद्यापीठात बौद्धिक स्वातंत्र्य, विचारस्वातंत्र्य व भाषण स्वातंत्र्य पुरेपुर असावे आणि व्यासंगी विद्वानांचे ते सभास्थान व्हावे; कारण अशा वातावरणात विद्यार्थ्यांचे नीतिधैर्य विकास पावते अशी त्यांची धारणा होती. त्यांनी स्वयंशिक्षणावर भर देऊन नव्या शैक्षणिक कल्पना जामिआ मिल्लियामध्ये रुजविल्या. ते अलीगढ मुस्लिम विद्यापीठाचे कुलगुरू झाले (१९४८–५६). १९५६ साली ते राज्यसभेवर निवडून आले. पुढे ते बिहारचे राज्यपाल झाले आणि नंतर उपराष्ट्रपती म्हणून निवडले गेले (१९६२). १९६७ मध्ये ते भारताचे राष्ट्रपती झाले.



झाकिर हुसेन

अनेक शैक्षणिक समित्यांवर त्यांनी काम केले. त्यांपैकी युनेस्को, विद्यापीठ अनुदान आयोग, मध्यवर्ती माध्यमिक मंडळ, विद्यापीठीय शैक्षणिक आयोग ह्या काही महत्त्वाच्या संस्था होत. त्यांना अनेक परदेशीय आणि भारतीय विद्यापीठांनी डी.लिट्. ही सन्माननीय पदवी देऊन गौरविले. भारत सरकारने त्यांच्या शैक्षणिक क्षेत्रातील कार्याचा यथोचित गौरव पद्मविभूषण (१९५४) आणि सर्वोच्च असा भारतरत्न (१९६३) हा पुरस्कार देऊन केला. महात्मा गांधींचे ते प्रथमपासून निष्ठावान अनुयायी होते. महात्माजींनी त्यांना मूलोद्योग शिक्षण समितीचे १९३७ मध्ये अध्यक्ष केले. आयुष्यभर त्यांनी या शिक्षणपद्धतीचा पुरस्कार केला.

त्यांनी शिक्षण, अर्थशास्त्र वगैरे विषयांचे आपले विचार अनेक व्याख्यानांद्वारे मांडले. त्यांपैकी काही व्याख्याने *द डायनॅमिक युनिव्हर्सिटी* या नावाने प्रसिद्ध झाली आहेत. जर्मन भाषेमध्ये त्यांनी म. गांधींचे चरित्र लिहिले, तसेच प्लेटोच्या *रिपब्लिक*चे उर्दूत भाषांतर केले. लहान मुलांकरिता काही गोष्टीही त्यांनी लिहिल्या.

स्फटिकांचा आणि चित्रविचित्र खड्यांचा संग्रह करणे, हा त्यांचा आवडता छंद होता. ते ग्रंथप्रेमी होते व त्यांचे ग्रंथालय नव्या नव्या ग्रंथांनी नेहमी भरलेले असे. राष्ट्रपती असतानाच नवी दिल्ली येथे ते हृदयविकाराच्या झटक्याने मरण पावले. एक नेमस्त, चारित्र्यवान व शिक्षणतज्ञ असा राष्ट्रीय मुस्लिम नेता म्हणून त्यांचे कार्य महत्त्वाचे आहे.

संदर्भ : Noorani, A. G. *Zakir Husain*, Bombay, 1967.

घाणेकर, मु. मा.

झाक्स, नेली : (१० डिसेंबर १८९१ – १२ मे १९७०). जर्मन ज्यू कवयित्री आणि लेखिका. बर्लिनमध्ये जन्मली. वयाच्या सतराव्या वर्षापासून काव्यलेखन करू लागली. तिची आरंभीची कविता स्वच्छंदतावादी वळणाची असली, तरी सांकेतिक स्वरूपाची आहे. नाझीवादाच्या प्रभावकाळात जर्मनीत राहणे अशक्य झाल्यामुळे १९४० साली स्वीडिश कादंबरीकर्त्री ⇨ *सेल्मा लागरलव्ह* (१८५८–१९४०) हिच्या साहाय्याने तिने स्वीडनचा आश्रय घेतला. तेथे ती स्वीडिश भाषा शिकली आणि जर्मन काव्यांचे स्वीडिश अनुवाद करू लागली. तेथील वास्तव्यात तिने केलेल्या कवितांतून नाझी राजवटीखाली चिरडल्या गेलेल्या ज्यू समाजाच्या व्यथावेदना उत्कटपणे व्यक्त झालेल्या आहेत. 'बट ईव्हन द सन हॅज नो होम' (१९४८) आणि 'एक्लिप्स ऑफ द स्टार्स' (१९५१) ह्या इंग्रजी शीर्षकार्थांचे काव्यसंग्रह त्या दृष्टीने उल्लेखनीय आहेत. 'एली : अ मिरॅकल प्ले ऑफ द सफरिंग इझ्राएल' (इंग्रजी शीर्षकार्थ) हे १९५० मध्ये खाजगी वितरणासाठी प्रसिद्ध झालेले तिचे नाटक प. जर्मनीत पोहोचले व तेथे अत्यंत लोकप्रिय झाले. १९६५ साली जर्मन प्रकाशकांतर्फे तिला शांततेचे पारितोषिक देण्यात आले आणि १९६६ मध्ये इझ्राएलच्या सॅम्युएल जोसेफ ॲग्नन ह्यांच्याबरोबर साहित्यातील नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान तिला लाभला. स्टॉकहोम येथे ती निधन पावली.

कुलकर्णी, अ. र.

झाक्स, यूलिउस फोन : (२ ऑक्टोबर १८३२ – २९ मे १८९७). जर्मन वनस्पतिवैज्ञानिक. वनस्पतींच्या अनेक क्रियावैज्ञानिक घटनांसंबंधी मूलभूत संशोधन प्रथम त्यांनी केले. प्रकाशसंश्लेषण (सूर्यप्रकाशात हरितद्रव्याच्या साहाय्याने पाणी व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांच्यापासून साधी कार्बोहायड्रेटे तयार होण्याची क्रिया) व संवेदनाक्षमता ही त्यांची महत्त्वाची संशोधनक्षेत्रे होती. यांचा जन्म ब्रेस्लौ (रोक्लॉ) येथे झाला. १८५१ मध्ये ते उच्च शिक्षणासाठी प्राग येथे वनस्पती क्रियावैज्ञानिक जे. ई. पुरकिन्ये यांच्याकडे रुजू झाले. १८५६ मध्ये पीएच्.डी. पदवी संपादन केल्यावर ते तेथेच सन्मान्य पण अधिकृत अध्यापक झाले; त्यांचा विषय वनस्पतींतील क्रियाविज्ञान हा होता. त्यानंतर १८५९ मध्ये ते सॅक्सनीत, १८६१–६७ मध्ये पॉपल्सडॉर्फमध्ये (बॉनजवळ), १८६७-६८ मध्ये फ्रायबर्ग येथे अध्यापक आणि शेवटी १८६८–९७ पर्यंत वुर्ट्सबर्ग विद्यापीठात वनस्पतिविज्ञानाचे शाखाप्रमुख म्हणून राहिले.

ते उत्कृष्ट शिक्षक असून त्यांच्या प्रयोगशाळेत संशोधनाकरिता जगातील सर्व भागांतून वनस्पतिवैज्ञानिक येत असत. ब्रिटिश व अमेरिकन वनस्पतिवैज्ञानिकांवर त्यांचा प्रभाव पडलेला असून त्यांच्या पाठ्यपुस्तकांची इंग्रजी भाषांतरे झाली आहेत. वनस्पतिविज्ञानाच्या सर्व शाखांत त्यांच्या संशोधनाचा वाटा होता, तथापि क्रियाविज्ञानाच्या विकासाला त्यांचे श्रम अधिक कारणीभूत झाले. ⇨ *अंकुरणा*तील आकारवैज्ञानिक व क्रियावैज्ञानिक तपशिलाबाबत आणि सूक्ष्म रासायनिक पद्धतीसंबंधी आधारभूत माहिती त्यांनीच दिली असून १६९९ मध्ये जे. वुडवर्ड यांनी प्रथम उपयोगात आणलेल्या 'जल-संवर्धन' [→ मृद्हीन कृषि] पद्धतीस त्यांनी पुन्हा उजाळा दिला व पोषणविषयक समस्या सोडविण्यास त्याचा उपयोग केला. हरितकणूंत (जीवद्रव्यातील हरितद्रव्ययुक्त विशेष कणांत) आढळणारे स्टार्चाचे कण [→ प्रकाशसंश्लेषण] हे त्यातील प्रक्रियेचे पहिले दृश्य फल असते, हा शोध त्यांचाच असून प्रकाशानुवर्तित्व (प्रकाशाकडे अगर विरुद्ध वाढणे) व गुरुत्वानुवर्तित्व (गुरुत्वाकर्षणाच्या दिशेने अगर विरुद्ध वाढणे) यांचे निदर्शन करण्याकरिता 'क्लिनोस्टॅन' या उपकरणाचा शोध व उपयोगही त्यांनीच प्रथम केला. वर्धिष्णू भागांतील कोशिकांची (पेशींची) मांडणी व संरचना, वृद्धीतील लंबन (लांब वाढण्याच्या) क्रियेतील आवर्तिता, प्रकाशाच्या भिन्न तरंगलांबींचे वृद्धीवर होणारे परिणाम, हिरव्या पानांतील सात्मीकरणाची प्रक्रिया व बाष्पोच्छ्वास-प्रवाहासंबंधीचा विचोषणसिद्धांत इत्यादींच्या संशोधनाचे श्रेय त्यांनाच दिले जाते.

त्यांचे प्रमुख ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *Handbuch der Experimental physiologie der Pflanzen* (१८६५), *Lehrbuch der Botanik* (१८६८), *Vorlesungen über Pflanzenphysiologie* (१८८२) व *Geschichte der Botanik* (१८७५). ते वुर्ट्सबर्ग येथे मृत्यु पावले.

जमदाडे, ज. वि.

झाक्स, हान्स : (५ नोव्हेंबर १४९४ – १९ जानेवारी १५७६). एक बहुप्रसू जर्मन कवी आणि नाटककार. जन्म न्यूरेंबर्ग येथे. तेथल्याच 'लॅटिन स्कूल'मध्ये शिक्षण घेतल्यानंतर चर्मकार व्यवसायात उमेदवारी केली आणि त्यात प्रावीण्य संपादन केले. १५११ ते १५१६ ह्या काळात दक्षिण आणि मध्य जर्मनीत प्रवास करून त्याने 'माइस्टरसिंगर'ची (इं. अर्थ मास्टरसिंगर) कला आत्मसात केली. मास्टरसिंगर्स हे संगीत जाणणारे कवी मुख्यतः कारागिरांच्या आणि व्यापाऱ्यांच्या वर्गातून आलेले होते. पूर्वकालीन बारा श्रेष्ठ कवींचा (मास्टर्स) वारसा ते सांगत. संगीत आणि काव्यकला शिकण्यातून आणि शिकविण्यातून बंधुत्वकल्पनेवर आधारलेले त्यांचे संघ (गिल्ड्स) आणि सिंगशूलेन किंवा गीतशाळा तयार झाल्या. स्वतः झाक्स ह्या न्यूरेंबर्ग येथील गीतशाळेत १५१७ मध्ये शिक्षक म्हणून काम करू लागला.

डी विटेंबेर्गिश नाख्टिगाल (१५२३, इं. शी. द नाइटिंगेल ऑफ विटनबर्ग) ह्या रूपककाव्यामुळे तो प्रथम प्रसिद्धीस आला. धर्मसुधारक मार्टिन ल्यूथर ह्याच्या विचारांचा पुरस्कार ह्या काव्यात त्याने केला होता. प्रॉटेस्टंट विचार व्यक्त करणारे आणखीही काही लेखन त्याने केले. तथापि १५२७ मध्ये न्यूरेंबर्गच्या कौन्सिलने त्याच्या लिखाणावर बंदी आणल्यानंतर त्याने आपले आयुष्य चर्मकाराच्या व्यवसायास वाहून घेतले. काव्यलेखन केले; परंतु वादग्रस्त ठरणार नाही असे.

झाक्सची साहित्यनिर्मिती विपुल आणि बहुढंगी आहे. १५६७ च्या नववर्षदिनी त्याने आपल्या साहित्यकृतींची एक जंत्री तयार केली व तीनुसार त्याच्या ह्या वर्षापर्यंतच्या साहित्यकृतींची संख्याच ६,००० हून अधिक भरते. त्यांत ४,२७५ माइस्टरलीडर (इं. अर्थ मास्टर साँग्ज, मास्टरसिंगर संप्रदायातील गीते), सु. २०८ नाटके इत्यादींचा समावेश होतो.

झाक्सच्या महत्त्वाच्या काही कृती अशा : श्वांके किंवा छोटी विनोदी कथाकाव्ये : *सँक्ट पेटर मिट डेअर गाइस* (१५५५, इं. शी. सेंट पीटर अँड द गोट), *दास स्काल्बरबूटेन* (१५५७, इं. शी. काफब्रॉइंग), *डेअर ग्युलर मिट डेम श्टुडेंटेन* (१५५९, इं. शी. द मिलर अँड द स्टूडंट). फास्टनाख्टस्पील किंवा कार्निव्हलमध्ये करावयाची नाटके : *डेअर फारेंडे शूलर इम पाराडाइस* (१५५०, इं. शी. द रोमिंग प्यूपिल इन पॅरडाइस), *दास हायसे आयझन* (१५५१, इं. शी. द हॉट आर्यन).

त्याची विनोदी कथाकाव्ये विशेष लोकप्रिय ठरली. झाक्सच्या नाट्यकृती म्हणजे केवळ संवादात्मक कथा होत. आकृतिबंधाची कसलीच जाणीव न ठेवता, मनाला येईल तशी अंक-प्रवेशांची विभागणी त्यांत केलेली आढळते.

झाक्सने त्याच्या साहित्यकृतींतील विषय *बायबल*, ग्रीक-लॅटिन-इटालियन साहित्ये, जर्मानिक आख्यायिका, ऐतिहासिक घटना व दैनंदिन जीवन ह्यांतून निवडले. समकालीन जीवनाचे भान मात्र त्याने कधीच हरवले नाही. त्याच्या व्यक्तिरेखा म्हणजे न्यूरेंबर्गचे तत्कालीन नागरिकच होत. साहित्याकडे पाहण्याचा त्याचा दृष्टिकोण मुख्यतः बोधवादी आहे. वास्तववादी प्रवृत्ती, नैतिकतेची तीव्र जाणीव, प्रॉटेस्टंट पंथाविषयीचे प्रेम त्याच्या साहित्यकृतींतून प्रत्ययास येतात.

वॅगनर ह्या विख्यात जर्मन संगीतकाराने *माइस्टरसिंगर फोन न्यूरेंबर्ग* ह्या आपल्या संगीतिकेत झाक्सची प्रभावी व्यक्तिरेखा उभी केलेली असून गटेसारख्या साहित्यश्रेष्ठीने 'द पोएटिक मिशन ऑफ हान्स झाक्स' अशा शीर्षकार्थाची एक कविता लिहून झाक्सचा गुणगौरव केला आहे.

देव, प्रमोद

झा, गंगानाथ : (२५ सप्टेंबर १८७१ – १० नोव्हेंबर १९४१). विख्यात प्राच्यविद्यापंडित. गंधवारी (जिल्हा दरभंगा) बिहार येथे एका ब्राह्मण कुळात त्यांचा जन्म झाला. दरभंगा संस्थानाचे महाराज लक्ष्मीश्वर सिंग हे त्यांच्या आईचे निकटचे आप्त असल्यामुळे वयाच्या दहाव्या वर्षापासून त्यांचे पालन आणि शिक्षण महाराजांच्या प्रत्यक्ष देखरेखीखाली झाले. दरभंगा येथून प्रवेश परीक्षा उत्तीर्ण झाल्यानंतर (१८८६) ते वाराणसी येथे संस्कृताध्ययनासाठी गेले. महामहोपाध्याय जयदेव मिश्र, महामहोपाध्याय जयकृष्ण मिश्र, प्रसिद्ध मीमांसक चित्रधर मिश्र आदी गुरूंच्या अध्यापनाचा लाभ त्यांना तेथे मिळाला. भारतीय दर्शनांचा सखोल अभ्यास केल्यानंतर बनारस येथील 'क्वीन्स कॉलेज' मध्ये त्यांनी अध्ययन केले. प्राच्यविद्यांविषयीचा पश्चिमी दृष्टिकोण आणि पश्चिमी विद्वानांनी ह्या विषयांच्या क्षेत्रात केलेली कामगिरी त्यांना तेथे जाणून घेता आली. १८९२ मध्ये अलाहाबाद विद्यापीठाची 'एम्.ए.' (संस्कृत) ही पदवी त्यांनी मिळविली. *प्रभाकर स्कूल ऑफ पूर्वमीमांसा* प्रबंध लिहून १९०९ मध्ये ह्याच विद्यापीठाची 'डी.लिट्.' ही पदवी त्यांनी संपादिली. अलाहाबाद विद्यापीठाने संस्कृतातील संशोधनासाठी दिलेली ही पहिली 'डी.लिट्.' होय. शिक्षण पूर्ण केल्यानंतर गंगानाथ अलाहाबादच्या 'म्यूर सेंट्रल कॉलेजा'त संस्कृताचे अध्यापन करू लागले. १९१७ मध्ये बनारसच्या संस्कृत कॉलेजचे प्राचार्य म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. त्या कॉलेजचे गंगानाथ हे पहिले भारतीय प्राचार्य होत. १९२३ – ३२ ह्या काळात अलाहाबाद विद्यापीठाचे कुलगुरुपद त्यांनी भूषविले.

संस्कृत भाषा, भारतीय दर्शन – विशेषतः पूर्वमीमांसा – आणि हिंदू कायदा ह्या विषयांच्या सखोल व्यासंगाबद्दल गंगानाथांचा लौकिक सर्वत्र पसरला. स्वतंत्र ग्रंथलेखन, अनुवाद, व्याख्याने आदी विविध मार्गांनी ह्या विषयांचे क्षेत्र त्यांनी संपन्न केले. त्यांनी संस्कृतात लिहिलेले *खद्योत* (वात्स्यायनन्यायभाष्यटीका), *मीमांसामंडनम्*, *प्रभाकरप्रदीप* आदी ग्रंथ उल्लेखनीय आहेत. *वैशेषिक दर्पण* आणि *न्यायप्रकाश* हे त्यांनी हिंदीत लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी होत. *वेदान्तदीपिका* हा ग्रंथ त्यांनी मैथिलीत लिहिला.

भारतीय विद्या आणि संस्कृती ह्यांचा व्यापक प्रमाणावर प्रसार करण्याच्या हेतूने उत्तमोत्तम संस्कृत ग्रंथांचे त्यांनी इंग्रजी अनुवाद केले. विज्ञानभिक्षुचा *योगसारसंग्रह* (१८९४), वाचस्पतिमिश्राची *सांख्यतत्त्वकौमुदी* (१८९६), कुमारिल भट्टाचे *श्लोकवार्तिक* (१९०५) आणि *तंत्रवार्तिक* (१९२४), *शाबरभाष्य* १ ते ३ (१९३३ – ३६) *छांदोग्योपनिषदावरील* शांकरभाष्य (२ खंड, १८९९), *मनुस्मृति* (मेधातिथिभाष्यासह, ८ खंड, १९२० – २९), मम्मटाचा *काव्यप्रकाश* (१८९६), जैमिनीची *पूर्वमीमांसा सूत्रे* (अध्याय १ ते ३, १९१६), *न्यायसूत्रभाष्य* व *वार्तिक* (४ खंड, १९१५ – १९), शांतरक्षिताचा *तत्त्वसंग्रह* (कमलशीलाच्या भाष्यासह), मधुसूदन सरस्वतीची *अद्वैतसिद्धी* इत्यादींचा अंतर्भाव त्यांनी इंग्रजीत अनुवादिलेल्या संस्कृत ग्रंथांत होतो. अनेक संस्कृत ग्रंथांचे त्यांनी संपादनही केले. 'फिलॉसॉफिकल डिसिप्लिन' ह्या नावाने त्यांनी कलकत्त्यास दिलेली व्याख्याने गाजली. शंकराचार्यांच्या देशोद्धारक कार्यावर बडोदा येथे व वेदान्त तत्त्वज्ञानावर दरभंगा येथे दिलेल्या व्याख्यानांचाही गौरव झाला. लंडनच्या रॉयल एशियाटिक सोसायटीचे व ब्रिटिश अकॅडमीचे सदस्यत्व त्यांना मिळाले होते. ब्रिटिश सरकारने 'महामहोपाध्याय' ही पदवी देऊन त्यांचा सन्मान केला होता. त्यांच्या षष्ठ्यब्दिपूर्तीनिमित्त प्रसिद्ध

झालेल्या गौरवग्रंथात विंटरनिट्झ, कीथ, ओटो स्ट्राउस ह्यांसारख्या आंतरराष्ट्रीय कीर्तीच्या पश्चिमी भारतविद्यावंतांचे लेख अंतर्भूत होते.

त्यांच्या मरणोत्तर त्यांच्या नावाने एक संशोधन संस्था अलाहाबाद येथे काढण्यात आली (१९४३). तिचे आता केंद्रीय संस्कृत विद्यापीठात रूपांतर झाले आहे. गंगानाथांची राहणी अत्यंत साधी होती; धर्मश्रद्धा उत्कट होती. अलाहाबाद विद्यापीठाचे माजी कुलगुरू आणि प्रसिद्ध शिक्षणशास्त्रज्ञ अमरनाथ झा हे त्यांचे पुत्र होत.

काशीकर, चिं. ग.; कुलकर्णी, अ. र.

झाग्रेब : यूगोस्लाव्हियाच्या क्रोएशिया प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकवस्ती ५,६६,०८४ (१९७१). हे साव्हे नदीच्या पूरमैदानातील ऐतिहासिक शहर असून यूगोस्लाव्हियाचे सर्वांत मोठे औद्योगिक केंद्र आहे. येथे अवजड यंत्रसामग्री, रेल्वे वाघिणी व डबे, विजेची उपकरणे, सिमेंट, कापड, पादत्राणे, रसायने, औषधे, कागद, अन्नपदार्थ इत्यादींचे उत्पादन होते. हे रेल्वे, सडका व वायुमार्ग यांचे प्रस्थानक असून येथे आंतरराष्ट्रीय व्यापारजत्रा भरते.

झाग्रेब हे शैक्षणिक व सांस्कृतिक केंद्र असून येथे विद्यापीठ, विज्ञान-कला-नाट्य-संगीत-अकादमी, कलावीथी, संग्रहालये, उद्याने इ. आहेत. हे राज्याच्या राजकीय चळवळींचे व स्वातंत्र्य संग्रामाचेही प्रमुख केंद्र होते.

लिमये, दि. ह.

झाडू व ब्रश : या दोन्ही साधनांचे उपयोग सफाई करणे वा एखादा पदार्थ पसरविणे हेच असले, तरी रचना व विशिष्ट उपयोग या दृष्टींनी त्यांचे अलग वर्णन करणे इष्ट ठरते.

झाडू : घरातील अथवा बाहेरील केरकचरा आणि बारीकसारीक गोष्टी गोळा करण्याकरिता, शेणखळा पसरण्याकरिता, अंगणासारखे मोठे भाग सारवण्याकरिता वगैरेंसाठी वापरावयाचे साधन. झाडू माडाच्या हिरांचे, शिंदीच्या पात्यांचे व एका विशिष्ट प्रकारच्या गवताचे मुख्यत्वे करतात. जमीन झाडावयाचा तो झाडू अशी सामान्य संज्ञा जरी सर्वत्र प्रचलित असली, तरी तो ज्या कच्च्या मालाचा केला असेल त्यावरून त्याला पदार्थानुसार निरनिराळी नावे पडली आहेत. तसेच महाराष्ट्राच्या निरनिराळ्या भागांत तो व त्याचे काही उपप्रकारही होऊन निरनिराळ्या नावांनी तो ओळखला जातो. कोकणात झाडू हिरांचेच करतात. त्याला केरसुणी किंवा वाढवण म्हणतात. देशावर हिराची केरसुणी क्वचितच वापरतात पण तेथे तिला खराटा म्हणतात. तेथे शिंदीचे झाडू जास्त वापरात आहेत. तसेच तेथे गवतापासून केलेले झाडूही वापरले जातात व त्यांना कुंचले म्हणतात. नागपूरकडे झाडू, झाडणी व फडा ही नावे प्रचलित असून शिंदीच्या झाडूला झाडू व फडा आणि गवताच्या झाडूला झाडणी म्हणतात.

प्रकार : झाडूचे मोठे व ल्हान (लांब व आखूड) असे सामान्यतः दोन प्रकार असतात. वरील नावे ही नेहमीच्या मोठ्या झाडूची आहेत. ल्हान झाडू शिंदीचा, वाखाचा किंवा अंबाडीचा करतात. तो साधारण बसूनच वापरण्यासाठी असतो. तो नाजूक व महत्त्वाच्या गोष्टी साफ करण्यासाठी, उदा., दळण आटपल्यानंतर जात्यात शिल्लक असलेले पीठ गोळा करण्यासाठी, कपाट वा टेबल यांचे खण, देव्हारा साफ करण्यासाठी वगैरेंकरिता वापरला जातो. ल्हान झाडूला कुंचा (किंवा कुंचला–देशावरील संज्ञा) म्हणतात.

मोठ्या घरगुती झाडूची लांबी ७० ते १०० सेंमी. (कोकणातील वाढवण व हल्लीचा गवताचा झाडू) पर्यंत असते. कुंचा (ल्हान झाडू) २०–२५ सेंमी. लांबीचा असतो. मोठाल्या सभागृहासारखी दालने झाडण्यासाठी सु. १·५० मी. उंचीच्या काठीच्या टोकाला शिंदीचा रुंद तोंडाचा (पसरट) झाडू तयार करतानाच बांधतात. हा उभ्याने वापरावयाचा असतो. ह्याने काम अर्थातच लवकर होते. घरातील छतावरील आणि भिंती व छत यांच्या सांध्याजवळची उंचीवरील कोळिष्टके काढण्यासाठी वरीलप्रमाणेच काठीचा झाडू केलेला असतो, पण तो गोलसर तोंडाचा असतो. याची काठी वरीलपेक्षा जास्त लांब असते. हिराच्या केरसुण्या ल्हान शहरात रस्ते झाडण्यासाठी अजूनही काही ठिकाणी वापरात आहेत, पण या कामासाठी खास प्रकारचे झाडू सामान्यपणे वापरले जातात. साधारण पुरुषभर उंचीच्या काठीला (बांबूला) हिरांचे जाडसे तुकडे लावून हे करतात. हिरांची टोके काठीला एकठिकाणी बांधून व पुढच्या बाजूला ती पसरून झाडूला त्रिकोणाचा आकार दिलेला असतो. या आकारामुळे एकाच फराट्यात रस्त्याचे मोठे क्षेत्र झाडले जाते. सफाईगार हा झाडू उभ्यानेच वापरतो. सुगीच्या दिवसातील पिकासंबंधीची कामे करण्यासाठी शेतात मोठाली खळी करतात व ती झाडण्या-सारवण्यासाठी तूरकाटीचे मोठाले झाडू देशावर करतात. झाडूचा आणखी एक प्रकार म्हणजे बारीक काठीच्या किंवा लाकडाच्या, हातात धरण्याजोग्या, ल्हानशा तुकड्याला एक फडके बांधून फर्निचरावरील धूळ झटकण्यासाठी केलेले साधन हा होय. त्याने खुर्च्या, टेबले, कपाटे, तसबिरी, पुतळे इत्यादींवरील धूळ उभ्याने झटकता येते. याला झटकणी म्हणतात.

मूल्यवान फर्निचर साफ करायला वरीलपेक्षा जरा जास्त लांबशा लाकडाच्या तुकड्याच्या सु. ३० सेंमी. लांबीच्या भागाला पक्ष्यांची पिसे लावून सु. १० सेंमी. व्यासाची (हातात धरायला काठीचा भाग ठेवून) झटकणी केलेली असते.

यांत्रिक झाडू : मोठाल्या दालनांच्या जमिनी, दिवाणखान्यात किंवा अन्यत्र कायम घातलेल्या काथ्याच्या चटया, गालिचे न उचलता किंवा हालविता झाडण्या-साफ करण्यासाठी निर्वात कचरा चोषक [व्हॅक्युम क्लिनर; → गृहोपयोगी उपकरणे] हे विजेवर चालणारे उपकरण (म्हणजे एक प्रकारचा यांत्रिक झाडूच) वापरतात. यात कचरा, धूळ इ. शोषली जाऊन साठविलीही जातात. १९२५–३० च्या सुमारास मुंबईतील (हल्लीची द. मुंबई) मुख्य रस्ते कॉंक्रीटचे करण्यात आले. रस्त्याचा पृष्ठभाग एकाच पातळीत आल्यामुळे त्यावरील कचरा यंत्राने काढला जात असे. याच कामासाठी खास बनविलेल्या मोटारीच्या मागच्या भागात सु. १·५० मी. लांब व ४० ते ५० सेंमी. व्यासाचा ब्रश ४५° बसवून मोटार सावकाश पुढे जात असता ब्रश हलूहलू गरगर फिरविला जात असे. कचरा ब्रशाच्या एका टोकाला गोळा होऊन त्याची रेषा बने. पुढील फेरीत तो आणखी पुढे जाई व अशा तऱ्हेने रस्त्याची सबंध रुंदी घेतली गेली की, माणसे तो भरून घेत असत. ही पद्धत आता बंद झाली आहे.

तयार करण्याच्या पद्धती : हिरांची केरसुणी करण्यासाठी प्रथम झावळा (माडाच्या फांद्या) तासून तिच्या पात्या सुट्या करतात. मग पात्यांच्या दोन्हीकडील पानाचा भाग काढून हीर मोकळा करतात. नंतर हीर सुरीने किंवा बारीक कोयतीने तासून पातीचा शिल्लक राहिलेला भाग काढून टाकला की, हीर साफ व बराचसा गुळगुळीत होतो. नंतर काही दिवस हीर सुकू देतात. ते सुकले की, माणसाच्या मुठीत मावतील एवढे हीर घेऊन सर्वांचे बुंधे एकाच बाजूला करून त्यांची जुडी करतात. बुंध्यांकडून साधारण ७ ते १० सेंमी. अंतर सोडून चांगल्या पण साधारण बारीक अशा सुंभाने (काथ्याच्या दोरीने) १०–१२ वळसे देऊन घट्ट बांधतात. हिरांचे शेंडे फुलून केरसुणीचा व्यास शक्य तितका मोठा होईल अशा तऱ्हेने ती बांधावी लागते. केरसुणी बांधण्याला कौशल्य लागते. दोरीचा थोडासा भाग शिल्लक ठेवून केरसुणी खुंटीला अडकविण्यासाठी तिचा फास करतात.

शिंदीचे झाडू बनविताना प्रथम पात्यांच्या पिंजोळ्या करतात. त्यांची टोके जुळवून व जरूर तितक्या घेऊन त्यांची जुडी करतात. नंतर दुसऱ्या पिंजोळ्या घेऊन त्या दोरीप्रमाणे एका टोकाला गुंडाळून त्यांची

मूठ तयार करतात. मुठीचा पुढील भाग ठोकून चपटा करून त्याचे दोन भाग करतात व त्यांमधून पात्या ओवून घेऊन मुठीच्या खालच्या बाजूला घट्ट गुंडाळून बांधतात. अशा तऱ्हेने मूठ असलेला चपटा झाडू तयार होतो. हे झाडू ५०–६० सेंमी. लांब असतात.

झाडूच्या गवताला मुळापासून २०–२५ सेंमी. नुसताच देठ असतो तेथे पाने वगैरे काही नसते. या भागासकट गवताच्या काड्या कापून घेतात. अशा २०–२५ काड्यांची जुडी करून तिच्या मुठीवर दोरी किंवा पातळ पत्र्याची पट्टी घट्ट गुंडाळतात. मुळात गवताला फूल असते. गवत झोडून ते काढून टाकतात. केरसुणी मूठ धरून ६०–७० सेंमी. लांब असते.

ब्रश : कसलीही सफाई करण्यासाठी आणि पिठाच्या रूपातील जरा पातळसर किंवा पातळही पदार्थ पसरविण्यासाठी वापरावयाचे साधन. ब्रशाचे साधारणपणे दोन मुख्य भाग असतात. एक मूठ किंवा हस्तक आणि दुसरा केसाळ भाग. मूठ लाकडाची, प्लॅस्टिकची, एबोनाइटाची किंवा क्वचित धातूचीही असते. केसाळ भाग प्राण्यांच्या केसांचा, वनस्पतिजन्य तंतूंचा किंवा प्लॅस्टिक व नायलॉन यांच्या तंतूंचा करतात. काही वेळा पितळ, लोखंड इत्यादींच्या तारांचे ब्रशही तयार करतात.

मूठ : ब्रशाच्या उपयोगानुसार मुठीचे निरनिराळे आकार केलेले असतात. दाढीच्या ब्रशाची मूठ आखूड, जाडशी, दंडगोल व मधे खाच केलेली किंवा तिच्यावर सहज पकड राहील अशा छेदाची असते. पूर्वी ही लाकडाची करीत पण आता सर्रास प्लॅस्टिकची करतात. तेलरंग किंवा जलरंगही लावायच्या ब्रशांची मूठ सु. १५–२० सेंमी. लांब व गोल छेदाच्या दांडीचा एक तुकडाच असतो. कपडे साफ करायच्या किंवा केस दाबून बसविण्याच्या ब्रशाची मूठ सपाटच असते. मोरी घासायचा ब्रश स्वस्त असावा लागतो व त्यामुळे त्याची मूठ बहुतेक न रंधलेल्याही लाकडाची करतात. ब्रश मोठा असावा लागत असल्याने ती सपाट, पातळशा फळ्यांची करतात. दुसऱ्या प्रकाराला पाठीचा ब्रश म्हणतात. कधीकधी पाठीला जोडूनच मूठ ठेवतात. याप्रमाणे लाकडी मुठीचे हे दोन मुख्य प्रकार आहेत. विशेष कारणाने निराळे आकारही दिले जातात. दातांच्या ब्रशाची मूठ लांब चिंचोळी पण प्लॅस्टिकची असते. चित्रकलेतील ब्रशांचे हस्तक लांब व बारीक असतात आणि ते लाकडाचे केलेले असतात. घरातील गुळगुळीत जमिनीवरील किंवा गालिचावरील केर काढण्याच्या ब्रशाचा केसाळ भाग फळीत असून त्या फळीलाच हातात धरण्याजोगी मूठ लावलेली असते. सार्वजनिक इमारतींच्या मोठाल्या दालनांतील गुळगुळीत जमिनीवर मेणकापड किंवा लिनोलियम घातलेले असते. अशा ठिकाणचा केर काढण्यासाठी ७०–८० सेंमी. लांबीच्या आडव्या ब्रशाला उभी लांब काठी लावतात व उभ्याने केर पुढे ढकलता येतो.

केसाळ भाग : केसाळ भाग रानडुकरे, घोडे, गाई, बैल इ. प्राण्यांच्या, पण मुख्यतः रानडुकरांच्या केसांपासून, वनस्पतिजन्य तंतूंपासून किंवा प्लॅस्टिक व नायलॉन या कृत्रिम पदार्थांच्या तंतूंपासून बनवितात. मध्य यूरोपातील देश, सायबीरिया (रशिया) व चीन या भागांतील रानडुकरांचे केस या कामासाठी विशेष चांगले असतात. भारत, तिबेट व जपान या देशांतील जातींच्या रानडुकरांचे केसही ब्रशासाठी उपयुक्त असतात. वनस्पतिजन्य तंतू मुख्यतः ताड, माड, साबुदाण्याचे [illegible] व पोफळ यांपासून मिळतात. कृत्रिम तंतूंपैकी नायलॉन नरम ब्रश[illegible] व प्लॅस्टिक राठ ब्रशासाठी वापरतात. ब्रशाला लावलेल्या या तंतूंच्या [illegible]क-ड्यांना रोम (ब्रिसल्स) म्हणतात. ब्रशाच्या कायेत रोम बसवि[illegible]च्या काही वेगवेगळ्या पद्धती आहेत.

रोम : नेहमीच्या वापरातल्या ब्रशांचे रोम सुरुवातीला रानडुकरांच्या केसांपासून करीत असत. आता इतर प्राण्यांचेही केस वापरले जातात. रानडुकरांचे केस मुळाशी जाड असतात व टोकाकडे निमुळते होत जातात. टोकाला फणीसारखे दातेही असतात. केसाचा पृष्ठभाग साधारण खरखरीत असतो. ते मजबूत व लवचिक असतात आणि वाकवले, तर उसळी घेऊन परत सरळ होतात. या गुणांमुळे उच्च प्रतीच्या ब्रशांसाठी हेच केस वापरतात. हेच गुण इतर प्राण्यांच्या केसांत कमी-जास्त प्रमाणात असले, तर ते केसही वापरले जातात. डुकराच्या मानेवरचे केस त्यातल्या त्यात नरम असतात.

कातड्यावून केस काढून घेण्याच्या काही पद्धती आहेत. विशेष प्रचारातल्या एकीत कातडे कॅल्शियम किंवा सोडियम सल्फाइडाच्या विद्रावात मुरवतात. यामुळे केस सैल होऊन ते काढून घेणे सोपे होते. दुसऱ्या एका पद्धतीत जनावरांच्या मृत्यूनंतर लगेच कातड्यावर रेझिनाचा हात देतात. रेझीन कडक झाल्यावर केस उपटणे सोपे होते. रेझीन विरघळवले की, केस सुटे होतात. केस उपटण्यासाठी यांत्रिक पद्धतही वापरात आहे. विरुद्ध दिशांनी आणि भिन्न परिगतींनी फिरणारे काटेरी रूळ हीत वापरतात. मानेवरील चांगल्या दर्जाचे केस सामान्यतः हातानेच काढतात.

केस काढून झाल्यानंतर ते धुवून निर्जंतुक करतात, लांबी व रंग यांवरून ते प्रकारांनुसार वेगळे केल्यावर सरळ करतात आणि एका काठीच्या तुकड्याला बांधतात. नंतर पुन्हा एकदा धुवून व स्वच्छ करून ते पुन्हा निर्जंतुक केले जातात.

ज्या इतर प्राण्यांचे केस वापरले जातात त्यांत घोडा, गायगुरे, बकरा, खार, उंट, वीझल, कोलिन्सकी, सेबल, कस्तुरी मांजर, मार्जारिका (पोलकॅट) आणि बिज्जू हे प्रमुख आहेत. या प्राण्यांच्या केसांवरही वरीलप्रमाणेच उपचार करावे लागतात. सेबलांचे केस सर्वांत नरम, टिकाऊ व खूप महागही असतात.

वनस्पतिजन्य तंतूंत दोन प्रकार आहेत. रासायनिक प्रक्रिया केलेले आणि नैसर्गिक वनस्पतींतील सेल्युलोजाचे विद्रावण व पुनर्जनन करून ब्रशांचे तंतू बनविता येतात. ॲसिटिक अम्लाने कापसाचे विद्रावण करतात व मग ॲसिटोनात या विद्रावाचे विसरण (रेणू एकमेकांत मिसळू देण्याची क्रिया) होऊ देतात. विद्राव पुरेसा थिजेपर्यंत (दाट होईपर्यंत) ठेवून देतात. नंतर हा दाट लापशीसारखा विद्राव बारीक छिद्रातून दाबला की, त्याच्या बारीक तारा (तंतू) निघतात. गरम हवेत त्या लगेच घट्ट होतात. मग हव्या त्या लांबीचे रोम त्यापासून तोडून घेतात.

नैसर्गिक वनस्पतिजन्य तंतू ताड, माड, पोफळ, साबुदाण्याचा माड वगैरेंपासून मिळतात. साबुदाण्याच्या माडाच्या झावळ्यांच्या पिढ्यांपासून मिळणाऱ्या तंतूंना कितुल (कतुर) असे म्हणतात. ही झाडे भारत, श्रीलंका, बांगला देश, ब्रह्मदेश, मलेशिया, थायलंड या उष्ण कटिबंधी देशांत विपुल प्रमाणात आहेत. पण या जातीच्या तंतूंत मेक्सिकन तंतू ही प्रमुख जात असून तो मेक्सिकोत मिळतो.

कृत्रिम तंतूंपैकी प्लॅस्टिकचे तंतू आता जास्त प्रचारात आले आहेत. प्लॅस्टिकचे रोम मुळाशी जाड व टोकाशी बारीक केले की, त्यांच्यात हवी तितकी मजबुती आणि प्रत्यास्थता (दाब काढून घेतल्यावर मूळ स्थिती पुन्हा प्राप्त होणे) हे गुण येऊ शकतात. नायलॉन हे सामान्य प्लॅस्टिकपेक्षा वेगळे असून ते बरेच जास्त मजबूत असते, तसेच ते बरेच महागही असते, म्हणून काही महत्त्वाच्या ब्रशांसाठी (उदा., दाढीचे ब्रश) त्याचे तंतू वापरले जातात.

बनविण्याच्या पद्धती : ब्रशांच्या बनावटीतील मुख्य कामे म्हणजे हस्तक, मुठी वगैरे तयार करणे, रोमांची जुळणी करणे व त्यांचा झुबका करून तो हस्तकाला वा मुठीला घट्ट बसवणे ही असतात. हस्तक वा मूठ लाकडी (तेलरंगाचे, चित्रकलेचे ब्रश) असल्यास या गोष्टी तयार करून त्यांना व्हार्निश (रोगण) किंवा तेलरंग लावून साठवून ठेवतात. ब्रशाच्या आकार व आकारमानाप्रमाणे रोमांचे झुबके करून

त्यांची बांधणी करतात किंवा एखाद्या साच्यात धरून ठेवतात आणि मग या झुबक्यांच्या मागच्या बाजूला गोंद, रबर मिश्रण, राळ, सरस यासारखा एखादा चिकट पदार्थ लावून तो रोमांचा झुबका एकसंध करतात ही गोष्ट फार महत्त्वाची असते; कारण झुबक्यातले थोडे रोम जरी सैल पडून निघून गेले, तरी सबंध झुबकाच त्याच्या कोंदणात सैल होऊन त्यातून पडून जाईल. नंतर हा झुबका बहुतेक एका कोंदणात बसवितात. कोंदण पत्र्याचे, लाकडाचे, प्लॅस्टिकचे किंवा ओतीव धातूचेही करतात. सेबलाच्या केसांना कित्येकदा पत्र्याऐवजी पिसाच्या शिरेचे कोंदण लावतात. कोंदणात रोमांचे झुबके बसवतानाही चिकट पदार्थ वापरतात. अशा तऱ्हेने रोम कोंदणात बसवल्यावर कोंदण हस्तक-मुठीला पक्के बसेल असे करतात.

काही प्रकारच्या ब्रशांत (नुसत्या पाठीच्या). कोंदणाऐवजी एक लाकडी फळीचा तुकडा वापरतात. फळीला भोके पाडून त्यांतून जरूर तितक्या रोमांच्या जुड्या दुमडून दुहेरी करून भोकाच्या मागील तोंडातून जुडीची टोके पुढे दाबतात. जुडीच्या वेलांटीतून तार ओवून घेऊन जुडी खालून ओढून घेतात. सर्व भोके भरून झाली की, त्यांवर दुसरी एक पातळ फळी तारखुकांनी बसवितात. मोरीचे ब्रश व अन्य वरकड कामाचे ब्रश अशा तऱ्हेने हाती पद्धतीने करतात.

यांत्रिक पद्धतीत प्लॅस्टिकची वा लाकडाची पाठ आणि प्लॅस्टिक वा वनस्पतिजन्य रोम यांचे ब्रश बनविण्याच्या सर्व क्रिया स्वयंचलित रीत्या केल्या जातात. एका पद्धतीत प्लॅस्टिक वा लाकडाच्या पाठीच्या अर्ध्या जाडीपर्यंत भोके पाडली जातात व त्यात रोमांची दुमडलेली जुडी दाबली जाऊन जुडीच्या वेलांटीत धातूची बारीक तार ठोकली जाते. या तऱ्हेने दात घासण्याचे किंवा एका पाठीचे ब्रश तयार करतात. काही प्लॅस्टिकचे ब्रश पाठ व रोम यांसकट एकदम साच्यात बनविले जातात. प्लॅस्टिकचे पीठ वा दाणे जरूर तितक्या वजनाचे घेऊन साच्यात भरतात. मग त्याला उष्णता व दाब देतात. त्यामुळे प्लॅस्टिक पातळसर होऊन साचा भरून टाकते व त्याची हवी ती वस्तू बनते.

बाटल्या वगैरे चिंचोळ्या वस्तू आतून साफ करण्यासाठी दोन तारांच्या पिळात बसविलेल्या नायलॉनाच्या रोमांचा ब्रश तयार करतात. तारांना जसा पीळ पडत जातो तसतसे रोम आत घातले जातात. रोम संपल्यावर पिळाची तार थोडी शिल्लक ठेवून त्याचा हस्तक करतात. तसेच हस्तकाच्या टोकाला तारेचा डोळाही करतात. त्यामुळे ब्रश खिळ्याला अडकवता येतो. अलीकडे नायलॉनाच्या बारीक दोरीचे जाळे गुंफून त्याचा भांडी घासण्याचा चोथा करतात. याला हस्तक, मूठ किंवा पाठ यातले काहीच नसते.

सुरुवातीला ब्रश हातानेच तयार करीत. हळूहळू साधी यंत्रे आली व आता ब्रश बनावटीच्या सर्व क्रिया स्वयंचलित यंत्राने होतात.

प्रकार व उपयोग : ब्रशांचे अनेक निरनिराळे प्रकार असून त्यांतील काही मुख्य पुढे दिले आहेत.

(अ) *हस्तक असलेले* : यंत्रे साफ करण्याचा ब्रश राठ केसांचा किंवा काही कामांसाठी पितळेच्या बारीक तारांचा व लाकडी पाठीलाच जोडलेल्या हस्तकाचा असतो. कपडे साफ करावयाचा व न्हावी केस कापताना मधून मधून वापरतात ते ब्रश याच प्रकारचे असतात. भिंतीला, लाकडाला तेलरंग लावण्याचा ब्रश राठ केसांचा, पत्र्याच्या कोंदणाचा व लहान हस्तकाचा असतो. चित्रे रंगविण्याचा ब्रश काडीसारख्या लांब हस्तकाचा असतो. त्याचे कोंदण साधारणतः पत्र्याचे व केस नरम असतात. दात घासण्याचा ब्रश नायलॉनाच्या रोमांचे झुबके प्लॅस्टिकच्या हस्तकात (पाठ व हस्तक एकसंध) बसवून केलेला असतो. त्याचे नरम, मध्यम व कडक रोमाचे असे प्रकार असतात.

(आ) *मूठ असलेले* : निरनिराळ्या रंगांच्या प्लॅस्टिकच्या मुठी व कोंदणे आणि नायलॉनाचे रोम असलेले ब्रश दाढीसाठी वापरतात.

(इ) *फक्त पाठ असलेले* : कपडे साफ करावयाचा ब्रश लाकडी पाठीचा व मध्यम नरम केसांचा असतो; केस दाबून बसविण्याच्या ब्रशाला साधारण कठीण केस योजतात. कपडे धुताना घामट मळके भाग साफ करायला प्लॅस्टिकच्या पाठीचा आणि रोमांचा ब्रश केलेला असतो. मोरी घासायच्या ब्रशाला वनस्पतिज नैसर्गिक रोम वापरलेले असतात. माणसांचे अंग घासण्याचे ब्रश प्लॅस्टिकचे करतात. जनावरांचे अंग घासण्याचे व घोड्यांना खरारा करण्याचे ब्रश काथ्याच्या रोमांचे असतात.

यांशिवाय निरनिराळ्या औद्योगिक क्रियांत कारणपरत्वे जे ब्रश वापरावे लागतात ते त्या त्या क्रियांना अनुरूप असे पण साधारणतः वरील प्रकारांच्या तत्त्वांवरच बनविलेले असतात. कापड उद्योगात कापड सफाईसाठी काथ्याच्या रोमांचे ब्रश वापरतात. सनमायका, फॉर्मायका इ. स्तरयुक्त तक्ते बनविताना मेक्सिकन तंतूंचे ब्रश वापरतात. काजळी साठण्याच्या नळ्या साफ करण्याचे ब्रश गोल असतात. मोठ्या धुराड्यांसाठी हस्तकाचे, तारांचे वा राठ केसांचे ब्रश वापरतात.

भारतीय उद्योग : भारतात दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी ब्रशांचे उत्पादन अगदी अल्प प्रमाणात होत असे. साधारण १९५० नंतर इतर उद्योगांप्रमाणे ब्रश उद्योगाची प्रगती होऊन आता मुंबई, बडोदे, दिल्ली व कलकत्ता येथे मोठे कारखाने आणि इतर काही शहरांतून लहान कारखाने आहेत. ब्रशांच्या बाबतीत भारत आता स्वयंपूर्ण आहे. मोरी धुण्याच्या ब्रशासारखे ओबडधोबड ब्रश कुटिरोद्योगात व लघुउद्योगात बनविले जातात.

गोखले, श्री. पु.; ओगले, कृ. ह.

झादार : एड्रिॲटिक समुद्रावरील यूगोस्लाव्हियाचे बंदर आणि सागरी विश्रामस्थान. लोकवस्ती ४३,००० (१९७०). येथे सुप्रसिद्ध माराशिनो मद्य, मासे-प्रक्रिया व डबाबंदी, दोर, कापड, सिगारेट, प्लॅस्टिक, कातडी वस्तू, घरगुती उपकरणे इत्यादींचे व्यवसाय आहेत. येथून इटलीशी व यूगोस्लाव्हियाच्या इतर भागांशी लोहमार्ग, सडका, विमाने, नौका इत्यादींनी चांगले दळणवळण चालते. अनेक सत्तांतरे पाहिलेल्या या ऐतिहासिक शहरी रोमन विजय-कमान, जुनी चर्च व इमारती प्रेक्षणीय आहेत.

लिमये, दि. ह.

झादोव्हिल : पहा लिकासी.

झाने, प्येअर मारी फेलीक्स : (३० मे १८५९–२४ फेब्रुवारी १९४७). फ्रेंच मानसशास्त्रज्ञ व वैद्यकवेत्ता. मज्जाविकृतीवरील, विशेषतः उन्मादावरील, संशोधनासाठी तसेच मानसिक वियोजन (डिसोशिएशन) सिद्धांताच्या प्रतिपादनासाठी तो विशेष प्रसिद्ध आहे. जन्म पॅरिस येथे. त्याचे शिक्षणही पॅरिस येथेच झाले. १८८९ मध्ये त्याने पॅरिस विद्यापीठातून मानसशास्त्रात डॉक्टरेट घेतली. १८९० मध्ये तो ⇨ जे. एम्. शार्को (१८२५–९३) याच्या निमंत्रणावरून सालपेत्रीअर ह्या पॅरिस येथील सर्वांत मोठ्या मनोरुग्णालयातील विकृतिमानसशास्त्राच्या प्रयोगशाळेचा संचालक म्हणून गेला. झाने व सिग्मंड फ्रॉइड हे दोघेही शार्कोंचे विद्यार्थी होते.

प्येअर झाने

झानेने आपला *L'etat mental des Hystericals* (इं. भा. १९०१) हा महत्त्वपूर्ण ग्रंथ १८९२ मध्ये प्रकाशित केला. उन्मादाच्या अनेक रुग्णांचा सूक्ष्म, विस्तृत व सखोल अभ्यास आणि संशोधन

त्याच्या या ग्रंथात संगृहीत आहे. ह्या ग्रंथामुळेच त्याला १८९२ मध्ये वैद्यक शाखेतही डॉक्टरेट मिळाली.

पॅरिस येथील सॉर्‌बॉन महाविद्यालयात १८९५ मध्ये तो मानसशास्त्राचे अध्यापन करू लागला. १८९८ मध्ये त्याने पॅरिस येथील सालपेत्रीअर रुग्णालयाच्या संचालकपदाचा राजीनामा दिला, तसेच १९०२ मध्ये त्याने सॉर्‌बॉन येथील नोकरीही सोडून दिली आणि तो कॉलेज द फ्रान्समध्ये प्रायोगिक आणि तुलनात्मक मानसशास्त्राचा प्राध्यापक झाला. *Journal de psychologie normale et pathologique* (१९०४) हे मानसशास्त्रास वाहिलेले नियतकालिक सुरू करण्यासाठी त्याने बरीच मदत केली. ह्या नियतकालिकाचा तो सुरुवातीपासून १९३७ पर्यंत संपादकही होता. पॅरिस येथे त्याचे निधन झाले.

उन्मादावरील झानेचा ग्रंथ प्रसिद्ध होण्यापूर्वीचे उन्मादविषयक सर्व संशोधन उन्मादाच्या शारीरिक लक्षणांवरच केंद्रित झालेले होते. झानेने उन्मादपीडित रोग्यांच्या मानसिक प्रक्रियांवर विशेष भर देऊन संशोधन केले. संमोहन तंत्राचा अवलंब करून केलेल्या विस्तृत व अनेक प्रयोगांवर त्याने आपल्या उपपत्ती व सिद्धांत आधारलेले आहेत. त्याने असे प्रतिपादन केले, की मानसिक ऊर्जेमुळे प्राकृत वा निरोगी मनात संवेदन, भावना, स्मृती, विचार, कल्पना इ. विविध मानसिक प्रक्रिया एकजीव होऊन कार्य करीत असतात. काही अंशी अनुवंशामुळे, काही अंशी आजारपणामुळे, काही अंशी भावनिक ताण अथवा भावनिक आघातांमुळे, मज्जा-अशक्तीमुळे जेव्हा ही मानसिक ऊर्जा कमी होते, तेव्हा त्याचा परिणाम व्यक्तिमत्त्वाच्या अंशतः म्हणा, पूर्णतः म्हणा वियोजनात, विघटनात होतो आणि प्राथमिक व्यक्तिमत्त्वाहून त्याचा निराळा असा एक प्रांत निर्माण झाल्यामुळे व्यक्तीचा जाणिवेशी किंवा बोध मनाशी संबंध तुटतो. ह्या उपबोधात्मक कल्पनांची (idees fixes) नंतर उन्मादलक्षणांद्वारे अभिव्यक्ती होत असते.

झाने व ⇨ *सिग्मंड फ्रॉइड* (१८५६–१९३९) हे दोघेही शार्कोचेच विद्यार्थी असले आणि त्यांच्या उपपत्तींमध्ये काही अंशी साम्य असले, तरी झानेचा फ्रॉइडवर प्रभाव पडला होता, असे मानावयास फारसा आधार नाही. फ्रॉइडच्या मानसशास्त्रीय उपपत्तींत प्रामुख्याने अहं व प्राकृत वासना यांच्यातील संघर्ष व दमन यांवर भर आहे. झानेच्या उपपत्तींपेक्षा त्या अधिक उपयुक्त व प्रभावी ठरल्या आहेत. झानेच्या उपपत्ती ह्या वियोजनादी संकल्पनांच्या भाषेत मांडलेल्या असल्यामुळे त्या जराशा बौद्धिक व स्थितिशील भासतात. असे असले तरी, स्वतः झानेनेही अनेक उन्मादग्रस्त रोगी संमोहनतंत्राचा अवलंब करून बरे केले होते. पहिल्या महायुद्धात ज्या सैनिकांना आघातजन्य मनोविकृती (ट्रॉमॅटिक न्यूरॉसिस) जडली, त्या विकृतीची त्याने वर्णन केलेली लक्षणे व निदान विशेष मोलाचे मानले जाते. मानसिक विकृतींच्या अभ्यासास आणि त्यांवरील उपचारास त्याने स्वतःस वाहून घेतले होते. मानसिक स्वयंचलनवाद (ऑटोमॅटिझम), मनास पछाडणारे, वेढून टाकणारे विचार (ऑब्सेशन), उन्मादजन्य स्मृतिलोप, निद्राभ्रमण, चित्त-अशक्ती, मानसिक ताण, व्यक्तिमत्त्वविनाश (डीपर्सनलायझेशन) इ. त्याचे विशेष अभ्यासाचे विषय होते. त्याच्या हयातीत त्याच्या मताचा व विचारांचा फ्रान्समध्ये चांगलाच प्रभाव होता. 'वियोजन' या संकल्पनेचा पुरस्कार अमेरिकेत मॉर्टन प्रिन्स यानेही केला.

त्याने फ्रेंचमध्ये अनेक शोधनिबंध व ग्रंथ लिहिले असून त्याच्या महत्त्वाच्या ग्रंथांची इंग्रजीत भाषांतरेही झाली आहेत. त्याचे महत्त्वाचे ग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *L'automatisme psychologique* (१८८९), *Nevroses et idees fixes* (१८९८), *Les obsessions et la psychasthenie* (२ खंड, १९०३), *La medecine psychologique* (१९२३), *द मेजर सिम्प्टम्स ऑफ हिस्टेरिया* (१९०७, इं. भा. १९२०) आणि *सायकॉलॉजिकल हीलींग : अ हिस्टॉरिकल अँड क्लिनिकल स्टडी* (२ खंड, १९१९, इं. भा. १९२५).

संदर्भ : Prince, Morton, *The Unconscious : The Fundamentals of Human Personality, Normal and Abnormal,* New York, 1914.

सुर्वे, भा. ग.

झापरॉझे : रशियाच्या युक्रेनियन प्रजासत्ताकाच्या झापरॉझे विभागाची राजधानी. लोकसंख्या ७,२९,०००. (१९७४ अंदाज). हे नेप्रोपट्रॉफ्स्कच्या दक्षिणेस ७२ किमी. नीपर नदीवर असून नीपर जलविद्युत् केंद्र झाल्यापासून येथे मोठा धातुकर्म उद्योग उदयास आला. लोखंड व पोलाद, लोहमिश्रधातू, टिटॅनियम आणि ॲल्युमिनियम शुद्धीकरण, रसायन उद्योग, अभियांत्रिकी व इतर अनेक उद्योग येथे आहेत. येथे शिक्षक प्रशिक्षण, औषधनिर्मिती, यंत्रनिर्मिती व इतर शिक्षणसंस्था असून हे वाहतुकीच्या मार्गांचे केंद्र आहे.

लिमये, दि. ह.

झाबुलीस्तान : अफगाणिस्तानातील गझनी प्रांताला अरब भूगोलवेत्त्यांनी दिलेले नाव. चीनच्या बादशाहाने इ. स. ७१३ मध्ये आपल्या साम्राज्याच्या सीमेवरील ज्या संस्थानांना अरबांच्या विरुद्ध मदत केली त्यांत हे संस्थान होते. या संस्थानांनी मुसलमानी धर्माला व प्रचारकांना विरोध केला होता. सध्या अफगाणिस्तानात झाबुल व गझनी असे दोन वेगवेगळे प्रांत आहेत.

सावंत, प्र. रा.

झाब्लॉट्स्की, फ्रानट्सीशेक : (२ जानेवारी १७५० ? – १० सप्टेंबर १८२१). पोलिश कवी व नाटककार. जन्म व्हॉल्हिनिया येथे. बरीच वर्षे कारकुनाचा आणि खाजगी शिक्षकाचा व्यवसाय केला. पुढे धर्मोपदेशक झाला. पन्नासहून अधिक पद्यसुखात्मिका त्याने लिहिल्या आहेत. *Zobobonnik* (१७८१, इं. शी. द फ्लर्टिंग डॅंडी) ही त्याची सर्वश्रेष्ठ सुखात्मिका. आपल्या बऱ्याचशा सुखात्मिकांची कथानके त्याने फ्रेंच सुखात्मिकांवरून घेतली असली, तरी त्याने त्यांना अस्सल पोलिश पेहराव चढवला आणि पोलिश जीवनावर उपरोधप्रचुर भाष्य केले. पोलिश राष्ट्रीय रंगभूमीवर ह्या सुखात्मिका फार प्रभावी ठरल्या; त्यांनी तिला नवे चैतन्य दिले. झाब्लॉट्स्कीने उद्देशिकादी काव्यरचनाही केली आहे. *Dziela* ह्या नावाने त्याचे सर्व साहित्य सहा खंडांत प्रसिद्ध करण्यात आले आहे (१८२९-३०). कॉन्स्कोवोला येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

झामाची लढाई : भूमध्य समुद्र आणि त्याच्या भोवतालच्या प्रदेशावर स्वामित्व मिळविण्यासाठी इ. स. पू. तिसऱ्या शतकात रोम व कार्थेज यांच्यात दोन युद्धे झाली. ती प्यूनिक युद्धे म्हणून ओळखली जातात. इ. स. पू. २०२ मध्ये ट्युनिसच्या नैर्ऋत्येस सु. १२० किमी. अंतरावर, झामा गावाजवळ झालेल्या निर्णायक लढाईत कार्थेजच्या सत्तेचा शेवट झाला. तत्पूर्वी कार्थेजचा सेनापती [→ हॅनिबल] याने रोमनांचा खुद्द इटलीत व इतर ठिकाणी वरचेवर पराभव केला होता. कार्थेजला लगाम घालण्यासाठी कार्थेजच्या भूमीवर लढाया करणे, हाच उत्तम उपाय आहे हे रोमनांनी ओळखले. परिणामतः सेनापती पब्लिअस कॉर्नीलिअस सिपिओ (सिपिओ ॲफ्रिकेनस) याने सिसिली सोडून इ. स. पू. २०३ च्या उन्हाळ्यात राजधानी कार्थेजच्या वायव्येला उटिका येथे रोमन सैन्य उतरविले. त्यामुळे हॅनिबल इटली सोडून कार्थेजला परतला आणि झामापाशी त्याने सैन्य जमविले. सिपिओने उटिकाचा वेढा उठवून सिर्टामार्गे झामाकडे कूच केली. कार्थेजचा शत्रू न्युमिदियाचा राजा मॅसिनिसा हा ६,००० घोडेस्वार व ४,००० पदाती घेऊन सिपिओला मिळाला. रोमन सैन्याचा जोर पाहून हॅनिबलने तहाची बोलणी सुरू केली; पण सिपिओने ती झिडकारली. हॅनिबलच्या सैन्याच्या अग्रभागी ८० हत्ती होते व त्यांच्या मागे पायदळ व पायदळाच्या बगलांवर घोडदळ होते. रोमनांकडे हत्ती नव्हते; पण हत्तींचा हल्ला झाल्यास त्यांनी सैन्य-तुकड्यांमध्ये हत्तींना जाण्यासाठी वाटा

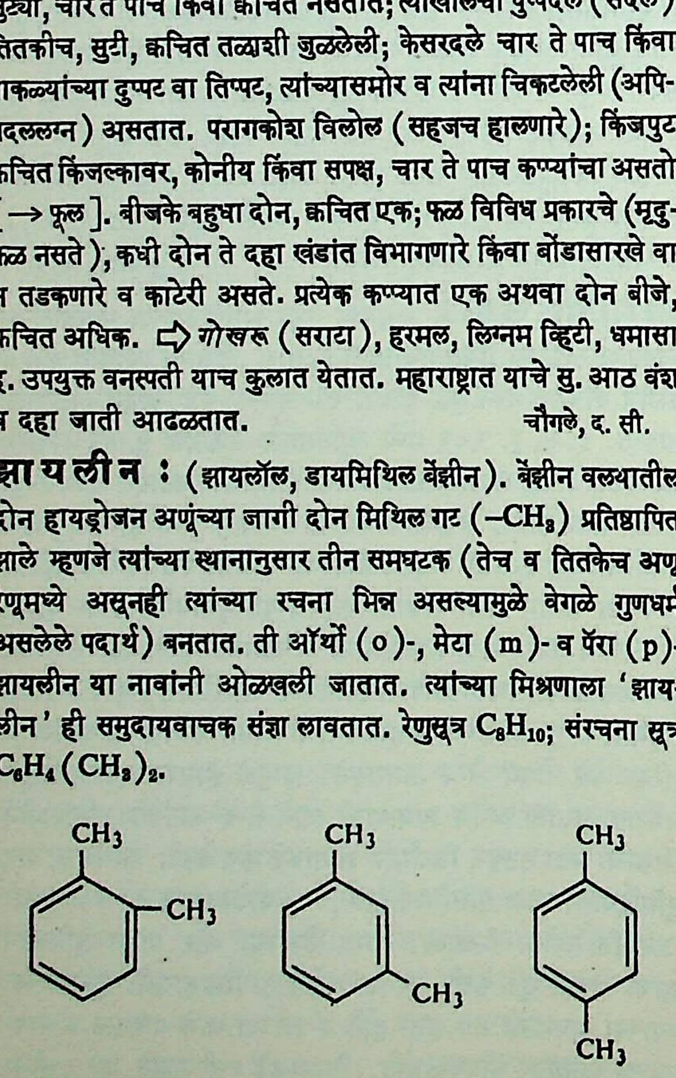
ठेवित्या. लढाईची सुरुवात हत्तींनी केली; परंतु रोमन पायदळाने शिंगे-तुतान्या वाजवून हत्तींना घाबरवून सोडले. हत्ती परत फिरले व कार्येजच्या घोडदळावर आदळले. काही हत्ती मात्र रोमन पायदळात घुसले; पण ते रोमन पिछाडीस जाताच त्यांचा फडशा पाडण्यात आला. या गोंधळात मॅसिनिसाने कार्येजच्या घोडदळावर हल्ला करून त्यांना पळवून लावले. दोनही बाजूंच्या पायदळांत युद्धास सुरुवात झाली; परंतु कार्येजच्या अग्रिम पायदळाने धीर सोडला व ते माघारी फिरले. त्यामुळे मागील पायदळाबरोबरच त्यांचा झगडा सुरू झाला. सिपिओने या संधीचा लाभ घेऊन कार्थेजच्या सैन्याची कोंडी केली. त्याच सुमारास रोमन घोडदळही पाठलाग संपवून परत आले. यामुळे कार्येजच्या सैन्याला कोंडी फोडणे अशक्य होऊन त्यांचे २०,००० सैनिक कापले गेले. कार्थेजचा पराभव झाला. या युद्धात सु. २,००० रोमन व न्युमेडियन ठार झाले. कार्थेज व रोमन यांच्यात तह होऊन रोमची सत्ता भूमध्य समुद्र व त्याच्या परिसरात स्थिरपद झाली.

दीक्षित, हे. वि.

झा य गो फा य ले सी : (गोक्षुर-गोखरू कुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) ह्या वनस्पति-कुलाचा समावेश ⇨ *जिरॅनिएलीझ*मध्ये (भांड गणात) केला असून याशिवाय त्या गणात आणखी सहा-सात कुले अंतर्भूत आहेत. या कुलातील बहुसंख्य वनस्पती ओषधीय [→ ओषधि], क्षुपे (झुडपे) व वृक्ष असून उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत त्यांचे सु. सतरा वंश व शंभर जाती आढळतात. पाने बहुधा समोरासमोर, क्वचित एकाआड एक, उपपर्णयुक्त, संयुक्त, द्वि-किंवा त्रि-दलिक (२-३ दलांची) किंवा पिच्छकल्प (पिसासारखी) असतात. उपपर्णे जुळी, सतत राहणारी व कधी काटेरी असतात; फुले द्विलिंगी, पांढरी, पिवळी, लाल किंवा क्वचित निळी असतात; पाकळ्या सुट्या, चार ते पाच किंवा क्वचित नसतात; त्याखालची पुष्पदले (संदले) तितकीच, सुटी, क्वचित तळाशी जुळलेली; केसरदले चार ते पाच किंवा पाकळ्यांच्या दुप्पट वा तिप्पट, त्यांच्यासमोर व त्यांना चिकटलेली (अपिप्रदललग्न) असतात. परागकोश विलोल (सहजच हालणारे); किंजपुट क्वचित किंजलकावर, कोनीय किंवा सपक्ष, चार ते पाच कप्प्यांचा असतो [→ फूल]. बीजके बहुधा दोन, क्वचित एक; फळ विविध प्रकारचे (मृदुफळ नसते), कधी दोन ते दहा खंडांत विभागणारे किंवा बोंडासारखे वा न तडकणारे व काटेरी असते. प्रत्येक कप्प्यात एक अथवा दोन बीजे, क्वचित अधिक. ⇨ *गोखरू* (सराटा), हरमल, लिग्नम व्हिटी, धमासा इ. उपयुक्त वनस्पती याच कुलात येतात. महाराष्ट्रात याचे सु. आठ वंश व दहा जाती आढळतात.

चौगले, द. सी.

झा य ली न : (झायलॉल, डायमिथिल बेंझीन). बेंझीन वलयातील दोन हायड्रोजन अणूंच्या जागी दोन मिथिल गट ($-CH_3$) प्रतिष्ठापित झाले म्हणजे त्यांच्या स्थानानुसार तीन समघटक (तेच व तितकेच अणू रेणूमध्ये असूनही त्यांच्या रचना भिन्न असल्यामुळे वेगळे गुणधर्म असलेले पदार्थ) बनतात. ती ऑर्थो (o)-, मेटा (m)- व पॅरा (p)-झायलीन या नावांनी ओळखली जातात. त्यांच्या मिश्रणाला 'झायलीन' ही समुदायवाचक संज्ञा लावतात. रेणुसूत्र C_8H_{10}; संरचना सूत्र $C_6H_4(CH_3)_2$.



ऑर्थो-झायलीन मेटा-झायलीन पॅरा-झायलीन

निर्मिती : बिस्युमेनी दगडी कोळशाच्या डांबरापासून, तसेच खनिज तेल रसायनांच्या निर्मितीत पेट्रोलियम नॅफ्थ्यापासून उत्प्रेरकांच्या (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या पदार्थांच्या) साहाय्याने ते तयार केले जाते.

कोळशाच्या डांबरापासून मिळणाऱ्या झायलिनात ऑर्थो-झायलीन ५० ते ६० टक्के असून उरलेल्या भागांत मेटा व पॅरा हे समघटक समप्रमाणात असतात. त्यांच्या उकळबिंदूंत फारसा फरक नसल्यामुळे भागशः ऊर्ध्वपातनाने [→ ऊर्ध्वपातन] ती वेगळी करता येत नाहीत. म्हणून त्यांच्या विक्रियाशीलतेतील भेदाचा उपयोग विलगीकरणासाठी करतात. एका विलगीकरण प्रक्रियेत संहत (प्रमाण जास्त असलेल्या) सल्फ्यूरिक अम्लाने २०° से. तापमानास मिश्रणाचे सल्फॉनीकरण (एका किंवा अधिक सल्फॉनिक अम्लगटांचा समावेश करणे) घडवितात. या प्रक्रियेत मुख्यतः ऑर्थो- व मेटा-झायलिनांवरच विक्रिया होते व त्यांची सल्फॉनिक अम्ले बनतात, पॅरा समघटक तसाच राहतो. ओलियमाने त्याचे सल्फॉनीकरण करून विरल अम्लातून स्फटिकीकरण केले म्हणजे पॅराचे सल्फॉनिक अम्ल बाहेर पडते, ते काढून घेतात. उरलेल्या सल्फॉनिक अम्लांचे सोडियम लवणात रूपांतर करून त्यांचे स्फटिकीकरण करतात. त्यामुळे प्रथम ऑर्थो समघटकाचे सोडियम सल्फोनेट बाहेर पडते. ते काढून घेतले म्हणजे केवळ मेटाचे सोडियम सल्फोनेट शिल्लक राहते. वेगवेगळ्या सल्फॉनिक अम्लांचे वा सोडियम लवणांचे हायड्रोक्लोरिक अम्लाने १९०°–१९५° से. तापमानास जलीय विच्छेदन (पाण्याशी विक्रिया होऊन रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) केले म्हणजे ते ते झायलीन मिळते.

गुणधर्म व उपयोग : तिन्ही समघटक वर्णहीन व तीव्र वासाचे असून ते पाण्यात अविद्राव्य परंतु कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) विद्राव्य आहेत. ते बाष्पनशील असून सु. २४° से. तापमानास पेट घेतात. ऑर्थो-झायलिनाचा उकळबिंदू १४४·२° से., मेटाचा १३९·१° से. व पॅराचा १३८·४° से. आहे. त्यांचे वितळबिंदू अनुक्रमे –२५·२° से., –४७·९° से. आणि १३·३° से. आहेत. नायट्रिक अम्लाने आंशिक ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] होऊन त्यापासून अनुरूप टोल्यूइक अम्ले बनतात. मेटा-नायट्रोटोल्यूइक अम्ल बनविण्यास ही विक्रिया वापरतात. संपूर्ण ऑक्सिडीकरणाने ऑर्थो-, मेटा- व पॅरा-झायलीन यांपासून अनुक्रमे थॅलिक, आयसोथॅलिक व टेरेफ्थॅलिक अम्ले बनतात. टेरेफ्थॅलिक अम्ल किंवा डायमिथिल टेरेफ्थॅलेट ही रसायने व्यापारी प्रमाणावर बनविण्यासाठी ही प्रक्रिया वापरता येते. या रसायनांचा उपयोग पॉलिएस्टर (टेरिलीन इ. तंतुद्रव्ये) नामक बहुवारिके (एकापेक्षा अधिक रेणू एकत्र येऊन मोठा जटिल रेणू तयार झालेले पदार्थ) बनविण्यासाठी होतो.

व्हॅनेडियम ऑक्साइड हा उत्प्रेरक वापरून ऑर्थो-झायलिनाचे ऑक्सिडीकरण केले असता थॅलिक ॲनहायड्राइडाची व्यापारी प्रमाणावर निर्मिती करता येते.

झायलिनांचा विद्रावक म्हणूनही उपयोग होतो. एका तऱ्हेच्या कृत्रिम कस्तुरीच्या निर्मितीत मेटा-झायलीन उपयोगी पडते. दहा हजार भाग हवेत दोन भाग इतके अल्प झायलीन मिसळलेले असले, तरी अशा हवेत दीर्घकाल श्वसन करण्याने विषबाधा संभवते.

देशपांडे, ज. र.

झा य लो फो न : काष्ठतरंग. आघातवाद्याचा एक प्रकार. 'झायलोफोन' या मूळ ग्रीक संज्ञेचा अर्थ लाकडी ध्वनी. सुरात लावलेल्या लाकडी पट्ट्यांवर काठ्यांनी आघात करून हे वाद्य वाजविले जाते. त्याचा पल्ला मध्य 'सी' स्वरापासून तीन सप्तकांपर्यंत असतो. हे वाद्य फार प्राचीन काळापासून वापरात आहे. आदिम, विशेषतः आफ्रिकन, संस्कृतीमध्ये ते फार लोकप्रिय होते. जावानीज वाद्यसंगीतातही

विकसित स्वरूपात त्याचा वापर झाला. हे वाद्य यूरोपमध्ये १५११ च्या सुमारास 'Holzernes Gelachter' (वुड्न पर्कशन), 'Strohfiedel' (स्ट्रॉफिडल) अशा नावांनी अवतरले. १८३० च्या दरम्यान मीकाल यूझेफ गुझिकोव्ह हा झायलोफोनवादक नावारूपास आला होता. सँसांस या फ्रेंच संगीतकाराने आपल्या 'Danse Macabre' (१८७४) या रचनेमध्ये हे वाद्य प्रभावीपणे हाताळले. विसाव्या शतकातील गुस्ताव्ह मालर, ईगारय स्ट्राव्हिन्स्की, डिमीट्री शस्तकॉव्हिच इ. संगीतकारांनी आपल्या 'सिंफनी' वाद्यवृंदांमध्ये झायलोफोनचा परिणामकारक उपयोग केला. अत्याधुनिक जन (पॉप) संगीतातही या वाद्यास खास स्थान लाभले आहे.

रानडे, अशोक

झार : रशियातील मस्कोव्हीच्या (मॉस्को) राजपुत्रांनी धारण केलेले एक बिरुद. ही संज्ञा रोमन सम्राटांच्या सीझर या अभिधानाचा अपभ्रंश आहे. राजघराण्यातील इतर व्यक्तींनाही त्यामुळे अशीच नावे प्राप्त झाली उदा., झारची पत्नी–झारित्सा; युवराज–झारेविश; राजकन्या–झारेव्हना इत्यादी. एकोणिसाव्या शतकात थोरला राजकुमार व भावी वारसदार यांना झेसारेव्हिच म्हणत.

मध्ययुगीन रशियात बायझंटिन सम्राटास झार हे बिरुद लाविले जात असे. तो ईस्टर्न ऑर्थोडॉक्स चर्चचा प्रमुख मानला जाई. १२४० च्या सुमारास तातार खान हा रशियाचा अधिपती झाला व त्याला रशियन कागदपत्रांत झार म्हणून उल्लेखण्यात आले. बायझंटिन साम्राज्याच्या अवनतीनंतर (१४५३) व रशिया स्वतंत्र झाल्यानंतर (१४८०) रशियातील सत्ताधीश झार हे बिरुद स्वतःसाठी वापरू लागले.

तुर्की लोकांनी बाल्कन द्वीपकल्पात सत्ता प्रस्थापित केल्यावर ईस्टर्न ऑर्थोडॉक्स चर्चचे धर्मगुरू रशियन सत्ताधीशांकडे आपले संरक्षणकर्ते या दृष्टीने पाहू लागले. त्यामुळे रशियन राजा ह्या त्या चर्चचा प्रमुख झाला. सोळाव्या शतकाच्या सुरुवातीला फिलोफेई या धर्मगुरूने राजपुत्र तिसरा व्हसिल्यी याला लिहिलेल्या पत्रात मॉस्कोचा तिसरे रोम असा उल्लेख केला. त्यामुळे राजकीय व धार्मिक दृष्ट्या राजा हा सर्वश्रेष्ठ मानण्यात येऊ लागला. १४७२ मध्ये मॉस्कोचा तिसरा इव्हान या राजपुत्राने सॉफिया पॅलिऑलोगस (शेवटच्या बायझंटिन सम्राटाची पुतणी) हिच्याबरोबर विवाह केला. तिने आपल्याबरोबर बायझंटिन रूढी, रीतिरिवाज आणले. त्यांमधून दुहेरी गरुडाची मुद्राही आली. साहजिकच ही दुहेरी गरुड-मुद्रा रशियन राजाच्या वापरात आली. पुढे १५४७ मध्ये चौथ्या इव्हानने अधिकृतपणे झार हा किताब धारण केला. त्याला राज्याभिषेक करणाऱ्या प्रमुख धर्मगुरूने सांगितले की, 'तुला देवाने चर्चच्या संरक्षणार्थ तसेच लोककल्याणार्थ व देशाचे संरक्षण करण्याकरिता धाडले आहे'. झारची सत्ता जरी अमर्याद असली, तरी प्रत्यक्षात त्यावर रीतिरिवाज व रूढी यांची बंधने होती. एवढेच नव्हे, तर चर्चचे वर्चस्व होते. धर्माव्यतिरिक्त इतर बाबींत बॉयर्स नावाची परिषद राजास सल्ला देई; तसेच न्यायाच्या बाबतीत पूर्वी झालेले १४९७, १५५० व १६४९ चे कायदे राजाला डावलता येत नसत. तथापि झार हा लष्करी हुकूमशाह होता आणि रशियाचे स्वतंत्र अस्तित्व टिकविण्याची त्याची धडपड चालू होती. १७२१ मध्ये पीटर द ग्रेटने झार हे बिरुद आपल्या नावातून काढून टाकून रशियाचा सम्राट हे बिरुद धारण केले.

देशपांडे, सु. र.

झारखंड : छोटा (छुटिया) नागपूर पठारावरील एक प्राचीन प्रदेश. मुस्लिम इतिहासकार याला कोक्रा म्हणत. *अकबरनाम्यात* छोटा नागपूर व ओरिसातील मांडलिक संस्थाने धरून असलेल्या प्रदेशास झारखंड म्हटले आहे. डॉ. बुकननच्या मते बीरभूम (प्राचीन वीर देश) व बनारस यांच्यामधील डोंगराळ प्रदेशाला झारखंड म्हणत. त्यात नेपाळ परगण्याचाही समावेश होता. ह्या प्रदेशात वेगवेगळ्या जमातींची सत्ता होती. पालामाऊमध्ये चिरू मुख्य होते; रांचीमध्ये मुंडा आणि ओरिसा संस्थानात भुईया व गोंड मुख्य होते. १५८५ मध्ये अकबराने येथील मधुसिंग राजाचा पराभव करून हा प्रदेश आपल्या साम्राज्याला जोडला. रांचीच्या पूर्वेस सु. ३·५ किमी. वर असलेले छुटिया हे गाव ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाचे असून हे छोटा नागपूरच्या नागवंशी राजांची पारंपरिक राजधानी होते.

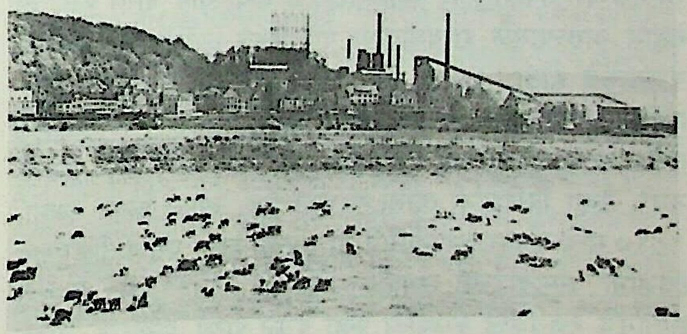
कांबळे, य. रा.

झारखंड पक्ष : पहा राजकीय-पक्ष (भारत).

झारब्रुकेन : प. जर्मनीतील झारलँडची राजधानी. लोकसंख्या १,२७,९८९ (१९७०). स्ट्रॅसबर्गच्या वायव्येस सु. ९३ किमी. वर फ्रेंच सीमेजवळ, झार नदीवर हे शहर असून झारलँडच्या लोखंड व पोलाद उद्योगाचे प्रमुख केंद्र आहे. येथे प्रकाशीय उपकरणे, सिमेंट, कपडे, साखर, बीअर, चिनी मातीची भांडी, छपाई, कागद व कोळसा खाणी हे व्यवसायही चालतात. हे झारलँडच्या कोळसा क्षेत्राचे औद्योगिक, व्यापारी व सांस्कृतिक केंद्र आहे. १३२१ मध्ये वसलेले हे गाव १७९३ मध्ये फ्रेंचांनी घेतले. नेपोलियनच्या पराभवानंतर ते प्रशियास मिळाले. १९५७ मध्ये झारलँडबरोबरच ते परत प. जर्मनीत गेले. दुसऱ्या महायुद्धातील बाँबहल्ल्यांतून येथील तेराव्या शतकातील चर्च, अठराव्या शतकातील नगरभवन व किल्ला या ऐतिहासिक इमारती वाचल्या. झारलँड विद्यापीठ येथेच आहे.

शहाणे, मो. शा.

झारलँड : प. जर्मनीचे लक्सेंबर्गच्या व फ्रान्सच्या मोझेल प्रांताच्या सीमेवरील राज्य. क्षेत्रफळ २,५६७ चौ. किमी. लोकसंख्या ११,१९,७४२ (१९७०). राजधानी झारब्रुकेन. झार नदीच्या खोऱ्यात वसलेल्या या प्रदेशाचे विस्तृत कुरणे व वनराजी हे वैशिष्ट्य असूनही यात कोळशाचे प्रचंड साठे असल्याने प्रदेशभर भट्ट्या व पोलाद, काच व मृत्तिकाशिल्पे यांचे कारखाने आणि लोहमार्गांचे जाळे पसरले आहे. येथील कोळसा आणि फ्रान्सच्या लॉरेनमधील लोखंड परस्परावलंबी असल्याने दोन्ही परगणे आलटून पालटून फ्रान्स व जर्मनीच्या ताब्यात



कोळसा खाणींचे क्षेत्र, झारलँड.

गेल्याचा इतिहास आहे. व्हर्साय तहाने (१९१९) खाणी फ्रान्सला मिळून प्रदेश राष्ट्रसंघाच्या देखरेखीखाली फ्रान्सकडे देण्यात आला. १९३५ च्या सार्वमतानुसार हा जर्मनीस परत मिळाला. दुसऱ्या महायुद्धानंतर हा पुन्हा फ्रान्सच्या ताब्यात आला. १९४७ मध्ये हा स्वायत्त झाला; परंतु संरक्षण व परराष्ट्रसंबंध फ्रान्सकडे राहिले. याच वर्षी फ्रान्सशी याने जकात संघ केला. १९५० मध्ये हा कौन्सिल ऑफ यूरोपचा सहयोगी सदस्य झाला. १ जानेवारी १९५७ रोजी झारलँड नावाने हा प्रदेश जर्मन संघीय गणराज्याचा घटक राज्य झाला. १९५९ मध्ये फ्रान्सबरोबरचे आर्थिक करारही रद्द होऊन झारलँड प. जर्मनीत पूर्णतया विलीन झाला.

शहाणे, मो. शा.

झारीया : नायजेरियाच्या नॉर्थ सेंट्रल राज्याच्या झारीया प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या २,०५,९८१ (१९७२). येथे लोहमार्ग, सडका व विमानतळ असून कापूस, भुईमूग, तंबाखू, सुंठ इ. शेतमाल; कापड-चोपड, कातडी, शेळ्यामेंढ्या, गुरेढोरे यांची विक्री; प्रक्रिया व निर्यात होते. कापूस पिंजणे, कापड विणणे, रंगविणे, छपाई, कातडी कमावणे, तसेच रेल्वे दुरुस्ती, सिगारेटी व सौंदर्य प्रसाधन निर्मिती, सायकलीचे भाग जुळविणे, प्रकाशन इ. व्यवसाय चालतात. येथे विद्यापीठ आणि विविध शैक्षणिक व आरोग्यविषयक सोयी असून येथील 'गास्किया' संस्था भाषा, साहित्य, नाट्य इत्यादींचे कार्य करते. हे सांस्कृतिक केंद्र असून राजकीय दृष्ट्याही जागृत आहे.

लिमये, दि. ह.

झालवाड संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील एक संस्थान. ते राजपुतान्यात आग्नेयीस वसले होते. क्षेत्रफळ २,०७४ चौ. किमी. लोकसंख्या १,२२,२९९ (१९४१). उत्पन्न सु. चार लाख रुपये. उत्तरेस कोटा, पश्चिमेस इंदूर–ग्वाल्हेर, दक्षिणेस सितामाऊ–जावरा–देवास–ग्वाल्हेर, पूर्वेस टोंक–इंदूर या संस्थानांनी सीमित झाले असून, संस्थानचा ३८ चौ. किमी. चा प्रदेश–किर्पापूर हा प्रमुख प्रदेशापासून अलग होता. संस्थानात पाच तहसील असून ४१० खेडी आणि झालरपाटण व छावणी ही दोन शहरे होती. संस्थानच्या प्रदेशाचा बराच भाग सपाट असून प्रमुख काली नदी त्यातून वाहते. झालवाडचे घराणे झाल राजपुतांतील असून त्यावरून झालवाड हे नाव पडले. कोट्याचा दिवाण जालिमसिंगाचा नातू मदनसिंग व कोट्याचे राजे यांच्यातील तंटे मिटविण्यासाठी इंग्रजांनी कोट्याचा १२ लाखांचा प्रदेश वेगळा करून मदनसिंगाला देवविला (१८३८). तेव्हा हे नवीन संस्थान अस्तित्वात आले. इंग्रजांनी त्याला 'महाराज राणा' ही उपाधी व पंधरा तोफांच्या सलामीचा मान दिला व त्याला इतर संस्थानिकांप्रमाणे दर्जाही दिला. मदनसिंगाने त्याबदली ८०,००० रु. खंडणी आणि जमेल त्या सैन्याची मदत इंग्रजांना द्यावी, असे ठरले. मदनसिंग १८४५ मध्ये मरण पावला व त्याचा मुलगा पृथ्वीसिंग गादीवर आला. त्याने १८५७ च्या उठावात इंग्रजांना बहुमोल मदत केली. त्याबद्दल इंग्रजांनी १८६२ मध्ये संस्थानला दत्तकाचा अधिकार दिला. त्याच्या मृत्यूनंतर १८७५ मध्ये भक्तसिंग हा दत्तकपुत्र गादीवर आला. संस्थानच्या संकेतानुसार झालिमसिंग हे नाव त्याने धारण केले. तो लहान असल्यामुळे राज्यव्यवस्था पोलिटिकल सुपरिंटेंडंट व कौन्सिल यांच्याकडे होती. १८८० मध्ये तो गादीवर आला; परंतु तो ब्रिटिशांच्या धोरणानुसार वागेना, तेव्हा त्यांनी १८८७ मध्ये पोलिटिकल सुपरिंटेंडंटच्या हातात सर्व सूत्रे दिली. पुढे त्याचे वर्तन फारसे सुधारले नाही, तेव्हा ब्रिटिशांनी त्याला पदच्युत केले. त्याला मुलगा नव्हता. १८९७ मध्ये कनवर भवानीसिंग या दुसऱ्या ठाकूर घराण्यातील मुलास इंग्रजांनी झालवाडच्या गादीवर बसविले. १८९९ मध्ये इंग्रजांनी संस्थानचे १७ जिल्हे कोट्याला पुन्हा देऊन पाटण, पंचपहाड, आवर, डांग व गंगधर या अवशिष्ट महालांवर या जालिमसिंगाच्या वंशजाचा हक्क कायम केला. भवानीसिंगाच्या कारकीर्दीत संस्थानने पहिल्या महायुद्धात इंग्रजांना सर्वोतोपरी सहाय्य दिले. भवानीसिंग सुशिक्षित, सुसंस्कृत व विद्वान होता. त्याने संस्थानामध्ये अनेक सुधारणा केल्या. विसाव्या शतकात संस्थानात रेल्वे, डाक, सडका, शिक्षण, आरोग्य अशा बऱ्याच सुधारणा झाल्या. १९४८ मध्ये राणा हरिश्चंद्र याच्या कारकीर्दीत संस्थान विलीन होऊन राजस्थान संघात सामील झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

झाव्हारी : द. अमेरिकेतील पेरू–ब्राझील सीमेवरून वाहणारी नदी. लांबी ८७० किमी. ही पेरू देशाच्या पूर्व सीमेवर ऊन्याली उंच प्रदेशात उगम पावून पेरू व ब्राझील यांच्या सीमेवरून वाहत जाऊन पेरू, ब्राझील व कोलंबिया यांच्या सीमा जेथे एकत्र येतात, तेथे ब्राझीलमधील बेंजामीन कॉन्स्टंट येथे ॲमेझॉन नदीला येऊन मिळते. ॲमेझॉनच्या दाट वर्षावनातून जात असल्यामुळे हिला वर्षभर भरपूर पाणी असते. ॲमेझॉन–झाव्हारी संगमापासून वर सु. ३०० किमी. हिच्यातून छोट्या आगबोटी जातात व छोट्या नावा वा वाफोर जवळजवळ थेट उगमापर्यंत जातात. हिला काही उपनद्याही येऊन मिळतात. हिच्या काठी लोकांनी वस्तीसाठी फार थोड्या ठिकाणी झाडे तोडून थोडीशी जागा तयार केलेली आहे.

यार्दी, ह. व्यं.

झाळकाम व डाखकाम : घरगुती पितळी भांडी व डबे अशा वस्तूंचे भाग जोडण्यासाठी, जेथे बोल्ट किंवा रिव्हेट वापरता येत नाहीत तेथे धातुवैज्ञानिक पद्धतींपैकी पत्र्यांचे जोड करण्याच्या पद्धती. झाळकामाने केलेले जोड चांगले मजबूत होतात आणि ते ३००° से. तापमानापर्यंत तापविले, तरी चांगल्या स्थितीत राहतात. डाखकामाने केलेले जोड सामान्य तापमानामध्येच वापरावे लागतात, जास्त तापमानाला ते सैल पडून फाटतात. या दोन्ही पद्धतींनी केलेले जोडकाम सहजासहजी अलग करता येत नाही. झाळकाम करताना जोडावयाच्या भागांना एकत्र सांधण्यासाठी एखाद्या झाळधातूचा उपयोग करावा लागतो व ही झाळधातू लवकर वितळावी व चांगली पसरावी म्हणून तिच्या मदतीने एखादा ⇨ *अभिवाह* वापरावा लागतो. अभिवाहामुळे सांध्यावर ऑक्साइडाचा थर जमत नाही व त्यामुळे सांधा उत्तम प्रकारचा होतो.

झाळधातू : साधारणतः तांबे व जस्त यांच्या मिश्रणापासून झाळधातू बनवितात. काही विशेष ठिकाणी तांब्याऐवजी चांदीही वापरतात. त्याचप्रमाणे विशेष प्रसंगी आवश्यकतेनुसार सोने, कॅडमियम, कथिल, निकेल, सिलिकॉन, ॲल्युमिनियम, मॅग्नेशियम अशा धातूही अल्प प्रमाणात झाळधातूत मिसळतात. अभिवाहाकरिता साधारणतः टाकणखाराचा उपयोग करतात. परंतु काही ठिकाणी सोडियम, पोटॅशियम व लिथियम बोरेटे, फ्ल्युओरोबोरेटे, फ्ल्युओराइडे, क्लोराइडे असे पदार्थही वापरतात.

झाळण्याची पद्धत : झाळण्यासाठी जोडावयाचे भाग प्रथम उत्तम प्रकारे स्वच्छ करावे लागतात. प्रथम हे भाग एकमेकांत नीट बसतील असे करतात. नंतर टाकणखार पाण्यात कालवून केलेले दाट मिश्रण त्यांवर चोपडतात व दोन्हीकडील भाग एकमेकांबरोबर पक्के जखडून ठेवतात. नंतर तो सांधा कोणत्याही पद्धतीने १,०००° से. तापमानापर्यंत चांगला तापवितात व झाळधातूची कांडी टाकणखाराच्या मिश्रणात बुडवून जोडावर धरून ठेवतात. या तापमानात झाळधातू वितळते व ती जोडाच्या फटीमध्ये केशाकर्षणाने शिरून दोन्हीकडील भागांना चिकटते. जोडलेली वस्तू थंड होऊ दिली म्हणजे तो जोड पक्का होतो. सांध्याच्या जागी राहिलेला जादा अभिवाहाचा थर नंतर कानशीने घासून काढून टाकतात.

झाळकामाकरिता उच्च तापमान मिळण्यासाठी सामान्यतः कोळशाची भट्टी किंवा ॲसिटिलीन, प्रोपेन व शहरी वायू [दगडी कोळशापासून तयार करण्यात येणारा इंधन वायू; → इंधन] आणि ऑक्सिजन वायू यांच्या मिश्रणाची ज्योत वापरतात. त्याचप्रमाणे विद्युत् शक्तीचाही उपयोग करता येतो. विद्युत् शक्तीच्या उपयोगाने विद्युत् प्रज्योत उत्पन्न करून वस्तू तापवितात किंवा प्रवर्तन जातीची भट्टी [→ भट्टी] वापरता येते. उत्तम प्रकारच्या कामात बंदिस्त भट्टीचा उपयोग करतात. तिच्यातील तापमान मोजता येते व त्याचे नियंत्रणही करता येते. अशा भट्ट्यांमध्ये हवेऐवजी हायड्रोजन, हीलियम, आर्गॉन अशा वायूंचे वातावरण ठेवता येते त्यामुळे अभिवाह वापरण्याची जरूरी राहत नाही व जोडकाम उच्च दर्जाचे होते.

काही विशेष प्रकारांत झाळधातू एखाद्या कढईत वितळवितात व

जोडावयाच्या सांध्यावर अभिवाह चोपडून ते भाग वितळलेल्या झाळधातूमध्ये बुडवतात. ही रीत लहान वस्तूंच्या जोडकामाला सोयीची असते. झाळपद्धतीने लोखंडी वस्तूंचे जोडकामही करता येते. कातकामाच्या हत्यारामध्ये नरम पोलादाच्या दांड्याला उच्चगतिक पोलादाचा तुकडा जोडण्याची पद्धत आहे. तो जोडण्याकरिता झाळपद्धती वापरता येते. बिडाचे भाग जोडण्यासाठीही झाळपद्धतीचा उपयोग करता येतो. याकरिता बिडाचे भाग प्रथम चांगले स्वच्छ करतात व त्यांवर झाळधातूचा कीस व १६ : ४ : ३ या प्रमाणात बोरिक अम्ल, पोटॅशियम क्लोराइड व फेरस कार्बोनेट या द्रव्यांच्या मिश्रणाचा अभिवाह चोपडून ते भाग चांगले जखडून ठेवतात. मग ते १,१००° से. तापमानापर्यंत तापवितात. या तापमानाला झाळधातूचा कीस वितळतो व दोन्हीकडील भागांना चिकटतो. तापलेली वस्तू थोडी निवली म्हणजे जोड पक्का होतो. हा जोड नंतर राखेमध्ये ठेऊन सावकाश थंड होऊ देतात.

अगंज (स्टेनलेस) पोलादी भागांचे जोडकाम झाळपद्धतीने करण्यासाठी तांबे आणि चांदी यांची मिश्रधातू झाळधातू म्हणून वापरतात. हे झाळकाम ५००°–६५०° से. इतक्या मर्यादित तापमानातच करावे लागते. जास्त तापमानावर झाळकाम करण्यासाठी ७५ % निकेल, २० % क्रोमियम व ५ % बोरॉन अशा मिश्रणाची झाळधातू वापरतात. यात बोरिक अम्ल–टाकणखार यांच्या मिश्रणाचा अभिवाह वापरतात.

ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातू जोडताना ४–१३ % सिलिकॉन, ३४ % तांबे व बाकी ॲल्युमिनियम अशा मिश्रणाचा झाळधातू म्हणून उपयोग करतात व एखाद्या क्लोराइडाचा अभिवाह वापरतात. मॅग्नेशियमाच्या मिश्रधातूंचे झाळकाम करताना १०–१२ % ॲल्युमिनियम, ५ % जस्त व बाकी मॅग्नेशियम अशा मिश्रणाची झाळधातू वापरतात. जोडीला अभिवाह म्हणून एखादे क्लोराइड वापरतात. दागिन्यांच्या जोडकामासाठी विशेष प्रकारे बनवलेल्या झाळधातू वापरतात.

कोणत्याही प्रकाराने केलेल्या झाळकामाची यशस्विता वस्तूचे भाग चांगले स्वच्छ करणे, योग्य झाळधातू व अभिवाहाचा उपयोग करणे, जरूर ते वातावरण वापरणे, ऑक्साइडाचा थर साठू न देणे व धातूचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* टाळणे इ. गोष्टींवर अवलंबून असते.

डाखकाम : तांबे व पितळेच्या वस्तूंचे भाग जोडण्यासाठी आणि कथिलाचा मुलामा दिलेल्या लोखंडी पातळ पत्र्यांच्या जोडकामासाठी डाखकाम वापरता येते. अशा प्रकारचे जोडकाम नेहमीचे तापमान असेपर्यंतच चांगल्या स्थितीत राहते. तापमान ३००° से. च्या वर गेले, तर जोड सैल पडतो व जोडकाम फाटू लागते.

डाखाच्या मिश्रधातूंचे नरम व कडक असे दोन प्रकार आहेत व ते डाखाच्या वितळबिंदूवर अवलंबून असतात. नरम डाखाने केलेला जोड कमजोर असतो व त्या मानाने कडक डाखाचा मजबूत असतो. विजेच्या तारांच्या टोकांवर पितळी अग्रे वगैरे लहान भाग बसवताना नरम डाखाचा उपयोग करतात. यासाठी वापरावयाची डाखधातू मुख्यतः कथिल व शिसे यांच्या विशिष्ट मिश्रणाने बनवलेली असते. नरम डाखधातू वितळबिंदू व त्यांचे घटक कोष्टक क्र. १ मध्ये दिले आहेत.

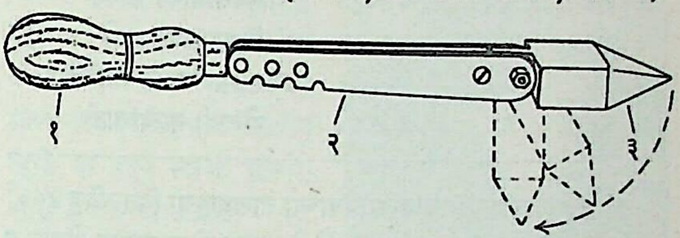
कोष्टक क्र. १.
नरम डाखधातूंचे घटक व वितळबिंदू

बिस्मथ %	कथिल %	शिसे %	वितळबिंदू (° से.)
–	२०	८०	२८०
–	४०	६०	२३७
–	६०	४०	१९०
–	८०	२०	१८३
५०	२०	३०	९६

अभिवाह : डाखकाम करताना एखादा अभिवाह वापरावा लागतो. जोडावयाच्या भागावर उष्णतेमुळे ऑक्साइडाचा थर जमून जोडकामात अडथळा येऊ नये म्हणून अभिवाह वापरतात. थर जमू लागला तरी तो लगेच विरघळतो व मग तो बाजूला सारता येतो. अभिवाहाच्या योगाने डाखधातू अधिक प्रवाही बनते व सर्व भागावर लवकर पसरून चांगली चिकटून बसते.

सर्वसाधारण कामासाठी झिंक क्लोराइड, अमोनियम क्लोराइड किंवा दोघांचे मिश्रण अभिवाह म्हणून वापरतात. झिंक क्लोराइड बनविण्यासाठी हायड्रोक्लोरिक अम्लात जस्ताचा तुकडा टाकून ठेवतात. या अभिवाहाच्या उपयोगाने धातू गंजण्याची भीती असते; परंतु त्याचबरोबर धातूंचे भाग चांगले स्वच्छ होतात व जोडकाम चांगले होते. हा अभिवाह विद्युत् तारांच्या जोडकामासाठी वापरीत नाहीत. विद्युत् तारांच्या जोडकामासाठी राळ हा पदार्थ अभिवाह म्हणून वापरतात. याच्या उपयोगाने तारांचा जोड पाहिजे तितका मजबूत होतो व तो गंजत नाही. या कामासाठी डाखाच्या नळ्या बनवून त्यांच्या आत राळ भरतात. अशा पद्धतीने राळ फुकट जात नाही व ती लावण्याकरिता निराळा वेळ मोडत नाही.

जोडभाग तापविण्याच्या पद्धती : डाखकाम करताना जोडावयाचे भाग तापविण्याकरिता खड्या (डाखणी, सोल्डरिंग आयर्न, आ. १)



आ. १. जुळवता येणारा खड्या (डाखणी) : (१) लाकडी मूठ, (२) लोखंडी कांब किंवा गज, (३) निमुळत्या टोकाचा तांब्याचा तुकडा.

हे उपकरण वापरतात. खड्याच्या पुढच्या टोकावर निमुळत्या टोकाचा तांब्याचा तुकडा बसविलेला असतो व त्याच्या मागचा भाग लोखंडी कांबीचा किंवा गजाचा असतो. तांब्याचा तुकडा काही प्रकारांत योग्य तितका फिरवून ठेवता येतो व नट-बोल्टाने स्थिर ठेवता येतो. लोखंडी कांबीच्या मागच्या भागावर लाकडी मूठ बसविलेली असते त्यामुळे कांब तापली, तरी काम करताना हात भाजत नाही. तांब्याच्या पुढच्या टोकावर नेहमी कल्हईचा थर कायम ठेवतात. काही प्रकारचे खड्ये विद्युत् प्रवाहाने तापविता येतात. त्यासाठी खड्याच्या मधल्या भागात तापक विद्युत् तार गुंडाळलेली असते. तीमधून नेहमीचा २२० व्होल्टचा विद्युत् प्रवाह सोडला म्हणजे तापक तार तापते व त्यामुळे पुढचे तांब्याचे टोकही चांगले तापते. अशा विद्युत् खड्याला साधारणतः १५० वॉट शक्ती लागते आणि तो चांगला तापण्यासाठी ७-८ मिनिटे लागतात. जोडावयाचे भाग मोठे असल्यास ते प्रथम गरम करण्यासाठी झोतासारखी ज्योत देणाऱ्या स्टोव्हचा उपयोग करतात व डाख लावण्याचे काम खड्यानेच करतात. याशिवाय विद्युत् प्रवर्तनाने, भट्टीत ठेवून, वितळलेल्या डाखधातूत बुडवून इ. पद्धतींनीही जोडावयाचे भाग जरूर तितके तापवता येतात.

डाख घालण्याची पद्धत : डाखकाम करण्यापूर्वी जोडावयाचे भाग अगदी स्वच्छ करावे लागतात. त्यासाठी साधारणतः कानस किंवा एमरीचा कागद वापरतात. पृष्ठभाग स्वच्छ झाल्यावर हातोडीने ठोकून किंवा पकडीने वळवून ते एकमेकांशी नीट जुळते करतात व खड्याने किंवा झोत स्टोव्हने गरम करतात. नंतर डाख लावण्याच्या जागी ब्रशाने अभिवाह फासतात व त्यावरून डाखधातूची कांडी फिरवितात. भागांच्या उष्णतेमुळे डाखधातू वितळते व अभिवाहाच्या मदतीने केशाकर्षण तत्त्वानुसार जोडावयाच्या सर्व भागावर पसरते. काही वेळाने जोडाचे तापमान वितळबिंदूच्या खाली उतरले म्हणजे डाखधातू गोठून दोन्हीकडील भाग पकडून धरते. या पद्धतीने रॉकेल ठेवण्याचे डबे, कथिल चढविलेल्या पत्र्याच्या वस्तू व विद्युत् तारांचे जोड तयार करतात.

पत्र्याच्या वस्तूवरील भोक चकती लावून बंद करावयाचे असल्यास दोन्ही भागांवर स्वतंत्रपणे कथिलाचा जाडसा थर बसवितात. नंतर चकती भोकावर बसवून दाबून ठेवतात व तो जोड चांगला तापवितात. या उष्णतेने जोडावयाच्या भागावरील कथिल वितळते आणि दोन्ही भागांना चांगले चिकटून राहते. जोड थोडा थंड झाल्यावर कथिल गोठते आणि जोड पक्का होतो. डाखावर साधारण दर चौ. सेंमी. वर १५ किग्रॅ.पर्यंत ताण ठेवता येतो.

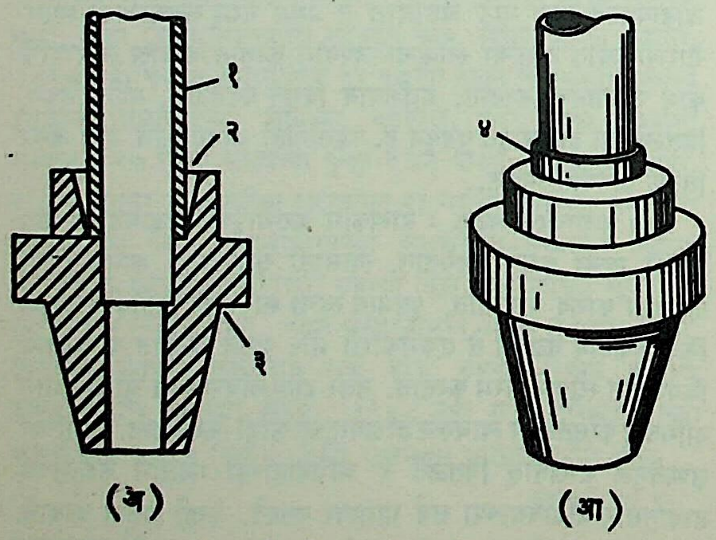
डाखकामात वापरण्याच्या डाखधातूंचे घटक व त्यांचा कोठे उपयोग होतो ते कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहे.

कोष्टक क्र. २. डाखधातूंचे घटक व उपयोग

अँटिमनी %	कथिल %	शिसे %	उपयोग
१·४	३०	६८·६०	तांबे-पितळेच्या नळ्यांसाठी
०·१५	३५	६४·८५	विद्युत् संवाहकांसाठी
०·२०	४२	५७·८०	सर्वसाधारण काम
०·२५	५०	४९·७५	विद्युत् कामासाठी
२·००	५०	४८·००	तांब्याच्या पत्र्यांसाठी
१·००	६५	३४·००	पोलादी नळ्यांसाठी

कडक डाखकामासाठी वापरावयाच्या डाखधातूचा वितळबिंदू ४००° से. ते ७५०° से. पर्यंत असतो त्यामुळे हे डाख अधिक मजबूत होतात व जास्त तापमानावर टिकाव धरू शकतात. यासाठी वापरावयाच्या डाखधातूमध्ये निम्म्याहून अधिक चांदी घातलेली असते. बाकीच्या भागात गरजेप्रमाणे तांबे, कथिल व जस्त मिसळलेली असतात. या वापराच्या सोयीसाठी या धातूच्या तारा अथवा पट्ट्या बनविलेल्या असतात. या कामाकरिता जोडावयाचे भाग झोत स्टोव्हने तापवावे लागतात. अभिवाह म्हणून साधारणतः टाकणखाराचाच उपयोग करतात. जोडावयाच्या दोन्ही भागांवर टाकणखाराचा लेप देतात आणि त्यावर डाखधातूची पट्टी ठेवून दोन्ही भाग एकमेकांवर दाबून ठेवतात. झोत स्टोव्हच्या उष्णतेने डाखावयाचे भाग चांगले तापवले गेले म्हणजे डाखधातूची पट्टी वितळते व दोन्ही भागांना चिकटते. जोडाचे तापमान थोडे कमी झाले म्हणजे डाखधातू गोठते व जोड पक्का होतो.

चांदी वापरलेल्या डाखधातूत साधारणतः ६०% चांदी, २३% तांबे व १७% जस्त असते. या पद्धतीने तांब्याचे व पोलादाचे नाजुक



आ. २. लहान नळीवर सांधाजोड बसविण्याची पद्धत : (अ) सांध्यात डाखासाठी पोकळी; (आ) जोडकामापूर्वी डाखपट्टीची जागा : (१) नळी, (२) पोकळी, (३) सांधाजोड, (४) चांदीची डाखपट्टी.

जोडकामही उत्तम प्रकारे करता येते तसेच लहान नळ्यांच्या बोंड्या (निपल्स) व सांधाजोड (युनियन) बसविण्यासाठी ही पद्धत वापरतात (आ. २). धातूंची वाद्ये व मनगटी घड्याळांच्या डब्या तयार करताना चांदीच्या डाखकामाचा उपयोग करतात.

संदर्भ : 1. Hajra Choudhury, S. K.; Bhattacharya, S. C. *Elements of Workshop Technology, Vol. I,* Bombay, 1965. 2. Judge, A. W. *Engineering Workshop Practice,* Calcutta, 1961.

ताम्हणकर, द. वि.

झॉइसाइट : एपिडोट गटातील खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, प्रचिनाकार, प्रचिनावर उभ्या रेखा असतात. संपुंजित रूपातही आढळते. पाटन (010) चांगले [→ स्फटिकविज्ञान]. रंग पांढरा, करडा वा उदी. कठिनता ६–६·५. वि.गु. ३·३. रा. सं. $Ca_2Al_3(SiO_4)_3OH$. यात लोह जवळजवळ नसते. मात्र ॲल्युमिनियमाच्या जागी लोह येऊन एपिडोट बनते. मँगॅनिजाने अशाच प्रकारचे प्रतिष्ठापन झाल्यास गुलाबी थुलाइट मिळते. सहज भंग पावणाऱ्या रूपांतरित खडकांत म्हणजे सुभाजांत हे आढळते. अग्निज खडकांचे उच्च तापमानाच्या पाण्याद्वारे रूपांतरण होऊन झॉइसाइट तयार होते. प्लॅजिओक्लेज खनिज विपुल असणाऱ्या खडकाचे असेच रूपांतरण झाल्यास सॉस्युराइट खडक बनतो. सॉस्युराइटात झॉइसाइट हे प्रमुख खनिज असते. याचे क्लिनोझॉइसाइट व एपिडोट यांच्याशी जवळचे नाते आहे. बारॉन सिजिसमड झॉइस फोन एडेलस्टीन यांनी हे खनिज शोधून काढल्यामुळे ए. जी. व्हेर्नर यांनी १८०५ साली त्याला झॉइसाइट हे नाव दिले.

पहा : एपिडोट गट.

ठाकूर, अ. ना.

झॉंबा : पूर्व आफ्रिकेतील मालावी प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकसंख्या २०,००० (१९७१). हे न्यासा (मालावी) सरोवराच्या दक्षिणेस सु. ११२ किमी. व ब्लँटायरच्या ईशान्येस ६० किमी.वर आहे. झॉंबा पर्वताच्या आग्नेय उतारावर शिरे हायलँड्‌समध्ये मळेवाल्यांचे गाव म्हणून १८८५ मध्ये हे वसलेले असून येथे शासकीय कार्यालये, संसदभवन, मालावी विद्यापीठाला जोडलेले शेतकी महाविद्यालय इ. आहेत. येथील पुष्कळसे लोक शासकीय सेवेत असले, तरी बरेच जण भोवतीच्या दुग्धोत्पादन-केंद्रे, तंबाखू-मळे यांत तसेच भातशेती, मासेमारी, नरम लाकूड उत्पादन इ. व्यवसायांत आहेत.

लिमये, दि. ह.

झॉमीनी, हांरी : (६ मार्च १७७९–२४ मार्च १८६९). स्विस सेनाधिकारी व युद्धशास्त्राचा लेखक. जन्म स्वित्झर्लंडमध्ये. हा १७९८ ते १८०४ या कालात स्विस सेनेत अधिकारपदावर होता. १८०५ साली मार्शल ने याने त्यास नेपोलियनच्या शिबीर साहाय्यकाची नोकरी दिली. पुढे १८०६ साली नेपोलियनने त्याला स्वतःच्या कर्मचारीसंघटनेत घेतले; परंतु १८१३ साली कर्मचारीसंघटनेचा प्रमुख मार्शल बर्थियर याने अन्याय केल्यामुळे हा रशियन सैन्यात भरती झाला. तथापि त्याने रशियावरील नेपोलियनच्या आक्रमणात (१८१२) नेपोलियनविरुद्ध लढण्यास नकार दिला. तो १८६९ पर्यंत रशियन सैन्यात जनरलच्या हुद्यावर होता. याच काळात त्याने नेपोलियनच्या युद्धतंत्राचा अभ्यास करून फ्रेंच भाषेत बरेच ग्रंथ लिहिले. *समरी ऑफ द आर्ट ऑफ वॉर* या आपल्या ग्रंथात त्याने युद्धकलेचे सिद्धांत मांडले आहेत. उदा., युद्धक्षेत्रातील ज्या परिसरात युद्धनिर्णय होणे शक्य आहे, त्याच परिसरात शत्रुबळावर आणि शक्य झाल्यास त्याच्या दळणवळणावर भारी दाब आणावा; तसेच जलद हालचाली करून व स्वसैन्याचा मोठा भाग संघटित करून शत्रूच्या लहान सैन्यभागाशी मुकाबला करावा, असा त्याचा सिद्धांत आहे. पॅरिसजवळ पासी गावी त्याचा मृत्यू झाला. *ट्रीटाइज ऑन मिलिटरी ऑपरेशन्स* हा त्याचा दुसरा ग्रंथही उल्लेखनीय आहे.

दीक्षित, हे. वि.

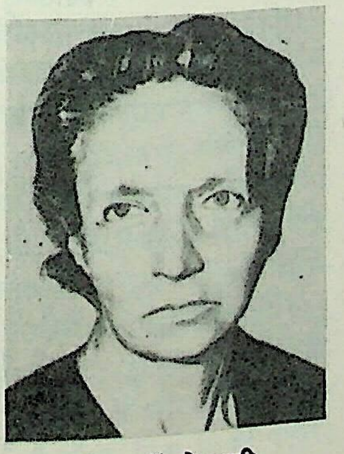
झॉर्दा, (मारी एनमां) कामीय : (५ जानेवारी १८३८–२० जानेवारी १९२२). फ्रेंच गणितज्ञ. उच्च बीजगणितात त्यांनी विशेष महत्त्वाचे कार्य केले. जन्मस्थान लेआँ. त्यांचे शिक्षण एकोल पॉलिटेक्निकमध्ये झाले. १८८५ पर्यंत त्यांनी अभियंता म्हणून काम केले. या काळात त्यांनी जवळजवळ गणितातील विविध विषयांवरील १२० निबंध प्रसिद्ध केले. १८७८ पासून १९१२ पर्यंत त्यांनी एकोल पॉलिटेक्निक आणि कॉलेज द फ्रान्स या ठिकाणी अध्यापनाचे काम केले. १८८१ मध्ये त्यांना ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सभासद म्हणून निवडण्यात आले.

झॉर्दा यांनी गणितीय विश्लेषणांमध्ये काटेकोर सिद्धतेवर विशेष भर दिला. प्रतलीय किंवा बहुमितीय अवकाशातील संचाच्या बाहेरील मापाची संकल्पना त्यांनी मांडली. बंधित चलनाच्या फलनाची [→ फलन] संकल्पनाही त्यांचीच होती आणि ही संकल्पना त्यांनी त्यांच्याच नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या वक्राकरिता उपयोगात आणली. ⇨ *संस्थितिविज्ञानातील* बंद वक्राने प्रतलाचे दोन भाग पडतात या प्रमेयाची गणितीय सिद्धता त्यांनीच प्रथम दिली. गट सिद्धांतात झॉर्दा यांनी बरेच संशोधन केले. त्यामधील रचना श्रेढीविषयीचे प्रमेय झॉर्दा-होल्डर या नावाने प्रसिद्ध आहे. १८७० साली झॉर्दा यांनी गट सिद्धांतातील आपले दहा वर्षांतील संशोधन संकलित करून *Traite des substitutions et des equations algebriques* हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला व तो गट सिद्धांतातील इतर संशोधकांना अतिशय मार्गदर्शक ठरला. या ग्रंथाबद्दल त्यांना पॉन्स्ले पारितोषिक मिळाले. बीजगणितातील झॉर्दा यांची अतिशय गाजलेली कामगिरी म्हणजे त्यांची 'सांतता प्रमेये' ही होय.

झॉर्दा यांचे निबंध चार खंडांमध्ये *Oeuvres de Camille Jordan* या नावाने आर्. गार्न्ये व जे. ड्यडोने यांनी १९६१–६४ मध्ये प्रसिद्ध केले. *Traite des substitutions et des equations algebriques* (पॅरिस, १८७०, पुनर्मुद्रित १९५७) आणि *Cours d'Analyse de l'Ecole Polytechnique* ३ खंड (तिसरी आवृत्ती, १९०९–१५) हे त्यांचे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. त्यांनी *Journal de Mathematiques* या नियतकालिकाचे १८८५ पासून मृत्यूपावेतो संपादन केले. ते मिलांन येथे निधन पावले.

वाड, श. स.

झॉल्यो-क्यूरी, ईरेन : (१२ सप्टेंबर १८९७–१७ मार्च १९५६). फ्रेंच भौतिकीविज्ञ. प्येअर व मारी क्यूरी यांची मुलगी व १९३५ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाच्या सहविजेत्या. त्यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला. सॉरबोन विद्यापीठात व पॅरिस विद्यापीठाच्या रेडियम इन्स्टिट्यूटमध्ये शिक्षण घेतल्यानंतर आपल्या आईच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी संशोधन केले. १९२६ मध्ये फ्रेदेरीक झॉल्यो यांच्याबरोबर त्या विवाहबद्ध झाल्या. १९३२ मध्ये आईनंतर रेडियम इन्स्टिट्यूटच्या प्रमुखपदावर त्यांची नेमणूक झाली.



ईरेन झॉल्यो-क्यूरी

आपल्या पतीबरोबर कृत्रिम किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर टाकणारी) मूलद्रव्ये तयार करण्यात त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले व या कार्याकरिता त्या दोघांस १९३५ चे रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक मिळाले. १९३६ मध्ये शास्त्रीय संशोधनाच्या सरकारी खात्यात उपसचिवपदावर त्यांची नेमणूक झाली. फ्रेंच अणुऊर्जा समितीच्या संघटनेकरिता त्यांनी १९४६ पासून आपल्या पतीसमवेत कार्य केले, तथापि त्यांच्या कम्युनिस्ट विचारसरणीमुळे १९५१ मध्ये त्यांना या कामावरून दूर करण्यात आले.

इ. स. १९४७ मध्ये सॉरबोन विद्यापीठात प्राध्यापक व तेथील रेडियम प्रयोगशाळेच्या संचालिका म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. बरीच वर्षे किरणोत्सर्गी पदार्थ हाताळल्यामुळे त्यांना रक्तार्बुद (रक्ताचा कर्करोग) हा रोग होऊन त्यातच पॅरिस येथे त्यांचा अंत झाला.

भदे, व. ग.

झॉल्यो, (झां) फ्रेदेरीक : (१९ मार्च १९००–१४ ऑगस्ट १९५८). फ्रेंच भौतिकीविज्ञ. १९३५ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला. अभियांत्रिकी आणि रसायनशास्त्राचा अभ्यासक्रम पूर्ण केल्यानंतर पॅरिस येथील रेडियम इन्स्टिट्यूटमध्ये त्यांची १९२५ मध्ये प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली. सुप्रसिद्ध क्यूरी दांपत्याची मुलगी ईरेन यांच्याशी १९२६ मध्ये विवाहबद्ध झाल्यानंतर क्यूरी हे नाव चिरंजीव रहावे या हेतूने त्यांनी झॉल्यो-क्यूरी हे नाव धारण केले.

फ्रेदेरीक झॉल्यो

क्यूरी पतिपत्नींचेच कार्य पुढे चालवून झॉल्यो दांपत्याने १९३२ मध्ये पोलोनियमापासून उत्सर्जित होणाऱ्या आल्फा कणांसंबंधी संशोधन केले. या संशोधनाच्या आधाराने पुढे जेम्स चॅडविक यांनी न्यूट्रॉनाचे अस्तित्व सिद्ध केले. झॉल्यो दांपत्याने १९३४ मध्ये कृत्रिम किरणोत्सर्गाचा (कण वा किरण बाहेर टाकण्याच्या गुणधर्माचा) शोध लावला. त्यांनी बोरॉन, ॲल्युमिनियम व मॅग्नेशियम या मूलद्रव्यांवर आल्फा कणांचा भडिमार करून नवीन तयार झालेली मूलद्रव्ये ही अनुक्रमे नायट्रोजन, फॉस्फरस व ॲल्युमिनियम यांचे किरणोत्सर्गी समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असणारे त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) आहेत, असे रासायनिक विश्लेषणाने सिद्ध केले. या महत्त्वाच्या कार्याकरिता झॉल्यो दांपत्याला १९३५ चे रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक मिळाले.

फ्रेदेरीक झॉल्यो यांनी १९३९ मध्ये अणुकेंद्रीय विघटनातील (फुटण्यामुळे निर्माण होणाऱ्या) न्यूट्रॉन उत्सर्जनाचा शोध लावला. त्यानंतर झॉल्यो दांपत्याने अणुकेंद्रावरील न्यूट्रॉन प्रतिक्रिया, पॉझिट्रॉन उत्सर्जन आणि अणुकेंद्रीय प्रकाश विद्युतीय परिणाम यांसंबंधी संशोधन केले. १९४८ मध्ये फ्रेदेरीक यांनी मेसॉट्रॉन लॅम्डा या नवीन ⇨ *मूलकणाचा* शोध लावला. युरेनियम अणूतील शृंखला प्रक्रियेसंबंधी त्यांनी केलेल्या संशोधनाचा अंतिम अणु-विघटनामध्ये बराच उपयोग झाला.

फ्रेदेरीक यांनी १९३७ मध्ये कॉलेज द फ्रान्स येथे भौतिकीचे प्राध्यापकपद स्वीकारले व तेथेच त्यांनी निरनिराळ्या आणवीय संशोधन प्रयोगशाळांच्या कार्याला संघटित स्वरूप आणले. १९४६ मध्ये फ्रेंच अणुऊर्जा समितीच्या उच्चाधिकारीपदावर त्यांची नेमणूक झाली, परंतु त्यांच्या कम्युनिस्ट पक्षाच्या सभासदत्वासंबंधी वादंग निर्माण झाल्यामुळे १९५० मध्ये त्यांची नेमणूक रद्द करण्यात आली. १९५६ मध्ये त्यांची पॅरिस विद्यापीठात प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

झॉश्चेंकॉ, म्यिखईल : (? १८९५–२२ जुलै १९५८). प्रख्यात रशियन कथाकार. पल्टाव्हा येथे एका सरदार घराण्यात जन्म.

पीटर्सबर्ग विद्यापीठात त्याने एक वर्ष कायद्याचा अभ्यास केला. १९१४ मध्ये तो सैन्यात भरती झाला. १९१७ – २० या काळात अनेक व्यवसायांनिमित्त त्याने निरनिराळ्या शहरांत वास्तव्य केले. १९२१ मध्ये तो लेनिनग्राडला गेला व 'सेरेपिअन ब्रदर्स' या लेखकसंघटनेचा सदस्य बनला. झॉश्चेंकोच्या कथांतून समकालीन जीवनाचे औपरोधिक चित्रण आढळते. बाह्यतः कम्युनिस्ट प्रणाली स्वीकारलेल्या, पण त्याविषयी अनभिज्ञ असलेल्या व मूलतः त्यापासून दुरावलेल्या सामान्य अडाणी व्यक्ती त्याच्या उपरोधाचे लक्ष्य बनतात; पण त्याबरोबरच सामान्य माणसांबद्दलची गाढ सहानुभूतीही त्याच्या कथांतून प्रकटली आहे. त्याच्या शैलीमध्ये विविध स्तरांवरील भाषेचे वैशिष्ट्यपूर्ण मिश्रण दिसून येते. त्याच्या विनोदी शैलीमुळे व आशयातील वास्तवाच्या अंतःप्रवाहामुळे त्याला त्याच्या काळात अमाप लोकप्रियता लाभली. १९३० नंतर सोव्हिएटविरोधी प्रवृत्तीबद्दल त्याच्या लिखाणावर टीका होऊ लागली. नंतर त्याने समाजवादी वास्तवाचे दर्शन घडविणाऱ्या व कम्युनिस्ट नायकांची विधायक चित्रे रंगवणाऱ्या काही दीर्घकथा लिहिल्या; पण त्या कलादृष्ट्या अगदीच सामान्य होत्या. १९४३ मध्ये त्याने *Pered voskhodom Solntsa* (इं. शी. बिफोर सनराइज) ही आत्मचरित्रपर लेखमालिका *Oktyabr* या नियतकालिकातून छापण्यास सुरुवात केली; पण तिच्यावर बंदी घालण्यात आली. १९४६ मध्ये त्याच्या 'द अड्व्हेंचर्स ऑफ एप' या कथेवर सोव्हिएट नागरिकांची निंदानालस्ती केल्याचा आरोप ठेवून त्याला सोव्हिएट लेखकांच्या संघटनेतून हद्दपार करण्यात आले. तो त्याच्या वाङ्मयीन कारकीर्दीचा शेवटच होता. लेनिनग्राड येथे त्याचे निधन झाले. *सीन्स फ्रॉम द बाथहाउस अँड अदर स्टोरीज ऑफ कम्युनिस्ट रशिया* (१९६१) हा त्याच्या कथांचा अनुवादित संग्रह प्रसिद्ध आहे. आधुनिक रशियन साहित्यामध्ये तो एक श्रेष्ठ विनोदी लेखक व एकमेव उपरोधकार मानला जातो.

इनामदार, श्री. दे.

झिओलाइट गट : खनिजांचा गट. झिओलाइटे सोडियम, पोटॅशियम व कॅल्शियम यांची ॲल्युमिनियमयुक्त सजल सिलिकेटे होत. काही थोडी झिओलाइटे बेरियमाची असतात. कमी दाबाच्या व तापमानाच्या परिस्थितीत ती तयार होतात. अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असलेल्या) खडकात, विशेषकरून अँडेसाइट व बेसाल्ट यांत सामान्यतः ती द्वितीयक (नंतरच्या क्रियांनी बनलेल्या) स्वरूपात आढळतात. काही झिओलाइटे कृत्रिम रीतीने संश्लेषित करण्यात येतात. फेल्स्पारे व फेल्स्पॅथॉइडे यांच्या रासायनिक संघटनांशी झिओलाइटांच्या संघटनांचे साधर्म्य असते [→ फेल्स्पार गट; फेल्स्पॅथॉइड गट]. फेल्स्पारांप्रमाणे सिलिकेच्या आणि ॲल्युमिनाच्या चतुष्फलकांच्या शृंखला झिओलाइटात असतात. या शृंखला आंतरापोकळ्यांमध्ये असलेल्या सोडियम, पोटॅशियम, कॅल्शियम व बेरियम या ऋणायनांनी (संयुगाच्या विद्रावातून विद्युत् प्रवाह जाऊ दिल्यास ऋणाग्राकडे जाणाऱ्या अणूंनी) एकत्र जोडलेल्या असतात. त्यांच्या स्फटिकांची आणवीय संरचना सुटसुटीत व मोकळ्या प्रकारची असते. त्यांच्या संरचनात्मक सांगाड्यात पिंजऱ्याच्या व नळीच्या आकाराच्या पोकळ्या असतात. या पोकळ्यांत पाणी, वरील ऋणायन व इतर काही रेणू असतात [→ खनिजविज्ञान].

ग्रेट नॉच व पॅटरसन (न्यूयॉर्क राज्य), अप्पर पेनिन्शुला (मिशिगन राज्य), फंडीचा उपसागर (नोव्हास्कोशा), हार्झ पर्वत, ऱ्हाईनलँड (जर्मनी), सायप्रस फेअरो बेटे वगैरे ठिकाणी झिओलाइटांचे चांगले नमुने आढळतात. महाराष्ट्रातील काळ्या कातळातही झिओलाइटे मोठ्या प्रमाणात आढळतात.

भौतिक गुणधर्म : यांच्याशी साम्य असणाऱ्या कुठल्याही निर्जलीय सिलिकेटांपेक्षा त्यांची कठिनता व विशिष्ट गुरुत्वही कमी असतात. झिओलाइटांचे वि. गु. सामान्यतः २ ते २·३, फेल्स्पॅथॉइडांचे २·३ ते २·५ व फेल्स्पारांचे २·६ ते २·७ असते. आणवीय संरचनेतील पोकळ्या व मोकळी संरचना यांमुळे झिओलाइटांचे वि. गु. कमी असते. त्यांची कठिनता ३·५ ते ५·५ असते. निरनिराळ्या झिओलाइटांचे प्रकाशीय गुणधर्म वेगवेगळे असतात; तरी बहुतेक सर्वांचे प्रणमनांक (प्रकाशाचा निर्वातातील वेग व माध्यमातील वेग यांचे गुणोत्तर) कमी म्हणजे साध्या काचेच्या प्रणमनांकापेक्षा कमी असतात. यामुळे त्यांचा प्रकाशीय उठाव ऋण असतो. तसेच त्यांच्या उच्चतम व लघुतम प्रणमनांकांतील फरक म्हणजे द्विप्रणमन अगदी कमी असते. सामान्यतः सर्व झिओलाइटे रंगहीन असतात; पण मलद्रव्यांमुळे त्यांना कधीकधी गुलाबी, तपकिरी, लाल, पिवळ्या किंवा हिरव्या रंगाच्या छटा येतात. पातळ चकत्यांच्या स्वरूपात बहुतेक सर्व झिओलाइटे रंगहीन असतात व ती पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी असतात. बरीचशी झिओलाइटे एकनताक्ष किंवा समचतुर्भुजी असतात, काही थोडी त्रिकोणीय म्हणजे त्रिसमनताक्ष किंवा चतुष्कोणीय असतात. केवळ एक दोनच घनाकार वा षट्कोणी आहेत [→ स्फटिकविज्ञान]. स्फटिक रचनांच्या प्रकारांनुसार बरीचशी झिओलाइटे तंतुमय किंवा लोकरीसारखी, काही थोडी स्तंभाकार, चपट्या वड्यांसारखी किंवा खवल्यांसारखी असतात. क्वचित काही थोडीच घनाकार असतात. अम्लामुळे त्यांचे अपघटन होऊन (रेणूचे लहान तुकडे होऊन) जिलेटिनीभवन होते (जेलीसारख्या चिकटसर पदार्थात रूपांतर होते). त्यांच्यापैकी बहुतेक सर्व सहज म्हणजे सापेक्षतः कमी तापमानास वितळतात व वितळताना ती लाह्यांसारखी फुलतात. यामुळे उकळणे आणि दगड या अर्थांच्या दोन ग्रीक शब्दांवरून त्यांना झिओलाइट हे नाव पडले आहे. तापवून निर्जल झालेली झिओलाइटे अमोनिया, अल्कोहॉल व हायड्रोजन पेरॉक्साइड यांसारख्या द्रवांचे शोषण करून घेऊ शकतात. ⇨ *आयन-विनिमया*चा गुणधर्म त्यांच्यात असतो.

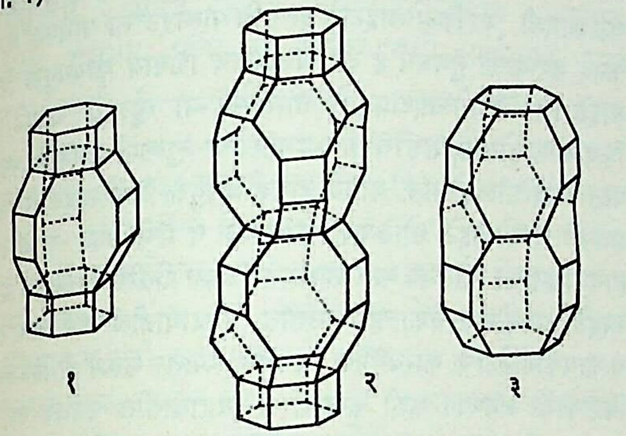
आणवीय संरचना : सिलिकेचे व ॲल्युमिनाचे चतुष्फलक हे झिओलाइटांच्या आणवीय संरचनेतील एकक होत. या चतुष्फलकांतील प्रत्येक ऑक्सिजनाचा अणू हा दोन चतुष्फलकांत समाईक असतो. यामुळे (Si,Al) : O हे प्रमाण अगदी बरोबर १ : २ असे असते. अशा रीतीने तयार झालेल्या संरचनेच्या सांगाड्यात ऋण विद्युत् भार अधिक असतो. हा जादा विद्युत् भार तोलण्यासाठी संरचनेतील पोकळ्यांत सोडियम, पोटॅशियम, कॅल्शियम व बेरियम हे ऋणायन आलेले असतात. यावरून त्यांचे सामान्य सूत्र $XAlSiO \cdot n\,H_2O$ असे बनते.

कोष्टक क्र. १. काही फेल्स्पॅथॉइडे व झिओलाइटे यांच्या चतुष्फलकांच्या कड्यांतील चतुष्फलकांची संख्या व त्यांच्यातील पोकळ्यांचे व्यास.

खनिज	कडीतील चतुष्फलकांची संख्या	सर्वांत रुंद पोकळीचा लहानात लहान व्यास Å (Å = १०⁻⁸ सेंमी.)
सोडालाइट, नोसीयन	४ व ६	२·२
ॲनालसाइट	४ व ६	२·२
हार्मोटोम, फिलिप्साइट	४ व ८	३·२
लेव्हीनाइट	४, ६ व ८	३·२
एरिओनाइट	४, ६ व ८	३·६
कॅबाझाइट	४, ६ व ८	३·९
ह्यूलँडाइट	५, ६ व ८	–
ग्मेलिनाइट	४, ६, ८ व १२	६·४
फोजासाइट	४, ६ व १२	९·०

४ म्हणजे सोडियम, पोटॅशियम, कॅल्शियम किंवा बेरियम असतो. निरनिराळ्या झिओलाइटांत एकमेकांबरोबर जोडल्या गेलेल्या सिलिका-ॲल्युमिना यांच्या चतुष्फलकांची संख्या भिन्न असते. त्यामुळे निरनिराळ्या आकारमानांच्या गोलाकार कड्या तयार होतात. कडीतील पोकळीचे आकारमान तिच्यातील चतुष्फलकांच्या संख्येवर अवलंबून असते. सामान्यतः जास्त चतुष्फलक असलेल्या कड्यातील पोकळ्या अधिक मोठ्या असतात.

चतुष्फलकांच्या गोलाकार कड्या एकमेकींस जोडल्या जाऊन त्रिमितीय संरचना तयार होते. या संरचनेत पिंजऱ्याच्या आकाराच्या मुख्य पोकळ्या व नलिकांच्या आकाराच्या सलग पोकळ्या तयार होतात (आ. १). या पोकळ्यांतून त्यांच्यापेक्षा लहान असे कित्येक आयन

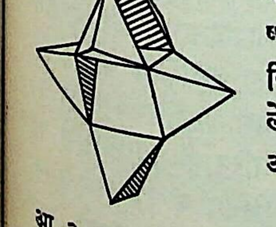


आ. १. पिंजऱ्याच्या व नलिकेच्या आकारांच्या पोकळ्यांनी तयार झालेली संरचना : (१) ग्मेलिनाइट, (२) लेव्हीनाइट, (३) एरिओनाइट.

किंवा रेणू चाळता येतात किंवा ते पोकळ्यांत भरता येतात. अशा रीतीने झिओलाइटांमध्ये आयन-विनिमयाचा व रेणवीय शोषकतेचा गुणधर्म मोठ्या प्रमाणात येतो. संरचनेतील पोकळ्यांत असलेले पाणी व ऋणायन हे संरचनेच्या मुख्य सांगाड्याशी सैलसरपणे बांधलेले असतात, त्यामुळे संरचनेला अजिबात धक्का न लावता ते सहज बाहेर काढून घेता येतात किंवा त्यांचे प्रतिष्ठापन (एकाच्या जागी दुसरा ऋणायन आणण्याची क्रिया) करता येते.

वर्गीकरण : संरचनेनुसार झिओलाइटांचे पुढील सहा गट पडतात.

नॅट्रोलाइट गट : यात ⇨ *नॅट्रोलाइट*, मेसोलाइट, ⇨ *स्कोलेसाइट*, ⇨ *टॉमसनाइट*, गोनार्डाइट आणि एडिंग्टनाइट ही खनिजे आहेत. साखळीसारखे एकक हा यांच्या संरचनेतील मूलक असतो व त्यामुळे ही सर्व तंतुमय असतात (आ. २).



आ. २. साखळीसारखे एकक असलेली संरचना.

हार्मोटोम गट : यात ⇨ *हार्मोटोम*, फिलिप्साइट, गिसमंडाइट व गारोनाइट ही येतात. फेल्स्पारांप्रमाणे यांच्यात चतुष्फलकांच्या शृंखला असतात, परंतु आडव्या दिशांना या शृंखला वेगळ्या प्रकाराने जोडलेल्या असतात. चाराचारांचे किंवा आठाआठांचे कड्यांचे जाळे त्यांच्यात तयार होते.

कॅबाझाइट गट : ⇨ *कॅबाझाइट*, ग्मेलिनाइट, लेव्हीनाइट व एरिओनाइट यात आहेत. त्यांच्यात त्रिक किंवा षट्कीय अक्षांना लंब दिशामध्ये सहासहा चतुष्फलकांच्या एकेरी किंवा दुहेरी कड्या असतात. काहींत आठाआठांच्या (व ग्मेलिनाइटात बाराबारांच्या) कड्या असतात. यामुळे रुंद अथवा अधिक व्यासाच्या नळ्यांसारख्या पोकळ्या त्यांच्यात निर्माण होतात.

फॉजासाइट गट : यात ⇨ *फॉजासाइट* आणि कृत्रिम झिओलाइटे येतात. यात घनीय अष्टफलकीय पिंजऱ्यांच्या आकाराची एकके तयार होतात. अशा रीतीने यांच्यातील अणू एकमेकांस जोडलेले असतात. अशी एकके एकमेकांशी जोडली जाऊन घनीय अथवा छद्मी घनीय संरचना तयार होते.

मॉर्डेनाइट गट : ⇨ *मॉर्डेनाइट* व डासीयार्डाइट या गटात मोडतात. यांच्यात चतुष्फलकांच्या पाचापाचांच्या कड्या असणाऱ्या शृंखला आडव्या दिशांना वेगवेगळ्या प्रकारांनी जोडलेल्या असतात. बाराबारांच्या कड्या मॉर्डेनाइटामध्ये व दहादहांच्या कड्या डासीयार्डाइटात असल्यामुळे त्यांच्यात नळ्यांच्या आकाराच्या मोठ्या व रुंद पोकळ्या निर्माण होतात.

ह्यूलँडाइट गट : ⇨ *ह्यूलँडाइट*, ⇨ *स्टिल्बाइट*, एपिस्टिल्बाइट, फेरिअराइट, ब्र्यूस्टराइट ही येतात. ब्र्यूस्टराइटाखेरीज इतर सर्वांच्या संरचनेविषयी निश्चित स्वरूपाची माहिती उपलब्ध नाही, पण त्यांच्या संरचना एकमेकींसारख्या असाव्यात असे समजते.

यांव्यतिरिक्त लॉमोंटाइट व ॲशक्रोफ्टाइन यांच्या संरचनेबद्दल काहीच माहिती उपलब्ध नाही.

कोष्टक क्र. २. काही झिओलाइटे व त्यांचे रासायनिक संघटन

झिओलाइटाचे नाव	रासायनिक संघटन
नॅट्रोलाइट	$Na_2Al_2Si_3O_{10}\cdot 2H_2O$
मेसोलाइट	$Na_2Ca_2[Al_2Si_3O_{10}]_3\cdot 8H_2O$
स्कोलेसाइट	$CaAl_2Si_3O_{10}\cdot 3H_2O$
टॉमसनाइट	$NaCa_2[Al_2Si_2(Al, Si)O_{10}]_2\cdot 6H_2O$
गोनार्डाइट	$(Ca, Na)_3[(Al, Si)_5O_{10}]_2\cdot 6H_2O$
एडिंग्टनाइट	$BaAl_2Si_3O_{10}\cdot 3H_2O$
हार्मोटोम	$BaAl_2Si_6O_{16}\cdot 6H_2O$
फिलिप्साइट	$KCaAl_3Si_5O_{16}\cdot 6H_2O$
गिसमंडाइट	$CaAl_2Si_2O_8\cdot 4H_2O$
कॅबाझाइट	$(CaNa_2)(Al_2Si_4O_{12})\cdot 6H_2O$
ग्मेलिनाइट	$(Na_2Ca)(Al_2Si_4O_{10})\cdot 6H_2O$
लेव्हीनाइट	$CaAl_2Si_6O_{12}\cdot 6H_2O$
फॉजासाइट	$Na_2Ca[Al_2Si_4O_{12}]_2\cdot 16H_2O$
मॉर्डेनाइट	$Na(AlSi_5O_{12})\cdot 3H_2O$
डासीयार्डाइट	$(Na_2, Ca)_2(Al_4Si_{20}O_{48})\cdot 12H_2O$
ह्यूलँडाइट	$CaAl_2Si_7O_{18}\cdot 6H_2O$
स्टिल्ब्राइट	$CaAl_2Si_7O_{18}\cdot 7H_2O$
एपिस्टिल्ब्राइट	$CaAl_2Si_6O_{16}\cdot 5H_2O$
ब्र्यूस्टराइट	$(Sr, Ba, Ca)Al_2Si_6O_{16}\cdot 5H_2O$

उत्पत्ती : झिओलाइटे मुख्यत्वेकरून अल्पसिकत अग्निज खडकात, विशेषकरून बेसाल्ट व अँडेसाइट यात द्वितीयक खनिजे म्हणून आढळतात. बऱ्याच वेळा दोन अथवा अधिक प्रकारची झिओलाइटे एकत्र असतात. खडकांत असणाऱ्या वेड्यावाकड्या आकारांच्या खळग्यांत व भोकांत तसेच नळ्यांच्या आकाराच्या पोकळ्यांत ती आढळतात. खडक तयार होत असताना शेवटी ती तयार होतात. नैसर्गिक काचांचे निर्काचीभवन होऊन काही झिओलाइटे तयार होतात.

सोडियम, पोटॅशियम, कॅल्शियम व बेरियम यांच्या सिलिकेटांचे जलीभवन होऊन (पाण्याचा समावेश होऊन) झिओलाइटे तयार होतात. काही खनिज शिरांमध्ये, गरम पाण्याच्या झऱ्यांच्या निक्षेपांमध्ये आणि

समुद्रतळावरदेखील ती आढळतात. वालुकाश्म व इतर काही अवसादी (गाळाच्या) खडकांत वाहून आलेली झिओलाइटे सापडतात.

संश्लेषित झिओलाइटे : योग्य असे रासायनिक संघटन असलेल्या ⇨ जेल/चे क्षारीय (अल्कलाइन) परिस्थितीत जलतापीय (उच्च तापमान असलेल्या पाण्याने तापविण्याच्या) पद्धतींनी संश्लेषण करून कृत्रिम रीतीने झिओलाइटे तयार करतात. निसर्गात आढळणाऱ्या झिओलाइटांसारखे असणारे प्रकार व ज्यांच्यासारखी झिओलाइटे निसर्गात आढळत नाहीत असेही प्रकार जलतापीय प्रक्रिया वापरून संश्लेषित करतात. संश्लेषणाची क्रिया १००° ते ४५०° से. या दरम्यानच्या तापमानास घडवून आणतात. जसजसे खालच्या तापमानास संश्लेषण करावे तसतशी खालच्या तापमानांना तयार होणाऱ्या झिओलाइटांतील स्फटिक संरचना अधिकाधिक मोकळ्या प्रकारची होते: आवश्यक ते नियंत्रित असे रासायनिक संघटन असलेली व त्यांच्या संरचनेमध्ये नियमित अंतरावर एकसारख्या व ठराविक आकारमानाच्या पोकळ्या असलेली झिओलाइटे हल्ली संश्लेषित करता येतात. या पोकळ्यांत एकसमान विद्युत् भार असतात. अशी झिओलाइटे वापरून एकसमान आणि नियंत्रित प्रकाराने आयन-विनिमय करता येतो. संश्लेषित झिओलाइटे जिलेटिनी, सच्छिद्र किंवा वाळूसारखी अशा निरनिराळ्या प्रकारांत मिळतात. हल्ली काही तज्ञ झिओलाइट या नावाखाली झिओलाइटांप्रमाणे ऋणायन किंवा धनायन यांचा विनिमय करू शकणारे सल्फोनीकृत (एका अगर अधिक सल्फोनिक अम्ल गटांचा समावेश झालेले) कार्बनी पदार्थ व क्षारक रेझिने यांसारख्या भिन्न प्रकारच्या पदार्थांचा समावेश करतात.

रोबेर्ट गान्स यांनी १९०५ साली सोडियम-ॲल्युमिनियम सिलिकेटांवर आधारित असे आयन-विनिमय करू शकणारे पदार्थ कृत्रिम रीतीने तयार केले. त्यांचा उपयोग अफेनद (ज्यात साबणाचा फेस होऊ शकत नाही असे) जल फेनद करण्यासाठी होतो. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात समुद्राच्या पाण्यापासून पिण्यास योग्य असे पाणी तयार करण्यासाठी संश्लेषित सिल्व्हर झिओलाइट बनविण्यात आले. याकरिता सोडियम सिलिकेट आणि ॲल्युमिनियमाचे लवण यांची रासायनिक विक्रिया होऊन तयार झालेला जेल काळजीपूर्वक बाजूला करून तो सुकवितात. मग त्यावर सिल्व्हर नायट्रेटाची विक्रिया करून सिल्व्हर-ॲल्युमिनो-सिलिकेट हे झिओलाइट तयार करतात. ते प्रथम सुकवितात आणि मग योग्य अशा इतर पदार्थांबरोबर मिसळून त्याच्या वड्या (ब्रिकेट) तयार करतात. दुसऱ्या महायुद्धाच्या अगदी तेजीच्या काळात अमेरिकेत दर दिवशी सु. ३,५०० ते ४,००० किग्रॅ. सिल्व्हर झिओलाइट तयार होत होते. अगदी अल्पप्रमाणात सिल्व्हर ऑक्साइड मिसळलेले संमिश्र बेरियम-सिल्व्हर झिओलाइट पाण्यातील सल्फेट बाजूला काढण्यासाठी वापरतात.

उपयोग : आयन-विनिमय : झिओलाइटांच्या स्फटिक संरचनेत असलेल्या नळ्यांच्या आकारांच्या पोकळ्यांतून पाणी सहज आरपार जाऊ शकते. हे होत असताना झिओलाइटांमध्ये असणाऱ्या ऋणायनांचा विनिमय होतो. यालाच 'ऋणायन-विनिमय' अथवा 'क्षारक-विनिमय' असे म्हणतात. अफेनद जल फेनद करण्यासाठी या क्रियेचा उपयोग करतात. अफेनद जलातील कॅल्शियमाचा झिओलाइटातील सोडियमाशी विनिमय होतो. पाणी अफेनद होण्यास कारणीभूत असणारे कॅल्शियम पाण्यातून निघून जाते व त्या जागी झिओलाइटात असणारे निरुपद्रवी सोडियम प्रतिष्ठापित होते. झिओलाइटे ही व्युत्क्रमी आयन-विनिमय घडवून आणणारी सजल सिलिकेटे असतात. अफेनदी जलाचे फेनदीकरण केल्यावर तयार झालेली कॅल्शियमयुक्त झिओलाइटे साध्या मिठाच्या विद्रावात म्हणजे सोडियम क्लोराइडाबरोबर धुऊन त्यात कॅल्शियमाच्या जागी सोडियमाचा विनिमय करून परत क्रियाशील करता येतात.

$$\left.\begin{matrix}\text{Ca}\\\text{Mg}\end{matrix}\right\}\text{ लवणे } + \text{Na झिओलाइट} \rightarrow \left.\begin{matrix}\text{Ca}\\\text{Mg}\end{matrix}\right\}\text{ झिओलाइट} + \text{सोडियम लवणे}$$

व्युत्क्रमी विक्रिया पुढीलप्रमाणे

$$\left.\begin{matrix}\text{Ca}\\\text{Mg}\end{matrix}\right\}\text{ झिओलाइट} + 2\,\text{NaCl (साधे मीठ)} \rightarrow \text{Na}_2\text{ झिओलाइट} + \left.\begin{matrix}\text{Ca}\\\text{Mg}\end{matrix}\right\}\text{Cl}_2$$

इ. स. १९३५ सालानंतर कार्बनयुक्त ऋणायन-विनिमयकारक कार्बनी पदार्थ—कार्बनयुक्त झिओलाइटे—मोठ्या प्रमाणात औद्योगिक वापरात येऊ लागली. या झिओलाइटात इतर झिओलाइटांचा साधेपणा व पाणी फेनद करण्याचा गुणधर्म हे तर असतातच शिवाय कार्बनयुक्त झिओलाइटे इतर झिओलाइटांप्रमाणे सोडियमाच्या व्युत्क्रमी चक्राने पुन्हा क्रियाशील होतात, तशीच ती अम्लाबरोबर व्युत्क्रमी विनिमय करूनही परत क्रियाशील होतात. यामुळे हायड्रोजनयुक्त झिओलाइट तयार होते. मग ही झिओलाइटे सोडियम, कॅल्शियम व मॅग्नेशियम यांच्याबरोबर हायड्रोजनाचा विनिमय करू शकतात. अशा रीतीने कार्बनयुक्त झिओलाइटे हायड्रोजन-चक्रातही बसतात. विद्रावातील सर्व कार्बोनेटांचे व बायकार्बोनेटांचे कार्बॉनिक अम्लात रूपांतर करून ही झिओलाइटे विद्रावाची लवणता कमी करतात व विद्रावातील धनरूप पदार्थांचे प्रमाण कमी करतात. विद्रावातून सोडियम बायकार्बोनेट बाजूला काढण्याची ऊर्ध्वपातनाच्या (वाफ करून मग ती थंड करून घटक वेगळे करण्याच्या पद्धतीच्या) व्यतिरिक्त हीच एक दुसरी ज्ञात पद्धत आहे. बाष्पित्रांमध्ये (पाण्याची वाफ तयार करण्याच्या उपकरणांमध्ये, बॉयलरांमध्ये) अगदी शुद्ध फेनदी पाणी लागते. नेहमीच्या झिओलाइटांतील सिलिका बाष्पित्रातील पाण्यात थोडी जरी विरघळली, तरी त्यापासून त्रासदायक परिस्थिती निर्माण होते. कार्बनयुक्त झिओलाइटे विनसिलिकी असल्यामुळे ती वापरल्यास हा धोका संभवत नाही.

आयनी व रेणवीय पृष्ठशोषक : स्फटिक संरचनेला धक्का न लावता झिओलाइटांचे निर्जलीकरण करता येते. निर्जलीकृत स्फटिकात मधमाश्यांच्या पोळ्यासारखी संरचना असते. या संरचनेत ठराविक जागी पोकळ्या असतात. तसेच ठराविक जागी नलिकांच्या आकाराच्या पोकळ्या असतात. या दोन्ही प्रकारच्या पोकळ्या एकमेकींशी अंतर्गत रीत्या गुंफलेल्या असतात. या पोकळ्या बाहेरच्या रेणूंचे पृष्ठशोषण करण्यासाठी उपयोगी अशी स्थाने असतात. यामुळे निर्जलीकृत झिओलाइटे अमोनिया, अल्कोहॉल, हायड्रोजन पेरॉक्साइड यांसारख्या द्रवांचे शोषण करून घेऊ शकतात.

रेणवीय चाळण्या : झिओलाइटांच्या स्फटिकांतील आणवीय संरचनेत नळीच्या आकाराच्या सलग व सापेक्षतः मोठ्या आकारमानाच्या पोकळ्या असतात. निरनिराळ्या झिओलाइटांतील पोकळ्यांचे व्यास कोष्टक क्र. १ मध्ये दिले आहेत. या पोकळ्यांतून लहान आकारमानाचे रेणू गाळता येतात. सापेक्षतः मोठ्या आकारमानाच्या पोकळ्या असलेली झिओलाइटे संश्लेषित करतात. अशा प्रकारच्या काही झिओलाइटांत क्षार धातूंचे (लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम इत्यादींचे) ऋणायन संरचनेत असल्यास छिद्राचा परिणामी व्यास ९ ते ११ आणि क्षारीय मृत्तिकांचे (बेरियम, स्ट्राँशियम व कॅल्शियम यांच्या ऑक्साइडांचे) ऋणायन असल्यास ८ ते ९ इतका असतो. कॅबाझाइटामधील पोकळ्यांचा कमीत कमी व्यास ३·९ Å असतो. त्यातून सरळ शृंखलांनीयुक्त हायड्रोकार्बन गाळता येत नाहीत. फौजासाइट व संश्लेषित झिओलाइटांचा व्यास ९ Å च्या आसपास असतो. त्यातून बेंझिनाची वलयेदेखील गाळता येतात. अशा रीतीने रेणवीय चाळण्या

म्हणून झिओलाइटे मोठ्या प्रमाणात वापरण्यात येतात. खनिज तेलाच्या घटकांचे विलगीकरण करण्यासाठी ती वापरतात.

रांगोळीची पूड ज्या शिरगोळ्यांपासून करतात ते झिओलाइटांचेच बनलेले असतात.

संदर्भ : 1. Deer, W. A.; Howie, R. A.; Zussman, J. *An Introduction to the Rock Forming Minerals*, London, 1967. 2. Hersh, C. K. *Molecular Sieves*, New York, 1961. 3. Martin, G. (Revised by Francis, W.) *Industrial and Manufacturing Chemistry, Part II (Inorganic)*, London, 1954. 4. Remy, H.; Trans. Anderson, J. S.; Ed. Kleinberg, J. *Treatise on Inorganic Chemistry*, Amsterdam, 1956.

आगस्ते, र. पां.; दांडेगावकर, सा. ह.

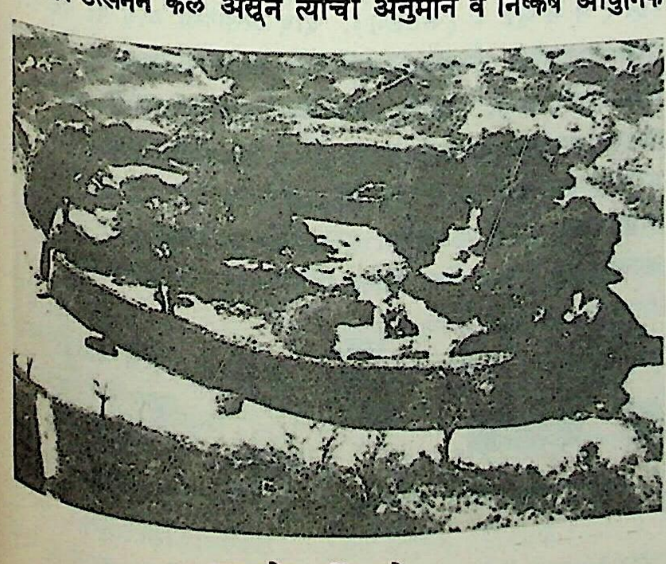
झिंकाइट : खनिज, स्फटिक षट्कोणीय, विरळाच आढळतात. सामान्यतः संपुंजित, पर्णित वा कणमय राशी आढळतात. पाटन (1010) चांगले [→ स्फटिकविज्ञान]. भंजन किंचित शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ४–४·५. वि. गु. ५·६. चमक काहीशी हिऱ्यासारखी ते काचेसारखी. रंग गडद तांबडा वा नारिंगी पिवळा. रंग मँगॅनिजामुळे येत असावा. कस नारिंगी पिवळा. रा. सं. ZnO. जस्ताच्या द्वितीयक (नंतर तयार झालेल्या) खनिजांच्या रूपांतरणाने झिंकाइट तयार होते. ते फ्रँकलिन (न्यू जर्सी, अमेरिका) येथे आढळते. जस्ताचे धातुक म्हणून व पांढरे जस्त (जस्ताचे ऑक्साइड) हे रंगद्रव्य तयार करण्यासाठी याचा उपयोग होतो. यालाच रेड ऑक्साइड ऑफ झिंक, रेड झिंक, स्पार्टालाइट वा स्टर्लिंगाइट अशीही नावे आहेत.

केळकर, क. वा.

झिंडर : पश्चिम आफ्रिकेतील नायजर प्रजासत्ताकाच्या दक्षिण भागातील व्यापारी शहर. लोकसंख्या ३९,४२७ (१९७२). हे नायजर-नायजेरिया सीमेच्या उत्तरेस सु. १०४ किमी. असून आसपासच्या भुईमूग पिकविणाऱ्या अत्यंत महत्त्वाच्या प्रदेशाच्या मध्यभागी आहे. भुईमुगावरील प्रक्रियेचे व त्याच्या व्यापाराचे झिंडर हे मोठे केंद्र आहे. येथे औष्णिक विद्युत्‌गृह व विमानतळ असून ते नायजरमधून जाणाऱ्या मोठ्या पूर्व-पश्चिम रस्त्यावर आहे.

लिमये, दि. ह.

झिंबाब्वे : आफ्रिकेतील एक प्राचीन अवशेषांचे स्थळ. ते ऱ्होडेशियात व्हिक्टोरिया किल्ल्याजवळ आग्नेयीस सु. २५ किमी.वर वसले आहे. 'दगडांची घरे' या नावांनी हे अवशेष ओळखले जात असले, तरी तेथील अजस्र भिंती वा मंदिर कोणी बांधले याविषयी काहीच माहिती ज्ञात नाही. या वास्तूंशी अनेक दंतकथा निगडित आहेत. हे अवशेष १८७१ साली प्रथम उजेडात आले. १८९१–१९५८ पर्यंतच्या काळात येथे अनेक उत्खनने झाली. त्यांपैकी कॅटन-टॉम्पसन यांनी विस्तृत प्रमाणावर उत्खनन केले असून त्यांची अनुमाने व निष्कर्ष आधुनिक तज्ञांनी ग्राह्य मानली आहेत. उत्खननात जवळजवळ सु. ९१ मी. लांब व ६० मी. रुंदीच्या दगडी देवळाचे अवशेष सापडले आहेत. त्याशिवाय दगडी प्रवेशद्वारे, तटबंदी, तटबंदीच्या आत मातीच्या वास्तू, मृत्पात्रे, लोखंडी हत्यारे, तांब्याचे व सोन्याचे दागिने, काचेचे मणी इ. अनेक अवशेषही मिळाले. यांतील काही वस्तू भारत, चीन व इराणमधून व्यापारी संपर्कामुळे आल्या असाव्यात, असे वाटते. कार्बन १४ पद्धतीनुसार येथील अवशेषांचा काळ इ. स. च्या सहावे ते आठवे शतक असा येतो, तर काही तज्ञांच्या मते तो १४ वे–१५ वे शतक धरला जातो. कॅटन-टॉम्पसन यांच्या मते नववे शतक हा काळ गृहीत धरण्यात येतो व तो अलीकडे सर्वमान्य झाला आहे.



पुरावशेष, झिंबाब्वे.

संदर्भ : Caton-Thompson, Gertrude, *Zimbabwe Culture*, New York, 1931.

देव, शां. भा.

झिगमोंडी, रिखार्ट : (१ एप्रिल १८६५ – २४ सप्टेंबर १९२९). ऑस्ट्रियन रसायनशास्त्रज्ञ. १९२५ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. कलिल रसायनशास्त्रात [अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत्या स्थितीत असलेल्या विशिष्ट प्रकारच्या मिश्रणासंबंधीच्या रसायनशास्त्रात; → कलिल] आधुनिक काळात ज्या संशोधन पद्धती मूलभूत ठरल्या आहेत त्या झिगमोंडी यांनीच बसविल्या व त्यांचा उपयोग करून कलिल विद्राव विषमांगी असतात, हे सिद्ध केले. विद्युत् विच्छेद्यांमुळे (ज्या पदार्थाच्या विद्रावातून विद्युत् प्रवाह जाऊ दिल्यास त्यातील घटक अलग होतात अशा पदार्थांमुळे) कलिलांचे किलाटन होण्याची (न विरघळणारा साका तयार होण्याची) यंत्रणा व जेलांची [कलिल विद्राव तसाच राहू दिला असता तयार होणाऱ्या आणि घन पदार्थासारख्या भासणाऱ्या पदार्थाची; → जेल] संरचना यांसंबंधी त्यांनी मौलिक संशोधन केले. अतीत सूक्ष्मदर्शक (पदार्थाची स्थिती समजण्यासाठी प्रकाशाच्या विखुरण्याच्या गुणधर्मांचा उपयोग करणारा सूक्ष्मदर्शक) हे उपकरण त्यांनी शोधून काढले. या बहुमोल कामगिरीबद्दल त्यांना नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

त्यांचा जन्म व्हिएन्ना (ऑस्ट्रिया) येथे झाला व तेथेच त्यांचे बरेचसे शिक्षणही झाले. १८८९ साली त्यांनी म्यूनिक (जर्मनी) विद्यापीठाची पीएच्.डी. पदवी मिळविली. त्यानंतर दोन वर्षे तेथेच आउगुस्ट कुंट या भौतिकीविज्ञांना संशोधनात त्यांनी मदत केली. १८९३ मध्ये ग्राल्स येथील तांत्रिक विद्यालयात त्यांनी अध्यापन-कार्य पत्करले. काच आणि चिनी माती यांच्या वस्तूंना चमक देणाऱ्या रंगांसंबंधी त्यांनी जे कार्य केले त्यामुळे येना येथील 'शॉट अँड गेनोसेन' या काचकारखान्याशी त्यांचा संबंध आला व शॉट यांच्या सहकार्याने त्यांनी जे संशोधन केले त्यातून अनेक रंगांच्या काचा आणि येनाची प्रसिद्ध दुधी काच निष्पन्न झाली. या निमित्तानेच कलिल रसायनशास्त्राचा सखोल अभ्यास करावा, असे त्यांना वाटू लागले व त्यांनी १९०० मध्ये सैद्धांतिक संशोधनास वाहून घेण्याचे ठरविले. त्यानंतर त्यांनी एच्. सीडेन्टॉफ यांच्या मदतीने अतीत सूक्ष्मदर्शक हे उपकरण बनविले. या उपकरणामुळेच कलिलांचे संशोधन पद्धतशीर करणे शक्य झाले. १९०७ मध्ये ते गटिंगेन विद्यापीठात प्राध्यापक व 'इन्स्टिट्यूट ऑफ इनऑरगॅनिक केमिस्ट्री' या संस्थेचे संचालक झाले. तेथे त्यांनी केलेल्या संशोधनकार्यात जेलांची संरचना, अतिगालन (कलिल कण गाळून अलग करण्याची क्रिया), अपोहन [खऱ्या विद्रावातील विरघळलेला पदार्थ व कलिल अलग करण्याची क्रिया; → अपोहन] यांसंबंधीच्या कार्याचाही समावेश होतो. अतीत सूक्ष्मदर्शकात सुधारणा करून त्यांनी निमज्जन (ज्यात वस्तू व वस्तुभिंग हे दोन्ही एखाद्या द्रवाने आच्छादिलेले असतात असा) अतीत सूक्ष्मदर्शक बनविला. त्यांच्या कार्यामुळे जीवरसायनशास्त्र, सूक्ष्मजंतुविज्ञान व मृदा भौतिकी या विषयांतील काही प्रश्न सोडविण्यास फार मदत झाली. १९२९ मध्ये ते सेवानिवृत्त झाले. त्यांनी *Lehrbuch*

der Kolloidchemie, *Über das Kolloid-Gold* (पी. ए. थैसन यांच्या सहकार्याने) आणि *Zur Erkenntnis der Kolloid* हे ग्रंथ लिहिले. ते गटिंगेन येथे मरण पावले.

जमदाडे, ज. वि.

झिगुरात : पश्चिम आशियातील विशेषतः सुमेरियन, ॲसिरियन व बॅबिलोनियन संस्कृत्यांतील समाजांनी उभारलेली प्रचंड मंदिर-मनोरे. झिगुरात म्हणजे कृत्रिम डोंगर. मेसोपोटेमियाच्या परिसरातील अशा सु. तीस झिगुरातांचे अवशेष आतापर्यंत ज्ञात झाले आहेत. टप्प्याटप्प्याने वर निमुळत्या होत जाणाऱ्या विटामातीच्या प्रचंड टेकाडांच्या माथ्यावर हे देवालय उभारण्यात येई. वर जाण्यास एकच जिना असे. अशा कृत्रिम टेकड्या उभारण्यामागचा हेतू निश्चितपणे ज्ञात नसला, तरी त्या विश्वाची–पृथ्वी व स्वर्ग यांची–प्रतिकृती असावी. वास्तुकलादृष्ट्या आयताकृती व चौकोनी असणारे हे मंदिर-मनोरे आकार व भव्यता ह्यांमुळे भक्ताच्या मनावर छाप पाडण्यास समर्थ ठरले. या टेकडीत समाध्या वा थडगी नाहीत, याची उत्खननाद्वारे खात्री करून घेण्यात आली आहे. इ. स. पू. २७०० च्या थोड्या आधीपासूनच हे उत्तुंग मंदिर-मनोरे बांधण्यास आरंभ झाला होता. पुढे झिगुरातांची उंची व आकार वाढविण्याची प्रथा पडली. अरच्या झिगुरातचा पहिला मजला १० मी. उंच × ५७ मी. लांब × ३८ मी. रुंद (इ. स. पू. २१५०) आहे. बॅबिलन, मारी, कुश (आल्कूश), लगाश, निमरूद अशा बहुतेक सर्व महत्त्वाच्या ठिकाणी निरनिराळ्या प्राचीन देव-देवतांचे असे मंदिर-मनोरे इ. स. पू. ५०० पर्यंत उभारण्यात आलेले आढळतात.

माटे, म. श्री.

झिनिया : फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) सूर्यफूल कुलातील [→ कंपॉझिटी] हा एक वंश असून त्यात एकूण वीस जाती अंतर्भूत आहेत व त्या बहुतेक ⇨ *ओषधी* व लहान झुडपे आहेत. त्या वर्षायू किंवा बहुवर्षायू (एक वा अनेक वर्षे जगणाऱ्या) असून त्यांना आकर्षक फुले येत असल्याने शोभेकरिता सर्वत्र लावल्या जातात. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानाचा दक्षिण भाग ते चिली हा प्रदेश त्यांचे मूलस्थान आहे. *झिनिया एलेगन्स* (इं. यूथ अँड ओल्ड एज) ही वर्षायू जाती मेक्सिकोतील असून ती भारतातील बागांतून सामान्यपणे लावलेली आढळते. विविधरंगी फुलोरे [स्तबक; → पुष्पबंध] असलेले या जातीचे अनेक प्रकार जगात सर्वत्र मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत आहेत. झिनियाची सामान्य शारीरिक लक्षणे सूर्यफूल कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे आहेत. *झि. एलेगन्स* सु. ०·३–१ मी. पर्यंत वाढणारी ओषधी असून तिचे खोड व फांद्या यांवर राठ केस असतात. पाने समोरासमोर, बिनदेठाची, खरबरीत, अंडाकृती व सु. २·५ सेंमी. रुंद असून सुंदर फुलोरे फांद्यांच्या टोकांस येतात. स्तबकातील किरण-पुष्पके व बिंब-पुष्पके यांचे रंग विविध; हिरवा व निळा हे रंग नसतात. इतर झिनियात चायना ॲस्टरसारखा निळा व लाल रंगी प्रकार नसतात. स्तबकांचा व्यास भिन्न प्रकारांत २·५ – १५ सेंमी. पर्यंत असतो. स्तबकांच्या घेरावरील किरण-पुष्पके स्त्रीलिंगी, जिव्हिकाकृती (सपाट जिभेसारखी) व एक ते चार मंडलांत असून स्तबकाच्या मध्यावर (बिंबावर) द्विलिंगी नलिकाकृती पुष्पके असतात. स्तबकाखाली तीन ते अनेक छदमंडले असून छदे गोलसर; विशालकोनी व रुंद आणि थोडीफार रंगीत असतात [→ फूल]. कृत्स्नफळे [न तडकणारी एकबीजी शुष्क फळे; → फळ] लहान, चपटी, सपक्ष आणि तपकिरी असतात. स्तबकांचा उपयोग हारतुरे इत्यादींकरिता करतात.

आफळे, पुष्पलता द.

झिनियाची वाढ पावसाळ्यात चांगली होते. झाडांना ऊन मानवते. सावलीत ती लांबटांगी होऊन फुले चांगली येत नाहीत. खोल, सुपीक व खतावलेली रेताड जमीन चांगली; लागवड रोपे लावून करतात. रोपाकरिता मे-जूनमध्ये बी वाफ्यात पेरतात. रोपे तीन चार पानांची झाली म्हणजे उपटून कायमच्या जागी २५ – ४५ सेंमी. अंतरावर लावतात. लागवडीनंतर ५-६ आठवड्यांनी पहिली फूलकळी दिसताच शेंडा खुडल्यास पुष्कळ फांद्या फुटून फुले पुष्कळ येतात.

चौधरी, रा. मो.

झिनियावर भुरी, ठिपके व करपा हे कवकीय (हरितद्रव्यरहित बुरशीसारख्या सूक्ष्म वनस्पतींमुळे होणारे) रोग पडतात. त्यांचे निवारण अनुक्रमे गंधक भुकटी, बोर्डो मिश्रण आणि पारायुक्त कवकनाशक भुकटी यांचा वापर करून होते. व्हायरसजन्य (विषाणुजन्य) रोगामुळे पाने वळतात, अशी झाडे उपटून जाळणे, हा एकच उपाय आहे. (चित्रपत्र ५१).

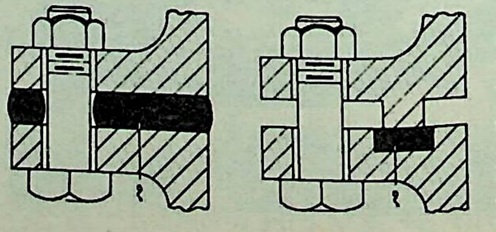
रुईकर, स. के.

झिमेल, गेओर्ग : (१ मार्च १८५८–२६ सप्टेंबर १९१८). जर्मन तत्त्ववेत्ता आणि समाजशास्त्रज्ञ. बर्लिन येथे जन्म व शिक्षण. त्याने इतिहास, लोकमानसशास्त्र, तत्त्वज्ञान, कला आदी विषयांचा व्यासंग केला. कांटच्या तत्त्वज्ञानावरील त्याच्या प्रबंधाला पारितोषिक मिळाले. १८८१ मध्ये त्याला बर्लिन विद्यापीठाची डॉक्टरेट मिळाली. तेथेच त्याने १८८५ पासून तत्त्वज्ञानाचे अध्यापन केले. तसेच १९१४ पासून स्ट्रॅसबर्ग विद्यापीठात तत्त्वज्ञानाचे अध्यासन भूषविले. 'जर्मन सोशिऑलॉजिकल असोसिएशन'ची त्याने माक्स व्हेबरसमवेत स्थापना केली (१९१०). नीत्शे, कांट, हेगेल, शोपेनहौअर इत्यादींचा त्याच्यावर प्रभाव होता. सामाजिक आंतरक्रिया, समूहांतील परस्परसंबंध, सामाजिक संघर्षसिद्धांत, सामाजिक दूरीभवन, समाजाची संरचना, समूहसंघटन, मानवी व्यक्तिमत्त्व व समाजाचे स्वरूप इ. विषयांवर त्याने शास्त्रशुद्ध लिखाण केले. समाजशास्त्रीय पद्धतिमीमांसा या विषयावर त्याने केलेले लिखाण विशेष मौलिक आहे. मनुष्य बाह्य वस्तूंचा उपयोग करून आंतरिक क्षमतेच्या जोरावर त्या आत्मसात करतो आणि संस्कृती निर्माण होते. व्यक्तिमत्त्वाच्या व्यक्तिनिष्ठ आणि वस्तुनिष्ठ अशा दोन बाजू असतात. मनुष्याचे जीवन संघर्षाने भरले आहे, संघर्षामुळे तणाव निर्माण होतात आणि त्यात मनुष्य गुरफटला जातो. अशा स्वरूपाचे विचार त्याने मांडले. त्याचे विचार त्रुटित स्वरूपाचे होते; तरीही त्यांचा प्रभाव दूरगामी झाला. केवळ माहितीवजा असलेले सामाजिक घटकांबद्दलचे विवेचन त्याने तात्त्विक सिद्धांताच्या पातळीवर नेले. समाजशास्त्राला शास्त्रीय दर्जा मिळवून देणारा तो एक आद्य समाजशास्त्रज्ञ होय. त्याच्या तत्त्वज्ञानपर लिखाणामध्ये अस्तित्ववादाच्या आधुनिक विचारसरणीची बीजे आढळून येतात. स्ट्रॅसबर्ग येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Coser, L. A. Ed. *Georg Simmel*, Englewood Cliffs, N.J., 1965. 2. Wolff, Kurt H. Ed. *Georg Simmel, 1858-1918*, Ohio, 1959.

काळदाते, सुधा

झिरपबंदी : (सीलिंग). दाब असलेला वायू वा द्रव पदार्थ एखाद्या पात्रातून, उपकरणातून किंवा यंत्रातून झिरपू नये म्हणून केलेली प्रतिबंधक योजना. पात्रांचे, उपकरणांचे अथवा यंत्रांचे भाग एकत्र जोडावे लागतात व मधून मधून सुटेही करावे लागतात. अशा वेळी या जोडण्यात येणाऱ्या भागांत जर फट राहिली, तर तीतून द्रायू (वायू अथवा द्रव) निसटून त्याच्या दाबाची मात्रा कमी होत जाईल. येथे संपर्कात येणारे भाग स्थिर किंवा गतिमानही असू शकतात.



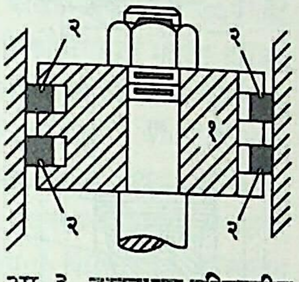
आ. १. नरम गॅसकेटांचे प्रकार : (१) गॅसकेट

अशी जोडणी ज्यात करावी लागते अशा स्थिर भागांच्या वस्तूंची परिचित उदाहरणे म्हणजे प्रेशर कुकर, औद्योगिक दाबपात्रे व

बाष्पित्र (बॉयलर) ही होत. यांत द्वारे असून त्यांना पाळ्या जोडलेल्या असतात. त्यांवर घालावयाच्या झाकणांनाही पाळ्या असतात. या पाळ्या जोडताना जो झिरप प्रतिबंधक (आ. १) घालावा लागतो, त्याला गॅसकेट म्हणतात. गॅसकेटे साधारण पातळ असून ती कमी दाबासाठी नैसर्गिक वा कृत्रिम रबर, चामडे, ॲस्बेस्टस, कागद, प्लॅस्टिक यांसारख्या नरम व लवचिक पदार्थांची करतात. उच्च दाबासाठी ती तांबे, ॲल्युमिनियम, पोलाद इ. वर्धनीय धातूंची करतात (आ. २). आकृतीत गॅसकेटांच्या कड्यांचे काटछेद दाखविले आहे. ही पहिल्या प्रकारच्या गॅसकेटांपेक्षा बरीच जास्त पातळ असतात.

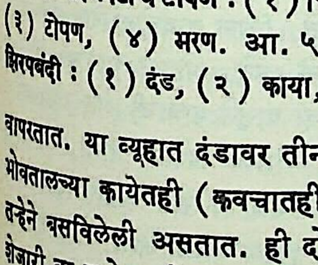
आ. २. धातूची गॅसकेटे

सापेक्ष गोल गतीने फिरणारे वा सरळ सरकणारे भाग जोडताना निरनिराळ्या प्रकारांच्या झिरप प्रतिबंधक योजना वापरतात. उदा., एंजिनातील सिलिंडरामध्ये पश्चाग्र (पुढे-मागे) सरकणाऱ्या दट्ट्याच्या परिघावर बिडाची कडी (आ. ३) बसवितात. त्याचप्रमाणे वाफ एंजिनाच्या दट्ट्याचा दांडा व सिलिंडराचे बंद तोंड अथवा पंपाचा फिरणारा दंड व बाजूचे झाकण यांसाठी भरणपेटी व टोपण (आ. ४) वापरून झिरप बंद करतात. भरणपेटीत दंडाभोवती ॲस्बेस्टसची किंवा रबराची दोरी गुंडाळून अथवा त्यांची कडीही बसवून ती एका टोपणाने पेटीत दाबून धरतात.

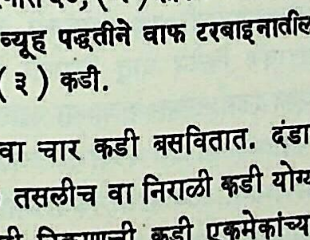


आ. ३. दट्ट्याच्या परिघावरील कडी : (१) दट्ट्या, (२) कडी.

अती वेगाने फिरणाऱ्या दंडासाठी प्रतिबंधक म्हणून व्यूह पद्धतीचे (लेबिरिंथ, आ. ५) बंधन योजतात. हे मुख्यतः वाफेच्या टरबाइनात



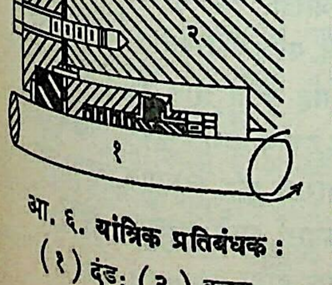
आ. ४



आ. ५

आ. ४. भरणपेटी व टोपण : (१) फिरणारा दंड, (२) झाकण व भरणपेटी, (३) टोपण, (४) भरण. आ. ५. व्यूह पद्धतीने वाफ टरबाइनातील झिरपबंदी : (१) दंड, (२) काया, (३) कडी.

वापरतात. या व्यूहात दंडावर तीन वा चार कडी बसवितात. दंडाभोवतालच्या कायेतही (कवचातही) तसलीच वा निराळी कडी योग्य तऱ्हेने बसविलेली असतात. ही दोन्ही ठिकाणची कडी एकमेकांच्या शेजारी वा समोरासमोर शक्य तितकी निकट पण प्रत्यक्ष स्पर्श न होता फिरतात. या रचनेत झिरप पूर्णपणे बंद होत नाही पण तिचे प्रमाण अगदी अल्प राहते. या रचनेचा मुख्य फायदा म्हणजे हीत घर्षणजन्य ऊर्जाहानी अगदी कमी असते.



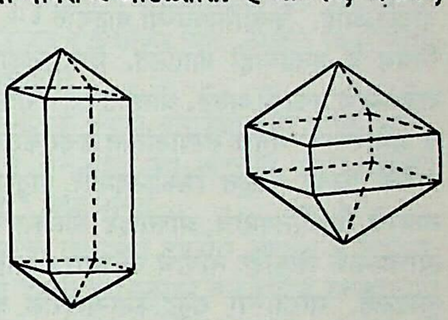
आ. ६. यांत्रिक प्रतिबंधक : (१) दंड; (२) कवच.

फिरणाऱ्या दंडासाठी, विशेषतः जेथे दाब व गती जास्त असतात, तेथे यांत्रिक प्रतिबंधक (आ. ६) वापरतात. यात धातूच्या आणि कार्बनाच्या कड्यांच्या जोडांचा उपयोग करतात. जोडातील एक कडे दंडाला व दुसरे कवचाला बसवितात.

कड्यांच्या समोरासमोरच्या बाजू (तोंडे नव्हेत) एकमेकांवर घासत राहतात. म्हणून त्या अगदी गुळगुळीत करतात व शिवाय त्यांचे पृष्ठभाग अगदी जुळते असावे लागतात.

संदर्भ : Baumeister, T.; Marks, L. S., Eds. *Standard Handbook for Mechanical Engineers*, New York, 1967. जोशी, म. वि.

झिर्कॉन : खनिज. स्फटिक चतुष्कोणीय. सामान्यतः प्रचिनाकार व प्रचिनाच्या टोकाशी प्रसूची असलेले लहान स्फटिक; क्वचित प्रसूच्याकार. वाकलेल्या गुडघ्याच्या आकाराचे यमल (जुळे) स्फटिकही असतात [→ स्फटिकविज्ञान]. यांशिवाय अनियमित आकाराच्या कणांच्या रूपातही ते आढळते. भंजन शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ७–७·५. वि. गु. ४–४·८. चमक हिऱ्यासारखी. बहुधा दुधी काचेप्रमाणे पारभासी, कधीकधी पारदर्शक. रंगहीन अथवा पिवळसर, हिरवट, निळसर वगैरे रंगछटा. कस रंगहीन. रा. सं. $ZrSiO_4$. हे ग्रॅनाइट, सायेनाइट, पेग्मटाइट यांसारख्या सिकत (सिलिकेचे प्रमाण जास्त असलेल्या) अग्निज खडकांत गौण खनिज म्हणून आढळते. काही रूपांतरित खडकांत व गाळांतही हे आढळते. इल्मेनाइट, रूटाइल व मोनॅझाइट ही खनिजे त्याच्याबरोबर आढळतात. हे श्रीलंका, रशिया, ब्रह्मदेश, ब्राझील, नॉर्वे, थायलंड, अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, मॅलॅगॅसी इ. देशांत आढळते. भारतामध्ये रत्नागिरी, त्रावणकोर, दक्षिण तमिळनाडू, विशाखापटनम् व ओरिसा यांच्या किनाऱ्याजवळ आढळणाऱ्या वाळूत; गया येथील पेग्मटाइटात व कोईमतूर येथील नेफेलीन सायेनाइटात झिर्कॉन आढळते. पारदर्शक स्फटिकांचा रत्न म्हणून वापर होतो. यापासून मिळणारे झिर्कोनियम ऑक्साइड उच्चतापसह (उच्च तापमान सहन करू शकणारा) पदार्थ म्हणून वापरले जाते. झिर्कॉनापासून मिळविण्यात येणाऱ्या झिर्कोनियम या शुद्ध धातूचा अणुकेंद्रीय विक्रियकात (अणुभट्टीत) उपयोग होतो. विशिष्ट प्रकारच्या पोलादातही ही धातू वापरतात. पिवळसर किंवा सोनेरी या अर्थाच्या जारगॉन (अरबी) अथवा झारगन (फारशी) शब्दावरून झिर्कॉन हे नाव पडले आहे. केळकर, क. वा.



झिर्कॉनाचे स्फटिक

झिर्कोनियम : धातुरूप मूलद्रव्य, रासायनिक चिन्ह Zr. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ४०; अणुभार ९१·२२; नैसर्गिक समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचे) अणुभार ९०, ९१, ९२, ९४ व ९६; आवर्त सारणीमधील (इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूप मांडणीतील) चौथ्या गटाच्या ब विभागात स्थान; शुद्ध स्थितीत धातूची तार काढता येते, परंतु अशुद्धी असल्यास ठिसूळ; झळाळी चांगली; वर्ण चांदीसारखा पांढरा, घनता ६·४९ ग्रॅ./सेंमी.^{3} (तापमान २०° से. असताना); वितळबिंदू १,८५०° से.; उकळबिंदू ३,५८०° से.; ८६२° से. च्या खाली स्फटिकरचना षट्कोणी (आल्फा प्रकाराची) व त्याच्या वर तापमान असल्यास शरीरकेंद्रित समघनी (बीटा प्रकाराची) [→ स्फटिकविज्ञान]; विद्युत् रोधकता तांब्याच्या २५ पट व नायक्रोम धातूच्या निम्मी; उच्च तापमानास अतिशय क्रियाशील; कठिनता ३ [मोस मापक्रमानुसार; → कठिनता];

संयुजा (इतर अणूंशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) ४.

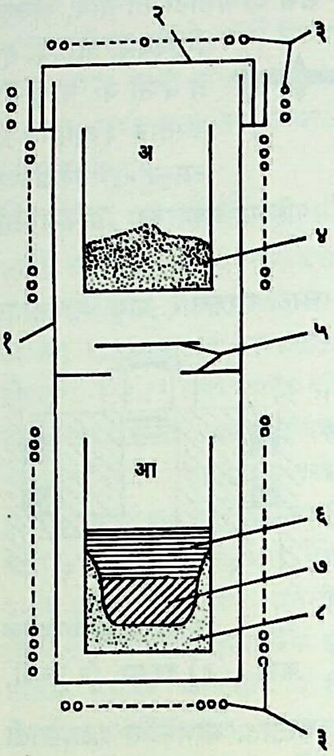
इतिहास : १७८९ साली झिर्कॉन ($ZrSiO_4$) नावाच्या धातुकापासून (कच्च्या स्वरूपातील धातूपासून) एम्. एच्. क्लापरोट यांनी झिर्कोनिया (ZrO_2) नावाची नवी माती निराळी केली व तीतील झिर्कोनियम हे मूलद्रव्यही ओळखले. पुढे १८२४ मध्ये जे. जे. बर्झीलियस यांनी अशुद्ध स्वरूपात झिर्कोनियम धातू मिळविली. त्यांनी K_2ZrF_6 हे धातुक पोटॅशियम, सोडियम वा ॲल्युमिनियम यांच्या बरोबर तापवून ही धातू मिळविली. १९२५–३० या काळात ए. ई. व्हॅन आर्केल आणि जे. एच्. द बोअर यांनी टंगस्टनाची तार झिर्कोनियम आयोडाइडाच्या वाफेत तापवून शुद्ध धातू मिळविली. १९४५ च्या सुमारास डब्ल्यू. जे. क्रोल यांनी ही धातू मिळविण्याची एक अधिक स्वस्त पद्धत शोधून काढली. अणुकेंद्रीय विक्रियकात (अणुभट्टीमध्ये) या धातूचा होणारा उपयोग १९५० च्या सुमारास कळून आल्यानंतर या धातूचे महत्त्व वाढले.

उपस्थिती : झिर्कोनियम मूलद्रव्य भूपृष्ठावर बऱ्याच प्रमाणात सर्वत्र विखुरलेले आढळते. ते क्रियाशील असल्यामुळे नेहमी संयुक्तावस्थेत आढळते. झिर्कॉन ($ZrSiO_4$) व बादेलेयाइट (ZrO_2) ही याची महत्त्वाची धातुके होत. पुष्कळदा झिर्कोनियम आणि टिटॅनियम हे एकत्र आढळतात. टिटॅनियमाच्या उत्पादनाबरोबर झिर्कोनियमाचे उत्पादनही वाढले आहे. झिर्कोनियमाच्या धातुकांत ०·५ ते ५ टक्क्यांपर्यंत हाफनियम हे मूलद्रव्यही आढळते. झिंक ब्लेंडाप्रमाणेच झिर्कोनियमाला राळेप्रमाणे तकाकी असते. श्रीलंकेत तसेच रशियातील उरल, ऑस्ट्रेलिया व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील उत्तर कॅरोलायना येथे आढळणाऱ्या बारीक चिकट वाळूत झिर्कोनियमाचे धातुक आढळते. बादेलेयाइट नावाचे झिर्कोनियमाचे ऑक्साइड श्रीलंकेत व ब्राझीलमध्ये आढळते. त्याचप्रमाणे झिर्काइट नावाचे ऑक्साइड आणि सिलिकेटांचे मिश्रणही आढळते. भारताच्या समुद्रकिनाऱ्यावरील वाळूत झिर्कॉन सापडते [→ झिर्कॉन].

प्राप्ती : शुद्ध स्थितीत झिर्कोनियम धातू तार काढण्याजोगी असते. पण ऑक्सिजन, नायट्रोजन, हायड्रोजन यांसारख्या वायूंच्या अल्प उपस्थितीमुळेही ती ठिसूळ बनते. त्यामुळे शुद्ध झिर्कोनियम बनविणे कठीण होऊन बसते. सध्या झिर्कोनियमाच्या उत्पादनाच्या खालील दोन पद्धती वापरात आहेत.

क्रोल पद्धत : या पद्धतीत द्रव मॅग्नेशियमाने झिर्कोनियम टेट्राक्लोराइडाच्या वाफेचे ⇨ *क्षपण* केले जाते. ऑक्सिजन, नायट्रोजन व हवा यांचा संपर्क टाळणे अत्यावश्यक असल्यामुळे एकूण पद्धत गुंतागुंतीची आहे. ही पद्धत एकूण पुढील सहा टप्प्यांत पुरी होते. (१) प्रथम झिर्कॉन ($ZrSiO_4$) व कोळसा यांचे मिश्रण विद्युत् प्रज्योत भट्टीत तापवले जाते. त्यातील सिलिकॉनाचे रूपांतर सिलिकॉन मोनॉक्साइडाच्या वाफेत होऊन ते बाहेर पडते व झिर्कोनियम कार्बाइड बनते. (२) हे कार्बाइड क्लोरीन वायूच्या वातावरणात तापवून त्याचे रूपांतर झिर्कोनियम टेट्राक्लोराइडामध्ये होते. (३) निष्क्रिय वातावरणात टेट्राक्लोराइड तापवून त्याचे संप्लवन (द्रवरूप न होता एकदम वायूत रूपांतर) करतात. त्यामुळे त्यातील ऑक्साइडे निराळी होऊन शुद्ध झिर्कोनियम मिळते. ही ऑक्साइडे वेगळी झाली नाहीत, तर शेवटी धातू ठिसूळ बनते. (४) टेट्राक्लोराइडाची वाफ करून द्रव मॅग्नेशियमाबरोबर विक्रिया होऊ देतात. ही क्रिया होताना काळजीपूर्वक नियंत्रण ठेवून धातू भुकटीच्या रूपात मिळणार नाही याची खबरदारी घ्यावी लागते. (५) तयार झालेले मॅग्नेशियम क्लोराइड वितळवून झिर्कोनियमापासून निर्वात स्थितीत वेगळे केले जाते. (६) मिळालेले छिद्रिष्ट झिर्कोनियम कुटून, दाबून त्याचे रूळ बनविले जातात आणि नंतर निष्क्रिय वातावरणात प्रज्योत भट्टीत वितळवून तिचे गोळे बनवितात. या गोळ्यांचे काठिण्य तपासून पाहतात. काठिण्य जास्त असल्यास गोळा त्याज्य ठरवितात.

या पद्धतीत वापरण्यात येणाऱ्या उपकरणात एक अगंज (स्टेनलेस) पोलादाचे दंडगोलाकार पात्र असून त्याच्या बाहेरच्या बाजूस अनेक विद्युत् तापक घटक बसविलेले असतात. या पात्रात दोन भांडी (अ व आ) व त्यांच्यामध्ये आडव्या तबकड्या असून त्या दोन भांड्यांच्या मधे उष्णता निरोधकाचे काम करतात. अ हे भांडे झिर्कोनियम टेट्राक्लोराइडाने व आ हे भांडे मॅग्नेशियमाने भरण्यात येते. पात्राचा खालचा भाग मॅग्नेशियम वितळेल इतका तापवितात व वरच्या भागाचे तापमान $ZrCl_4$ च्या वाफेचा पुरेसा दाब मिळेल इतके ठेवतात. $ZrCl_4$ च्या वाफेने पात्र भरले की, ती वाफ खालील भागात जाऊन तेथील वितळलेल्या मॅग्नेशियमाच्या सान्निध्यात येते आणि हळूहळू मॅग्नेशियमाचे रूपांतर मॅग्नेशियम क्लोराइडात होऊन तयार झालेली झिर्कोनियम धातू भांड्याच्या तळाशी साचते. विक्रिया पूर्ण होऊन उपकरण थंड झाले म्हणजे आ हे भांडे दुसऱ्या एका पात्रात उलटे ठेवतात व हे पात्र निर्वात स्थितीत तापवितात. त्यामुळे मॅग्नेशियम व मॅग्नेशियम क्लोराइड यांची वाफ होऊन झिर्कोनियम धातू पात्रात शिल्लक राहते.



क्रोल पद्धतीतील उपकरणे : (१) अगंज पोलादाचे पात्र, (२) झाकण, (३) विद्युत् तापक घटक, (४) झिर्कोनियम टेट्राक्लोराइड, (५) आडव्या तबकड्या, (६) मॅग्नेशियम, (७) मॅग्नेशियम क्लोराइड, (८) छिद्रिष्ट झिर्कोनियम.

आयोडाइड पद्धत : ही पद्धत व्हॅन आर्केल व द बोअर यांनी शोधून काढली. या पद्धतीत ऑक्सिजनाचे प्रमाण जास्त असलेली छिद्रिष्ट झिर्कोनियम धातू प्रथम बनविली जाते. नंतर तिचे रूपांतर आयोडाइडामध्ये केले जाते व नंतर विघटनाच्या विक्रियेमुळे शुद्ध झिर्कोनियम धातू मिळवितात.

या पद्धतीत उच्च तापमानास कॅल्शियम धातूच्या साहाय्याने झिर्कोनियमाचे क्षपण होते. दळलेल्या कॅल्शियम ऑक्साइडामध्ये झिर्कोनियम ऑक्साइडाची पूड मिसळली जाते. विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या प्रद्रावण क्रियेने धातू निराळी केली जाते. ओल्या धातूचा गिलावा एका दंडगोलाकार पात्राच्या आतल्या बाजूने पात्राची भिंत व त्यावरील मॉलिब्डेनमाच्या पत्र्याची जाळी यांमध्ये लेपला जातो. पात्राच्या मध्यभागी टंगस्टनाची किंवा मॉलिब्डेनमाची तार असते. त्यात थोडे आयोडीन घालून पात्रामधील हवा काढून घेतली जाते. पात्राची भिंत २००° से. पर्यंत तापविली जाते. या तापमानास झिर्कोनियम आणि आयोडीन यांच्यात विक्रिया होऊन टेट्रा-आयोडाइड बनते. टंगस्टनाच्या तारेवर झिर्कोनियम धातूचा थर जमतो. टंगस्टनाच्या तारेमधून विद्युत् प्रवाह पाठवून तापमान १,३००° से. पर्यंत वाढवितात. या वेळी धातूच्या पट्ट्या सुद्ध लागतात. विद्युत् प्रवाह सतत चालू ठेवून टंगस्टन तारेचे तापमान १,३००° से. इतके सतत ठेवावे लागते म्हणजे अशुद्ध छिद्रिष्टामधून झिर्कोनियम सतत निघून तारेवर शुद्ध स्वरूपात जमा होत जाते व धातूस ठिसूळपणा आणणारे पदार्थ मागे राहतात. शेवटी टंगस्टन तारेवर झिर्कोनियमाचा दांडा तयार होतो.

वरील दोनही पद्धतींत हाफनियमाचे धातूमधील प्रमाण मात्र बदलत नाही. मूळ धातुकात जे प्रमाण असते तितकेच कायम राहते. अणुकेंद्रीय विक्रियकांत झिर्कोनियमाचा वापर करावयाचा असल्यास हाफनियम काळजीपूर्वक काढून टाकावी लागते कारण ती झिर्कोनियमापेक्षा ७०० पट न्यूट्रॉन शोषण करू शकते. यासाठी हाफनियममुक्त (हाफनियम ०.०२ टक्क्यापेक्षा कमी) झिर्कोनियम बनवावी लागते. हाफनियम काढून टाकण्यास क्षपण क्रियेच्या आधीच ⇨ *आयन-विनिमय* पद्धत वापरून हाफनियम आयन सल्फेट विद्रावातून काढावे लागतात.

गुणधर्म : अणुकेंद्रीय विक्रियकाच्या बांधणीत उपयोगात आणावयाची झिर्कोनियम धातू अतिशय शुद्ध असावी लागते. हायड्रोजन, ऑक्सिजन व नायट्रोजन हे वायू झिर्कोनियमामध्ये बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात शोषले जातात. हाफनियमाचे झिर्कोनियमामधील अल्प प्रमाणसुद्धा अणुकेंद्रीय विक्रियकाच्या बांधणीत धोकादायक ठरते. ८६२° से. तापमानाच्या वरील तापमानास असणारे झिर्कोनियमाचे भौतिक गुणधर्म आणि त्याखालील तापमानास असणारे त्याचे गुणधर्म यांत खूप फरक पडतो. अनेक वायू झिर्कोनियमात शोषले जातात. १,०००° से. तापमान असताना ऑक्सिजन झिर्कोनियमात इतका शोषला जातो की, त्याचे वाढलेले आकारमान दिसू शकते. शोषकाची मर्यादा संपल्यावर झिर्कोनियमाबरोबर ऑक्सिजन संयोग पावतो आणि त्याचे ऑक्साइड (ZrO_2) होऊ लागते. झिर्कोनियमाचे ऑक्सिजन वायूच्या बाबत इतके आकर्षण आहे की, उच्चतापसह (उच्च तापमान सहन करू शकणाऱ्या) मुशीतील MgO, BeO अथवा ThO_2 अशा संयुगांमधील ऑक्सिजनही खेचून घेतला जातो. कोठी तापमानास (सर्वसाधारण तापमानास) झिर्कोनियमावर ऑक्सिजनाचा तसा परिणाम होत नसला, तरी २००°–३००° से. तापमानास झिर्कोनियमावर काळे पुट चढते. छिद्रिष्ट झिर्कोनियम व हवेतील बाष्प यांच्यात स्फोटक विक्रिया घडू शकते. झिर्कोनियम व नायट्रोजन यांमधील विक्रियाही वरीलप्रमाणेच असल्या, तरी तितक्या नेत्रदीपक नाहीत.

८००° से. तापमान असता हायड्रोजनाबरोबर झिर्कोनियम ठिसूळ बनून झिर्कोनियम हायड्राइड (ZrH_2) बनते.

१००° से. तापमानासही नायट्रिक अम्लाची झिर्कोनियमाबरोबर विक्रिया होत नाही. तसेच इतर अकार्बनी उच्च संहती (प्रमाण उच्च असलेल्या) अम्लांच्या बरोबर कोठी तापमानास विक्रिया होत नाही. ओलसर क्लोरीन अथवा ओलसर आयोडीन वायुरूपात व अम्लराज (एक भाग नायट्रिक व तीन भाग हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांचे मिश्रण) यांची झिर्कोनियमाबरोबर विक्रिया होते. बहुतेक सर्व कार्बनी अम्लांची झिर्कोनियमावर विक्रिया होत नाही.

झिर्कोनियम शुद्ध असल्यास त्यावर उच्चदाबयुक्त पाण्याचा (३००° से. तापमान अथवा त्यापेक्षा जास्त तापमानाला) परिणाम होत नाही, परंतु त्यात नायट्रोजनची अशुद्धी थोडी जरी असली, तरी वाईट परिणाम होतो. हा वाईट परिणाम २ ते ३ टक्के कथिल झिर्कोनियमामध्ये मिसळून टाळता येतो. उच्च दाबाखालील पाण्याचा झिर्कोनियम शुद्ध असल्यास परिणाम होत नाही ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. ज्या विक्रियकांत शीतक म्हणून उच्च दाबाखालील पाणी वापरले जाते (नॉटिलस नावाच्या अणुऊर्जेवर चालणाऱ्या पाणबुडीवर असा विक्रियक आहे) त्याच्या कार्यक्षमतेवर कोणताही दुष्परिणाम होणे धोक्याचे असते [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी].

संयुगे : झिर्कोनियम हे आवर्त सारणीच्या चौथ्या ब गटातील आहे. त्याची नेहमीची संयुजा ४ आहे. झिर्कोनियम ऑक्साइडासारख्या उच्च वितळबिंदू असलेल्या संयुगात आयनिक (विरुद्ध विद्युत् भार असलेल्या दोन आयनांतील) बंध असतात, तर कमी वितळबिंदू असलेल्या संयुगांत ते बंध अंशतः सहसंयुजी (ज्यात दोन अणूंत इलेक्ट्रॉन सामान्यतः दोन, समाईक असतात असे) असतात.

झिर्कोनियमाची ऑक्साइडे, सल्फाइडे, नायट्राइडे आणि कार्बाइडे अतिस्थिर असतात म्हणजे त्यांच्यापासून धातुक्षपण होणे कठीण असते. झिर्कोनियमाची हॅलाइडे मध्यम स्थिर असतात.

झिर्कोनियमाची संयुजा चार असली, तरी चार विद्युत् भार असणारा झिर्कोनियम आयन (Zr^{4+}) जलविद्रावात अस्तित्वात नसतो. त्याचा लहान आकार पण उच्च विद्युत् भार यांमुळे तो ऋण आयनांशी संयुक्त असलेला दिसतो. सर्वांत सुलभ असा विद्रावातील आयन झिर्कोनिल आयन (ZrO^{++}) होय.

झिर्कोनियम डाय-ऑक्साइड (वा झिर्कोनिया, ZrO_2) याच्या निरनिराळ्या तापमानांस निरनिराळ्या स्फटिकाकृती असतात. १,०००° से. खाली स्थिर असलेली एकनताक्ष; १,०००° ते १,९००° से. च्या दरम्यान स्थिर चतुष्कोणीय व १,९००° से. च्यावर स्थिर असलेली समघनी. हिचा वितळबिंदू २,६८०° से. आहे. बराच वेळ तापविल्यास झिर्कोनियाचा भेद होऊन एका प्रकारातून दुसऱ्या प्रकारात बदल होतो. ५ टक्के MgO किंवा CaO मिसळून भेद टाळता येईल कारण मग झिर्कोनिया समघनी प्रकारातच राहील. या प्रकाराला स्थिरीकृत झिर्कोनिया असे म्हणतात. हा अतिस्थिर असून त्याचा उकळबिंदू ४,०००° से. च्यावर असतो. झिर्कोनियम हायड्रोजन वायू शोषून घेतो. त्यामुळे झिर्कोनियम हायड्राइड (ZrH_2) तयार होते.

काही संयुगांत झिर्कोनियमाची संयुजा चारापेक्षा कमी असते. उदा., ZrN, ZrB. या संयुगांचे वितळबिंदू उच्च असतात आणि काठिण्य मोस मापक्रमानुसार ८ ते ९ पर्यंत असते.

उपयोग : झिर्कोनियमाचा महत्त्वाचा उपयोग अणुकेंद्रीय विक्रियकात इंधन म्हणून वापरले जाणारे युरेनियमाचे रूळ बंदिस्त करण्यासाठी आवरण म्हणून केला जातो. युरेनियमाबरोबर मिश्रधातू करण्यासाठी व विक्रियकातील गाभ्याच्या रचनेतही तिचा उपयोग करण्यात येतो. झिर्कोनियम सहज गंजत नसल्यामुळे रासायनिक प्रक्रिया करण्याच्या साधनांत म्हणजे पंप, झडपा, उष्णता विनिमयक (दोन द्रायू म्हणजे द्रव वा वायू एकमेकांपासून अलग ठेवून अधिक तापमानाच्या द्रायूतील उष्णतेने कमी तापमानाच्या द्रायू तापविण्याचे साधन), गाळण्या इ. बनविण्यामध्ये तिचा उपयोग होतो. मॅग्नेशियमाच्या मिश्रधातू तयार करण्यासाठीही तिचा मिश्रक घटक म्हणून उपयोग करतात.

काच, मृत्तिका उद्योग (सिरॅमिक्स) व एनॅमल या उद्योगांत झिर्कोनियम ऑक्साइडाचा उपयोग होतो. वस्त्रांवर वातावरणाची आणि सूक्ष्मजीवांची क्रिया होऊ नये यांसाठी करण्यात येणाऱ्या संस्करणात, कातडी कमावण्यासाठी, छायाचित्रणात लागणाऱ्या स्फुरदीपांत (क्षणिक तीव्र प्रकाश देणाऱ्या दिव्यांत) व खनिज तेलाच्या भंजनासाठी (घटक वेगळे करण्यासाठी) झिर्कोनियमाच्या संयुगांचा उपयोग होतो. ओतकामाकरिता साचे तयार करण्याच्या वायूमध्ये, उष्णता विनिमयक व उष्णता निरोधक यांतील मृत्तिकेचे पन्हळीदार घटक व उच्चतापसह पदार्थ बनविण्यासाठी झिर्कोनियम सिलिकेटाचा (झिर्‌कॉनाचा) उपयोग करतात. झिर्कोनियमाच्या संयुगांचा औषधांतही (उदा., शरीराचा दुर्गंध घालविणारी द्रव्ये) उपयोग करण्यात येत आहे. झिर्कोनियम हायड्राइड लष्करामधील सांकेतिक ज्वालांमध्ये, विस्फोटकामध्ये, मृत्तिका वस्तू आणि धातू यांच्या झाळकामात, तसेच फेसाळ ॲल्युमिनियम तयार करण्यासाठी वापरतात.

संदर्भ : Mellor, J. W. *A Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry, Vol. VII*, London, 1963.

जमदाडे, ज. वि.

झिस्का, योहान : (? –११ ऑक्टोबर १४२४). बोहीमियन योद्धा व नेता. बोहीमियात ट्रॉच्नॉव्ह येथे जन्म. पुढे बोहीमियाच्या सैन्यात नोकरी. एका लढाईत त्याचा एक डोळा गेला. १४१०मध्ये ट्यूटॉनिक सरदारांविरुद्ध झालेल्या टॅननबर्गच्या लढाईत पोलंडच्या बाजूने तो लढला. जॉन हस या हुसाइट पंथाच्या प्रथम नेत्यानंतर झिस्का हा त्याचा नेता झाला. हुसाइट पंथीयांचे रोमन कॅथलिकांशी धार्मिक मतभेद होते, म्हणूनच बोहीमियाच्या संरक्षणासाठीही झिस्काने हुसाइटांची एक सेना तयार केली आणि शेतीगाडे, तोफा, हाततोफा आणि हलके घोडदळ यांचा योग्य समन्वय करून एक नवीन रणतंत्रच त्याने प्रचारात आणले. शेतीगाड्यांना चिलखते ठोकून त्याने त्यांतून हाततोफा व तोफा डागण्याची सोय केली. गाड्यांना हलतेफिरते भुईकोट बनविले. भुईकोटांच्या मधील मोकळ्या जागेत भालाईत ठेवून घोडेस्वारांचे हल्ले परतविण्याचीही योजना त्याने केली. तसेच तोफगाडे कोटांच्या मध्ये ठेवून चौफेर तोफा डागणे शक्य केले. या रणतंत्राच्या बळावर प्रत्येक लढाईत जर्मन राजा झीगिसमुंट आणि कॅथलिक यांच्या सैन्याचा झिस्काने पराभव केला. प्राग (प्राहा) येथे १४२० साली झीगिसमुंटशी ज्या टेकडीपाशी त्याची लढाई झाली, तिला 'झिस्का टेकडी' म्हणतात. रावी (हल्लीचे सुशित्से) च्या वेढ्यात झिस्काचा दुसरा डोळा जाऊन तो पूर्ण आंधळा झाला; तरीसुद्धा १४२२ साली उस्तिनादलाबेम येथील लढाईत सत्तर हजार जर्मनांचा पंचवीस हजार हुसाइटांनी पराभव केला. पुढे हुसाइटांच्यात दुफळी होऊन यादवीयुद्ध झाले. झिस्काने परत एकजूट करून १४२२ मध्ये निवोव्हिड आणि न्येमत्स्की ब्रॉट (हल्लीचे हाव्हलीचक्रूफ ब्रॉट) या ठिकाणी जर्मनांचा दणदणीत पराभव केला. पर्झिब्रिस्लाफ येथे प्लेगने तो मरण पावला.

दीक्षित, हे. वि.

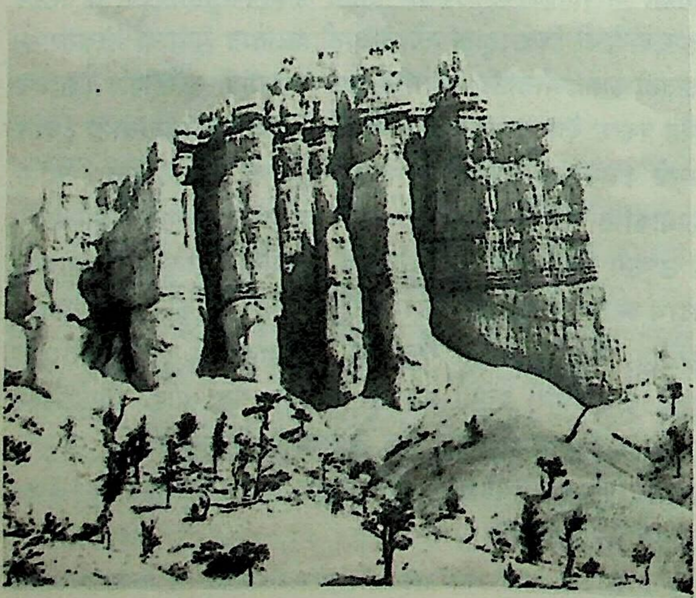
झीज आणि भर : पृथ्वीचा भूभाग सरोवरातील शांत पाण्याच्या पृष्ठासारखा एकसारखा सपाट नाही; तो उंचसखल आहे. पृथ्वीच्या एकूण आकारमानाच्या दृष्टीने हा उंचसखलपणा अगदीच क्षुद्र आहे. पृथ्वीचा सरासरी व्यास १२,७३५ किमी., तिच्यावरील सर्वांत उंच पर्वतशिखर मौंट एव्हरेस्ट ८,८४७·६ मी. व सर्वांत खोल सागरी गर्ता मेअरीॲना ट्रेंच ११,०३५ मी. ही लक्षात घेतली आणि पृथ्वीचा नमुना म्हणून १ मी. व्यासाचा गोल बनविला, तर त्यावर वरील सर्वोच्च शिखर व सर्वांत खोल गर्ता यांमधील फरक हा जेमतेम १·५ मिमी. म्हणजे या मजकुरातील अक्षरांच्या उंचीपेक्षाही थोडा कमीच भरेल. तथापि भूपृष्ठावर वावरणाऱ्या मानवाच्या दृष्टीने भूपृष्ठाचा उंचसखलपणा चांगलाच जाणवण्याजोगा आहे.

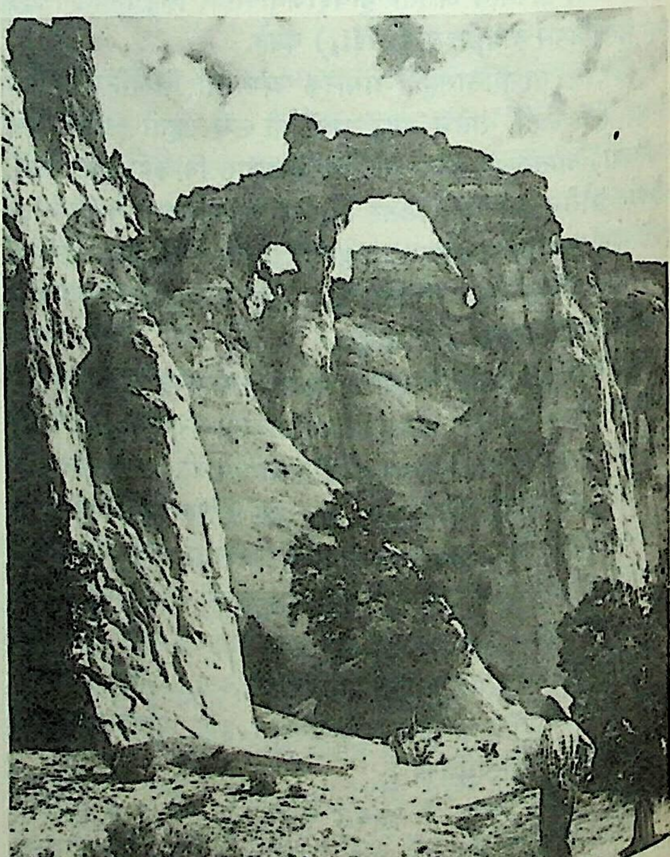
भूपृष्ठाचे उंचसखल स्वरूप सतत बदलते आहे. भूपृष्ठ अस्तित्वात आल्यापासून त्याच्या स्वरूपात सतत बदल होत आला आहे. आजही बदलाची ही प्रक्रिया चालू आहे आणि पुढेही चालू राहणार आहे.

हा बदल घडवून आणणारी कारके दोन प्रकारची असतात : एक भूपृष्ठाच्या आतून, खालून कार्य करणारी आणि दुसरी त्याच्या बाहेरून त्याच्यावर कार्य करणारी. खालून कार्य करणारी कारके पृथ्वीच्या त्रिज्येच्या दिशेने किंवा भूपृष्ठ समांतर दिशेने कार्य करतात आणि त्यामुळे भूकवचाच्या खडकांचे वलीकरण, विभंग, ज्वालामुखी, भूकंप इ. आविष्कार झालेले दिसून येतात. भूपृष्ठावर त्याच्या बाहेरून कार्य करणारी कारके त्याची काही ठिकाणी झीज घडवून आणतात, तर काही ठिकाणी ती त्यात भर घालतात. विदारण, वाहते पाणी, घसरते बर्फ, मुरलेले पाणी, समुद्राचे पाणी आणि वारा ही अशी बाह्यकारके आहेत. यांपैकी विदारणामुळे माती, दगड, गोटे, मोठमोठे शिलाखंड इ. रूपांत असणारा खडक फुटतो; त्याचे तुकडे किंवा चुरा, भुगा होतो, मृदा तयार होते. बाकीच्यामुळे हे तुकडे, चुरा इ. माल वाहून नेला जातो व वाटेत भूपृष्ठावर ती कारके व हा माल यांचे घर्षण होऊन भूपृष्ठ खरवडले, कोरले, झिजविले जाते; या प्रकारच्या कार्याला क्षरण म्हणतात. काही शास्त्रज्ञ विदारणाचाही अंतर्भाव क्षरणातच करतात.

विदारण : हे दोन प्रकारचे असते, कायिक आणि रासायनिक. कायिक विदारण उष्णता, पाणी गोठणे, पाऊस, वारा, प्राणी इत्यादींमुळे घडून येते व रासायनिक विदारण खडकांची घटकद्रव्ये आणि वातावरण, पाणी इत्यादींची घटकद्रव्ये यांचे एकमेकांवर रासायनिक कार्य होऊन घडून येते.

कायिक विदारण : खडक फुटताना त्यांचे कणी विघटन (कणकण वेगळे होणे) होते, अपपर्णन (कांद्यासारखे पापुद्रे निघणे) होते, सांध्याच्या भेगा मोठ्या होऊन खडकांचे मोठे ठोकळे अलग होतात किंवा त्यांचा विध्वंस होऊन त्यांचे अणकुचीदार व धारदार तुकडे





नैसर्गिक क्षरणशिल्पे : ब्राइस कॅन्यन नॅशनल पार्क, उटा, अमेरिका.

तुकडे होतात. उष्णतेमुळे खडक तापतात व प्रसरण पावतात. ते निवले म्हणजे आकुंचन पावतात. आकुंचन-प्रसरणाची ही क्रिया वारंवार दीर्घकालपर्यंत होत राहिली म्हणजे खडकांच्या कणाकणांमध्ये ताण व दाब निर्माण होऊन अखेर खडक फुटतो. आलटून पालटून तापण्या-निवण्यामुळे खडक फुटणे, त्याचे लहानमोठे तुकडे होणे व शेवटी त्यांची वाळू बनणे ही क्रिया विशेषतः उष्ण कटिबंधीय मरुप्रदेशांत—वाळवंटांत दिसून येते. तेथे दिवसाच्या व रात्रीच्या तपमानांत मोठा फरक पडतो. खडकाचा बाहेरचा भाग आतल्या भागापेक्षा जास्त तापतो व निवतो, तसेच खडकाच्या घटकद्रव्यांचे प्रसरण-आकुंचनही कमीजास्त प्रमाणात होते. याचा परिणामही त्याच्या कणाकणांत ताण व दाब निर्माण होऊन तो फुटण्यात होतो. खडकाचे कण किंवा लहान मोठे तुकडे त्यापासून अलग होऊन त्याच्या पायथ्याशी साचतात आणि खडकाचा आतील नवीन पृष्ठभाग उघडा पडून त्यावर विदारणाची क्रिया चालू राहते. खडक क्वार्ट्झाइट किंवा चुनखडक यांसारखा एकजिनसी असला, तर तो याप्रमाणे न फुटता त्यावर फुगवटी येते आणि तापल्यावर त्याचा पातळसा पापुद्रा सुटतो; अपपर्णन होते. खडकाचे कणी विघटन, गोलाकार किंवा कांदेपापुद्री विदारण इ. गोष्टी केवळ तापण्यानिवण्यामुळे होत नसून त्याला आर्द्रतेची जोड असावी लागते असे आता दिसून आले आहे; कारण भूपृष्ठापासून बऱ्याच खोलवर जेथे सूर्याची उष्णता पोहोचणे शक्य नाही, तेथेही हे प्रकार घडलेले दिसून आले आहेत.

पाणी गोठणे : काही वेळा विशेषतः थंड हवेच्या प्रदेशांत, खडकांच्या भेगांत किंवा जमिनीच्या कणाकणांच्या दरम्यानच्या जागेत शिरलेले पाणी गोठते. गोठणारे पाणी जास्त जागा व्यापते. त्यामुळे भेगेच्या बाजूंवर किंवा मातीच्या कणांवर मोठा दाब पडतो. त्यामुळे भेगा रुंदावतात, जमीन भेगाळते व अखेर खडक फुटतो.

रुक्ष, कोरड्या हवेच्या प्रदेशात दीर्घकालीन अवर्षणकाळात जमिनीखालचे पाणी केशाकर्षणाने पृष्ठभागी येते. पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन क्षार उरतात. क्षारांचे स्फटिक बनताना ते बर्फाच्या स्फटिकाप्रमाणेच दाब निर्माण करतात. यामुळे वालुकाश्म प्रदेशात खडकांत लहानमोठे खळगे, कोनाडे, उथळ गुहा इ. प्रकार दिसून येतात. अशा गुहांसारख्या जागांचा उपयोग वन्यप्राण्यांना व माणसांनाही आश्रयस्थाने म्हणून होतो. पावसाळ्यात गाळ व माती पाणी शोषून घेतात व फुगतात. कोरड्या ऋतूत त्या आक्रसतात. हेही कायिक विदारणच होय. चिकणमातीयुक्त गाळखडकात हा प्रकार चांगला दिसून येतो.

विदीर्ण खडकाचा चुरा डबर म्हणून डोंगर-टेकड्यांच्या पायथ्याशी शंकूसारखा साचतो. त्यात आणखी भर पडली म्हणजे काही डबर उतारावरून आणखी खाली घसरते. पुढे ते पावसाच्या पाण्याने किंवा वाऱ्याने दुसरीकडे वाहून जाते.

पाऊस, वारा, वनस्पती, प्राणी : पावसाच्या आणि वाऱ्याच्या माराने जमिनीचे व खडकाचे कण सैल होऊन अखेर ढासळतात. डोंगराळ प्रदेशांत यामुळे चित्रविचित्र आकारांचे खडक व सुळके उभे राहिलेले दिसतात. वनस्पतींची मुळे जमिनीत व खडकांच्या भेगांत घुसतात तसेच जमिनीतील दानवे किंवा रानात बिळे करून राहणारे प्राणी जमीन उकरतात. मनुष्यही घरे, रस्ते, धरणे, पूल इत्यादींसाठी जमीन व डोंगर खणून काढीत असतो.

जमिनीखालील खडकांवर वरील थरांचे ओझे असते. पाऊस, वारा व क्षरणकारके यांमुळे हे ओझे दूर झाले म्हणजे खालचा दबलेला खडक प्रसरण पावतो. यामुळे त्याचे कपचे सुटतात. मुख्य खडकात आडवे सांधे निर्माण होतात. ते असे दगड खाणीतून काढताना साह्यकारक ठरतात.

रासायनिक विदारण : याचे प्रमुख कारक पाऊस हे आहे. वातावरणातून जमिनीवर पोहोचेपर्यंत हवेतील ऑक्सिजन व कार्बन डाय-ऑक्साइड काही प्रमाणात पावसाच्या पाण्यात विरघळतात. जमिनीच्या वरच्या थरातून खाली जाताना वनस्पतींच्या कुजण्यामुळे उत्पन्न झालेला कार्बन डाय-ऑक्साइड काही अंशी या पाण्यात मिसळतो. खडकांच्या फटीत साचलेल्या हवेतील ऑक्सिजनही काही प्रमाणात या पाण्यात विरघळतो. मग ऑक्सिडेशन, हायड्रेशन व कार्बोनेशन या क्रियांमुळे खडकांची काही घटकद्रव्ये या पाण्यात विरघळतात किंवा त्यांवर या पाण्याची रासायनिक क्रिया होऊन तयार झालेले काही पदार्थ विरघळतात. या विरघळण्यामुळे खडकांचे काही कण निघून गेल्यामुळे बाकीचे सैल होतात व खडकांचे विदारण होते. याला खडकाचा अपक्षय किंवा कुजणे असे म्हणतात. मुरुम हे अंशतः अपक्षय झालेल्या खडकाचे उदाहरण होय. पाण्यात कार्बन डाय-ऑक्साइड विरघळून सौम्य कार्बानिक अम्ल तयार होते. चुनखडकावर या अम्लाची क्रिया होऊन कॅल्शियम-बायकार्बोनेट हा संयुग तयार होतो आणि तो पाण्याबरोबर वाहून गेल्यामुळे मूळचा खडक दुर्बल होतो. चुनखडकाच्या प्रदेशात यामुळे खोल घळया निर्माण झालेल्या दिसतात. भूपृष्ठाखालीही या क्रियेमुळे पोकळ्या व गुहा तयार होतात, खडकांतील भेगा रुंदावतात आणि जलप्रवाह विवरात गुप्त होऊन खाली दुसरीकडे पुन्हा प्रगट होतात.

अग्निजन्य खडकांवरही या पाण्याचा परिणाम होतो. ग्रॅनाइट खडकांच्या पोटॅश फेल्डस्पार या घटकावर परिणाम होऊन त्यांचे रूपांतर केओलीनमध्ये—चिनी मातीत होते. ही माती पाण्याने फुगते व खडकाचे अधिकच कणी विघटन करते. प्लेजिओक्लेज फेल्डस्पार व फेरोमॅग्नेशियन खनिजे यांवर जलाभिक्रिया होऊन इलाइट व मॉँटमॉरिलोनाइट ही द्रव्ये तयार होतात. फेरोमॅग्नेशियन खनिजांतून मुक्त झालेले लोह ऑक्सिजन आणि पाणी यांच्याशी संयुक्त होऊन लिमोनाइट बनते. यामुळे कित्येक खडकांवर मातट पिवळा रंग चढलेला दिसतो. बेसाल्टसारख्या खडकांवर जलाभिक्रिया होऊन अल्प प्रमाणात गोलाकार अपपर्णन होते. नुसत्या ओलसर हवेनेही विदारण झालेले दिसून येते. कोरड्या हवेत शतकानुशतके टिकणारा चुनखडक, संगमरवर अथवा फेल्डस्पारयुक्त अग्निजन्य खडक आर्द्र हवेत मात्र टिकत नाही. इमारती, पुतळे, स्मारके इत्यादींसाठी वापरलेले असे दगड कालांतराने पिवळट पडलेले दिसतात किंवा त्यांवर लहान लहान खड्डे पडलेले दिसतात. काही इमारतींचे दगड सैल झाल्यामुळे त्यांची दुरुस्ती करावी लागते.

वनस्पतींच्या कुजण्यामुळे अनेक प्रकारची सेंद्रिय अम्ले तयार होतात. त्यांची खडकांच्या खनिजांवर रासायनिक क्रिया होऊनही काही प्रमाणात रासायनिक विदारण होते.

विदारणाचे प्रकार व त्यांची कारके यांचा वेगवेगळा विचार सोयीसाठी केला, तरी प्रत्यक्षात त्यांची क्रिया एकत्रितच होत असते. विदारणाने तयार झालेले डबर वाहून नेऊन क्षरण कारके भूपृष्ठाची झीज घडवून आणतात आणि झीज होताना तयार झालेल्या डबराचेही ओझे वाहून नेऊन दुसऱ्या ठिकाणी भर टाकण्याचे कार्य करतात.

विस्तृत झीज : मूळ खडक आणि विदारणाने त्यापासून बनलेले डबर उतारावर साचून राहतात. गुरुत्वाकर्षणामुळे ते उतारावरून घसरत, गडगडत, वाहत किंवा एकदम खाली पडत जातात. मूळ खडक वस्तुतः चांगल्या आधारावर घट्ट उभा असतो; परंतु त्याच्या पायथ्याचा खडक विदारणाने भुगा होऊन खाली घसरला, तर तीव्र उतारावरून वरचा मूळ खडकही गडगडत जातो. उतारावरील माती व डबर सहजच खाली घसरत असतात. यामुळे कित्येकदा डोंगरावरून मातीचे किंवा चिखलाचे लोंढे खाली दरीत वेगाने आलेले आढळतात. त्यामुळे कधी कधी नुकसान होते. भूकंप व ज्वालामुखींचे स्फोट यांमुळेही माती किंवा चिखल घसरत येतात. काही वेळा डोंगराळ भागात जमिनीत मुरलेले पाणी खालच्या चिकणमातीच्या थरापर्यंत पोहोचले म्हणजे ते आणखी खाली जात नाही. चिकणमातीच्या पृष्ठावरून ते वाहू पाहते आणि हे पृष्ठ गुळगुळीत होऊन त्याच्यावरील जमिनीचा किंवा खडकाचा

जलसंपृक्त भाग त्याच्याच वजनाने उतारावरून खाली घसरतो. याला भूमिपात म्हणतात. हिमालयीन प्रदेशात हा प्रकार पुष्कळ वेळा अनुभवास येतो. भूमिपातामुळे दरीतील किंवा उतारावरील गावे, रस्ते वगैरे उद्ध्वस्त होण्याचा संभव असतो. रस्ते, घरे वगैरेंसाठी केलेली खोदाई, झाडी तोडणे, पाण्याचा निचरा योग्य प्रकारे न होणे यांमुळे असे अपघात अधिकच संभवतात. हिमालयातील देवस्थानांच्या यात्रा करणाऱ्या यात्रेकरूंवर यांमुळे कधी कधी कठीण प्रसंग ओढवलेले आहेत. भूमिपाताबरोबर आलेली माती, दगड, धोंडे वगैरेंचे डबर दरीत किंवा जलप्रवाहाच्या मार्गात आल्याने बांध तयार होऊन त्यामागे पाणी साचून सरोवरे निर्माण होतात. हे कच्चे बांध फुटून सरोवरांतील पाण्याचा पूर येऊन अधिकच हानी होते. १९६८मध्ये हिमालयातील ऋषिगंगा नदीत कडा कोसळून असे सरोवर तयार झाले होते. उतारावरून कमीअधिक वेगाने खाली घसरत जाणाऱ्या माती, डबर, खडक वगैरेंमुळे होणारी जमिनीची झीज ही 'विस्तृत झीज' होय.

वाहते पाणी : पावसाचे पाणी जमिनीवर पडले म्हणजे त्यातील काही पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन ते पुन्हा वातावरणात जाते, काही पाणी जमिनीत मुरते आणि काही पाणी जमिनीवरून उताराकडे वाहू लागते. ते सपाट पृष्ठावरून थराच्या स्वरूपात खाली येऊ लागते किंवा लहानलहान प्रवाहांतून मोठ्या प्रवाहात येऊन विशिष्ट मार्गाने नदीच्या स्वरूपात वाहू लागते. ते शेवटी समुद्राला मिळावयाचे असते. पावसाचे पाणी जमिनीवर पोहोचण्याच्या आधी गवतावर किंवा झाडाझुडपांवर पडले, तर त्याचा जोर कमी होऊन ते जमिनीवर ठिबकते. गवतावर पडलेले पाणी त्याच्या काड्यापात्यांमधून वाट काढून हळूहळू खाली येते. उघड्या जमिनीवर पडलेले पावसाचे थेंब मात्र आपल्या जोराने मातीचे कण ढळवितात आणि त्यांना बरोबर घेऊन पाणी वाहू लागते. जोरदार वादळी पावसामुळे एक हेक्टर जमिनीवरील सु. सव्वादोनशे मेट्रिक टन माती याप्रमाणे ढळविली जाते. मातीचे हे कण जमिनीची नैसर्गिक छिद्रे बुजवितात व पाणी न मुरता अधिकच वाहू लागते आणि जमिनीची अधिकच झीज करते. उतार जितका अधिक तीव्र तितकी ही झीज जास्त होते. मातीचे कण उताराच्या पायथ्याशी येऊन तेथे किंवा दरीच्या तळावर साचून राहतात. हे मिश्र

चुनखडकावरील पाण्याची क्षरणक्रिया

डबर किंवा बारीक कणांचा गाळ म्हणजे या ठिकाणी पडलेली भर होय. यात वाळूचे कण जास्त असले, तर ते शेतीला अपायकारक ठरतात. तसेच लहान प्रवाहांच्या मार्गावर गाळ साचून पाणी आजूबाजूला पसरण्याचा संभव असतो. उतार तीव्र आणि वाहणारे पाणी पुष्कळ असेल, तर अनेक छोट्या, जवळजवळ समांतर ओहोळांनी पाणी खाली येते. हे ओहोळ जमीन झिजवून अधिकाधिक खोल होत जातात, शेजारशेजारचे ओहोळ एक होतात आणि मग उतारावर नाळी व घळया पडू लागतात. नंतर प्रदेशाला उत्खातभूमीचे स्वरूप येऊ लागते. यामुळे शेती उद्ध्वस्त होऊ नये म्हणून उतारावर बांध घालून बंद पायऱ्या तयार करतात, माती धुपून जाऊ नये म्हणून झाडेझुडपे लावतात व घळयांची तोंडे बंद करून त्या गाळाने भरून येऊ देतात. शेतात ताली घालून बांधबंदिस्ती याचसाठी करतात.

तीव्र उताराच्या डोंगराळ भागांत अनेक प्रवाह एकत्र येऊन एक मोठा प्रवाह बनला आणि तो दोन काठांमधून ठराविक मार्गाने वाहू लागला, म्हणजे त्याला ⇨ नदी म्हणतात. ज्या मूळ प्रवाहामुळे नदी बनते, ते तिचे शीर्ष प्रवाह किंवा उगम प्रवाह होत. कधी कधी नदी एखाद्या सरोवरातून, झऱ्यातून, हिमनदीतूनही उगम पावते व उताराकडे वाहत जाते. ती दुसऱ्या नदीलाच किंवा एखाद्या सरोवराला किंवा शेवटी समुद्राला जाऊन मिळते; तेथे तिचे मुख असते. वाहून आणलेले पदार्थ तेथे टाकून नदी त्या ठिकाणी भर घालते.

नदीचे विविध कार्य : नदीच्या पाण्याने व त्याबरोबर आलेल्या खडकाच्या लहानमोठ्या तुकड्यांनी तिच्या पात्राच्या तळाचे व बाजूचे अपघर्षण व क्षरण होते. यामुळे तयार झालेला माल पाण्याबरोबर वाहत जातो आणि पुढे योग्य ठिकाणी त्याची भर पडते. तथापि अपघर्षण किंवा क्षरण होण्यास आधी थोडे वहन व्हावे लागते आणि वहनाची परिणती अखेर अवसादनात म्हणजे भरीत किंवा स्थापनात व्हावयाची असते. या दृष्टीने क्षरण, वहन व भरण मिळून एकच संलग्न क्रिया मानता येईल. नदीच्या पाण्याच्या आघाताने आणि वाहत्या पाण्याच्या ओढीमुळे पात्राच्या तळावरील सेंद्रिय द्रव्ये, गाळ, माती, खडे इ. खरडून काढून वाहून नेले जातात. ही जलीय क्रिया होय. खडकांचे तुकडे पाण्याबरोबर वाहताना तळावर व बाजूवर घासून त्यांचे टवके काढतात. पाण्याबरोबर घरंगळत जाणारे दगडगोटे मोठ्या कणांना रगडून बारीक करतात.

याप्रमाणे होणारी झीज अपघर्षणाने होते. याच्या जोडीला रासायनिक क्रियाही होत असते. पाण्यात किंवा ऑक्सिजन अथवा कार्बन डाय-ऑक्साइड विरघळलेल्या पाण्यात तळखडकांचा किंवा बाजूच्या खडकांचा काही भाग विरघळून किंवा रासायनिक क्रियेने अलग होऊन खडकांचे क्षरण होते. अपघर्षणात फक्त कायिक क्रिया अभिप्रेत आहेत, तर क्षरणात कायिक व रासायनिक दोन्ही क्रियांचा समावेश आहे.

नदीबरोबर वाहत जाणाऱ्या पदार्थांपैकी काही तिच्या पाण्यात विरघळलेले असतात, तर काही पाण्यात तरंगत असतात. त्यामुळे पाणी गढूळ दिसते आणि दगडगोटे, खडे इ. जडपदार्थ तिच्या तळावरून घसरत, घरंगळत जात असतात. त्यांच्यामुळे तळाची झीज होऊन पात्र खोलखोल होत जाते.

नदीमार्गाचे तीन टप्पे : उगमापासून मुखापर्यंत नदीचे सामान्यपणे तीन टप्पे मानता येतात. डोंगराळ प्रदेशातून तीव्र उतारावरून सौम्य उताराच्या मैदानी प्रदेशात येईपर्यंत तिचा पहिला किंवा वरचा टप्पा होतो. सौम्य उताराच्या मैदानी प्रदेशातील तिचा मार्ग हा दुसरा किंवा मधला टप्पा होय आणि मुखाजवळचा अगदी सपाटीचा, अतिसौम्य उताराचा मार्ग हा तिचा तिसरा किंवा खालचा टप्पा होय. काही वेळा उगमापासून मुखापर्यंत नदीचे जीवन मानून त्याच्या युवा, प्रौढ, वृद्ध इ. अवस्था मानतात. पहिल्या टप्प्यात बाल्य व तारुण्य या

अवस्था, मधल्या टप्प्यात पूर्वप्रौढ व उत्तरप्रौढ अवस्था आणि तिसऱ्या टप्प्यात उत्तरप्रौढ आणि वृद्ध अवस्था मानता येतील. भूपृष्ठावरील नदीकार्याचे अंतिम ध्येय ते भूपृष्ठ समुद्रसपाटीला आणणे हे असते.

वरच्या टप्प्यात नदीचा वेग मोठा असतो आणि तिचे कार्य मुख्यतः क्षरणाचे व वहनाचे असते. या टप्प्यात भरण किंवा अवसादन दिसून येत नाही. मधल्या टप्प्यात वेग कमी होतो. क्षरण, वहन व भरण ही तिन्ही कार्ये होतात. तिसऱ्या टप्प्यात क्षरण बहुतेक थांबते, वहन अतिशय संथ असते आणि अवसादनाचे कार्य प्रमुख असते. पहिल्या टप्प्यात ल्हानमोठी डबकी आणि सरोवरे, ⇨ *धबधबे* व द्रुतवाह, ⇨ *कुंभगर्त*, निदऱ्या या गोष्टी दिसून येतात. येथे नदीखोरे अरुंद 'व्ही' आकाराचे असते. मधल्या टप्प्यात पुराचे वेळी पाणी व गाळ नदीकाठावर दूरवर पसरतात. पूर ओसरताना गाळाचे थर तेथेच साचून निर्माण झालेली छोटी पूरमैदाने बनू लागतात व नदीखोरे थोडे पसरट होते; परंतु ते व्ही आकाराचेच राहते. खालच्या टप्प्यात प्रत्येक पुराचे वेळी काठावर प्रथम भरड खडे वगैरे, मग त्यापलीकडे अगदी बारीक कणांचा गाळ पसरत जातो. दर वेळेला अगदी लांबपर्यंत गाळ पसरला गेला नाही, तरी पाण्याच्या कडेला दर वेळी भर पडून तयार झालेले नैसर्गिक बांध किंवा पूरतट अगदी सपाट भागातून जाताना वाटेतील एखाद्या क्षुल्लक अडथळ्यामुळेही मार्ग बदलतो. त्यामुळे प्रवाहाला आलेले वळण त्याच्या अंतर्वक्र भागाची होणारी झीज व बहिर्वक्र भागावर पडणारी भर, यांमुळे वळणाची वक्रता वाढते. अनेक नागमोडी वळणे बनणे आणि तीव्र वळणाची टोके जवळ येऊन एकमेकांना मिळून मधला भाग तुटून त्याची झालेली नालाकृती सरोवरे, ⇨ *त्रिभुज प्रदेश* इ. वैशिष्ट्ये दिसून येतात. नदीखोरे अगदी पसरट व्ही आकाराचे होते. पूरतट, पूरमैदाने, त्रिभुज प्रदेश ही नदीच्या अवसादन (भर) कार्याची उदाहरणे होत.

क्षरणचक्र : एखादा भूप्रदेश नदीने झिजवून झिजवून जवळजवळ सपाट बनविला म्हणजे त्याला प्रायःसमतल म्हणतात. अशा प्रायःसमतलाचे पुन्हा उत्थान झाले, की त्यावर पुन्हा क्षरणकार्य सुरू होते. पूर्वीच्या रुंद खोऱ्यातील नद्या पुन्हा तळाची खोलवर झीज करून अरुंद दऱ्या बनवितात. सपाट भाग पुन्हा डोंगराळ, उंचसखल दिसू लागतो आणि नदीच्या क्षरणकार्याची पुनरावृत्ती होऊन क्षरणचक्र पूर्ण होते.

घसरते बर्फ : हिमवाह [→ हिमनदी]. अतिउंच पर्वतांवर किंवा अतिथंड हवेच्या प्रदेशांत विशेषतः हिवाळ्यात हिमवृष्टी होते. हिमक्षयन म्हणजे बाष्पीभवनाने किंवा वितळण्यामुळे हिम नाहीसे न झाल्यास ते साचून राहते. वर्षानुवर्षे असे हिम साचले म्हणजे त्याचा जाड थर तयार होतो. त्याचा बाहेरचा भाग वितळतो, पुन्हा थिजतो आणि बर्फाचे कण तयार होतात. हे कण वरच्या दाबाने एकत्र घट्ट होऊन स्फटिकयुक्त घट्ट बर्फ तयार होतो. त्याच्या वरच्या थरांचा दाब खालच्या थरांवर पडून तेथे बर्फाचा विलय बिंदू कमी होऊन ते वितळते आणि त्यामुळे साचलेले हिम अधिक मोठ्या पृष्ठावर पसरते किंवा उतारावरून हिमवाह किंवा हिमनदी या रूपाने घसरू लागते. आधीच्या नदीखोऱ्यातून किंवा दरीतून खाली वाहत जाणाऱ्या हिमनदीमुळे भूपृष्ठावर झीज व भर होते. आर्क्टिक किंवा ध्रुव प्रदेशात निर्माण झालेले बर्फाचे थर हिमकाळात सभोवती पसरून मार्गातील भूस्वरूपांसही झाकून टाकतात. हजारो चौ. किमी. विस्ताराचा व शेकडो मीटर जाडीचा हा बर्फथर म्हणजे भूखंड हिमनदी होय. भूखंड हिमनदीमुळेही भूपृष्ठाची झीज व भर होते.

हिमनदीत भूपृष्ठावरील माती, दगडगोटे, अणकुचीदार व धारदार खडकांचे तुकडे अडकतात आणि हिमनदी वाहू लागली म्हणजे भूपृष्ठावर त्यांचे घर्षण होते. घर्षणाने हिमनदीला मिळालेले पदार्थही पुन्हा घर्षणाची हत्यारे म्हणून कार्य करतात. काही शास्त्रज्ञांच्या मते हिमनदीमुळे होणारी झीज साध्या नदीमुळे होणाऱ्या झिजेपेक्षा अधिक असते.

हिमनदीच्या मार्गातील ल्हानमोठे दगडधोंडे व खडक तिच्या जोरामुळे उचकटून निघतात, त्या जागी खोलगट भाग तयार होतात. उखडलेले व बरोबर आलेले दगडधोंडे वगैरे दुसऱ्या जागी जाऊन पडतात.

हिमयुगाच्या काळात पृथ्वीच्या मोठ्या भागावर बर्फाचे थर साचले होते. पुढे हिमयुगाच्या अखेरीस हे थर वितळू लागले आणि हिमथर ध्रुवांकडे हटू लागले. तेव्हा हिमथराबरोबर आलेली धोंडमाती आणि विदेशज किंवा पाहुणे खडक मूळच्यापेक्षा वेगळ्याच प्रदेशात पसरले गेले आणि खोलगट प्रदेशात पाणी साचून सरोवरे बनली. बर्फाच्या घसरण्यामुळे खडकांवर खोबणी आणि चरे उमटले. आता त्यांच्या अभ्यासाने बर्फ वाहण्याची दिशा ठरविता येते.

विदारण, विस्तृत झीज, वाहत्या पाण्याचे कार्य इत्यादींचा परिणाम झालेल्या डोंगराळ भागात बर्फ साठले, तर उंचावरील भागात प्रथम त्याचा साठा होतो. तेथील खडकांवर त्या बर्फाच्या हालचालींचा व हिमन विध्वंसाचा परिणाम होऊन ⇨ *हिमगव्हरे* तयार होतात. त्यांच्या अतितीव्र उताराच्या, जवळजवळ उभ्या बाजूंवरून खळग्यात साठलेले बर्फ नंतर तोंडावरून खाली घसरते व हिमनदी सुरू होते. तीव्र उतारावरून कोसळणाऱ्या हिमप्रपाताबरोबरही दगडगोटे, खडक इत्यादींचा लोंढा येतो आणि पुढच्या प्रदेशात त्याची भर पडते. डोंगरउतारावरील बर्फाचा थरच्या थर कधी कधी खाली कोसळतो. बंदुकींच्या किंवा विमानांच्या आवाजांमुळेही असे थर कधी कधी कोसळतात. यासाठी गिर्यारोहक हिमाच्छादित गिरिशिखरे चढून जात असताना असे मोठे आवाज न होतील, अशी दक्षता शक्य तो घेतली जाते. हिमगव्हराच्या बाजूंवरील फटींतून साठलेल्या बर्फाच्या वितळण्यागोठण्यामुळे खडकांचे अणकुचीदार तुकडे सुट्न बर्फात मिसळतात. ते हिमनदीबरोबर नंतरच्या खडकांवर घासून त्यांना झिजवितात आणि त्यांचे तुकडे करतात. शेजारशेजारच्या हिमगव्हरांच्या बाजू त्यांवरून घसरणाऱ्या बर्फामुळे झिजून तीक्ष्ण धारेच्या हत्यारांसारख्या ⇨ *प्रशिखा* निर्माण होतात. हिमगव्हराची पाठही झिजत असतेच. एकमेकांस लागून असलेल्या तीन किंवा अधिक हिमगव्हरांच्या पाठी मागेमागे झिजत जाऊन त्यांच्या प्रशिखांमुळे शृंग तयार होते. पाठीला लावून उभ्या असलेल्या हिमगव्हरांच्या पाठी झिजेमुळे एक होऊन ग्रीवाखिंड तयार होते. हिमनदी घसरताना तळावरील खडक उखडते आणि आधीच्या व्ही आकाराच्या दरीतून खाली घसरताना तिचा तळ व बाजू झिजवते. झिजवून काढलेल्या मालाची ती ⇨ *हिमोढ* म्हणून दरीच्या तळावर, हिमनदीच्या काठावर, दोन हिमनद्यांच्या मीलनरेषेवर आणि शेवटी हिमनदी वितळून संपते तेथे भर टाकते. पाण्यापेक्षा बर्फ घट्ट असल्यामुळे हिमनदी दरीचा व्ही आकार बदलून तिला यू आकार देते. तिला मिळणाऱ्या हिमनद्यांसह ही हिमनदी वितळून जाऊन ⇨ *दरी* बर्फयुक्त झाली म्हणजे दरीचा हा यू आकार दिसून येतो. मिळणाऱ्या उपनद्या जेथे मूळ नदीला मिळत असत, त्यापेक्षा हिमनदीने मुख्य दरी अधिक खोलवर झिजवल्यामुळे त्यांच्या दऱ्या यू दरीच्या काठावर लोंबल्यासारख्या दिसतात. त्यांना 'लोंबत्या दऱ्या' म्हणतात. त्याही यू आकाराच्या असतात. त्यावून नंतर वाहणारी नदी मुख्य यू दरीत धबधबा म्हणून कोसळते. तिने आणलेले डबर धबधब्याच्या तळाशी शंकूच्या आकाराच्या राशीत साचते. हिमनदीने आणलेले डबर सपाट प्रदेशात पुष्कळदा ⇨ *एस्कर* किंवा ⇨ *ड्रमलिन* यांच्या रूपाने साठलेले आढळते.

भूमिगत पाणी : जमिनीत झिरपून जाणाऱ्या पाण्याचे कार्य भूपृष्ठावर सहसा दिसून येत नाही; परंतु चुनखडी असलेल्या कार्स्ट प्रदेशात, कार्बानिक अम्लयुक्त पाण्यात चुनखडीचा अंश विरघळून विवरे तयार

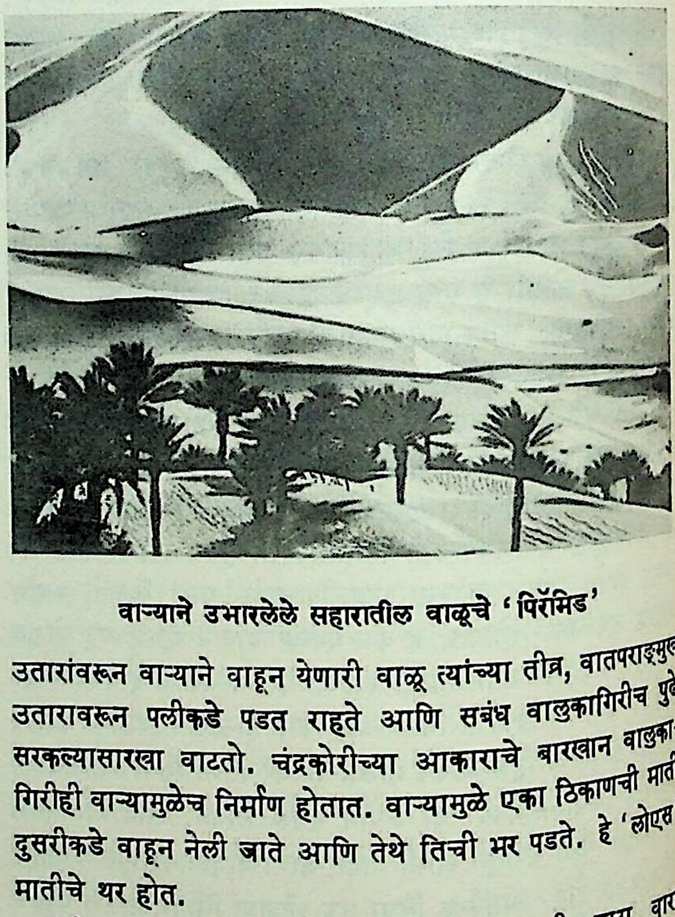
होतात आणि त्यांत जलप्रवाह लुप्त होतात. ते पुढे अधिक खालच्या पातळीवर झऱ्यांच्या रूपाने बाहेर येतात. भूपृष्ठाखाली भूमिगत पाण्याच्या कार्यामुळे खडकांच्या फटी रुंदावतात, ⇨ *गुहा* तयार होतात. त्यांत काही ठिकाणी ऊर्ध्वमुख व अधोमुख लवणस्तंभ, झुंबरे इ. तयार होतात. एखाद्या गुहेचे छप्पर कोसळले म्हणजे तेथे दरी दिसून येते.

समुद्राचे पाणी, लाटा : समुद्राच्या लाटांमुळे समुद्रकिनाऱ्यावर झीज व भर या दृष्टीने महत्त्वाचे कार्य होत असते. नद्या, हिमनद्या, वारा, ज्वालामुखी इत्यादींनी समुद्रात आणून टाकलेला गाळ, खडे, दगडगोटे इ. डबरही लाटांबरोबर येत असते, त्याचाही या कार्यात महत्त्वाचा वाटा असतो. समुद्रकिनारा उत्थानामुळे बनलेला आहे की खचण्यामुळे, त्याचे खडक मऊ आहेत की कठीण यांवरही हे कार्य अवलंबून असते. उत्थानामुळे बनलेला समुद्रकिनारा बहुतेक सरळ असतो व किनाऱ्यापासून सागरतळ हळूहळू उतरता होत गेलेला असतो. अशा किनाऱ्याकडे येणाऱ्या लाटांचा तळ किनाऱ्याला पोहोचण्याआधीच सागरतळाला टेकतो आणि तेथे लाटेचा जोर ओसरून तिच्याबरोबर आलेले बरेचसे डबर तेथे, किनाऱ्यापासून थोडे दूरच साठते. लाटेचा वरचा भाग पुढे कोसळतो आणि काही वाळू, दगडगोटे वगैरे घेऊन उथळ पाण्याचा एक थर किनाऱ्यापर्यंत येतो. त्या पदार्थांची भर पाण्यात पडते; परंतु किनाऱ्यापासून हे पाणी परतताना यातील काही पदार्थ बरोबर घेऊन जाते. किनाऱ्याकडे येणारी लाट त्याच्याशी काटकोन करून येत असेल तर ती त्याच दिशेने परत फिरते; परंतु ती तिरप्या दिशेने आली तर पाणी किनाऱ्याला समांतर दिशेने काही अंतर जाते आणि किनाऱ्यावर थोडी भर पडते. किनाऱ्यापासून काही अंतरावर पडलेल्या डबराचा बांध हळूहळू वाढत जातो आणि ते समुद्रसपाटीच्यावर येऊन तेथे वाळूचा दांडा किंवा बांध तयार होतो. मग हा बांध आणि किनारा यांमध्ये शांत पाण्याचे ⇨ *खाजण* किंवा ⇨ *खारकच्छ* तयार होते. वाळूचा दांडा ⇨ *वालुकाभिंती* हा नेहमी किनाऱ्याला समांतरच असेल असे नाही. समुद्रतळाची रचना, वाऱ्यांची दिशा इ. कारणांनी बांधाचे एक टोक किनाऱ्याच्या जमिनीला टेकलेले, तर दुसरे समुद्रात तिरपे निमुळते होत गेलेले दिसते. याला जिव्हा असे म्हणतात. याचे अनेक प्रकार दिसून येतात. जिव्हेचे टोक आकड्यासारखे आत वळलेले कधी कधी दिसते, तर किनाऱ्याजवळच्या बेटाला वाळूचा बांध जोडला गेलेला कधी कधी आढळतो. त्याला टोंबोलो म्हणतात.

किनाऱ्यावरील खडक मऊ असेल, तर लाटा व त्यांच्याबरोबरचे डबर यांच्या माराने तो जास्त झिजतो व कठीण असेल तर कमी झिजतो. कठीण खडकांचे भाग भूशिरे म्हणून समुद्रात घुसल्यासारखे दिसतात, तर मऊ खडक झिजून तेथे पाणी शिरून आखाते व उपसागर बनतात. आखातात व उपसागरात लाटांचा जोर कमी होऊन त्यांच्याबरोबरचे डबर किनाऱ्यावर साठून ⇨ *पुळण* तयार होते. सरळ किनाऱ्यावरही पुळणी तयार होतात.

खचण्यामुळे बनलेल्या किनाऱ्यावर पुष्कळदा खडकाचे उभे कडे थेट पाण्यापर्यंत आलेले दिसतात. अशा उभ्या खडकांवर लाटांचा मारा होऊन ते झिजतात. लाटांबरोबरच्या डबराच्या मारामुळे ते अधिकच झिजतात. त्यांच्या तळाचा भाग झिजून कालांतराने तेथे पोकळी तयार होते. तीही लाटांच्या माऱ्याने अधिकच खोल, जमिनीच्या बाजूला झिजलेली होऊ लागते आणि सागरी गुहा निर्माण होते. या गुहेत लाटांचे पाणी जोराने शिरले, की त्याबरोबर काही हवाही आत कोंडली जाते. पाण्यामुळे ती दाबली जाऊन तीही खडकांची झीज करते. आतील खडकाला उभी चीर असेल, तर गुहेत घुसलेले पाणी तिच्यातून कारंजासारखे वर उसळते, अशा चिरेला वातविवर म्हणतात. त्याचीही झीज होत जाते. गुहेचे तोंड याप्रमाणे झिजते; परंतु तिचा वरचा भाग कमी झिजल्यामुळे तेथील खडक लोंबत राहतो आणि कालांतराने तो मोडून पडतो. यामुळे सबंध कडाच मागे हटल्याप्रमाणे दिसतो. गुहा तयार न होता कड्याचा लांबच लांब भाग तळाशी झिजून झिजून वीचिकृत मंच तयार होतो. लाटांचे पाणी मागे जाताना झिजलेले दगडगोटे वगैरे माल त्याबरोबर जाऊन किनाऱ्याला लागून भरीमुळे पाण्याखाली वीचिरचित मंच तयार होतो. समुद्रात पुढे शिरलेल्या डोंगरांच्या भागात काही मऊ खडकाचा भाग असेल तर तो झिजून डोंगराच्या त्या भागाला आरपार भोके पडून खडकाची कमान तयार झालेली दिसते आणि कालांतराने कमानीचे छप्पर कोसळून डोंगराचा खांबासारखा तुटक भाग सागरखुंट पाण्यात उभा राहिलेला दिसतो.

वारा : वाऱ्यामुळे होणारी झीज किंवा भर विशेषतः कोरड्या हवेच्या प्रदेशांत (मरुप्रदेशांत) दिसून येते. वाऱ्याच्या माऱ्याने खडकांचे ढिले झालेले कण किंवा कपचे सुटून पडण्यास मदत होते; परंतु वाऱ्याचे कार्य मुख्यतः त्याच्याबरोबर वाहून येणाऱ्या वाळूच्या माऱ्याने दिसून येते. वाळूच्या घर्षणाने खडक झिजतात आणि त्यांचे तुकडे तुकडे व शेवटी बारीक वाळू बनते. वाळू आणि वारा यांच्या संयुक्त माऱ्यामुळे रुक्ष प्रदेशातील खडकांची झीज होऊन त्यांस चित्रविचित्र आकार प्राप्त होतात. कधी कधी वाऱ्याच्या मार्गात उभ्या असलेल्या खडकाचा मधलाच भाग जास्त झिजून ⇨ *छत्री खडक* तयार होतो. वाऱ्यामुळे वाळू दुसरीकडे वाहून नेली जाऊन तिची भर पडते आणि ⇨ *वालुकागिरी* निर्माण होतात. काही वालुकागिरी स्थिर असतात, तर बहुतेक अस्थिर असतात; कारण त्यांच्या वाताभिमुख सौम्य



वाऱ्याने उभारलेले सहारातील वाळूचे 'पिरॅमिड'

उतारांवरून वाऱ्याने वाहून येणारी वाळू त्यांच्या तीव्र, वातपराङ्मुख उतारावरून पलीकडे पडत राहते आणि सबंध वालुकागिरीच पुढे सरकल्यासारखा वाटतो. चंद्रकोरीच्या आकाराचे बारखान वालुकागिरीही वाऱ्यामुळेच निर्माण होतात. वाऱ्यामुळे एका ठिकाणची माती दुसरीकडे वाहून नेली जाते आणि तेथे तिची भर पडते. हे 'लोएस' मातीचे थर होत.

विवेचनाच्या सोयीसाठी विदारण, नदी, हिमनदी, लाटा, वारा इत्यादींचा झीज आणि भर या दृष्टींनी वेगवेगळा विचार केला तरी कोणत्याही एका ठिकाणी यांपैकी अनेक कारके एकाच वेळी कार्य करीत असतात आणि त्यांचा संकलित असा परिणाम होत असतो.

संदर्भ : 1. Kellaway, G. P. *A Background of Physical Geography*, London, 1960. 2. Monkhouse, F. J. *Principles of Physical Geography*, London, 1962. 3. Strahler, A. N. *Physical Geography*, New Delhi, 1971.

कुमठेकर, ज. ब.

झीट : क्षणमात्र भान नाहीसे होणाऱ्या शरीराच्या अवस्थेला झीट म्हणतात. रक्तपरिवहनात एकाएकी खंड पडल्यास मेंदूला रक्तपुरवठा कमी पडून ही अवस्था निर्माण होते. अवसाद (भावनिक किंवा शारीरिक आघातामुळे शरीराच्या कार्याचे होणारे दमन) ही अवस्थाही याच कारणाने होत असली, तरी त्या अवस्थेत रक्तपरिवहन अधिक काळ खंडित होते [→ अवसाद]. त्यामुळे जीवनकार्य नियंत्रक केंद्रांचे कार्य खंडित होऊन विशिष्ट लक्षणे दिसतात. या दोन्ही अवस्थांमध्ये रक्तदाब कमी होणे, ही विकृती सामान्य असते.

रक्तदाब दोन गोष्टींवर अवलंबून असतो. हृदयाच्या स्पंदनाचा जोर आणि परिधीय (शरीरातील कातडीच्या खालील) रोहिणिकांमधील रक्तपरिवहनाला होणारा रोध या दोन गोष्टींच्या समतोलामुळे रक्तदाब योग्य प्रमाणात टिकून राहतो. शरीरात हा समतोल स्वायत्त तंत्रिका तंत्रामार्फत (इच्छानुवर्ती नसणाऱ्या, स्वतंत्रपणे कार्य करणाऱ्या मज्जायंत्रणेमार्फत) ठेवला जातो. या यंत्रणेत बिघाड झाल्यास रक्तदाब एकदम कमी होऊन झीट येते, म्हणून या अवस्थेला 'प्राथमिक अवसाद' किंवा 'तंत्रिकाजन्य अवसाद' असेही म्हणतात.

कारणे : झीट अनेक कारणांनी येऊ शकते. (१) निजलेल्या वा बसलेल्या अवस्थेतून एकदम उठून उभे राहिले असता. (२) रक्तवाहिन्यांच्या प्रेरक तंत्रिका (रक्तवाहिन्यांचे वेज लहान मोठे करणाऱ्या तंत्रिका) कमजोर झाल्यास. यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या अवस्थेस 'वाहिनीप्रेरकजन्य' (व्हासोव्हेगल) झीट असेही म्हणतात. हा प्रकार फार अशक्तपणा आलेल्या व्यक्तींमध्ये आढळतो. (३) अतिउष्ण हवा अथवा योग्य वायुवीजन (खेळती हवा) नसल्यास. (४) रक्त पाहणे, एखादे किळसवाणे दृश्य दिसणे वगैरे गोष्टींनी मानसिक क्षोभ झाल्यास. (५) हृदयाच्या स्नायूंच्या आकुंचनात अनियमितता आल्यास. (६) ग्रसनीशात (पाठीच्या कण्यात) काही विशिष्ट संवेदनाहारके काही शस्त्रक्रिया करण्यापूर्वी अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) टोचतात. कधीकधी ती दिल्यानंतर अनुकंपी तंत्रिका तंत्र (स्वायत्त तंत्रिका तंत्राचा एक मोठा विभाग) एकाएकी अकार्यक्षम बनून झीट येते. (७) ⇨ *ग्रीवा पिंडावर* दाब पडल्यामुळे प्रतिक्षेपी क्रियेने (शरीराच्या एका भागामध्ये उत्पन्न झालेल्या आवेगामुळे इतरत्र झालेल्या प्रतिक्रियेने) एकदम रक्तदाब कमी झाल्यास.

लक्षणे : डोक्यात गरगरू लागून घेरी येते. क्षणमात्र बेशुद्धी येऊन घाम सुटतो. अंग थंड पडते. चेहरा पांढरा फटक पडून अतिशय थकवा येतो. क्वचित ओकारी येते.

चिकित्सा : रोग्याला एकदम आडवे निजवल्याबरोबर मेंदूकडे पुरेसे रक्त जाऊन झीट थांबते, म्हणून त्याला त्वरेने आडवे करावे. ठेचलेला कांदा किंवा अमोनिया हुंगावयास द्यावा. गरम कॉफी किंवा स्पिरिट अमोनिया ॲरोमॅटिक्ससारखी उत्तेजक औषधे दिल्यास रोग्यास त्वरित बरे वाटते.

झीट वारंवार येत असल्यास तिचे कारण शोधून काढून इलाज करतात. एफेड्रिनासारखी रक्तदाब वाढविणारी औषधेही उपयोगी पडतात.

ढमढेरे, वा. रा.

झीद, आंद्रे : (२२ नोव्हेंबर १८६९–१९ फेब्रुवारी १९५१). चतुरस्र फ्रेंच साहित्यिक. जन्म पॅरिसमध्ये सुस्थितीतील प्रॉटेस्टंट पंथीय कुटुंबात. शिक्षण पॅरिस येथे. प्रकृती नाजूक असल्यामुळे त्याच्या शिक्षणात सतत अडथळे येत असत. वडील पॉल झीद हे एक नामांकित वकील होते; आई एका उद्योगपतीची मुलगी होती. आंद्रेचे वडील साहित्यप्रेमी होते. श्रेष्ठ साहित्यकृती वाचून दाखवून आंद्रेमध्येही त्यांनी साहित्याची आवड निर्माण केली. १८८० मध्ये ते निवर्तल्यानंतर आंद्रेचा प्रतिपाळ त्याच्या आईने आणि ॲना शॅकल्टन ह्या तिच्या एका मैत्रिणीने केला. झीदची आई सद्गुणी होती; परंतु तिचा स्वभाव कडक आणि एककल्ली होता. आपल्या आईविषयी आंद्रेला आदर असला, तरी तिच्यामुळे त्याला काही मनस्तापही भोगावा लागला. आंद्रेने लेखक व्हावे, असे तिला वाटत नव्हते. तथापि तिच्या विरोधास न जुमानता साहित्यसेवेचा निर्णय त्याने घेतला. आईच्या मृत्यूनंतर तो बऱ्याच मोठ्या संपत्तीचा मालक झाला.

आंद्रे झीद

मादलॅन राँदो ह्या स्वतःच्या मामेबहिणीशी आंद्रेने १८९५ मध्ये विवाह केला. तथापि तो अयशस्वी ठरला. झीदची समलिंगी संभोगप्रवृत्ती हे ह्या अपयशाचे एक प्रमुख कारण होते. झीद पतिपत्नी एकमेकांपासून कधीच वेगळी झाली नाहीत. त्यांना परस्परांविषयी प्रेम आणि आदर वाटे. झीदच्या मनात संयम आणि सद्गुण ह्यांचे प्रतीक म्हणून तिचे स्थान होते. झीदचे वैवाहिक जीवन आणि त्याचे साहित्य ह्यांचे निकट नाते आहे.

प्येअर लुई ह्या झीदच्या मित्राने सुप्रसिद्ध फ्रेंच प्रतीकवादी कवी मालार्मे ह्याच्याशी झीदची ओळख करून दिली होती. झीदच्या आरंभीच्या साहित्यकृतींवर प्रतीकवादाचा प्रभाव दिसून येतो. *ले काय्ये दांद्रे वाल्तॅर* (१८९१, इं. शी. द नोटबुक्स ऑफ आंद्रे वाल्तॅर) आणि *त्रेते दु नार्सिस* (१८९१, इं. भा. *नार्सिसस*, १९५३) ह्या त्या दृष्टीने विशेष उल्लेखनीय कृतींपैकी काही होत. *ले काय्ये दांद्रे वाल्तॅर* हे दैनंदिनीवजा, आत्मचरित्रात्मक असे लेखन. पौगंडावस्थेतील अस्वस्थतेचे चित्रण त्यात आढळते. मनमोकळ्या कबुलीजबाबासारखे आत्मकथन हे झीदच्या एकूण साहित्याचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य. त्याची सुरुवात ह्या लेखनात आढळते. सत्य आणि पूर्णत्व ह्यांचे आकलन केवळ प्रतीकांच्या माध्यमातूनच होऊ शकेल, असा विचार *त्रेते दु नार्सिस*मध्ये आलेला आहे. *ला तांतातीव्ह आमुरझ* (१८९३, इं. शी. द अटेंप्ट ॲट लव्ह) आणि *ला व्हॉय्याज द्युरिया* (१८९३, इं. भा. *युरिअन्स व्हॉयेज*, १९६४) ह्या त्याच्या दोन कथाही ह्याच काळातील.

झीदने उत्तर आफ्रिकेचा प्रवास १८९३ मध्ये केला. तेथील वास्तव्याचे त्याच्या मनावर सखोल संस्कार झाले. पुढेही उत्तर आफ्रिकेस त्याने अनेकवार भेटी दिल्या. १८९४ मध्ये तो तेथे असताना ऑस्कर वाइल्ड ह्या विख्यात अँग्लो-आयरिश साहित्यिकाशी त्याची भेट झाली. पारंपरिक नीतिसंकेत मोडण्याचे आवाहन वाइल्डने झीदला केले. स्वतःच्या समसंभोग प्रवृत्तीचे आकलन झीदला झाले. पॅरिसला परतल्यानंतर तेथील वाङ्मयीन वातावरणात त्याच्या मनाचा कोंडमारा होऊ लागला. झीदमधील हे परिवर्तन *पाल्यूद* (१८९५, इं. शी. मार्शलँड्स) ह्या उपरोधपूर्ण कथेत आणि *ले नूरित्यूर तॅरॅस्त्र* (१८९७, इं. भा. *फूड्स ऑफ द अर्थ*, १९४९) ह्या गद्यकाव्यात स्पष्टपणे प्रत्ययास येते. *पाल्यूद* ही काळोख्या गुहांतून राहणाऱ्या प्राण्यांची कथा. दृष्टीचा वापर कधीच न केल्यामुळे ते आंधळे होतात. साहित्यातील सांकेतिकतेवर झीदने केलेली ही टीका होती. *ले नूरित्यूर...* मध्ये झीदने स्वैर जीवनाचा संदेश दिला. पहिल्या महायुद्धाच्या काळात झीदची एक प्रभावी साहित्यकृती म्हणून हे गद्यकाव्य मान्यता पावले. त्याचा काही भाग लिहून झालेला असतानाच झीदची आई मरण पावली (१८९५). त्या धक्क्याने तो ढासळल्यासारखा झाला. कडक आणि एककल्ली विधिनिषेधांचे प्रतीक असलेल्या आईच्या मृत्यूचा

संस्कार त्याने त्यानंतर लिहावयास घेतलेल्या *साऊल* (१९०३) ह्या शोकात्मिकेतून प्रकटला. वासनांच्या आधीन झालेल्या साऊल राजाचे चित्र त्याने तीव्रतेने रंगविले. विरक्ती आणि इंद्रियासक्ती ह्यांच्यातील संघर्ष झीदच्या मनात सातत्याने चालू असे आणि त्याचे त्याच्या साहित्यात उमटणारे प्रतिसाद वैचारिक विसंगतीसारखे भासत. त्या दृष्टीने *ल मॉरालिस्त* (१९०२, इं. भा. *द इमॉरॅलिस्ट*, १९३०) आणि *ला पोर्त एत्रात* (१९०९, इं. भा. *स्ट्रेट इज द गेट*, १९२४) ह्या झीदच्या कादंबऱ्या विशेष उल्लेखनीय आहेत. *ल मॉरालिस्त*चा नायक मिशेल हा नीती गुंडाळून ठेवून फक्त इंद्रियसुखांच्या मागे लागतो, तर *ला पोर्त*...ची नायिका आलिसा पावित्र्यविषयक धार्मिक कल्पनांचा ऐकांतिक पाठपुरावा करून आपले मन व शरीर दडपत राहते. शरीरसुखाबद्दल उदासीन असलेल्या पत्नीबद्दल वाटणारे उत्कट प्रेम आणि विमुक्त जीवन जगण्याची इच्छा ह्या स्वतःच्या दोन प्रवृत्तींचा समन्वय घडवून आणण्यात झीद असमर्थ ठरला होता. त्याचे साद-पडसाद या दोन्ही कृतींत उमटले आहेत.

ले काव्ह दु व्हातिकां (इं. भा. *द व्हॅटिकन स्विंड्ल*, १९२५) ही त्याची कादंबरी १९१४ मध्ये प्रसिद्ध झाली. ह्या कादंबरीचा घाट वरवर एखाद्या विनोदी बर्लेस्कसारखा असला, तरी तिच्यातून मांडलेला व्यक्तिस्वातंत्र्याचा प्रश्न लक्षणीय आहे. ह्या कादंबरीचा तरुण नायक लाफ्कादियो हा एक हेतुशून्य खून करतो. विशिष्ट व्यक्ती विशिष्ट प्रसंगी अमुक एका प्रकारचीच कृती करील, असे गृहीत धरण्यात त्या व्यक्तीच्या अस्तित्वाचा मूलाधार असे तिचे निर्णयस्वातंत्र्यच तिला नाकारले जात असते, अशी झीदची धारणा होती. *अदीप* (१९२०) ह्या शोकात्मिकेत व्यक्ती आणि धर्मसत्ता ह्यांच्या झगड्यातून त्याने व्यक्तिस्वातंत्र्याचा पुनरुच्चार केला व १९२४ मध्ये प्लेटॉनिक संवादांच्या स्वरूपात प्रसिद्ध झालेल्या *कॉरिदॉं*मध्ये समलिंगी संभोगाचा उघड पुरस्कार करून निसर्गसंकेतांपेक्षा व्यक्तिगत निवडीला प्राधान्य दिले.

झीदच्या लेखनाचे प्रस्थापित साहित्यप्रकारांनुसार काटेकोर वर्गीकरण करणे अवघडच आहे. तथापि १९२६ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या *ले फो मॉनेय्यर* (इं. भा. *द काउंटरफिटर्स*, १९२७) ह्या साहित्यकृतीचे त्याने आपली 'एकुलती एक कादंबरी' असे वर्णन केले आहे. ह्या कादंबरीची रचना बरीच गुंतागुंतीची असून विमुक्त व्यक्ती व कुटुंबसंस्था ह्यांच्यातील विरोध तिच्यातून परिणामकारकपणे मांडलेला आहे.

विसाव्या शतकाच्या आरंभी समीक्षक म्हणून झीदला मान्यता मिळू लागली होती. *ला नुव्हॅल रव्यू फ्रांसॅझ* ह्या प्रसिद्ध पुरोगामी वाङ्मयीन नियतकालिकाची स्थापना करण्यात त्याने पुढाकार घेतला (१९०८). *प्रेतॅक्स्त* (१९०३, इं. शी. प्रिटेक्स्ट्स), *नूव्हो प्रेतॅक्स्त्स* (१९११, इं. शी. न्यू प्रिटेक्स्ट्स), *डॉस्टॉव्हस्की* (१९२३) आणि *ॲंसिदांस* (१९२४, इं. शी. इन्सिडन्सिस) हे त्याचे महत्त्वाचे समीक्षात्मक ग्रंथ.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात झीदने केवल स्वातंत्र्यापेक्षा परंपरेच्या शिस्तीशी निगडित राहणारे स्वातंत्र्यच उपकारक होय, असा विचार मांडावयास सुरुवात केली. *तेझे* (१९४६, इं. शी. थिस्यूस) ही त्याची नाट्यकृती त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे.

झीद आपला रोजनामा (जर्नल) १८८९ पासून सु. ६० वर्षे लिहीत होता. त्याच्या जीवनातील अनेक अनुभवांचे, समस्यांचे, संघर्षांचे प्रतिबिंब त्यात उमटलेले आहे. एवढा एक रोजनामा जरी त्याने लिहिला असता, तरी श्रेष्ठ साहित्यिकांत त्याची गणना झाली असती. जस्टीन ओ'ब्रायन ह्यांनी ४ खंडांत त्याचा इंग्रजी अनुवाद केला आहे (*द जर्नल्स ऑफ आंद्रे झीद*, १९४७–५१). झीदचे अन्य लिखाणही विपुल आहे.

झीदच्या स्वातंत्र्यप्रेमातून त्याचा व्यापक, मानवतावादी दृष्टिकोण विकसित झाला. सामाजिक-राजकीय अन्यायाविरुद्ध त्याने तळमळीने लिहिले. फ्रेंच वसाहतवाद्यांच्या काँगोमधील धोरणावर त्याने टीका केली; आफ्रिकनांच्या पिळवणुकीविरुद्ध आवाज उठवला; गुन्हेगारांनाही माणुसकीने वागवावे, असे सांगितले. पहिल्या महायुद्धात त्याने रेड क्रॉससाठी काम केले; स्पॅनिश यादवीच्या काळात निर्वासितांना मदत केली. काही काळ तो साम्यवादाकडे वळला होता; परंतु रशियाला प्रत्यक्ष भेट देऊन आल्यानंतर त्याचा भ्रमनिरास झाला.

ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने झीदला डॉक्टर ऑफ लेटर्स ही सन्मानपदवी १९४७ मध्ये दिली. त्याच वर्षी साहित्याचे नोबेल पारितोषिकही त्यास देण्यात आले. आधुनिक जागतिक साहित्यातील झीद ही एक शक्ती होती. अंतिम मूल्यांच्या सतत शोधनात असलेल्या झीदचे स्थान एक नीतिवादी म्हणून माँतेन, ला राशफूको आणि रूसो ह्यांच्या परंपरेत निश्चित झालेले आहे. पॅरिसमध्ये तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Bree, Germaine, *Gide*, New Brunswick, N. J., 1963. 2. Guerard, Albert, J. *Andre Gide*, Cambridge (Mass.), 1951. 3. Ireland, G. W. *Gide*, New York, 1963. 4. O'Brien, Justin, *Portrait of Andre Gide*, London, 1953.

सरदेसाय, मनोहरराय

झीनो, ईलीआचा : (इ. स. पू. ४९० – ?). एक ग्रीक तत्त्ववेत्ता. प्लेटोच्या *पार्मेनिडीझ* ह्या ग्रंथातील काही विधानांवरून तो इ. स. पू. ४९० च्या सुमारास जन्मला असावा, असा तर्क करता येतो. यांशिवाय झीनोविषयी उपलब्ध असलेली निश्चित माहिती एवढीच, की तो ईलीआचा नागरिक होता, त्याचा पार्मेनिडीझशी चांगला परिचय होता व तो त्याचा अनुयायीही होता. त्याने एकच ग्रंथ प्रसिद्ध केला होता आणि त्याच्यात आपले प्रसिद्ध विरोधाभास मांडले होते.

आपण व्यवहारात असे मानतो, की ह्या जगात अनेक वस्तू आहेत. ह्या वस्तू बदलतात, स्थित्यंतर पावतात अथवा स्थानांतर करतात आणि इंद्रियसंवेदनांनी आपल्याला त्यांचे ज्ञान होते. ह्याच्या उलट, पार्मेनिडीझने असे प्रतिपादन केले होते, की नाना वस्तूंचे बनलेले हे जग आभासात्मक असून वस्तुतः पाहता एकमेव असे सत् आहे आणि ते स्थिर आणि अचल आहे. आपल्या नेहमीच्या अनुभवाच्या विरोधी असणाऱ्या पार्मेनिडीझच्या मताचे समर्थन करण्यासाठी आणि आपला नेहमीचा अनुभव आत्मविसंगत व म्हणून त्याज्य आहे हे दाखवून देण्यासाठी, झीनोने ह्या विरोधाभासांची रचना केली. त्यांचे पुढील चार प्रकार पाडता येतील : (१) अनेकतेचे खंडन करणारे; (२) गतीचे खंडन करणारे; (३) वस्तूचे 'स्थान' ह्या संकल्पनेचे खंडन करणारे व (४) इंद्रियसंवेदन अप्रमाण असते हे दाखवून देऊ पाहणारा 'धान्याच्या ढिगा'चा विरोधाभास.

अनेकतेचे खंडन करणारा एक युक्तिवाद थोडक्यात असा मांडता येईल : जर अनेक असतील, तर त्यांतील प्रत्येक एक असला पाहिजे. जो एक आहे त्याला आकारमान असणार नाही; कारण त्याला आकारमान असेल तर त्याचे भाग असतील, म्हणजे तो एक नसून अनेक आहे असे होईल. तेव्हा कोणत्याच एकाला आकारमान असणार नाही; पण मग असे एक एकत्रित केल्याने आकारमान असलेली वस्तूही निष्पन्न होणार नाही. पण आकारमान असलेल्या वस्तू आहेत. तेव्हा ज्या एकांच्या त्या बनलेल्या असतील त्यांना आकारमान असणार. म्हणजे असा एक घेतला, तर (त्याला आकारमान असल्यामुळे) त्याचे भाग असणार आणि त्यांना आकारमान असल्यामुळे त्यांचे भाग असणार व ह्या भागांना आकारमान असणार. म्हणजे ह्या एकाचे अनंत भाग असणार व ह्या प्रत्येक भागाला आकारमान असल्यामुळे ह्या एकाचे आकारमान अनंत असणार. तेव्हा अनेक असले तर त्यांपैकी प्रत्येक एक असा असणार, की त्याला आकारमान असणार नाही आणि

त्याचे आकारमान अनंत असणार, ही दोन्ही विधाने त्याच्याविषयी सत्य ठरतील.

झीनोच्या विरोधाभासांमुळे 'अनंत', 'संख्या' इ. संकल्पनांतील तार्किक अडचणींकडे गणितज्ञांचे लक्ष वेधले गेले व ग्रीक गणिताच्या विकासाला चालना मिळाली. ग्रीक परमाणुवादावरही झीनोच्या युक्तिवादांचा प्रभाव पडला; पण त्याहीपेक्षा संकल्पनांचे विश्लेषण व खंडन करण्याच्या तत्त्वज्ञानातील द्वंद्वीय रीतीचा नमुना त्याने घालून दिला. प्लेटो, कांट, हेगेल इ. श्रेष्ठ तत्त्ववेत्त्यांनी ह्या रीतीचे अनुसरण केले आहे. [→ ग्रीक तत्त्वज्ञान].

रेगे, मे. पुं.

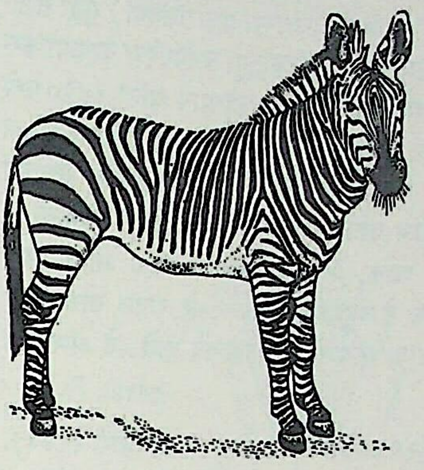
झीनो, सीशीयमचा : (इ. स. पू. सु. ३३६–इ. स. पू. सु. २६५). ग्रीक तत्त्वज्ञानातील स्टोइक मत ह्या विचारपंथाचा प्रवर्तक. ह्याचा जन्म सायप्रसमधील सीशीयम ह्या नगरात झाला आणि अथेन्समध्ये त्याचे निधन झाले. हा मूळचा फिनिशियन होता; पण त्याला ग्रीक भाषाही उत्तम प्रकारे अवगत होती. इ. स. पू. ३०० ह्या वर्षी झीनोने अथेन्समध्ये आपल्या पाठशाळेची स्थापना केली. ही पाठशाळा एका द्वारमंडपामध्ये (ग्रीक शब्द 'स्टोआ') असल्यामुळे त्याच्या पंथाला 'स्टोइक' हे नाव प्राप्त झाले. सॉक्रेटीसच्या विचारांचा व व्यक्तिमत्त्वाचा त्याच्यावर विशेष प्रभाव होता. विशेषतः सॉक्रेटीसचे अनुयायी असलेल्या सिनिक पंथीयांपासून सद्गुणातच माणसाचे सर्वश्रेष्ठ कल्याण सामावलेले असते आणि स्वतःच्या विकारांवर संपूर्ण स्वामित्व असणे म्हणजे सद्गुणी असणे, ही शिकवण त्याने स्वीकारली. पण ह्याबरोबरच सॉक्रेटीसचेच अनुयायी असलेल्या मेगेरियन पंथीयांनी विकसित केलेल्या, सूक्ष्म युक्तिवादांनी मतांचे खंडन-मंडन करण्याच्या पद्धतीचाही त्याने अंगीकार केला होता. झीनोच्या मताप्रमाणे वैश्विक विवेक हे विश्वातील सर्वोच्च तत्त्व होय आणि जे जे घडते ते ते ह्या विवेकाचा आविष्कार असल्यामुळे चांगले असते. म्हणून त्याचा स्वीकार करण्यात, विश्वातील घडामोडीत व्यक्त होणाऱ्या विवेकाधिष्ठित नियमानुसार वागण्यात, सद्गुण आणि शहाणपणा असतो. हेराक्लायटसने अग्नी हे आदितत्त्व मानले होते. हा अग्नी म्हणजेच वैश्विक विवेक होय, असे झीनोने प्रतिपादन केले. ह्या सिद्धांताबरोबरच सारे जग हे एकच नगर आहे असे मानले पाहिजे व त्याचे कायदे स्थानिक परंपरांवर न आधारता विवेकावर आधारलेले असले पाहिजेत, ह्या मताचाही त्याने पुरस्कार केला. झीनोचे व्यक्तिमत्त्व प्रखर व कर्कश होते; पण त्याच्या शिकवणीत व वर्तनात विलक्षण संगती होती. ह्यामुळे समकालीनांना त्याच्याविषयी अतिशय आदर होता. त्याच्या हयातीत व मृत्यूनंतर अथेन्सच्या नागरिकांनी त्याचा मोठा सन्मान केला [→ स्टोइक मत].

रेगे, मे. पुं.

झीब्रा : ईक्विडी कुलातील हा सस्तन प्राणी आहे. याच कुलात घोड्यांचा आणि गाढवांचा समावेश होतो. झीब्रा, घोडा आणि गाढव हे सगळे *ईक्वस* या वंशातील आहेत.

पूर्व, मध्य आणि दक्षिण आफ्रिकेत झीब्रा आढळतो. सामान्यतः हा सपाट प्रदेशात आणि गवताळ रानात राहतो; परंतु काही जाती डोंगराळ भागातही राहतात. सरासरी मानाने झीब्र्याचे शरीर (डोक्यासह) २–२·५ मी. व शेपूट ४७–५७ सेंमी. लांब असते आणि खांद्यापाशी त्याची उंची १·२–१·४ मी. असते. सगळ्या शरीरावर अथवा त्याच्या काही भागावर विविध मांडणी असलेले काळे पट्टे असतात. आयाळ मोठी आणि तिचे केस ताठ उभे असतात. शेपटीच्या टोकावर केसांचा झुपका असतो. झीब्रा संघचारी आहे; त्यांच्या एका कळपात १०–१२ प्राणी असतात. वयस्कर नर कधीकधी एकटे असतात. यांचा पळण्याचा वेग ताशी ६४ किमी.पर्यंत असतो. हे गवत खाणारे असून त्यांची चरण्याची वेळ रात्रीची असते. ३४५–३९० दिवसांच्या गर्भावधीनंतर मादीला दर खेपेला एकच पिल्लू होते. सिंह या प्राण्याचा कट्टा शत्रू आहे.

झीब्र्याला माणसाळविण्याचे अनेक प्रयत्न झाले, पण ते निष्फळ ठरले. झीब्रा व घोडा आणि झीब्रा व गाढव यांच्यापासून संकरप्रजा उत्पन्न होऊ शकते, पण या संकरांचा खेचरांप्रमाणे उपयोग होत नाही.



झीब्रा (*ईक्वस झीब्रा*)

झीब्र्यांच्या हल्लीतीनच जाती जिवंत आहेत : (१) पहाडी झीब्रा, शास्त्रीय नाव *ईक्वस झीब्रा*; (२) सामान्य झीब्रा, शास्त्रीय नाव *ईक्वस बरचेलाय* आणि (३) ग्रेव्हीचा झीब्रा, शास्त्रीय नाव *ईक्वस ग्रेव्हिई*.

पहाडी झीब्रा : प्रथम या जातीचेच शास्त्रीय वर्णन दिले गेल्यामुळे हा यथातथ्य झीब्रा होय. हा केप कॉलनी व अंगोलाच्या पर्वतात राहतो. याचे कान लांब, आयाळ आखूड, खूर लहान आणि शेपटीवर केस कमी असतात. याच्या शरीराचा रंग पांढरा आणि पोटाकडचा भाग सोडून सगळ्या अंगावर काळे पट्टे असतात. या जातीचे सु. १५० प्राणी हल्ली जिवंत आहेत.

सामान्य झीब्रा : मूळची प्रारूपिक (नमुनेदार) प्रजाती आता विलुप्त झालेली आहे. हिच्या पायांवर पट्टे नव्हते व इतर भागांवरील पट्ट्यांमधून 'छाया-पट्टे' होते. हल्ली या जातीच्या इतर प्रजाती ट्रान्सव्हालपासून युगांडापर्यंत सर्वत्र आढळतात. यांचा रंग फिकट पिवळा असून पट्टे रुंद असतात. काहींच्या पायांवर खुरापर्यंत पट्टे असतात, तर काहींत ते नसतात.

ग्रेव्हीचा झीब्रा : हा सगळ्यांत मोठा झीब्रा होय; हा सोमालीलँड, उत्तर केनिया आणि इथिओपियाच्या काही भागांत आढळतो. याची उंची १·५ मी., आयाळ आखूड, सरळ उभी, १५ सेंमी. असते; कान २३ सेंमी. लांब, रुंद, गोल व केसाळ असतात. पोट वगळून याच्या सगळ्या शरीरावर दाट पट्टे असतात. याच्या ढुंगणावरचे पट्टे इतर जातींतल्याप्रमाणे मोठे नसून लहान होत जातात. शेपटावरचा झुबका लहान असतो.

क्षीरसागर, व. ग.

झीमान, पीटर : (२५ मे १८६५–९ ऑक्टोबर १९४३). डच भौतिकीविज्ञ. १९०२ सालचे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक झीमान यांना हेंड्रिक आंटोन लोरेन्ट्स यांच्यासमवेत वर्णपटविज्ञानातील 'झीमान परिणाम' या आविष्काराच्या शोधाबद्दल मिळाले. त्यांचा जन्म झोन्नेमारी, झीलंड येथे झाला. त्यांचे शिक्षण लायडन विद्यापीठात झाले. त्याच विद्यापीठात त्यांनी १८९० ते १९०० पर्यंत अध्यापनाचे काम केले. १९०० साली त्यांची ॲम्स्टरडॅम विद्यापीठात भौतिकीचे प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. १९०८ मध्ये ते ॲम्स्टरडॅम येथील फिजिकल इन्स्टिट्यूटचे संचालक झाले.

इ. स. १८९६ मध्ये झीमान यांनी तीव्र बाह्य चुंबकीय क्षेत्रामध्ये वर्णपट रेषांचे विभाजन होते, हा महत्त्वाचा शोध लावला. तसेच वर्णपट रेषांचे ते घटक ध्रुवित (एकाच प्रतलात कंप पावणारे तरंग असलेले) असतात, असे त्यांनी सिद्ध केले. हा शोध भौतिकीमध्ये 'झीमान परिणाम' म्हणून ओळखला जातो. या शोधाचे सैद्धांतिक स्पष्टीकरण लोरेन्ट्स यांनी प्रथम दिले. या परिणामाच्या साहाय्याने ज्योतिर्विद

सूर्याच्या किंवा इतर ताऱ्यांच्या पृष्ठभागावरील चुंबकीय क्षेत्राची तीव्रता मोजू शकतात. झीमान यांनी पाणी, क्वॉर्ट्झ आणि फ्लिंट या माध्यमांतून होणाऱ्या प्रकाशाच्या प्रसारणासंबंधी संशोधन केले. त्यांनी निश्चित केलेला विविध माध्यमांतील प्रकाशाचा वेग लोरेन्ट्स यांच्या सूत्राशी मिळताजुळता होता. त्यांनी समस्थानिकांसंबंधी (तोच अणुक्रमांक परंतु भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांसंबंधी) सुद्धा संशोधन केले. उच्च विभेदनक्षमता (दोन निकटच्या वर्णपट रेषा वेगळ्या करण्याची क्षमता) असलेल्या उपकरणाच्या साहाय्याने त्यांनी १८९७मध्ये इलेक्ट्रॉनाचा विद्युत् भार आणि वस्तुमान यांचे अचूक गुणोत्तर शोधून काढले. त्यांनी चुंबकत्व व प्रकाशकी या विषयांमध्ये पुष्कळ संशोधन कार्य केले. त्यांनी चुंबकीय प्रकाशकीविषयी बरीच पुस्तके लिहिली.

झीमान यांना ड्रेपर पदक, फ्रेंच इन्स्टिट्यूटचे पदक आणि रॉयल सोसायटीचे रम्फर्ड पदक हे बहुमान मिळाले. ते रॉयल सोसायटीचे आणि फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सभासद होते. ते ॲम्स्टरडॅम येथे मृत्यु पावले.

सूर्यवंशी, वि. ल.

झीरोदू, झां : (२९ ऑक्टोबर १८८२–३१ जानेवारी १९४४). आधुनिक फ्रेंच नाटककार, कादंबरीकार आणि निबंधकार. बेलाक, ऑट-व्हीन येथे जन्मला. शिक्षण शातोरू आणि पॅरिस येथे. जर्मन साहित्याचा उत्तम व्यासंग. त्याचा प्रभाव त्याच्या साहित्यनिर्मितीवरही दिसून येतो. राजनैतिक खात्यात तो काही काळ अधिकारी होता.

अत्यंत आत्मपर आणि संस्कारवादी (इंप्रेशनिस्टिक) शैलीत लिहिलेल्या त्याच्या कादंबऱ्यांमुळे तो प्रथम प्रसिद्धी पावला. *सूझॉन ए ल् पॅसिफिक* (१९२१, इं. भा. *सूझॉन अँड पॅसिफिक*, १९२३) व *सिगफ्रीद ए ल् लिमुझँ* (१९२२, इं. शी. सिगफ्रीद अँड लिमुझँ), *जुलियँत ओ पेई देझॉम* (१९२४) आणि *कॉंबा आव्हक लांज* (१९२७, इं. शी. कंबॅट विथ द एंजल) ह्या त्याच्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या.

१९२८ मध्ये झीरोदू नाट्यलेखनाकडे वळला. *सिगफ्रीद* हे त्याचे पहिले नाटक *सिगफ्रीद*... ह्या त्याच्या उपर्युक्त कादंबरीवरच आधारलेले आहे. *आंफित्र्यो ३८* (१९२९), *अँतॅरमेझ्झो* (१९३३, इं.भा. द एंचांटेड, १९५०), *ला गॅर द् त्र्वा नॉरा पा लिय* (१९३५), *ओदीन* (१९३९) आणि *ला फॉल द् शाय्यो* (१९४५, इं. रूपांतर 'द मॅडवूमन ऑफ शाय्यो', फोर कंटेपररी फ्रेंच प्लेज–१९६७–मध्ये समाविष्ट) ही झीरोदूच्या उल्लेखनीय नाटकांपैकी काही होत.

स्वप्नसृष्टीचे दालन खोलण्यासाठी नाटक हे एक प्रभावी साधन आहे, अशी झीरोदूची धारणा होती. काहीशा अद्भुत, अतिमानवी, परीकथासदृश वातावरणात वावरणारी पात्रे त्याच्या नाट्यकृतींत आढळतात; आपल्या नाटकांसाठी लोककथा–मिथ्यकथांचा, तसेच *इलिअड*सारख्या अभिजात महाकाव्यकथेचा उपयोगही त्याने करून घेतलेला आहे; तथापि त्यांतून मानवी समस्या आणि संघर्ष ह्यांचेच दर्शन तो घडवितो. उदा., *ला गॅर द् त्र्वा*...मध्ये ट्रोजनांनी ग्रीकांशी युद्ध करावे की करू नये, हा प्रश्न उभा करून युद्धाच्या अनर्थकारकतेवर प्रकाश टाकलेला आहे. ह्या नाट्यकृतीतील हेक्टर युद्धाला कंटाळलेला आहे. हेलनला ग्रीकांच्या हाती द्यावे आणि शांतता टिकवावी हा आपला विचार तो ट्रॉयमधील युद्धखोरांच्या विरोधाला यशस्वीपणे तोंड देऊन अमलात आणण्याच्या विचारात असतानाच एका दारूड्याचे आगमन होते आणि परिस्थितीला विपरीत वळण लागून युद्ध सुरू होते. *ला फॉल द् शाय्यो* ह्या वरवर विनोदी वाटणाऱ्या नाटकातून आधुनिक संस्कृती व तिच्यात आढळणारा नैतिक भ्रष्टाचार ह्यांवर प्रखर टीका केलेली आहे. *वाईं खुळावाई* हे ह्या नाटकाचे मराठी रूपांतर सुभाष जोशी ह्यांनी केलेले आहे. एक जलपरी आणि मानव ह्यांची विलक्षण हृदयस्पर्शी प्रेमकथा *ओदीन*मध्ये आलेली आहे. झीरोदूची नाट्यभाषा म्हणजे काव्यात्म आणि प्रतिभासंपन्न शैलीचा एक उत्कृष्ट नमुना होय. त्याने काही समीक्षात्मक लेखही लिहिले आहेत. पॅरिस येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Inskip, Donald, *Jean Giraudoux : The Making of a Dramatist*, New York, 1958. 2. LeSage, Laurent, *Jean Giraudoux : His Life and Works*, University Park, Pa., 1959.

टोणगावकर, विजया

झील्येराँ, झ्यूल : (२१ डिसेंबर १८५४–२६ एप्रिल १९२६). फ्रेंच भाषाशास्त्रज्ञ. फ्रेंच भाषेचा भूगोल आणि फ्रेंच भाषेची स्थानिक वैशिष्ट्ये दाखविणारे नकाशे तयार करणारा अभ्यासक. नव्हव्हिल, स्वित्झर्लंड येथे जन्म. बाझेल व पॅरिस येथे त्याचे शिक्षण झाले. 'Ecole des Hautes Etudes' येथे पदविका घेतली (१८७९) व त्याच संस्थेत १८८३ पासून अखेरपर्यंत फ्रेंच बोलीभाषांचे अध्यापन केले. १८८०-८१ मध्ये त्याने दोन स्थानिक बोलींचा अभ्यास करणाऱ्या पुस्तिका प्रसिद्ध केल्या. त्यांवरून त्याला भाषिक भूगोलाची कल्पना सुचली. एदमाँ एदमाँ या सहकाऱ्याच्या मदतीने त्याने या कामाला सुरुवात केली. फ्रान्समधील सर्व गावांचे नमुने गोळा करणे अशक्य असल्यामुळे, ६३९ वेगवेगळी भाषिक ठिकाणे नक्की करून तिथले भाषिक नमुने त्यांनी ऑगस्ट १८९७ ते डिसेंबर १९०१ या काळात गोळा केले. प्रमाण फ्रेंचमधील १,९०० शब्द व १०० वाक्ये घेऊन उच्चारदृष्ट्या, व्याकरणदृष्ट्या व अभिव्यक्तिदृष्ट्या त्यांचे स्वरूप कसे बदलते, हे दाखविणारे नकाशे त्याने तयार केले. या अभ्यासातून पोटभाषांचा अभ्यास, शब्दांची व्युत्पत्ती, एकच अर्थ व्यक्त करणाऱ्या भिन्नभिन्न शब्दांची वाटणी इत्यादींच्या संबंधात उपयुक्त माहिती मिळून काही नवे सिद्धांत मांडता आले. एकाच शब्दाची भिन्नभिन्न स्थानिक रूपे त्याच्या व्युत्पत्तीलाही मदतरूप होतात, हे त्याने दाखवून दिले. बर्न राज्यातील शेर्नेल्स येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Meillet, Antoine, *Linguistique historique et linguistique generale, Parts I, II*, Paris, 1926, 1938.
२. कालेलकर, ना. गो. *भाषा : इतिहास आणि भूगोल*, मुंबई, १९६४.

कालेलकर, ना. गो.

झुकॉव्हस्की, व्हस्यील्यई अंद्रयेयेव्हिच : (२९ जानेवारी १७८३–७ एप्रिल १८५२). रशियन कवी. जन्म तूला प्रांतातील मिशेन्स्की ह्या गावी. मॉस्को विद्यापीठाच्या वसतिविद्यालयात त्याचे शिक्षण झाले. १८१२ मध्ये नेपोलियनविरुद्ध झालेल्या युद्धात त्याने भाग घेतला होता. पुढे १८२६ मध्ये झार पहिला निकोलस ह्याच्या पुत्राचा–दुसऱ्या अलेक्झांडरचा–शिक्षक म्हणून त्याची नेमणूक झाली. १८४१ पासून त्याचे वास्तव्य जर्मनीत होते.

झुकॉव्हस्कीच्या आरंभीच्या काव्यलेखनावर नव-अभिजाततावादाचा प्रभाव होता. त्याच काळात अठराव्या शतकातील विख्यात आंग्ल कवी टॉमस ग्रे ह्याच्या 'ॲन एलिजी रिटन इन अ कंट्री चर्चयार्ड' ह्या प्रसिद्ध विलापिकेचा 'सेल्सकोए क्लादविश्चे' (१८०२, इं.शी. व्हिलेज सेमिटरी) हा उत्कृष्ट अनुवाद त्याने केला होता. पुढे तो स्वच्छंदतावादाकडे वळला. रशियन स्वच्छंदतावादाच्या प्रणेत्यांपैकी तो एक होय.

झुकॉव्हस्कीच्या कवितांतून त्याच्या अंतरस्थ भावजीवनाचे आणि उदास स्वप्नांचे दर्शन घडते. लोकसाहित्याची डूब असलेली सुंदर कथाकाव्ये त्याने लिहिली; स्वच्छंदतावादी वळणाचे बॅलड रचिले. त्याच्या श्रेष्ठ कवितांत 'तिओन एशाकिन' ह्या विलापिकेचा आणि 'ल्यूदमीला', 'स्वेतलाना' ह्यांसारख्या बॅलडरचनांचा अंतर्भाव होतो. उत्कट आत्मपरता, तंत्रप्रभुत्व आणि संपन्न शब्दकळा ही त्याच्या काव्यरचनेची आणखी काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये. पुश्किन ह्या प्रतिभावंत स्वच्छंदतावादी कवीचा तो गुरू आणि पूर्वसूरी.

तो एक कुशल अनुवादकही होता. शिलर, गटे, स्कॉट, बायरन

ह्यांसारख्या श्रेष्ठ साहित्यिकांच्या साहित्यकृतींचे दर्जेदार रशियन अनुवाद करून जर्मन व इंग्रजी साहित्यातील स्वच्छंदतावादी प्रवाहांचा त्याने रशियनांना परिचय करून दिला.

होमरचे *ओडिसी* हे महाकाव्य, तसेच संस्कृतातील नलदमयंतीची कथा त्याने रशियन भाषेत आणली. बाडेन–बाडेन येथे तो निधन पावला.

पांडे, म. प. (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

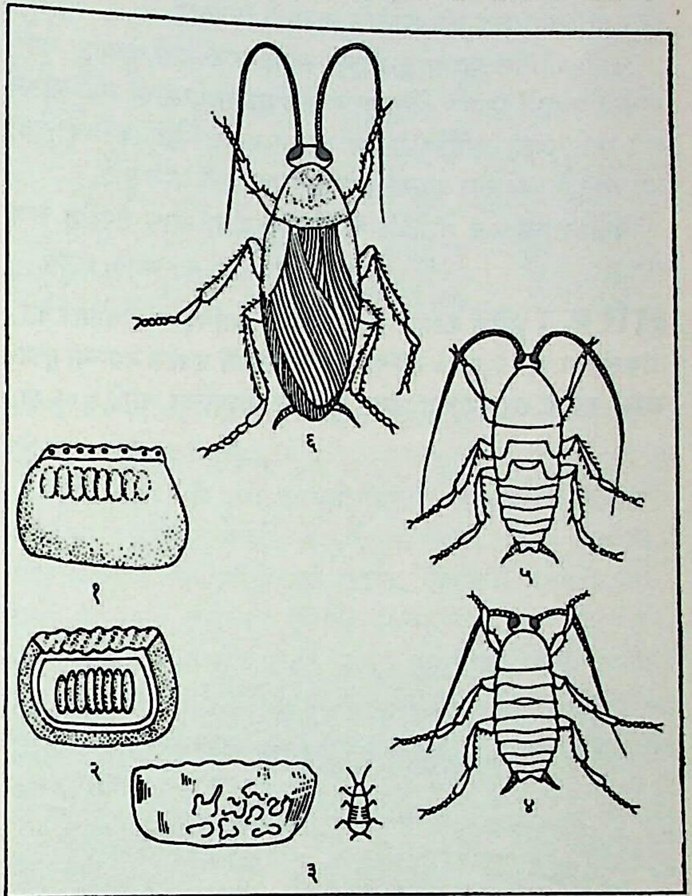
झुरळ : डिक्टिऑप्टेरा गणाच्या ब्लॅटिडी कुलातील सु. दोन हजारांहून अधिक जाती असलेला कीटक. त्याचा मानवाबरोबर अनादिकालापासून संघर्ष असताना देखील अजूनही तो मानवाबरोबर त्याच्या घरात वावरत असलेला आढळतो. त्याचे मूलस्थान उष्ण कटिबंधी आफ्रिका आहे. झुरळ हा पंख असलेल्या सर्वांत आदिम कीटकांपैकी असून त्याची उत्पत्ती सु. २५ कोटी वर्षांपूर्वी झाली. कीटकांच्या अत्यंत पुरातन जीवाश्मांमध्ये (शिळारूप अवशेषांमध्ये) झुरळाचेही जीवाश्म आढळतात. हा इतका पुरातन कीटक असूनही त्याच्या मूळ स्वरूपात आजही विशेष फरक घडून आलेला नाही.

झुरळाच्या शरीराचे भाग व अवयव इतर प्रारूपिक (नमुनेदार) कीटकाप्रमाणे असतात [→ कीटक]. शरीर चपटे असते त्यामुळे ते लहान फटींत सहजपणे सामावू शकते. त्यांच्या अनेक वंशांमध्ये पंख नसतात. जवळजवळ निम्म्या वंशांतीलच झुरळांना पंख असतात. परंतु ती पंखांचा उपयोग उडण्यासाठी फारसा करीत नाहीत. झुरळे मुख्यत्वे उष्ण प्रदेशात आढळतात. जगात झुरळाच्या ज्या अनेक जाती आहेत त्यांच्यापैकी काही थोड्याच जाती माणसाच्या वसतिस्थानात राहत असलेल्या आणि पीडक रूप धारण केलेल्या दिसतात. त्यांपैकी पुढील चार प्रसिद्ध आहेत : (१) पौर्वात्य (*ब्लॅटा ओरिएंटॅलीस*), (२) अमेरिकन (*पेरिप्लॅनेटा अमेरिकाना*), (३) जर्मन (*ब्लॅटेला जर्मेनिका*) आणि (४) ऑस्ट्रेलियन (*पेरिप्लॅनेटा ऑस्ट्रेलॅसिई*). पौर्वात्य झुरळ हा एक अत्यंत घाणेरडा असा घरातील पीडक प्रकार समजला जातो.

काष्ठ झुरळे ही घरातील पीडक प्रकारात मोडत नाहीत. अशा झुरळांच्या काही जातींत पचन तंत्रात (पचनसंस्थेत) काही आदिजीव (प्रोटोझोआ) असतात. त्यांच्या मदतीने ही झुरळे लाकूड पचवू शकतात. अशा काष्ठ झुरळाच्या अनेक पिढ्या लाकडाच्या ओंडक्यांखाली एकत्रित राहून समूहजीवन जगतात.

झुरळ माणसाच्या घरात स्वयंपाकघरातील आणि जेथे कोठे उबारा, अन्न आणि पाणी मिळण्यासारखे असेल तेथे दिवसा सांदीफटीत, अडगळीच्या जागेत (ग्रंथालयासारख्या जागांतही) लपून बसते. ते निशाचर असल्याने आणि अंधुक प्रकाशात अतिशय चपळ असल्याने रात्री दिवे मालविल्यानंतर काळोख झाला म्हणजे अन्नपाण्याच्या शोधासाठी बाहेर पडते. घरात अन्नपाणी मिळू शकेल अशा जागी रात्रीच्या काळोखात झुरळे एकत्र जमतात व त्यावर ताव मारतात. अशा वेळी माणूस तेथे येत असल्याची त्यांना जराशीही चाहूल लागली अगर एकदम दिव्याचा प्रकाश पडला, तर ती चपळतेने सैरावैरा पळून अगर उडून जाऊन सांदीफटीत लपून बसतात. त्यांच्या लपण्याच्या जागेला त्यांच्या शरीरातील ग्रंथींमधून स्रवणाऱ्या तेलकट द्रवामुळे व विष्ठेमुळे एक प्रकारचा अप्रिय उग्र वास येतो. झुरळे एखाद्या भांड्यातून चालत गेल्यास त्या भांड्यालाही हा घाण वास लागतो. अशा भांड्यात गरम खाद्य किंवा पेय वाढल्यास ते गरम झाले की, हा घाण वास तीव्रतेने जाणवतो. बिस्किटे इ. खाद्यपदार्थांचा झुरळे नाश करतात. कपडे खाऊन त्यांना भोके पाडतात. शेते, बागा, मळे अशा ठिकाणी जरी झुरळे आढळत असली, तरी ती घरातल्या एवढी तेथे उपद्रवी ठरत नाहीत.

वरील जातींपैकी अमेरिकन झुरळ ही सर्वसामान्यपणे आढळणारी जाती होय. हे झुरळ आकारमानाने मोठे (सु. ३०–५० मिमी. लांब), लालसर तपकिरी रंगाचे असून नर व मादी या दोहोंनाही पंख असतात आणि ती पंखांचा उपयोग प्रसंगी उडण्यासाठीही करतात. झुरळांच्या जीवनक्रमात अंडे, अर्भक, पिलू, पूर्ण वाढ झालेले झुरळ ह्या अवस्था असतात. निषेचित (मैथुनाने फलित झालेली) मादी आडोशाच्या सुरक्षित जागी चवळीच्या दाण्याच्या आकाराच्या चॉकलेटी रंगाच्या



झुरळ : (१) अंडप्रावर, (२) अंडप्रावराचा छेद घेतल्यामुळे दिसणारी अंडी, (३) उबत असलेली अंडी, (४) सुरुवातीची अर्भकावस्था, (५) पंख फुटतानाची अर्भकावस्था, (६) प्रौढ.

चिवट आवेष्टनात १६ पर्यंत एकत्र अंडी घालते. हे अंडप्रावर (अंडी ठेवण्याच्या पेट्या) मादीच्या अंडनिक्षेपकातून (अंडी घालण्याच्या साधनातून) अर्धवट बाहेर पडलेल्या अवस्थेत १-२ दिवस राहिल्यावर मादी ते कपाटे, खोकी, धान्याची पोती वा वळचणीच्या सुरक्षित जागी टाकते. मादी आपल्या पूर्णावस्थेतील पाच महिन्यांच्या आयुष्यकाळात असे ५–८ अंडप्रावर घालते. हवेतील उष्णतामानाप्रमाणे त्यांच्यामधील अंडी सु. ४० दिवसांत फुटून त्यांच्यामधून बारीक आकाराची पितरांसारखी दिसणारी अर्भके (पिल्ले) बाहेर पडतात. त्यांची वाढ पूर्ण होण्यास ४–२४ महिने लागतात. झुरळाची एक पिढी ९–३० महिन्यांत पूर्ण होते.

लोकवैद्यकात (अनुभवसिद्ध पारंपरिक वैद्यकात) झुरळ कर्करोगाचे व अन्य व्रण बरे करण्यासाठी, कृमिनाशक म्हणून, तसेच शोफ (जलसंचय) परिहारासाठी वापरले जाते. अन्नपचनास मदत होण्यासाठी तेलात लसणीबरोबर झुरळ तळून दिले जाते. झुरळात बाल पक्षाघाताच्या (पोलिओच्या) विषाणूचे (व्हायरसाचे) काही वाण, रोगकारक सूक्ष्मजंतू व चापटकृमी (प्लॅटिहेल्मिथ कृमी) ह्यांच्या काही जाती आढळत असल्याने हा कीटक माणसाच्या आरोग्याच्या दृष्टीने उपद्रवी आहे. अर्थात इतर पीडकांइतके मात्र झुरळ रोगनिर्मितीच्या दृष्टीने मानवास उपद्रवकारी नाही.

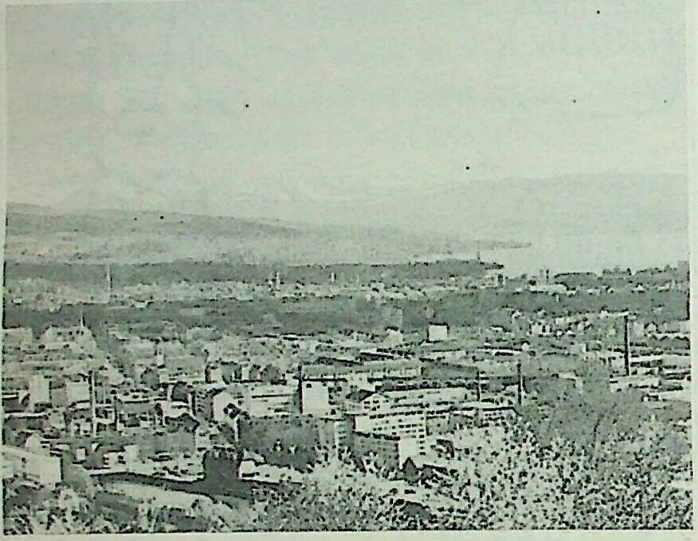
झुरळांच्या नाशासाठी पुढील उपाय योजतात. (१) धान्यांच्या पिठात टाकणखार (बोरॅक्स) भुकटी मिसळून रात्री झुरळे जमा होत असतील तेथे ते टाकतात. (२) डीडीटी, गॅमेक्झिन, पायरेथ्रम भुकटी, मॅलॅथिऑन वगैरे कीटकनाशके त्यांच्या लपून बसण्याच्या जागी टाकतात. झुरळे जगण्याच्या दृष्टीने अतिशय चिवट कीटक होत. उदा., डीडीटी प्रतिरोधी जाती आता निर्माण झाल्या असून त्यांना मारण्यास इतर परिणामकारक कीटकनाशके वापरावी लागतात.

काही गांधील माश्या झुरळाच्या अंडप्रावरात अंडी घालतात आणि त्यातून नव्याने निर्माण होणाऱ्या गांधील माश्या झुरळाची अंडी खाऊन वाढतात. अशा गांधील माश्या ह्या झुरळाच्या नैसर्गिक शत्रू होत. त्यांच्यामुळे अर्थातच झुरळांची उत्पत्ती खुंटण्यास मदत होते.

प्रयोगशाळांत व संशोधन कार्यात झुरळांचा बराच उपयोग केला जातो.

परांजपे, स. य.; पाटील, ह. चिं.

झुरिक : झुरिक कँटनचे व स्वित्झर्लंडचे आर्थिक व औद्योगिक केंद्र. लोकसंख्या ४,२२,६४० (१९७०). हे लिमात व झील नद्यांच्या मुखाजवळ झुरिक सरोवराच्या उत्तर टोकाशी मोक्याच्या जागी ४०६ मी. उंचीवर आहे. गरम फॉन वारे व हिवाळ्यात उबदार हवेच्या खालील थंड हवेमुळे बरेच दिवस टिकणारे धुके यांचा त्रास वाटला, तरी येथून जवळपासच्या हिरव्यागार पर्वतराजी आणि बर्फाच्छादित शिखरे सतत दिसत असल्याने शहर व त्याचा परिसरही अप्रतिम सृष्टिसौंदर्याने नटलेला वाटतो. झुरिकइतके सुबक, सुंदर शहर क्वचितच असेल. शहराचा विस्तार आता सरोवराच्या दोन्ही बाजूंवर होऊन त्यात जवळची काही गावे व पूर्वेकडील टेकड्यांपलीकडे लिमातच्या दरीचाही काही भाग समाविष्ट झाला आहे. या महानगराची लोकसंख्या ७,१९,३०० च्याही पुढे गेलेली आहे. दळणवळणाच्या व वाहतुकीच्या सोयी तसेच क्लोटन व ड्यूबनडॉर्फ विमानतळांमुळे हवाई वाहतुकीची सुलभता यांमुळे हौशी प्रवाशांची येथे सतत गर्दी असते.



निसर्गसुंदर झुरिक

झुरिक, जागतिक विमाव्यवसायाचे प्रमुख केंद्र व स्वित्झर्लंडचे प्रमुख औद्योगिक शहर असून डीझेल एंजिने, मोटारी, रेडिओ, विजेचे सामान, सुती व रेशमी कापड, कागद, सिमेंट, डबाबंद खाद्यपदार्थ, मद्ये, रसायने इत्यादींचे मोठमोठे कारखाने येथे आहेत. शेतीमालाची मोठी बाजारपेठही येथे आहे. साहजिकच जगातील प्रसिद्ध कारखानदारांच्या व व्यापाऱ्यांच्या कचेऱ्या येथे आढळतात.

स्वित्झर्लंडच्या सांस्कृतिक व शैक्षणिक जीवनात झुरिकला महत्त्वाचे स्थान आहे. झुरिक विद्यापीठ स्वित्झर्लंडमध्ये सर्वांत मोठे असून येथील तांत्रिक शिक्षणाचे विद्यालयही विख्यात आहे. येथील कलावीथी, प्राणिसंग्रहालय, वनस्पती उद्याने व विविध संग्रहालयांवरून झुरिकच्या सांस्कृतिक वैभवाची कल्पना येते. येथून जवळ असलेल्या टेकडीवर आयंझीडेल्न शहरात ब्लॅक व्हर्जिन ही खिस्तमातेची मूर्ती असल्याने भाविकांचे ते महत्त्वाचे यात्रास्थान आहे. येथे दरवर्षी शंभरांवर आंतरराष्ट्रीय परिषदा भरतात आणि त्यांत चार लाखांहून अधिक लोक भाग घेतात.

नवाश्मयुगापासून आजपर्यंत झुरिकने अनेक स्थित्यंतरे अनुभवली आहेत. ग्रॉसमन्स्टर, फ्रॉमन्स्टर ही मध्ययुगीन कॅथीड्रल, सतराव्या शतकातील नगर भुवन आणि अनेक भव्य आधुनिक इमारतींची येथील विख्यात वास्तूंत गणना होते. शिक्षणशास्त्रज्ञ पेस्टालोत्सीचे जन्मस्थान व साहित्यिक जेम्स जॉइसचे निधनस्थळ तसेच १८५९ च्या फ्रँको-इटालियन तहाची जागा म्हणूनही झुरिकला महत्त्व आहे.

ओक, द. ह.

झुकॉव्ह, ग्यिऑर्गी कन्स्टंट्यीनविच : (२ डिसेंबर १८९६ – १८ जून १९७४). रशियन मार्शल. कलूग प्रांतात जन्म. १९१५–१७ या काळात रशियाच्या सेनेत शिपाई. १९१८ च्या क्रांतियुद्धात घोडदळाचा अधिकारी. १९२८ ते १९३१ या काळात फ्रुंत्स सैनिकी प्रबोधिनीत उच्च शिक्षण. १९३६ मध्ये एका कोअरचा सेनापती. रशियाच्या चिलखती सैन्याच्या विकासात त्याने लक्षणीय कार्य केले. दुसऱ्या महायुद्धात जानेवारी १९४१ मध्ये तो रशियन सेनेचा प्रमुख झाल्यावर त्याने सेनेची आमूलाग्र पुनर्रचना केली. डिसेंबर १९४१ मध्ये मॉस्कोवर जर्मनांची आलेली धाड, राखीव सैन्याचा कौशल्याने उपयोग करून त्याने परतविली. १९४२ मध्ये स्टालिनचा दुय्यम म्हणून त्याची 'स्टाव्हका' या रशियाच्या अत्युच्च संरक्षण नियंत्रण संस्थेत नियुक्ती झाली. त्यामुळे रशियाच्या सर्व युद्धकार्याची आखणी करून युद्धात यश मिळविण्याची जबाबदारी त्याच्यावर पडली. १९४२ च्या शेवटी स्टालिनग्राडचा वेढा उठविण्याची कामगिरी त्याने यशस्वी केली, म्हणून त्यास मार्शल हा किताब देण्यात आला. १९४४-४५ मध्ये त्याने दूरगामी पिछाडी हल्ले करून बर्लिन जिंकले आणि ८ मे १९४५ रोजी त्यास जर्मन सेना शरण आली; परंतु पूर्व जर्मनीचा प्रमुख लष्करी प्रशासक असताना मात्र ओडेसा येथे एका किरकोळ जागेवर त्याची नियुक्ती करण्यात आली. तथापि १९५२ मध्ये त्यास त्याचा पूर्वाधिकार परत मिळाला. १९५५ मध्ये स्टालिनच्या मृत्यूनंतर, रशियाचे नेतेपद मिळविण्यात ख्रुश्चॉव्हला त्याने पुष्कळ साहाय्य केले. ख्रुश्चॉव्हच्या कारकीर्दीत तो युद्धमंत्री बनला. जून १९५७ मध्ये माल्युटॉव्ह, माल्येनकॉव्ह वगैरेंनी केलेला ख्रुश्चॉव्हविरोधी उठाव त्याने दडपून टाकला. त्याच वेळी त्याला कम्युनिस्ट पक्षाचे सदस्यत्व मिळाले. सुप्रीम सोव्हिएट प्रिसिडियमचे सदस्यत्व मिळविणारी झुकॉव्ह ही पहिलीच्च लष्करी व्यक्ती होय. ऑक्टोबर १९५७ मध्ये मात्र फेरवादी व कम्युनिस्ट पक्षाच्या लष्करावरील राजकीय नियंत्रणात अडथळे आणणारा म्हणून त्याची कम्युनिस्ट पक्षातून व सार्वजनिक आयुष्यातून हकालपट्टी झाली; पण ख्रुश्चॉव्हच्या उच्चाटनानंतर (१९६४) त्याचे पुन्हा सार्वजनिक आयुष्यात आगमन झाले. त्याच्या बहुमोल लष्करी कार्याबद्दल त्यास सहा वेळा लेनिन पारितोषिक देण्यात आले. *टोअर्ड बर्लिन* हा त्याचा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे. मॉस्को येथे तो निधन पावला.

दीक्षित, हे. वि.

झूडरमान, हेर्मान : (३० सप्टेंबर १८५७–२१ नोव्हेंबर १९२८). जर्मन कादंबरीकार आणि नाटककार. जन्म पूर्व प्रशियातील मॅट्झिकन येथे. शिक्षण केनिग्झबर्ग विद्यापीठात. काही काळ शिक्षकाचा आणि पत्रकाराचा व्यवसाय केल्यानंतर कादंबरीलेखनाकडे वळला. स्वतःचा काहीही दोष नसताना लादल्या गेलेल्या परिस्थितीशी झगडणाऱ्या व्यक्ती त्याच्या कादंबऱ्यांतून दिसतात. *फ्राउ सोर्ग* (१८८७, इं. भा. *डेम केअर*, १८९१) ही कादंबरी त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे.

डी एर (१८८९, इं. भा. *व्हॉट मनी कॅनॉट बाय*, १९०६) आणि *हायमाट* (१८९३, इं. भा. *मॅग्डा*, १८९६) ही त्याची दोन विशेष उल्लेखनीय नाटके. जर्मनीतील निसर्गवादी चळवळीतील एक महत्त्वाचा टप्पा म्हणून *डी एर*चा बोलबाला झाला होता. तथापि जुने नाट्यतंत्र व नवी सामाजिक जाणीव ह्यांचा कौशल्यपूर्ण संयोग त्यात घडून आल्यामुळेच ते यशस्वी ठरले असावे, असे आज काही समीक्षक मानतात. झुडरमानवर इब्सेनचा प्रभाव होता आणि *हायमाट*मध्ये तो विशेष जाणवतो. स्त्रीच्या समान हक्कांचा पुरस्कार त्याने ह्या नाटकात केलेला आहे. साध्यासोप्या भाषेतील परिणामकारक संवाद व रचनाकौशल्य ही झुडरमानच्या नाट्यलेखनाची लक्षणीय वैशिष्ट्ये. तथापि त्याच्या नाटकांतून अनेकदा येणारी भावविवशता टीकार्ह ठरली. त्याने काही कथाही लिहिल्या. *दास बिल्डरबूख मायनेअर यूगेंड* (१९२२, इं. भा. *बुक ऑफ माय यूथ*, १९२३) हे त्याचे आत्मचरित्र. बर्लिन–ग्रुनेवाल येथे तो निधन पावला.

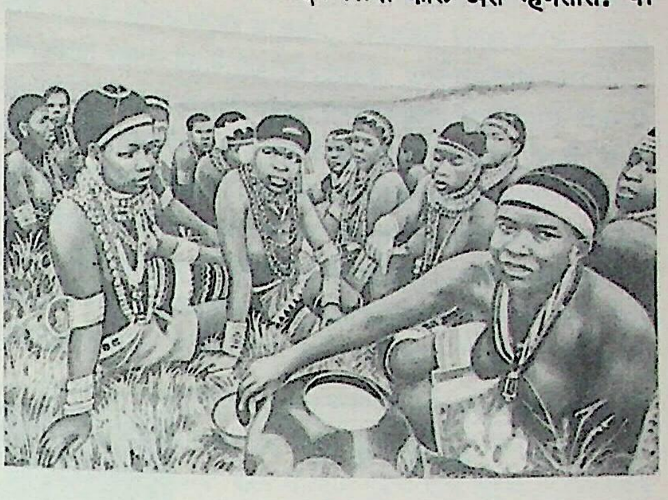
कुलकर्णी, अ. र.

झूलू : दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताकातील नाताळ आणि ट्रान्सव्हाल प्रांतांतील बांटू भाषा बोलणारे आदिवासी. यांची वस्ती दक्षिण आफ्रिकेत विखुरलेली असून त्यांच्या मूळ प्रदेशास झूलूलँड म्हणतात. यांची लोकसंख्या ३९ लाख होती (१९७१).

आफ्रिकेतील लढवय्ये लोक म्हणून त्यांची ख्याती आहे. पंधराव्या शतकात तूगेला नदीच्या काठी हे लोक राहत असत. त्या वेळी त्यांचे लहान समूह होते व प्रत्येक समूहाचा एक नेता असे. एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभी झूलूंचा राजा चाकॅ (शाकॅ १७७३–१८२८) याने सर्व लोकांना संघटित करून मोठी फौज उभारली. त्याने सर्व तरुणांना बराकीत ठेवून शिस्तबद्ध सैनिकी शिक्षण दिले. त्याने नवीन युद्धतंत्राचा अवलंब करून एक विशिष्ट भाला, गनिमी व जाळपोळीचे तंत्र इ. आचरणात आणले. एवढेच नव्हे, तर तरुणांचे लष्करी शिक्षणातील चित्त विचलित होऊ नये, म्हणून पस्तीस वर्षांपर्यंत त्यांच्या विवाहास बंदी घातली. त्याने शेजाऱ्यांशी युद्धे करून आपल्या प्रदेशाचा विस्तार केला. त्याचा १८२८ मध्ये डिंग्गान या सावत्र भावाने खून केला आणि डिंग्गान (१८२८–४०) हा गादीवर आला. त्याने बोअर लोकांना प्रवेश देऊन त्यांच्याबरोबर तह केला आणि त्यांची वसाहत नाताळमध्ये झाली; पण पुढे त्यांची त्याने क्रूरपणे कत्तल केली. त्याचा प्रिटूरिअस याने १६ डिसेंबर १८३८ रोजी पराभव केला. १८४० मध्ये डिंग्गानला बाजूला सारून त्याचा भाऊ अम्पांडा बोअर लोकांच्या मदतीने गादीवर आला. ब्रिटिशांनी १८७९ मध्ये झूलू राजाचा पराभव केला; पण त्यात त्यांची मानवहानी फार झाली. त्यांना सु. २५,००० झूलू सैन्याशी लढत द्यावी लागली. १८८७ ते ८९ च्या दरम्यान ब्रिटिशांनी झूलूंच्या काही प्रमुख पुढाऱ्यांना अधिकाराच्या जागा दिल्या. १९०६ व १९०७ मध्ये झूलू लोकांनी ब्रिटिशांविरुद्ध उठाव केले, पण ते अयशस्वी झाले.

झूलू वर

आफ्रिकेतील हे झूलू सामंत या नावानेही परिचित आहेत. त्यांपैकी बहुतेक शेती करतात व गुरेढोरे पाळतात. अलीकडे त्यांना जमीन कमी पडू लागल्यामुळे काही झूलू सरकारी नोकरीत गेले आहेत, तर काही खाणींत व शहरांतही काम करावयास जातात. दरबान शहरात अनेक झूलू अलीकडे स्थायिक झाले आहेत. झूलूंचे मुख्य अन्न भरड धान्य, मका व नासलेले दूध असून मांसाहारही ते घेतात. झूलूंच्या लहानलहान खेडेवजा वस्त्या असून त्यांना क्राल असे म्हणतात. या



झूलू स्त्रियांचे मद्यपान

क्रालचा एकजण प्रमुख असतो. क्रालमध्ये मधमाश्यांच्या पोळ्यांप्रमाणे वर्तुळाकार झोपड्या असतात.

झूलूंची नैतिक मूल्ये उच्च समजली जातात. झूलू देखणे, शरीराने धष्टपुष्ट आणि डौलदार आहेत. ते शारीरिक खेळांत तरबेज असतात. वयात आल्यावर मुलामुलींची लग्ने होतात. विवाहात वधूमूल्य द्यावे लागते. वधूमूल्य (लोबोला) गुरे-ढोरे यांच्या रूपात देण्याची पद्धत आहे. आपल्या कौमार्याचे प्रतीक म्हणून वधू विवाहसमयी हातात चाकू धारण करते. बहुपत्नीकत्वाची चाल अद्यापि त्यांच्यात आढळते. एक पत्नी क्रालमध्ये जमीनजुमला व मुले सांभाळते, तर दुसरी पत्नी शहरात झूलूबरोबर राहते.

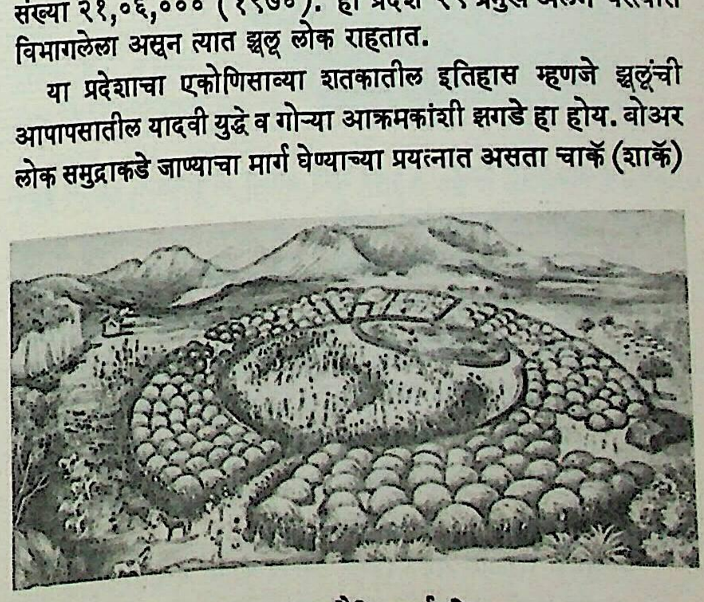
अमंगल जादू किंवा भूतात्म्यांच्या प्रभावामुळे मृत्यू येतो, असा त्यांचा समज आहे. शेणाने घर सारवणे, केस कापणे किंवा बोकड मारताना त्याने केलेला आवाज इ. मार्गांनी आत्मा परत आणण्याचे प्रयत्न ते करतात. अद्यापिही आपल्या जमात-प्रमुखाची आज्ञा ते शिरसावंद्य मानतात.

संदर्भ : 1. Bryant, A. T. *The Zulu People*, Pietermaritzburg, 1949.
2. Judge, Joseph, "The Zulus : Black Nation in a Land of Apartheid," *National Geographic, Vol. 140*, Washington, December, 1971.

मुटाटकर, रामचंद्र

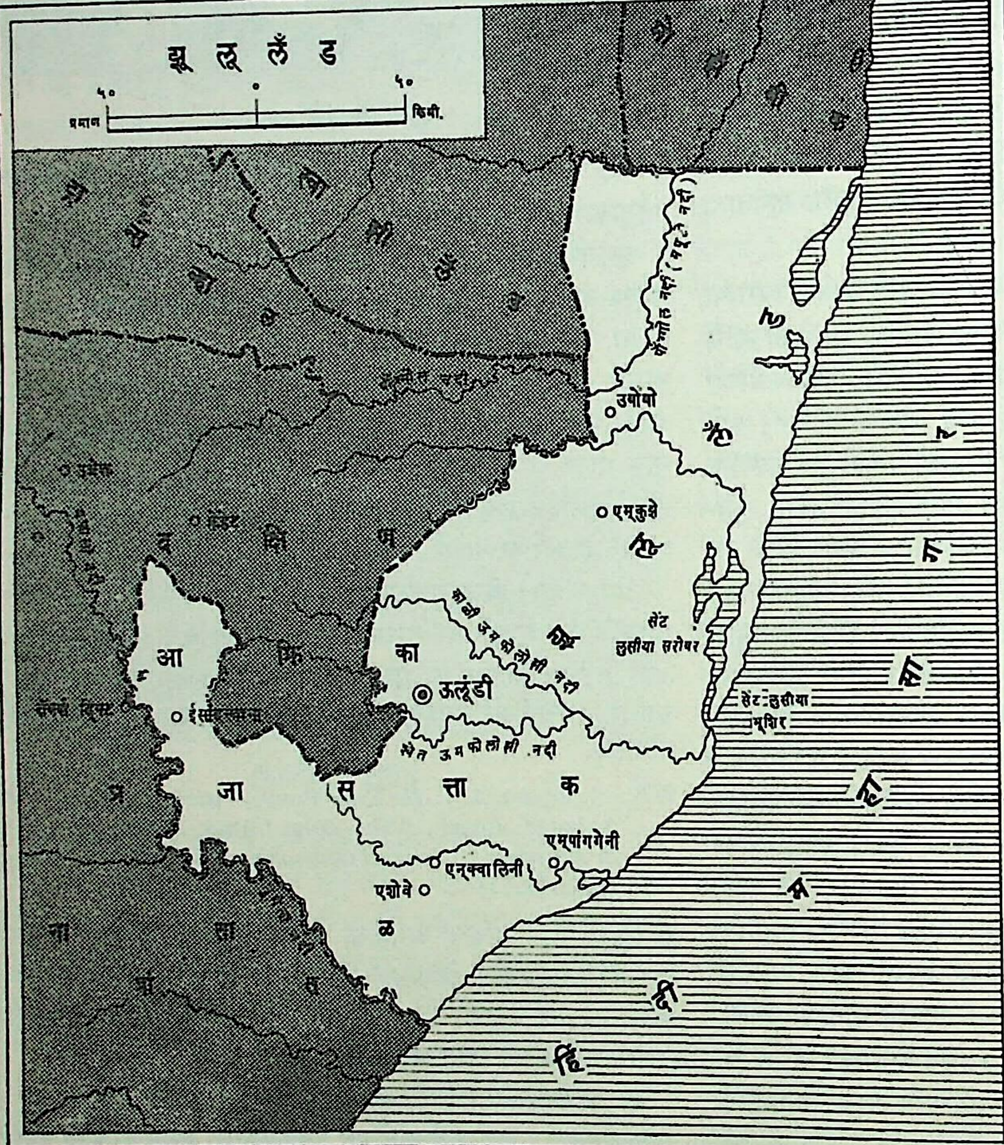
झूलूलँड : दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताकाच्या नाताळ प्रांताचा ईशान्येकडील विभाग. क्षेत्रफळ ३१,४४० चौ. किमी. (१९७१). लोकसंख्या २१,०६,००० (१९७०). हा प्रदेश २९ प्रमुख अलग वस्त्यांत विभागलेला असून त्यात झूलू लोक राहतात.

या प्रदेशाचा एकोणिसाव्या शतकातील इतिहास म्हणजे झूलूंची आपापसातील यादवी युद्धे व गोऱ्या आक्रमकांशी झगडे हा होय. बोअर लोक समुद्राकडे जाण्याचा मार्ग घेण्याच्या प्रयत्नात असता चाकॅ (शाकॅ)



क्राल : झूलूंच्या वैशिष्ट्यपूर्ण झोपड्या

हा झूलू नेता त्यांना आडवा आला. त्याच्यानंतर आक्रमकांशी झगडणाऱ्या नेत्यांत शाकँचा भाऊ व खुनी डिंग्गान आणि पुतण्या सेटीवेओ होते. १८७७ साली ब्रिटिशांनी ट्रान्सव्हाल घेतला आणि १८७९ मध्ये झूलूलँडवर आक्रमण केले. प्रथमतः सेटीवेओने त्यांना मार दिला; पण घरगुती यादवीने तो राज्यभ्रष्ट झाला आणि १८८७ मध्ये ब्रिटिशांनी हा प्रदेश घेतला. त्यांनी त्याचे तुकडे करून मुखियांत वाटून दिले व शेवटी १८९७ मध्ये झूलूलँड प्रदेश नाताळात विसर्जित करण्यात आला; परंतु १९०६-७ मध्ये झूलूंनी पुन्हा उठाव केला. अखेर त्यांना राखीव प्रदेश देऊन आपल्या प्रघाताप्रमाणे समाजनियंत्रण करण्याची मुभा दिली गेली. लोककल्याण व सामान्य नीतिनियम यांना बाधक नसलेले झूलूंचे पारंपरिक कायदेही मान्य करण्यात आले. त्यांचे अंतर्गत स्वातंत्र्य



अद्याप अबाधित आहे. १९७२ मध्ये त्यांची विधानसभा स्थापन झाली असून ऊलुंडी येथे राजधानी आहे.

झूलू लोक बांटू भाषिक आहेत. उंची, शरीरसौष्ठव आणि लढाऊ वृत्ती यांबद्दल झूलू विख्यात आहेत. यांचा पशुपालन हा व्यवसाय असून बाजरी, नाचणीसारखी धान्ये व मांस हा त्यांचा मुख्य आहार आहे. सामायिक कोंडवाड्याभोवती मधाच्या पोळ्याप्रमाणे झोपड्या बांधून हे राहतात; यास 'क्राल' म्हणतात. प्रत्येक क्रालचा एक मुखिया असतो. झूलूंमध्ये बहुपत्नीकत्वाची प्रथा असून पशुधनाच्या स्वरूपात वधूमूल्य (लोबोला) देण्याचा प्रघात आहे.

आधुनिक काळात या प्रदेशांत ऊस व कापूस यांची लागवड झाली आहे आणि काही जलसिंचन प्रकल्प कार्यान्वित आहेत. याच्या दक्षिण भागात कोळशाचे साठे आहेत असा अंदाज आहे. तथापि निकृष्ट जमीन व शहरांचे आकर्षण यांमुळे धट्ट्याकट्ट्यांचा ओढा राखीव प्रदेशाबाहेर आहे आणि एका काळचे हे शूर लोक खाण वा गोदी कामगार, मजुरी, हमाली, रिक्शा इ. व्यवसायांत आढळतात. पोलीस व संरक्षण दलातही झूलूंचा उपयोग केला जातो.

संदर्भ : Fitzgerald, Walter, *Africa : A Social, Economic and Political Geography of Its Major Regions*, London, 1961.

शहाणे, मो. शा.

झेआमी (सेआमी), मोतोकिओ : (? १३६३-? १४४३). प्राचीन जपानी ⇨ *नो नाट्य* रंगभूमीवरील प्रख्यात नट, नाटककार व नाट्यसमीक्षक. त्याचे वडील कान्आमी कियोत्सुगू हेदेखील एक प्रथितयश नाटककार होते. झेआमीने त्यांच्याच प्रेरणेने वयाच्या अकराव्या वर्षी रंगभूमीवर पदार्पण केले. टोकिओमधील इमाकुनामो या प्रार्थनामंदिरात त्याने नो नाट्याचा एक बहारदार प्रयोग केला. या प्रयोगाने खुश होऊन सेनाप्रमुख योशिमित्सु याने नो नाट्याला उदार आश्रय दिला (१३७४). पुढे वडिलांच्या निधनानंतर झेआमी त्या नाटकमंडळीचा प्रमुख बनला (१३८४) व स्वतः नाट्यप्रयोगांतून प्रमुख भूमिका करू लागला. अभिनय कौशल्याप्रमाणेच नाट्यलेखन कलेतही झेआमी निपुण होता. त्याने सु. दोनशे नाटके आणि काही नाट्यसमीक्षा ग्रंथही लिहिले. त्यांपैकी *कादेन्शो* (१४००), *शिकादोशो* (१४२०) व *नोसाकुशो* (१४२३) हे त्याचे नाट्यसमीक्षणपर ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. या ग्रंथांतील तपशिलांवरून पंधराव्या शतकातील नो नाट्याच्या स्वरूपाची आणि वैशिष्ट्यांची पूर्ण कल्पना येते. १४०८ मध्ये झेआमीने योशिमित्सुच्या निवासस्थानी तत्कालीन राजा गो-कोमात्सूच्या सन्मानार्थ नो नाट्याचा एक उत्कृष्ट प्रयोग केला होता. हा काळ म्हणजे झेआमीच्या अत्युच्च यशाचा काळ होता; परंतु या प्रयोगानंतर काही दिवसांतच सेनाप्रमुख योशिमित्सूचे निधन झाले आणि झेआमीच्या नशिबाचे पारडे फिरले. कारण त्यानंतरच्या सेनाप्रमुखांची झेआमीवर अवकृपा झाली; त्यामुळे त्याला रंगमंचावरून निवृत्त होऊन नाट्यलेखन व नाट्यसमीक्षण यांतच आपले उर्वरित जीवन व्यतीत करावे लागले. १४२२ मध्ये त्याने नाटकमंडळीची सूत्रे आपल्या मुलाकडे सुपूर्त केली व तो ईश्वरचिंतनात वेळ घालू लागला; दुर्दैवाने त्याचा मुलगाही मृत्युमुखी पडला, त्यामुळे झेआमीला फार मोठा धक्का बसला. त्यातच त्याला १४३४ मध्ये साडो बेटावर हद्दपार करण्यात आले; तथापि १४४१ मध्ये तो पुन्हा टोकिओत परत आला; पण त्यानंतर दोन वर्षांनीच तो निधन पावला. प्राचीन नो नाट्याच्या जडणघडणीत झेआमीचा फार मोठा वाटा आहे.

जोशी, चंद्रहास

झेंडू : (मखमल; हिं. गुलजाफरी, गेंद; सं. स्थूलपुष्प; इं. आफ्रिकन मेरीगोल्ड; लॅ. *टॅजेटस इरेक्टा*; कुल-कंपॉझिटी). ही वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ⇨ *ओषधी* मूळची मेक्सिकोमधील असून हिचे विविध प्रकार बागेमधून सर्वत्र शोभेकरिता लावतात. ती सु. एक मी. उंच वाढते, फांद्या सरळ असतात. पाने अतिखंडित, एकांतरित (एका-आड एक), जाड व लोमश (केसाळ) असून त्यांना विशिष्ट प्रकारचा वास असतो. फुलोरे स्तबक [→ पुष्पबंध] प्रकारचे १५ सेंमी. व्यासा-पर्यंत मोठे, गर्द पिवळे किंवा काहीसे पिंगट आणि क्वचित पांढरट्ही असतात. एकेरी व दुहेरी प्रकार आढळतात. ⇨ *सूर्यफूल*, ⇨ *डेलिया* व ⇨ *झिनिया* यांच्या स्तबकांशी व फुलांच्या संरचनेशी याचे साम्य आढळते. फुलांचा औषधी उपयोग डोळ्यांच्या नेत्रश्लेष्मपटल शोथ (डोळे येणे) या विकारावर आणि दूषित व्रणांवर (जखमांवर) होतो. त्यांचा रस पोटात घेतल्यास रक्तशुद्धिकारक व मूळव्याधीवर गुणकारी; पाने गळवे आणि काळपुळी यांवर लावतात. कानदुखीवर त्यांचा रस कानात घालतात. या ओषधीत बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल व रंजक द्रव्य असते. दसऱ्याला व दिवाळीला या फुलांच्या माळा शोभे-साठी आणि पूजेकरिता वापरतात; एरवीसुद्धा फुले देवपूजेत वापरतात [→ कंपॉझिटी].

जमदाडे, ज. वि.

झेंडू खरीपात येणारे फुलझाड आहे. ते कोणत्याही प्रकारच्या जमि-नीत वाढते म्हणून त्याची सर्वत्र लागवड होते. हलक्या जमिनीत त्याला चांगली फुले येत नाहीत. चांगल्या सुपीक जमिनीत त्याला पुष्कळ दिवसांपर्यंत मोठाली फुले येतात. जमीन १०–१५ सेंमी. खोल खणून किंवा नांगरून ढेकळे फोडून बारीक करतात. एक चौ. मी. जागेस २०–३० किग्रॅ. शेणखत घालतात. खतामुळे रोपांची वाढ चांगली होते. रोपे लावून लागण करतात. रोपे कुंड्यांत किंवा वाफ्यांत तयार करतात. रोपासाठी बी मे-जूनमध्ये पेरतात. बी उगवून रोपे ५–८ सेंमी. इतकी उंच झाली म्हणजे ती उपटून कायमच्या जागी लावतात. उंच वाढणाऱ्या मोठ्या फुलांच्या आफ्रिकन प्रकारांची झाडे ३०–४० सेंमी. अंतरावर आणि बारीक फुलांच्या फ्रेंच प्रकारांची रोपे २०–३० सेंमी. हमचौरस अंतरावर जुलैमध्ये लावतात. बंगला-बगिच्यात शोभे-करिता लावताना इतर ठेंगण्या फुलझाडांच्या मागे उंच वाढणाऱ्या झेंडूची रोपे लावतात. बारीक फुलांच्या प्रकारांची रोपे वाफ्याच्या कडेने लावतात. भरपूर उन्हात झेंडूची वाढ चांगली होते. लागण केल्यापासून सु. तीन महिन्यांनी रोपांना फुले येऊ लागतात. पावसा-ळ्यात झाडांची छाट कलमे लावूनही लागवड करता येते. झेंडूला रोगां-पासून आणि कीटकांपासून फारसा उपद्रव होत नाही. (चित्रपत्र ५१).

चौधरी, रा. मो.

झेंद अवेस्ता : पहा **अवेस्ता (धर्मग्रंथ).**

झेकोस्लोव्हाकिया : पहा **चेकोस्लोव्हाकिया.**

झेन पंथ : जपानमधील एक धर्मपंथ. बौद्धांच्या महायान पंथा-तील चीन-जपानमध्ये विकसित झालेला हा एक पंथ आहे. संस्कृत 'ध्यान' व पाली 'ज्झान' या शब्दाचे चिनी भाषेत लिप्यंतर करताना जी लिपिचिन्हे वापरली जातात, त्यांच्या जपानी 'झेन्न' या उच्चाराचे 'झेन' हे संक्षिप्त रूप आहे. समाधी, मनन किंवा चिंतन हा त्याचा मूलभूत अर्थ असून विश्व व मानवी जीवन यांचे सत्यस्वरूप जाणण्या-साठी विचार केंद्रित करण्याचे ते अनुष्ठान होय.

ज्ञानप्राप्तीचे साधन म्हणून प्राचीन काळापासून ध्यानसमाधीची कल्पना भारतात अस्तित्वात होती. नंतर ती ब्राह्मणी व जैन तत्त्वज्ञानाने स्वीकारली असली, तरी तिला शास्त्रशुद्ध पायावर उभी करण्याचे कार्य मात्र शाक्यमुनीने म्हणजे गौतम बुद्धाने संस्थापिलेल्या बौद्ध विचार-सरणीने केले. परिमित व सापेक्ष मानवप्राणीही अपरिमित व केवल पद प्राप्त करू शकतो आणि त्यासाठी अशा प्रकारचे धार्मिक ध्यान हा आदर्श मार्ग होय, या सत्याचे दर्शन शाक्यमुनीला त्याच्या बोधिवृक्षाखालील समाधिसाधनेतील स्वानुभवाने झाले. कालौघात शाक्यमुनीने शोधून काढलेल्या उचित अशा झेन अभिवृत्तीचा उपयोग व्यक्तीच्या सर्व-साधारण, दैनंदिन जीवनात केला जावा यासाठी प्रयत्नशील बनलेली एक चळवळ जन्मास आली. त्याच वेळी हेही मान्य करण्यात आले, की नुसत्या ध्यानसाधनेने आध्यात्मिक जागृती न होऊ शकणारे काही जण आहेत आणि म्हणून सर्व प्राणिमात्रांना तारक ठरावे, यासाठी शाक्यमुनीने सुधारित व सापेक्ष अशा स्वरूपात सत्य शिकविले. ही शिकवण बौद्ध सिद्धांतावरील सूत्रे, उपदेश आणि प्रबंध यांमध्ये ग्रंथित झालेली आहे.

चीनमधील विकास : चिनी आख्यायिकेप्रमाणे बोधिधर्माने सहाव्या शतकात ध्यान पंथाला सुरुवात केली. बोधिधर्माने ९ वर्षे एका भिंतीं-कडे तोंड करून तपश्चर्या केली व त्यात त्याचे पाय सुकून झिजून गेले. याची खूण म्हणून जपानमध्ये विनपायाच्या 'दारुमा' (धर्म) बाहुल्या अजूनही दिसतात. ऐतिहासिक पुराव्यानुसार झेन वा ध्यान पंथ चीन-मध्ये थांग् राजवटीच्या सुरुवातीला आला आणि त्यावर चिनी ताओ (दाव्) पंथाचा इतका विलक्षण प्रभाव पडला, की त्यात बौद्ध धर्माचा काही अंशच शिल्लक राहिला. *लंकावतारसूत्रा*त वर्णन केलेला झेनचा प्रकार चीनमध्ये आदर्श मानला गेला. चालणे, उभे राहणे, बसणे आणि पहुडणे अशा चार मुख्य प्रकारच्या व्यवहारांत विभागलेल्या, आपल्या दैनंदिन जीवनातील क्रिया ह्या झेनची रूपे असतात किंवा असावयास हव्यात, ही या प्रकारच्या झेनमार्गाची मुख्य कल्पना होय. बोधिधर्माच्या कल्पना पायाभूत मानून त्याच्या अनुयायांनी अशा प्रकारच्या ध्यान-साधनेवर सर्वाधिक भर देणाऱ्यांचा एक गट स्थापन केला. एक धर्मपंथ म्हणून झेनची अशा प्रकारे सुरुवात झाली. बोधिधर्मापासून सुरुवात करता, या पंथाचा 'सहावा कुलपिता' म्हणून संबोधिता येईल अशा हूवे-नींगच्या काळापर्यंत सदर पंथाची मुळे चिनी समाजात खोलवर रुजली होती. एका मनातून दुसऱ्या मनात प्रज्ञेच्या होणाऱ्या प्रत्यक्ष संचारावरील भर, लिखित शिकवणुकीचा त्याग, धर्मग्रंथांमध्ये उपदेशि-लेल्या सत्यापेक्षा निराळे असे गूढ सत्य असल्याबद्दलचा आग्रह व स्वतःच्या खऱ्या स्वरूपाच्या जाणिवेतून निर्वाणप्राप्ती होते, या गोष्टींवरील विश्वास ह्या त्याच्या सिद्धांताच्या मुख्य रूपरेखाही स्पष्ट झाल्या होत्या.

आज झेनचे जे स्वरूप आपण पाहतो ते वर उल्लेखिलेल्या पद्धतीने घडलेला त्याचा विकास आणि चीनमधील परंपरागत बौद्ध धर्माशी त्याचा आलेला वाढता संपर्क यांमुळे सुंग घराण्याच्या काळापर्यंत निश्चित झाले होते. पवित्र बौद्ध स्थानांची चीनमध्ये झालेली उभारणी आणि प्रत्येक मंदिरात एका मुख्य मूर्तीची पूजा तसेच चिनी बौद्ध धर्मपंथांतील इतर कित्येक तत्त्वांचा समावेश क्रमाक्रमाने त्यात करण्यात आला होता. याशिवाय, झेन 'गुंग्-आन्' वा 'को-आन्' नावाचे एक अतर्क्य (तर्क-असंबद्ध) कोडे ध्यानसाधनेचे साहित्य आणि ज्ञानप्राप्तीचे साधन म्हणून निर्माण करण्यात आले आणि या पंथांच्या पद्धतीतील ते एक वैशिष्ट्य बनले. ध्यानसाधनेसाठीच विषय आणि साधकाच्या झेन-बद्दलच्या ज्ञानाच्या कसोट्या म्हणून दिलेले को-आन्, ह्या भूतकाळातील झेन गुरूंच्या अनुभूतींच्या पद्धतिबद्ध रचना होत. कालांतराने, सदर को-आन् झेन पद्धतीच्या आध्यात्मिक अनुष्ठानाचा केंद्रबिंदू बनले. शंभर को-आन्चा संग्रह असलेला *बि-एन्-लु* वा *हेकिगान्-रोकु* हा या विषयावरील सर्वांत अधिक प्रातिनिधिक ग्रंथ मानला जातो. सुंग घराण्याच्या शेवटच्या कालखंडातील चिनी विद्वान युआन-वू ख-च्यीन म्हणजे जपानी एंगो-कोकुगोन् (१०६३–११३५) याने *सुंग-बाय्-ज* या ग्रंथावर केलेले हे भाष्य आहे. हा झेन पंथाचा परिचयात्मक असा

सर्वोत्तम ग्रंथ मानला जाऊ लागला व आज पावेतो त्याने 'झेन पंथातील धार्मिक अनुष्ठानाचा मार्गदर्शक तारा' म्हणून आपले स्थान टिकविले आहे. एंगो-कोकुगोन्‌च्या शिष्यपरंपरेत अनेक समर्थ अनुयायी तयार झाले आणि त्यामुळे लीन्-च्यी वा रिंझाई पंथाचा प्रसार चीनभर होऊन सुंगकाळात चिनी झेन पंथाचे सुवर्णयुग अवतरले.

जपानमधील विकास : एइझाई (११४१–१२१५) या भिक्षूने रिंझाई परंपरेतील झेन पंथ बाराव्या शतकात जपानमध्ये आणला. तेथे राजकुळ व सामुराई गोत्रे यांच्या संरक्षणाने त्याचा एवढा प्रसार झाला, की पुढे हा पंथ जपानी बौद्ध विचारसरणीची मुख्य धारा बनला. पंधराव्या शतकात या पंथाची तीनशे सरकारी (अधिकृत) व हजारो इतर मंदिरे जपानभर पसरलेली होती आणि सामुराइ समाजाच्या जीवनावर व संस्कृतीवर त्याचा खूपच प्रभाव पडला होता.

पुढे या पंथास उतरती कळा लागली; परंतु सतराव्या शतकात, हाकुइन (१६८५–१७६८) याने अत्यंत सोपा, सुबोध व लोकप्रिय असा झेनचा प्रकार विनोदाची कलाबूत लावून उपदेशिल्यामुळे सर्वसाधारण लोकांना आचरण्यास व स्वीकारण्यास तो सोपा वाटला आणि त्यामुळे रिंझाई पंथीय झेनचे पुनरुज्जीवन होऊन त्याला समाजाच्या अगदी खालच्या थरातही अनुयायी लाभले. आज त्याचे चौदा उपपंथ असून ५ ते ६ हजार मंदिरे आहेत.

सद्यस्थिती व भवितव्य : जपानबाहेर आज ज्ञात असलेला झेन म्हणजे मुख्यतः हाकुइनचा पंथ होय; परंतु ह्याशिवाय जपानी झेनचा 'सोतो' नावाचा आणखी एक पंथ असून तो रिंझाई पंथाहून बराच बलवत्तर आहे.

दोगेन (१२००–५३) या भिक्षूने सोतो झेन पंथ जपानमध्ये आणला. चीनमध्ये जाऊन त्याने झेनचा अभ्यास केला होता. शाक्य-मुनीच्या काळापासून पिढ्यान्‌पिढ्या चालत आलेला खरा झेन पंथ आपणच पुरस्कृत केला अशी दोगेनची श्रद्धा होती. त्याने को-आन्‌चा त्याग केला असे नव्हे; पण नुसत्या झेन-प्रश्नोत्तर उपकरणाच्या उप-योगाने मानवाला अत्युच्च अवस्था प्राप्त करून घेता येणार नाही, अशी त्याची भावना होती. झा-झेन अनुष्ठानाच्या श्रेष्ठत्वावर भर देऊन, 'कार्यसाधक' पण वस्तुतः असंबद्ध अशा लोकप्रिय पूजासंस्काराला त्याने फाटा दिला. या सर्व गोष्टींमागे, धर्माच्या शुद्धतेवर भर देणे आणि शाक्यमुनीच्या मूळ झेनचा म्हणजे ध्यानमार्गाचा पुनश्च मागोवा घेणे, हा त्याचा हेतू होता. भिक्षू वा उपासक स्त्री किंवा पुरुष या सर्वांना आध्यामिक ज्ञान प्राप्त करून घेण्याचा झा-झेन हा अतिसुलभ मार्ग होय, अशी शिकवण त्याने दिली. यायोगे त्याने इतर कोणाहीपेक्षा सर्व-साधारण बहुजनाच्या उद्धाराचा मार्गच उपदेशिला. ह्या धर्मप्रकाराचे सर्वोत्तम प्रकटीकरण *दोगेन शोबो गेन्झो*मध्ये आढळते. तत्त्वज्ञानात्मक खोली, मानवतेबद्दलचा आदर, कष्टमय धार्मिक अनुष्ठाने आणि निश्चित व उत्तुंग दृष्टिकोन या गुणांनी सालंकृत असा हा धर्मप्रकार, पूर्व आणि पश्चिम यांमधील विचार-आचारांच्या देवाणघेवाणीत भविष्यकाळात निःसंशयपणे महत्त्वपूर्ण अशी कामगिरी बजावील.

जपानी दृष्टिकोन, संस्कृती आणि जीवनमार्ग यांमध्ये झेनचा प्रभाव आज खोलवर रुजलेला आढळतो. उदा., वास्तुकला, उद्यानरचना, चहापान विधी, पुष्परचना, जपानी कुंपण व्यवस्था व जूदो या क्षेत्रांत त्याचे प्रत्यंतर मिळते. मानसशास्त्र, वैद्यक, संगीत, चित्रकला, तत्त्वज्ञान आणि क्रीडा या विषयांच्या क्षेत्रांतील पौर्वात्य विचाराचे वैशिष्ट्यपूर्ण उदाहरण म्हणून अलीकडच्या काळात झेनचा मोठ्या गांभीर्याने अभ्यास केला जात आहे.

संदर्भ : 1. Dumoulin, Heinrich; Trans. Peachey, Paul, *A History of Zen Buddhism*, London, 1963. 2. Humphreys, Christmas, *Zen, a Way of Life*, London, 1962. 3. Suzuki, D. T. *Essays in Zen Buddhism, 3 Vols.*, London, 1927–34. 4. Suzuki, D.T. *Studies in the Lankavatara Sutra*, London, 1930. 5. Watts, A. W. *The Way of Zen*, New York, 1957.

इमाएदा, आइशिन (इं.); रूपवते, दा. ता. (म.)

झेनॉन : वायुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Xe. ⇨ *आवर्त सारणीतील* शून्य गटात स्थान; अभिजात वायूंच्या गटात पाचव्या क्रमांकाचा [→ अक्रिय वायु]; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ५४; अणुभार १३१·३०; एक-आणवीय (रेणूत एकच अणू असलेला); नैसर्गिक समस्थानिकांची (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न अस-लेल्या त्याच मूलद्रव्यांच्या प्रकारांची) संख्या ९; त्यांचे अणुभार व शेकडा प्रमाण १२९ (२६·४४), १३१ (२१·१८), १३२ (२६·८९), १३४ (१०·४४), १३६ (८·८०) व १२४, १२६, १२८, १३० या चारांचे एकत्रित प्रमाण ६·१८. विद्युत् विन्यास (अणूतील इले-क्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, १८, ८; वातावरणातील प्रमाण : दहा लाख कोरड्या हवेच्या भागात ८ भाग; घनता १०° से. व १ वातावरण दाब असता ५·८९६ ग्रॅ./लि., तापमान –१०९·१° से. असता ३·०६ ग्रॅ./मिलि.; वितळबिंदू –११२° से., उकळबिंदू –१०७·१° से.; क्रांतिक तापमान (ज्या तापमानाच्या वरील तापमानास वायू द्रवीभूत करता येत नाही असे तापमान) १६·६° से.; क्रांतिक दाब (क्रांतिक तापमानाला ज्या दाबाखाली वायू अगदी बरोबर द्रवीभूत करता येईल असा दाब) ५८·२ वातावरण; वाफ होण्यासाठी लागणारी उष्णता (तापमान– १०८° से. असता) २३ कॅ./ग्रॅ.; आयनीभवन विद्युत् वर्चस् (एक इले-क्ट्रॉन अणूमधून काढून टाकण्यास प्रती एकक विद्युत् भाराला लागणारी ऊर्जा) ११·५ व्होल्ट; ०° से. तापमान व १ वातावरण दाब असता पाण्यात विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) ०·२४२ मिलि. वायू १ मिलि. पाण्यात; घन झेनॉनाचे स्फटिक पृष्ठकेंद्रित समघनी [→ स्फटिक-विज्ञान] असतात.

झेनॉनाचे १६ किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारे) समस्थानिक असून त्यांचे अणुभार १२१, १२२, १२३, १२५, १२७, १२९, १३१, १३३, १३५, १३७, १३८, १३९, १४०, १४१, १४३ व १४४ असे आहेत. हे समस्थानिक अणुकेंद्रीय विक्रियकात (अणु-भट्टीत) युरेनियमाचे भंजन होताना, सायक्लोट्रॉनासारख्या ⇨ *कण-वेगवर्धकात* किंवा योग्य प्रकारच्या अणूवर न्यूट्रॉनांचा भडिमार केल्यास निर्माण होतात. अणुकेंद्रीय विक्रियकात लक्षणीय प्रमाणावर निर्माण होणारे समस्थानिक म्हणजे Xe^{133} व Xe^{135} हे असून त्यांचे अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गाची मूळ क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काला-वधी) अनुक्रमे ५·३ दिवस व ९·२ तास आहेत. हे समस्थानिक न्यूट्रॉनांचे शोषण करीत असल्यामुळे ते विक्रियकात निर्माण झाल्यास विक्रियकातील भंजन प्रक्रिया मंदावते.

इतिहास व प्राप्ती : इ. स. १८९८ साली विल्यम रॅम्झी व एम्. डब्ल्यू. ट्रॅव्हर्झ यांनी द्रव हवेचे भागशः ऊर्ध्वपातन [→ ऊर्ध्वपातन] करण्याच्या पद्धतीने निऑनाप्रमाणेच शोधून काढला. क्रिप्टॉन (ग्रीक : लपलेला) व झेनॉन (ग्रीक : परकीय) हे वायू द्रव हवेच्या बाष्पी-भवनानंतर उरलेल्या अवशेषांत सापडले. ॲलन आणि मुर यांनी द्रव आर्‌गॉनाच्या भागशः ऊर्ध्वपातनात हे वायू मिळविले. द्रव हवेचे भागशः ऊर्ध्वपातन करून त्याचे थोड्या प्रमाणात उत्पादन करतात, परंतु सर्व अभिजात वायूंमध्ये तो सर्वांत अधिक खर्चाचा वायू आहे. झेनॉ-नाचे अस्तित्व काही आश्मिक अशनींमध्येही [→ उल्का व अशनि] आढळून आले आहे. यातील बहुतेक भाग १२९ अणुभार असलेल्या समस्थानिकाचा असतो. आयोडिनाच्या १२९ अणुभाराच्या समस्थानि-काच्या किरणोत्सर्गी क्षयामुळे Xe^{129} तयार झाला असावा, असा अंदाज आहे. I^{120}चा अर्धायुकाल १,७०,००,००० वर्षे असून ही माहिती सूर्य

कुलाच्या आरंभीच्या इतिहासाच्या अभ्यासात महत्त्वाची ठरली आहे.

रासायनिक गुणधर्म : पूर्वी अशी समजूत होती की, अभिजात वायू हे अक्रिय वायू असून त्यांना रासायनिक विक्रियेत भाग घेता येत नाही. त्यामुळे जून १९६२ मध्ये जेव्हा नील बार्टलेट यांनी झेनॉन प्लॅटिनम हेक्झाफ्ल्युओराइड ($Xe^{+} Pt F_6^{-}$) हे संयुग तयार केल्यामुळे सर्वांनाच आश्चर्याचा धक्का बसला. त्यानंतर झेनॉनाची अनेक फ्ल्युओराइडे व ऑक्साइडे बनविण्यात आली. उदा., XeF_2, XeF_4, XeF_6, XeO_3. फ्ल्युओरॉन आणि झेनॉन या वायूंमध्ये मध्यम तापमानास विक्रिया घडवून आणल्यास झेनॉन फ्ल्युओराइडे मिळतात. ती स्थिर, बाष्पनशील घन पदार्थ असतात. हॅलोजन संयुगांमध्ये (उदा., IF_5, IF_7) ज्या प्रकारचे बंध असतात तसेच बंध या फ्ल्युओराइडांमध्ये असतात. त्याचप्रमाणे व्हॅन डर व्हाल्स आकर्षणानुसारही (इतर अणूंशी संयोग पावताना लागणाऱ्या प्रेरणांखेरीज म्हणजे संयुजा प्रेरणांखेरीज असणाऱ्या आंतरआणवीय वा आंतररेणवीय प्रेरणांनुसारही) काही स्फटिकरूप संयुगे बनतात. $Xe \cdot nH_2O$ (n चे मूल्य ५ किंवा ६ असते) हे झेनॉन हायड्रेट व $Xe \cdot 2C_6H_5OH$ हे फिनॉल झेनेट अशी दोन महत्त्वाची संयुगे या प्रकारात मोडतात. या संयुगांचे विघटन एक वातावरण दाब व $-१\cdot३^\circ$ से. अशा परिस्थितीत होते. अभिजात मूलद्रव्यांची अशी संयुगे मूलद्रव्यांच्या वाढत्या अणुभारानुसार अधिकाधिक स्थिर असल्याचे आढळून आले आहे.

XeO_3 हे स्थिर, घनरूप, पांढरे, गंधहीन, अबाष्पनशील असते, तर XeO_4 अस्थिर असते. ही दोन्ही ऑक्साइडे स्फोटक आहेत. XeF_2 पाण्यात विरघळते व त्याचे विघटन सावकाश होते. XeF_4 व XeF_6 यांच्या पाण्यातील विद्रावामुळे झेनॉन ट्राय-ऑक्साइड (XeO_3) मिळते. ही संयुगे ऑक्सिडीकारक [→ ऑक्सिडीभवन] असून ती हायड्रोक्लोरिक अम्लापासून क्लोरीन, आयोडिनापासून आयोडेट व ब्रोमिनापासून ब्रोमेट तयार करतात.

Na_4XeO_6 सोडियम परझेनेट हे क्षारीय लवण (ज्यात एक वा अधिक हायड्रॉक्सिल गट $-OH$ आहेत असे लवण) आहे. पाण्यामध्ये हायड्रॉक्साइड व परझेनेट आयन तयार होतात आणि ऑक्सिजन मिळतो. सोडियम परझेनेट प्रबल ऑक्सिडीकारक आहे. सोडियमाखेरीज लिथियम, बेरियम, लँथॅनम, थोरियम इत्यादींची परझेनेटे ज्ञात आहेत. परझेनेट विद्राव अस्थिर असले, तरी घनरूपातील बहुतेक परझेनेट स्थिर आहेत. पण $K_4XeO_6 \cdot 2XeO_3$ हे मिश्र झेनेट फार स्फोटक आहे.

उपयोग : छायाचित्रणासाठी वापरात असलेल्या स्फुरदीपात (क्षणिक तीव्र प्रकाश देणाऱ्या दिव्यात) झेनॉन वापरतात. त्यामुळे अतिशय अल्पकालिक, तीव्र, स्वच्छ पांढरा प्रकाशझोत मिळतो व तोच स्फुरदीप १०,००० वेळा वापरता येतो. हा स्फुरदीप उच्च वेगाच्या छायाचित्रणात वापरतात. झेनॉन भरलेले विद्युत् प्रज्योत दीप जवळजवळ कार्बन प्रज्योतीइतका तीव्र प्रकाश देतात व त्यांचा चित्रपट प्रक्षेपणासाठी उपयोग करतात. क्ष-किरणांसारख्या प्रारणाचे (तरंगरूपी ऊर्जेचे) झेनॉन लवकर शोषण करू शकतो. ॲसिटिलीन व झेनॉन यांच्या मिश्रणावर क्ष-किरणांचा मारा केला, तर त्यांचे शोषण करून ते ॲसिटिलिनाला देतो व त्याचे बहुवारिकीकरण (एकापेक्षा अधिक रेणू एकत्र येऊन जटिल रेणू तयार होणे) होते.

शरीरातील ऊतकामध्ये (पेशी समूहांत) झेनॉनाचे सापेक्षतः जास्त शोषण होते. २० टक्के ऑक्सिजन व ८० टक्के झेनॉन हे वायुमिश्रण श्वासोच्छ्वासाबरोबर फुप्फुसात गेल्यास लवकर गाढ शुद्धीहरण होते. शस्त्रक्रियेमध्ये हे मिश्रण शुद्धीहरणासाठी उपयुक्त आहे. या मिश्रणाचा उपयोग केल्यास शस्त्रक्रियेनंतर रुग्ण लवकरच शुद्धीवर येतो आणि मागाहून त्याचे फारसे वाईट परिणाम होत नाहीत. ईथर, एथिलीन व इतर शुद्धीहारकांसारखा तो ज्वालाग्राही नसल्यामुळे आगीचा वा स्फोटाचा धोका उद्भवत नाही. मस्तिष्कालेखनासाठी (क्ष-किरणांनी मेंदूचे चित्रण करून परीक्षण करण्यासाठी) मस्तिष्कावरणात हवेऐवजी झेनॉन अंतःक्षेपित केल्यास क्ष-किरण छायाचित्र अधिक स्पष्ट येते. शिवाय या परीक्षणात काही वेळा हवेच्या वापरामुळे रुग्णाला दीर्घकाल डोकेदुखी सहन करावी लागते ती झेनॉनाच्या उपयोगाने टाळता येते.

उच्च ऊर्जा भौतिकीमध्ये गॅमा किरण, मेसॉन यांसारख्या अणुकेंद्रीय प्रारणाच्या अभिज्ञानासाठी (अस्तित्व ओळखण्यासाठी) वापरण्यात येणाऱ्या बुद्बुद कोठीमध्ये द्रव झेनॉनाचा उपयोग करतात [→ कण अभिज्ञातक].

न्यूट्रॉन गणक, क्ष-किरण गणक, वायुभारित थायरेट्रॉन [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति] आणि विश्वकिरणांसाठी (बाह्य अवकाशातून येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांसाठी) वापरात असलेल्या आयनीकरण कोठ्या [→ कण अभिज्ञातक] यांमध्ये झेनॉन वायू भरण्यासाठी वापरतात. जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) प्रारण देणाऱ्या उच्च दाब प्रज्योत दिव्यांतही झेनॉन भरतात.

ज्या अणुकेंद्रीय विक्रियकांत युरेनियमाचा इंधन म्हणून उपयोग केलेला असतो त्यात ३ ते ५ टक्के भंजनात झेनॉन (१३५) तयार होतो. तो न्यूट्रॉन शोषक असल्यामुळे हीलियमाच्या प्रवाहाबरोबर इंधन असलेल्या भागातून बाहेर घालवून विक्रियकामोवती बंदिस्त जागेत खेळविल्यास बाहेरील माणसांचे न्यूट्रॉनांपासून संरक्षण करणारे कवच म्हणून त्याचा उपयोग होतो.

अभिज्ञान व विश्लेषण : झेनॉनाचे अभिज्ञान करण्याची जुनी पद्धत म्हणजे विद्युत् विसर्जन नलिकेतून (ज्यातील विद्युत् अग्रांमधील जागेमध्ये वायू भरला असता त्यातून विद्युत् प्रवाह पाठविता येतो अशा नलिकेतून) वायूचा नमुना पाठवून मिळणाऱ्या प्रकाशाचे वर्णपटमापकाने विश्लेषण करणे ही होय. एखाद्या वायुमिश्रणातील झेनॉनाचे प्रमाण काढण्यासाठी त्याचे सक्रियित (अधिक क्रियाशील केलेल्या) कार्बनावर योग्य नीच तापमानाला विवेचक अधिशोषण करण्याची (मिश्रणातील एका विशिष्ट वायूचे पृष्ठभागावर शोषण करण्याची) पद्धत पूर्वी वापरात होती. आता या दोन्ही कामांकरिता प्रामुख्याने वायू वर्णलेखन [→ वर्णलेखन] व द्रव्यमान वर्णपटमापन [→ द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान] या पद्धती वापरल्या जातात.

पहा : अक्रिय वायु.

संदर्भ : 1. Cook, G. A., Ed. *Argon, Helium and the Rare Gases, 2 Vols*., New York, 1961. 2. Moody, G. J.; Thomas, J. D. R. *Nobel Gases and Their Compounds*, New York, 1964.

जमदाडे, ज. वि.

झेनोफन : (इ. स. पू. सु. ४३०–इ. स. पू. ३५५). प्रसिद्ध ग्रीक इतिहासकार, निबंधकार आणि सेनानी. अथेन्समधील एका सधन घराण्यात जन्म. त्याच्या वडिलांचे नाव ग्रिलस. त्याच्या बालपणाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. तो सॉक्रेटीसचा शिष्य व अनुयायी होता. त्याने अनेक तत्कालीन युद्धांत भाग घेतला होता. इ. स. पू. ४०१ मध्ये तो तरुण सायरसबरोबर इराणच्या स्वारीमध्ये सहभागी झाला. दुसऱ्या डरायसच्या मृत्यूनंतर सायरस (किरॉस) व आर्टक्झर्क्सीझ या त्याच्या मुलांत वैर निर्माण झाले आणि झेनोफनने सायरसची बाजू घेतली. सायरस क्यूनॅक्सच्या लढाईत मारला गेला आणि अनेक ग्रीक सेनानीही मारले गेले. तेव्हा झेनोफनकडे नेतृत्व आले. त्याने दहा हजार सैनिकांची फौज सु. १,५०० किमी. अंतराचा प्रवास करून सुखरूप अशा अज्ञात स्थळी नेली आणि यशस्वी रीत्या माघार घेतली. या मोहिमेचा वृत्तांत त्याने ⇨ *आनाबासिस* या ग्रंथात विशद केला आहे. पुढे काही दिवस तो कॉरिंथिया येथे राहिला (इ.स.पू. ३९४). या वेळी अजेसिलेअस या स्पार्टाच्या राजाने त्याला भरपूर पैसा

दिला. तो घेऊन तो काही वर्षे एलिस व पुढे कॉरिंथला राहिला आणि उर्वरित आयुष्य त्याने लेखनकार्यात व्यतीत केले. स्पार्टाशी मैत्री केल्यामुळे त्याचे अथेनियन नागरिकत्व काही दिवस रद्द करण्यात आले होते; पण नंतर ते पुन्हा देण्यात आले. या सुमारास त्याने फिलेशिया या युवतीबरोबर विवाह केला. तिच्यापासून त्यास दोन मुलगे झाले.

आनाबासिस हा त्याचा सर्वांत महत्त्वाचा ग्रंथ असून त्याचे सात भाग आहेत. तो प्रथम त्याने सिराक्यूस येथून थेमिस्टॉगेनिझ या टोपण नावाखाली प्रसिद्ध केला. याशिवाय त्याने आणखी काही ग्रंथ आणि निबंध लिहिले. त्यांपैकी *हेलेनिका* (ग्रीसचा इतिहास), *सायरोपेडिया* (सायरसची जीवनकथा), *मेमोराबिलिया* (सॉक्रेटीसचे जीवन व शिकवण), *ॲपोलॉजिया सॉक्रेटीस*, *सिंपोसियम* (सॉक्रेटीसबरोबरचे संभाषण) वगैरे काही प्रसिद्ध असून शिक्षण, घोडदौड आणि शिकार यांविषयींचे त्याचे निबंधही लोकप्रिय झाले.

हीरॉडोटस व थ्युसिडिडीझ यांच्या इतकेच झेनोफनचे इतिहासकार म्हणून महत्त्वाचे स्थान आहे. त्याची लेखनशैली साधी व सुटसुटीत असून त्याच्या लेखनाचा लॅटिन साहित्यावर हीरॉडोटस किंवा थ्युसिडिडीझ यांपेक्षा अधिक परिणाम झाला. त्याच्या ग्रंथांचे बहुतेक यूरोपीय भाषांत सोळाव्या शतकापर्यंत भाषांतर झाले होते. काही तज्ञ तर त्याचा पहिला वृत्तपत्रकार म्हणून उल्लेख करतात. कारण त्याने आपले व्यक्तिगत अनुभव लिहून ठेवून तत्कालीन व्यक्तींसंबंधी आपली मते व्यक्त केली आहेत.

संदर्भ : Jacks, L. V. *Xenophon, Soldier of Fortune*, London, 1930.

देशपांडे, सु. र.

झेफीर लिली : (इं. चॉकोलेट फ्लॉवर, फ्लॉवर ऑफ द वेस्ट विंड; लॅ. *झेफिरँथस रोझिया*; कुल-ॲमारिलिडेसी). ही लहान कंदयुक्त ⇨ *औषधी* मूळची अमेरिकेतील (क्यूबा) असून शोभेकरिता सर्वत्र बागेत लावलेली आढळते. पाने मूलज (जमिनीतील मुळापासून अगर खोडापासून निघालेली), साधी, अरुंद फितीसारखी, चकचकीत, नरम, काहीशी मांसल, हिरवी, गुळगुळीत, बिनदेठाची आणि लांब असतात. तिला वर्षातून तीनदा बहार येतो व दर वेळी एकदम येतो. फुले मध्यम आकाराची, सच्छद, गुलाबी आणि प्रत्येक फूल स्वतंत्र, लांब व पोकळ देठावर येते. हिरवळीवर, मोठ्या वृक्षाखाली किंवा वाफ्याच्या कडेला लावल्यास फुले असताना उत्तम शोभा देते. पाकळ्या सहा, खाली जुळलेल्या व वर सुट्या असून पिवळे जर्द परागकोश ठळकपणे दिसतात. किंजपुट तीन दलांचा, अधःस्थ व तीन कप्प्यांचा असतो [→ फूल]. फळ (बोंड) तीन शकलांनी फुटते. यालाच 'गुलछबू', 'भुईकमळ' असे कोणी म्हणतात. बिया अनेक. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे मुसळी कुलात [→ ॲमारिलिडेसी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात. कंद गोलसर असून नवीन लागवडीकरिता मार्च-एप्रिलात किंवा ऑक्टोबरात पाच ते सात सेंमी. खोल लावतात व तितकेच अंतर दोन कंदांत ठेवतात. खतावलेली जमीन व भरपूर सूर्यप्रकाश हिला आवश्यक असतो. फुले सकाळी उमलतात व रात्री मिटतात. फुले येऊन गेल्यावर कंद तेथेच राखतात. ते दर तीन वर्षांनी काढून अलग करून पुन्हा लावणे चांगले. पांढऱ्या, लाल आणि पिवळ्या फुलांच्या जातीही लोकप्रिय आहेत. (चित्रपत्र ५१).

जमदाडे, ज. वि.

झेबू : शास्त्रीय नाव *बॉस इंडिकस*. वशिंड असलेल्या भारतीय बैलाला यूरोपीय शास्त्रीय वाङ्मयात झेबू या नावाने संबोधिलेले आहे. ठळक वशिंड आणि गळ्याखाली असलेली मोठी पोळी ही यांची लक्षणे होत. झेबू हल्ली रानटी अवस्थेत आढळत नाहीत. अनादि काळापासून भारतात बैलाचा उपयोग निरनिराळ्या कामांकरिता व त्याच्या मांसाचा उपयोग खाण्याकरिता करतात. ब्रह्मदेशातील बँटेंगपासून झेबूची उत्पत्ती झाली असावी, असे एक मत आहे. दुसऱ्या एका मताप्रमाणे भारतीय वशिंडधारी व यूरोपीय सरळ पाठीची गुरे यूरोपातील रानटी बैलापासून उत्पन्न झाली असावीत. दोन्ही मतांना बळकट पुराव्याचा आधार नाही. भारतात मात्र वशिंडधारी आणि वशिंडरहित (सपाट पाठीची) दोन्ही जातींची गुरे फार प्राचीन काळापासून माहीत आहेत. मोहें-जो-दडो उत्खननात दोन्ही जातींचे बैल असलेल्या मुद्रा आढळल्या आहेत (काळ इ. स. पू. ३०००).

कानिटकर, बा. मो.

झेबेक, टोमास योहान : (९ एप्रिल १७७०–१० डिसेंबर १८३१). जर्मन भौतिकीविज्ञ. तापविद्युत् (विशिष्ट परिस्थितीत उष्णतेपासून निर्माण होणारी विद्युत्) या शोधाचे जनक. त्यांचा जन्म रेव्हाल (एस्टोनिया) रशिया येथे झाला. वयाच्या सतराव्या वर्षी आपला देश सोडून ते जर्मनीत स्थायिक झाले. त्यांनी बर्लिन येथे वैद्यकीय अभ्यास केला. येना येथील वास्तव्यात (१८०२–१०) त्यांचा शिलिंग, हेगेल, रिटर व गटे या प्रसिद्ध शास्त्रज्ञांशी घनिष्ट संबंध आला. १८१८ मध्ये त्यांची बर्लिन येथील सायन्स ॲकॅडेमीचे सदस्य म्हणून निवड झाली.

फक्त चुंबकत्वामुळेच विद्युत् प्रवाह निर्माण होतो, असा प्रथम त्यांचा (चुकीचा) समज होता. या संदर्भात प्रयोग करताना त्यांनी दोन निरनिराळ्या धातूंच्या तारांचे (तपयुग्माचे) संधी वेगवेगळ्या तापमानाला ठेवले असता त्यात विद्युत् चालक प्रेरणा (विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत असणारी प्रेरणा) निर्माण होते, हा महत्त्वाचा शोध लावला. ह्या परिणामाला 'झेबेक परिणाम' म्हणतात. या परिणामाचा उपयोग तापमानाच्या मापनासाठी करता येतो, हे त्यांनी दाखवून दिले. त्यांनी साखरेच्या विद्रावामुळे होणाऱ्या ध्रुवण प्रतलाच्या (एकाच प्रतलात कंप पावणाऱ्या प्रकाशाच्या प्रतलाच्या) घूर्णनाची (प्रतल ज्या कोनातून वळते त्या कोनाची) मापने केली. त्यांनी गटे यांच्या सहकार्याने प्रकाशाच्या रंगाबद्दल उपपत्ती देण्याचा प्रयत्न केला; परंतु ती उपपत्ती मान्यता पावली नाही. छायाचित्रण पायसावर (प्रकाशाला संवेदनशील असणाऱ्या द्रव्यावर) प्रथम वस्तूची अंधुक प्रतिमा पाडून नंतर त्याच ठिकाणी रंगीत प्रकाश पाडल्यास पायस त्या प्रकाशाचा रंग धारण करते हा शोध त्यांनी लावला; परंतु हा रंग अत्यंत अंधुक असून करड्या रंगाशी मिसळलेला असल्यामुळे या शोधाचा उपयोग रंगीत छायाचित्रणासाठी करणे शक्य झाले नसले, तरी त्यांना रंगीत छायाचित्रणाचे एक आद्यसंशोधक म्हणून मानण्यात येते. ते बर्लिन येथे मृत्यू पावले.

पुरोहित, वा. ल.

झेरॉम्स्की, स्टेफान : (१ नोव्हेंबर १८६४–२० नोव्हेंबर १९२५). पोलिश कादंबरीकार. जन्म स्ट्राच्झीन येथे. वॉर्सा येथे पशुविकारविज्ञानाचे शिक्षण घेतले. विद्यार्थिदशेतच रशियन सरकारने त्यास अटक केली. तुरुंगात असताना त्याला क्षयाचा विकार जडला. त्यानंतर पशुविकारविज्ञानाचा अभ्यास सोडून देऊन चरितार्थासाठी शिक्षक व ग्रंथपाल अशा नोकऱ्या केल्या. *Ludzie bezdomni* (१९००, इं. शी. द होमलेस) ह्या कादंबरीने त्याला प्रथम प्रसिद्धी मिळवून दिली. तथापि *Popioly* (१९०४, इं. भा. *ॲशेस*, १९२८) ह्या त्याच्या तीन खंडात्मक कादंबरीने यशस्वी कादंबरीकार म्हणून त्याची प्रतिमा निश्चित केली. *Dzieje grzechu* (१९०८, इं. शी. स्टोरी ऑफ अ सिन), *Wierna rzeka* (१९१२, इं. भा. द *फेथफुल रिव्हर*, १९४३) आणि *Przedwiosnie* (१९२५, इं. शी. फर्स्ट स्प्रिंग) ह्या त्याच्या अन्य उल्लेखनीय कादंबऱ्या.

उत्कट देशभक्ती आणि सामाजिक अन्यायाची तीव्र जाणीव त्याच्या कादंबऱ्यांतून प्रत्ययास येतात. व्यक्तिगत सुखाचे मोल देऊन उच्च आदर्शांसाठी झगडणाऱ्या व्यक्ती झेरॉम्स्कीने आपल्या कादंबऱ्यांतून रंगविल्या. नैराश्याचा सूर त्यांतून उमटत असला, तरी 'शिवम्'च्या

अंतिम विजयावरील श्रद्धाही जाणवते. झेरॉमुस्की हा केवळ लोकप्रिय कादंबरीकार राहिला नाही; पोलिश जनतेला त्याच्या व्यक्तिमत्त्वात राष्ट्राच्या सदसद्विवेकबुद्धीचे प्रतीक आढळले.

शब्दांचा हव्यास, विस्कळित रचना ह्यांसारखे त्याच्या कादंबऱ्यांतील दोष समीक्षकांनी दाखवून दिले असले, तरी कादंबरीलेखनाची एक संपन्न, भावगेय (लिरिकल) शैली निर्माण केल्याचे श्रेय त्याला दिले जाते.

झेरॉमुस्कीने काही नाटकेही लिहिली. *Uciekla mi przepiore-czka* (१९२४, इं. शी. माय लिट्ल क्वेल हॅज फ्लेड अवे) ही त्याची यशस्वी सुखात्मिका. वॉर्सा येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

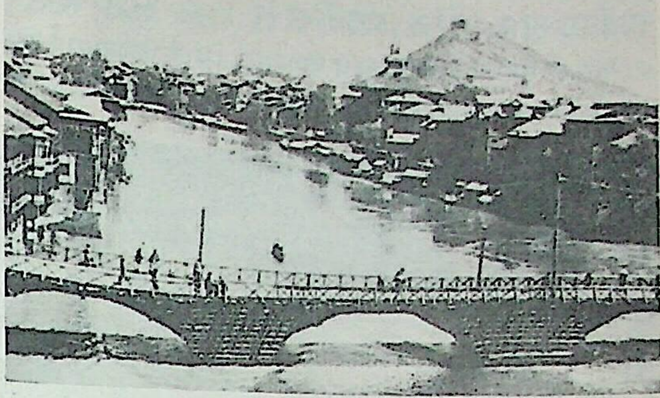
झेर्निके, फ्रिट्स : (१६ जुलै १८८८–१० मार्च १९६६). डच भौतिकीविज्ञ. १९५३ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म ॲम्स्टरडॅम (नेदर्लंड्स) येथे झाला. त्यांनी १९१३ साली ॲम्स्टरडॅम विद्यापीठातून बी.एस्. पदवी संपादन केली. त्याच वर्षी ते ग्रोनिंगेन विद्यापीठात ज्योतिषशास्त्रीय प्रयोगशाळेत साहाय्यक म्हणून काम करू लागले. तेथे १९१५ मध्ये त्यांनी डॉक्टरेट पदवी संपादन केली आणि त्याच वर्षी ते सैद्धांतिक भौतिकीचे व्याख्याते झाले. १९२० सालापासून निवृत्तीपर्यंत (१९५८) त्यांनी ग्रोनिंगेन विद्यापीठात सैद्धांतिक व गणितीय भौतिकी आणि सैद्धांतिक यामिकीचे (प्रेरणांची वस्तूवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्राचे) प्राध्यापक म्हणून काम केले. त्यांनी १९४८ साली बॉल्टिमोर येथील जॉन्स हॉपकिन्स विद्यापीठात अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून काम केले.

प्रकाशकी व भौतिकीच्या इतर शाखांत त्यांनी विशेष संशोधन केले. प्रकाशकीतील ज्योतिषशास्त्रीय दूरदर्शकासंबंधीच्या प्रश्नांवर संशोधन करीत असताना १९३४ मध्ये त्यांनी दूरदर्शकाच्या आरशातील प्रतिमांकरिता फूको यांनी योजिलेल्या सुरीधारा कसोटीचे (आरशाच्या पृष्ठभागावरील स्थानिक अनियमितपणा शोधून काढण्याकरिता सुरीच्या धारदार कडेचा उपयोग करणाऱ्या कसोटीचे) स्पष्टीकरण देणारा सिद्धांत प्रसिद्ध केला. या सिद्धांताचा उपयोग सूक्ष्मदर्शकामध्ये वापरण्यात येणाऱ्या कला विपर्यास पद्धतीतील (गणितीय) बहुपदीच्या शोधात झाला [→ सूक्ष्मदर्शक]. साध्या सूक्ष्मदर्शकातून संपूर्णपणे पारदर्शक वस्तू दिसू शकत नाहीत त्या दिसण्यासाठी त्यांचे अभिरंजन (विशिष्ट रंगाने रंगविण्याची क्रिया) करावे लागते. परंतु या क्रियेमुळे सजीव कोशिका (पेशी) मरतात म्हणून सजीव कोशिकांचा सूक्ष्मदर्शकातून अभ्यास करता येत नसे. पारदर्शक कोशिकेतून पलीकडे जाणाऱ्या प्रकाशाचा वेग काहीसा मंदावतो व त्यामुळे त्याचे तरंगशीर्ष मूळ प्रकाशाच्या तुलनेने काहीसे मागे पडते म्हणजेच त्याचे कलांतर होते. एक खास साधन वापरून हे कलांतर जवळजवळ १८०° करता येते. मग मूळ प्रकाश व कोशिकेतून येणारा प्रकाश यांचे तरंग परस्परांचे अंशतः किंवा पूर्णपणे निराकरण करू शकतात त्यामुळे ती कोशिका दिसू शकते. हीच कला विपर्यास सूक्ष्मदर्शिकीय पद्धती झेर्निके यांनी शोधून काढली. त्यांनी अतिक्षीण विद्युत् प्रवाह मोजण्यासाठी गॅल्व्हानोमीटरमध्ये सुधारणा केली. तोच झेर्निके गॅल्व्हानोमीटर प्रमाणभूत उपकरण म्हणून प्रमुख प्रयोगशाळांत वापरतात. १९५२ साली त्यांना रॉयल सोसायटीचे रम्फर्ड पदक मिळाले. ते ग्रोनिंगेन येथे मृत्यू पावले.

फरांदे, र. कृ.

झेलम : सिंधूला पाणी पुरविणाऱ्या पंजाबातील पाच नद्यांपैकी सर्वांत पश्चिमेकडील नदी. लांबी सु. ७२५ किमी. प्राचीन संस्कृत ग्रंथांतील वितस्ता, अलेक्झांडरच्या इतिहासकाराने हायडास्पीझ व टॉलेमीने बायडास्पीझ म्हणून उल्लेखिलेली, मुस्लिमांनी बिहत, विहत किंवा बिहतब नाव दिलेली व आधुनिक काश्मीरी वेथ नदी म्हणजेच झेलम होय.

झेलम जम्मू-काश्मीर राज्यात, बनिहाल खिंडीच्या पायथ्याशी, वेरिनाग येथील झऱ्यात उगम पावून पीर पंजाल पर्वताच्या उत्तर



झेलम नदी, श्रीनगर.

उतारावरून, काश्मीरच्या दरीतून अनंतनाग, श्रीनगर इ. शहरांवरून वायव्येकडे वुलर सरोवरात जाते. त्यातून सोपूर येथे बाहेर पडून नैर्ऋत्येकडे बारमूलवरून ती पीर पंजालच्या अत्यंत खोल, उभ्या भिंतीच्या निदरीतून जाऊन पुन्हा वायव्येस जाते. मुझफराबाद येथे तिला किशनगंगा मिळते. इतरही लहानमोठ्या उपनद्या तिला मिळालेल्या आहेतच. मग दक्षिणेकडे वळून ती भारताचे जम्मू-काश्मीर राज्य व पाकिस्तानचा वायव्य सरहद्द प्रांत यांच्या सीमेवरून जाऊन पूंछ नदी मिळाल्यानंतर पाकिस्तानात मीरपूरला येते. मांगला येथे शिवालिक रांग भेदून ती गाळमैदानात उतरते. नैर्ऋत्येकडे झेलम गावावरून मिठाच्या डोंगराजवळून खुशाब येथे आल्यावर दक्षिणवाहिनी होऊन ती त्रिम्मू येथे चिनाबला मिळते. गाळमैदानात काश्मीरप्रमाणेच 'कारेवा' चे उंच प्रदेश आढळतात. येथे प्लाइस्टोसीन काळातील स्तन्य प्राण्यांचे जीवाश्म व मानवी वस्तीचे अवशेष सापडले आहेत.

झेलमच्या खालच्या प्रवाहाचा उपयोग पाकिस्तानने ओलीतासाठी व जलविद्युत् निर्मितीसाठी केला आहे. तिला उन्हाळ्यात वितळलेल्या बर्फाचे व पावसाळ्यात पावसाचे पाणी मिळते. झेलम व चिनाब यांच्यामधील दोआबास 'चज' म्हणतात. मांगला धरणामुळे बारा लक्ष हे. जमिनीला पाणी मिळते व त्याची दहा लाख किवॉ. विद्युत् उत्पादनक्षमता आहे. मांगलापासून निघालेला अपर झेलम कालवा पूर्वेला खांकी येथे चिनाबला मिळतो, तर लोअर झेलम कालवा रसूल येथील धरणापासून निघतो. झेलम शहरातील झेलमवरील पुलावरून लाहोर–रावळपिंडी प्रमुख सडक आणि लोहमार्ग जातो. श्रीनगर, मलकव्हाल, खुशाब येथे व अन्यत्रही झेलमवर पूल आहेत. त्यामुळे पाकिस्तानातील, जम्मू-काश्मीरातील व पाकिस्तान-जम्मू-काश्मीर यांतील दळणवळण सुलभ झाले आहे.

यार्दी, ह. व्यं.

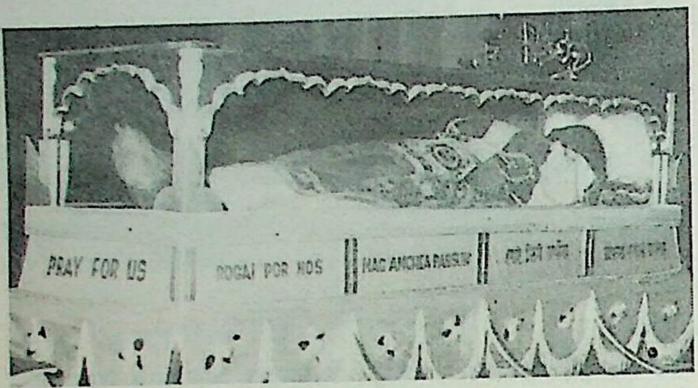
झेलेन्यस्की, टाडेऊश : (२१ डिसेंबर १८७४–४ जुलै १९४१.) पोलिश कवी आणि समीक्षक. 'बॉय' ह्या टोपणनावाने त्याने लेखन केले. त्याचा जन्म वॉर्सा येथे झाला. क्रेको आणि पॅरिस येथे त्याने वैद्यकाचा अभ्यास केला. तथापि १९०६ मध्ये वाङ्मयाकडे वळला. १९२२ मध्ये तो वॉर्सात स्थायिक झाला. फ्रेंच भाषेचा त्याने साक्षेपी अभ्यास केला होता आणि १९३९ मध्ये ल्वफ येथे फ्रेंच साहित्याचा प्राध्यापक म्हणून त्याची नियुक्ती झाली होती.

झेलेन्यस्कीने लिहिलेल्या उपरोधपर कविता *Slowka* (१९१३) ह्या नावाने संगृहीत करण्यात आल्या आहेत. वाङ्मयीन आणि सामाजिक विषयांवर त्याने निर्भीड लेखन केले, तसेच एक समर्थ नाट्यसमीक्षक म्हणूनही लौकिक मिळविला. तथापि राब्ले, मॉंतेन, मोल्येर,

बाल्झॅक, प्रूस्त ह्यांसारख्या श्रेष्ठ फ्रेंच साहित्यिकांच्या साहित्यकृतींचे दर्जेदार पोलिश अनुवाद करून पोलिश साहित्याची त्याने मोलाची सेवा केली. ल्वफ येथे जर्मनांनी त्याला ठार मारले.

कुलकर्णी, अ. र.

झेव्हिअर, सेंट फ्रान्सिस : (७ एप्रिल १५०६ – ३ डिसेंबर १५५२). भारतात व जपानमध्ये ख्रिस्ती धर्मप्रसाराचे कार्य करणारा प्रख्यात स्पॅनिश जेझुइट मिशनरी. जन्म स्पेनमध्ये नव्हार येथे



सेंट फ्रान्सिस झेव्हिअरचे पवित्र शवदर्शन, बाँ जेझूस कॅथीड्रल, पणजी (गोवा).

एका सरदार घराण्यात. पॅरिस विद्यापीठात तत्त्वज्ञान व धर्मशास्त्र ह्या विषयांचा अभ्यास करून १५३० मध्ये तो एम्.ए. झाला. पॅरिस विद्यापीठात असतानाच त्याचा इग्नेशिअस लॉयोला व प्येर फाव्ह्र यांच्याशी संबंध येऊन ह्या तिघांनी मिळून 'सोसायटी ऑफ जीझस' [→ जेझुइट] ही संस्था स्थापन केली. सेंट झेव्हिअरने १५४० पर्यंत या संस्थेचा चिटणीस म्हणून काम केले. नंतर पोर्तुगालचा राजा तिसरा जॉन याने त्याला पूर्वेकडील पोर्तुगीज वसाहतींत मिशनरी म्हणून पाठविले. प्रथम त्याने गोव्यात (१५४२ – ४५) आणि नंतर जपानमध्ये (१५४९ – ५१) ख्रिस्ती धर्मप्रसाराचे काम केले. भारतातील व जपानमधील हजारो लोकांना त्याने ख्रिस्ती धर्माची दीक्षा दिली. नंतर चीनमध्ये मिशनरी कार्यासाठी जाण्याची त्याची उत्कट इच्छा होती. चीनमध्ये जाण्याच्या हेतूने तो चीनजवळील सॅन्सिअन (सध्याचे शांगा-च्वान) बेटावर आलाही; परंतु त्याचे तेथेच आकस्मिकपणे निधन झाले. त्याचे शव तेथून सध्याच्या पणजीजवळील जुन्या गोवे शहरात आणण्यात आले आणि येथील बाँ जेझूस कॅथीड्रलमध्ये ते ठेवण्यात आले. तेथे त्याचे भव्य स्मारकही उभारण्यात आले. ठराविक कालांतराने त्याचे शव दर्शनासाठी खुले करण्यात येते. त्याच्या थडग्याबाबत अनेक चमत्कार व अद्भुत कथा लोकांत रूढ आहेत. ३ डिसेंबर रोजी त्याचा 'फीस्ट डे' तेथे मोठ्या प्रमाणावर साजरा होतो.

एक थोर अन्वेषक, महान मिशनरी व कुशल संघटक म्हणून त्याचे स्थान वैशिष्ट्यपूर्ण मानले जाते. ख्रिस्ती धर्मासाठी त्याने प्रतिकूल परिस्थितीत अपार कष्ट सोसून आपले आयुष्य वेचले. जपानमध्ये ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार करणारा आद्य मिशनरी म्हणून तसेच 'इंडीजचा प्रेषित' म्हणून त्याचा गौरवपूर्ण उल्लेख केला जातो. १६२२ मध्ये लॉयोला-सोबतच झेव्हिअरचेही नाव ख्रिस्ती संतांच्या मालिकेत अंतर्भूत केले गेले. १९२७ मध्ये पोपने त्याला 'पॅट्रन ऑफ ऑल मिशन्स' असा किताब बहाल केला.

संदर्भ : Brodrick, J. *St. Francis Xavier*, Toronto, 1958.

आयरन, जे. डब्ल्यू.; साळवी, प्रमिला

झोंबार्ट, व्हेर्नर : (१९ जानेवारी १८६३ – १३ मे १९४१). प्रख्यात जर्मन अर्थशास्त्रज्ञ आणि समाजशास्त्रज्ञ. एर्मस्लेबन येथे जन्म. वडील जमीनदार व उद्योगपती होते. त्याचे शिक्षण पीसा व बर्लिन विद्यापीठांत झाले. कायदा, अर्थशास्त्र, इतिहास व तत्त्वज्ञान हे त्याच्या व्यासंगाचे विषय होते. १८८८ मध्ये त्याला बर्लिन विद्यापीठाची पीएच्. डी. मिळाली. 'ब्रेमेन चेंबर ऑफ कॉमर्स'चा तो सदस्य होता. ब्रेस्लौच्या विद्यापीठात (१८९० – १९०६) व 'बर्लिन कॉलेज ऑफ कॉमर्स' येथे त्याने अध्यापन केले. १९१८ पासून तो बर्लिन विद्यापीठात वरिष्ठ प्राध्यापक होता.

झोंबार्टच्या प्रारंभीच्या लिखाणात मार्क्सवादाचा पुरस्कार आढळतो. पुढेपुढे मात्र त्याने विरोधी भूमिका घेतली. कित्येकदा तर एखाद्या सामाजिक-आर्थिक प्रश्नाकडे मार्क्सवादी दृष्टिकोणातून पहावयास सुरुवात करून त्याचा शेवट त्याने विरोधी भूमिकेत केल्याचे दिसून येते. एकोणिसाव्या शतकातील सामाजिक चळवळी व समाजवाद यांवरील त्याच्या *Sozialismus und soziale Bewegung im 19. Jahrhundert* (१८९६; इं. भा. *सोशॅलिझम अँड द सोशल मूव्हमेंट*, १९०९) या पुस्तिकेच्या पहिल्या नऊ आवृत्त्या मार्क्सप्रणीत समाजवादास पोषक आहेत, तर दहावी आवृत्ती मार्क्सविरोधी आहे. झोंबार्टचे भांडवलशाहीच्या इतिहासाविषयीचे लिखाण महत्त्वपूर्ण मानले जाते. या दृष्टीने त्याची *Der moderne Kapitalismus* (१९०२–२७; इं. शी. मॉडर्न कॅपिटॅलिझम) व *Die Juden und das Wirtschaftsleben* (१९११; इं. भा. *द ज्यूज अँड मॉडर्न कॅपिटॅलिझम*, १९१३ आणि १९५१) ही पुस्तके उल्लेखनीय आहेत. भांडवलशाही व्यवस्थेच्या विकासामध्ये नागरीकरण, जलद औद्योगिकीकरण इ. प्रत्यक्ष घडणाऱ्या प्रक्रियांपेक्षाही तो भांडवलवादी वृत्ती अधिक महत्त्वाची मानतो. सामाजिक परिस्थितीपेक्षा मूल्यांवर अधिक भर देतो. झोंबार्टला खूप लोकप्रियता लाभली; तथापि त्याला अनुयायी नव्हते वा त्याचा पंथही झाला नाही. सिद्धांतनिर्मितीचा त्याचा प्रयत्न असूनही त्या दृष्टीने तो स्वतः फारसे करू शकला नाही. त्याच्याच शब्दात त्याचे वर्णन करावयाचे झाल्यास, 'त्याच्या सिद्धांतांपेक्षा तो स्वतःच अधिक ख्याती पावला', असे करता येईल. बर्लिन येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Barnes, H. E. Ed. *An Introduction to the History of Sociology*, Chicago, 1948. 2. Plotnik, M. J. *Werner Sombart and His Type of Economics*, New York, 1937.

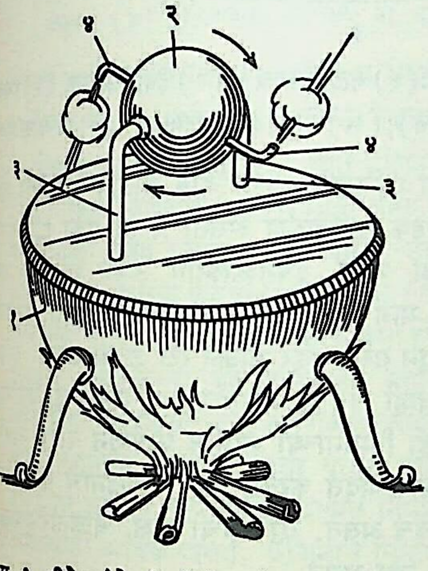
काळदाते, सुधा

झोत प्रचालन : एखाद्या वस्तूतून द्रायूचा (द्रवाचा किंवा वायूचा) झोत (जेट) बाहेर सोडल्याने झालेले तिचे प्रचालन (गती देण्याची क्रिया). हे प्रचालन नेहमी झोताच्या विरुद्ध दिशेने होते. प्रचालनासाठी जे एंजिन मुख्यतः वापरले जाते त्याला प्रतिक्रिया एंजिन असे संबोधिले जाते. कोणत्याही वस्तूला गती मिळण्याला विश्वातील द्रव्याचे वस्तूच्या मागच्या दिशेने प्रवेगीकरण व्हावे लागते (न्यूटन यांचा तिसरा गतिनियम). आगगाडीच्या एंजिनाच्या चाकांची जमिनीवर, आगबोटीच्या प्रचालकाची (पंख्याची) समुद्राच्या पाण्यावर व विमानाच्या पंख्याची भोवतालच्या हवेवर अशा प्रतिक्रिया होतात. पण झोत एंजिनात ही प्रतिक्रिया एंजिनातून जाणाऱ्या हवेवर (बाहेरच्या नव्हे) होते. वरील तीन प्रकारच्या वाहनांतील दट्ट्या एंजिने किंवा टरबाइने जे प्रत्यक्ष कार्य करतात ते प्रतिक्रियात्मक नसून क्रियात्मक (चाके व पंखा फिरविण्याचे) असते. म्हणून त्यांना वरील संज्ञा न लावता क्रिया एंजिने असेच म्हणतात. प्रतिक्रिया एंजिनाचे प्रत्यक्ष कार्यच प्रतिक्रियात्मक असते. झोत प्रचालन झोत (जेट) विमानात, क्षेपणास्त्रात, रॉकेटात व अवकाशयानात वापरतात. उथळ पाण्यात वावरणाऱ्या पडावांनाही झोत प्रचालनाची (पंख्याऐवजी) योजना करतात. पण त्यातील एंजिने झोत एंजिने नसून नेहमीची दट्ट्याची क्रिया एंजिने असतात. फक्त प्रचालन पंपित (पंपाने खेचलेल्या) पाण्याच्या झोताने होत असते.

इतिहास : हीरो (इ. स. दुसरे-तिसरे शतक) या ॲलेक्झांड्रियाच्या ग्रीक शास्त्रज्ञांनी दोन प्रोथांतून (तोट्यांतून) बाहेर पडणाऱ्या

वाफेच्या झोताने फिरणारा गोळा असलेले एक साधन (आ. १) बनविल्याचे नमूद आहे. यात गोळा झोत प्रचालनानेच फिरत होता. व्यवहारात या तत्त्वाचा उपयोग हिरवळीवर पाणी शिंपडण्याचे यंत्र, शोभेच्या दारूकामातील अग्निबाण, चक्रे वगैरेंत केलेला आढळतो.

या तत्त्वावर विमानाचे प्रचालन करण्यास उपयुक्त ठरेल अशा तऱ्हेचे एंजिन बनविण्याचे प्रयत्न कित्येक देशांत झाले. पण जर्मन हाइंगकेल विमान कंपनीने एच ई १७८ हे या जातीचे पहिले विमान १९३९ मध्ये यशस्वीपणे उडविले. या मागोमाग इंग्लंडातील फ्रँक व्हिटल यांचे या तऱ्हेच्या विमानातील १९४१ मधील उड्डाण अमेरिकेतील बेल एअरक्राफ्ट कॉर्पोरेशनच्या बेल एक्स पी ५९ ए या विमानाचे उड्डाण या प्रयत्नांनी झोत प्रचालन पद्धतीचे पाय घट्ट रोवले गेले. त्यानंतर या क्षेत्रातील प्रगती फार झपाट्याने झाली असून आज प्रचालक (पंख्याच्या साहाय्याने होणाऱ्या) प्रचालनाला केवळ दुय्यम स्थान मिळाले आहे. सर्वसाधारणपणे ताशी ७०० किमी. पेक्षा जास्त वेगाने जाणाऱ्या विमानांसाठी प्रचालक अकार्यक्षम ठरतो व त्यांना झोत प्रचालनाचाच (झोत एंजिनाचाच) उपयोग करावा लागतो. अवकाशात हवाच नसल्यामुळे तेथे प्रचालक अशक्य ठरतो व म्हणून अवकाशयाने केवळ झोत (रॉकेट) एंजिनावरच अवलंबून असतात. झोत एंजिनाचा विकास प्रामुख्याने विमानांच्या आणि अवकाशयानांच्या संदर्भात झाला आणि त्यामुळे झोत एंजिन आणि झोत विमान यांचा निर्देश जोडीने होणे अपरिहार्य आहे.

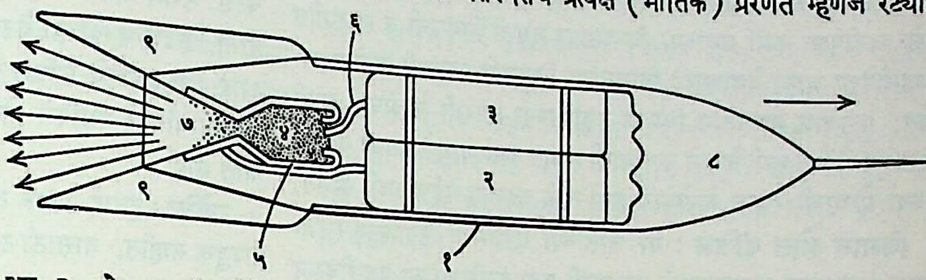


आ. १. हीरो यांचे (प्रतिक्रिया) वाफ एंजिन : (१) पाणी तापविण्याचे बंद भांडे, (२) पोकळ गोळा, (३) वाफवाहक नळांचे गोळ्याचे आधार, (४) वाफ बाहेर पडण्याच्या वाकवलेल्या तोट्या.

प्रचालक प्रचालन व झोत प्रचालन यांची तुलना : पंखाजन्य व झोतजन्य प्रचालन यांची तुलना करता असे आढळून येते की, या दोन्ही प्रकारांत वर म्हटल्याप्रमाणे प्रत्यक्ष चालना प्रतिक्रियात्मकच असते; पण पंखा मोठ्या वजनाच्या माध्यमात (मोठ्या राशीत) थोडा प्रवेग उत्पन्न करतो, तर झोत एंजिन थोड्या वजनाच्या माध्यमात (लहान राशीत) खूप प्रवेग निर्माण करते. मागे फेकावयाच्या माध्यमाची गतिज ऊर्जा, म्हणजेच चालन निर्मितीसाठी खर्च होणारी ऊर्जा, माध्यमाच्या वेगाच्या वर्गाच्या प्रमाणात असल्याने पंखाजन्य प्रचालन या दृष्टीने अधिक कार्यक्षम असते. पण पंख्याच्या टोकाचा वेग ध्वनीच्या वेगाच्या जवळ जवळ येताच पंख्याची कार्यक्षमता (काक्ष.) शीघ्रतेने घटते व साधारणपणे विमानाचा वेग ताशी ७०० किमी. पेक्षा जास्त झाला असल्यास त्यासाठी पंखाजन्य प्रचालन अशक्य होते. याउलट विमानाच्या वाढत्या वेगाबरोबर झोत प्रचालनाची काक्ष. वाढत जाते.

याच गुणधर्मामुळे साधारण ताशी ५०० ते ७०० किमी. वेग असलेल्या विमानांसाठी पंखा व झोत या दोहोंचाही उपयोग केलेला तिसरा प्रकार टर्बोप्रॉप हा जन्मास आला व तो या वेगटप्प्यात जास्त कार्यक्षम असतो.

झोत एंजिन : आज वापरात असलेली झोत एंजिने मूलतः ऊष्मा एंजिने असून ती इंधनावरील रासायनिक क्रियेने, ज्वलनाने उष्णता उत्पन्न करतात व नंतर तिचे प्रत्यक्ष (भौतिक) प्रेरणेत म्हणजे रेट्यात रूपांतर करतात. या एंजिनाचे रॉकेट एंजिन व विमान झोत एंजिन असे दोन मुख्य प्रकार आहेत. दुसऱ्याचे काही उपप्रकारही आहेत.



आ. २. क्षेपणास्त्रातील रॉकेट एंजिन : (१) बाहेरील कवच, (२) इंधन टाकी, (३) द्रव ऑक्सिजन टाकी, (४) ज्वलन कक्ष (एंजिन), (५) इंधन नळ, (६) ऑक्सिजन नळ, (७) निष्कास प्रोथ, (८) स्फोटक द्रव्य, (९) स्थिरक पंख.

रॉकेट एंजिन : यात व विमान झोत एंजिनात मुख्य फरक हा आहे की, यातील इंधनाच्या ज्वलनासाठी हे विमान एंजिनाप्रमाणे बाहेरची हवा (हवेतील ऑक्सिजन) वापरीत नाही, इंधनाबरोबर ज्वलनासाठी लागणारा सर्व ऑक्सिजन एंजिनातच ठेवलेला असतो. रॉकेट एंजिनाची म्हणजेच मूलभूत झोत एंजिनाची रचना व कार्यपद्धती आ. २ वरून समजून येईल. टाक्यांतील इंधन व ऑक्सिजन ज्वलनकक्षात येतात, तिथे ज्वलनक्रिया होते, ज्वलनाने उच्च दाबाचा वायू निर्माण होतो व तो क्षेपणास्त्रामागे फारसा दाब नसल्याने प्रोथातून वेगाने बाहेर पडतो. वायूला वेग मिळण्यासाठी ज्वलन कक्षाच्या टाक्यांकडील भागावर जो जोर येतो तोच क्षेपणास्त्राला पुढे लोटणारा रेटा होय. एंजिनाने दिलेल्या रेट्यामुळे त्याच्या वाहकाला (क्षेपणास्त्राला) जो आवेग (प्रेरणा × काळ) मिळतो तो वाहकाला अति-उंचावरून लांब नेण्यास पुरेसा असतो. रॉकेट एंजिन हा झोत एंजिनाचा सर्वांत साधा प्रकार आहे. एंजिनातील प्रोथ हा अत्यंत महत्त्वाचा भाग असून प्रचालनातील काक्ष. त्याच्या अभिकल्पावर (आराखड्यावर) आणि रचनेवर अवलंबून असते.

प्रोथ : झोत प्रचालनात प्रोथ हे झोत एंजिनाचा एक अविभाज्य भागच असते. त्याचे कार्य म्हणजे त्यातून जाणाऱ्या प्रवाही माध्यमातील दाब आणि तापमान या रूपांत असणाऱ्या ऊर्जेचे गतिज ऊर्जेत (वेगात) रूपांतर करणे हे होय. प्रोथाच्या रचनेवर प्रवाही माध्यमाचा प्रवेग व वाहण्याची दिशाही अवलंबून असल्यामुळे या नळीला प्रचालन प्रोथ असेही म्हणतात. प्रोथाच्या रचनेची ‘किमान प्रवाहक्षेत्र’ आणि ‘नळीची लांबी’ ही दोन मुख्य अंगे आहेत. प्रवाहक्षेत्र मोठे व लांबी कमी असल्यास वायूचा प्रवेग कमी प्रमाणात होऊन कमी प्रेरणा निर्माण होते. याच्या उलट प्रवाहक्षेत्र लहान व लांबी मोठी असल्यास प्रेरणा वाढते; पण त्याबरोबरच वायूचे तापमान वाढते, वायूवर विरुद्ध दिशेने दाब वाढतो आणि घर्षणही वाढते. या सर्वांचा परिणाम म्हणून प्रचालनाची काक्ष. कमी होते. नुसत्या निमुळत्या प्रोथातून वायू जात असता जसजसा वायूचा दाब वाढवावा तसतसा प्रवाहाचा वेग वाढतो; परंतु एकदा ध्वनीइतका वेग झाल्यावर दाब अधिक वाढविला, तरी प्रवाहाचा वेग ध्वनीच्या वेगापेक्षा जास्त होऊ शकत नाही. याला प्रोथाचे चोंदणे असे म्हणतात. प्रोथाच्या नळीचा सुरुवातीचा भाग निमुळता आणि पुढील उमलता केल्यास वायूचा दाब वाढवून ध्वनीपेक्षा

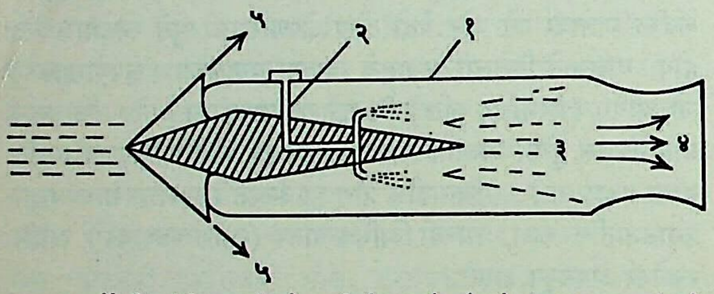
अधिक वेगाचा प्रवाह निर्माण करता येतो. प्रोथातून वाहणाऱ्या प्रवाहाचा हा गुणधर्म खालील सूत्राने दाखविता येतो.

$$\frac{dV}{V}(1 - M^2) = -\frac{dA}{A}$$

यात V = वेग, A = क्षेत्र, dV, dA = वेग व क्षेत्रातील बदल, M = प्रवाह वेग/ध्वनिवेग (म्हणजेच माख क्रमांक). या गुणधर्मामुळे ध्वनीपेक्षा कमी वेगाच्या विमानांवर नुसती निमुळती व स्वनातीत (ध्वनीपेक्षा जास्त वेगाच्या) विमानांवर निमुळती-उमलती नळी वापरतात. प्रत्यक्षात स्वनातीत विमाने उड्डाणाच्या आरंभी व शेवटी काही काळ ध्वनीपेक्षा कमी वेगाने चालवावी लागत असल्यामुळे त्यांवर बसविलेल्या प्रोथाची रचना वेळोवेळी हवी तशी बदलता येईल अशी असते.

विमान झोत एंजिन : या जातीच्या एंजिनाचे उपप्रकार एंजिनाला इंधनाच्या ज्वलनासाठी लागणारी हवा पुरविण्याच्या पद्धतींवरून प्राधान्याने झालेले आहेत. जितका हवेचा दाब जास्त तितकी कार्यमाध्यमात (वायूत–हवेत) उष्णता सामावून घेण्याची क्षमता जास्त असते. यामुळे झोत एंजिनात हवेचा दाब वाढविण्याची योजना अपरिहार्य असते. या निरनिराळ्या योजनानुसार रॅमजेट, पल्सजेट व टर्बोजेट असे विमान झोत एंजिनाचे भेद झाले आहेत.

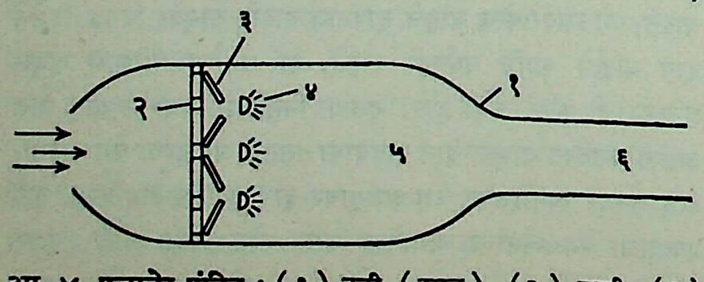
रॅमजेट : या प्रकारचे विमान एंजिन म्हणजे एक नुसती विशिष्ट आकाराची नळी असते (आ. ३). विमानाच्या केवळ जोराने पुढे जाण्याच्या क्रियेने नळीच्या तोंडातून (आकृतीत डावीकडून) आत येणाऱ्या हवेचा दाब वाढतो. हवेत इंधन सोडले की, त्याचे ज्वलन होऊन दाब व तापमान वाढतात व हे वायू वेगाने प्रोथातून बाहेर पडू लागले की, विमानाला गती मिळते. अर्थातच एंजिनाचे कार्य सुरू होण्यास विमान गतिमान असावे लागते. ही सुरुवातीची गती लहानशा रॉकेट एंजिनाने देणे शक्य असते. एंजिनाने निर्माण होणाऱ्या प्रचंड प्रेरणेच्या मामाने कमी वजन, साधी व मजबूत रचना आणि



आ. ३. रॅमजेट एंजिन : (१) नळी (कवच), (२) इंधन पुरवठा, (३) ज्वलन कक्ष (एंजिन), (४) निष्कास प्रोथ, (५) आघात तरंग (हवेचा).

इंधनाची मितव्ययता या गुणांमुळे क्षेपणास्त्र प्रचालनास ते निर्विवाद योग्य आहे. आधुनिक रॅमजेट विमान २,८०० मी. उंचीवर माख ४ (ध्वनिवेगाच्या चौपट) वेगाने जाऊ शकते.

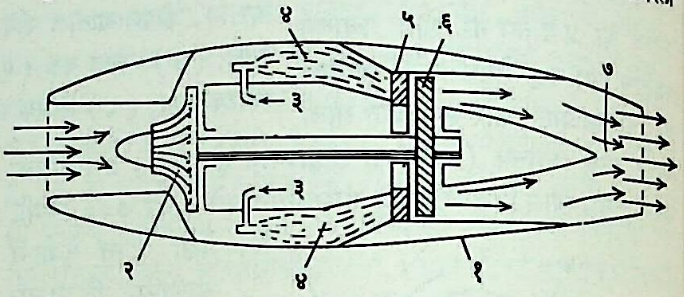
पल्सजेट : या एंजिनाच्या हवा आत घेण्याच्या मुखावर एक जाळी असून त्यामागे दरवाजाच्या फळ्यांसारख्या झडपा असतात (आ. ४). एंजिनात (ज्वलन कक्षात) ज्वलनाने वायूचा दाब (व तापमान) वाढला की, या झडपा बंद होतात. आत असलेला ऑक्सिजन संपला की,



आ. ४. पल्सजेट एंजिन : (१) नळी (कवच), (२) जाळी, (३) झडपा, (४) इंधन प्रोथ, (५) ज्वलन कक्ष (एंजिन), (६) निष्कास प्रोथ.

ज्वलन बंद होते. मार्गील प्रोथातून जलनिर्मित ताप वायूंचे उत्सर्जन होऊन एंजिनातील दाब कमी होतो. त्यामुळे झडपा आपोआप पुन्हा उघडतात, ताजी हवा आत येते व ज्वलन सुरू होऊन क्रियांची पुनरावृत्ती होते. अशा प्रकारे अंतरित ज्वलन व अंतरित रेटा असणारे हे झोत एंजिन आहे. विमान स्थिर असताना हे एंजिन चालू करता येते, ही गोष्ट रॅमजेटच्या मानाने सुधारणाच आहे. अतिवेगाने जाताना यात्री काक्ष. उत्तम असते परंतु झडपा उघडता-मिटताना फार कर्कश आवाज होतो. झडपा व त्यांच्या बैठका लवकर झिजतात, हा यातील मोठा दोष आहे. या प्रकारचे एंजिन दुसऱ्या महायुद्धात जर्मन व्ही–१ जातीच्या उडत्या बाँबवर बसविले होते. नेहमीच्या व्यवहारात हे फारसे वापरले जात नाही.

टर्बोजेट : हवाई उतारू वाहतुकीसाठी वरील दोन्ही प्रकारची एंजिने उपयुक्त नाहीत. यासाठी टर्बोजेट (आ. ५) जातीचीच एंजिने वापरली



आ. ५. टर्बोजेट एंजिन : (१) नळी (कवच), (२) हवा संपीडक, (३) इंधन, (४) ज्वलन कक्ष (एंजिन), (५) प्रोथ, (६) टरबाइन, (७) निष्कास प्रोथ.

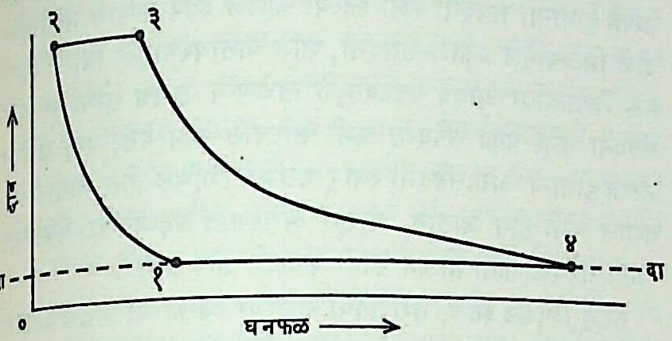
जातात. या जातीच्या एंजिनात हवेचा दाब वाढविण्याकरिता एक (किंवा अधिक) संपीडक बसविलेला असतो व तो एका ⇨ *वायु टरबाइनाने* चालविला जातो. इंधनज्वलनाने उत्पन्न झालेल्या उच्च दाबाच्या वायूंचा सु. ⅔ भाग टरबाइन चालविण्यात खर्च होतो. उरलेला ⅓ भाग निष्कास प्रोथातून सरळ बाहेर जाऊन रेटा उत्पन्न करतो. टरबाइनाच्या निष्कास वायूचाही दाब वातावरणीय दाबापेक्षा काही प्रमाणात अधिक असतो व तोही विमानाच्या मार्गील प्रोथातून बाहेर पडतो. तोही रेटा उत्पन्न करण्यास मदत करतो. वायू टरबाइनाचे काम फक्त संपीडक चालविणे एवढेच असते. एंजिनाची काक्ष. चालनारंभापासून ते स्वनातीत वेगापर्यंत उच्च असते.

याच प्रकारच्या मूळ एंजिनाचे पंखा (फॅन) व उपमार्गी (बाय पास) हे दोन पोटप्रकार प्रचारात असून त्यांत इंधनखप कमी होतो. त्यामुळे एंजिने चालवावयाला स्वस्त पडतात. बोइंग–७०७ जातीच्या अवस्वनी (ध्वनीपेक्षा थोडाच कमी वेग असलेल्या झोत विमानांवर) इंग्लिश रोल्स राइस कंपनीचे उपमार्गी टर्बोजेट किंवा अमेरिकी प्रॅट अँड व्हिटनी कंपनीचे पंखा टर्बोजेट (टर्बोफॅन) प्रकारचे एंजिन बसविलेले असते. जंबोजेट–७४७ विमानात दुसऱ्याच जातीचे एंजिन वापरले आहे.

ध्वनिसीमा ओलांडणे : स्वनातीत वेगाने जाऊ शकणारे विमान जेव्हा ध्वनीचा वेग ओलांडते त्या वेळी उत्पन्न होणारे आघात तरंग विमानाच्या प्रचालनास फार मोठा अडथळा निर्माण करतात. दाबाने हवा आकुंचन पावते व याच गुणामुळे सदरील आघात तरंग उत्पन्न होतात व त्यामुळे बाँबच्या स्फोटासारखे आवाजही होतात. वरील अडथळा आक्रमून जाण्यासाठी (ओलांडण्यासाठी) या अवस्थेत एंजिनाची प्रेरणा फार मोठ्या प्रमाणावर वाढवावी लागते. गती स्वनातीत झाल्यावर प्रेरणा मग पुन्हा कमी होते म्हणून ध्वनिसीमा आक्रमिण्याकरिता मूळ एंजिनाचे आकारमान व वजन न वाढविता प्रेरणावृद्धीची तात्पुरती व्यवस्था करणे सयुक्तिक असते. यासाठी टरबाइनाच्या मागे अधिक इंधन जाळून उत्सर्जित वायूची गती वाढवितात. या सोप्या रीतीने क्षणिक प्रेरणावृद्धीचे काम भागवता येते.

इंधन : रॉकेट एंजिनासाठी अल्कोहॉल, पेट्रोल, केरोसीन, हायड्रॅझीन, हायड्रोजन, अमोनिया, ॲनिलीन ही द्रव इंधने व ऑक्सिजन, हायड्रोजन पर-ऑक्साइड आणि नायट्रिक अम्ल ही ज्वलन साहाय्यके म्हणून वापरतात. घन इंधनात पोटॅशियम परक्लोरेट व केरोसीन मिश्रित अस्फाल्ट ही मुख्य आहेत. विमानांच्या झोत एंजिनांसाठी सांप्रत खनिज तेल (पेट्रोलियम) आधारित द्रव इंधनेच वापरात आहेत [→ इंधन].

ब्रेटन आवर्तन : झोत एंजिनात घडून येणाऱ्या क्रिया ब्रेटन आवर्तनानुसार असतात (आ. ६). हवेचा दाब वाढविणे, तीत



आ. ६. ब्रेटन आवर्तन : (१–२) संपीडन, (२–३) उष्णता भरण, (३–४) प्रसरण, (४–१) उष्णता उत्सर्जन; वा. दा.–वातावरणीय दाब.

उष्णता भरणे, हवेचे प्रसरण घडविणे व शेवटी उष्णतेचे उत्सर्जन करणे या क्रिया आ. ६ मधील दाब-घनफळ रेखाकृतीवरून स्पष्ट होतात.

झोत प्रचालन सिद्धांत : झोत एंजिनात निर्माण होणारी प्रेरणा (रेटा) त्यातून जाणाऱ्या वायूच्या प्रती सेकंद संवेग (वायूचे वस्तुमान × वेग × प्रती सेकंद) बदलाइतकी असते. उत्सर्जन गती कायम असता विमानात शिरणाऱ्या हवेची (मूळ) गती (वेग), म्हणजेच विमानाची गती वाढल्यास दोन्ही गतींतील फरक कमी होईल व प्रेरणा घटेल. परंतु प्रत्यक्षात विमानाच्या पुढे जाण्याच्या गतीमुळे एंजिनाच्या मुखातून आत येणाऱ्या हवेचा दाब आपोआप वाढतो व साधारणपणे ५०० किमी. वेगानंतर प्रेरणा न घटता वाढूच लागते. स्वनातीत वेग असताना तर हवेच्या या वाढत्या दाबात निर्माण होणारी प्रेरणा मूळच्या प्रेरणेपेक्षाही अधिक असते. एंजिनाने निर्माण केलेल्या प्रेरणेचा विमानाच्या प्रचालनास उपयोगी पडणारा भाग प्रचालन काक्ष. वर अवलंबून असतो. ही काक्ष. हवेच्या मूळ व उत्सर्जित गतीच्या प्रमाणाशी निगडित असते. याचाच अर्थ असा की, तत्त्वतः उत्सर्जन गती मूळ

$$\text{प्रचालन काक्ष.} = \frac{२}{\frac{\text{उत्सर्जन गती}}{\text{मूळ गती}} + १}$$

गतीइतकी असता प्रचालन काक्ष. १०० टक्के होते. म्हणूनच पंखा वा उपमार्गी एंजिनात शुद्ध टर्बोजेट एंजिनापेक्षा उत्सर्जित हवेची गती कमी असल्याने त्यांची प्रचालन काक्ष. अधिक असते. विमानाची आकाशातील उंची जसजशी वाढते तसतशी हवेची घनता कमी झाल्याने एंजिनाची प्रेरणा घटते; परंतु तापमानही कमी असल्याने संपीडकाची काक्ष. वाढून इंधनाची बचतच होते.

नजिकच्या भविष्यकाळात अवकाशातील प्रवासास महत्त्व येणार असल्याने झोत एंजिनात प्रगती होणे अपरिहार्य आहे. या दृष्टीने शास्त्रज्ञांचे अधिक कार्यक्षम व दूरच्या प्रवासास योग्य असे आयनी (विद्युत् भारित अणू, रेणू व अणुगट यांच्या झोताच्या साहाय्याने होणारे) प्रचालन वापरण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

पहा : रॉकेट; विमानाचे एंजिन.

संदर्भ : 1. Borden, N. E. *Jet Engine Fundamentals*, New York, 1967. 2. McMahon, P. J. *Teach Yourself Jet Engines and Jet Propulsion*, New York, 1964. 3. Mumford, N.; Hesse, W. *Jet Propulsion for Aerospace Applications*, New York, 1964. 4. Zucrow, M. S. *Aircraft and Missile Propulsion, 2 Vols.*, New York, 1958.

निमकर, द. पां.; करंदीकर, शं. वा.

झोप : झोप ही दैनंदिन जीवनात पुनःपुन्हा दिसून येणारी प्राकृत शरीराची एक अवस्था आहे. या अवस्थेत शरीराचे सर्व व्यापार मंदपणे चालतात, मनाची चेतनावस्था मंद होते, स्नायूंना शैथिल्य येते आणि शरीरातील चयापचयाचे (सतत चालू असलेल्या भौतिक व रासायनिक बदलांचे) प्रमाणही कमी पडते. ही निद्रावस्था शरीरधारणेला अत्यंत आवश्यक असून तिच्यामुळे शरीराला विश्रांती मिळते, तीनंतर येणाऱ्या जागृतावस्थेत काम करण्याला तरतरी येते, झोपेपूर्वी होऊन गेलेल्या शरीर व्यापारामुळे झालेली झीज भरून निघून शरीर जास्त कार्यक्षम बनते.

मद्यपानानंतरची बेशुद्धी आणि शुद्धीहरणानंतर (ॲनास्थेशियानंतर) येणारी मोहनिद्रा, कित्येक प्राण्यांना हिवाळ्यात येणारी दीर्घ शीतनिद्रा (सुप्तावस्था) या अवस्थांमध्येही झोपेसारखीच लक्षणे दिसतात; तसेच अपस्माराचा (वारंवार बेशुद्धी आणणाऱ्या मज्जायंत्रणेच्या विकाराचा) झटका येऊन गेल्यानंतर आणि संमोहनाच्या प्रयोगानंतर संज्ञाविहीन हालचाली दिसून येतात, परंतु या प्रकारांपेक्षा झोप ही अवस्था निराळी असते. ⇨ *निद्रारोग* ही एक स्वतंत्र व्याधी आहे. झोपेतून जागृतावस्थेत येण्याला विशेष प्रकारचा प्रयत्न करावा लागत नाही आणि एकदा जागृतावस्था आली म्हणजे त्या व्यक्तीचे कार्य नेहमीप्रमाणे चालते, असा प्रकार वर दिलेल्या अवस्थांमध्ये नसतो.

प्राण्यांतील निद्रावस्था : बहुतेक सर्व प्राण्यांमध्ये जागृतावस्था आणि निद्रावस्था या एकीमागून एक अशा अनुक्रमाने येतात आणि त्यांच्यामध्ये एक तऱ्हेची लयबद्धता असते. बहुतेक सस्तन प्राणी आणि पक्षी यांच्या झोपेचे स्वरूप मनुष्याच्या झोपेसारखेच असते. झोपेच्या वेळी त्यांच्या शारीरिक क्रियेत घडून येणारे फरकही मनुष्याच्या झोपेतील शारीरिक क्रियेतील फरकांप्रमाणेच असतात, शरीरावर परिणाम करणाऱ्या संवेदनांचे प्रमाण कमी केले असता मेंदूचे उद्दीपन कमी होऊन त्या प्राण्यांना झोप आणता येते, परंतु प्राण्यांमध्ये निद्रावस्था आणि जागृतावस्था यांमध्ये लयबद्धता नेहमी दैनिक असतेच असे नाही. पुष्कळ प्राण्यांत ही लयबद्धता एका दिवसात अनेक वेळा दिसून येते. घुशी दिवसातून १० वेळा, उंदीर ९ वेळा आणि ससे १६ ते २१ वेळा झोप घेतात. इतर काही प्राण्यांत ही लयबद्धता २४ तासांची असते. अस्वलासारखे काही प्राणी हिवाळ्यात दीर्घ अशी शीतनिद्रा घेत नाहीत; परंतु सर्व हिवाळ्यात मधून मधून एकाच वेळी २४ तास अथवा त्यापेक्षाही जास्त वेळ झोप घेतात.

पाळीव प्राण्यांनाही झोपेची आवश्यकता असते आणि तिच्यामुळे शरीराला विश्रांती मिळते. सर्वसाधारणपणे मांसाहारी पशूंना शाकाहारी पशूंपेक्षा जास्त प्रमाणात झोपेची आवश्यकता असते, असे दिसून येते. कुत्रा व मांजर हे प्राणी बराच काळ झोपेमध्ये घालवतात, तर शाकाहारी जनावरे एका वेळी थोडी थोडी झोप घेताना दिसतात. दोन्ही गटांतील प्राणी माणसाप्रमाणे गाढ निद्रा घेत नाहीत. कुत्रा व मांजर यांना भोवती गोंगाट चालू असताना झोप घेता येत नाही. घोड्याची झोप फारच सावध असते. पावलांच्या जराशा आवाजानेही तो जागा होतो. तो डोळे उघडे ठेवून किंवा अर्धवट उघडे ठेवून झोप घेतो. बहुधा तो जमिनीवर आडवा पडून झोप घेतो, तथापि तो उभ्यानेही झोप घेऊ शकतो. त्याला फार थोडी झोप पुरते, पण ती शांत असावी लागते.

उभ्याने झोप घेणारा घोडा आपले चार पाय थोडेफार पोटाखाली आणतो व पापण्या अर्धवट मिटतो. झोपेमध्ये घोड्याची शुद्ध हरपलेली असते व त्याच्या स्नायूंवर मेंदूचे नियंत्रण नसते. तरीही ते कार्यक्षम

राहतात म्हणूनच तो उभ्याने झोप घेऊ शकतो. याचे कारण स्नायूंच्या प्रतिक्षेपी क्रिया (शरीराच्या एका भागात उत्पन्न झालेल्या आवेगामुळे इतरत्र झालेली प्रतिक्रिया) घोड्यामध्ये जास्त सुसंघटित असून त्यांवर मेरुरज्जूचे (मेंदूच्या पाठीमागच्या शेपटीसारख्या भागापासून निघणाऱ्या, पाठीच्या कण्यातून जाणाऱ्या मध्यवर्ती मज्जायंत्रणेच्या दोरीसारख्या भागाचे) नियंत्रण असते. तसेच अंशतः निमस्तिष्काच्या (मेंदूतील मागच्या जाडसर भागाच्या) अंमलामुळेही हे घडते.

रवंथ करणारी जनावरे आडवे पडून डोके मागे वळवून जांघेजवळ नाक खुपसून किंवा पुढे डोके नेऊन जमिनीवर हनुवटी टेकून झोपी जातात.

कनिष्ठ प्रतीच्या प्राण्यांमध्ये—अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) आणि निम्न श्रेणीच्या पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्येही—निष्क्रियतेचे काही कालावधी दिसून येतात. त्या काळात त्यांची संवेदनशीलता कमी झालेली असते; परंतु खऱ्या झोपेशी असलेला त्या अवस्थेचा संबंध लवकर उमगून येत नाही. पुष्कळ जातींचे मासे, बहुतेक उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारे) प्राणी आणि सरीसृप (सरपटणारे) प्राणी यांच्यामध्ये असे निष्क्रियतेचे कालावधी दिसून येतात. जमावाने एकत्र राहणारे हायमेनॉप्टेरा (मुंग्या, मधमाश्या वगैरे) आणि फुलपाखरे यांमध्ये असे कालावधी उघडच दिसतात. इतर काही कीटक रात्री निष्क्रिय आणि असंवेदनक्षम असतात. सेफॅलोपोडांमध्ये (शीर्षपाद प्राण्यांमध्ये) देखील निष्क्रियतेचे असेच कालावधी असतात. इतर कित्येक प्राण्यांतही असाच प्रकार दिसतो. रात्रीच्या वेळी तापमान कमी होते, प्रकाशाचा अभाव असतो व दोन्हींचा प्रभाव नसल्यामुळे संवेदनक्षमता कमी होत असण्याचीही शक्यता आहे. असे असेल, तर ही असंवेदनक्षमताही खऱ्या झोपेपेक्षा काही निराळीच अवस्था असणे शक्य आहे. खरी झोप दिवसातून केव्हाही येऊ शकते.

बहुतेक सर्व प्राण्यांचे शरीर निद्रावस्थेत जमिनीवर आडवे होते. वटवाघळासारख्या काही प्राण्यांचे अपवाद सोडल्यास ही स्थिती सर्व प्राण्यांत दिसून येते. या आडव्या होण्याच्या शरीरावस्थेमुळे सर्व स्नायू शिथिल होतात. शरीर संतुलनाची जरूरी नसल्यामुळे स्नायूंकडून मेंदूकडे जाणाऱ्या संवेदना बंद पडून मेंदूचे उत्तेजन कमी होते. सर्व स्नायूंप्रमाणे जबड्याचे आणि तालूचे स्नायूही शिथिल झाल्यामुळे काही व्यक्तींमध्ये दर श्वासोच्छ्वासाबरोबर तालू कंप पावते व त्यामुळे आवाज उत्पन्न होतो, त्यालाच घोरणे असे म्हणतात. काही माणसे झोपेत तोंड उघडे ठेवतात, हेही त्यांच्या नासागिलायू (घशात मध्यभागी असलेली ग्रंथी) व गिलायू (टॉन्सिल) यांच्या निरोगीपणाच्या अभावामुळे घडते. झोपेत दात खाणे, ओरडणे, बडबडणे हे मानसिक अवस्थेवर, तसेच दुःस्वप्नांवर अवलंबून असते.

शरीराला थकवा आला असता बसल्याबसल्याही झोप लागू शकते. क्वचित प्रसंगी उभ्याउभ्याही झोप लागल्याची उदाहरणे दृष्टीस पडतात; परंतु या दोन्ही प्रकारांत झोप तितकीशी गाढ नसते.

तेच ते काम सारखे करीत राहिले, तर त्या कामाचा कंटाळा येऊन निरसता उत्पन्न झाली म्हणजेही झोप येते. कोणत्याही क्रियेचा तोच तोपणा कंटाळा उत्पन्न करून झोप आणू शकतो. तसेच अंधार, शांत वातावरण वगैरे गोष्टींमुळे मेंदूकडे जाणाऱ्या बाह्य संवेदना कमी होतात व त्यांची झोप येण्यास मदत होते.

निद्राकाल : मनुष्याला दिवसातून किती वेळ झोप घेणे आवश्यक आहे, हे त्याच्या सवयी आणि शारीरिक व मानसिक श्रमांवर अवलंबून असते. सर्वसाधारणपणे असे म्हणता येईल की, जसजसे वय वाढत जाते, तसतशी झोपेची जरूरी कमीकमी होत जाते. नवजात बालकाला २० ते २२ तास झोपेची आवश्यकता असते, ही समजूत चुकीची आहे. ते सरासरीने १४-१५ तास झोपते आणि सहा महिन्याचे झाल्यावर त्याची झोप कमी होऊन १३-१४ तासच पुरेशी होते. लहान मुलाला १२ ते १४ तास, प्रौढास ७ ते ९ तास व वृद्धास ५ ते ७ तास झोप पुरते.

नेहमीपेक्षा अगदी कमी वेळ झोप मिळाली, तरी दीर्घकालपर्यंत मनुष्य जमवून घेऊ शकतो. काही व्यक्ती त्यांना पडत असलेल्या शारीरिक व मानसिक श्रमांच्या मानाने आवश्यक त्याहून अधिक काळ निद्रासुख अनुभवितात असे आढळते. जागृत जीवनातील क्षोभकारक प्रसंगातून मनाची सुटका अथवा सोडवणूक होण्यासाठीही फाजील झोप घेतली जाते असे आढळते.

निद्रावस्थेतील विविध प्रक्रिया व सवयी : बाह्य परिस्थितीमुळे उत्पन्न होणाऱ्या संवेदना कमी झाल्या म्हणजे झोप येण्यास मदत होते. डोळे मिटल्यामुळे प्रकाश-संवेदना, शांत वातावरणामुळे ध्वनिसंवेदना, मऊ बिछान्यावर आडवे पडल्यामुळे त्वचेमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या स्पर्श-संवेदना वगैरे बाह्य संवेदना कमी झाल्यास झोप येते; परंतु शरीरात उत्पन्न होणाऱ्या अंतःसंवेदना स्नायू जसजसे शिथिल होत जातील तसतशाच कमी होत जातात. म्हणून अंथरुणात पडण्याच्या अवस्थेमुळे त्याही संवेदना कमी होऊन काही काळाने झोप लागते.

स्नायू शिथिल झाले, तरी झोपी गेलेल्या व्यक्तीच्या शरीराची हालचाल, अजिबात थांबतेच असे नाही. झोपेमध्येही शरीराची हालचाल होऊन अंगस्थिती (शरीराची दृश्य अवस्था) जागृती न येता बदलते. लहान मुले आणि कित्येक मोठी माणसेही झोपेत लोळतात, हे आपण पाहतो. ही अंगस्थिती बदलण्याची क्रिया ती व्यक्ती पूर्ण जागृत न होताच होत असते. झोप जितकी जास्त वेळ टिकते तितके या हालचालीचे प्रमाणही वाढत जाते. स्वप्न पडत असेल, तर त्याच्या शेवटी मनुष्य एखादी मोठी हालचाल झोपेत करतो; पण कुशीला वळणे इत्यादीसारखी थोडीशी हालचाल दर दहाबारा मिनिटांनी चालू असते. कदाचित त्वचेच्या ज्या भागावर दाब पडलेला असतो तेथून संवेदना उत्पन्न होऊन तो दाब कमी करण्याच्या दृष्टीने या हालचाली आपोआप प्रतिक्षेपी क्रियेत होत असाव्यात.

काही माणसे झोपेत चालतात, दारांच्या कड्या काढून जिनेदेखील उतरतात. हे बव्हंशी जागृतावस्थेत त्यांनी अनुभविलेल्या प्रसंगाच्या अथवा कल्पनांच्या तीव्रतेवर अवलंबून असते; तसेच पलायनवादी प्रवृत्ती, बहुव्यक्तिमत्त्व (मनोव्यापारात सुसूत्रता नसल्यामुळे विचारात अगर कृतीत तुटकपणा असणे), स्मृतिलोप इ. वियोजनीय प्रतिक्रिया तंत्रिका (मज्जेच्या) विकाराशीही त्याचा संबंध लावतात. झोपेत चालणारांची 'दृष्टी' जागी असते, पण 'जाणीव' निद्रिस्तच असते. निद्रितावस्थेत अंथरुणांतच मूत्रोत्सर्ग होणे, हाही काहीसा तसाच प्रकार असतो. स्वभावतःच मूत्रोत्सर्ग क्रियेवर ताबा मिळण्यास मलोत्सर्ग क्रियेहून अधिक काळ लागतो आणि काही निरोगी मुलेही वयाच्या पाच-सात वर्षांपर्यंतसुद्धा गाढ झोपेत अंथरूण भिजवितात. याहून मोठेपणी अंथरुणावर मूत्रोत्सर्ग होणे, हा मनोविकृतीचा विषय ठरतो (अपस्मारासारख्या झटक्यांमध्ये मूत्रोत्सर्गावरील ताबा तात्पुरता नष्ट होऊन मूत्रोत्सर्ग होतो, तो प्रकार यात मोडत नाही), तरीही विद्युत् मस्तिष्कालेखाच्या (मेंदूमध्ये निर्माण होणारे विद्युत् प्रवाह नोंदवून मिळणाऱ्या आलेखाच्या) द्वारा असा मूत्रोत्सर्ग जागृतावस्थेतच होत असतो, असे सिद्ध होते. सामान्य लक्षणांमुळे व्यक्ती झोपेत असल्यासारखी वाटते एवढेच.

झोप घेण्याची नित्य वेळ, तसेच रोज वापरण्यात असणाऱ्या उशी, गादी, पांघरुणे वगैरे सवयींच्या गोष्टींवरही झोप अवलंबून असते. ठराविक वेळ झाली म्हणजे झोप येऊ लागते. मेंदूतील सर्वोच्च केंद्राला त्याच त्याच विशिष्ट परिस्थितीची सवय झाल्यानंतर ती परिस्थिती केव्हाही उत्पन्न झाली असता त्या केंद्राची प्रतिक्रिया तशीच होते. अशा प्रतिक्षेपी क्रियेला अवलंबी प्रतिक्षेपी क्रिया असे म्हणतात. झोपेची

आणि जागृतीची ठराविक वेळ, झोपण्याच्या वेळी नित्य वापरण्यात येणाऱ्या उशी, गादी, पांघरूण वगैरे वस्तू यांची सवय झालेली असली म्हणजे पुढे सवयीच्या त्याच त्या वस्तू असल्या, तर त्या झोप येण्यास साहाय्यक होतात. जागृतावस्था आणि निद्रावस्था यांमध्ये एक तऱ्हेची लयबद्धता उत्पन्न होऊन तिच्यामुळे ठराविक वेळी झोप व जागृती येते. परिणामी झोपेमुळे विश्रांती आणि काम यांचे योग्य ते प्रमाण राहू शकते.

झोप झाली पण विश्रांती झाली का ? झाली असल्यास कितपत ? या प्रश्नांची उत्तरे झोपतेवेळच्या वातावरणातील उष्णता वा थंडपणा, झोप घेण्याच्या जागेचा परिचितपणा, झोप घेते वेळी वापरलेले कपडे, झोपी जाण्यापूर्वीची मानसिक उल्हसित किंवा ताणाची परिस्थिती व झोपून उठल्यावरोबर कराव्या लागणाऱ्या कामाबद्दलची आवड वा नावड यांवर अवलंबून असते. दिवाळीच्या पहाटे उठणारे मूल व कुठल्या तरी मधल्या स्थानकावर दुसऱ्या गाडीत जागा मिळविण्यासाठी चिक्कार गर्दीत झगडावे लागणार आहे या धास्तीत दुसऱ्या वर्गाच्या डब्यात परिवारासह प्रवास करीत असणारा, कसा तरी झोपलेला मध्यमवयीन मनुष्य यांच्या झोपेची वेळ तितकीच मोजली गेली, तरी तिने आणलेली तरतरी भिन्न असते. तसेच गाढ निद्रा अल्पकालात जी तरतरी आणू शकते, ती सारख्या चाळवत असलेल्या रात्रभरच्या निद्रेनेही मिळू शकत नाही.

पूर्णपणे निरोगी असलेल्या व कुठल्याही अमली पदार्थाचे सेवन न केलेल्या व्यक्तीला पेंग आली, तिचे काळवेळ व भोवतालची परिस्थिती यांबद्दलचे भान गेले की, ती व्यक्ती आपल्याला झोप लागली होती, असे समजते. व्यक्तीचे डोळे मिटले गेले, श्वासोच्छ्वास गंभीर व मंदगती झाला, हालचाल थांबली, बारीक सारीक आवाजांचा परिणाम होईनासा झाला आणि तरीही थोड्याशा तीव्रतर आवाजाने किंवा इतर प्रकारे पूर्ण जागृतावस्था आणण्याची शक्यता असली की, आपण ती व्यक्ती झोपी गेली, असे समजतो.

झोपेमध्ये शरीराचे सर्व व्यापार मंदगतीने चालतात. रक्तदाब कमी-कमी होत सु. ३-४ तासांनी नेहमीपेक्षा १० ते ३० मिमी. पर्यंत उतरतो व गाढ झोप असेपर्यंत तसाच राहतो. जागृतावस्था येण्याच्या सुमारास तो हळूहळू वाढत जाऊन जागृतीच्या वेळी नेहमीसारखा होतो. नाडीचे ठोके दर मिनिटाला १० ते २५ पर्यंत कमी पडतात. शरीराच्या चया-पचयाचे प्रमाणही १० ते १५ टक्के कमी होते. त्यामुळे शरीराचे तापमान एक अंशाने कमी होते. श्वासोच्छ्वासाचे दर मिनिटाचे प्रमाणही कमी होऊन तो अनियमितपणे चालतो, मूत्राचे प्रमाणही कमी झाल्यामुळे त्याचे विशिष्ट गुरुत्व वाढलेले असते. अश्रुग्रंथींचा व लालाग्रंथींचा (लाळ उत्पन्न करणाऱ्या ग्रंथींचा) स्रावही कमी पडतो. सर्व स्नायू शिथिल पडल्यामुळे सर्व प्रतिक्षेपी क्रिया बंद पडतात, परंतु डोळ्यांची प्रकाश–प्रतिक्षेपी क्रिया मात्र अबाधित असते. डोळ्यांच्या बाहुल्या आकुंचित होतात व बुबुळे वरच्या बाजूस फिरलेली असतात. त्वचेतील आणि जठराच्या रक्तवाहिन्यांतील स्नायू शिथिल झाल्यामुळे घाम आणि जठररसाचा स्राव मात्र वाढलेला असतो.

शास्त्रीय व पूर्ण वस्तुनिष्ठ दृष्ट्या मेंदूत निर्माण होणाऱ्या विद्युत् तरंगांच्या ऊर्जेतील फरकामुळे कागदाच्या धावत्या पट्टीवर निदर्शकाने काढलेल्या आलेखाद्वारे निद्रास्थिती ठरविणे योग्य असते. गाढ झोपेत या विद्युत् मस्तिष्कालेखातील तरंग मंदगती व दीर्घ होतात. जागृतावस्थेत त्या छोट्या व शीघ्रगती असून (दर सेकंदाला सु. दहा अशी) त्यांची एक लय असते. झोप येत असताना हा आलेख बदलतो. तसेच झोप उडत असतानाही तरंगांची गती वाढते, लांबी कमी होते. व्यक्ती झोपेत आहे की, जागी आहे, हे या तरंगांच्या स्वरूपावरून ठरविले म्हणजे लौकिक दृष्ट्या झोपेत झालेल्या क्रियाही वास्तविक जागृतावस्थेतील कशा असतात, याची उदाहरणे वर दिलीच आहेत.

प्राणिमात्राला झोप ही अत्यंत आवश्यक असते, तरीही अपुरी झोप मिळाल्याचा कालावधी थोडा असेल, तर निरोगी मनुष्यात या जागरणाचे दुष्परिणाम पुरेशी झोप मिळाल्याबरोबर नाहीसे होतात. मनुष्याने मुद्दाम झोप कमी घेतली, तर त्याच्या कार्यक्षमतेवर काही परिणाम होत नाही असे आढळते; परंतु एखाद्या व्यक्तीला किती झोपेची आवश्यकता आहे, हे तिची झोपेची भूक व झोप न मिळाल्यास उद्‌भवणाऱ्या क्रिया यांवरून ठरते.

दिवसा उजेडी काम करणे व रात्रीच्या अंधारात झोपून राहणे श्रेयस्कर हे पृथ्वीवरील सर्वच मानवांच्या अप्रगतावस्थेपासूनचे अनुभवाचे ज्ञान व कदाचित यामुळेच जागृतीत अधिक 'तोड' व सुषुप्तीत अधिक 'जोड' अशी अपचय-चय यांची शारीरिक व मानसिक दैनिक लय जगभर निर्माण झाली आहे. पण मनुष्याच्या वास्तव्याचा, भौगोलिक प्रदेश व त्याची संस्कृती यांचा थोडाफार परिणाम त्याच्या झोपेच्या पद्धतीवर होतोच. उष्ण कटिबंधातील मानवांना, विशेषतः उन्हाळ्यात, थोडी भोजनोत्तर वामकुक्षी मानवते आणि त्यामानाने रात्री थोडी कमी झोप पुरते. उत्तर ध्रुवाकडील प्रदेशात वसंत ऋतूत झोप कमी घेऊन शिशिरात तिची भरपाई केल्यास चालते. रात्रपाळी करणाऱ्या लोकांना किंवा नटासारख्या व्यावसायिकांना आपली सुषुप्ति-जागृतीची दैनंदिन लयही फिरवून घ्यावी लागते आणि त्याचे त्यांना फार सायास होतात, असे दिसून येत नाही. या लयीचा काल मात्र अष्टौप्रहरांचाच राहतो. मनुष्याच्या जीवनव्यापारांची सर्वच्या सर्व परिस्थितीच बदलून टाकणे फार कठीण असल्याने ही अष्टौप्रहराची लय बदलता येईल की काय, हे ठरविणे अवकाश-यात्रींच्या बाबतीत इतर विषयांबद्दल केलेल्या अभ्यासाप्रमाणे विशेष अभ्यासावाचून ठरविणे दुष्कर आहे.

झोपेचा तैलबुद्धी किंवा जड बुद्धीशीही संबंध नसतो. कित्येक चलाख माणसांचे नऊ-नऊ तास झोप मिळाल्यावाचून निभत नाही, तर इतरांना चार-पाच तासांची झोपही पुरेशी होते, याउलट पुष्कळ अर्धवट व्यक्ती सारख्या अस्वस्थ असतात व फार थोडी झोप घेतात. झोप अधिक घेतल्यामुळे कुठली व्याधी उद्‌भवते असे नाही.

झोपेत काही शिक्षण देणे शक्य होईल का, हा एक वादाचा विषय आहे. विद्युत् मस्तिष्कालेखनावरून ज्याला निद्राकाल म्हणता येणार नाही अशा काळात रेडिओ, फीतमुद्रक (टेपरेकॉर्डर) इत्यादींच्या साहाय्याने काही ज्ञान प्राप्त करून देता येते; पण हे निद्रेतील ज्ञान म्हणावयाचे की नाही, हे विवाद्य आहे.

निद्रेच्या उपपत्तीबद्दलची मते व कल्पना : झोप कशी उत्पन्न होते याबद्दल अनेकांच्या अनेक कल्पना, तर्क आणि मते आहेत; परंतु अजून झोपेबद्दल निश्चित व निर्णायक अशी उपपत्ती सांगता येत नाही. या विविध मतामतांतरातील काही महत्त्वाची मते थोडक्यात खाली दिली आहेत.

रक्तपरिवहन उपपत्ती : मेंदूला रक्ताचा पुरवठा कमी पडल्यामुळे सर्व तंत्रिका तंत्राचे (मज्जासंस्थेचे) कार्य मंदपणे चालते व त्यानंतर झोप लागते. पोटभर जेवण झाल्यानंतर जठराच्या रक्तवाहिन्यांचा विस्तार होऊन पुष्कळसे रक्त तिकडे गेल्यामुळे मेंदूकडे जाणाऱ्या रक्ताचे प्रमाण कमी पडते व त्यामुळे झोप येते, असे या उपपत्तीचे स्वरूप आहे. झोपी गेलेल्या व्यक्तीच्या त्वचेकडे जास्त रक्त गेल्यामुळे घाम येतो व रक्तदाब कमी पडतो. या गोष्टी या उपपत्तीला पोषक मानल्या जातात; परंतु इतर कारणांनी मेंदूच्या एखाद्या विशिष्ट भागाला रक्तपुरवठा कमी झाल्यास झोप येतेच असे नाही. कदाचित मेंदूच्या एखाद्या विशिष्ट भागाला रक्तपुरवठा कमी पडल्यामुळे झोप येत असेल, अशी शक्यता दुर्लक्षिता येत नाही.

रासायनिक उपपत्ती : शरीरातील ऊतकांना (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांना) फार काम पडल्यामुळे थकवा आला

असता काही रासायनिक पदार्थ उत्पन्न होऊन त्यामुळे झोप लागते, अशी एक कल्पना आहे. या पदार्थांची मेंदूवर क्रिया झाल्यामुळे झोप येत असावी. स्नायूंचे कार्य फार जोराने व फार काळ झाले, तर दुग्धाम्लाचे (लॅक्टिक अम्लाचे) प्रमाण वाढते व त्यामुळे झोप येत असावी; परंतु खुद्द दुग्धाम्ल रक्तातून गेल्यास मेंदूस जडत्व येते, हे सिद्ध झालेले नाही. तसेच कित्येक वेळा फार थकवा येऊनही झोप येत नाही, असा अनुभव येतोच.

संमोहनविष (हिप्नोटॉक्सिनी) या नावाचा पदार्थ मेंदूमध्ये उत्पन्न होऊन त्यामुळे झोप येत असावी, असा एक तर्क असून त्यावर आधारित असे प्रयोग करण्यात आले आहेत. झोपी गेलेल्या कुत्र्याच्या मेंदूभोवतीच्या आवरणातील द्रव पदार्थ दुसऱ्या जागृत कुत्र्याच्या मेंदूत घातला असता त्या दुसऱ्या कुत्र्याला झोप येते, असे प्रयोगान्ती दिसून आले आहे. परंतु असा द्रव पदार्थ त्या दुसऱ्या कुत्र्याच्या मेंदूत घातल्यामुळे तेथील दाब वाढून त्या वाढलेल्या दाबाचा परिणाम म्हणून झोप येत असणेही शक्य आहे.

अंतःस्रावी उपपत्ती : (ज्या ग्रंथींचा उत्तेजक स्राव एकदम रक्तात मिसळतो अशा वाहिनीविहीन ग्रंथींशी निगडित असलेली उपपत्ती). पोष ग्रंथीमध्ये (मेंदूच्या तळाशी असणाऱ्या ग्रंथीमध्ये) जागृतावस्थेत ब्रोमीन या पदार्थाचे प्रमाण जास्त असते आणि झोपेत ते प्रमाण कमी होऊन मेंदूच्या मस्तिष्कसेतू या भागात मात्र जास्त दिसते. यावरून पोष ग्रंथीतील या अंतःस्रावी पदार्थामुळे झोप येत असावी, अशी एक उपपत्ती लावली असून या अंतःस्रावी पदार्थाला 'ब्रोम हॉर्मोन' असे नाव देण्यात आले आहे.

तंत्रिकीय उपपत्ती : तंत्रिका तंत्राचा एकक म्हणजे तंत्रिका-कोशिका (मज्जापेशी). या कोशिकेची रचना अशी असते की, मध्यभागी कोशिकाशरीर असून दोन्ही बाजूंस जीवद्रव्ययुक्त (कोशिकेच्या जीवनास आवश्यक असणाऱ्या जटिल द्रव्याने युक्त) फाटे फुटल्यासारखे असतात. या फाट्यांचा व शेजारच्या एकक कोशिकांच्या फाट्यांचा उपागम (संबंध प्रस्थापित) झाल्यामुळे तंत्रिका संवेदना पसरतात. हे फाटे एकमेकांस नुसते टेकलेले असल्यामुळे कोशिकाशरीर आकसले गेल्यास दोन एककांचा संबंध तुटतो व संवेदना पसरण्याची क्रिया बंद पडते. संवेदना अशी बंद पडल्यामुळे झोप येते, असा या उपपत्तीचा अर्थ आहे. थकवा आलेल्या कोशिका आकसलेल्या दिसतात, या गोष्टीवर ही उपपत्ती आधारलेली आहे; परंतु यासंबंधी निश्चित असे काहीही सांगता येत नाही.

निरोध उपपत्ती : आयु. पी. पाव्हलॉव्ह या रशियन शास्त्रज्ञांनी अशी उपपत्ती सुचविली आहे की, तीच ती क्रिया सतत होत राहिल्यास मेंदूच्या सर्वोच्च केंद्रात निरोध (कार्य करण्याची असमर्थता) उत्पन्न होतो. ही निरोध स्थिती सर्व मेंदूवर पसरल्यामुळे झोप येते. कोणत्याही क्रियेत वैचित्र्य व भिन्नपणा नसेल, तर जो कंटाळा व नीरसता येते त्यामुळे हा अंतर्गत निरोध उत्पन्न होतो. त्या निरोधामुळे मेंदूची कार्यक्षमता कमी कमी होत जाऊन त्याचा परिणाम म्हणून झोप येते. कंटाळवाणे आणि सारख्याच आवाजात सारखे चालू असलेले व्याख्यान, गायन अथवा वाचन यांमुळे मेंदूच्या सर्वोच्च केंद्रात निरोध उत्पन्न होतो आणि त्याचा परिणाम म्हणजे झोप, असे पाव्हलॉव्ह यांचे मत आहे. दैनंदिन व्यवहारात हा अनुभव आपणास नेहमीच येतो.

पाव्हलॉव्ह यांच्या या उपपत्तीमुळे झोपेत पडणाऱ्या स्वप्नासंबंधी काही प्रश्न सुटण्यास मदत होते. मेंदूच्या सर्वोच्च केंद्रात उत्पन्न झालेला निरोध सर्व केंद्रांत सारख्याच प्रमाणात पसरत नाही. त्यामुळे ज्या भागात त्या निरोधाचे प्रमाण कमी असते, त्या भागाचे कार्य चालूच राहते. विशेषतः स्मृतिकेंद्र असलेल्या मेंदूच्या भागात (कपालास्थीच्या खालच्या भागात) हा निरोध पोहोचला नाही, तर त्या केंद्रावरील सर्वोच्च केंद्राचे नियंत्रण नाहीसे झाल्यामुळे पूर्वी होऊन गेलेल्या गोष्टी स्वप्नात दिसू लागतात. या केंद्राची स्मृती नीट व्यवस्थित मांडण्याची शक्ती मर्यादित असल्यामुळे अनेक स्मृती एकाच वेळी एकत्र येऊन त्यांचा घोटाळा होतो आणि त्यामुळे वेडीवाकडी स्वप्ने पडतात, हा अनुभव प्रत्येकाला आहे. पाव्हलॉव्ह यांच्या निरोध उपपत्तीमुळे स्वप्नांचा थोडासा उलगडा होऊ शकतो [→ स्वप्न].

तंत्रिका केंद्र उपपत्ती : मध्यमस्तिष्कामध्ये अभिवाहिनी मस्तिष्क केंद्राच्या (मेंदूच्या तिसऱ्या विवराच्या बाजूच्या भित्तीच्या वरच्या भागात असलेल्या मेंदूतील पांढऱ्या द्रव्याच्या पुंजक्याच्या, थॅलॅमसच्या) खालच्या भागांमध्ये अर्बुद (गाठ) किंवा शोथ (दाहयुक्त सूज) झाल्यास झोप येते, असा अनुभव आहे. निद्रारोग किंवा मस्तिष्कशोथ या रोगात झोप हे एक प्रमुख लक्षण असून त्या रोगामध्ये या केंद्राच्या खालच्या भागाला शोथ आलेला असतो. त्यावरून या जागी जागृतावस्था आणि निद्रा यांवर नियंत्रण करणारे केंद्र आहे अशी एक उपपत्ती लावण्यात आली आहे. मेंदूतील या भागात विजेचा प्रवाह सोडल्यास झोप येते, असे प्रयोगान्ती सिद्ध झालेले आहे. या केंद्राच्या शेजारीच स्वायत्त तंत्रिका तंत्रावर (इच्छानुवर्ती नसणाऱ्या स्वतंत्रपणे कार्य करणाऱ्या तंत्रिका यंत्रणेवर) नियंत्रण ठेवणारे केंद्र असून त्यापैकी परानुकंपी तंत्रिका तंत्रामुळे (अरेखित स्नायू व शरीरातील स्नायू यांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या स्वायत्त तंत्रिका तंत्राच्या भागामुळे) झोप येते. परानुकंपी तंत्रिका केंद्रास उत्तेजित केले असता झोपेत दिसणारी पुष्कळ लक्षणे उत्पन्न होतात. उदा., डोळ्यांतील बाहुल्यांचे आकुंचन, नाडीचे प्रमाण कमी होणे, त्वचेतील रक्तवाहिन्यांच्या प्रसरणामुळे जास्त स्वेदोत्पत्ती होणे वगैरे.

अभिवाही मस्तिष्ककेंद्राच्या खालच्या भागात असलेल्या या केंद्राला जागृतिकेंद्र अशी संज्ञा दिली असून हे केंद्र निरोधित होते तेव्हा झोप येते आणि हे केंद्र जेव्हा कार्यक्षम असते तेव्हा जागृतावस्था असते, असे मानण्यात येते. शरीरबाह्य म्हणजे प्रकाश, ध्वनी वगैरे आणि अंतर्गत म्हणजे स्नायू, इंद्रिये यांत उत्पन्न होणाऱ्या संवेदना या जागृती केंद्राकडे जातात आणि ते केंद्र उत्तेजित होऊन जागृतावस्था येते. उलट अशा संवेदना थांबल्या अथवा कमी पडल्या (उदा., अंधार, शांतता, स्नायुशिथिलता वगैरे) म्हणजे हे केंद्र निरोधित होऊन झोप येते.

या विषयांसंबंधी संशोधन चालूच असून सध्या तरी तंत्रिका केंद्र उपपत्ती ही सर्वसाधारणपणे जास्त मान्यता पावलेली आहे.

क्लाइटमन उपपत्ती : एन्. क्लाइटमन या शास्त्रज्ञांनी वर वर्णन केलेल्या दोन-तीन उपपत्तींचा समन्वय साधण्याच्या दृष्टीने असे सुचविले आहे की, मेंदूच्या सर्वोच्च केंद्राकडे येणाऱ्या बाह्य आणि अंतर्गत अशा संवेदनांमुळे ते केंद्र कार्यान्वित असते. त्या केंद्राकडून अशाच संवेदना जागृतिकेंद्राकडे जात असल्यामुळे जागृतावस्था येते. क्लाइटमन यांचे मत असे आहे की, शरीरातील क्रिया सर्वांत जास्त कार्यक्षमतेने दोन-प्रहरी आणि सर्वांत कमी कार्यक्षमतेने उत्तर रात्री व पहाटे चालतात. सर्वोच्च केंद्राकडे जाणाऱ्या संवेदना दोन प्रहरी जास्त असल्यामुळे त्या संवेदनांचा परिणाम म्हणून त्या वेळी जागृतावस्था जास्त कार्यक्षम असते, तर उत्तर रात्री याच्या उलट परिस्थिती असल्यामुळे कार्यक्षमता कमी असते, असे क्लाइटमन मानतात. या कल्पनेमुळे सर्वोच्च केंद्रबाह्य आणि अंतर्गत संवेदना, जागृतावस्थेची व निद्रावस्थेची लयबद्धता, जागृतिकेंद्र वगैरे अनेक कल्पनांचा व उपपत्त्यांचा समन्वय करता येतो.

निद्रानाश : मुळीच झोप न आल्यामुळे किंवा झोपू न दिल्यामुळे मृत्यू ओढवण्याइतकी परिस्थिती न आली, तरी मानसिक ताण येतोच. पुष्कळ दिवस झोप घेऊ न दिल्यामुळे माणूस वाटेल त्या आरोपांची कबुली देतो, हा त्या मानसिक ताणाचाच परिणाम असतो.

कुठल्याही प्रकारच्या ताणामुळे निर्माण होणाऱ्या मानसिक विकृतीत

व्यक्तिव्यक्तींत भिन्नता आढळते, तथापि निद्रानाशामुळे उद्‌भवणाऱ्या विकृतीचे स्थूल वर्णन करता येते. अहोरात्र चार दिवस जागरण घडले असेल, तर प्रथम गुंगी येते, जडपणा वाढतो, झोपेचे क्षणिक चुटके अथवा डुलक्या—क्षण दोन क्षणाची झोप—वारंवार येतात. डोक्याला बंध घातल्यासारखे वाटू लागते. प्रारंभी दृष्टिभ्रम होतो, नंतर निराधार भ्रम (अस्तित्वात नसलेल्या गोष्टी प्रत्यक्षात असलेल्यासारख्या वाटणे) व मिथ्यादर्शने (मृगजलासारखी दृश्ये) होऊ लागतात. क्वचित जागेपणीही घडत नसलेल्या एखाद्या प्रसंगाची प्रत्यक्ष अनुभूती घेतल्याची भावना होते. शरीरातील बारीकसारीक व्यथांवर व व्याधींवर मन केंद्रित होते. आणखी एक दोन दिवस झोपेवाचून गेले म्हणजे मिथ्यादर्शनाप्रमाणे मिथ्याश्रवणे—काल्पनिक आवाज ऐकू येणे—सुरू होतात. दृष्टी टक लावल्यासारखी होते. व्यक्तीची वृत्ती संशयग्रस्त होते. असंभाव्य गोष्टी त्याला ठाम सिद्धांतासारख्या वाटू लागतात. त्याचे स्थलकालाचे भान हरपते, त्याला भोवतालच्या माणसांची ओळख पटत नाही. त्याचा चेहरा निर्विकार, एखाद्या मुखवटा घातलेल्या माणसासारखा होतो. प्रणालित संभ्रम विकृती (स्वतःचे अस्तित्व न विसरता हळूहळू भ्रमिष्टपणा वाढत जाणे) आणि ⇨ *छिन्नमानस* या मानसिक विकृतींची चिन्हे दिसू लागतात. व्यक्तीला झोप घेऊ न देणे हा छळाचा प्रकार हल्ली काही देशांतून कबुलीजबाब मिळविण्यासाठी किंवा मेंदू प्रक्षालनासाठी (ब्रेन वॉशिंगसाठी) वापरला जातो.

एखाद्या व्यक्तीमध्ये एखादी मानसिक विकृती सुप्त स्थितीत असेल, तर ती निद्रानाशामुळे प्रकटावस्थेत येते किंवा पूर्वी उपचार करून बरी झालेली विकृती फिरून डोके वर काढते.

जाग्रतावस्था फार वेळ राहिल्यास मेंदूतील सर्वोच्च केंद्रातील कोशिकांमध्ये विकृती निर्माण होते. त्या कोशिकांतील रंज्यद्रव्याच्या (कोशिकेच्या कार्यावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या गोलसर जटिल पुंजातील म्हणजे केंद्रकातील जाळे ज्याचे बनलेले असते आणि जे सहज रंग घेऊ शकते अशा द्रव्याचा) ऱ्हास होऊन सर्व कोशिका आक्रसून गेल्यासारख्या दिसतात.

निद्रानाश हे वास्तविक निद्राहानीचे अतिरंजित नाव आहे. हवी असेल तेव्हा व हवी असेल तेवढी झोप घेण्यास व्यक्ती असमर्थ झाली की, ती निद्रानाशाची तक्रार करू लागते. निरोगी व्यक्तींनाही एखाद्या रात्री झोप येत नाही; ही गोष्ट तात्पुरती असेल, तर तिच्यापासून काही अपाय नसतो व त्याकडे दुर्लक्ष करणे योग्य असते. सातत्याने झोप न येण्याच्या तक्रारीचे मूळ भावनिक विकृतीत असते. दारुण चिंतेमुळे झोपेतून वारंवार जाग येते व पुन्हा झोप लागत नाही. तीव्र संताप अथवा चीड आली असेल, तर झोप येणे कठीण होते; एकदा आली म्हणजे मात्र चांगली लागते. दडपून गेलेल्या व निरुत्साही व्यक्तीला अधिकाधिक लवकर झोपेतून जाग येते व पहाट होण्याच्या आधीच्या काळी तिचे मन अतिशय उद्विग्न करणाऱ्या व निराशाजनक विचारांनी ग्रासून जाते. नियमित आहार, व्यायाम इत्यादींनी निद्रानाशाची सामान्य तक्रार दूर करता येते. किरकोळ तक्रारी संध्याकाळपासून कॉफी, तंबाखू इ. उत्तेजक पदार्थ टाळल्याने बहुशः मिटतात. गंभीर तक्रारीसाठी तज्ञ वैद्याचा सल्ला घेणे हितावह असते.

थोड्याशा जागरणाचे दुष्परिणाम झोप मिळाल्याने जातात; परंतु काही रोगांमुळे झोप येऊ शकत नसेल, तर शामके (तंत्रिका तंत्राची कार्यशीलता कमी करणारी द्रव्ये) व शायके (झोप आणणारी द्रव्ये) यांसारख्या औषधांनी अथवा संमोहनिद्रेनेही अशा व्यक्तींना झोप लागल्याने लाभ होतो.

तात्कालिक निद्रेतच चिरकालिक निद्रेची सुरुवात होणे—झोपेतच मृत्यू येणे—हे अतिशय लहान अर्भके आणि अतिशय वृद्ध व्यक्ती यांत संभवते.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : प्रथम शरीराची स्थिती व कारणे पहावीत. मलावरोध असल्यास तो नाहीसा करावा. आरोग्यवर्धिनी दोन-दोन गुंजा जेवायला बसताना दोन-अडीच तोळे गरम तुपातून नियमाने द्यावीत. आम्ल पित्त इ. रोग असतील, तर त्यांचे उपचार करावेत. वातदुष्टी कारण असेल, तर पिंपळमूळ गरम तुपाबरोबर रात्री झोपताना द्यावे व कानात कोमट तेल घालावे. दररोज सकाळी अणुतेलाचे किंवा निर्गुंड्यादी तेलाचें चार-चार थेंब कोमट करून नाकात घालावे. नारायण तेलाची पिचकारी देत असावी व अंगाला तिळाचे तेल किंवा नारायण तेल ह्याचा अभ्यंग, विशेषतः डोक्याला करावा. रोग्याच्या आवडीप्रमाणे गोड किंवा आंबट पदार्थ त्याच्या खाण्यात अधिक प्रमाणात द्यावे. ह्या उपायांनीही झोप आली नाही, तर डोक्यावर तैल धारा किंवा ताकाची धारा ह्यांचा प्रयोग करावा. सूतशेखर मोरावळ्यातून द्यावा. पायाला गायीचे तूप चोळावे. मानसिक ताप हे कारण असेल, तर सहस्रपुटी अभ्रकभस्म अर्धी गुंज, रौप्यभस्म एक गुंज, रससिंदूर किंवा मकरध्वज ½ गुंज मोरावळ्यामधून दिवसा दोन वेळा व झोपताना द्यावा. संताप कारण असेल, तर मौक्तिक भस्म १ गुंज किंवा सुवर्णमाक्षिक, प्रवाळ समभाग किंवा कामदुधा ताण्यादी लोह दोन गुंजा दुधाची साय व साखर ह्यांमधून द्यावे किंवा आल्याचा रस व मोरावळा ह्यांतून द्यावे. पित्तामुळे जर झोप येत नसेल, तर गोड रेचक द्यावे. शंखस्थानी जळवा लावून रक्त काढावे. चंदन, अनंतमूळ दूधसाखरेमधून द्यावे. अश्वगंधा चूर्ण दुधामधून द्यावे. खडीसाखर, आवळकठी आणि सुंठ ह्यांचे चूर्ण पेज, आमटी ह्यांमधून किंवा चटणीसारखे जेवणामध्ये वापरावे. दूध, बासुंदी, दही इ. दुधाचे पदार्थ व उसाचा रस इ. इतर मधुर पदार्थ खावे. वर सांगितलेल्या मोती, प्रवाळ, सुवर्णमाक्षिक ह्यांच्या भस्मांचा उपयोग करावा. केशर, गायीचे तूप आणि साखर ह्यांचे चार-चार थेंब नाकात घालावे. चंदन, रक्तचंदन ह्यांचा लेप द्यावा. सुगंधी द्रव्ये नेहमी जवळ बाळगावीत. चंदनबलालाक्षादी तेलाचा अभ्यंग, विशेषतः डोक्याला करावा. गायीचे तूप पायाला चोळावे. खुरासनी ओवा द्यावा.

काही अनुत्तरित समस्या : झोपेसंबंधी अजूनही संपूर्ण ज्ञान झाले आहे, असे म्हणता येत नाही. झोपेची मूलभूत आवश्यकता अद्यापि अज्ञात आहे. दिवसा वापरून एखादा पदार्थ संपला म्हणजे त्याचा फिरून साठा होण्यासाठी झोप येते की जाग्रतावस्थेतच मेंदूत होणाऱ्या एखाद्या पदार्थाच्या संचयाचा झोपेत निचरा होतो? दिवस-रात्र आणि मानसिक व शारीरिक लयी यांचा कोणता परस्पर संबंध असतो? झोपेत देखील गाढ, हलकी, सावध असे अवस्थाभेद का असावेत? झोप हे स्वप्ने पडण्याचे वाहन की स्वप्न हे हलक्या झोपेत उद्‌भवलेले अनृत-विश्व? झोपेतून जाग कशी येते? शेजारी नारोशंकरी घंटेचा आवाज झाला, तरी झोपेत व्यत्यय न येता एखाद्या मुलाच्या नुसत्या 'ह्यांहा'ने जाग यावी हे कसे घडते? अवकाश-यात्रींच्या झोपेचे 'अहोरात्र' तेच राहील कीं आपोआप बदलेल? उन्मादी अवस्थेत स्वप्रेरणेने एका तऱ्हेची उन्मनी अवस्था प्राप्त होते. योगाभ्यासी व्यक्तीला लाभणारी समाधी व ही मिथ्या समाधी यांतील भेद कोणता? झोप व स्वप्ने यांच्या लयीत होणाऱ्या फरकातून मानसिक रुग्णांच्या स्थितींचे काही दिग्दर्शन होते का? व्यक्तीच्या निद्रेच्या आलेखांचा अभ्यास करून त्यांतील फरकामुळे एखाद्या आगामी मानसिक रोगाची पूर्वसूचना मिळत असेल का? इ. समस्यांवर अनेक शास्त्रज्ञ संशोधन करीत आहेत.

पहा : संमोहनविद्या; स्वप्न.

संदर्भ : 1. Deutsch, A., Ed. *The Encyclopaedia of Mental Health, Vol. VI*, New York, 1963. 2. Kleitman, N. *Sleep and Wakefulness*, Chicago, 1963. 3. Luce, G. G.; Segal, J. *Insomnia*, London, 1969. 4. Oswald, I. *Sleeping and Waking : Physiology and Psychology*, Amsterdam, 1962.

कर्वे, ज. नी.; आपटे, ना. रा.; पटवर्धन, शुभदा अ.

झोमरफेल्ड, आर्नोल्ट : (५ डिसेंबर १८६८–२६ एप्रिल १९५१). जर्मन भौतिकीविज्ञ. अणुविषयक पुंज (क्वॉटम) सिद्धांत व वर्णपटविज्ञान या विषयांतील संशोधनाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म केनिग्झबर्ग येथे झाला व शिक्षण तेथील विद्यापीठातच झाले. गटिंगेन, क्लाऊसथाल (१८९७) व आखेन (१९००) येथील संस्थांमध्ये अध्यापन केल्यानंतर १९०६–३१ या काळात ते म्यूनिक येथे भौतिकीचे प्राध्यापक होते.

त्यांचे प्रारंभीचे संशोधन इलेक्ट्रॉनांची गतिकी (गतिविज्ञान), तरंगांचे निरनिराळ्या परिस्थितींत होणारे संक्रमण, क्ष-किरण व विद्युत् चुंबकीय सिद्धांत या विषयांसंबंधी होते. १९११ नंतर त्यांनी श्टार्क व झीमान परिणाम (तीव्र चुंबकीय क्षेत्रात ठेवलेल्या प्रकाश उद्‌गमाच्या वर्णपटातील रेषांवर होणारे परिणाम), बोर सिद्धांत, पुंज सिद्धांत इ. आणवीय सिद्धांतांतील प्रश्नांविषयी महत्त्वाचे कार्य केले. आणवीय वर्णपटासंबंधी त्यांनी केलेल्या संशोधनाच्या आधारे त्यांनी बोर अणूतील वर्तुळाकार कक्षांच्या ऐवजी विवृत्ताकार (लंबवर्तुळाकार) कक्षा विचारात घेणे आवश्यक असल्याचे सुचविले. यावरूनच त्यांनी वलन पुंजांक व चुंबकीय परिभ्रमण पुंजांक या कल्पना मांडल्या [→ अणु व आणवीय संरचना]. त्यांनी तरंगयामिकीसंबंधीही [→ पुंजयामिकी] महत्त्वाचे संशोधन केले. तसेच धातूमधील इलेक्ट्रॉनांसंबंधी त्यांनी मांडलेला सिद्धांत तापविद्युत् (विशिष्ट परिस्थितीत उष्णतेपासून निर्माण होणारी विद्युत्) व धातूतील विद्युत् संवहन यांच्या अभ्यासात महत्त्वपूर्ण ठरला आहे. त्यांनी केलेल्या सैद्धांतिक कार्यामुळेच वर्णपटविज्ञानातील प्रायोगिक संशोधनास त्या काळी पद्धतशीर स्वरूप आले. *Atombau und Spektrallinien* (१९१९) हा त्यांचा ग्रंथ सैद्धांतिक वर्णपटविज्ञानात प्रमाणभूत मानला जातो. फेलिक्स क्लाइन यांच्याबरोबर लिहिलेला ⇨ *घूर्णी*च्या (जायरोस्कोपच्या) सिद्धांतावरील त्यांचा ग्रंथ (१८९७–१९१६) विख्यात आहे. त्यांनी स्वतः व इतर शास्त्रज्ञांबरोबर सु. ३०० निबंध व कित्येक ग्रंथ लिहिले.

ते लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे व अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य होते. ते म्यूनिक येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

झोरावरसिंग, जनरल : (?–१२ डिसेंबर १८४१). पश्चिम तिबेटवर स्वारी करून विजय मिळविणारा पहिला भारतीय धाडसी सेनापती. जम्मू-काश्मीरच्या रियासी जिल्ह्यात एका गावी डोग्रा रजपूत कुटुंबात जन्म. महाराजा रणजितसिंगाच्या लष्करात साधा सैनिक म्हणून भरती होऊन आपल्या लष्करी व प्रशासकीय गुणवत्तेवर त्याने वझीर हा सन्मान मिळविला. १८३८–४१ या काळात ५,००० मी. पेक्षा अधिक उंचीवरील बर्फमय तिबेट प्रदेशात लष्करी कामगिरी करून, लडाख आणि बल्टिस्तान हे भाग त्याने जम्मू-काश्मीर राज्याला जोडले. १८४१ मध्ये तिबेट मुक्त करण्यासाठी लेहपासून कूच करून वाटेत रूडोक, ताशीगाँग व गार्टोक घेऊन मानस सरोवरापर्यंत त्याने मजल मारली. कार्दुंग व ताक्लाकोट येथे चिनी सैन्याशी लढाया झाल्या. त्या प्रसंगी चिनी सेनापतीस पळ काढावा लागला व त्याचा मानतलाई ध्वज झोरावरसिंगाने हस्तगत केला. शेवटी मानस सरोवरापाशी तीर्थपुरी येथे भयंकर थंडी असताना चिनी सैन्याचा डोग्रा सेनेवर हल्ला होऊन त्यात झोरावरसिंग ठार झाला.

दीक्षित, हे. वि.

झोरोस्ट्रिअन धर्म : पहा पारशी धर्म.

झोला, एमिल : (२ एप्रिल १८४०–२९ सप्टेंबर १९०२). सुप्रसिद्ध फ्रेंच कादंबरीकार. जन्म पॅरिस येथे. त्याचे वडील इटालियन होते. एमिलचे बालपण व प्राथमिक शिक्षण दक्षिणेकडील एक्स–आं–प्रॉव्हांस ह्या शहरात पार पडले. तो सात वर्षांचा असतानाच त्याचे वडील वारले. चरितार्थासाठी एमिल १८५४ मध्ये पॅरिसला आला. १८५९ मध्ये विज्ञानातील पदवी परीक्षेत त्याला अपयश आले. १८६२–६६ पर्यंत त्याने 'आशॅत' या प्रकाशनसंस्थेत काम केले.

काँत आ निनाँ (१८६४, इं. शी. टेल्स फॉर निनाँ) हा त्याचा पहिला कथासंग्रह आणि *ला काँफेस्याँ द् क्लोद* (१८६५, इं. शी. क्लोद्स कन्फेशन) ही त्याची पहिली कादंबरी. १८६६ पासून त्याने स्वतःस सर्वस्वी लेखनासच वाहून घेतले. १८६८ मध्ये तेरॅझ राकँ व *मादलॅन फेरा* ह्या त्याच्या वास्तववादी कादंबऱ्या प्रसिद्ध झाल्या. त्याच सुमारास त्याने वाङ्मयाचे इतिहासकार व विचारवंत इपॉलीत तॅन, डॉ. प्रॉस्पॅर ल्युका व डॉ. क्लोद बॅर्नार यांच्याकडून स्फूर्ती घेऊन साहित्यातील निसर्गवादाचा पुरस्कार केला. वस्तुतः बाल्झॅक आणि गाँकूर बंधू यांनी झोलाच्या आधीच निसर्गवादी चित्रणाचा पाया घातला होता; तथापि निसर्गवादाची तात्त्विक भूमिका मांडण्याचे श्रेय झोलाकडेच जाते. विज्ञानाचा वस्तुनिष्ठ दृष्टिकोण, लेखनविषयाचे सूक्ष्म निरीक्षण, आनुवंशिकता व आसमंत यांचे परिश्रमपूर्वक उभे केलेले संदर्भ आणि अगदी काटेकोरपणाने पुरविलेले वर्णनातील विपुल तपशील, ही निसर्गवादी साहित्याची वैशिष्ट्ये झोलाच्या कादंबऱ्यांत सतत आढळतात.

एमिल झोला

या भूमिकेचे प्रत्यक्ष दर्शन घडविण्यासाठी त्याने १८७१–९३ ह्या काळात ले रूगाँ माकार (इं. अर्थ, द रूगाँ माकार) ह्या नावाखाली वीस कादंबऱ्यांची माला गुंफली. ह्या मालेस त्याने *लिस्त्वार नात्युरॅल ए सोस्याल दून फामीय सु ल् सगाँतांपीर* (इं. शी. नॅचरल ॲंड सोशल हिस्टरी ऑफ अ सेकंड एंपायर फॅमिली) असे उपशीर्षक दिलेले आहे. मूळ संकल्पाप्रमाणे दहा पण प्रत्यक्षात मात्र वीस झालेल्या ह्या कादंबऱ्यांच्या मालेत तत्कालीन फ्रेंच समाजातील शेतकरी-कामगार वर्गापासून राजदरबारी लोकांपर्यंतचे विस्तृत समाजचित्रण केलेले आहे. धक्का देणाऱ्या सामाजिक दंभस्फोटाबरोबरच काव्यात्मता, भावपूर्णता, महाकाव्यसदृश वस्तुनिष्ठ कल्पकता इ. विशेष या मालेतील कादंबऱ्यांत आढळतात. या मालेतील सातव्या कादंबरीपासून (इं. शी. द ड्रॅम शॉप, १८७७) झोलाला अतिशय लोकप्रियता लाभली. प्रस्तुत कादंबरीत मद्यपानाच्या व्यसनाचे वास्तव चित्रण आहे.

ल् रॉमां एक्स्पेरिमांताल (१८८०, इं. शी. द एक्स्पेरिमेंट्ल नॉव्हेल), *रॉमांसिए नात्युरालिस्त* (१८८१, इं. शी. द नॅचरॅलिस्टिक नॉव्हेलिस्ट्स) ह्या ग्रंथांतून झोलाने निसर्गवादाची तत्त्वप्रणाली मांडली. त्याच्या काही कादंबऱ्यांत ती अवास्तव आणि अनावश्यक स्वरूपात प्रकट झाल्याने त्यांच्या वाङ्मयीन मूल्यांची हानी झाल्याचे आढळते. तथापि झोलातील प्रतिभावंत साहित्यिक त्याच्यातील तत्त्वप्रतिपादक विचारवंताहून प्रभावी ठरला, यात शंकाच नाही. त्यामुळेच झोलाला एक श्रेष्ठ कादंबरीकार म्हणून उच्च स्थान प्राप्त झाले. त्याच्या कादंबरीतील दरिद्री, व्यसनाधीन माणसांचे स्वभावरेखन अत्यंत प्रभावी वठले आहे. जनजीवनातील गडबड-गोंधळाचे वातावरण, जनसमूहांचा बंडखोर कल्लोळ यांची वर्णनेही तो प्रत्ययकारीपणे करतो. तत्कालीन फ्रेंच समाजजीवनाचे त्याने यथातथ्य वर्णन केले आहे. १८९४ मध्ये झोलाने सुप्रसिद्ध ⇨ *ड्रायफस प्रकरणात* ड्रायफसची बाजू घेतली. 'जाक्यूझ' (आय अक्यूझ ...) हे पत्रक प्रसिद्ध करून त्याने ड्रायफस

ह्या निरपराधी ज्यूला झालेली शिक्षा किती अन्यायकारक आहे, हे दाखवून दिले. ह्यामुळेच त्याला इंग्लंडमध्ये एक वर्ष हद्दपारी स्वीकारावी लागली. १९०२ मध्ये कार्बन मोनॉक्साइड वायूची विषबाधा होऊन त्याचा अंत झाला. निसर्गवादाचा प्रभावी प्रवर्तक व श्रेष्ठ कादंबरीकार म्हणून त्याचे विश्वसाहित्यातील स्थान अढळ आहे. झोलाच्या जीवनावर काढलेला 'द लाइफ ऑफ एमिल झोला' हा चित्रपट (१९३७) प्रसिद्ध आहे.

संदर्भ : 1. Bernard, Marc; Trans. Leblon, J. M. *Zola*, New York, 1960. 2. Patterson, J. G. *A Zola Dictionary*, 1912. 3. Sherard, R. H. *Emile Zola : A Biographical and Critical Study*, 1893. 4. Wilson, Angus, *Emile Zola, An Introductory Study of His Novels*, New York, 1952.

सरदेसाय, मनोहरराय

झोलिंगेन : प. जर्मनीच्या नॉर्थ ऱ्हाईन-वेस्टफेलिया प्रांतातील औद्योगिक शहर. लोकसंख्या १,७६,९०० (१९७१ अंदाज). हे ऱ्हुपर नदीवर कोलोनच्या ईशान्येस ३२ किमी. आहे. १९२९ साली ओलिग्स, व्हाल्ट, ग्रेफ्राट आणि हशाइट ही गावे त्यात समाविष्ट करण्यात आली. मध्ययुगापासून उत्कृष्ट तलवारींसाठी हे प्रसिद्ध असून आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे कटलरी केंद्र आहे. जगात कटलरीबाबत त्येअर (फ्रान्स) आणि शेफील्ड (इंग्लंड) च्या नंतर याचा क्रम लागतो. दुसऱ्या महायुद्धात याचे फार नुकसान झाले. शहराचा मध्यभाग रुंद रस्त्यांनी व उपवनांनी पुन्हा उभारला आहे. ग्रेफ्राट येथील वस्तुसंग्रहालयात कटलरीचा विकास कसकसा झाला त्याचे सुनिदर्शन केलेले आहे. येथे कटलरीबरोबरच हत्यारे, पोलादकाम, रासायनिक पदार्थ, विद्युत् उपकरणे, शस्त्रक्रिया उपकरणे, काच, अचूक यंत्रे, सायकली व त्यांचे भाग, मोटारींचे भाग, छत्र्यांचे सांगाडे, कापड, कृत्रिम धागे, साखर शुद्धीकरण, आसवन्या व ऊर्ध्वपातन भट्ट्या, लाकूडकाम, कातडीकाम इ. उद्योग आहेत. येथे बऱ्याच तांत्रिक शाळा आहेत.

कांबळे, य. रा.

झ्दानफ : रशियाचे डोनेट्स्क विभागातील औद्योगिक शहर. लोकवस्ती ४,५१,००० (१९७४ अंदाज). हे महत्त्वाचे बंदर ॲझॉव्ह समुद्र किनाऱ्यावर काल्मीऊस व काल्चिक नद्यांच्या खाडीवर असून डोनेट्स कोळसाक्षेत्राशी लोहमार्गाने जोडलेले आहे. येथे लोखंड, पोलाद, कोकसंबंधित रासायनिक पदार्थ, यंत्रे, जहाजदुरुस्ती, मासे पकडणे व डबाबंद करणे, धान्य दळणे इ. कारखाने व व्यवसाय असून लोहधातुक, मँगॅनीज, सिमेंट, खनिज तेल, इमारती लाकूड इत्यादींची आयात व कोळसा, पोलाद, यंत्रे, धान्य इत्यादींची निर्यात होते. येथे एक धातुकर्मशाळाही आहे.

लिमये, दि. ह.

झ्मेनगॉर्स्क : रशियाच्या अल्ताई क्राई विभागाच्या खाणविभागातील शहर. लोकसंख्या १०,००० (१९४८). हे रूप्त्सॉफस्कच्या आग्नेयीस ८० किमी. असून आसमंतात तांबे, शिसे, पारा, जस्त, बेरियम, टंगस्टन, सोने, चांदी, संगमरवर इत्यादींच्या खाणी आहेत. दारू गाळणे व दुग्धपदार्थ उत्पादन हे येथील प्रमुख व्यवसाय आहेत. पूर्वी हे चांदीच्या खाणींचे केंद्र होते.

लिमये, दि. ह.

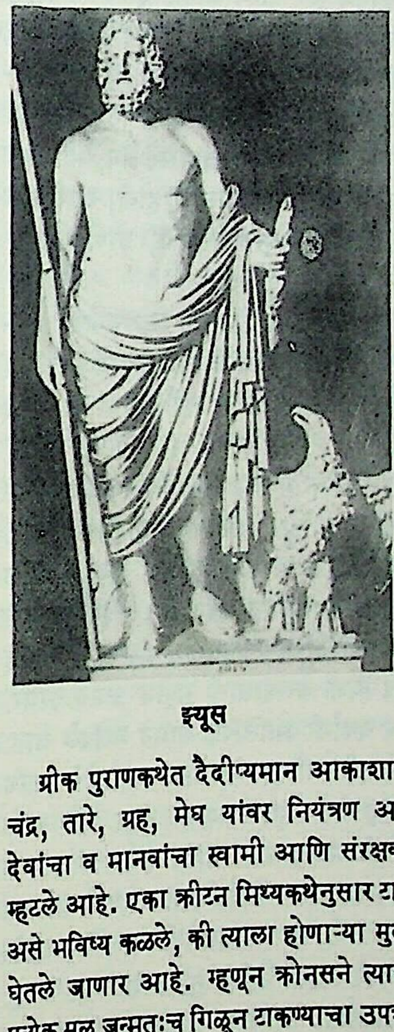
झ्युंकैरू, गॅर्रा : (१७ सप्टेंबर १८५०–७ जुलै १९२३). प्रसिद्ध पोर्तुगीज कवी. फ्रेश्यु दि आदपाद आसीन्ता येथे जन्म. कोईंब्रा विद्यापीठातून कायद्याची पदवी घेतली (१८७३). पोर्तुगीज संसदेचा सभासद. बर्न येथे पोर्तुगीज प्रजासत्ताकाचा राजदूत म्हणूनही त्याने काम केले.

झ्युंकैरूने मुख्यतः औपरोधिक कवितांचे लेखन केले. *मीश्तिसें यूपिसें* (१८६६, इं. शी. मिस्टिक नप्शल्स) ही त्याची पहिली उल्लेखनीय कविता स्वच्छंदतावादी वळणाची असून तीवर त्ध्याचरेश्वरवादाची छाया दिसते. त्याच्या अन्य उल्लेखनीय काव्यांपैकी *अ मॉर्ति द् दों झ्युआंउ* (१८७४, इं. शी. डेथ ऑफ डॉन ऱ्हान) ही एक सामाजिक उपरोधिका असून तीतून समकालीन नैतिक मूल्यांवर त्याने प्रखर प्रहार केले. पोर्तुगालमध्ये ह्या उपरोधिकेचे संमिश्र स्वागत झाले. काहींनी ती प्रशंसिली, तर काहींनी तिच्यावर टीका केली. त्यानंतर *अ व्हॅल्यीसि दु पाद्रि इतेर्नु* (१८८५, इं. शी. द ओल्ड एज ऑफ गॉड द फादर) मध्ये त्याने कॅथलिक खिस्ती धर्मोपदेशकांचे वर्चस्व, धार्मिक दांभिकता आणि असहिष्णुता यांवर बेदिक्कतपणे हल्ला केला. कारण खिस्तोपदेश आणि कॅथलिक चर्चप्रणीत धर्मोपदेश ह्यांत त्याला विरोध दिसत होता. खिस्ताबद्दल त्याला आदर होता; परंतु कॅथलिक चर्चचा तो विरोधक होता. *उश सिंप्लिश* (१८९२, इं. शी. द सिंपल) ह्या प्रासादिक भावकाव्यातून त्याच्या धर्मभावनेचे आणि खिस्तभक्तीचे विलोभनीय दर्शन घडते.

क्रांतिकारक व मूर्तिभंजक वृत्तीच्या झ्युंकैरूने अलेक्झांड्रिन वृत्तात लिहिलेल्या वादळी कवितेचा प्रभाव त्याच्या युगानंतरही टिकून राहिला. प्रकृतीने तो स्वच्छंदतावादी होता; तथापि पुढे तो वास्तववादाकडे वळला आणि पोर्तुगीज साहित्यातील वास्तववादाचा जाहीरनामा त्याने लिहिला. लिस्बन येथे तो निधन पावला.

रॉड्रिग्ज, एल्. ए. (इं.); गोखले, शशिकांत (म.)

झ्यूस : ग्रीक देवतासमूहातील सर्वश्रेष्ठ देव. रोमन देवतासमूहात तो ⇨ *ज्यूपिटर* म्हणून ओळखला जाई. मुळात तो हवामानाचा व आकाशाचा एक इंडो-युरोपियन देव होता. वैदिक 'द्यावा-पृथिवी' ह्या देवतायुग्मातील 'द्यौ'शी त्याचे साम्य आढळते. वेदांत 'द्यौ'चा एकेरी उल्लेख कोणाचातरी पिता म्हणूनच येतो. द्यावापृथिवी म्हणजे आकाश व पृथ्वी वा पिता व माता. भव्यता, विशालता व प्रकाशाचे प्रतीक म्हणून वेदांत त्यांचा निर्देश आहे. हिब्रूंच्या जेहोवा किंवा येहोवाशीही त्याचे बरेच साम्य असल्याचे काही अभ्यासक मानतात.



झ्यूस

ग्रीक पुराणकथेत दैदीप्यमान आकाशाचा देव म्हणून झ्यूसचे सूर्य, चंद्र, तारे, ग्रह, मेघ यांवर नियंत्रण असल्याचे म्हटले आहे. सर्व देवांचा व मानवांचा स्वामी आणि संरक्षक देव म्हणून त्याला 'पिता' म्हटले आहे. एका क्रीटन मिथ्यकथेनुसार टायटन्सचा राजा क्रोनस याला असे भविष्य कळले, की त्याला होणाऱ्या मुलाकडून त्याचे राज्य हिरावून घेतले जाणार आहे. म्हणून क्रोनसने त्याची पत्नी रीया हिला होणारे प्रत्येक मूल जन्मतःच गिळून टाकण्याचा उपक्रम सुरू केला; तथापि रीयाने तिला झ्यूस होताच त्याला एका गुहेत लपवून ठेवले आणि त्याच्याऐवजी एक दगड कापडात गुंडाळून मूल म्हणून ठेवला. झ्यूसचे गुहेत पऱ्यांनी व देवदूतांनी संगोपन केले. झ्यूस तरुण झाल्यावर त्याने टायटन्सविरुद्ध उठाव करून क्रोनसचा पराभव केला आणि त्याचे राज्य आपल्या हेडीझ व पोसायडन ह्या दोन भावांत वाटून दिले. हेडीझला त्याने पृथ्वीचा व पोसायडनला सागराचा राजा बनविले. स्वतः झ्यूस मात्र स्वर्गाचा,

आकाशाचा, सर्व देवांचा व मानवांचा स्वामी झाला. ही क्रीटन कथा पुढे ग्रीकांनीही स्वीकारली.

स्वर्गाचा सार्वभौम सम्राट म्हणून झ्यूसने देवांचे नेतृत्व करून राक्षसांचा पाडाव केला व स्वतःच्या विरोधात झालेले अनेक उठाव मोडून काढले. ग्रीसमधील सर्वोच्च अशा ऑलिंपस पर्वतावरच स्वर्ग असल्याचा व तेथेच हवामानाच्या देवतेचे म्हणजे झ्यूसचे निवासस्थान असल्याचा उल्लेख होमरने केला आहे.

ग्रीक पुराणकथेत झ्यूस हा क्रोनस व रीया यांचा सर्वांत धाकटा पुत्र म्हणून निर्देश आहे; तथापि होमरने मात्र तो सर्व देवांचा व मानवांचा वयोवृद्ध पिता म्हणून त्याचा उल्लेख आपल्या साहित्यात केला आहे. 'झ्यूस' ह्या शब्दाचा अर्थच 'स्वर्गीय दिव्य प्रकाश' असा होतो. प्रकाशाचा जनक, आकाशाचा देव तसेच सर्व देवांत शहाणा, शक्तिमान व श्रेष्ठ देव म्हणून त्याचे वारंवार उल्लेख आलेले आहेत.

ग्रीक पुराणकथेत झ्यूसच्या सर्वश्रेष्ठतेसोबतच त्याचे कामुक व विलासी जीवनही वर्णिले आहे. झ्यूसच्या ह्या कामुक व लंपट वृत्तीमुळे त्याचे व त्याची पत्नी हेरा (स्वर्गाची सम्राज्ञी, झ्यूसची बहीण व पत्नी) हिच्याशी नेहमी खटके उडत. त्याचे अनेक स्त्रियांशी असलेले प्रेमसंबंध पुराणकथांत वर्णिलेले आहेत. ह्या सर्वच कथांना आकाश व पृथ्वी यांच्या मीलनाचा वा पवित्र विवाहविधीचा व्यापक व प्रतीकात्मक अर्थ असावा; पण तो नंतर नष्ट झाला, असे अभ्यासक मानतात. आपली कामवासना तृप्त करून घेण्यासाठी तो विविध रूपे धारण करतो. हेरावर बलात्कार करताना त्याने कोकिळेचे रूप घेतले, तर यूरोपाला पळवून नेताना त्याने बलाचे रूप घेतले आणि तिचा उपभोग घेतला. त्याला विविध स्त्रियांपासून अनेक मुले झाली. लीटोपासून अपोलो व आर्टेमिस; स्पार्टाच्या लीडापासून हेलेन व डायोस्कूराय; डीमीटरपासून पर्सेफोन; मीटिसला खाऊन टाकल्यावर अथीना; हेरापासून हीपास्टस, हीबी, आरीझ व ईलायथिया; प्लाइड मायपासून हर्मीझ; सेमलीपासून ⇨ *डायोनायसस* इ. अनेक मुले झ्यूसला झाली.

प्राचीन काळात क्रीटन लोक झ्यूसची उपासना शेते चांगली पिकविणारा देव म्हणून करीत. तो त्यांचा सुफलतादेव होता आणि त्याच्या विषयीचा आदरभाव व्यक्त करण्यासाठी ते दर वर्षी त्याचा जन्मोत्सव नृत्य करून साजरा करीत.

झ्यूसच्या अंगी असलेल्या अनेक गुणांसाठी व विविध शक्तींसाठी त्याची प्राचीन ग्रीसमध्ये उपासना होत होती. निसर्गातील वादळे, गडगडाट, विद्युत्पात, पर्जन्य, निरभ्र आकाश, शीतल वारा इ. बदल त्याच्याच इच्छेने घडून येतात. ऑलिंपस पर्वत त्याचे निवासस्थान मानले जाई. ग्रीसमध्ये तो 'ऑलिंपियन झ्यूस' म्हणून पूजिला जाई व त्याच्या बाबतचा पूज्यभाव व्यक्त करण्यासाठी राष्ट्रीय उत्सव साजरा होई. ह्या उत्सवात दर चार वर्षांनी ऑलिंपिक सामने भरविले जात. निसर्गशक्तींच्या स्वरूपात त्याची ॲटिका येथे उपासना होई आणि अत्यंत कोपिष्ट तसाच कृपाळू देव म्हणून त्याला संतुष्ट केले जाई. जगचालक देव म्हणून सर्वशक्तिमान, सर्वसाक्षी व सर्वज्ञ असे त्याचे स्वरूप होते. जगताचे जीवनचक्र तसेच निसर्गक्रमावर त्याचे नियंत्रण असे. केवळ भूत व वर्तमानच नव्हे, तर भविष्याचेही त्याला ज्ञान होते.

दाढी व सुंदर केस असलेली त्याची अनेक सुरेख शिल्पे इ. स. पू. सातव्या शतकापासून आढळतात. ऑलिव्ह वृक्षाच्या पानांनी केस सुशोभित केलेली त्याची उभी व बसलेली शिल्पेही आढळतात. दैवी, प्रतिष्ठित, शांत व कृपाळू भाव त्याच्या चेहऱ्यावर असून हातात वज्र वा 'एजिस' हे ढालीसारखे शस्त्र आहे. गरुड पक्षी व ओक वृक्षाशी त्याचे साहचर्य असून ती त्याला प्रिय म्हणून पवित्र मानली जात.

संदर्भ : Cook, A. B. *Zeus : A Study in Ancient Religion*, 3 Vols., Cambridge, 1914-40.

सुर्वे, भा. ग.

झ्यूस (स्वेस), एडूआर्ट : (२० ऑगस्ट १८३१–२६ एप्रिल १९१४). ऑस्ट्रियन भूवैज्ञानिक. त्यांनी खंडांच्या उत्पत्तीचा सिद्धांत मांडला. त्यांचा जन्म लंडनला आणि शिक्षण प्राग व व्हिएन्ना येथे झाले. १८५२ साली ते होफम्युझियममध्ये साहाय्यक म्हणून लागले व १८५७ साली व्हिएन्ना विद्यापीठात भूविज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून रुजू झाले व १९०१ पर्यंत ते याच पदावर होते.

होफम्युझियममध्ये असताना ब्रॅकिओपॉड प्राण्यांचे शरीर व वर्गीकरण यांवरील त्यांचे लेख प्रसिद्ध झाले, त्यांनी ॲमोनाइटांचे वर्गीकरणरूढ केले आणि इतर कित्येक गटांतील जीवाश्मांचे (प्राण्यांच्या अवशेषांचे) वर्णन केले. १८७५ साली त्यांचे आल्प्स पर्वताच्या निर्मितीवरील पुस्तक प्रकाशित झाले. त्यामध्ये पर्वतांची आणि खंडांची खालीवर हालचाल होत नाही, पर्वतनिर्मितीत ज्वालामुखीच्या क्रियेचा मर्यादित वाटा असतो आणि आल्प्स व संबंधित पर्वत रेटण्याच्या हालचालींमुळे निर्माण झाल्याचे त्यांनी सुचविले. भूवैज्ञानिक इतिहासात जगभर सर्वत्र झालेल्या भूकवचाच्या हालचालींवर त्यांनी भर दिला. भूकवचातील स्थिर ठोकळ्यांमधील दुर्बल भाग क्षैतिज प्रेरणांनी चुरडले जाऊन भूकवचाच्या बाहेरील भागाला घड्या पडून व काही ठिकाणी तुटून पर्वत निर्माण झाले असल्याचे त्यांचे मत आहे. या हालचालींचे परिणाम ज्यांच्यावर झाले नाहीत व जे प्राचीन पर्वतांचे बनलेले आहेत, असे काही भूभाग असल्याचे त्यांचे मत होते. अशा भूभागांना ढालक्षेत्रे म्हणतात. प्राचीन महासागरांच्या पातळीतील चढ-उतार, शिलारस वरती येणे इ. संबंधित विषयांवरही त्यांनी संशोधन केले.

त्यांनी अनेक लेख व पुस्तके लिहिली असून *Des Antlitz der Erde* (५ खंड, १८८५–१९०७), *Entestehung der Alpen* (१८७५) व *Errinerungen* (१९१६) ही पुस्तके महत्त्वाची आहेत. यांपैकी पहिल्या पुस्तकाची नंतरच्या संबंधित अभ्यासावर छाप पडलेली आहे. त्याचे इंग्रजी (*फेस ऑफ द अर्थ*, १९०४–२४), फ्रेंच आणि इटालियन भाषांत अनुवाद झाले आहेत. या पुस्तकात त्यांनी खंड व महासागर यांच्यामध्ये प्राचीन काळी झालेल्या बदलांचा आपल्या सिद्धांताच्या स्पष्टीकरणार्थ उपयोग केला आहे.

इ. स. १८६९ साली ते ऑस्ट्रियाच्या संसदेचे आणि १८७३ साली राइखस्राटच्या कनिष्ठ गृहाचे सभासद झाले. तेथे ते ३० हून अधिक वर्षे लिबरल पक्षाचे नेते होते. रॉयल सोसायटीचे परदेशी सभासदत्व (१८९४), ऑस्ट्रियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे अध्यक्षपद (१८९८–१९११), कॉप्ली पदक (१९०३) इ. बहुमानही त्यांना देण्यात आले. ते व्हिएन्ना येथे मरण पावले.

ठाकूर, अ. ना.

झ्यूस्य : या आडनावाच्या फ्रेंच घराण्यातील पाच शास्त्रज्ञांनी अठराव्या आणि एकोणिसाव्या शतकांत वनस्पतिविज्ञानात आपल्या वर्गीकरणात्मक संशोधनाने महत्त्वाची भर टाकली.

आंत्वान द झ्यूस्य : (६ जुलै १६८६–२२ एप्रिल १७५८). यांचा जन्म फ्रान्समधील लेआँ येथे झाला. त्यांचे वैद्यकीय शिक्षण माँपेल्ये येथे झाल्यावर पॅरिसमध्ये त्यांनी वैद्यक व्यवसाय सुरू केला. १७०८ मध्ये पॅरिसमध्येच ते जार्डिन डेस प्लँटेसचे प्रमुख बनले. वनस्पतिविज्ञान व प्राणिविज्ञान यांसंबंधी अनेक संशोधनपर निबंध त्यांनी प्रसिद्ध केले. जे. पी. टूर्नफॉर यांच्या तीन खंडांच्या एका ग्रंथाचे (*Institutiones rei herbariae*, १७१९) व जेबारेलियर यांच्याही एका ग्रंथाचे (*Plantae per Galliam Hispaniam, et Italiam observatae*, १७१४) त्यांनी संपादन केले.

बेर्नार द झ्यूस्य : (१७ ऑगस्ट १६९९–६ नोव्हेंबर १७७७). हे आंत्वान यांचे बंधू लेआँमध्येच जन्मले आणि त्यांनी माँपेल्ये येथेच वैद्यकीय पदवी मिळविली. १७२० मध्ये त्यांनी वैद्यक व्यवसाय सुरू

केला; परंतु १७२२ मध्ये त्यांची जार्डिन डेस प्लँटेसमध्ये निर्देशक म्हणून नेमणूक झाली. १७२५ मध्ये त्यांना ॲकॅडेमी डेस सायन्सेसमध्ये प्रवेश मिळाला. १७५९ मध्ये पंधराव्या लुई राजांनी व्हर्सेल्सच्या ट्रिॲनान येथील उद्याननिर्मितीस त्यांना पाठविले; तेथे त्यांनी वनस्पतींच्या पासष्ट कुलांतील जातींची लागवड पद्धतशीर मांडणीत केली. याच आधारावर पुढे आंत्वान लॉरां यांनी वर्गीकरण-पद्धती बसविली. दूर्नफॉर यांच्या एका ग्रंथाची त्यांनी नवीन आवृत्ती काढली.

जोसेफ द झ्यूस्य : (३ सप्टेंबर १७०४–११ एप्रिल १७७९). वरील दोघांचे हे बंधूही लेआँमध्ये जन्मले आणि त्यांनी वैद्यकीय शिक्षण घेतले; १७३५ मध्ये ते शार्ल मारी द ला काँदामीन यांच्याबरोबर पेरू देशाला याम्योत्तर वृत्ताच्या मापनाच्या सफरीवर गेले; द. अमेरिकेत ते छत्तीस वर्षे राहून १७७१ मध्ये परत फ्रान्समध्ये आले. तेथे असताना त्यांनी अनेक अमेरिकी वनस्पतींची बीजे बेर्नार यांच्याकडे पाठविली; त्यांमध्ये 'हेलिओट्रोप' या उद्यान-वनस्पतींचा प्रामुख्याने उल्लेख केला जातो.

आंत्वान लॉरां द झ्यूस्य : (१२ एप्रिल १७४८–१७ सप्टेंबर १८३६). वर उल्लेखिलेल्या तिघांचे हे पुतणे लेआँमध्ये जन्मले व पॅरिसमध्ये वनस्पतिविज्ञान व वैद्यकविद्या शिकले. त्यानंतर त्यांनी बेर्नार यांचे वनस्पतींच्या वर्गीकरणविषयक संशोधन कार्य सुरू ठेवले. १७८९ मध्ये त्यांचा प्रसिद्ध ग्रंथ *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita* प्रकाशित झाला. वनस्पतींची आधुनिक नैसर्गिक वर्गीकरण पद्धती त्याच आधारावर केलेली असून त्यामुळेच बारों झॉर्झ क्यूव्ह्ये यांना प्राण्यांच्या वर्गाची कल्पना सुचली. १७९४ मध्ये जार्डिन डेस प्लँटेसचे रूपांतर म्युझियम द हिस्टॉरी नॅचरेलेमध्ये करण्यात त्यांचा फार मोठा वाटा होता. तेथे १७७० ते १८२६ पर्यंत ते वनस्पतिविज्ञानाचे प्राध्यापक होते.

आद्रीॲं लॉरां आँरी द झ्यूस्य : (२३ डिसेंबर १७९७–२९ जून १८५३). आंत्वान लॉरां यांचे हे सुपुत्र पॅरिसमध्ये जन्मले व त्यांनी घराण्याची परंपरा पुढे चालू ठेवली. १८२४ मध्ये त्यांनी प्रसिद्ध केलेल्या प्रबंधामुळेच त्यांना एम्.डी. पदवी मिळाली. रूटेसी, मेलिएसी व माल्पीघिएसी या वनस्पति-कुलांसंबंधी फार महत्त्वाची माहिती त्यांनी संकलित केली; शिवाय त्यांच्या *Cours elementaire de Botanique* (१८४२–४४) या ग्रंथाच्या नऊ आवृत्त्या आजपावेतो प्रसिद्ध झाल्या आहेत व अनेक भाषांत त्याची भाषांतरे झाली आहेत.

पहा : वनस्पतींचे वर्गीकरण.

जमदाडे, ज. वि.

इव्हील, झां सीर द :

(? सु. १२२४-२५–२४ डिसेंबर १३१७). फ्रेंच इतिवृत्तकार व लेखक. शँपेन प्रांतातील व्हासी येथे जन्म. इव्हीलने १२४१ मध्ये प्रथम नवव्या लूईची सोम्यूर येथे भेट घेतली आणि त्याच्याबरोबरच त्याने धर्मयुद्धाचा क्रॉस धारण केला. १२४८च्या सातव्या धर्मयुद्धात इव्हील लूईबरोबर ईजिप्त, पॅलेस्टाइन या भागांत गेला आणि प्रत्यक्ष युद्धात सहभागीही झाला; परंतु लूईचा पराभव होऊन त्यांना सैन्यासहित अटक करण्यात आली. पुढे पैसे देऊन लूईने दोघांची मुक्तता करून घेतली. १२५४ मध्ये फ्रान्सला परत येईपर्यंत त्याची व लूईची घनिष्ठ मैत्री जमली. सिरियात तुरुंगात असताना इव्हीलने क्रेडोवरील आपली टीका पूर्ण केली (१२५१). या टीकेत त्याचे *बायबल*संबंधीचे सखोल ज्ञान आणि चिकित्सक दृष्टी दिसते. या स्वारीनंतर लूईने त्यास शँपेन प्रांताचा सुभेदार नेमले. तो हळूहळू दरबारी कामकाजात तरबेज झाला. लूईने त्यास पुढील धर्मयुद्धाकरिता पुन्हा बोलाविले. तेव्हा त्याने 'मी येथील लोकांची व्यवस्था पाहतो', या सबबीवर नकार दिला. लूईचा ट्युनिस येथे १२७९ मध्ये पुढे पराभव झाला आणि त्यात तो मरण पावला. इव्हीलने उर्वरित आयुष्य आपल्या सुभ्याची प्रशासनव्यवस्था व लेखन यांत व्यतीत केले. दहाव्या लूईची आई व शँपेन आणि नाव्हारा प्रांतांची राणी झान् हिने नवव्या लूईच्या आठवणी लिहिण्यासाठी त्यास विनंती केली, पण तिच्या मृत्यूपूर्वी (१३०५) त्यास त्या पूर्ण करता आल्या नाहीत. पुढे १३०९ मध्ये त्याने दहाव्या लूईस त्या अर्पण केल्या. या आठवणी *हिस्टरी ऑफ द सेंट लूई* (१३०९) किंवा *द लाइफ ऑफ सेंट लूई* या नावाने प्रसिद्ध आहेत. या ग्रंथाचे स्वरूप पूर्णतः खासगी असून त्यात औपचारिक इतिहासलेखनाऐवजी लूईचे खासगी जीवन, दंतकथा, चालीरीती, सातवे धर्मयुद्ध व तत्कालीन सरंजामशाही पद्धती इत्यादींचे सहजसुंदर वर्णन आढळते. इव्हीलची शैली साधी व संवेदनशील असून तो प्रामाणिकपणे आपले दोष सांगतो; तसेच निर्भीडपणे राजाच्या चुका मांडतो. धर्मयुद्धांवरील ग्रंथांत त्याचा हा इतिहास माहितीपूर्ण व निःपक्षपाती समजला जातो. त्याच्या या ग्रंथाचे जोन एव्हान्झने केलेले इंग्रजी भाषांतर प्रमाणभूत मानतात (१९३८).

देशपांडे, सु. र.

इव्हॉन्यक्यिन, व्लॅड्यीम्यिर कझ्यमा :

(३० जुलै १८८९–). रशियात जन्मलेले अमेरिकन भौतिकीविज्ञ व इलेक्ट्रॉनिकी अभियंते. रेडिओ, दूरचित्रवाणी व इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक यांतील अनेक तांत्रिक सुधारणा व शोध यांबद्दल प्रसिद्ध.

त्यांचा जन्म मूरम (रशिया) येथे झाला व शिक्षण पेट्रोग्राड इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी (रशिया) आणि पिट्सबर्ग विद्यापीठ (अमेरिका) येथे झाले. १९१२ साली विद्युत् अभियांत्रिकीतील पदवी घेतल्यावर त्यांनी फ्रान्समध्ये पॉल लांझव्हँ यांच्या मार्गदर्शनाखाली क्ष-किरणांसंबंधी संशोधन केले. पहिल्या महायुद्धात ते रशियाला परतले. १९१४–१७ पर्यंत ते लष्करात रेडिओ अधिकारी होते. १९१९ मध्ये ते अमेरिकेस गेले आणि तेथे इंग्रजी भाषा शिकून त्यांनी वेस्टिंगहाऊस इलेक्ट्रिक कॉर्पोरेशनमध्ये नोकरी स्वीकारली. नोकरी करीत असतानाच त्यांनी पीएच्.डी. ही पदवी मिळविली. १९२९ मध्ये ते रेडिओ कॉर्पोरेशन ऑफ अमेरिका या उद्योगसंस्थेत गेले. १९४७ साली ते या कंपनीचे उपाध्यक्ष झाले व तांत्रिक सल्लागार म्हणूनही काम पहात होते. १९५४ साली या दोन्ही पदांवरून निवृत्त झाल्यावर ते या कंपनीचे सन्माननीय उपाध्यक्ष आणि तांत्रिक सल्लागार झाले. त्यानंतर त्यांनी मुख्यत्वे इलेक्ट्रॉनिकीच्या वैद्यकशास्त्रातील उपयोगासंबंधी संशोधन केले.

वेस्टिंगहाऊसमध्ये इव्हॉन्यक्यिन आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी १९२३ साली 'आयकॉनोस्कोप' या दूरचित्र कॅमेरा नलिकेचा शोध लावला व त्याचे एकस्व (पेटंट) १९३८ साली देण्यात आले. त्याचबरोबर त्यांनी दूरचित्रग्राही नलिकेचाही (कायनेस्कोपचाही) शोध लावला. सर्व जगात व्यापारी पद्धतीने दूरचित्रवाणी प्रक्षेपण करण्यास हे दोन शोध आधारभूत ठरले. त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली जेम्स हीलियर व त्यांचे सहकारी यांनी इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक हे प्रभावी साधन निर्माण केले. स्नायपरस्कोप आणि स्नूपरस्कोप ही दुसऱ्या महायुद्धात वापरण्यात आलेली उपकरणे, तसेच किरणोत्सर्जनाच्या (विशिष्ट पदार्थांतून बाहेर पडणाऱ्या भेदक कणांच्या व किरणांच्या) मापनासाठी वापरण्यात येणारे चमक गणित्र [→ कण अभिज्ञातक] यांच्या विकासामध्ये इव्हॉन्यक्यिन यांच्या संशोधनाचा उपयोग झाला आहे. १९५७ मध्ये त्यांनी जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरणांचा उपयोग करणाऱ्या दूरचित्र सूक्ष्मदर्शकाचा शोध लावला. हे उपकरण विवेचक शोषणाच्या तत्त्वावर चालते व त्याच्या साहाय्याने परीक्षण करावयाचा नमुना नैसर्गिक रंगांत तात्काळ पाहता येतो.

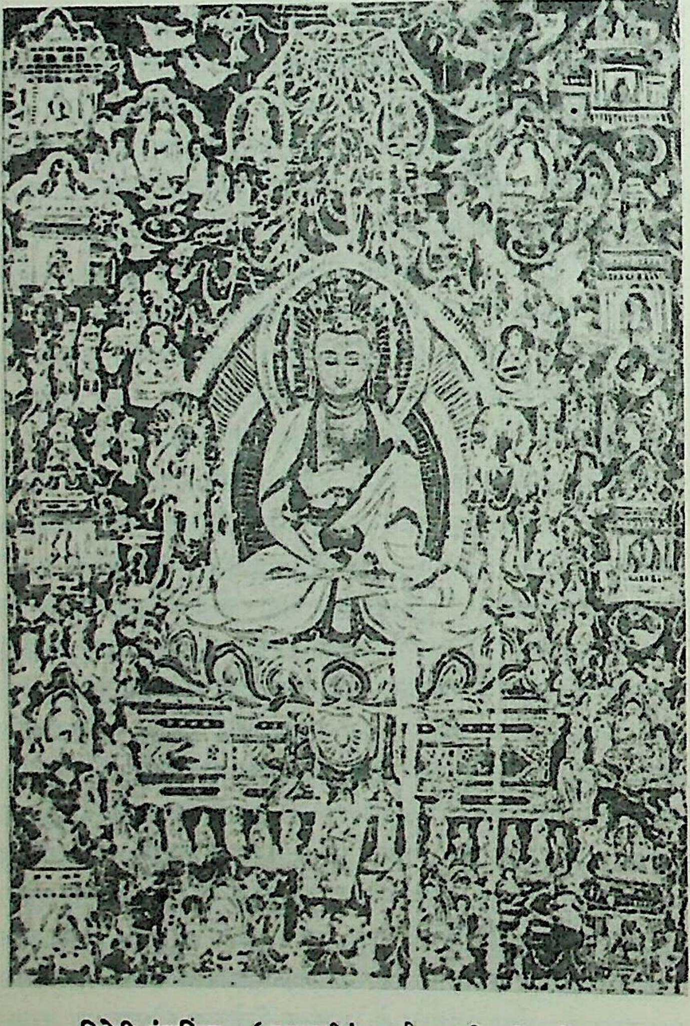
इव्हॉन्यक्यिन यांनी इतर शास्त्रज्ञांच्या सहकार्याने बरेच ग्रंथ लिहिलेले असून त्यांपैकी पुढील सुप्रसिद्ध आहेत. *टेलिव्हिजन : द इलेक्ट्रॉनिक्स*

ऑफ ट्रॅन्समिशन (१९४०, दुसरी आवृत्ती – १९५४), *इलेक्ट्रॉन ऑप्टिक्स अँड द इलेक्ट्रॉन मायक्रोस्कोप* (१९४५), *फोटो इलेक्ट्रिसिटी अँड इट्स ॲप्लिकेशन्स* (१९४९) व *टेलिव्हिजन इन सायन्स अँड इंडस्ट्री* (१९५८). त्यांना अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेसचे रम्फर्ड पदक (१९४१), अमेरिकन इन्स्टिट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंजिनियर्सचे एडिसन पदक (१९५३), ब्रिटिश इन्स्टिट्यूशन ऑफ इलेक्ट्रिकल एंजिनियर्सचे फॅराडे पदक (१९६५) इ. बहुमान मिळाले. १९४३ मध्ये अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे व १९६५ मध्ये नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ इलेक्ट्रिकल एंजिनियर्सचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली.

पहा : दूरचित्रवाणी.

शिरोडकर, सु. स.

टंकचित्र : एक तिबेटी धार्मिक चित्रप्रकार. गुंडाळी करता येण्याजोगी व ने-आण करण्यास सुलभ अशी कापडावरील चित्रे 'टंकचित्रे' म्हणून ओळखली जातात. 'थुङ्-कु' किंवा 'कु-थुङ्' हा तिबेटी शब्द गुंडाळी केलेल्या कोठल्याही वस्तूला उद्देशून वापरला जातो. ही चित्रे वा रेखने सुती कापडावर काढली जातात. कापडाला वरच्या व खालच्या कडेवर कळकाच्या काठ्या बसविलेल्या असतात. त्यांवर कापडाची गुंडाळी करता येते. टंकचित्रे ही धार्मिक ध्यानचिंतनाची साधने होत. ती देवळामध्ये अथवा घरात पूजास्थानी टांगली जातात. धार्मिक मिरवणुकांबरोबर नेता येतात किंवा प्रवचने विशद करण्यासाठी त्यांचा वापर होतो. टंकचित्रांच्या निर्मितीमध्ये धार्मिक नियमांची बंधने



तिबेटी टंकचित्र : 'सुखावती' स्वर्गाचा अधिपती अमिताभ, १५-१६ वे शतक.

काटेकोरपणे पाळावी लागत असल्याने विमुक्त निर्मितीला त्यांत फारसा वाव नसतो. टंकचित्रांतून तिबेटी धर्माचा समृद्ध आशय व्यक्त झालेला आहे. बुद्ध व त्याच्याभोवती असलेला देवतांचा किंवा लामांचा समुदाय; बुद्धाच्या जीवनातील विविध प्रसंग; विश्ववृक्षाच्या फांद्यांभोवती जमलेल्या देवता; जीवाच्या विविध योनींतील अवस्था दर्शविणारे भवचक्र; मृत्यू व पुनर्जन्म यांच्या संक्रमणकाळात (पार्-दो) जीवात्म्याला होणारे सूचक, प्रतीकात्मक दिव्याभास; विश्वाचे प्रतीकात्मक दर्शन घडविणारी मंडले; कुंडल्या; दलाई लामा व पंचेन (पंचम) लामा; संत व ८४ महासिद्धांसारखे थोर आचार्य अशा स्वरूपाचे विषय सामान्यपणे टंकचित्रांतून चित्रित केलेले असतात. टंकांचा उगम भारतीय पटचित्रे (कापडावरील चित्रे), धार्मिक विधींसाठी मुळामध्ये जमिनीवर रेखाटली जात अशी मंडले व कथाकथनासाठी कथेकरी वापरीत असत त्या चित्रगुंडाळ्या (स्क्रॉल्स) ह्यांतून झाला असावा. तसेच त्यांतील चित्रणाची स्फूर्ती मध्य आशियाई, नेपाळी व काश्मीरी चित्रसंप्रदायांकडून लाभली असावी. त्यांतील निसर्गचित्रण मात्र चिनी चित्रशैलीचा प्रभाव दर्शवते. टंकांवर चित्रकारांच्या स्वाक्षऱ्या सहसा आढळत नाहीत. काही चित्रांच्या बाजूवर चित्र कोणासाठी बनवले त्याचे नाव व दिनांक श्लोकाच्या स्वरूपात लिहिलेले आढळतात. त्यांचा उगम साधारणतः सातव्या शतकात झाला असावा. टंकांसाठी वापरले जाणारे कापड साधारणतः आयताकृती (सुरुवातीच्या चित्रांमध्ये चौरसाकार) असते. ते चुन्याच्या निवळीमध्ये अत्यंत दक्षतेने भिजविण्यात येते. नंतर त्यावर शंखासारखी गुळगुळीत पृष्ठाची वस्तू घासून त्यास चकाकी आणली जाते. त्यावर चित्राची प्रथम रूपरेषा रेखाटून मग त्या रेखनामध्ये रंग भरले जातात. चित्राभोवती एक वस्त्रचौकट विणलेली असते. चित्ररक्षणार्थ शेवटी चौकटीच्या वरील बाजूस एक रेशमी आवरण शिवण्यात येते. ही चित्रे सामान्यतः धर्मनियमांसंबंधी अनभिज्ञ असलेल्या कारागिरांनी लामांच्या देखरेखीखाली तयार केलेली असतात आणि लामांनी ती पवित्र करून घेतल्याशिवाय त्यांना धार्मिक मूल्य प्राप्त होत नाही.

इनामदार, श्री. दे.

टंकलेखनयंत्र : छापल्याप्रमाणे एकसारख्या अक्षरात ज्याच्या मदतीने लिहिता येते असे यंत्र. अशी सर्वसाधारण यंत्रे ३०×३५×२५ सेंमी. अशा आकारमानाची असतात. हे यंत्र लिहिण्याच्या टेबलावर राहू शकते. बराच हस्तलिखित मजकूर या यंत्राने थोड्या वेळात टंकलिखित करता येतो, तसेच त्याच मजकुराच्या ४–६ प्रती एकाच वेळी काढता येतात. तसेच या यंत्राने तक्ते, कोष्टके इ. टंकलिखित करता येतात. शिवाय पुष्कळ प्रतींसाठी मजकुराचा कोरीव फर्मा (स्टेन्सिल) काढता येतो. या बहुगुणी यंत्राचे विविध प्रकार प्रचारात आहेत. सध्या शासकीय, व्यावसायिक व औद्योगिक क्षेत्रांत हे यंत्र कार्यालयांचा एक अत्यावश्यक भाग झालेले आहे.

इतिहास व विकास : औद्योगिक क्रांतीमुळे काळ, काम व वेग या गोष्टींना फार महत्त्व प्राप्त झाले. कोणतीही गोष्ट जलद होण्यासाठी यंत्राचा वापर आवश्यक ठरला. पण सुवाच्य लेखन ही क्रिया मात्र याला बराच काळ अपवादात्मक राहिली. जलद व सुवाच्य लिहिता येण्यासाठी यंत्राचा वापर करणे अपरिहार्य होते. त्यांपैकी जलद लिहिण्याचा प्रश्न आयझाक पिटमन यांच्या लघुलेखन पद्धतीने काही प्रमाणात सुटला. या पद्धतीमुळे तोंडाने सांगितलेला मजकूर द्रुतगतीने लघुलिपीत लिहिता येत असे. पण त्याचे रूपांतर करून मजकूर नेहमीच्या लिपीत लिहिण्याचे काम मंदगतीने होत असे.

सुवाच्य लिहिण्याची क्रिया जलद होण्यासाठी अठराव्या शतकापासून वैज्ञानिकांचे व यंत्रज्ञांचे प्रयत्न चालू होते. असे प्रयत्न करताना छापखान्याची यंत्रसामग्री त्यांच्या डोळ्यांसमोर होती. टंकांची (टाइपांची) जुळवणी करणे व नंतर यंत्राने प्रती काढणे या कृतीला फार वेळ लागतो, म्हणून टंक जुळवण्याचा त्रास कमी केला, तर छपाईचा वेग वाढेल या कल्पनेच्या आधाराने बऱ्याच यंत्रज्ञांनी यंत्र तयार करण्याचे प्रयत्न केले.

हेन्री मिल या लंडनच्या अभियंत्यांनी एकस्व (पेटंट) घेतलेले असे पहिले टंकलेखन यंत्र १७१४ मध्ये तयार केले. या यंत्राविषयीची फारशी माहिती उपलब्ध नाही, तथापि ते ओबडधोबड व वापरण्यास अवघड होते. यानंतरच्या काळात जर्मनी, फ्रान्स, इटली, ऑस्ट्रिया इ. देशांतही आदिम स्वरूपाची यंत्रे तयार करण्यात आली. नंतर १८२९ मध्ये डिट्रॉइट येथील विल्यम ऑस्टिन बर्ट यांनी 'टायपोग्राफर' नावाचे यंत्र तयार केले. हे यंत्रही ओबडधोबडच असून त्यात शाईची गादी वापरलेली होती व त्यावर टंक दाबून छापण्यात येई. १८३३ मध्ये मार्से येथील शेव्हियर प्रोजियन यांनी हाताच्या बोटांनी वापरावयाचा मुद्राफलक असलेले यंत्र तयार केले व त्याचे एकस्वही घेतले होते. कागदाची गुंडाळी सातत्याने वापरता येणारे यंत्र १८५० मध्ये जॉन फेअरबँक यांनी तयार केले. त्याच साली ऑलिव्हर एडी यांनी पियानोसारखा मुद्राफलक असलेले व शाईच्या रुळाऐवजी शाईची फीत असलेले यंत्र तयार केले. पुढे १८६८ मध्ये क्रिस्टोफर लेथम शोल्झ, कार्लोस ग्लिडन व सॅम्युएल सूले या अमेरिकन यंत्रज्ञांनी जलद टंकलेखन करण्याचे यंत्र तयार केले. सुरुवातीचे यंत्र ओबडधोबड होते. त्यामध्ये त्यांनी बऱ्याच सुधारणा केल्या व १८७३ मध्ये जेम्स डेन्समोर यांच्यामार्फत फिलो रेमिंग्टन यांच्याशी या यंत्राच्या उत्पादनाविषयी करार केला. पहिले रेमिंग्टन टंकलेखन यंत्र १८७४ मध्ये बाजारात आले. ही यंत्रे बाजारात येऊन त्यांचा खप होऊ लागला व लवकरच त्याचे मूळ 'शोल्झ' हे नाव बदलून त्याला रेमिंग्टन हे नाव देण्यात आले. रेमिंग्टन यंत्रात विशेष लक्षणीय असे काही घटक प्रथमच वापरण्यात आले व ते विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातील यंत्रांतही प्रमाणभूत घटक म्हणून चालू राहिले. हे घटक पुढीलप्रमाणे होते : (१) ओळींतील अंतर साधण्याच्या व कागद वाहक परत नेण्याच्या यंत्रणेसह रूळ, (२) अक्षर छापल्यानंतर रूळ अक्षर तितका पुढे सरकवणारी सुटका प्रयुक्ती, (३) प्रत्येक टंक यंत्रात एकाच बिंदूवर आपटेल अशा तऱ्हेची टंक तुकड्यांची मांडणी, (४) टंक तुकड्यांचे तरफांच्या व तारांच्या द्वारे चालन आणि (५) मुद्राफलकावरील अक्षरांच्या जागा. अक्षरांच्या जागा अजूनही जवळजवळ त्याच आहेत. या यंत्रात टंक तुकड्यावर एकाच प्रकारचे म्हणजे मोठे (कॅपिटल) अक्षर होते व सर्व मजकूर मोठ्या अक्षरांतच छापला जाई. तथापि मोठी व लहान (स्मॉल) अशी दोन्ही प्रकारची अक्षरे वापरण्याची आवश्यकता आणि त्यासाठी बटणांची संख्या मात्र वाढविण्याचे टाळणे ही अडचण नंतरच्या काळात रेमिंग्टन कंपनीने अक्षर-बदल प्रयुक्ती वापरून दूर केली. हिच्यात दुसऱ्या प्रकारच्या अक्षरासाठी रूळ उचलण्याची सोय होती व त्यामुळे टंक तुकड्यावर त्याच अक्षराचे मोठ्या व लहान लिपीतील टंक घालणे शक्य झाले. या प्रकारचे यंत्र रे कंपनीने रेमिंग्टन-२ या नावाने १८७८ मध्ये बाजारात आणले.

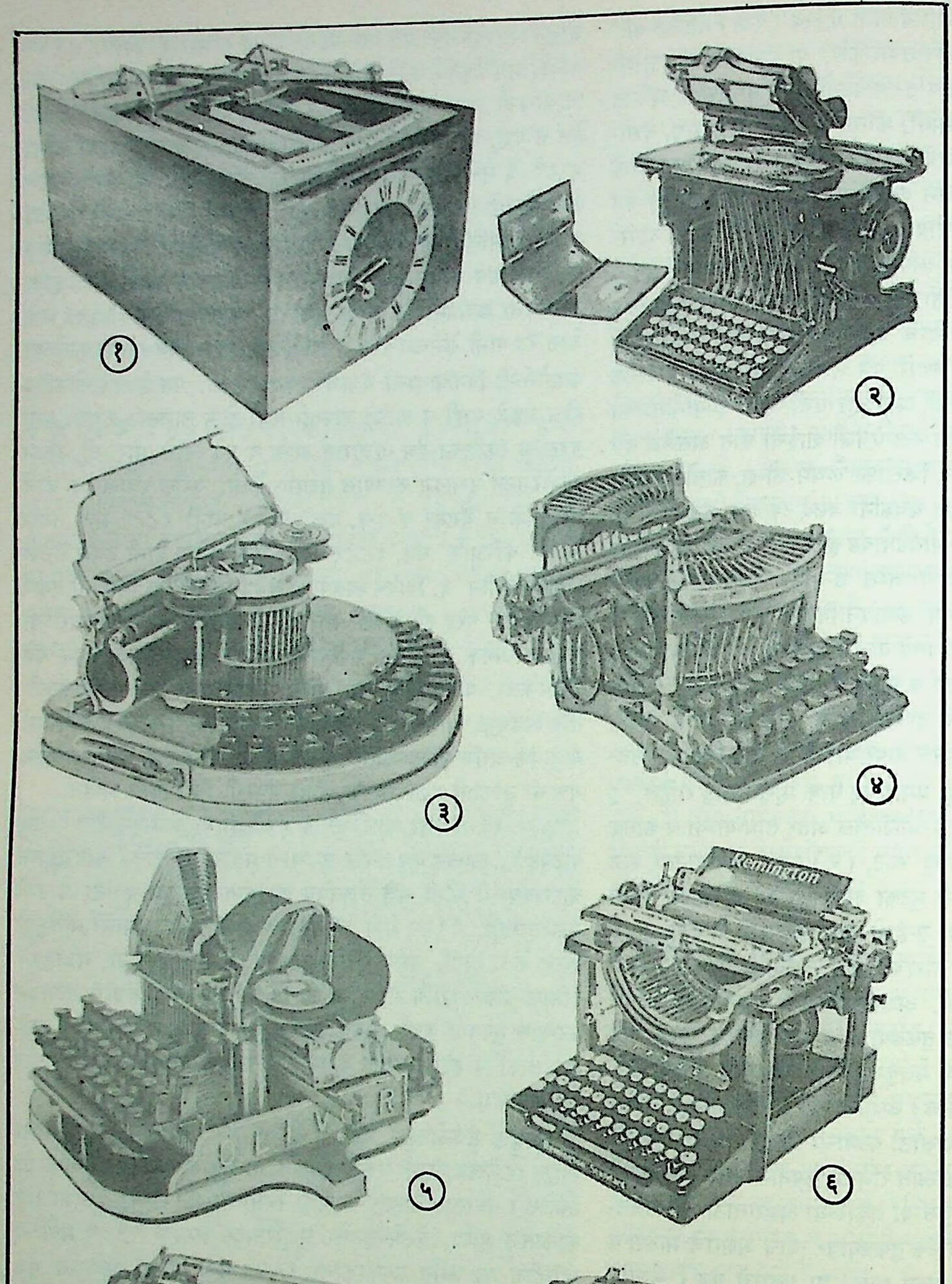
बॉस्टन येथील जे. बी. हॅमंड यांनी तयार केलेले 'आयडियल' टंकलेखन यंत्र १८८४ मध्ये बाजारात आले. या यंत्रातील मुद्राफलक अर्धवर्तुळाकार होता. निरनिराळ्या प्रकारचे टंक यात वापरण्याची सोय असल्यामुळे त्याला बरीच लोकप्रियता मिळाली होती. तथापि नंतरच्या 'आयडियल' यंत्रात नेहमीचाच मुद्राफलक वापरण्यात आला.

इ. स. १८९२ मध्ये टॉमस ऑलिव्हर यांनी केलेले टंकलेखन दिसेल असे यंत्र तयार केले. १८९३ मध्ये फ्रँट्स वॅगनर यांनीही तसेच यंत्र तयार केले. हे यंत्र व त्याचे एकस्व जॉन टी. अंडरवुड यांनी विकत घेतले व अंडरवुड टाइपरायटर कंपनीची १८९५ मध्ये स्थापना केली. एल्. सी. स्मिथ अँड ब्रदर्स या कंपनीने तयार केलेल्या 'स्मिथ प्रिमियर' या टंकलेखन यंत्रात दोन मुद्राफलक असून त्यांपैकी एक मोठ्या अक्षरांसाठी व दुसरा लहान अक्षरांसाठी असे. अशा प्रकारची बटणांची संख्या दुप्पट असलेल्या मुद्राफलकांची यंत्रेही बाजारात आली. या आणि रेमिंग्टन-२ या यंत्राची बाजारात काही दिवस लोकप्रियतेसाठी स्पर्धा चालून त्यात दुफलकी यंत्रे मागे पडली व पुढे नामशेषही झाली. १९०२ साली स्मिथ कंपनीने तयार केलेल्या यंत्रात मोठ्या अक्षरांसाठी टोपलीच्या आकाराची उचल योजना अंतर्भूत केली होती. १९०० नंतर ए. बी. हेस व एल्. सी. मेयर्स यांनी टंकलेखन यंत्रात बऱ्याच सुधारणा केल्या व १९०६ मध्ये एक नवीन टंकलेखन यंत्र तयार केले. या यंत्रात घर्षण कमी होणारे टंक तुकडे वापरलेले होते. १९०८ मध्ये सायलेंट रायटिंग मशीन कंपनीने अनेक वर्षांच्या प्रयोगानंतर नॉइजलेस (बिनआवाजी) टंकलेखन यंत्र तयार केले. नॉइजलेस हे केवळ व्यापारी नाव होते. कारण इतर यंत्रांप्रमाणे याचाही थोडाफार आवाज होईच. १९२९ मध्ये जेम्स रँड यांनी रेमिंग्टन–रँड इनकॉर्पोरेशन या नावाने स्थापन झालेल्या कंपनीसाठी बिनआवाजी यंत्राचे एकस्व घेतले. पण हे यंत्र लोकप्रिय होऊ शकले नाही व त्याचा वापरही कमी होऊ लागला. १९१४ मध्ये वुडस्टॉक टंकलेखन यंत्र बाजारात आले व पुढे त्याचे आर्. सी. ॲलन कॉर्पोरेशनने उत्पादन करण्यास सुरुवात केली. वरील यंत्राखेरीज जॉर्ज योस्ट, फ्रँट्स वॅगनर व एच्. एल्. वॅगनर यांनी १८८५ मध्ये तयार केलेले 'कॅलिग्राफ' यंत्र, १८८१ मध्ये ल्युशेन क्रँडल यांनी तयार केलेले 'प्रिंटिंग मशीन' इ. विविध स्वरूपाची यंत्रे निरनिराळ्या व्यक्तींनी तयार केली होती; परंतु ती फारशी प्रचारात राहिली नाहीत. मध्यंतरीच्या काळात अनेक यूरोपियन कंपन्यांनी विविध प्रकारची टंकलेखन यंत्रे तयार केली. यांपैकी सध्या महत्त्वाच्या असलेल्या कंपन्या म्हणजे इटलीतील अंडरवुड-ऑलिव्हेत्ती, जर्मनीतील ऑलिंपिया, ॲडलर, ऑप्टिमा व ट्रायंफ आणि स्वीडनमधील फॅसिट या होत. आ. १ मध्ये टंकलेखन यंत्राची उत्क्रांती दर्शविणाऱ्या काही यंत्रांची चित्रे दिली आहेत.

इ. स. १९०० च्या आधी सुवाह्य (कोठेही सहज वाहून नेता येणारे, पोर्टेबल) टंकलेखन यंत्र तयार करण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. कार्यालयात वापरावयाची मोठी यंत्रे लोकप्रिय झाल्यावर सुवाह्य यंत्रांना मागणी येऊ लागली. १९१२ मध्ये कॉरोना कंपनीने अशा यंत्राची प्रतिकृती तयार केली होती. यानंतर रेमिंग्टन–रँड, स्मिथ–कॉरोना, अंडरवुड–इलियट–फिशर आणि रॉयल या चार कंपन्यांनी सुवाह्य यंत्रांचे उत्पादन करण्यास सुरुवात केली. सुवाह्य यंत्रात सुधारणा झाल्यावर ते यंत्र हळूहळू लोकप्रिय होऊ लागले व बहुतेक सर्व कंपन्या अशी यंत्रे तयार करू लागल्या.

विद्युत् टंकलेखन यंत्र : १८७२ मध्ये टॉमस एडिसन यांना विद्युत् टंकलेखन यंत्राचे एकस्व देण्यात आले होते. पण विद्युत् शक्तीचा टंकलेखन यंत्रासाठी प्रत्यक्ष उपयोग विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळातच झाला. ब्लिकेन्सडर्फर टाइपरायटर कंपनीने १९०२ मध्ये व मर्सिडीज या जर्मन उत्पादकांनी १९२१ मध्ये विद्युत् टंकलेखन यंत्र बाजारात आणले. वुडस्टॉक कंपनीचे विद्युत् यंत्र आणि नॉर्थईस्ट इलेक्ट्रिक कंपनीचे 'इलेक्ट्रोमॅटिक' हे यंत्र १९२० नंतरच्या दशकात बाजारात आले. १९३२ मध्ये इलेक्ट्रोमॅटिक यंत्राचे हक्क इंटरनॅशनल बिझिनेस मशीन्स (आयबीएम) कॉर्पोरेशनने विकत घेतले आणि आयबीएम इलेक्ट्रोमॅटिक या नावाने ते बाजारात आणले. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी अशा विद्युत् यंत्रांना विशेष मागणी नव्हती. दुसऱ्या महायुद्धानंतर यंत्रांत बऱ्याच सुधारणा झाल्या व अशा यंत्रांना मागणी येऊ लागली. १९४७ मध्ये अंडरवुड कंपनीचे व १९४८ मध्ये रेमिंग्टन–रँड कंपनीचे, १९५० मध्ये रॉयल कंपनीचे व १९५३ मध्ये आर्. सी. ॲलन कंपनीचे अर्ध विद्युत् यंत्र, १९५४ मध्ये स्मिथ–कॉरोनाचे व १९६१ मध्ये आयबीएम चे 'सिलेक्ट्रिक' ही यंत्रे बाजारात आली. सुवाह्य विद्युत् यंत्र १९५६ मध्ये आयबीएम ने तयार केले.

स्वयंचलित टंकलेखन यंत्र : व्यापारी क्षेत्रातील कामाचे स्वरूप गुंतागुंतीचे होऊ लागल्यामुळे जलद टंकलेखन करणाऱ्या व हाताने मूळ टंकलिखित केलेल्या सारख्या प्रती तयार करणाऱ्या यंत्राची अधिकाधिक



आ. १. टंकलेखन यंत्राचे काही प्रकार : (१) बर्ट 'टायपोग्राफर' यंत्र (१८२९), (२) शोल्झ व ग्लिडन टंकलेखन यंत्र (१८७४-७५), (३) हॅमंड 'आयडियल' टंकलेखन यंत्र (१८८४), (४) विल्यम्स टंकलेखन यंत्र (१८९२–९४), (५) ऑलिव्हर टंकलेखन यंत्र (१८९४), (६) रेमिंग्टन (१९०७), (७) रेमिंग्टन सँडर्ड (१९५०), (८) आयबीएम. एक्झिक्युटिव्ह विद्युत् टंकलेखन यंत्र (१९५९).

आवश्यकता भासू लागली. स्वयंचलित पियानोसारखी मूलभूत कार्यपद्धती असलेले 'हूवन' स्वयंचलित टंकलेखन यंत्र जलद टंकलेखनासाठी प्रथमतः वापरात आले. हे यंत्र अवजड होते व कालांतराने त्याचा वापर कमी झाला. १९२७ मध्ये 'ऑटोटायपिस्ट' हे शुल्झ फ्रेयर यंत्र पियानो कंपनीने तयार केले. याची सुधारलेली आवृत्ती अमेरिकन ऑटोमॅटिक टाइपरायटर कंपनीने तयार केली आहे. फ्लेक्सोरायटर नावाचे स्वयंचलित यंत्र लष्करासाठी दुसऱ्या महायुद्धात तयार करण्यात आले. सध्या त्याचा उपयोग इतर क्षेत्रांतही करण्यात येतो. १९३५ मध्ये फ्रँक कार्लसन यांनी छिद्रित फितीकरिता निर्वात तत्त्वाचा उपयोग करून 'रोबो टायपर' नावाचे स्वयंचलित यंत्र तयार केले. याच यंत्राचे विजेवर चालणाऱ्या यंत्राच्या स्वरूपात रूपांतर करण्यात आले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात त्याचा वापर कमी झाला पण युद्धानंतर ते परत वापरात आले. १९६० मध्ये 'रॉयल टायपर' नावाचे स्वयंचलित यंत्र बाजारात आले. या यंत्रावर एक माणूस १२५ पर्यंत पत्रे टंकलिखित करू शकतो. तसेच एकाच वेळी चार यंत्रे चालवून ५०० पर्यंत पत्रे तयार करू शकतो.

अन्य क्षेत्रांतील उपयोग : नेहमीच्या कार्यालयीन कामकाजाखेरीज अन्य क्षेत्रांतही टंकलेखन यंत्राचा व त्याच्या तत्त्वावरच आधारलेल्या इतर यंत्रांचा उपयोग करण्यात येतो. गणितीय कृत्ये करणारी, जमाखर्च करणारी व तो टंकलिखित स्वरूपात

देणारी इ. प्रकारची यंत्रे टंकलेखन यंत्राच्या तत्त्वावरच तयार करण्यात आली. अशा यंत्रांच्या शोधामुळे टंकलेखन यंत्राची व ⇨ संगणकाची (कॉम्प्यूटरची) सांगड घालणे शक्य झाले. 'पेपर टेप पंच अँड रीडर' हे या पद्धतीचे एक यंत्र होय. हे यंत्र विशिष्ट प्रकारच्या सुधारलेल्या टंकलेखन यंत्राला जोडलेले असते. यामुळे टंकलेखनावर नियंत्रण ठेवता येते किंवा टंकलेखन यंत्राच्या नियंत्रणामुळे या यंत्रातून छिद्रित फीत मिळते. विद्युत् टंकलेखन यंत्राच्या तत्त्वावर आधारलेली टेलेक्स दूरमुद्रक (टेलिप्रिंटर) इ. यंत्रे सध्या वापरात आहेत.

अक्षरांचे खिळे जुळविण्याच्या वेळखाऊ व खर्चिक कामामुळे मुद्रणाला वेळ लागतो. विशिष्ट प्रकारची टंकलेखन यंत्रे वापरून तयार करण्यात आलेल्या यंत्रांचा (उदा., मोनोटाइप, लायनोटाइप इ.) वापर करून हा वेळ पुष्कळच कमी करता येतो, असे आढळून आले आहे. १९५० सालानंतर अशा यंत्रांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होऊ लागला आहे [→ मुद्रण].

एका प्रतीवरून सुधारित प्रत तयार करणे, एकसारख्या लांबीच्या ओळी तयार करणे, शुद्ध टंकलिखित प्रत तयार करणे इ. स्वरूपाची कामे करणारे व त्याकरिता विशिष्ट साधने जोडलेले टंकलेखन यंत्रेही तयार करण्यात आलेले आहे.

विविध लिप्यांतील टंकलेखन यंत्रे : वरील सर्व वर्णन रोमन लिपीतील टंकलेखन यंत्रांसंबंधीचे असून या यंत्रांचीच सर्व जगात सर्वाधिक निर्मिती करण्यात येते. तथापि काही देशांत प्रादेशिक आवश्यकतेनुसार विविध लिप्यांतील टंकलेखन यंत्रे तयार करण्यात आली आहेत.

देवनागरी टंकलेखन यंत्रे नक्की कोणत्या वेळेपासून प्रचारात आली, हे सांगणे कठीण आहे. १९३२ च्या सुमारास एका जर्मन कंपनीने एक देवनागरी टंकलेखन यंत्र पुणे येथील अनाथ विद्यार्थी गृहाचे शं. रा. दाते यांच्या व्यक्तिगत मागणीवरून तयार केले होते. तथापि या यंत्राचा पारतंत्र्याच्या काळात फारसा प्रसार झाला नाही. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिकेतील वुडस्टॉक कंपनीने १९४८ साली लखनौच्या एका गृहस्थाच्या मागणीवरून देवनागरी लिपीतील यंत्रे मोठ्या प्रमाणावर पाठविली होती. परंतु याही यंत्रांना फारशी मागणी न मिळाल्याने बहुतेक यंत्रे परत रोमन लिपीत रूपांतरित केली गेली. ऑलिंपिया या जर्मन कंपनीने १९५०-५१ च्या सुमारास काही देवनागरी यंत्रे बाजारात आणली होती. रेमिंग्टन कंपनीनेही याच सुमारास देवनागरी यंत्रे तयार करण्यास सुरुवात केली. गोदरेज कंपनीने १९६२ साली केंद्र सरकार पुरस्कृत देवनागरी टंकलेखन यंत्राची नमुना आवृत्ती पूर्व जर्मनीतील ऑप्टिमा कंपनीच्या सहकार्याने तयार केली व मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन १९६८-६९ साली केले. तरी पण भारतात एकंदरीत मागणीचे प्रमाण फारच कमी राहिले. १९७५ सालापासून मात्र केंद्र सरकारने सर्व कार्यालयांना देवनागरी टंकलेखन यंत्रे ठेवण्याची सक्ती केल्याने मागणीचा जोर वाढला.

देवनागरी यंत्रांमध्ये अक्षरांना जोडण्यात येणारी अनुस्वार, उकार, मात्रा इ. चिन्हे छापल्यावर वाहक-रूळ पुढे जात नाही. ही चिन्हे अगोदर छापून मग त्यांच्याशी संबंधित अक्षरे छापतात व मग नेहमीप्रमाणे रूळ पुढे सरकतो. या अडचणीमुळे देवनागरी लिपीत टंकलेखन करण्याचा वेग रोमन लिपीच्या मानाने पुष्कळच कमी पडतो.

भारतातील तमिळ, तेलुगू, कन्नड, गुजराती, बंगाली, गुरुमुखी इ. लिप्यांतील टंकलेखन यंत्रे उपलब्ध आहेत. बहुतेक राज्य सरकारांनी प्रमाणित मुद्राफलक तयार केलेले असल्यामुळे यंत्राचे उत्पादन करणे सोयीचे झाले आहे. पूर्वी प्रत्येक कंपनीचा वेगवेगळा मुद्राफलक असे व त्यामुळे एका कंपनीच्या यंत्रावर काम करणाऱ्या टंकलेखकाला दुसऱ्या कंपनीच्या यंत्रावर काम करणे अवघड होत असे.

रसायनशास्त्र, गणित, भौतिकी इ. विषयांत वारंवार येणारी चिन्हे, घातचिन्हे, पादचिन्हे, रासायनिक चिन्हे इत्यादींसह अशा विषयांतील मजकूर टंकलिखित करता येईल, अशी यंत्रेही तयार करण्यात आलेली आहेत.

अंधांसाठी टंकलेखन यंत्रे : अठराव्या शतकाच्या अखेरीस आणि एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला अंध माणसांना वापरण्यास योग्य असे टंकलेखन यंत्र तयार करण्याचे प्रयत्न झाले. उठाव असलेली अक्षरे छापणारे एक यंत्र १८५६ मध्ये ए. ई. बीच यांनी तयार केले. पण त्यावर टंकलेखन फार मंद गतीने होई व त्यात अरुंद कागदी फितीवरच छपाई होत असल्यामुळे ते प्रायोगिक अवस्थेतच राहिले. १८३४ मध्ये ब्रेल लिपीमध्ये सुधारणा झाल्यानंतर तिच्यावर आधारलेली टंकलेखन यंत्रे तयार करण्याचे प्रयत्न झाले. १८६२ मध्ये तयार करण्यात आलेले मार्टिन टंकलेखन यंत्र ब्रेल लिपीवरच आधारले होते. ही यंत्रे सर्वसामान्य यंत्रांपेक्षा वेगळी होती. १९५० च्या मॅट्रिक्स मॉडेल एफ १२२१ या यंत्रात फक्त सात बटणे असून सहा टिंबांत बसविलेली ब्रेल लिपी त्यावर टंकलिखित करता येते. १९७२ मध्ये अमेरिकेत पर्किन्स ब्रेलर नावाचे यंत्र तयार करण्यात आले. हे यंत्र मॅट्रिक्स मॉडेलचीच आधुनिक आवृत्ती आहे. याखेरीज बहुतेक कंपन्यांनी सर्वसामान्य यंत्रांत थोडाफार बदल करून म्हणजे मधल्या चार बटणांवर अंधांना समजतील असे उंचवटे ठेवून नेहमीच्या पद्धतीने टंकलेखन करण्याची सोय केलेली आहे. या यंत्रावरची मापकपट्टी मात्र ब्रेल लिपीची असते व अंधांना त्यानुसार कागदाची किनार समजू शकते. जपानमधील शिंजिरो मात्सुई यांनी एकाच वेळी सर्वसाधारण यंत्राप्रमाणे टंकलिखित मजकूर व ब्रेल लिपीतील तोच मजकूर टंकलिखित करू शकणारे यंत्र तयार केले आहे. यामुळे अशा यंत्राने टंकलिखित केलेला मजकूर ब्रेल लिपी जाणणारा अंध माणूस वाचू शकेल. भारतात अंधांसाठी ब्रेल पद्धतीची यंत्रे अद्याप तयार करण्यात आलेली नाहीत.

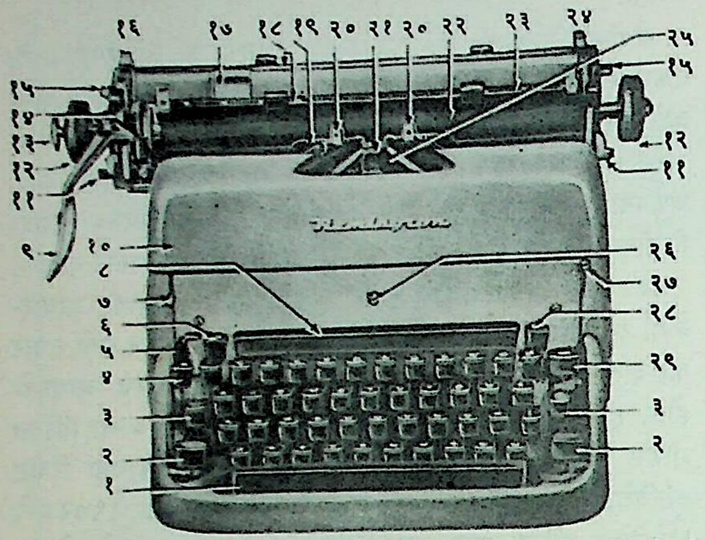
उपयुक्तता : सर्व प्रकारच्या आधुनिक कचेऱ्यांमध्ये टंकलेखकाला व टंकलेखन यंत्राला अनन्यसाधारण महत्त्व प्राप्त झाले आहे. टंकलेखन यंत्रामुळे श्रम व वेळ यांची बचत होऊन प्रचंड प्रमाणावर कागदोपत्री काम होऊ शकते. टंकलेखन यंत्रामुळे स्त्रियांना व्यावसायिक क्षेत्रात महत्त्वाच्या कामगिरीच्या जागा मिळणे सुलभ झाले. टंकलेखन यंत्राच्या वाढत्या उपयुक्ततेमुळे टंकलेखन शाळा, व्यावसायिक महाविद्यालये, धंदेशिक्षण शाळा इ. शैक्षणिक संस्थांच्या संख्येत मोठ्या प्रमाणावर वाढ झालेली आहे. काही देशांत अगदी प्राथमिक इयत्तांमध्ये टंकलेखन यंत्रे व त्यांपासून मिळणारे फायदे यांची विद्यार्थ्यांना ओळख करून देण्यात येते.

रचना : आधुनिक टंकलेखन यंत्राचे लहान मोठे मिळून शेकडो भाग असतात. तथापि त्यांची कार्यपद्धती सापेक्षतः सोपी असून तिचे प्रमाणीकरण करण्यात आलेले आहे. त्यानुसार सर्व कारखानदार यंत्रे तयार करतात. प्रमाणित टंकलेखन यंत्राची सर्वसाधारण रचना आ. २ मध्ये दाखविली आहे.

यंत्राच्या वरच्या भागात एक वाहक-रूळ असतो. त्याच्यामुळे कागद छापण्याच्या बिंदूच्या दृष्टीने क्षितिज समांतर सरकतो. या रुळावर बसविलेला कागद घट्ट धरून ठेवण्यासाठी दोन छोटे रबरी रूळ आडव्या सळईवर बसविलेले असतात. एक ओळ छापल्यावर कागद वर सरकवितात. इंग्रजी टंकलेखन यंत्रात प्रत्येक टंक तुकड्यावर दोन चिन्हे, लहान व मोठे अक्षर वा आकडे, विराम चिन्हे असतात. बटण दाबताच एकच अक्षर वा चिन्ह छापले जाते.

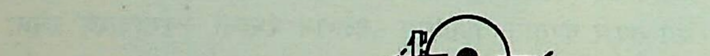
हस्तचलित यंत्रात बोटाने बटण दाबताच तरफा व जोडसळ्या यांच्याद्वारे अक्षर छापले जाते. अक्षरे उमटविण्यासाठी कागद व टंक यांमध्ये कार्बन फीत असते.

सामान्यतः प्रमाणित टंकलेखन यंत्रात ४२–४६ बटणे असून ८४–९२ चिन्हे असतात. आवश्यक चिन्ह छापावयासाठी विशिष्ट बटणच



आ. २. **प्रमाणित टंकलेखन यंत्र :** (१) अंतर सोडण्याची पट्टी, (२) अक्षर-बदल (लहान-मोठे) बटण, (३) अक्षर-बदल बटणाची अटक, (४) रूळ मागे सरकविण्याचे बटण, (५) गुंतलेले टंक सोडविण्याची तरफ, (६) कोष्टकातील स्तंभांमधील अंतराचे बटण, (७) बटणावरील जोराचा नियामक, (८) कोष्टकातील दुसऱ्या स्तंभापाशी रूळ नेणारे बटण, (९) ओळीतील अंतराची व रूळ मागे सरकविण्याची तरफ, (१०) पऱ्याचे झाकण, (११) रूळ सुटा करण्याची तरफ, (१२) रुळाच्या मुठी, (१३) ओळींतील अंतर संयोजक, (१४) ओळींतील अंतर नियामक, (१५) वाहक सुटा करण्याची तरफ, (१६) स्वयंचलित ओळ शोधक (ओळींतील अंतराचा नियामक अकार्यकारी करणारा भाग), (१७) निरनिराळ्या रुंदीच्या कागदांसाठी संयोजक, (१८) कागदाचा मध्य दर्शविणारी अंकन पट्टी, (१९) पुनर्मार्गणक पट्टी (टंकलेखन होत असलेला कागद काढल्यास तो पुन्हा योग्य रीतीने बसविण्यासाठी मार्गणक पट्टी), (२०) छोटी कार्डे धरणारी पट्टी, (२१) टंकाचे स्थान निश्चित करणारा मार्गणक, (२२) आधाररूळ, (२३) कागद दाबून धरणारी सळई (हिच्यावर १८ मधील अंकनाशी जुळणारे अंकन असते), (२४) कागद सैल करणारी तरफ, (२५) वाहक मोजपट्टी (वाहकाबरोबर चालते व टंक मार्गणकाच्या मध्यभागीच्या मोकामुळे अक्षराचे नेमके स्थान दर्शविते), (२६) शाईची फीत उलटविणारी कळ, (२७) उपयोगात असलेला फितीचा (वरचा, मधला वा खालचा) भाग दर्शक, (२८) कोष्टकातील स्तंभांची निश्चिती करणारे बटण, (२९) समास अटक मोकळी करणारी कळ.

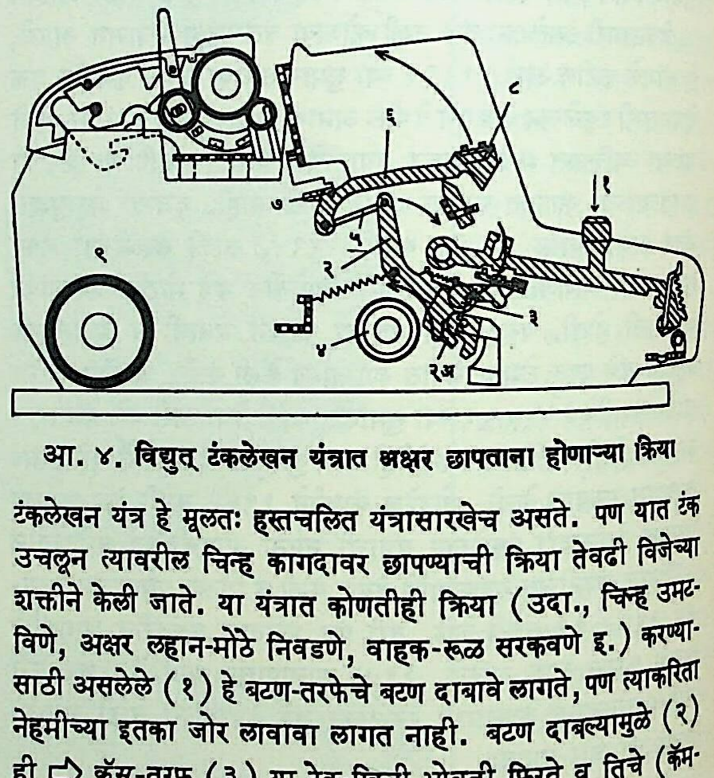
वापरावे लागते. त्याशिवाय यंत्राला विविध प्रकारची बटणे असतात (आ. २). त्यामुळे शब्दांमध्ये योग्य तितकेच अंतर राहते व वाहक-रुळाची आवश्यक ती हालचाल होते.



आ. ३. **पुढून अक्षर छापण्याच्या पद्धतीची व्यवस्था**

बटण दाबल्यावर कोणतेही अक्षर छापेपर्यंत होणाऱ्या हालचाली पुढीलप्रमाणे होतात (आ. ३). (१) या बटण-तरफेच्या दर्शनी टोकाला बटण असते व तिच्या मागील टोकाला (२) ही टेकू-खीळ असते. (२) जवळ एक गाळा असून त्यात (३) या कडीचे एक टोक (४) या खिळीने गुंतविलेले असते. (६) या टंक-तरफेच्या पुढच्या टोकावर चिन्ह असून ती तरफ (७) या टेकू-खिळीभोवती फिरते. या तरफेला एक शेपूट असून त्याला आकड्याचा आकार असतो. या आकड्यात (३) या कडीचे वरचे टोक (५) या खिळीने गुंतविलेले असते. (१) या बटण-तरफेवरील बटण दाबले की, ती (२) या खिळीभोवती फिरून (४) खिळीमुळे (३) या कडीला खाली ओढते. (३) ची ही गती टंक-तरफेच्या शेपटाला मिळून ती (७) या खिळीभोवती झटकन फिरते. शेपटाच्या चलनाचा वेग जरी थोडा असला, तरी टंक टोकाकडील तरफेची भुजा किती तरी पट मोठी असते व त्यामुळे टंकाचा वेग त्या प्रमाणात वाढतो व तो (८) या रुळावरच्या कागदावर आपटतो. अशा तऱ्हेने कागदावर चिन्ह उमटते. बटण-तरफ पुन्हा चटकन मूळ स्थानावर जावी म्हणून तिच्या मागील टोकावर दाब देणारी (९) ही तरफ योजलेली आहे. (१०) या स्प्रिंगमुळे (१) ही तरफ कायम उचलून धरून ठेवली जाते. ती जास्त वर जाऊ नये म्हणून (११) हा अटकाव असतो.

विद्युत् टंकलेखन यंत्रात बटण दाबल्यावर अक्षर (चिन्ह) छापले जाईपर्यंत होणाऱ्या क्रिया पुढीलप्रमाणे होतात (आ. ४). विद्युत्



आ. ४. **विद्युत् टंकलेखन यंत्रात अक्षर छापताना होणाऱ्या क्रिया**

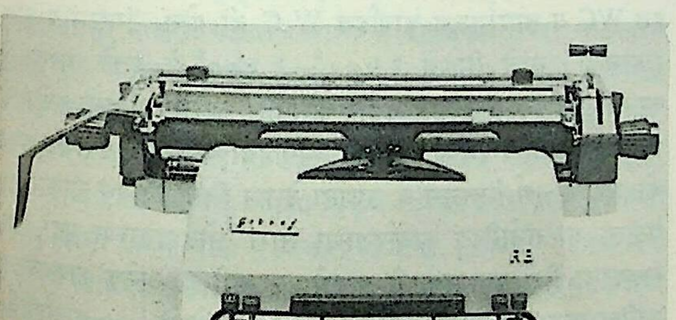
टंकलेखन यंत्र हे मूलतः हस्तचलित यंत्रासारखेच असते. पण यात टंक उचलून त्यावरील चिन्ह कागदावर छापण्याची क्रिया तेवढी विजेच्या शक्तीने केली जाते. या यंत्रात कोणतीही क्रिया (उदा., चिन्ह उमटविणे, अक्षर लहान-मोठे निवडणे, वाहक-रूळ सरकवणे इ.) करण्यासाठी असलेले (१) हे बटण-तरफेचे बटण दाबावे लागते, पण त्याकरिता नेहमीच्या इतका जोर लावावा लागत नाही. बटण दाबल्यामुळे (२) ही ⇨ कॅम-तरफ (३) या टेकू-खिळी भोवती फिरते व तिचे (कॅम-तरफेचे) शेपूट (२ अ) हे (९) या विद्युत् चलित्राने (मोटरने) कायम गतीने फिरणाऱ्या (४) या रुळाच्या संपर्कात येते. रूळ व शेपूट यांच्यातील घर्षणामुळे कॅम-तरफ बाणाने दाखविलेल्या दिशेने फिरत जाते. ती फिरताना तिला जोडलेल्या (५) या कडीने (६) या टंक-तरफेचे टोक बाणाने दाखविलेल्या दिशेने ओढले जाते. टंक-तरफ (७) या टेकू-खिळीभोवती फिरून तिच्या दुसऱ्या टोकाला असलेल्या टंकावरील चिन्ह (८) हे कागदावर आपटते व त्यावर उमटते. ही क्रिया निमिषार्धात व्हावी यासाठी या तरफ शृंखलेत काही स्प्रिंगांची योजना केलेली असते. चिन्ह आपटले की, कॅममुळे शेपटीसकट कॅम-तरफ आपल्या मूळ जागेवर येते. या यंत्रामुळे सर्व चिन्हांवर सारखाच जोर पडून छपाई एकसारखी होते. या यंत्रावर काम करताना टंकलेखकाच्या

शक्तीचा फारसा व्यय होत नसल्यामुळे तो न दमता जलद टंकलेखन करू शकतो.

टंकलेखन क्रिया : जलद व सुवाच्य टंकलेखन करण्याच्या दृष्टीने कोणत्या बोटांनी मुद्राफलकातील कोणती बटणे दाबावीत यासंबंधी अभ्यास करून एकं विशिष्ट पद्धती बसविण्यात आली आहे. या पद्धतीने टंकलेखन करण्याचा चांगला सराव झाला, तर टंकलेखकाला केवळ मजकुरावर लक्ष व दृष्टी केंद्रित करून मुद्राफलकाकडे न बघता टंकलेखन करणे सहज शक्य होते. या पद्धतीला 'स्पर्श पद्धत' म्हणतात. चांगल्या टंकलेखकाला ही पद्धत आत्मसात झालेली असणे अत्यावश्यक असते. टंकलेखनाचा वेग टिकविण्यासाठी टंकलेखकाला सातत्याने टंकलेखन करण्याची सवय ठेवावी लागते.

भारतीय उद्योग : १९३० सालापर्यंत तयार टंकलेखन यंत्रे भारतात आयात करण्यात येत होती. त्यानंतर सुटे भाग परदेशातून मागवून व ते जोडून यंत्रे तयार करण्यात येऊ लागली. १९४२ च्या सुमारास गोदरेज कंपनीने टंकलेखन यंत्रे तयार करण्याची योजना आखली होती; परंतु युद्धजन्य परिस्थितीमुळे ती अंमलात येऊ शकली नाही. १९५० नंतर मात्र या कंपनीने झपाट्याने हे काम हाती घेऊन १९५४-५५ मध्ये कोणत्याही परकीय सहकार्याविना भारतीय तंत्रज्ञांनी बनविलेले टंकलेखन यंत्र बाजारात आणले. गोदरेज कंपनीच्या संपूर्ण भारतीय उत्पादनामुळे व सरकारच्या आयात धोरणामुळे शेवटी रेमिंग्टन व हाल्डा या कंपन्यांनाही संपूर्णपणे भारतातच टंकलेखन यंत्रे बनविणे भाग पडले. सध्याही याच तीन प्रमुख कंपन्या भारतात टंकलेखन यंत्रे मोठ्या प्रमाणावर तयार करीत आहेत. गोदरेज कंपनीने १९७६ साली तयार केलेले टंकलेखन यंत्र आ. ५ मध्ये दाखविले आहे. मद्रास येथील सरकारी मालकीच्या कारखान्यात मुख्यतः दूरमुद्रक यंत्रे बनविली जातात. अलीकडेच या कारखान्याने विद्युत् टंकलेखन यंत्रांचेही उत्पादन सुरू केले आहे.

दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या (१९५६–६०) सुरुवातीच्या काळात टंकलेखन यंत्रे तयार करणाऱ्या तीन कारखान्यांची उत्पादनक्षमता प्रती वर्षी ३२,००० यंत्रे इतकी होती. १९६२ मध्ये चार कारखाने उत्पादन



आ. ५. गोदरेज कंपनीच्या टंकलेखन यंत्राचे AB मॉडेल (१९७६)

करीत होते व त्यांची उत्पादन क्षमता ४५,००० यंत्रे इतकी होती. प्रत्यक्षात मात्र त्या वर्षी ३७,०४४ यंत्रेच तयार केली गेली. १९७४ अखेर कारखान्यांची संख्या तीन होती व आणखी चार कारखान्यांना परवानगी देण्यात आली. मुंबई, कलकत्ता, दिल्ली व मद्रास येथे टंकलेखन यंत्रांचे कारखाने आहेत. भारताची सध्याची वार्षिक गरज १०,००० यंत्रांची आहे. भारतात रोमन, देवनागरी व इतर भारतीय लिप्यांतील टंकलेखन यंत्रे तयार करण्यात येतात. यांत प्रमाणित, सुवाह्य व विद्युत् अशा तीन प्रकारची यंत्रे तयार होतात.

सध्याच्या सरकारी संरक्षक धोरणानुसार परदेशी टंकलेखन यंत्रे आयात करण्यावर बंदी आहे. फक्त निर्यातदार कंपन्यांना स्वतःच्या वापरासाठी खास परवान्यावर विद्युत् टंकलेखन यंत्रे आयात करता येतात. भारतातून थोड्या प्रमाणावर टंकलेखन यंत्रांची निर्यात होते. १९६२ साली ४,६९,५०० रु.; १९६४ मध्ये ५,१४,००० रु.; १९६८-६९ मध्ये ५,३८,००० रु.; १९७०-७१ मध्ये ९,४०,००० रु. आणि १९७४ मध्ये ८,००,००० रु. इतक्या किंमतीची यंत्रे निर्यात झाली. भारतातून मलेशिया, दक्षिण कोरिया, फिलिपीन्स, मध्य पूर्वेतील देश, नेपाळ, बांगला देश इ. देशांना टंकलेखन यंत्रे निर्यात केली जातात.

संदर्भ : 1. Bliven, B. (Jr.) *The Wonderful Writing Machine*, New York, 1954. 2. Current, R. N. *The Typewriter and the Men Who Made It*, Urbana (Illinois), 1954. 3. Richards, G. T. *The History and Development of Typewriters*, London, 1964.

गुप्ते, का. भा.

टंगस्टन : (वुल्फ्रॅम). धातुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह W. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ७४; अणुभार १८३·९२; ⇨ *आवर्त सारणी*तील सहाव्या गटाच्या अ विभागात स्थान, वर्ण पांढरा-करडा; शरीरकेंद्रित समघनी रचना [→ स्फटिकविज्ञान]; विद्युत् विन्यास (अणूमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, ३२, १२, २; घनता २०° से. तापमानास १९·३ ग्रॅ./सेंमी.³; वितळबिंदू ३,३८०° से. (हा इतर कोणत्याही धातूपेक्षा जास्त आहे); उकळबिंदू ५,४००° से., नैसर्गिक समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचे) अणुभार व त्यांचे शेकडा प्रमाण १८० (०·२), १८२ (२५·८), १८३ (१४·२), १८४ (३०·६) व १८६ (२९·२); तापमान २०° से. असता विशिष्ट उष्णता (१° से. तापमान वाढविण्यासाठी लागणारी उष्णता) ०·०३२ कॅ./ग्रॅ.; वितळबिंदूजवळील सुप्त उष्णता ४५ कॅ./ग्रॅ.; बाष्पीभवनाची सुप्त उष्णता १,१८० कॅ./ग्रॅ.; विद्युत् रोधकता २०° से. तापमान असता ५·६ मायक्रोओहम/सेंमी.; उच्च तापमानास तार काढता येते (तन्य) व ठोकून पत्रा तयार करता येतो; पृथ्वीच्या कवचातील प्रमाण सु. ०·०००१५% (दशलक्ष भागांत १·५ भाग).

इतिहास व उपस्थिती : टंगस्टनाच्या शोधाचे श्रेय डब्ल्यू. ए. शेले यांच्याकडे जाते. १७८१ साली त्यांनी कॅल्शियम टंगस्टेट ($CaWO_4$) या खनिजापासून अम्लीय पिवळ्या रंगाचे वुल्फ्रॅम ट्राय-ऑक्साइड बनविले. हे खनिज कॅल्शियम ऑक्साइड व एक अज्ञात अम्ल यांचे संयुग आहे, असे त्यांनी प्रतिपादन केले व या अम्लाला त्यांनी टंगस्टिक अम्ल असे नाव दिले. टंगस्टन या शब्दाचा अर्थ जड दगड असा आहे. या खनिजाला आता शीलाइट असे नाव आहे. नंतर १७८३ साली जे. जे. व एफ्. ड्रेलूयार या बंधुद्वयानी वुल्फ्रॅमाइट या खनिजापासून ते मिळवले आणि त्याला वुल्फ्रॅम असे नाव दिले. शीलाइटाखेरीज वुल्फ्रॅमाइट ($FeWO_4$) अथवा फेरबेराइट, ह्युब्नेराइट ($MnWO_4$), स्टोल्झाइट ($PbWO_4$), टंगस्टेनाइट (WS_2), क्युप्रोटंगस्टाइट [$(Ca,Cu)WO_4$] आणि वुल्फ्रॅम ओकर (WO_3) ही टंगस्टनाची धातुके (कच्च्या स्वरूपातील धातू) आहेत. यांपैकी शीलाइट आणि वुल्फ्रॅमाइट हीच आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत.

इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड ॲप्लाइड केमिस्ट्री या संस्थेने टंगस्टनाला वुल्फ्रॅम हे पर्यायी नाव सुचविले होते. इतर यूरोपीय देशांनी हे नाव स्वीकारले असले, तरी ब्रिटन आणि अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने यांनी त्याला मान्यता दिली नाही. ते देश टंगस्टन हे जुने नावच वापरतात. चीन, ब्रह्मदेश, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, बोलिव्हिया, पोर्तुगाल व कोरिया या देशांत टंगस्टनाची धातुके आढळतात.

धातुनिर्मिती : शीलाइटाचे अथवा वुल्फ्रॅमाइटाचे चूर्ण संहत (प्रमाण जास्त असलेल्या) हायड्रोक्लोरिक अम्लाबरोबर उकळवून व

त्यात थोडे संहत नायट्रिक अम्ल मिसळून वुल्फ्रॅम ट्राय-ऑक्साइडाचा (WO_3) पिवळा साका मिळवता येतो. नंतर तो अमोनियात विरघळवून अमोनियम पॅरा टंगस्टेटाचे स्फटिक मिळतात. अमोनियम पॅरा टंगस्टेट हवेत तापवून टंगस्टन धातू मिळते.

दुसऱ्या एका पद्धतीत धातुक प्रथम कुटून, दळून, चुंबकीय अथवा गुरुत्वाकर्षण पद्धतीने त्याच्यातील धातुसंहती ६० ते ७० टक्क्यांपर्यंत वाढवली जाते. अशा रीतीने संहत केलेले वुल्फ्रॅमाइट व सोडियम कार्बोनेट यांचे मिश्रण ९००° ते १,०००° से. तापमानापर्यंत तापवून सोडियम टंगस्टेट बनवितात. सोडियम कार्बोनेटाऐवजी दाहक (कॉस्टिक) सोडा वापरूनही सोडियम टंगस्टेट मिळविता येते. लोह वा मँगॅनिजासारख्या इतर धातू मळीत निघून जातात. पॅरा टंगस्टेटाचे स्फटिक ४००° ते ५००° से.पर्यंत तापवून शुद्ध टंगस्टिक ऑक्साइड बनविता येते. हायड्रोजन वायूच्या प्रवाहात ८००° ते १,०००° से. तापमान राखून टंगस्टनाची शुद्ध पूड मिळू शकते. क्षपण क्रियेवर (ऑक्साइडातील ऑक्सिजन काढून टाकण्याच्या क्रियेवर) नियंत्रण ठेवून ०·५ ते २·५ मायक्रॉन (१ मायक्रॉन = $१०^{-३}$ मिमी.) आकार असलेल्या धातुकणांचे चूर्ण मिळवता येते. इतकेच नव्हे, तर याहूनही जाड भुकटी मिळविता येते.

टंगस्टन सरळ तापवून वितळवणे कठीण असते. इलेक्ट्रॉन शलाकेने अथवा विद्युत् प्रज्योतीने ते वितळविता येते. टंगस्टन चूर्ण प्रथम हायड्रोजन भट्टीत १,२००° ते १,३००° से.पर्यंत तापवून ते ठशात घालून त्यावर दर चौ. सेंमी.ला १६० किग्रॅ. इतका दाब देऊन त्याच्या विटा बनविता येतात.

रासायनिक गुणधर्म : सापेक्षतः टंगस्टन निष्क्रिय आहे. त्यावर सामान्य अम्ले, क्षार (अल्कली) किंवा अम्लराज (एक भाग नायट्रिक अम्ल व तीन भाग हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांचे मिश्रण) यांचा परिणाम होत नाही. परंतु संहत नायट्रिक व हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्लांच्या मिश्रणाचा त्यावर परिणाम होतो. सोडियम नायट्राइटासारखे वितळलेले ऑक्सिडीकारक [→ ऑक्सिडीभवन] टंगस्टनावर चटकन विक्रिया करतात. त्याचे ऑक्सिडीकरण कोठी तापमानास (सर्वसामान्य तापमानास) होत नाही; पण धातू लाल झालेली असता विक्रिया लवकर होते. क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन, कार्बन डाय- व मोनो-ऑक्साइडे, तसेच गंधक यांच्या विक्रिया उच्च तापमानास होतात. उच्च तापमान असता कार्बन, बोरॉन, सिलिकॉन व नायट्रोजन यांची टंगस्टनाबरोबर संयुगे बनतात; पण हायड्रोजनाबरोबर टंगस्टनाची संयुगे बनत नाहीत.

संयुगे : टंगस्टनाची ऑक्सिडीकरण अवस्था २+ पासून ६+ पर्यंत [→ ऑक्सिडीभवन] असू शकते. जास्त ऑक्सिडीकरण क्रमांक असलेली संयुगे अधिक स्थिर असतात. आवर्त सारणीतील सहाव्या गटातील अ विभागात असलेल्या क्रोमियम आणि मॉलिब्डेनम यांप्रमाणेच टंगस्टनाचे रासायनिक गुणधर्म आहेत. जलविद्रावात टंगस्टनाचे जटिल आयन (विद्युत् भारित अणुगट) निर्माण करण्याच्या प्रवृत्तीमुळे त्या विक्रिया थोड्या गुंतागुंतीच्या असतात.

ऑक्साइडे : टंगस्टनाची निश्चित आणि स्थिर अशी तीन परिचित ऑक्साइडे आहेत. यांशिवाय इतर कित्येक ऑक्साइडे असल्याची वर्णने प्रसिद्ध झाली आहेत; परंतु त्यांचे अस्तित्व निश्चित ठरलेले नाही.

टंगस्टन डाय-ऑक्साइड : (WO_2). तपकिरी, चतुष्कोणीय स्फटिक. घनता १२·११; आकारहीन तपकिरी पुडीच्या स्वरूपातही हे ऑक्साइड आढळते व अशा पुडीच्या स्वरूपात ते आपोआप पेट घेते आणि तिचे WO_3 तयार होते.

डायटंगस्टन पेंटॉक्साइड : (टंगस्टनाचे निळे ऑक्साइड, W_2O_5). तापविल्यावर ८००° से. तापमानाला याचे संप्लवन (द्रवरूप न होता एकदम वायुरूप होण्याची क्रिया) होते. याचे हायड्रोजनाने क्षपण करून टंगस्टन डाय-ऑक्साइड किंवा टंगस्टन धातू सहज मिळविता येते.

टंगस्टन ट्राय-ऑक्साइड : (टंगस्टिक ऑक्साइड, WO_3). सामान्यतः पिवळ्या पुडीच्या स्वरूपात असते. पुडीची घनता ७·१६; ते १,४७३° से. ह्या तापमानाला थोडे संप्लवन होऊन वितळते. ऑक्साइडांपैकी हे सर्वांत प्रमुख असून टंगस्टनाची पूड मिळविण्यासाठी सामान्यतः याचाच उपयोग केला जातो. १,०५०° से.पेक्षा अधिक तापमान असलेल्या कार्बनाने क्षपण केल्यावर टंगस्टन डाय-ऑक्साइडापासून निवळ धातू तयार होते. ते पाण्यात व अम्ल विद्रावात विरघळत नाही, पण क्षाराच्या प्रबल विद्रावात टंगस्टेटे तयार होतात.

अम्ले : टंगस्टिक ऑक्साइडाच्या अनेक अम्लांची वर्णने केलेली आढळतात; पण त्यांपैकी निश्चित व परिचित अशी तीन अम्ले आहेत. ती म्हणजे (१) टंगस्टिक अम्ल, H_2WO_4; (२) त्याचे हायड्रेट $H_2WO_4 \cdot H_2O$ आणि (३) मेटाटंगस्टिक अम्ल, $H_8W_{12}O_{40} \cdot xH_2O$.

लवणे : $M_2WO_4 \cdot xH_2O$ असे टंगस्टेटाचे सामान्य सूत्र असते. क्षार धातू (लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम इ.) व मॅग्नेशियम यांची टंगस्टेटे पाण्यात विरघळतात पण इतर विरघळत नाहीत. कॅल्शियम, बेरियम व मॅग्नेशियम यांच्या टंगस्टेटांचा अनुस्फुरक (विशिष्ट तरंगलांबीच्या प्रारणाचे शोषण करून जास्त तरंगलांबीच्या प्रकाशाचे उत्सर्जन करणारी) द्रव्ये म्हणून ➪ *क्ष किरण नलिके*त उपयोग करतात.

मेटा टंगस्टेटे : $3M_2O \cdot 12WO_3 \cdot xH_2O$ असे यांचे सूत्र असून ती पाण्यात विरघळतात.

पॅरा टंगस्टेटे : सामान्यतः $5M_2O \cdot 12WO_3 \cdot xH_2O$ असे यांचे सूत्र असते.

हॅलाइडे : ३, ४, ५ व ६ संयुजा असणारी टंगस्टनाची हॅलाइडे माहीत आहेत. हवेत किंवा पाण्याच्या वाफेत अस्थिर असणे, हे त्यांचे सामान्यतः आढळणारे गुणधर्म होत. बाष्पनशील असल्यामुळे त्यांचा विशेषतः हेक्झॅक्लोराइडाचा WCl_6 उपयोग हीन धातूंवर टंगस्टनाचा मुलामा देण्यासाठी होतो. WCl_4, WCl_5, WBr_4, WBr_5, WBr_2, WI, WI_2, WF_6, WF_2 इ. इतर हॅलाइडे होत.

कार्बाइडे : टंगस्टनाच्या कार्बाइडांपैकी प्रमुख म्हणजे टंगस्टन कार्बाइड WC व डायटंगस्टन कार्बाइड W_2C ही होत. टंगस्टन व कार्बन (काजळी) यांचे मिश्रण १,५००°–१,६००° से. इतके तापवून ती करड्या पुडीच्या स्वरूपात तयार करतात. त्यांच्या पुडीचा कठीणपणा जवळजवळ हिऱ्याइतका असतो. कार्बाइडाच्या पुडीत संयोजक म्हणून कोबाल्टाचे चूर्ण मिसळून व उष्णता देऊन तिला विविध आकार देता येतात. या संयोजित कार्बाइडाचा तारा ओढावयाच्या मुद्रा, लेथ, खडकाला छिद्रे पाडावयाची हत्यारे, करवती इ. अनेक कापावयाच्या यांत्रिक हत्यारांत मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होतो [→ कार्बाइडे].

इतर संयुगांपैकी महत्त्वाची म्हणजे टंगस्टन हेक्झॅकार्बोनिल $W(CO)_6$; नायट्राइडे W_2N_3, WN_2, W_2N; बोराइडे WB_2, WB, W_2B; फॉस्फाइडे WP_2, W_2P, WP; सिलिसाइडे WSi_2, W_2Si, WSi_3; अमोनियम थायोटंगस्टेट $(NH_4)_2WS_4$ इ. होत.

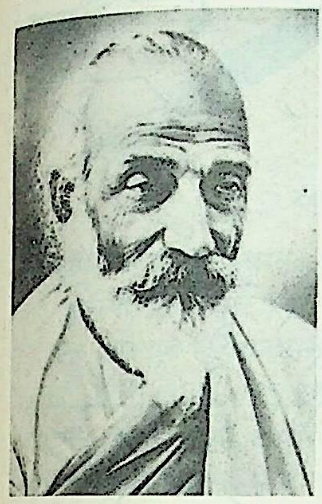
उपयोग : तापून लाल झाले असतानाही टंगस्टनमिश्रित पोलादाचा कठीणपणा टिकून राहतो म्हणून अतिवेगाने फिरणाऱ्या यंत्रातील कापणाऱ्या हत्यारांचे अग्रभाग करण्यासाठी टंगस्टनमिश्रित पोलादाचा उपयोग केला जातो. त्यांच्यात १५–२० टक्के टंगस्टन व थोडे क्रोमियम मिसळलेले असते. विजेच्या दिव्यातील तंतूसारखी तार टंगस्टनाची असते. दर वर्षी उत्पादन करण्यात येणाऱ्या टंगस्टन धातूपैकी सु. २ टक्क्यांपेक्षा कमी इतकीच धातू विजेच्या दिव्यातील तापदीप्त तारेसाठी खर्ची पडते. परंतु ती अत्यावश्यक असते व टंगस्टनापासून काढलेल्या तारेऐवजी वापरता येईल अशा इतर कोणत्याही पदार्थाचा शोध अद्याप लागलेला नाही. विद्युत् व इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे, क्ष-किरण नलिका इ.

उपकरणांत शुद्ध टंगस्टन धातू वापरतात. वस्त्रांना लावावयाचे ज्वालारोधक द्रव्य, शाईतील रंगद्रव्ये तसेच काच, मृत्तिका पदार्थ, कातडी कमाविणे यांत टंगस्टनाची संयुगे वापरली जातात. अलीकडच्या काळात रॉकेटांच्या व क्षेपणास्त्रांच्या प्रोथांच्या (ज्यांतून अत्युष्ण जळालेले इंधन वायू बाहेर पडतात अशा भागांच्या) गळ्यांकरिता टंगस्टनाचा विविध रूपांत उपयोग करतात. टंगस्टनाच्या एकूण उत्पादनापैकी ४०–५० टक्के टंगस्टन लोही मिश्रधातू बनविण्यासाठी व सु. १० टक्के लोहेतर मिश्रधातू बनविण्यासाठी वापरले जाते.

संदर्भ : 1. Li, K. C.; Wang, C. Y. *Tungsten*, New York, 1955. 2. Quarrel, A. G. *Niobium, Tantalum, Molybdenum and Tungsten*, New York, 1961.

जमदाडे, ज. वि.

टंडन, पुरुषोत्तमदास : (१ ऑगस्ट १८८२–७ जुलै १९६१). अखिल भारतीय काँग्रेसचे एक मान्यवर नेते आणि राष्ट्रभाषा हिंदीचे निष्ठावंत प्रचारक. अलाहाबाद येथील मध्यमवर्गीय खत्री कुटुंबात जन्म. प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण अलाहाबाद येथे घेऊन तेथील म्यूर सेंट्रल महाविद्यालयातून एम्.ए. आणि पुढे एलएल्.बी. झाले. तत्पूर्वी १८९७ मध्ये चंद्रमुखी यांच्याबरोबर त्यांनी विवाह केला. विद्यार्थिदशेतच ते काँग्रेसच्या राष्ट्रीय चळवळीत पडले (१८९९). याबद्दल त्यांना एक वर्ष महाविद्यालयातून काढून टाकले होते.



पुरुषोत्तमदास टंडन

१९०६–१४ या दरम्यान त्यांनी सर तेजबहादूर सप्रू यांच्या हाताखाली अलाहाबाद उच्च न्यायालयात वकिली केली. मदन मोहन मालवीय यांच्या सल्ल्यानुसार ते नाभा संस्थानात कायदामंत्री म्हणून गेले; पण लवकरच हिंदी भाषेच्या प्रचारार्थ त्यांनी ही नोकरी सोडली आणि ते असहकारितेच्या चळवळीत १९२० मध्ये सहभागी झाले. याबद्दल त्यांना १९२१ मध्ये तुरुंगवास भोगावा लागला. १९२३ मध्ये ते प्रांतिक काँग्रेसचे अध्यक्ष झाले. १९२३–२९ या दरम्यान ते पंजाब नॅशनल बँकेचे अधिकारी होते. १९३० मध्ये ते अलाहाबाद नगरपालिकेचे अध्यक्ष झाले. स्वातंत्र्याच्या लढ्यात त्यांना अनेक वेळा तुरुंगवास भोगावा लागला. १९३९ मध्ये ते प्रांतिक विधिमंडळावर निवडून गेले व सभापती झाले. १९४६ मध्ये त्यांची संविधान समितीवर निवड झाली. १९५० साली नासिक येथे भरलेल्या अखिल भारतीय काँग्रेसचे ते अध्यक्ष होते; पण पुढे जवाहरलाल नेहरूंशी मतभेद आल्यामुळे त्यांनी राजीनामा दिला. १९५२ मध्ये ते लोकसभेवर निवडून आले आणि १९५६ मध्ये ते राज्यसभेसाठी निवडले गेले. म. गांधी त्यांचा 'राजर्षि' असा उल्लेख करीत. राजकारणापेक्षा समाजकारण त्यांना अधिक प्रिय होते. त्यांनी हिंदी भाषेच्या प्रचारार्थ प्रथमपासूनच विशेष लक्ष दिले. ते लाला लजपतराय यांच्या सर्व्हंट्स ऑफ द पीपल सोसायटीचे काही काळ अध्यक्ष होते (१९२३). राष्ट्रभाषा प्रचार समितीशी त्यांचा निकटचा संबंध होता. भारत सरकारने त्यांना भारतरत्न हा सर्वोच्च पुरस्कार देऊन त्यांच्या समाजसेवेचा यथोचित गौरव केला (१९६१).

टंडन यांची निसर्गोपचारांवर श्रद्धा होती. त्यांच्यावर पंडित मदन मोहन मालवीय व लाला लजपतराय यांचा मोठा प्रभाव होता आणि जवाहरलाल नेहरू, राजेंद्रप्रसाद, गोविंद वल्लभ पंत ह्यांसारखे सहकारी त्यांना लाभले होते. *अभ्युदय* या हिंदी वृत्तपत्राचे ते अनेक वर्षे संपादक होते. पददलित समाजाच्या समस्या सोडविण्यात ते सतत अग्रेसर राहिले. त्यांचा गौरवग्रंथ *राजर्षि अभिनन्दनग्रन्थ* या नावाने १९६० मध्ये हिंदीत प्रसिद्ध झाला.

देवगिरीकर, त्र्यं. र.

टंड्रा : ज्या प्रदेशाचे वर्षातील एखाद्या तरी महिन्याचे तपमान ०° से. ते १०° से. पर्यंत असते, अशा प्रदेशाचा समावेश टंड्रामध्ये केला जातो. टंड्रा प्रदेश सामान्यतः तीन ठिकाणी आढळतात. त्यांतील मुख्य म्हणजे सूचिपर्णी अरण्याच्या उत्तरेकडील, उत्तर ध्रुव प्रदेशालगतचा भाग आर्क्टिक टंड्रा म्हणून ओळखला जातो. समशीतोष्ण कटिबंधातील पर्वत प्रदेशापैकी तरुरेषेपेक्षा उंचावरील प्रदेशास अल्पाइन टंड्रा म्हणतात. अंटार्क्टिकाचा टंड्रा प्रदेश अल्प आहे. भूपृष्ठाचा दहावा हिस्सा टंड्रा प्रदेशाने व्यापला आहे. उत्तर अमेरिकेतील ६०° उ. पलीकडील भाग यूरेशियातील ७०° उ. पलीकडील भाग, पूर्व सायबीरियातील ६०° उ. पलीकडील कॅमचॅटकाजवळचा भाग आर्क्टिक टंड्रामध्ये येतो.

आर्क्टिक टंड्राच्या प्रदेशात अधून मधून तळी, दलदली, नद्या व खुरट्या झाडाझुडुपांचे व गवताचे पट्टे आढळतात. बर्फ पडणे व वितळणे ह्या दोन्ही क्रिया या भागात चालतात. सदा गोठलेला जमिनीचा खालचा थर हे या भागाचे वैशिष्ट्य. या सदा गोठलेल्या तळ जमिनीमुळे विस्तृत ध्रुव प्रदेश व सूचिपर्णी अरण्यांचा तैगा प्रदेश हे एकमेकांपासून वेगळे झालेले आहेत. स्थलपरत्वे ९० मी. पासून ६१० मी. खोलीपर्यंत जमीन गोठलेली आढळते. उन्हाळ्यात १५ ते ३० सेंमी. खोलीपर्यंतची जमीन वितळते.

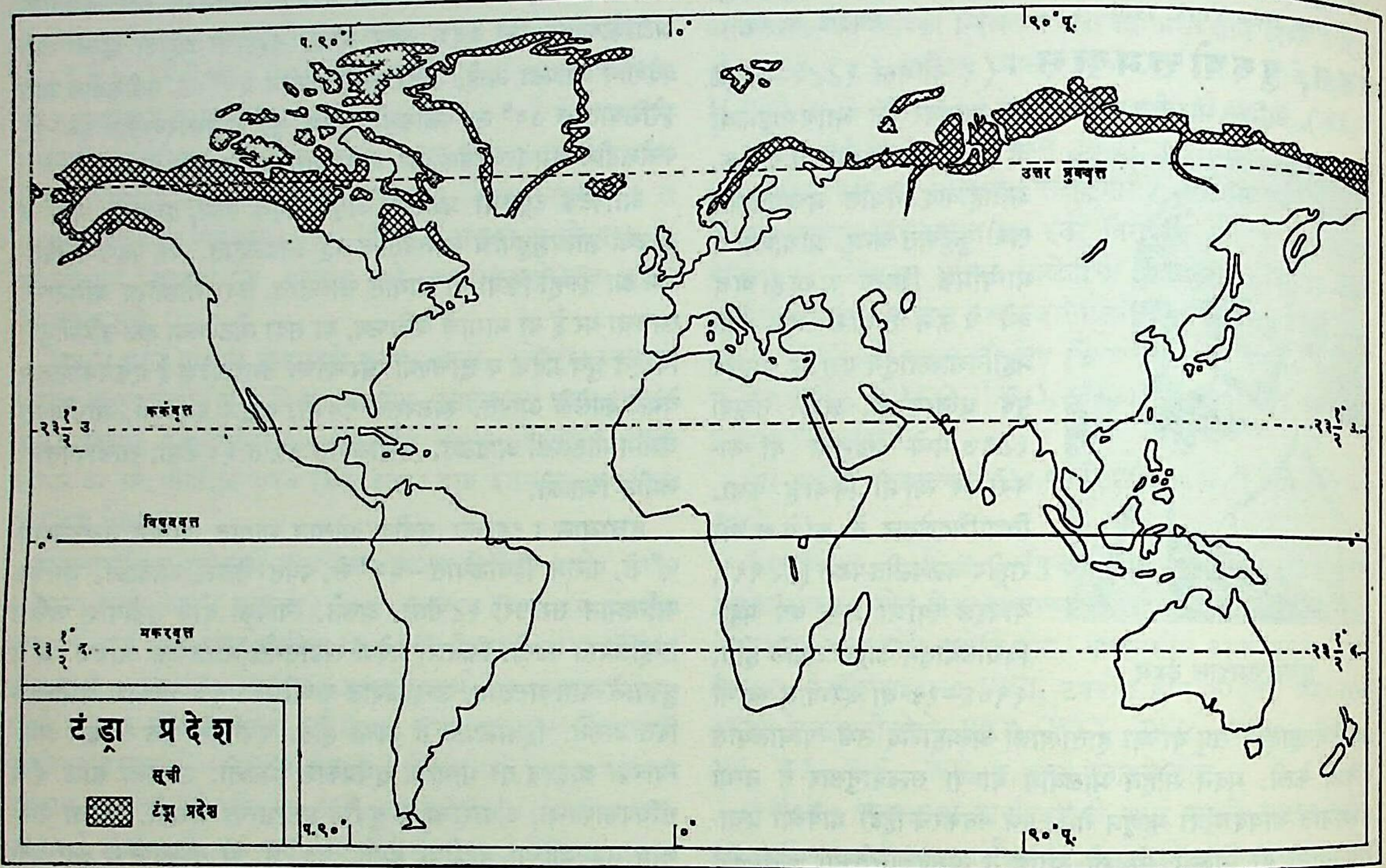
हवामान : टंड्राच्या ध्रुवीय ओसाड भागात तपमान उन्हाळ्यात ५° से. पासून हिवाळ्यात –३२° से. पर्यंत गेलेले आढळते. वार्षिक पर्जन्यमान सरासरी ३८ सेंमी. असते. त्यापैकी दोन तृतीयांश पाऊस उन्हाळ्यात पडतो. किनारी प्रदेश खंडांतर्गत भागापेक्षा अधिक थंड व धुक्याने व्याप्त असतात. उन्हाळ्यात बाष्पीभवनामुळे आकाश अभ्राच्छादित असते. हिवाळ्यात ते स्वच्छ होते. वर्षातील एक ते चार महिन्यांच्या काळात या भागाला सूर्यप्रकाश मिळतो. उरलेला काळ दीर्घ संधिप्रकाशाचा, अंधाराचा व ध्रुवीय प्रकाशाचा असतो. त्याचा परिणाम वनस्पतींच्या वाढीवर होतो. १०° से. ची समतापरेषा टंड्रा प्रदेशाच्या विषुववृत्ताकडील भागाची सीमा आहे, तर ०° से. ही ध्रुवाकडील भागाची सीमा आहे. हिवाळ्याचा काळ ८–१० महिन्यांचा असतो. या वेळी हिमवृष्टी होते. ती ६४ ते १९१ सेंमी. पर्यंत होते. वाऱ्यामुळे हिमकण वाहून नेले जातात व हिमवादळांमुळे हिमस्फटिक ल्हानल्हान फटींतही घुसतात. आर्क्टिक टंड्रात वाऱ्याचा वेग ताशी ८ ते १६ किमी. असतो, तर अल्पाइन टंड्रात तो ताशी १२० ते २०० किमी.पर्यंतही असतो. अल्पाइन टंड्रात दिवस-रात्रीची लांबी आर्क्टिक टंड्रातल्याप्रमाणे अतिदीर्घ किंवा अतिलहान नसते. तसेच उंचीमुळे तेथे कार्बन डाय-ऑक्साइडचे प्रमाण कमी असते. यांचा परिणाम तेथील जीवसृष्टीवर होतो.

वनस्पती : बर्फाचे आच्छादन, बर्फ वितळण्याचा काळ व जलवाहन यांवर वनस्पतिजीवन अवलंबून असते. वनस्पतींच्या दृष्टीने गवताळ टंड्रा, शैवाल टंड्रा व ओसाड टंड्रा असे तीन भाग होतात. उन्हाळ्यात बर्फाचा थर वितळतो. पाणी डबकी व सरोवरे यांत साठते. दलदली तयार होतात. टंड्राच्या दक्षिण सीमेवर बरीच सरोवरे आढळतात. सरोवरांच्या व नद्यांच्या काठी जेथे जमीन चांगली आहे अशा भागात लव्हाळी, वाळुंज, गवत, द्विदल धान्ये, सूर्यफुले, बीच, विलो, बिलबेरी, क्लाउडबेरी यांसारख्या वनस्पती आढळतात. बऱ्याच वनस्पती झुबक्याझुबक्यांनी उगवतात. अधिक उत्तरेकडे शैवाल, दगडफूल यांसारख्या वनस्पती आढळतात. झुडुपे दाटीवाटीने उगवतात व त्यांची जाळी तयार होते. ती त्यांना संरक्षक ठरते.

वनस्पतींचा रंग सर्वसामान्यपणे हिरवट-तपकिरी असतो. आर्क्टिक यूरोप व उ. अमेरिकेतील टंड्राचा भाग गवताळ टंड्राचा आहे. त्यामुळे त्याचा उपयोग रेनडियरसाठी होतो. ओसाड टंड्रा ध्रुवाकडील भागात आहे. तीन महिन्यांच्या उन्हाळ्याच्या काळात ॲकोनाइट, येरॅनिअम, फरगेट-मी-नॉटसारख्या वनस्पती रंगीबेरंगी फुलांनी बहरलेल्या असतात. उन्हाळ्याबरोबरच हा सर्व फुलबहार संपुष्टात येतो. उंच प्रदेशात वनस्पती विरळ असतात.

अल्पाइन टंड्रातही वनस्पतिजीवन जवळजवळ असेच असते. सौम्य उतारावर गवताची कुरणे, उंच भागात शैवाल व दगडफूल, खुरटी झुडुपे, विलो, खडकांच्या आडोशाला वाढणारे गवत व झुडुपेही दिसतात. विशिष्ट उंचीवर मोठी व भडक रंगांची फुले दिसतात.

प्राणिजीवन : अनेक प्रकारचे पक्षी व प्राणी या प्रदेशात आढळतात. ससे, कोल्हे, लांडगे, लेमिंग, अस्वले इ. प्राणी या भागात आढळतात. रेनडियर, कॅरिबू, कस्तुरी वृषभ (मस्क ऑक्स) हे मोठे प्राणी गवत खाणारे आहेत. कस्तुरी वृषभाच्या अंगावरील जाड कातडी व केस यांमुळे त्याचे तीव्र थंडीपासून रक्षण होते. रेनडियर व कॅरिबू आपल्या टणक खुरांनी बर्फ उकरून त्याखालील दगडफूल, शैवाल यांसारख्या वनस्पती खातात. त्यांची शिंगेही बर्फ उकरण्यास व दाट झुडुपांतून वाट काढण्यास उपयोगी पडतात. अमेरिकन व यूरेशियन टंड्राच्या सर्वच भागांत ते आढळत नाहीत. रेनडियर प्रामुख्याने उत्तर यूरोपात आढळतात. नंतर उ. अमेरिकेत त्यांना नेण्यात आले. रेनडियरचे मांस उत्तर आणि पश्चिम अलास्कामध्ये लोकांचे अन्न म्हणून उपयोगी येते. फिनलंड, नॉर्वे, स्वीडन, कोला द्वीपकल्प या भागांत रेनडियरला फारच महत्त्व आहे. पांढऱ्या रंगाची ध्रुवीय अस्वले विशेषतः समुद्रकाठी अधिक आढळतात. मासे हे येथील प्राण्यांचे व माणसांचे मुख्य अन्न. सील जातीचा मासा उन्हाळ्यात स्थलांतर करतो. बेरिंग सामुद्रधुनीच्या भागात सील माशाची पकड मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. व्हेल मासाही तितकाच महत्त्वाचा असून नॉर्वेमध्ये ते पकडण्यासाठी केंद्रे उभारलेली आहेत.



याशिवाय रानमांजरे, घुबडे, पाणबदके व कोंबड्यांसारखे पक्षी या प्रदेशात आढळतात. डास व माशा भरपूर असून त्यांचा त्रास माणसांना व प्राण्यांनाही होतो. वनस्पतींची वाढ व प्राण्यांचा रहिवास चार महिन्यांपुरताच मर्यादित असतो. निसर्गाशी जुळवून घेता यावे म्हणून काही सूक्ष्म जीवांना व कोळ्यांना निसर्गतःच काळे, लाल यांसारखे गडद रंग मिळालेले आढळतात. काही बेडूक हिवाळ्यात स्वतःला दीर्घकाळ चिखलात पुरून घेऊन राहतात. शीतनिष्क्रियता हा विशेष बऱ्याच प्राण्यांत दिसून येतो. स्थलांतर करणारे पक्षीही या भागात आढळतात. ते फुले, कळ्या, कीटक इ. खाऊन जगतात. अंटार्क्टिकाच्या भागात पेंग्वीन पक्षी आढळतो. टंड्रातील वनस्पती व प्राणी यांच्या जाती कमी असल्या, तरी त्यांची संख्या मोठी असते. लेमिंगसारखे तृणभक्षक आणि त्यांच्यावर जगणारे हिमघुबड, हिमकोल्हा यांसारखे मांसभक्षक यांच्या संख्येतील चढउतारात सुसंगती आढळते. अल्पाइन टंड्रातील रानमेंढ्या, आयबेक्स, शॅमॉय इ. प्राणी व बरेच पक्षी हिवाळ्यात कमी उंचीच्या प्रदेशात स्थलांतर करतात. हिवाळ्यात पांढऱ्या रंगामुळे पुष्कळ प्राण्यांना संरक्षण मिळते.

मानवी जीवन : एस्किमो हे टंड्रातील प्रमुख रहिवासी. उ. अमेरिका व ग्रीनलंडच्या किनारी भागांत यांच्या वसाहती आढळतात. लोकसंख्येचे वितरण फारच विरळ असते. लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी. १ पेक्षाही कधी कधी कमी आढळते. यूरेशियाच्या टंड्राच्या भागात लॅप, सॅमॉइड व इतर श्वेतवर्णी जमाती विशेषतः उत्तरवाहिनी नद्यांच्या काठी वसाहती करून राहतात. एस्किमोंप्रमाणेच रेनडियरचे कळप पाळणे, शिकार करणे, मासेमारी करणे हे यांचे मुख्य व्यवसाय आहेत. यांशिवाय लाकूडतोड हाही एक महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. अलीकडे खनिजांचा शोध, ध्रुव प्रदेशावरून जाणारे जवळचे विमानमार्ग, हवामाननिरीक्षण, प्रदेशावरील स्वामित्व व व्यापारी माल आणि शस्त्रास्त्रे यांची वाहतूक यांमुळे टंड्रा प्रदेशातील वर्दळ वाढली आहे. त्यामुळे येथील लोकांचा इतर लोकांशी अधिक संपर्क येऊन त्यांच्या सर्वस्वी निसर्गाधीन जीवनपद्धतीत बराच फरक पडू लागला आहे. रेडिओसारखी संपर्क व करमणूकसाधने, वनस्पतिज अन्नपदार्थ, मद्ये,

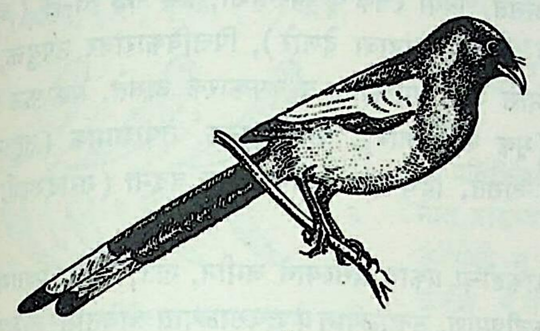
आधुनिक शस्त्रास्त्रे व नवनवीन व्यवसायांत शिरकाव यांचा जाणवण्याजोगा परिणाम होऊ लागला आहे.

पहा : आर्क्टिक प्रदेश.

क्षीरसागर, सुधा

टकाचोर : याला प्ऱटीण असेही दुसरे नाव आहे. कोर्व्हिडी या कुलातील हा पक्षी असून ह्याचे शास्त्रीय नाव *डेंड्रोसिट्टा व्हॅगॅबंडा* असे आहे. भारतात याच्या चार प्रजाती आणि याच्याशी साम्य असणाऱ्या आणखी दोन जाती आहेत.

सबंध भारत आणि ब्रह्मदेशात हा सापडतो. डोंगराळ भागात मात्र १,५२५ मी.पेक्षा जास्त उंचीवर हा आढळत नाही. हा पक्षी वृक्षवासी



टकाचोर

असून जमिनीवर कधीच उतरत नाही. झाडीत व झुडपांच्या रानात हा राहतो, घरांच्या किंवा बंगल्यांच्या आवारात व बगीच्यात हा पुष्कळदा येतो. दाट अरण्यात हा सहसा नसतो. हे पक्षी गोंगाट करणारे असून सामान्यतः यांची जोडपी असतात.

टकाचोर साधारणपणे साळुंकीएवढा असतो. याचा रंग तांबूस पिंगट असतो; सबंध डोके, मान व छाती धुरकट तपकिरी असते; पंख गडद तपकिरी असून मिटलेल्या स्थितीत त्यांच्या बाजू करड्या, पांढऱ्या रंगाच्या असतात. याचे शेपूट लांब (३० सेंमी.), निमुळते व करड्या रंगाचे असते व त्याचे टोक काळे असते. नर व मादी दिसायला सारखीच असतात.

हा पक्षी स्वभावतः भित्रा असल्यामुळे झाडांवर दाट पानांमध्ये दडून असतो. याच्या सगळ्या हालचाली चोरट्या असतात. हा सर्वभक्षक आहे. फळे, किडे, सुरवंट, गोमा, बेडूक, सरडे, लहान साप, पक्ष्यांची अंडी व पिल्ले हा खातो. चौर्य विद्येत हा निष्णात आहे. पक्ष्यांची अंडी व पिल्ले चोरून खाण्याकरिता हा नाना प्रकारच्या युक्त्या योजतो. हा पुष्कळ प्रकारचे आवाज काढतो, काही कर्कश तर काही मंजूळ असतात. याचा नेहमीचा कोकूली, कोकूली हा आवाज मोठा पण मधुर असतो.

याचा विणीचा हंगाम फेब्रुवारीपासून जुलैपर्यंत असतो. हा आपले घरटे मोठ्या झुडपात अथवा झाडांवर—विशेषतः बाभूळ, आंबा, कडूलिंब वगैरेंवर बांधतो. ते वाटीसारखे व काटक्यामुळ्यांचे केलेले असून झाडाच्या शेंड्यावर फांदीच्या दुबेळक्यात असते. मादी ४-५ अंडी घालते, ती सामान्यतः फिकट तांबूस पांढऱ्या रंगाची असून त्यांच्यावर तांबूस आणि तपकिरी डाग असतात. घरटे बांधण्यापासून तो पिल्लांना खाऊ घालून वाढविण्यापर्यंतची सगळी कामे नर व मादी दोघेही करतात.

कर्वे, ज. नी.

टपाल व तार व्यवस्था : पहा संदेशवहन.

टपाल विक्री व्यवसाय : मालाच्या किरकोळ विक्रीची एक पद्धत. या पद्धतीनुसार विक्रेत्याने जाहिरात केलेल्या मालाची मागणी ग्राहक त्याच्याकडे टपालाने नोंदवितो व विक्रेता तो माल मागणीनुसार टपालानेच पुरवितो. एकूण किरकोळ विक्रीपैकी अमेरिकेतील शेकडा १ व ब्रिटनमधील शेकडा ३ इतकी किरकोळ विक्री टपाल विक्री व्यवसायामार्फत होत असते. हा व्यवसाय अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत वसाहतयुगातच सुरू झाला असला, तरी एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लोहमार्गांचे जाळे दूरवर पसरल्यानंतरच तेथे त्याची वाढ खरी झाली. यूरोपमध्ये टपाल विक्रीची सुरुवात एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस झाली; तिची अतिशय जलद वाढ १९४५ नंतर होत गेली. १९७० पासून हा व्यवसाय ग्रेट ब्रिटन, प. जर्मनी, स्वीडन आणि स्वित्झर्लंडमध्ये जोरात चालू असून फ्रान्स व नेदर्लंड्समध्येही त्याची वाढ होत आहे. १९७०–७५ च्या सुमारास टपाल विक्री व्यवसाय करणाऱ्या जगातील सर्वांत मोठ्या कंपन्या अमेरिकेत असून त्यांची नावे 'सिअर्स, रोबक अँड कंपनी' आणि 'मॉंगमरी वॉर्ड अँड कंपनी' अशी आहेत.

जर्मनी व फ्रान्स या देशांत या व्यवसायाची कापड आणि वस्त्रे, सिगारेटी किंवा रत्ने व दागिने यांसारख्या विशिष्ट वस्तूंचीच विक्री करावयाची प्रवृत्ती विशेषेकरून आढळते, तर ग्रेट ब्रिटनसारख्या देशांत टपाल विक्री व्यवसाय करणाऱ्या कंपन्या मोठ्या प्रमाणावर सुविख्यात कंपन्यांच्या विविध ग्राहकोपयोगी वस्तूंची विक्री करतात. ग्राहकांच्या आवडीनिवडींतील वाढती एकविधता लक्षात घेऊन कित्येक यूरोपीय कंपन्या आंतरराष्ट्रीय स्तरांवर आपल्या शाखा उघडण्यास प्रवृत्त झालेल्या आढळतात. उदा., ग्रेट ब्रिटनमधील 'ग्रेट युनिव्हर्सल स्टोअर्स लिमिटेड' या कंपनीने फ्रान्स आणि नेदर्लंड्स या देशांत आपल्या शाखा उघडलेल्या आहेत.

इतर किरकोळ विक्रीच्या पद्धतींशी तुलना करता, टपाल विक्री व्यवसायाची काही वैशिष्ट्ये असल्यामुळे त्याची वाढ होऊ शकली. एक तर, मोठमोठ्या कंपन्या हा व्यवसाय मोठ्या प्रमाणावर करीत असल्यामुळे व त्यांचा प्रचालन खर्च बराच कमी असल्यामुळे त्यांना मोठ्या प्रमाणाच्या काटकसरींचा फायदा घेऊन खात्रीलायक माल विकता येतो. गिऱ्हाइकांसही माल टपालाने घरपोच येत असल्याने खरेदीची दगदग आणि बाजारातील गर्दी टाळता येऊन त्यांच्या वेळेची बचत होते. शिवाय इतर किरकोळ विक्रीदुकानांतील मालाच्या मर्यादित साठ्यापेक्षा टपाल विक्री कंपनीने सूचीमध्ये दिलेल्या मुबलक साठ्यातून माल निवडणे ग्राहक पसंत करतात. विवाहित स्त्रियांना जास्त प्रमाणावर रोजगार करावा लागत असल्यामुळे त्यांना बाजारात जाऊन खरेदी करण्यास पुरेसा वेळ मिळत नाही व परिणामतः बरीच कुटुंबे विशिष्ट मालाची खरेदी टपालानेच करतात. टपाल विक्री कंपन्याही गिऱ्हाइकांच्या सेवेस तत्पर राहतात; विकलेला माल त्यांना पसंत नसल्यास परत घेण्याचीही तयारी दर्शवितात व जरूर तर उधारीनेही विक्री करून गिऱ्हाइकांचा विश्वास संपादन करतात. मालाची वास्तवपूर्ण व विस्तृत माहिती टपालाने ग्राहकांस पुरवितात व त्यांनी दूरध्वनीद्वारा मागविलेला मालसुद्धा २४ किंवा ४८ तासांत टपालाने किंवा ट्रकने त्यांना घरपोच मिळेल, अशी व्यवस्था करतात. प्रचालन खर्चात शक्य तेवढी काटकसर करून व ग्राहकांच्या विशिष्ट गरजा भागविण्याची तत्परता दाखवून टपाल विक्री व्यवसाय आपली भरभराट साधू शकतो. भारतातही काही प्रमाणात टपाल विक्री होत असते; परंतु ह्या व्यवसायाकडे अद्याप फारसे लक्ष पुरविण्यात आले नसल्यामुळे त्याचे स्वरूप व आवाका अजून तरी अत्यंत मर्यादित आहे.

धोंगडे, ए. रा.

टप्पा : हिंदुस्थानी संगीतातील एक ललित गायनप्रकार. तो ⇨ *मियाँ शौरी*ने (मु. १८१०) प्रवर्तित केला. 'टप्पा' हा शब्द 'टप्' (लघू किंवा लहान) यावरून आलेला आहे. टप्प्याची भाषा पंजाबी किंवा पुश्तू असून उंटांच्या कारवानांच्या गीतांवर टप्प्याची उभारणी झालेली आहे. पंजाबच्या हीर-रांझा या लोकमानसातील नायक-नायिकांचे प्रेम हा टप्पा-गीतांचा विषय. टप्पे हे ठुमऱ्यांप्रमाणेच

जिल्हा-रागात (अर्थात खमाज, देस, काफी, भैरवी, पिलू, मांड इ.) व मध्यलयीत बांधलेले असतात. टप्पा-गायनाला गळ्याच्या अतिचपल व विलक्षण तयारीची आवश्यकता असते. स्वरांचे सम-विषम असे अत्यालंकारिक आकृतिबंध, तानफिरतीची नजाकत, स्वरांचे विविध व विपुल अंकपाश, कंप, गिटकडी, मुरकी इ. अलंकार, चमत्कृतिजनक लयकारी, छोट्या छोट्या तानांच्या लडींची वेधक गुंफण, बढतीची चपलता ही टप्पा-गायनातील खास वैशिष्ट्ये होत. त्यामुळे टप्प्याचा विशिष्ट घाटाचा गायनप्रकार हा ख्याल-ठुमरीपेक्षा चटकन वेगळा असा ओळखू येतो. टप्प्याच्या ताना ह्या जमिनीवर सांडलेल्या पाऱ्याच्या घरंगळत्या गोळ्यांसारख्या गोंडस दिसतात. मास्तर कृष्णराव, कुमार गंधर्व, रसूलनबाई, सिद्धेश्वरीबाई, शरच्चंद्र आरोलकर इ. टप्पा-गायक प्रसिद्ध आहेत.

मंगरूळकर, अरविंद

टफ : (ज्वालामुखी टफ). ज्वालामुखीच्या स्फोटक उद्‌गिरणाद्वारे (उद्रेकाद्वारे) बाहेर फेकली गेलेली राख व धूळ यांचे कण घट्ट होऊन बनलेला सापेक्षतः मऊ व सच्छिद्र खडक. सच्छिद्र दगड या अर्थाच्या टोफस या लॅटिन शब्दावरून टफ हे नाव पडले. ➩ *अग्निदलिक खडकां*तील कण सूक्ष्म म्हणजे ३२ मिमी.पेक्षा कमी व्यासाचे असतात. यांपेक्षा मोठ्या कणांच्या खडकाला ➩ *ॲग्लोमरेट* म्हणतात. टफ बहुधा कमीअधिक प्रमाणात स्तरित झालेला आणि भुसभुशीत असतो. खनिज संघटनानुसार याचे रायोलिटिक, ट्रॅकाइटिक व अँडेसाइटिक असे किंवा व्हिट्रिक (मुख्यतः काचयुक्त), क्रिस्टल (मुख्यत्वे स्फटिकांच्या तुकड्यांनी युक्त) व लिथिक (प्रामुख्याने आधीच्या खडकांच्या तुकड्यांनी बनलेला) असेही प्रकार पाडतात. हा पाँपेई (इटली) येथे आढळतो.

पहा : ज्वालामुखी —२.

ठाकूर, अ. ना.

टमान, गुस्टाफ : (२८ मे १८६१–१७ डिसेंबर १९३८). रशियात जन्मलेले जर्मन भौतिक रसायनशास्त्रज्ञ. त्यांनी पदार्थांतील—विशेषतः धातूंतील—प्रावस्था व विक्रिया यांसंबंधी केलेल्या महत्त्वाच्या संशोधनामुळे आधुनिक धातुविज्ञानाचे एक आद्य संस्थापक म्हणून त्यांना मानण्यात येते. त्यांचा जन्म रशियातील यामबुर्ग (किंगिसेप) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण एस्टोनियातील डॉर्पट (तार्तू) विद्यापीठात झाले आणि तेथील रसायनशास्त्रीय संस्थेमध्ये १८९२ साली ते प्राध्यापक आणि संचालक झाले. १९०३ साली जर्मनीतील गटिंगेन विद्यापीठात अकार्बनी रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली व १९०७–३० या काळात ते तेथील भौतिक रसायनशास्त्रीय संस्थेचे प्रमुख होते.

पदार्थांच्या प्रावस्थांत होणारे फेरबदल आणि तापमान व दाब यांवरील त्यांचे अवलंबित्व यांसंबंधी त्यांनी मूलभूत स्वरूपाचे संशोधन केले. तसेच कठीण व ठिसूळ स्वरूपातील पदार्थांमधील विक्रियांसंबंधीही त्यांनी अभ्यास केला. त्यांनी या दृष्टीने बर्फ व अतिशय थंड केलेल्या द्रवांसंबंधी विशेष संशोधन केले. धातूंच्या संघटनात्मक आकृत्या तयार करण्यासाठी औष्णिक विश्लेषणाचा त्यांनी केलेला अवलंब आणि मिश्रधातूंची संरचना व स्वरूप यांसंबंधी त्यांनी केलेले संशोधन विशेष महत्त्वपूर्ण ठरलेले आहे.

टमान यांनी लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी *Lehrbuch der Metallographie* (१९१४; चौथी आवृत्ती १९३२) हा सुप्रसिद्ध आहे. ते *Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie* या नियतकालिकाचे संपादक होते. ते गटिंगेन येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

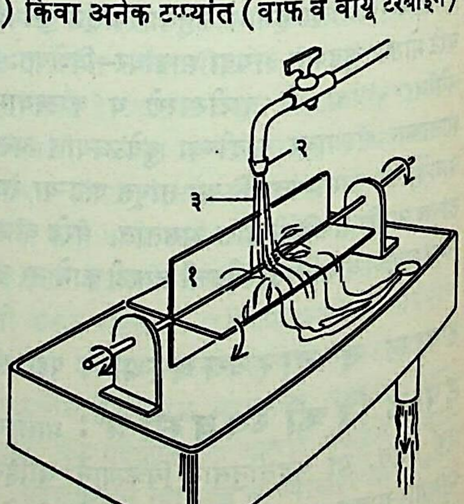
टरकाकडी : (हिं. गु. म. काकडी; सं. लोमशी, मूत्रला, ग्रीष्म-कर्कटी; क. दोड्डुसंवति; इं. स्नेक कुकंबर; लॅ. *कुकुमिस मेलो*, प्रकार *युटिलिसिमस*; कुल-कुकर्बिटेसी). ही ओषधीय [→ ओषधि] वेल सर्व भारतात (विशेषतः पंजाब व उत्तर प्रदेश) लागवडीत आहे. हिची सामान्य शारीरिक लक्षणे ➩ *कुकर्बिटेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. फळे ३०–३५ सेंमी. लांब, दंडगोलाकृती, हिरवी, फिकट हिरवी; साल गुळगुळीत अगर शिरायुक्त, कोवळेपणी लवदार; कच्ची व पक्व फळे (गर्द नारिंगी) खाद्य; कोशिंबिरीसारखे पदार्थ फळांपासून बनवितात. बिया लहान व चपट्या असून मिठाईत वापरतात. फळांतील मगज (गर) गोड, आंबट किंवा कधी कडू असतो. बियांतील तेल व पीठ खाद्य व औषधी असून डाळिंब्यांपासून उत्तेजक पेय बनते. तेल मूत्रल (लघवी साफ करणारे) व मुतखड्यावर उपयुक्त असून मेंदूस व शरीरास चांगले असते. बिया रेचक व ज्वरनाशी; कच्चे फळ स्तंभक (आकुंचन करणारे), शीतक (थंडावा देणारे), पित्तविकारांवर उपयुक्त, चविष्ट पण पचनास जड, वातकारक व कफकारक असते. पक्व फळ पौष्टिक, दीपक (भूक वाढविणारे), श्रमपरिहारक, तृषाशामक (तहान शांत करणारे) असते. हिचे मूळ गर्भाशयाच्या वेदना (गरोदरपणी) कमी करते.

हा काकडीचा प्रकार असल्याने जमीन, खत, पाणी, मशागत वगैरे ➩ *काकडी*प्रमाणे. उन्हाळ्यात व पावसाळ्यात लावतात; लागणीपासून दीड-दोन महिन्यांत फळे येऊ लागून पुढे महिन्या दीड महिन्यात ती तयार होतील तशी व जून होण्यापूर्वी काढतात. हेक्टरमधून ४,०००–५,००० किग्रॅ. उत्पन्न मिळते.

पाटील, ह. चिं.; क्षीरसागर, व. ग.

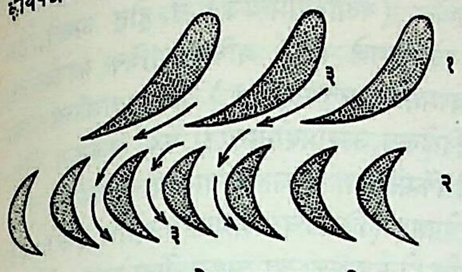
टरबाइन : योग्य अशा द्रायूच्या (द्रवाच्या वा वायूच्या) प्रवाहातील ऊर्जेचे चक्रीय गतीच्या स्वरूपातील यांत्रिक शक्तीत रूपांतर करणारे यंत्र-एंजिन. कुठल्याही एंजिनाप्रमाणे टरबाइन हे मूलचालकाचाच (नैसर्गिक ऊर्जा उद्‌गमाचे यांत्रिक ऊर्जेत रूपांतर करण्याच्या साधनाचा) एक स्वतंत्र प्रकार आहे. टरबाइनासाठी वापरले जाणारे द्रायू म्हणजे पाणी, संपीडित (दाबाखालील) हवा, वाफ व इंधनाच्या ज्वलनाने उत्पन्न होणारे दाबाखालचे वायू हे होत. द्रायूच्या प्रवाहातील एकूण ऊर्जा ही शीर्ष-ऊर्जा (दिलेल्या पातळीपासून द्रायूच्या उंचीमुळे मिळणारी ऊर्जा), दाब-ऊर्जा व वेग-ऊर्जा यांपैकी एक किंवा त्यांचे मिश्रण असते. टरबाइनांचे दोन मुख्य वर्ग आहेत, आवेग (प्रेरणा × काळ या राशीचे तत्त्व वापरणारी) व प्रतिक्रिया टरबाइने. तसेच त्यांचे दोन मुख्य भाग असतात, एक स्थाता (बाहेरचा स्थिर) व दुसरा घूर्णक (आतला फिरणारा).

आवेग टरबाइनात द्रायूच्या शीर्षाचे वा दाब-ऊर्जेचे पूर्णतः एकाच टप्प्यात (जल टरबाइन) किंवा अनेक टप्प्यांत (वाफ व वायू टरबाइने) वेग-ऊर्जेत रूपांतर करतात व या द्रायूचा झोत घूर्णकाच्या पात्यांवर आदळू देतात. पात्यांतून बाहेर पडताना या झोताच्या दिशेत बदलही घडतो. त्यामुळे घूर्णकाला आवेग मिळतो व तो फिरत राहतो. म्हणून या कार्यपद्धतीच्या टरबाइनाला आवेग टरबाइन म्हणतात. याचे एक उदाहरण



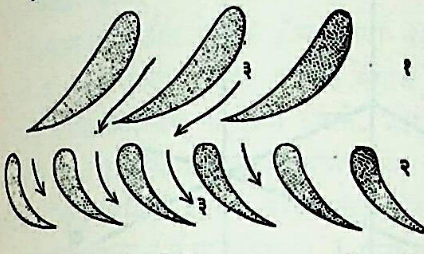
आ. १. आवेग टरबाइनाच्या कार्यपद्धतीमागील मूलतत्त्व : (१) घूर्णक, (२) प्रोथ, (३) पाणी. [प्रोथ म्हणजे द्रायू ज्यातून बाहेर पडतो अशी तोटी].

म्हणजे पेल्टन चाक [→ जल टरबाइन] आहे. आवेग टरबाइनाच्या कार्यपद्धतीमागील मूलतत्त्व आ. १ वरून सहज लक्षात येऊ शकेल.



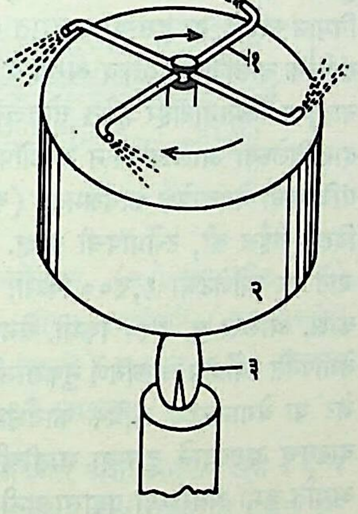
आ. २. वाफेच्या आवेग टरबाइनाची पाती : (१) स्थाता, (२) घूर्णक, (३) वाफ.

आवेग टरबाइनाचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे त्याच्या घूर्णकावरील पाती सममित (आ. २) असतात. पात्यात शिरणाऱ्या व बाहेर पडणाऱ्या द्रायूचा दाब (बहुपदी वाफ आवेग टरबाइन) जवळजवळ सारखाच असतो.



आ. ३. वाफेच्या प्रतिक्रिया टरबाइनाची पाती : (१) स्थाता, (२) घूर्णक, (३) वाफ.

प्रतिक्रिया टरबाइनात द्रायूच्या एकंदर ऊर्जेपैकी सु. निम्म्या ऊर्जेचे वेग-ऊर्जेत रूपांतर करून तो घूर्णकात सोडतात. तेथे द्रायूच्या दिशाबदलामुळे व उरलेल्या (दाब) ऊर्जेचे पात्यातून जाणाऱ्या द्रायूच्या प्रवेगात रूपांतर होऊन घूर्णकाच्या पात्यावर प्रतिक्रियात्मक प्रेरणा पात्यांच्या वर्तुळाच्या स्पर्शीय रेषेत कार्यान्वित होतात व त्यामुळे घूर्णक फिरत राहतो. प्रतिक्रियात्मक प्रेरणांच्या अस्तित्वामुळे या वर्गातील यंत्राला प्रतिक्रिया टरबाइन असे म्हणतात. याचे वैशिष्ट्य म्हणजे याची पाती सममित नसून एका बाजूला झुकलेली असतात (आ.३). प्रतिक्रिया टरबाइनाच्या कार्यपद्धतीमागील मूलतत्त्व आ. ४मध्ये विशद केले आहे. वाफकाच्या (बॉयलराच्या) मधे असलेल्या नळातून द्रायू वर येत असून तो आडव्या शाखांत शिरतो. या आडव्या नळांना तोंडाशी काटकोनात प्रोथ असून त्यांतून द्रायू वेगाने बाहेर पडतो. आडवे नळ मधल्या नळाच्या तोंडावर फिरू शकतील अशा तऱ्हेने बसविलेले असतात व प्रोथातून बाहेर पडणाऱ्या झोताच्या वेगाची प्रोथावर प्रतिक्रिया होऊन ते उलट्या दिशेने फिरू लागतात.



आ. ४. प्रतिक्रिया टरबाइनाच्या कार्यपद्धतीमागील मूलतत्त्व : (१) घूर्णक, (२) वाफक, (३) ज्वाला.

वर म्हटल्याप्रमाणे टरबाइनांचे दोन मुख्य वर्ग करण्याची प्रथा आहे; पण याचा अर्थ असा नव्हे की, त्या त्या वर्गात केवळ आवेग किंवा केवळ प्रतिक्रिया यांनीच चालनाचे कार्य घडते. प्रत्यक्षात दोन्ही प्रकारच्या क्रिया दोन्ही वर्गांच्या यंत्रांत घडत असतात, फक्त त्या त्या वर्गात त्या त्या गोष्टीचे आधिक्य असते एवढेच.

टरबाइन चक्रीय जातीचा मूलचालक असल्याने ते कोणत्याही पश्चाग्र (पुढे-मागे होणाऱ्या) गतीच्या एंजिनापेक्षा ऊर्जापरिवर्तन करण्यात स्वभावतःच जास्त कार्यक्षम असते. वाफ टरबाइनात वाफेचे प्रसरण एंजिनातल्यापेक्षा बऱ्याच जास्त प्रमाणात शक्य होते व त्यामुळे प्रती किलो वाफेपासून मिळणारे यांत्रिक कार्यही जास्त असते. वायू टरबाइन हे सर्वांत अलीकडचे आहे आणि त्याचा प्रसारही हळूहळू होत आहे. वाफ टरबाइनांच्या मदतीनेच मुख्यतः मोठाल्या औष्णिक विद्युत् शक्तिसंयंत्रात (शक्ती निर्माण करणाऱ्या यंत्रसंचात) वीज उत्पन्न करतात. जगातील विजेच्या उत्पादनापैकी सु. ९५% वीज टरबाइनांनी निर्मिली जाते, असा अंदाज केला जातो. अलीकडे प्रचारात आलेल्या अणुकेंद्रीय शक्तिसंयंत्रात वाफ टरबाइने वापरावी लागतात.

पहा : जल टरबाइन; वाफ टरबाइन; वायु टरबाइन.

ओगले, कृ. ह.

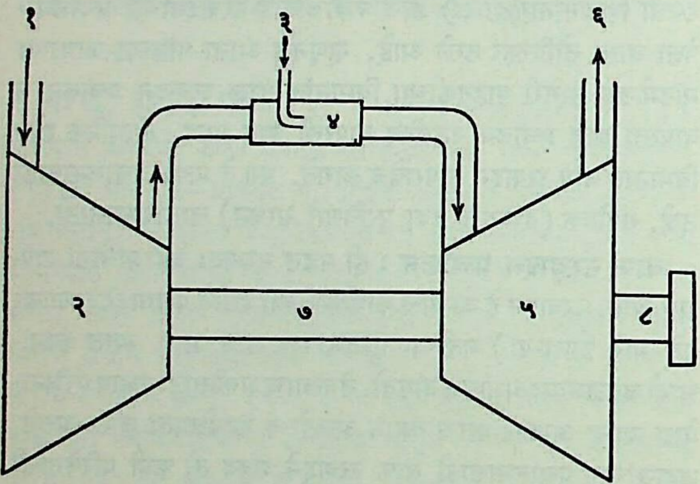
टरबाइन प्रचालन : कोणतेही वाहन – जहाज; विमान, मोटारगाडी इ. – टरबाइन हे मूलचालक (नैसर्गिक ऊर्जा उद्‌गमाचे यांत्रिक शक्तीत रूपांतर करणारे साधन) म्हणून वापरून चालविण्याची क्रिया. प्रचालनासाठी योग्य अशा टरबाइनाच्या दोन मुख्य जाती आहेत : वाफेचे व वायूचे. यांपैकी वाफेचे टरबाइन मुख्यतः जहाजांत वापरात आहे. वाफ टरबाइन प्रचालनाची काही रेल्वे एंजिने प्रयोगादाखल बांधण्यात आली; पण त्यांचा वापर सोयिस्कर व फायदेशीर न ठरल्याने त्यांचा प्रसार झाला नाही. वायू टरबाइन जरी इतर काही क्षेत्रांत (उदा., विद्युत् निर्मितीत) वापरात आले असले, तरी अजून शक्ति-उत्पादनाच्या दृष्टीने त्याची शक्ती वाफ टरबाइनाच्या तोडीची झालेली नाही; पण वाफ टरबाइनाला लागणारी वाफकाची (बॉयलराची) जोड यात लागत नसल्यामुळे त्याचे संयंत्र (यंत्रसंच) वाफ टरबाइनाच्या संयंत्रापेक्षा वजनात किती तरी कमी असते. तसेच त्याच्या मुख्य दंडाचा परिवेग बराच उच्च असतो व त्यामुळेही वजन कमी होते. म्हणून किंमतीचा प्रश्न बाजूस ठेवून वायू टरबाइने ही हवाई दलाच्या विमानांचे मूलचालक म्हणून अतिशय आवडती झाली आहेत. तरी पण तांत्रिक दृष्ट्या विमानांनासुद्धा ⇨ *झोत प्रचालन* हे टरबाइनाच्या प्रचालनापेक्षा जास्त सोयिस्कर ठरले आहे. म्हणूनच आता बांधल्या जाणाऱ्या मोठमोठ्या नागरी वाहतुकीच्या विमानांत सरळ टरबाइन प्रचालन न वापरता झोत प्रचालन पद्धतीच वापरली जात आहे. आधुनिक झोत विमानात वायू टरबाइन वापरावेच लागते. पण ते प्रत्यक्ष प्रचालनासाठी नव्हे, संपीडक (दाबयुक्त हवा पुरविणारे साधन) चालविण्यासाठी.

वाफ टरबाइन प्रचालन : ही पद्धत मुख्यतः जहाजांसाठी वापरात आहे. टरबाइन हे जात्याच कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने पश्चाग्र (दट्ट्याच्या पुढे-मागे होणाऱ्या) गतीच्या एंजिनापेक्षा सरस आहे. त्यात कंपनांचाही जवळजवळ अभावच असतो. तेवढ्याच शक्तीसाठी पश्चाग्र एंजिनापेक्षा त्याचा आकार बराच लहान असतो व कार्यक्षमता जास्त असते. जहाजांच्या प्रचालनासाठी वाफ टरबाइने शक्य तो कमी परिवेगाची वापरतात. यासाठी बहुपदी आवेग रातो टरबाइन [सी. ई. रातो या फ्रेंच अभियंत्यांच्या नावाने ओळखण्यात येणारे; → वाफ टरबाइन] हे सर्वांत योग्य असते. यात घूर्णकाच्या (फिरणाऱ्या भागांच्या) पात्यांच्या एका वलयातून निघालेली वाफ त्यांच्या बाजूला स्थात्यात (स्थिर भागात) बसविलेल्या प्रोथांच्या (तोट्यांच्या) वलयातून जाते. तेथे तिचा दाब कमी होतो व त्याबरोबरच वेग वाढतो. मग ती घूर्णकातील पात्यांच्या दुसऱ्या वलयात जाते व तेथून पुन्हा प्रोथांच्या पुढच्या वलयात जाते. शेवटी अर्थातच नेहमीप्रमाणे ती संघनकात (वाफेचे पाण्यात रूपांतर करणाऱ्या साधनात) निष्कासित होते. टरबाइनाचा दंड प्रचालकाच्या दंडाला सरळ जोडतात किंवा जरूर असल्यास मधे दंतचक्रे घालतात.

दुसऱ्या जागतिक युद्धाच्या अखेरीपर्यंत पाणबुड्या डीझेल एंजिनावरच चालवीत असत. पाणबुड्यांच्याही डीझेल एंजिनाचा निष्कास (बाहेर टाकण्यात येणारे जळालेले इंधनवायू) हवेतच सोडावा लागतो. या एंजिनाला हवाही सारखी लागत असते. त्या दृष्टीने दिवसा पाणबुड्या डीझेल एंजिनावर चालविता येत नाहीत. दिवसा फक्त विजेच्या घटमालाच प्रचालनासाठी वापराव्या लागतात व एंजिन फक्त रात्रीचेच

वापरणे शक्य असते. डीझेल एंजिनाच्या पाणबुडीचा हा उणेपणा घालविण्याच्या दृष्टीने महायुद्धाचा शेवट झाल्यावर, युद्धकालात उपयोगात आणल्या गेलेल्या अणुशक्तीकडे शास्त्रज्ञांचे लक्ष लागले व त्यातूनच अणुशक्तीवर चालणाऱ्या पाणबुडीचा जन्म झाला. या पाणबुड्यांचे संयंत्र मूलतः नेहमीच्या वाफ टरबाइनाच्या संयंत्रांचेच असते. पण वाफकाऱ्या जागी तीत एक उष्णताविनिमयक (दोन द्राय्–द्रव किंवा वायू–एकमेकांपासून अलग ठेवून अधिक तापमानाच्या द्रायूतील उष्णतेने कमी तापमानाच्या द्रायूला तापविणारे साधन) असतो व तेलाच्या ज्वलनाऐवजी अणूच्या भंजनाने उष्णता पुरविली जाते. तेलापेक्षा आणवीय इंधनाला जागा अगदीच कमी लागत असल्यामुळे आता अशा पाणबुड्या सतत सहा-सहा महिने पाण्याखालून प्रवास करू शकतात (या काळात त्यांना किनाऱ्याला येण्याचे कारणच पडत नाही). पाणबुड्यांची टरबाइने रातो किंवा पार्सन्स प्रकारचीही असतात. टरबाइनाचा परिवेग उच्च असल्यास जनित्र-चलित्राने (टरबाइनापासून मिळणाऱ्या गतीचे विद्युत् शक्तीत रूपांतर करून आणि तिचे चलित्राने म्हणजे मोटरने यांत्रिक शक्तीत पुन्हा रूपांतर करून) प्रचालन करतात [→ अणुकेंद्रीय परिचालन].

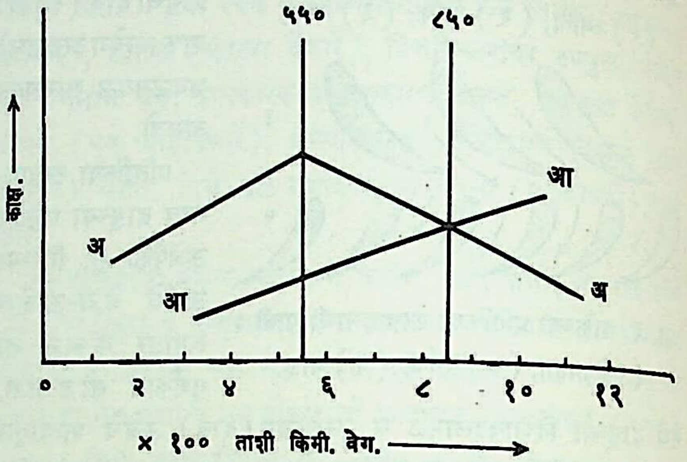
जहाजात प्रचालनासाठी वाफ टरबाइने वापरताना टरबाइनाचा दंड व प्रचालकाचा (मळसूत्री पंख्याचा) दंड यांमध्ये परिवेग कमी करण्यासाठी दंतचक्रे वापरावी लागतात. तसेच उच्च व नीच दाबाचे भाग वेगळे करून त्यांना स्वतंत्र प्रचालक जोडतात. उच्च परिवेगाचे पार्सन्स टरबाइन वापरल्यास बहुधा ते सरळ जनित्रास जोडतात [→ जहाजाचे एंजिन].



आ. १. वायू टरबाइन–मुख्य भाग : (१) संपीडकात हवा जाण्याचा मार्ग (नळ), (२) हवा संपीडक, (३) इंधन पुरवठा नळी, (४) ज्वलन कक्ष, (५) वायू टरबाइन, (६) टरबाइनाचा निष्कास, (७) टरबाइन-संपीडक दंड, (८) शक्ति-प्रदान.

वायू टरबाइन प्रचालन : वायू टरबाइनाचे आवश्यक घटक म्हणजे एक हवा संपीडक ज्वलन कक्ष आणि टरबाइन (आ. १). हे एंजिन सुरू करण्यास ज्वलन कक्षात सोडलेले इंधन विजेच्या ठिणगीने पेटवितात व कक्ष तापतो. तो पुरेसा तापला की, वीज प्रवाह बंद करता येतो आणि एंजिन आपोआप चालू राहते [→ वायु टरबाइन].

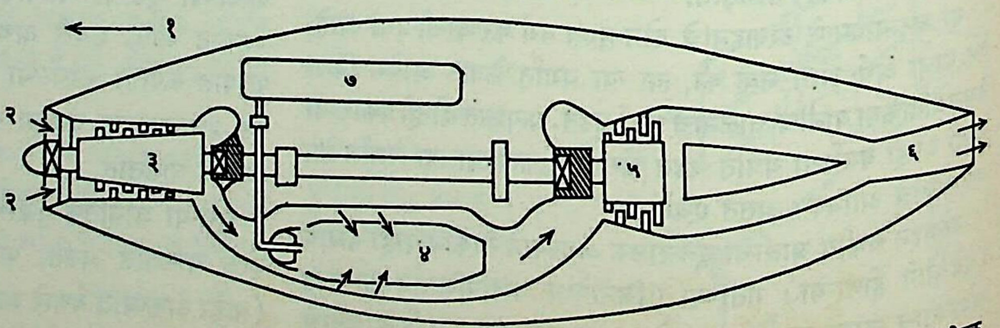
वायू टरबाइन हे आतापर्यंत तरी मुख्यतः विमानांतच वापरात आहे. नेहमीच्या दट्ट्या-सिलिंडर एंजिनापेक्षा वायू टरबाइनाची रचना अतिशय साधी असते, हे दट्ट्या एंजिन मागे पडण्याचे मुख्य कारण होय. एकच उदाहरण द्यावयाचे तर १२ सिलिंडरांच्या रचनेच्या पश्चाग्र एंजिनात सपाट व गोल जागी मिळून ९० भागांचे घर्षण होते, तर टरबाइन एंजिनात दंडाच्या चार गोलक धारव्यांमध्येच (बेअरिंगांमध्येच) ते होत असते. टरबाइनाचे आणखी फायदे म्हणजे (१) अधिक यांत्रिक कार्यक्षमता, (२) अधिक चांगले स्वाभाविक संतुलन, (३) उत्पाद्य शक्तीला वरची मर्यादा नसणे, (४) दिलेल्या ऊर्जाप्रदानासाठी कमी वजन व तोंडाकडील क्षेत्र, (५) कमी किंमतीच्या इंधनावर चालण्याची क्षमता, (६) वंगण व्यवस्थेतील साधेपणा (क्लिष्टतेचा अभाव) आणि (७) अती उंचीवर एंजिनात निर्माण होऊ शकणाऱ्या अडचणींचा अभाव हे होत.



आ. २. टर्बोप्रॉप व टर्बोजेट विमान एंजिनांची कार्यक्षमता व वेग यांचा संबंध दाखविणारे आलेख : (अ) टर्बोप्रॉप, (आ) टर्बोजेट.

हे टरबाइन विमानांचे मुख्य एंजिन म्हणून प्रचालक विमानात व दुय्यम म्हणून झोत (जेट) विमानात वापरतात. पहिल्या प्रकारात टरबाइनाने पुरविलेल्या शक्तीवर विमानाचा प्रचालक फिरतो (टर्बोप्रॉप) व त्यामुळे विमान चालते, तर दुसऱ्या प्रकारात (टर्बोजेट) टरबाइनाची शक्ती फक्त संपीडक चालविण्यापुरतीच असते व विमानाचे प्रत्यक्ष प्रचालन ज्वलित वायूंच्या विमानाबाहेर हवेत सोडलेल्या झोतामुळे होते. आ. २ मध्ये दाखविलेल्या आलेखांवरून टर्बोप्रॉप व टर्बोजेट जातींच्या विमानांच्या एंजिनांची वेगसापेक्ष कार्यक्षमता (काक्ष.) दाखविली आहे. यावरून दिसून येईल की, टर्बोप्रॉपची काक्ष. ५५० किमी. वेगानंतर कमी होत जाते तर टर्बोजेटची १,२०० किमी. नंतरही वाढतच राहते. पण दोन्ही काक्ष. आलेख सु. ८५० किमी. वेगावर एकमेकांना छेदतात तेव्हा या वेगापर्यंत टर्बोप्रॉप चालविणे नुकसानीचे होत नाही, हे स्पष्ट आहे. टर्बोजेट या वेगानंतरच अधिक कार्यक्षम होते. विमानांचे वेग हे सारखे वाढतच असल्याने दुसऱ्या जातीची विमानेच जास्त प्रभावी ठरतात. अर्थात कमी अंतराच्या प्रवासासाठी कमी वेगाची विमाने हवीत आणि या कामासाठी टर्बोप्रॉप एंजिनेच वापरात राहतील.

टर्बोजेट एंजिन : या विमान एंजिनाची रचना आ. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असते. विमान अवकाशात ज्या वेगाने पुढे सरकते त्याच

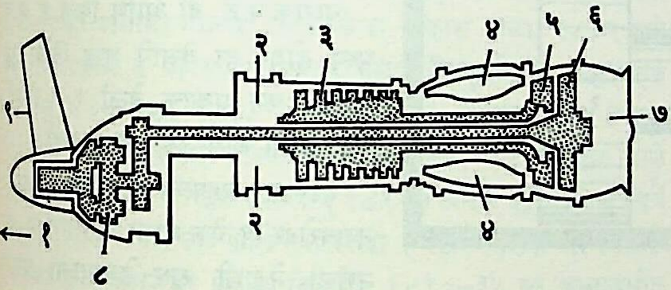


आ. ३. अवस्वनी टर्बोजेट एंजिन : (१) गतिदिशा, (२) प्रवेशित हवेसाठी मार्गणक द्वारे, (३) संपीडक, (४) ज्वलन कक्ष, (५) टरबाइन, (६) प्रचालन (निष्कास) प्रोथ, (७) इंधन टाकी. (अवस्वनी म्हणजे ध्वनीपेक्षा थोडाच कमी वेग असलेले).

वेगाने हवा एंजिनाच्या मुखात शिरते व विसरकातून (पसरविणाऱ्या मार्गातून) पुढे संपीडकात जाते. संपीडक अक्षीय किंवा अपमध्य (मध्यापासून दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेचा उपयोग करून हवेचा दाब वाढविणाऱ्या) प्रकारचा असतो. त्यात हवेचा दाब व तापमान ही वाढविली जातात. संपीडक फिरविण्यास लागणारी शक्ती टरबाइनाकडूनच पुरविली जाते [→ झोत प्रचालन]. संपीडित हवा ज्वलन कक्षात येते. तेथे इंधन आत सोडले जाते. इंधनाचे ज्वलन होऊन तयार झालेले वायू टरबाइनाच्या पात्यांवरून जातात व टरबाइन फिरते. त्यायोगे त्यास जोडलेला संपीडकही फिरतो. नंतर ते वायू एका प्रोथातून अतिवेगाने वातावरणात जातात. त्यांच्या प्रतिक्रियेमुळे विमान पुढे ढकलले जाते.

विमान स्वनातीत वेगाने (ध्वनीच्या वेगापेक्षा जास्त म्हणजे सु. ताशी १,००० किमी. किंवा अधिक वेगाने) जावयाचे असते तेव्हा हे झोत एंजिन अधिक कार्यक्षम असते. याची काक्ष. वाढविण्यासाठी संपीडन एकाच टप्प्यात न करता दोन किंवा अधिक टप्प्यांत करतात. प्रत्येक दोन टप्प्यांमध्ये शीतक वापरतात. तसेच संपीडित हवेपैकी सर्वच हवा ज्वलन कक्षातून न पाठविता सु. $\frac{१}{४}$ भाग त्यांतून व $\frac{३}{४}$ भाग बाहेरून पाठवितात. नंतर दोहोंचे मिश्रण होऊन ते निष्कास प्रोथाकडे जाते. यामुळे ज्वलन कक्ष लहान होऊन त्याची काक्ष. वाढते व विमानाच्या इंधनात २० ते २५% बचत होते. टरबाइनही दोन किंवा अधिक पदांचे असते. संपीडित हवेचा काही भाग शीतकासाठी वापरतात. ह्या टर्बोजेट एंजिनाचा एक उपप्रकार असून त्याला बायपास एंजिन म्हणतात.

टर्बोप्रॉप एंजिन : याची रचना जवळजवळ टर्बोजेट एंजिनासारखीच असते. आ. ४ मध्ये या प्रकारचे एंजिन दाखविले आहे. आकृतीत



आ. ४. टर्बोप्रॉप एंजिन : (१) गतिदिशा, (२) हवा प्रवेश, (३) संपीडक, (४) ज्वलन कक्ष, (५) संपीडक चालविणारे (उच्च दाबाचे) टरबाइन, (६) प्रचालकाचे (नीच दाबाचे) टरबाइन, (७) निष्कास प्रोथ, (८) लघुकरण दंतचक्रमाला, (९) प्रचालक.

संपीडक चालविणारे व प्रचालक चालविणारे अशी अनुक्रमे उच्च व नीच दाबाची दोन टरबाइने दाखविली आहेत. काही प्रकारांत एकच टरबाइन दोन्ही गोष्टी चालविते, मात्र याची सु. $\frac{२}{३}$ शक्ती संपीडकाकरिता वापरली जाते. नीच दाबाच्या टरबाइनाचा दंड पुढे वाढवून दंतचक्राद्वारा प्रचालकाच्या दंडाला जोडलेला असतो. त्यामुळे प्रचालक टरबाइनापेक्षा जरूर तितक्या कमी वेगाने फिरून विमानाचे प्रचालन करतो. टरबाइनाचे निष्कासित वायू प्रोथामधून बाहेर हवेत जाताना विमानाला रेटा देतात व त्याचा वेग वाढविण्यास मदत करतात. म्हणून विमान कमी वेगाने (म्हणजे ताशी सु. ५५० किमी.) चालविले, तर निष्कास ऊर्जेचा पूर्ण उपयोग होतो. याउलट जर विमान जास्त वेगाने चालविले तर फारच ऊर्जा प्रोथामधून वाया जाते. साधारणतः कमी वेगासाठी टर्बोप्रॉप व अधिक वेगासाठी टर्बोजेट एंजिने वापरतात.

विमानांच्या एंजिनांचे काही खास प्रकार : टर्बोजेट एंजिनाशिवाय विमानात वापरावयाची काही खास एंजिनेही असून त्यांचे त्रोटक वर्णन खाली दिले आहे.

(१) हेलिकॉप्टर एंजिन : यात दोन प्रकार आहेत. (अ) वायू जनित्र प्रकार : यामध्ये एक वायू टरबाइन दोन संपीडक चालविते. त्यांपैकी एकातील दाबित हवा ज्वलन कक्षात जाते व तेथे इंधनाच्या ज्वलनाने उत्पन्न झालेले वायू दुसऱ्या संपीडकातील हवेत मिसळतात. हे मिश्रण टरबाइन चालविण्यास व झोत निर्माण करण्यासाठी वापरतात. (आ) स्वतंत्र टरबाइन प्रकार : यात हेलिकॉप्टरच्या मुख्य पंख्यात लागणारी शक्ती स्वतंत्र टरबाइनाने पुरविली जाते. हे टरबाइन वायू जनित्रातील (टरबाइन-संपीडक जोडी आ. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे) निष्कासावर चालते.

(२) डीझेल एंजिन–टरबाइन यांच्या संयोगाने तयार झालेले : डीझेल एंजिनाची काक्ष. ३८ ते ४०% असते, तर वायू टरबाइनाची १६ ते २२% असते; म्हणून या दोहोंचे संयोजन करून एंजिनाची काक्ष. ३० ते ३५% पर्यंत ठेवतात. यात टरबाइनाने चालविलेल्या संपीडकाच्या प्रदानाचा काही भाग डीझेल एंजिनाच्या अधिभरणासाठी (एंजिनाची शक्ती वाढविण्याकरिता वाढीव दाबाच्या हवेचा पुरवठा करण्यासाठी) वापरतात आणि राहिलेला भाग डीझेल एंजिनाच्या निष्कासाच्या शीतनासाठी वापरतात. हा शीतित निष्कास टरबाइन चालविण्यासाठी वापरतात.

(३) संयुत एंजिन : यामध्ये डीझेल एंजिनाला लागणारी अधिभरण हवा संपीडक पुरवितो. संपीडक टरबाइनाच्या साहाय्याने फिरत असतो व स्वतः टरबाइन डीझेल एंजिनाच्या निष्कास वायूवर फिरविले जाते. टरबाइनात निर्माण झालेल्या शक्तीपैकी काही शक्ती संपीडकास, काही प्रोथास व राहिलेली प्रचालकास पुरविली जाते.

वायू टरबाइनाचा मोटारगाडीत वापर : इंग्लंड-अमेरिकेसारख्या देशांत लांबच लांब उत्तम हमरस्ते उपलब्ध आहेत. तेथे प्रवासी व मालवाहू मोटारींमध्ये डीझेल एंजिनाऐवजी वायू टरबाइन वापरण्याचे प्रयोग सुरू झाले आहेत. फोर्ड कंपनीने जी पहिली गाडी तयार केली आहे, तीत ६०० अश्वशक्तीचे (अश.चे) टरबाइन बसविले आहे. त्यापासून पाच वेगवेगळे वेग त्यात मिळू शकतात. एंजिन व दोन चालकांची जागा असलेला एक वेगळाच डबा मागील मुख्य अनुवाहनाला जोडतात. डब्यात अनेक सुखसोयी उपलब्ध असतात.

ज्या ठिकाणी खूप लांबचा प्रवास सलग व साधारणतः एका ठराविक वेगाने करावयाचा असतो तेथे अशी टरबाइन एंजिने उपयुक्त ठरतात कारण (१) खर्च कमी असतो, (२) वजन कमी असते, (३) अधिक कार्यक्षम असते, (४) आवाज व कंपने कमी असतात आणि (५) शक्तीत फार फेरबदल होत नाहीत.

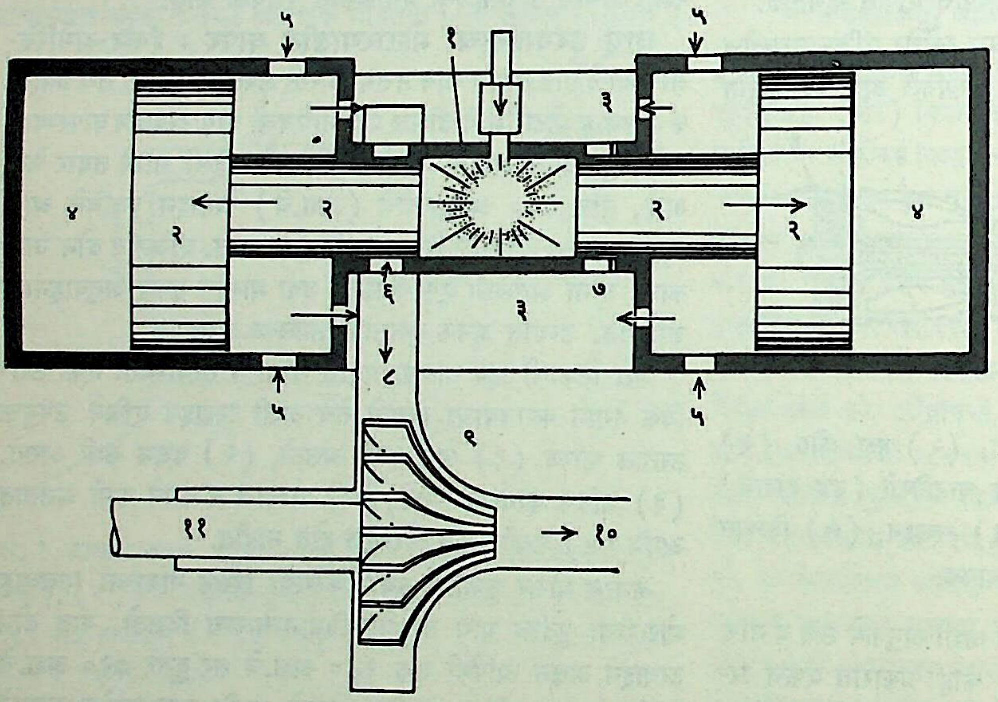
जनरल मोटार कंपनीने तयार केलेल्या बिसन नावाच्या मालवाहू मोटारीचा पुढील भाग तर थेट विमानासारखा दिसतो. यात दोन टरबाइने असून त्यांपैकी एक १८० अश.चे तर दुसरे ७२० अश.चे अशी असतात. जेव्हा ठराविक वेगाने आणि सपाटीवरील रस्त्याने जावयाचे असते तेव्हा पहिले टरबाइन शक्ती पुरविते. जेव्हा वेग वाढवून चढण चढवायाची असेल तेव्हा दुसरे टरबाइन शक्ती पुरविते. आ. ५ मध्ये अशा प्रकारच्या एंजिनाची रचना दाखविली आहे.

मुक्त दट्ट्यांचे एंजिन : मोटारगाडीसाठी या एंजिनाचा विकास करून त्याची उपयुक्तता अजमावण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. एका बंद सिलिंडरात एकमेकांजवळ येऊ शकणारे व दूर सरकणारे दोन दट्ट्ये असले म्हणजे हे एंजिन मूलतः सिद्ध होते. साध्या पश्चाग्र गतीच्या डीझेल एंजिनाचे संयोग दांड्यापासूनचे पुढील भाग काढून टाकले, म्हणजे अर्धे व तसेच दुसरे अर्धे मिळून हे एंजिन तयार होते, अशी कल्पना करता येईल. दोन्ही दट्ट्यांमधील जागेत ते जवळ आल्याने हवा संपीडित होईल व त्यात इंधनाचे ज्वलन झाले म्हणजे तेथे वायूंचा दाब वाढेल व दट्ट्ये एकमेकांपासून दूर सरकतील. लगेच त्या वायूंचा टरबाइन चालविण्यासाठी उपयोग होतो. यात दोन धावांच्या डीझेल

आवर्तनानुसार कार्य होते. दट्ट्ये दूर गेल्यावर त्यांच्या दुसऱ्या टोकाला (आ. ५) जी हवा पूर्वी संपीडित झाली आहे तिच्या दाबामुळे ते जवळ येतात. याला जरी एंजिन म्हणत असले, तरी त्याच्यापासून (आकृतीतील वरचा भाग) प्रत्यक्ष शक्ती घेतली जात नाही. ते फक्त वायुजनन करते; म्हणून ते फक्त वायू जनित्रच आहे.

या कल्पनेच्या विकासाला तीतील पुढील फायदे कारणीभूत आहेत : (१) एंजिनाला लागणारी धातू कमी प्रतीची चालते, (२) इंधनात बचत; साध्या डीझेल एंजिनापेक्षा थोडी जास्त व अंशतः भार घेत असताना वायू टरबाइनापेक्षा बरीच जास्त, (३) बऱ्याच निरनिराळ्या प्रकारच्या इंधनांवर चालू शकते आणि (४) वाहनाचे वेग नियंत्रण पीडन परिवर्तक (दंतचक्राप्रमाणे कार्य करणारे साधन) जोडलेल्या साध्या एंजिनाप्रमाणेच झडपेच्या परिचालनाने सोपे असते. पण याच्या विकासात पुढील तोटेही आहेत : (१) त्याचे वजन व व्याप जास्त असतात, (२) इंधनबचतीला एंजिनामधील दाब फार उच्च असावा लागतो, (३) कठीण मुद्रण (झिरपबंदी); खूप घर्षण हानी, (४) वंगणक्रिया अडचणीची, (५) आवाज फार होतो वगैरे.

आकृतीत दोन धावांच्या एंजिनात घडणाऱ्या सर्व क्रिया होण्याची व्यवस्था असल्याचे दिसून येईल. लहान सिलिंडरातील निष्कास व हवा प्रवेश द्वारे (लहान) दट्ट्यांच्या पुढे-मागे होण्यामुळे कार्यान्वित होतात. आकृतीतील टरबाइन वाहन चालविण्यास शक्ती पुरविते. सध्या अशा यंत्रांचा वापर फक्त मोटारी वा ट्रॅक्टरमध्ये प्रयोगादाखल



आ. ५. मुक्त दट्ट्या वायू जनित्र व वायू टरबाइन (मोटारगाडीसाठी) : (शक्तिप्रदान चालू; दट्ट्ये टोकाकडे जात आहेत). (१) सिलिंडर, (२) दट्ट्या (मोठा व लहान भाग मिळून), (३) संमार्जन पेटी, (४) दट्ट्यामागील हवेच्या उशीची (कुशन हवेची) जागा, (५) हवा प्रवेश (झडपांद्वारा), (६) निष्कास द्वार, (७) सिलिंडर हवा प्रवेश व संमार्जन द्वार, (८) वायू जनित्राचा निष्कास नळ तसेच टरबाइनाचा वायू पुरवठा नळ, (९) टरबाइन, (१०) टरबाइनाचा निष्कास, (११) शक्तिप्रदान दंड.

करण्यात येत आहे. कदाचित हे पुढे विमानासाठी वापरले जाण्याची शक्यता आहे.

पहा : जहाजाचे एंजिन; टरबाइन; वाफ टरबाइन; वायु टरबाइन; विमानाचे एंजिन.

संदर्भ : 1. Judge, A. W. *Gas Turbines for Aircraft*, London, 1958. 2. Marter, D. H. *Engines*, London, 1962. 3. Shepherd, D. G. *Introduction to the Gas Turbine*, Princeton, 1960.

कानिटकर, गो. चिं.

टरबूज : पहा कलिंगड.

टर्की : हा पक्षी मेलिॲग्रिडिडी या पक्षि-कुलातील आहे. याचे *मेलिॲग्रिस* व *ॲग्रिओकॅरिस* हे दोनच वंश आहेत. *मेलिॲग्रिस गॅलोपॅव्हो* ही टर्की ची विशेष माहीत असलेली सामान्य जाती आहे. हे पक्षी मूळचे अमेरिका, द. कॅनडा व मेक्सिकोचे रहिवासी असून तेथील दाट अरण्यात ते एके काळी मुबलक होते, पण बेसुमार हत्येमुळे हल्ली त्यांची संख्या कमी झालेली असून दाट झाडी असलेल्या डोंगराळ व दुर्गम प्रदेशातच ते आढळतात.

रान टर्की (*मेलिॲग्रिस गॅलोपॅव्हो*)

टर्की हा एक सुरेख, 'डौलदार आणि मोठा पक्षी आहे. याचा, विशेषतः नराचा, रंग सोनेरी ब्रिंजी असून त्यावर हिरव्या, निळ्या आणि काळ्या रंगांची झळाळी असते. डोके आणि मान उघडी (पिसे नसलेली) असते; उन्हाळ्यात या दोन्ही भागांचा रंग तांबडा असतो; कपाळावरून एक लांब मांसल 'कॅरंकल' (मांसल वाढ) लोंबत असतो. गळ्यावर गलुली (गळ्यापासून लोंबणारी मांसल वाढ) असते; केसांसारख्या पिसांचा एक झुपका छातीवरून लोंबत असतो. या पक्ष्यांचे लहान कळप असतात.

बारीक फळे, बी आणि किडे हे यांचे भक्ष्य होय. हा वेगाने धावू किंवा उडू शकतो; पण एकाच वेळी १·५ किमी. पेक्षा जास्त लांब उडू शकत नाही.

यांच्यात बहुपत्नीत्व आढळते. एका नराबरोबर कित्येक माद्या असतात व त्या नराला नेहमी खूष ठेवण्याचा प्रयत्न करतात. प्रजोत्पादनाच्या काळात दाट झुडपांच्या खाली एक खळगा करून त्यात पाने घालून घरटे तयार केलेले असते. मादी त्यात ८–१५ अंडी घालते. कधी-कधी दोन-तीन माद्या एकाच घरट्यात अंडी घालतात. सु. एक महिन्याने अंडी फुटून पिल्ले बाहेर पडतात.

इ. स. १४९२ च्या सुमारास श्वेतवर्णीयांना या पक्ष्याची माहिती मिळाली. याचे मांस स्वादिष्ट असल्यामुळे त्यांनी याची बेसुमार हत्या केली. यामुळेच काही भागांतून हे पक्षी अजिबात नाहीसे झाले. टर्की फार लवकर माणसाळत असल्यामुळे व मांसाकरिता त्याला फार मागणी असल्यामुळे अमेरिकेत आणि इतर पाश्चात्त्य देशांत टर्कीपालन हा एक महत्त्वाचा धंदा होऊन बसला आहे. आपले जिव्हालौल्य पुरविण्याकरिता इंग्रजांनी टर्कींची भारतात आयात केली, पण टर्कीपालनाला आपल्याकडे व्यवसायाचा दर्जा केव्हाही मिळाला नाही.

कर्वे, ज. नी.

टर्टीअस : (इ. स. पू. सातवे शतक). ग्रीक भावकवी. दुसऱ्या मेसेनियन युद्धात स्फूर्तिदायक समरगीते रचून त्याने स्पार्टनांची

वीरवृत्ती सतत चेतवीत नेली व त्यांचे मनोधैर्य वाढविले. हा मूळचा अथेनियन असून स्पार्टाच्या विनंतीवरून अथेन्सने त्याला युद्धसाहाय्यार्थ पाठविले, असे परंपरा मानते. तो लकोनिअन किंवा मायलेशिअन असावा, असे स्यूइडॅस हा ग्रीक कोशकार सांगतो. टर्टीअसची कविता त्रुटित स्वरूपात उपलब्ध आहे.

कुलकर्णी, अ. र.

टर्न : पहा कुररी.

टर्नर, जोझेफ मॅलर्ड विल्यम : (२३ एप्रिल १७७५–१९ डिसेंबर १८५१). प्रख्यात आंग्ल स्वच्छंदतावादी निसर्गचित्रकार. लंडन येथे जन्म. बालवयापासूनच तो चित्रे रंगवीत असे. टॉमस मॅल्टन याच्या हाताखाली काही काळ उमेदवारी केल्यानंतर त्याने १७८९–९३ या काळात 'रॉयल अकॅडमी'मध्ये कलाध्ययन केले. तेथे १७९० मध्ये त्याने पहिले जलरंगचित्र आणि १७९६ मध्ये पहिले तैलरंगचित्र (*फिशरमेन ॲट सी*) प्रदर्शित केले. १८०२ मध्ये त्याला अकॅडमीचे पूर्ण सदस्यत्व लाभले. १८०८–३८ या काळात तो अकॅडमीमध्ये

'सेल्फ-पोर्ट्रेट', १७९८.

यथादर्शन या विषयाचा प्राध्यापक होता. त्याने सुरुवातीच्या काळात काही स्थलवर्णनात्मक चित्रेही काढली. जे. आर्. कझन्झ, रिचर्ड विल्सन, टॉमस गर्टिन इ. चित्रकारांच्या प्रभावातून तंत्रकौशल्य आणि कल्पकता अशा दोन्ही अंगांनी त्याच्या चित्रकलेचा विकास झाला. १८०२ मध्ये त्याने स्वित्झर्लंड व पॅरिस येथे प्रवास केला. स्वित्झर्लंडच्या वास्तव्यात त्याने सु. ४०० रेखने केली. पॅरिसच्या लूव्ह्र संग्रहालयातील डच व व्हेनिशियन चित्रकारांचा त्याच्यावर प्रभाव पडला. १८०२ नंतर त्याने *हॅनिबल क्रॉसिंग द आल्प्स*सारखी (१८१२) अनेक ऐतिहासिक चित्रे काढली. *डिडो बिल्डिंग कार्थेज*सारख्या (१८१५) त्याच्या निसर्गचित्रांवर क्लॉड लॉरेनचा प्रभाव दिसतो. १८१०–३५ या कालावधीत त्याने आश्रयदात्या अमीर-उमरावांसाठी मोठ्या प्रमाणावरील विपुल चित्रे काढली. *Liber Studiorum* (१८०७–१९) या निसर्गचित्रमालिकेच्या ग्रंथासाठी त्याने उत्कीर्णने केली. १८१९ मध्ये इटलीला जाऊन आल्यावर त्याने रंगविलेल्या चित्रांमध्ये इटलीतील, विशेषतः व्हेनिसमधील, दृश्यांचा आविष्कार आढळतो. त्याच्या १८३० नंतरच्या चित्रांमध्ये चित्रविषयापेक्षा प्रकाशाच्या चित्रणासच अधिक प्राधान्य दिलेले दिसून येते. *द फाइटिंग टेमेरेअर* (१८३९), *अ फायर ॲट सी*, *इंटेरियर ॲट पेटवर्थ* (१८३७), *रेन, स्टीम ॲंड स्पीड* (१८४४) व *रॉकेट्स ॲंड ब्लू लाइट्स* (१८४०) ही त्याची काही प्रमुख उत्तरकालीन चित्रे होत. टर्नरच्या प्रारंभीच्या चित्रांतील ऐतिहासिक व कल्पित सृष्टीतील नाट्यमय घटनांविषयीची आस्था पुढेपुढे कमी होऊन निसर्गातील नाट्यमय घटनांवर केंद्रित झालेली दिसून येते. निसर्गातील चैतन्य, गोडवा व नाट्यमयता तसेच निसर्गाचे शांत रमणीय रूप वा प्रक्षुब्ध वादळीपणा हे उत्कटपणे व्यक्त करणारे कलात्मक आकार टर्नरला नेमकेपणाने गवसले व स्वतःच्या दृश्य आणि भावनात्मक अनुभूतीतून त्याने हे निसर्गाकार गोचर केले. त्याच्या निसर्गदृश्यांमध्ये आणि समुद्रदृश्यांमध्ये प्रकाश हाच अत्यंत प्रभावी दृक्‌घटक असल्याची जाणीव प्रखरपणे प्रत्ययास येते. प्रकाशाच्या विविध छटांमध्ये पालटणारी वातावरणाची नानाविध रूपे त्याने चित्रांतून प्रकट केली. त्याचप्रमाणे रंगांची झळाळी व विशुद्धताही जतन केली. टर्नरला १८०१ च्या दरम्यान यशस्वी चित्रकार म्हणून मान्यता मिळाली होती, तरी जॉन रस्किनने *मॉडर्न पेंटर्स* (खंड १, १८४३) या ग्रंथात त्याची खास शिफारस केल्यानेच त्याची उत्तरकालीन चित्रे रसिकांच्या प्रशंसेस उतरली. त्याच्या प्रकाशचित्रणाचा प्रभाव मॉने, पीसारो यांसारख्या दृक्‌प्रत्ययवाद्यांवर पडला. व्हेनिसच्या द्वैवार्षिक प्रदर्शनातील (१९४८) त्याच्या चित्रांमुळे अप्रतिरूप प्रणालीचे कलावंत प्रभावित झाले. लंडन येथे त्याचे निधन झाले. (चित्रपत्र ४३).

संदर्भ : Finberg, A. J. *The Life of J. M. W. Turner*, Oxford, 1961.

इनामदार, श्री. दे.

टर्नर, फ्रेडरिक जॅक्सन : (१४ नोव्हेंबर १८६१–१४ मार्च १९३२). एक प्रसिद्ध अमेरिकन इतिहासकार. पॉर्टिज (विस्कॉन्सिन) येथे जन्म. विस्कॉन्सिन विद्यापीठातून बी.ए. (१८८४) व एम्.ए. (१८८८) या पदव्या घेऊन तेथेच तो प्राध्यापक झाला. तेथे त्याची वुड्रो विल्सनसारख्या काही हुशार विद्यार्थ्यांशी ओळख झाली आणि पुढे त्यांच्याशी मैत्रीही जडली. त्याने १८९० मध्ये जॉन्स हॉपकिन्स विद्यापीठातून पीएच्.डी. ही पदवी घेतली. त्याचा विषय होता *द कॅरॅक्टर ॲंड इन्फ्लुअन्स ऑफ द इंडियन ट्रेड इन विस्कॉन्सिन*. शिकागो येथील कॅरोलिन या मुलीबरोबर त्याने १८८९ मध्ये विवाह केला. प्राध्यापक म्हणून विस्कॉन्सिन विद्यापीठात (१८८५–१९१०) अध्यापन केल्यानंतर त्याची हार्व्हर्ड विद्यापीठात प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती झाली (१९१०–२४). १९२४ मध्ये निवृत्त झाल्यावर तो हेन्री ई. हर्टिंग्टन ग्रंथालयात सहसंशोधक म्हणून गेला आणि अखेरपर्यंत तेथेच राहिला. तेथे असताना त्याने इतिहास विषयात संशोधन केले. अमेरिकन इतिहासातील सीमा व त्यांचे महत्त्व ह्यांविषयी शिकागो येथील ऐतिहासिक परिषदेत त्याने मांडलेले सिद्धांत आणि त्याची नव-इतिहासाची कल्पना, ह्यांमुळे त्यास आधुनिक इतिहासकारांत विशेष स्थान प्राप्त झाले. त्याने स्फुट आणि निबंधात्मक अनेक लेख लिहिले. पॅसाडीना (कॅलिफोर्निया) येथे तो मरण पावला. त्याची काही पुस्तके मृत्यूनंतर प्रसिद्ध झाली. त्याचे महत्त्वाचे ग्रंथ : *द राइज ऑफ द न्यू वेस्ट* (१९०६); *युनायटेड स्टेट्स, १८३०–१८५०: द नेशन ॲंड इट्स सेक्शन्स* (१९३५); *द फ्रॉन्टिअर इन अमेरिकन हिस्टरी* (१९२०); *द सिग्निफिकन्स ऑफ सेक्शन्स इन अमेरिकन हिस्टरी* (१९३२). त्याच्या या अखेरच्या ग्रंथास १९३३ मध्ये पुलिट्झर पारितोषिक मिळाले.

संदर्भ : Benson, Lee, *Turner and Beard*, Toronto, 1960.

देशपांडे, सु. र.

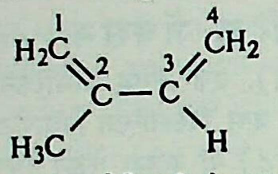
टर्पिने : टर्पिन ही संज्ञा प्रथम टर्पेंटाइन या तेलात असणाऱ्या $C_{10}H_{16}$ या रेणुसूत्राच्या (रेणूमध्ये असणाऱ्या अणूंचे प्रकार व संख्या दर्शविणाऱ्या सूत्राच्या) पदार्थांना लावीत असत; परंतु आधुनिक काळात तिची व्याप्ती वाढली आहे. ज्या संयुगांच्या रासायनिक रचनेचे मूलभूत सांगाडे C_5H_8 हे रेणुसूत्र असलेल्या आयसोप्रिनाची दोन अथवा अनेक एकके एकमेकांस जोडल्याने तत्त्वतः बनतात, त्यांचा समावेश या वर्गात होतो. त्यामध्ये केवळ हायड्रोकार्बनेच नव्हेत, तर त्यांचे अनुजात (एका संयुगापासून तयार झालेली अन्य संयुगे) मानता येतील अशी अल्कोहॉले, आल्डिहाइडे, कीटोने, ऑक्साइडे, लॅक्टोने इत्यादींचाही अंतर्भाव करतात. त्यामुळे या वर्गाला 'टर्पिनॉइडे' असेही म्हटले जाते. गुणधर्मांने ह्या वर्गातील पदार्थ ॲरोमॅटिक वर्गापेक्षा [→ ॲरोमॅटिक संयुगे] वेगळे आहेत.

आढळ : निसर्गात या वर्गातील पदार्थांचे अस्तित्व ⇨ *बाष्पनशील तेले*, काही वनस्पतींतून उत्सर्जित होणारे राळेसारखे पदार्थ (रेझिने), तसेच चीक, पाने, फळे व काही प्राणिज पदार्थ यांमध्ये आढळते. निसर्गात न आढळणाऱ्या परंतु रासायनिक दृष्टीने या वर्गाशी साम्य

असलेल्या, संश्लिष्ट (साध्या रेणूंपासून किंवा अणूपासून रासायनिक क्रियांनी बनविलेल्या) संयुगांचाही समावेश या वर्गात करतात.

उपयोग : टर्पिन वर्गातील अनेक पदार्थांचा उपयोग कीटकनाशके, जंतुनाशके व इतर औषधे, सुगंधी व स्वादयुक्त मिश्रणे, कागद, वस्तूंच्या पृष्ठभागावर लावण्याचे संरक्षक लेप इ. अनेक उद्योगधंद्यांत होतो. कित्येक उपयुक्त रासायनिक पदार्थ बनविण्याकरिता कच्चा माल म्हणूनही काही टर्पिन संयुगांचा उपयोग केला जातो.

संरचना : ज्या एककापासून या वर्गातील पदार्थांचे कार्बनसांगाडे बनतात त्या आयसोप्रिनाची रचना पुढीलप्रमाणे आहे.



सूत्र १. आयसोप्रिनाची संरचना

कार्बन क्र. १ हे या एककाचे शीर व कार्बन क्र. ४ हे पुच्छ असे मानले, तर टर्पिन संयुगांची रचना एकाचे शीर व दुसऱ्याचे पुच्छ अशा 'शीर-पुच्छ' पद्धतीने होते, हे वालाश या शास्त्रज्ञांनी १८८७ मध्ये प्रथम दाखवून दिले. या जोडणीपद्धतीला 'आयसोप्रीन नियम' म्हणतात. बहुसंख्य संयुगांच्या संरचना याला अनुसरून होतात; परंतु याला अनेक अपवादही आहेत, असे दिसून आले आहे.

आयसोप्रीन एककांची संख्या	रेणुसूत्र	संयुग-वर्ग
२	$C_{10}H_{16}$	मोनोटर्पिने
३	$C_{15}H_{24}$	सेस्क्विटर्पिने
४	$C_{20}H_{32}$	डायटर्पिने
६	$C_{30}H_{48}$	ट्रायटर्पिने
८	$C_{40}H_{64}$	टेट्राटर्पिने
असंख्य	$(C_5H_8)_n$	पॉलिटर्पिने

संयुगातील आयसोप्रीन एककांची संख्या लक्षात घेऊन त्यांची वर्गवारी पुढीलप्रमाणे केली जाते.

एककांची जोडणी होताना त्यांतील द्विबंधांचा उपयोग केला जातो व सिद्ध झालेले रेणू अवलयी (वलयी रचना नसलेले) किंवा एकवलयी अथवा द्विवलयी इ. होऊ शकतात. ही वस्तुस्थिती लक्षात घेऊन वरील प्रत्येक वर्गाचे अवलयी, एकवलयी, द्विवलयी, त्रिवलयी इ. पोटभेदही केले जातात.

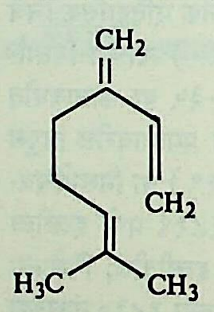
प्राप्ती : नैसर्गिक पदार्थांपासून टर्पिने मिळविण्याकरिता सोयीस्कर अशा एखाद्या निष्कर्षण पद्धतीचा उपयोग केला जातो [→ बाष्पनशील तेले] त्यामुळे प्रथम टर्पिन मिश्रणे मिळतात. त्यातील टर्पिन घटक एकएकटे वेगळे काढण्याकरिता निर्वात स्थितीत भागशः ऊर्ध्वपातन (निर्वात स्थितीत मिश्रण उकळताना वेगवेगळ्या तापमानांस बाष्प होणारे मिश्रण-घटक वेगवेगळे जमविणे), जलऊर्ध्वपातन, ⇨ वर्णलेखन इ. पद्धती उपयोगी पडतात. अवश्य तेथे त्यांच्याबरोबरच रासायनिक क्रियाही वापरल्या जातात. उदा., अनेक द्रवरूप टर्पिन हायड्रोकार्बने हायड्रोक्लोरिक अथवा हायड्रोब्रोमिक अम्ल किंवा नायट्रोसोक्लोराइड इ. रसायनांशी संयोग पावून स्फटिकरूप संयुगे बनवितात व त्या योगाने इतर द्रव्यांपासून वेगळी काढता येतात. या संयुगांचे विघटन (रेणूचे तुकडे पाडणे) केले म्हणजे शुद्ध हायड्रोकार्बन मिळते. अशाच तऱ्हेने अल्कोहॉले, कीटोने इ. वर्गांतील संयुगे वेगळी करता येतात.

शुद्ध रूपात टर्पिन मिळाल्यावर त्याची रासायनिक संरचना निश्चित करता येते. संयुगातील कार्बन, हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांची प्रमाणे व संयुगाचा रेणुभार यांची निश्चिती नेहमीच्या पद्धतीने केली जाते.

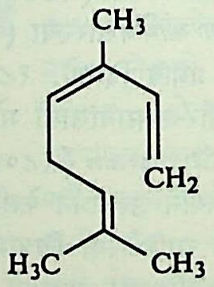
मूलभूत कार्बनी सांगाड्याला मिथिल गटाच्या ($-CH_3$) रूपाने किती कार्बन अणू जोडले आहेत आणि हायड्रॉक्सी ($-OH$) इ. क्रियाशील गटांच्या रूपाने किती हायड्रोजन अस्तित्वात आहेत, ते वेगवेगळ्या पद्धतींनी ठरवितात. संयुगामध्ये द्विबंधांची संख्या किती आहे, हे ठरविण्याकरिता सामान्यतः प्लॅटिनम ऑक्साइड या उत्प्रेरकाच्या (विक्रिया जलद किंवा कमी तापमानास व्हावी म्हणून वापरलेल्या पदार्थाच्या) सान्निध्यात तो किती हायड्रोजन शोषण करतो, ते अजमावतात. परबेंझॉइक अम्लाशी संयोग पावल्यामुळे अतृप्त (ज्यांतील कार्बन अणूंत द्विबंध किंवा त्रिबंध असल्यामुळे ज्यांत इतर अणू वा अणुगट सामावले जाऊ शकतात अशा) संयुगांची एपॉक्साइडे बनतात. या गुणधर्माचा उपयोग करून परबेंझॉइक अम्लांचा व्यय किती झाला, हे अजमावल्यानेही कार्यभाग साधतो. कित्येक टर्पिनांमध्ये एकांतरित द्विबंध (एकाआड एक द्विबंध आणि एकबंध यांनी कार्बन अणू जोडलेली रचना) असतात. त्यांच्या संख्या ठरविण्याकरिता अलीकडे जंबुपार वर्णपटविज्ञानाचा [→ वर्णपटविज्ञान] उपयोग केला जातो. अवरक्त शोषण वर्णपटावरून [→ वर्णपटविज्ञान] रेणूमध्ये असलेले द्विबंध कोणत्या तऱ्हेचे आहेत, रेणूत $= CO, -CHO, -OH$ इ. गट आहेत काय याविषयी माहिती अल्पश्रमात, अल्पकालात आणि संयुग अल्पप्रमाणात वापरून मिळू शकते. अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन [→ अनुस्पंदन] इ. आधुनिक साधनांचा उपयोग संरचना-निश्चितीकरिता बहुमोल ठरतो.

या कामी उपयोगी पडणाऱ्या अनेक रासायनिक क्रियाही आहेत. ओझोनयुक्त ऑक्सिजनाचा उपयोग करून रेणूचे विघटन, सौम्य व तीव्र ऑक्सिडीकारकांची [→ ऑक्सिडीभवन] योजना, वेगवेगळ्या क्षपणकारकांचा [→ क्षपण] परिणाम आणि रेणूचा हायड्रोजननिरास (रेणूतून हायड्रोजन काढून टाकणे) केल्यावर मिळणाऱ्या मूलभूत पदार्थांची तपासणी ह्या क्रिया विशेष मान्यता पावल्या आहेत.

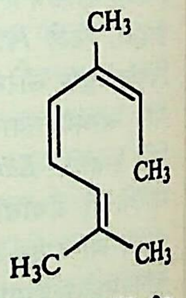
मोनोटर्पिने : ($C_{10}H_{16}$). बाष्पनशील तेलांचे ऊर्ध्वपातन केल्यास सामान्यतः १५०° – १८०° से. या तापमान मर्यादेत मोनोटर्पिने ऊर्ध्वपतन पावतात. यांपासून इष्ट तो घटक निर्वात भागशः ऊर्ध्वपातन-क्रियेने किंवा रासायनिक क्रियेने शुद्ध रूपात काढता येतो. मर्सीन, ऑसिमीन व ॲलोऑसिमीन ही या वर्गातील प्रमुख हायड्रोकार्बने होत.



सूत्र २. मर्सीन



सूत्र ३. ऑसिमीन



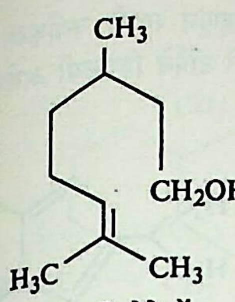
सूत्र ४. ॲलोऑसिमीन

या प्रत्येकात तीन द्विबंध आहेत; परंतु त्यांची स्थाने व स्थिती भिन्न आहेत, ॲलोऑसिमिनात तीनही द्विबंध एकांतरित आहेत. द्विबंधांच्या फरकामुळे टर्पिनांमध्ये कशी समघटकता (रेणूतील अणूंची संख्या व प्रकार तेच; परंतु त्यांची रेणूतील संरचना भिन्न असलेले पदार्थ अस्तित्वात असणे) संभवते याचे हे उदाहरण आहे.

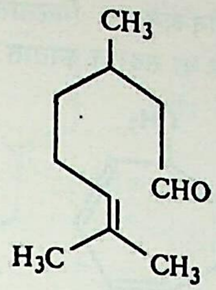
ऑक्सिजनरहित स्थितीत ऑसिमीन दीर्घकाल तापविल्यास द्विबंधांचे स्थलांतर होऊन ॲलोऑसिमीन मिळते. उष्णता, प्रकाश, अम्ले इत्यादींच्या योगाने अशी द्विबंध स्थलांतरे टर्पिन संयुगात घडविता येतात.

सिट्रोनेलाच्या तेलात असणारे सिट्रोनेलॉल (सूत्र ५), सिट्रोनेलल (सूत्र ६); गवती चहात असणारे सिट्रल (सूत्र ७) आणि टर्किश जिरॅनियमाच्या तेलातील जिरॅनिऑल (सूत्र ८) हे या वर्गातील ऑक्सिजनयुक्त अनुजात होत.

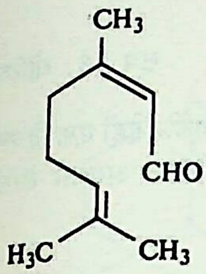
सिट्रोनेललपासून अम्लांच्या क्रियेने वलयीभवन होऊन आयसोप्यूलिगॉल हे संयुग बनते व त्यापासून क्षपणाने मेंथॉल मिळविता येते.



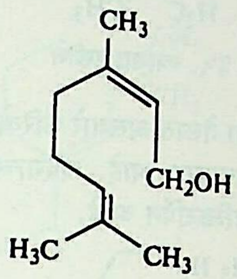
सूत्र ५. सिट्रोनेलॉल



सूत्र ६. सिट्रोनेलल

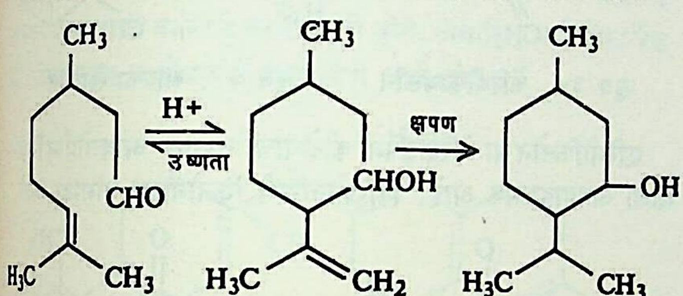


सूत्र ७. सिट्रल



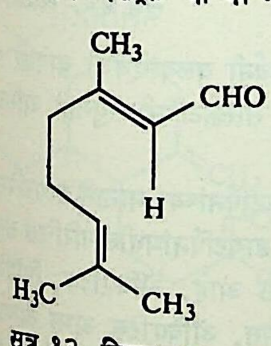
सूत्र ८. जिरॅनिऑल

अम्लाच्या क्रियेने अवलयी संयुगापासून वलयी संयुग बनणे ही टर्पिन रसायनशास्त्रातील एक सामान्य घटना आहे. अवलयी आणि वलयी संरचनेमुळे येथे समघटकता निर्माण झाली आहे, हेही लक्षात येईल.

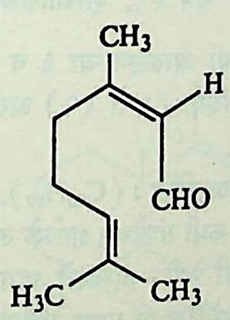


सूत्र ९. सिट्रोनेलल सूत्र १०. आयसोप्यूलिगॉल सूत्र ११. मेंथॉल

सिट्रल या टर्पिनाचे दोन प्रकार आहेत. त्यांच्या रासायनिक क्रियां-वरून असे सिद्ध झाले आहे की, येथे द्विबंधाला जोडलेल्या अणूंच्या अवकाशातील स्थानांमुळे समघटकता निर्माण झाली आहे. हे समघटक सिट्रल–ए आणि सिट्रल–बी या नावांनी ओळखले जातात.

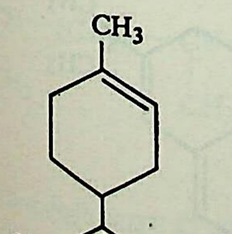


सूत्र १२. सिट्रल–ए

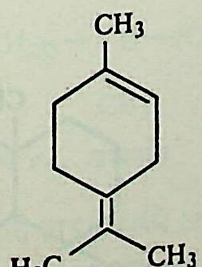


सूत्र १३. सिट्रल–बी

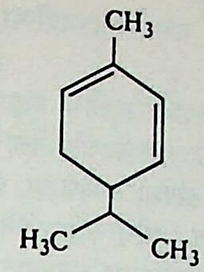
लिमोनीन, टर्पिनोलीन, आल्फा व बीटा फेलांड्रीन आणि आल्फा, बीटा व गॅमा टर्पिनीन ही एकवलयी मोनोटर्पिने हायड्रोकार्बनांची ठळक उदाहरणे होत.



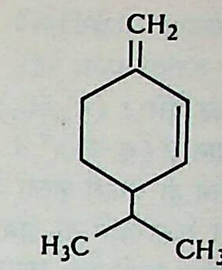
सूत्र १४. लिमोनीन



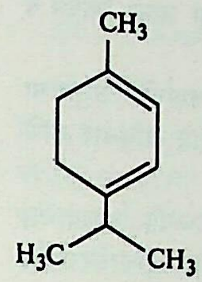
सूत्र १५. टर्पिनोलीन



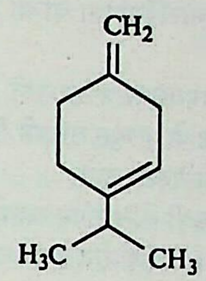
सूत्र १६. आल्फा फेलांड्रीन



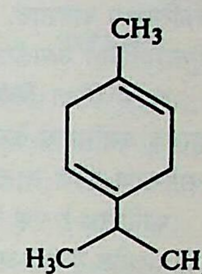
सूत्र १७. बीटा फेलांड्रीन



सूत्र १८. आल्फा टर्पिनीन

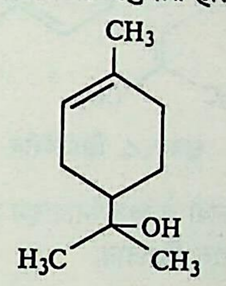


सूत्र १९. बीटा टर्पिनीन

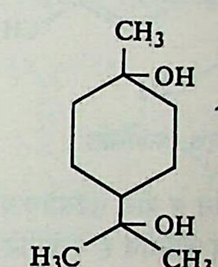


सूत्र २०. गॅमा टर्पिनीन

आल्फा टर्पिनिऑल व १, ८–टर्पिन ही व्यापारी दृष्टीने महत्त्वाची संयुगे ऑक्सिजन अनुजात होत.

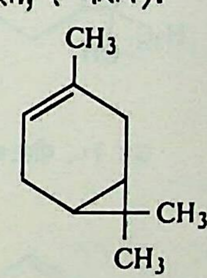


सूत्र २१. आल्फा टर्पिनिऑल

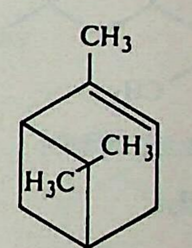


सूत्र २२. १, ८–टर्पिन

द्विवलयी मोनोटर्पिनांच्या संरचना सूत्र २३ व २४ मध्ये दाखविल्या आहेत (उदा., ३–कॅरीन).



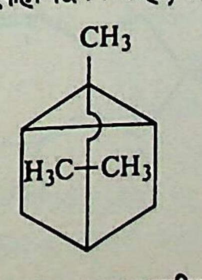
सूत्र २३. ३–कॅरीन



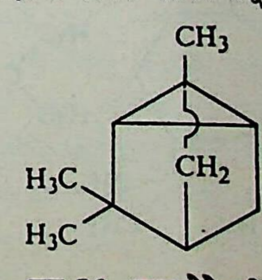
सूत्र २४. आल्फा पायनीन

आल्फा पायनीन हा टर्पेंटाइन तेलाचा एक घटक आहे [→ टर्पें-टाइन]. व्हार्निश व रंग यांमध्ये याचा उपयोग होतो. यापासून रासा-यनिक क्रियांनी कापूर तयार करतात. पायनिनाच्या ऑक्सिडीकरणाने राळेसारखे आवरण (कोटिंग) निर्माण होते म्हणून त्याचा उपयोग रंगात होतो.

ट्रायसायक्लीन आणि सायक्लोफेन्शीन ही त्रिवलयी मोनोटर्पिने होत. यांमध्ये एकही द्विबंध नाही, त्याऐवजी कार्बन–कार्बन सेतू आहे.



सूत्र २५. ट्रायसायक्लीन



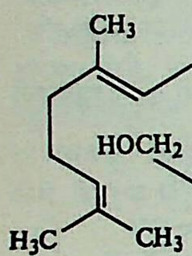
सूत्र २६. सायक्लोफेन्शीन

निरनिराळ्या मोनोटर्पिनांचे अम्ले, उष्णता इत्यादींच्या योगाने एकमेकांत रूपांतर करता येते.

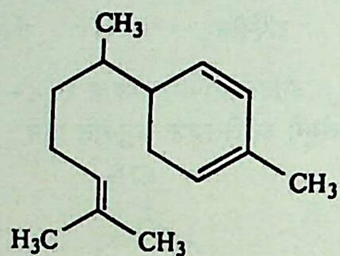
सेस्क्विटर्पिने : ($C_{15}H_{24}$). मोनोटर्पिनांप्रमाणेच परंतु त्यापेक्षा उच्च तापमानास (सु. २५०° ते २८०° से.) बाष्पनशील तेलांचे ऊर्ध्वपातन करून ही वेगळी करता येतात. खंडशः ऊर्ध्वपातन, वर्णलेखन इत्यादींच्या साहाय्याने ती शुद्ध करतात. बरीच सेस्क्विटर्पिने द्रवरूप असतात; परंतु काही कमी तापमानास वितळणाऱ्या घनरूपात आढळतात. ऑक्सिजनयुक्त संयुगे विशेषतः सँटोनिनासारखी लॅक्टोने चांगली स्फटिकरूप असतात. मोनोटर्पिनांपेक्षा यांच्या रचना जास्त विविध व गुंतागुंतीच्या असतात.

गंधक किंवा सिलिनियमाच्या साहाय्याने या वर्गातील संयुगांचा हायड्रोजननिरास केल्यास जे मूलभूत सांगाडे मिळतात त्यांनुसार त्यांचे वर्गीकरण करणे जास्त सोयिस्कर ठरते.

फार्नेसॉल हे एक अवलयी सेस्क्विटर्पिन अल्कोहॉल आहे. आल्याच्या बाष्पनशील तेलात असणारे झिंजिबेरीन हे एकवलयी हायड्रोकार्बन आहे. याच्या हायड्रोजननिरासाने कॅडलीन (सूत्र ३१) मिळते.

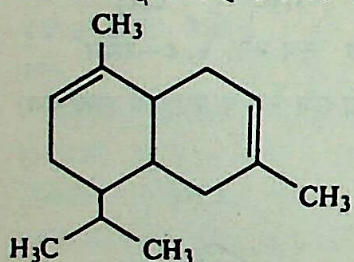


सूत्र २७. फार्नेसॉल

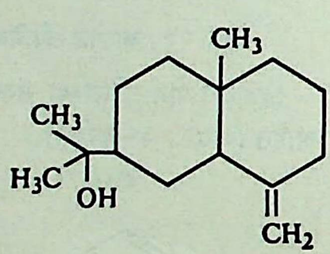


सूत्र २८. झिंजिबेरीन

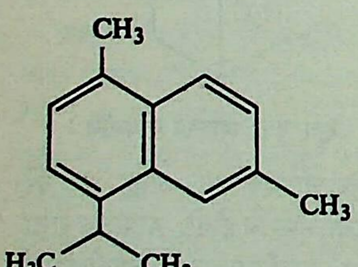
कॅडिनीन व बीटा यूडॅस्मॉल या द्विवलयी सेस्क्विटर्पिनांपासून अनुक्रमे कॅडलीन व यूडॅलीन हे नॅप्थॅलीन अनुजात मिळतात.



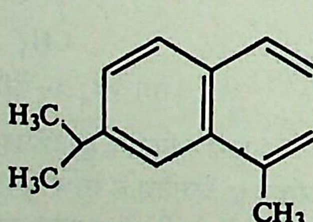
सूत्र २९. कॅडिनीन



सूत्र ३०. बीटा यूडॅस्मॉल

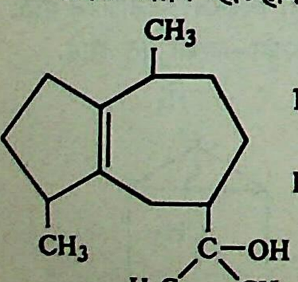


सूत्र ३१. कॅडलीन

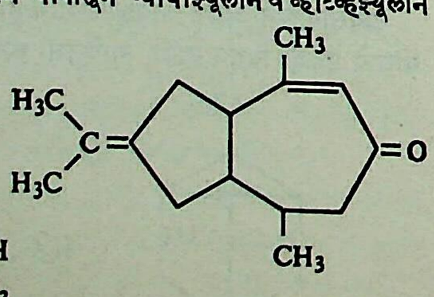


सूत्र ३२. यूडॅलीन

ग्वायॉल आणि व्हेटिव्होन यांपासून ग्वायाझ्यूलीन व व्हेटिव्हॅझ्यूलीन

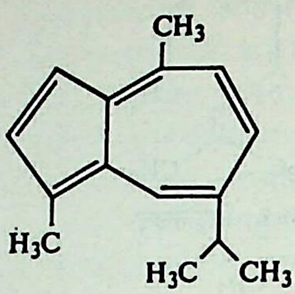


सूत्र ३३. ग्वायॉल

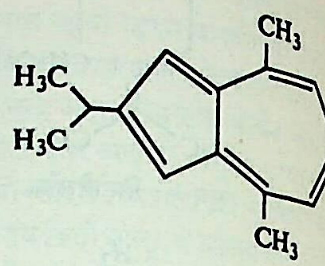


सूत्र ३४. व्हेटिव्होन

हे ॲझ्यूलीन अनुजात मिळतात म्हणून त्यांचे वर्गीकरण ॲझ्यूलिनी सेस्क्विटर्पिने या सदरात करतात. ही टर्पिने द्विवलयी आहेत.

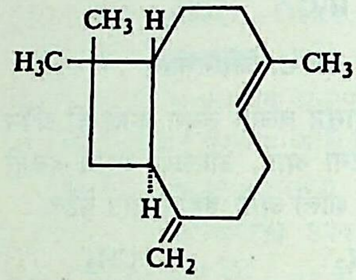


सूत्र ३५. ग्वायाझ्यूलीन

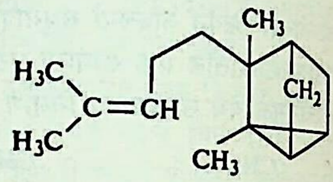


सूत्र ३६. व्हेटिव्हॅझ्यूलीन

लवंगेच्या तेलात असणारे कॅरियोफायलीन हेही एक द्विवलयी सेस्क्विटर्पिनाचे उदाहरण आहे. चंदनाच्या तेलात असणारे सँटॅलीन हे एक त्रिवलयी सेस्क्विटर्पिन आहे.

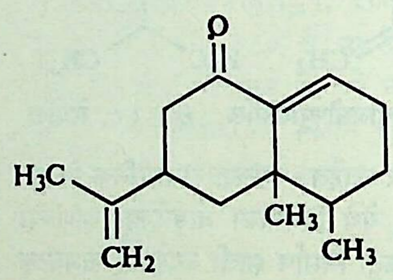


सूत्र ३७. कॅरियोफायलीन

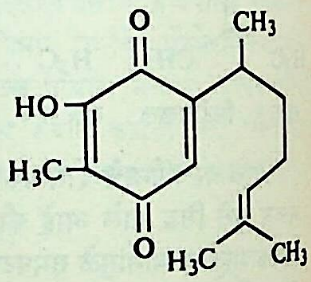


सूत्र ३८. आल्फा सँटॅलीन

एरिमोफिलोन या सेस्क्विटर्पिनी कीटोनाची संरचना आयसोप्रीन नियमाला अपवादात्मक आहे. पिरिझोनामध्ये क्विनोनाचा सांगाडा आहे.



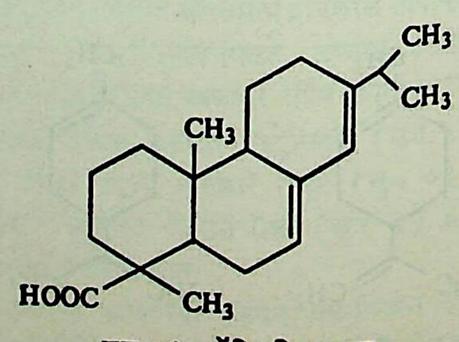
सूत्र ३९. एरिमोफिलोन



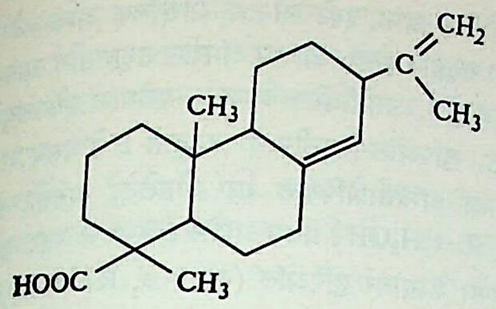
सूत्र ४०. पिरिझोन

नेहमी आढळणाऱ्या ६ व ७ कार्बनी वलयांऐवजी यापेक्षा जास्त कार्बनसंख्या (९ ते १२) असणारी सेस्क्विटर्पिनी संयुगेही अस्तित्वात आहेत.

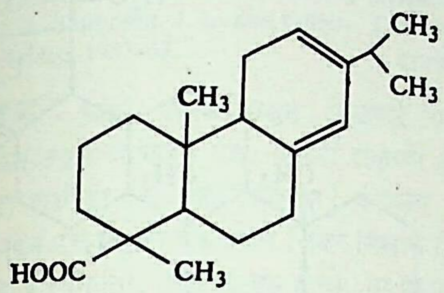
डायटर्पिने : ($C_{20}H_{32}$). सेस्क्विटर्पिनांच्या मानाने डायटर्पिनांच्या क्षेत्रात कमी संशोधन झालेले आहे. डायटर्पिनांमधील परिचित संयुगांत त्रिवलयी रेझीन अम्लांचे प्रमाण मोठे आहे. ॲबिएटिक, पिमॅरिक व लेव्होपिमॅरिक ही प्रमुख रेझिनाम्ले होत. ॲबिएटिक अम्ल औद्योगिक दृष्ट्या फार महत्त्वाचे समजले जाते. व्हार्निशे, वस्तूंच्या पृष्ठावर लावावयाचे संरक्षक लेप, संश्लिष्ट (कृत्रिम रीत्या तयार केलेले) रबर यांसाठी लागणाऱ्या रेझिनामध्ये (राळेमध्ये) ॲबिएटिक अम्ल मोठ्या प्रमाणात असते.



सूत्र ४१. ॲबिएटिक अम्ल

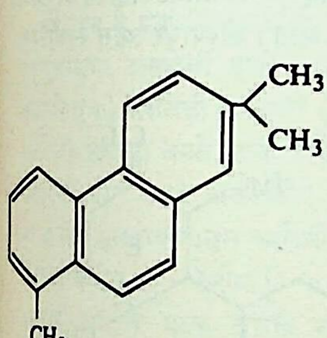


सूत्र ४२. पिमॅरिक अम्ल

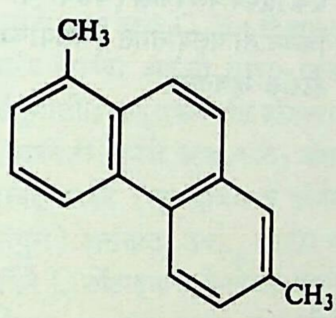


सूत्र ४३. लेव्होपिमॅरिक अम्ल

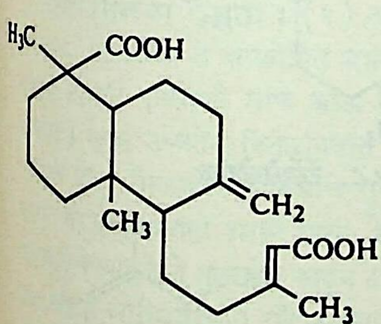
हायड्रोजननिरास केल्यावर ॲबिएटिक व पिमॅरिक या अम्लांशी साधर्म्य असणाऱ्या अम्लांपासून अनुक्रमे रिटीन व पिमॅँथ्रीन मिळते व त्यावरून अम्लांची वर्गवारी करणे सोईचे होते. ॲगाथिक व पोडोकार्पिक ही रेझिनाम्लात न मोडणारी डायटर्पिनी अम्ले होत.



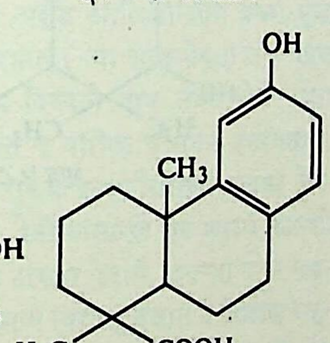
सूत्र ४४. रिटीन



सूत्र ४५. पिमॅँथ्रीन



सूत्र ४६. ॲगाथिक अम्ल



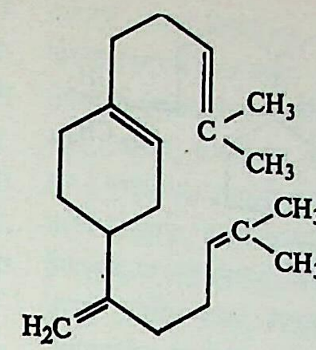
सूत्र ४७. पोडोकार्पिक अम्ल

फायटॉल (वनस्पतींच्या हरितद्रव्यामधील अल्कोहॉलाचा भाग), मॅनूल, फेरुजिनॉल, सुजिनॉल ही डायटर्पिनी अल्कोहॉले होत.

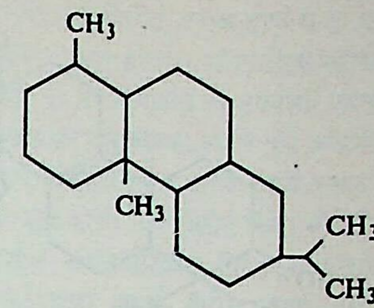
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-(CH_2)_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-(CH_2)_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-(CH_2)_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_2OH$$

सूत्र ४८. फायटॉल

कँफोरीन व फिरिटलाइट ही डायटर्पिनी हायड्रोकार्बने असून मर्सीन (सूत्र २) हे मोनोटर्पिनी हायड्रोकार्बन तापविल्यावर कँफोरीन मिळते. फिरिटलाइटाच्या हायड्रोजननिरासापासून रिटीन (सूत्र ४४) मिळते.

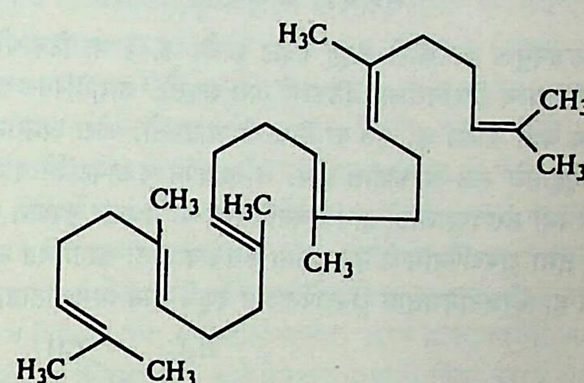


सूत्र ४९. कॅम्फोरीन

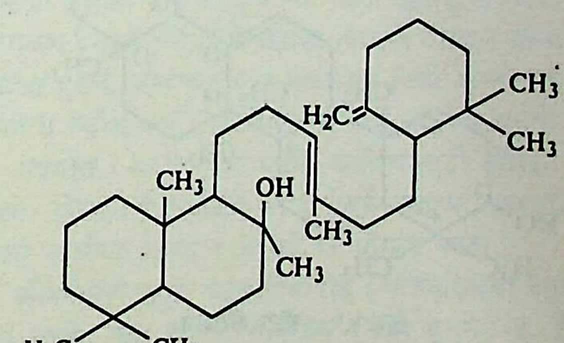


सूत्र ५०. फिरिटलाइट

ट्रायटर्पिने : $(C_{30}H_{48})$. बरीचशी ट्रायटर्पिने सॅपोनिनाच्या [→ सॅपोनिने] स्वरूपात आढळतात. यामध्ये अवलयी आणि वलयी संरचना आढळतात. वलयाच्या संख्येवरून ट्रायटर्पिनांचे वर्गीकरण केले जाते. स्क्वॅलीन हे अवलयी ट्रायटर्पिनी हायडोकार्बन प्राण्यांपासून मिळते. कोलेस्टेरॉलाच्या जैव संश्लेषणातील ते एक महत्त्वाचे मध्यस्थ द्रव्य आहे. अम्ब्रीन हे अत्यंत सुवासिक त्रिवलयी अल्कोहॉल देवमाशापासून मिळणाऱ्या अंबरग्रीसमध्ये सापडते. लॅनोस्टेरॉल (सूत्र ५३), ॲग्नोस्टेरॉल (सूत्र ५४) यांसारखी चतुर्वलयी ट्रायटर्पिनी अल्कोहॉले आयसोप्रीन नियमाशी विसंगत असून स्टेरॉलाशी (उदा., कोलेस्टेरॉल) जास्त संबंधित आहेत. त्यामुळे त्यांचे वर्गीकरण स्टेरॉल या सदरात करतात.

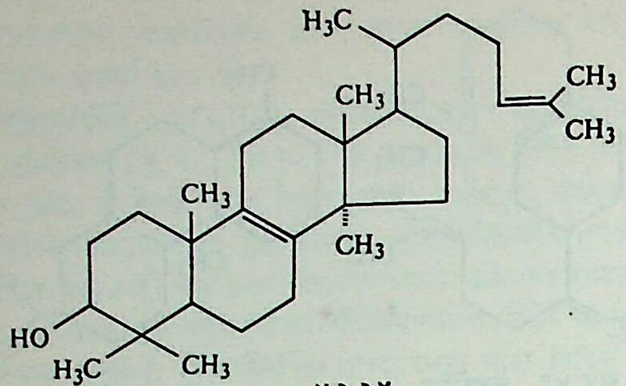


सूत्र ५१. स्क्वॅलीन

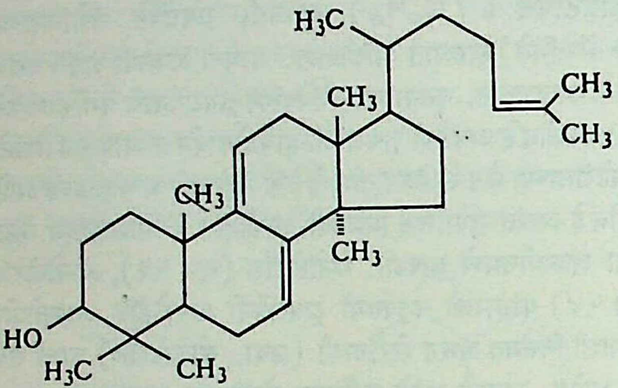


सूत्र ५२. अम्ब्रीन

एक द्विबंध असलेली पंचवलयी संयुगे ट्रायटर्पिनांमध्ये बरीच असून त्यांचे चार समूह केलेले आहेत. (१) बीटा ॲमरीन समूह, (२) आल्फा ॲमरीन समूह, (३) लुपिऑल आणि बिटुलीन समूह व (४) टॅरॅक्सेस्टेरॉल समूह. निसर्गात सापडणारी पंचवलयी ट्रायटर्पिने स्फटिकी असतात. सर्वसाधारणपणे त्यांच्या संरचनेत कार्बन क्र. ३ या ठिकाणी ऑक्सिजन पुष्कळशा संयुगांत बीटा-हायड्रॉक्सी गटाच्या स्वरूपात (रेणूच्या पातळीच्या वर असणाऱ्या गटाच्या स्वरूपात) असतो. बीटा ॲमरीन या समूहात मात्र

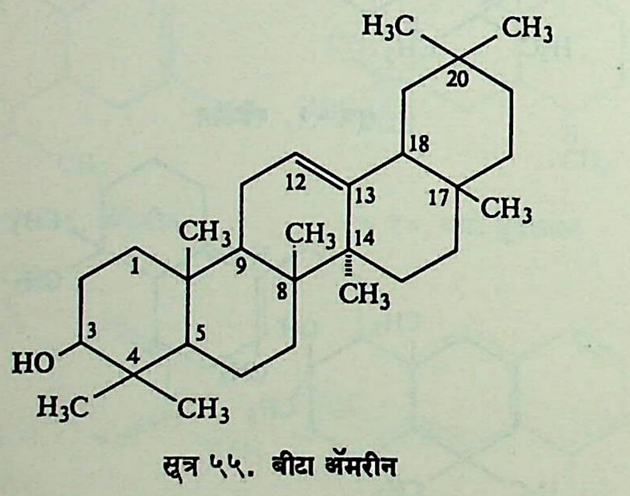


सूत्र ५३. लॅनोस्टेरॉल

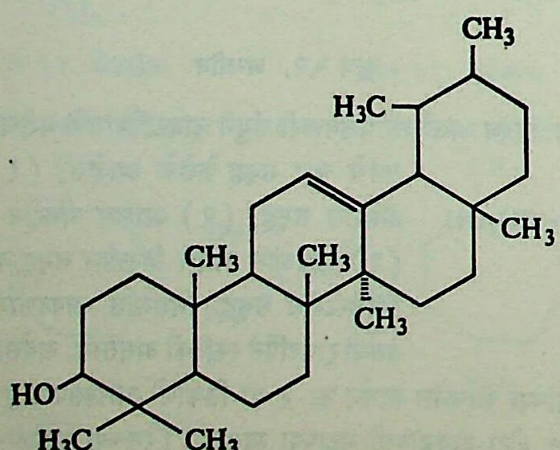


सूत्र ५४. ॲग्नोस्टेरॉल

ऑक्सिजनयुक्त कार्यकारी समूह केवळ कार्बन क्र. ३ या ठिकाणी न रहाता बऱ्याच निरनिराळ्या ठिकाणी असू शकतो. कार्बॉक्सिल समूह बऱ्याच वेळा कार्बन क्र. १७ या ठिकाणी आढळतो. बीटा ॲमरीन हे या समूहातले मूळ अल्कोहॉल होय. सेस्क्विटर्पिने व डायटर्पिने यांमध्ये मूळ रचना ठरविण्यासाठी हायड्रोजननिरासाच्या तंत्राचा उपयोग करतात, तसा ट्रायटर्पिनांमध्ये मूळ रचना ठरविण्यासाठी करता येत नाही कारण हायड्रोजननिरासात ट्रायटर्पिनाच्या रेणूचे दोन भाग होतात.

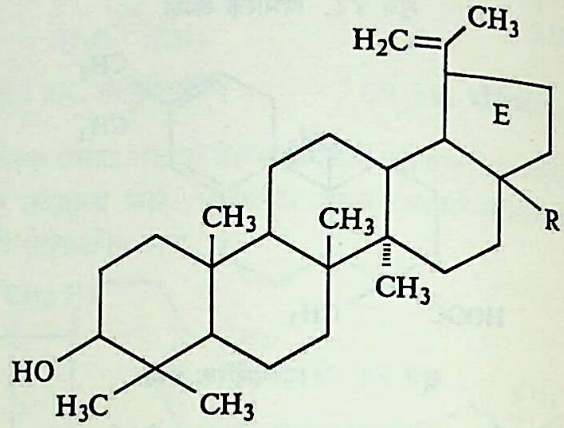


सूत्र ५५. बीटा ॲमरीन



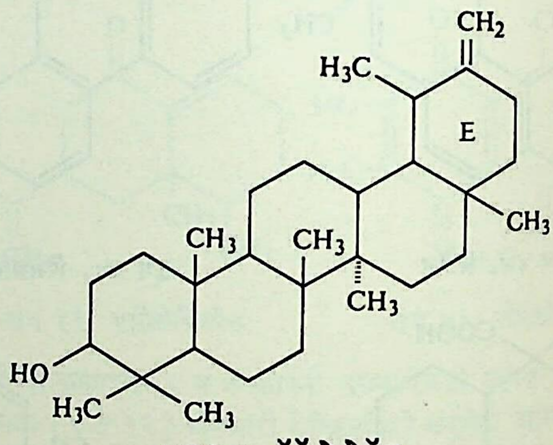
सूत्र ५६. आल्फा ॲमरीन

ओलिनोलिक अम्ल, इक्टेरोजेनीन, मोरोलिक अम्ल वगैरे संयुगांचा समावेश या समूहात होतो. आल्फा ॲमरीन समूहातील आल्फा ॲमरीन हे मूळ संयुग होय. उर्सोलिनिक अम्ल, फायलेंथॉल वगैरे संयुगे या समूहात येतात. लुपिऑल-बिटुलीन या समूहात E हे वलय पाच घटकांचे असून त्याला आयसोप्रोपिनील गट जोडलेला असतो. बिटुलिनाचे (सूत्र ५७, R=CH_2OH) प्रथम ऑक्सिडीकरण व नंतर व्होल्फकिश्नर पद्धतीने क्षपण केल्यावर लुपिऑल (सूत्र ५७, R = CH_3) मिळते.

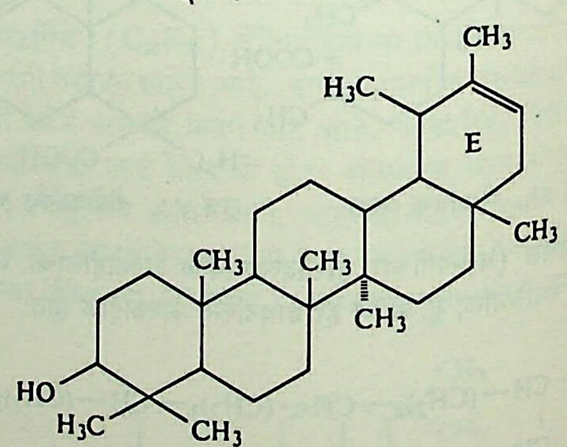


सूत्र ५७. बिटुलीन (R = CH_2OH),
लुपिऑल (R = CH_3).

टॅरॅक्सेस्टेरॉलामध्ये E हे वलय सहा घटकांचे बनलेले असते. त्यात एक द्विबंध वलयबाह्य (वलयाच्या बाहेर) असतो. सल्फ्यूरिक अम्लाच्या क्रियेने तो वलयांतर्गत (वलयाच्या आत) झाल्यावर त्यास स्यूडोटॅरॅक्सेस्टेरॉल म्हणतात.



सूत्र ५८. टॅरॅक्सेस्टेरॉल



सूत्र ५९. स्यूडोटॅरॅक्सेस्टेरॉल

टेट्राटर्पिने : ($C_{40}H_{64}$). कॅरोटिनॉइडे ही वनस्पती किंवा प्राण्यांमध्ये आढळणारी पिवळी, नारिंगी किंवा रंगीत द्रव्ये टेट्राटर्पिने या वर्गात मोडतात [→ कॅरोटिनॉइडे]. आयसोप्रीन एककांच्या संख्येवरून त्यांचे रेणुसूत्र $C_{40}H_{64}$ असावयास हवे, परंतु सामान्यपणे ते $C_{40}H_{56}$ असलेले

आढळते. आयसोप्रीन एककांपासून त्यांची रचना होत असल्याने त्यांचे वर्गीकरण टेट्राटर्पिनांमध्ये करण्यात येते. पिकलेल्या टोमॅटोमधील लायकोपीन हे तांबडे आणि गाजरातील बीटा कॅरोटीन हे पिवळे रंगीत द्रव्य टेट्राटर्पिनांमध्ये येते.

पॉलिटर्पिने : $[(C_5H_8)_n]$. रबराच्या झाडापासून मिळणाऱ्या चिकात असणाऱ्या हायड्रोकार्बनाचा पॉलिटर्पिनांमध्ये समावेश होतो. त्याचे रेणुसूत्र $(C_5H_8)_n$ असून n ही संख्या ४,००० ते ५,००० या दरम्यान असते.

संदर्भ : 1. Pinder, A. R. *The Chemistry of Terpenes*, New York, 1960. 2. Simonsen, J. L. and Others, *The Terpenes*, *5 Vols.*, Cambridge, 1953–57.

पटवर्धन, सरिता अ.

टर्पेंटाइन : काही वनस्पतींपासून मिळणारे एक बाष्पनशील (वाफ होऊन उडून जाणारे) तेल. ज्यांना शंकूच्या आकाराची फळे येतात अशा वृक्षांच्या [→ कॉनिफेरेलीझ] बुंध्याला खाचा पाडल्या म्हणजे त्यांमधून एक प्रकारचा काहीसा चिकट निस्राव (द्रवरूपाने बाहेर पडणारा पदार्थ) निघतो. नंतर हा घट्ट होतो. या पदार्थाला ओलिओरेझीन असे म्हणतात. ⇨ *पाइन* वृक्षाच्या ओलिओरेझिनापासून किंवा वृक्षाच्या लाकडापासून बनविलेल्या बाष्पनशील तेलाला टर्पेंटाइन, टर्पेंटाइन तेल किंवा स्पिरिट्स ऑफ टर्पेंटाइन म्हणतात. हा एक पारदर्शक द्रव पदार्थ असून त्याला काहीसा तिखट पण सुवास असतो व कडवट चव असते. हवेच्या संपर्काने किंवा साठवून ठेवल्याने हा सुगंध कमी होतो व वासाचा तिखटपणा वाढतो.

टर्पेंटाइन हे एक मिश्रण आहे. त्याचे मुख्य घटक $C_{10}H_{16}$ हे रेणुसूत्र (संयुगामध्ये असलेली मूलद्रव्ये आणि त्यांच्या अणूंची संख्या व्यक्त करणारे सूत्र) असलेली द्विवलयी (संयुगातील अणू एकमेकांस जोडल्यामुळे जी साखळी बनते तिची टोके जुळविली म्हणजे वलय बनते; अशा प्रकारची दोन वलये असलेली) हायड्रोकार्बने (हायड्रोजन व कार्बन या दोनच मूलद्रव्यांपासून बनलेली संयुगे) असतात; उदा., आल्फा व बीटा पायनीन, ३ – कॅरीन [→ टर्पिने]. टर्पेंटाइनाचे वेगवेगळे प्रकार आहेत. सर्वांचे घटक सारखे नसतात. झाडाची जात, लागवडीचे ठिकाण व उत्पादनाची पद्धत यांना अनुसरून ते बदलतात.

उत्पादनाच्या पद्धती : (१) अशुद्ध ओलिओरेझीन प्रथम शुद्ध करतात. त्याकरिता ते बाष्पवेष्टित पात्रात (ज्या पात्राभोवती एक वेष्टन असून त्यातून पाण्याची वाफ जाऊ दिल्याने पात्र उष्ण होते अशा पात्रात) भरून उष्णतेने वितळवितात व यांत्रिक योजनेने हलवितात. त्यामुळे त्यात मिसळलेले लाकडाचे तुकडे इत्यादींसारखा हलका केरकचरा वर तरंगू लागतो आणि माती, रेती यांसारखे जड पदार्थ तळाशी जमतात व त्यामुळे ते सुलभतेने काढून टाकता येतात. दुसऱ्या एका पद्धतीत अशुद्ध ओलिओरेझीन टर्पेंटाइनामध्ये विरघळू देतात व शिल्लक राहणारा केरकचरा दूर करतात. यातील टर्पेंटाइन काढून टाकले म्हणजे शुद्ध ओलिओरेझीन मिळते. तिचे बाष्पऊर्ध्वपातन (पदार्थातून पाण्याची वाफ जाऊ देऊन मिळणारे बाष्पमिश्रण थंड करून द्रव्य अलग मिळविण्याची प्रक्रिया) किंवा निर्वात ऊर्ध्वपातन (पात्रातील हवा काढून टाकून नंतर ऊर्ध्वपातन करण्याची प्रक्रिया) केले म्हणजे टर्पेंटाइन ऊर्ध्वपतन पावते. ते शुद्ध करण्यासाठी प्रथम चुन्याच्या निवळीबरोबर मिसळतात त्यामुळे त्यातील रोझीन अम्ले लवणरूपाने वेगळी होतात. नंतर या टर्पेंटाइनाचे पुन्हा ऊर्ध्वपातन करतात व मिळणाऱ्या तेलाचे नंतर खंडशः ऊर्ध्वपातन (भिन्न तापमानास उकळणारे मिश्रणाचे घटक वेगळे काढण्याची ऊर्ध्वपातन प्रक्रिया) करून निरनिराळ्या प्रतींचे टर्पेंटाइन बनवितात. भारतात याचे प्रत १ (हलके) व प्रत २ (जड) असे दोन प्रकार काढतात. या पद्धतीने मिळविलेल्या टर्पेंटाइनाला गम-टर्पेंटाइन असेही नाव आहे. टर्पेंटाइन काढून घेतल्यावर उरणाऱ्या घन पदार्थाला रोझीन (राळ; हिंदीत बिरोजा) म्हणतात. टर्पेंटाइन निर्मितीत उत्पन्न होणारा हा एक उपपदार्थ (मुख्य पदार्थ बनविताना तयार होणारा आनुषंगिक पदार्थ) आहे. कागद, साबण, रंग, रोगणे इ. उद्योगधंद्यांत तो उपयोगी पडतो. (२) पाइन वृक्ष इमारती लाकडासाठी तोडल्यावर त्यांचे बुंधे जमिनीत तसेच राहतात. काही काळानंतर ते काढतात व त्यांचे तुकडे करून ते निष्कर्षण पात्रात भरतात. नंतर दाब आणि उष्ण बेंझीन किंवा गॅसोलीन यांचा उपयोग करून लाकडातील ओलिओरेझीन विरघळून घेतात. विद्रावातील विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ; बेंझीन अथवा गॅसोलीन) काढून घेऊन पुनःपुन्हा वापरतात. खाली राहिलेल्या ओलिओरेझिनाचे ऊर्ध्वपातन केले म्हणजे अशुद्ध टर्पेंटाइन मिळते. त्यामध्ये पाइन ऑइल व काही टर्पिन हायड्रोकार्बने टर्पेंटाइनाबरोबर मिसळलेली असतात. ती वेगळी करून शुद्ध टर्पेंटाइन बनवितात. या टर्पेंटाइन प्रकाराला 'स्टीम डिस्टिल्ड वुड टर्पेंटाइन' म्हणतात. (३) कागद करण्याचा लगदा बनविण्याच्या सल्फेट प्रक्रियेत पाइन वृक्षांचे तुकडे दाहक (कॉस्टिक) सोडा व सोडियम सल्फाइड यांच्याबरोबर शिजवितात. या वेळी लाकडातील ओलिओरेझिनामधील टर्पेंटाइनाची वाफ होते. ती थंड केली व मिळणारे तेल शुद्ध केले म्हणजे 'सल्फेट टर्पेंटाइन' म्हणून ओळखला जाणारा प्रकार मिळतो. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत या पद्धतीने मोठ्या प्रमाणावर टर्पेंटाइनाचे उत्पादन होते. (४) पाइन वृक्षांचे ओलिओरेझीनयुक्त लाकूड व इमारतीसाठी वापरल्यावर राहिलेल्या पाइन लाकडाचे तुकडे यांचे भंजक ऊर्ध्वपातन (कार्बनी पदार्थांतील घटकांच्या रेणूंचे तुकडे पडून संयुगे तयार होतील अशा तऱ्हेने ऊर्ध्वपातन) केले म्हणजेही टर्पेंटाइन मिळते; त्याला डीडी टर्पेंटाइन म्हणतात. रशिया व यूरोपातील इतर काही देशांत ही पद्धत वापरतात.

विनिर्देश : टर्पेंटाइनाच्या विविध प्रकारांचे गुणधर्म लक्षात घेऊन त्यांचे वर्गीकरण करण्यात आले आहे. ग्राहकाला इष्ट त्या कच्च्या मालापासून बनविलेले निर्भेळ टर्पेंटाइन मिळविता यावे या हेतूने या प्रकारांचे विनिर्देश (ज्या कामासाठी एखादा पदार्थ वापरावयाचा असेल त्या दृष्टीने तो कितपत योग्य आहे हे ठरविण्यासाठी किंवा पदार्थ शुद्ध आहे किंवा नाही हे जाणण्यासाठी उपयोगी पडणारा त्या पदार्थाच्या गुणधर्मांचा तपशील व ते ठरविण्याच्या पद्धती इत्यादींचा तपशील) निरनिराळ्या देशांनी तयार केले आहेत. त्यांमध्ये टर्पेंटाइन नमुन्याचा वर्ण, विशिष्ट गुरुत्व, अम्लांक (त्यात मुक्तरूपात किती अम्ल आहे हे व्यक्त करणारा विशिष्ट अंक) इ. भौतिक गुणांचा समावेश असतो.

उपयोग : रंग व रोगणे पातळ बनविण्यासाठी टर्पेंटाइन उपयोगी पडते. टर्पेंटाइन मिसळल्याने रंग व रोगणे वस्तूच्या पृष्ठभागावर योग्य प्रकारे पसरविता येतात व त्यामुळे थर चांगला बसतो.

औषधामध्ये जुनाट श्वासनलिकादाह (श्वासनलिकेची आग होणे), पोट दुखणे, कंबर दुखणे, संधिशोथ (सांधे सुजणे) इ. विकारांवर टर्पेंटाइन वापरतात.

काही जंतुनाशके व कीटकनाशके बनविण्यासाठी आणि एथिल अल्कोहॉल पिण्यास अयोग्य करण्यासाठी (डिनेचर्ड स्पिरिट), तसेच आल्फा व बीटा पायनीन आणि इतर घटक द्रव्ये वेगळी काढण्यासाठी टर्पेंटाइन वापरले जाते. कारण या घटकांपासून रासायनिक क्रियांनी कृत्रिम कापूर, अनेक सुगंधी व स्वाददायक पदार्थ, आसंजके (ज्यामुळे पदार्थ चिकटविता येतात असे पदार्थ), वंगणे, विद्रावक आणि रबर, कागद इ. उद्योगांत उपयोगी पडणारी रसायने बनविता येतात. टर्पेंटाइनाचे क्लोरिनीकरण (संयुगामध्ये क्लोरिनाचा अंतर्भाव करणे) करून एक कीटकनाशक पदार्थ हैदराबाद येथील रिजनल रिसर्च लॅबोरेटरीने बनविला आहे.

उत्पादन : टर्पेंटाइनाचे जागतिक उत्पादन सु. ३२ कोटी लिटर

आहे. त्यापैकी सु. ४० टक्के अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, १५ टक्के रशिया व उरलेले चीन, स्पेन, पोर्तुगाल, भारत, ग्रीस इ. देशांत मिळून होते.

भारतातील टर्पेंटाइनाचे कारखाने बरेली, नान्ह व मीरानसाहिब येथे आहेत. होशियारपूर, सोमेश्वर, हृषिकेश इ. ठिकाणी कमी प्रमाणावर उत्पादन होते. *पायनस लाँगिफोलिया* (*पायनस रॉक्सबर्घाय*, चिर किंवा चिल) या वृक्षापासून मिळणारे ओलिओरेझीन यासाठी वापरतात. हिमाचल प्रदेश, पंजाब, जम्मू, काश्मीर व उत्तर प्रदेश येथे ते जमविले जाते. *पायनस खासिया* या वृक्षापासूनही टर्पेंटाइन मिळण्याची शक्यता आहे. उत्तर प्रदेशातील बरेली येथील इंडियन टर्पेंटाइन अँड रोझीन कंपनी या सरकारी कारखान्यात कच्च्या ओलिओरेझिनापासून आंतरराष्ट्रीय दर्जाचे टर्पेंटाइन व रोझीन तयार करण्यात येते.

चाळीस किग्रॅ. ओलिओरेझिनापासून सामान्यतः ८ लि. प्रत १ चे व १·५ लि. प्रत २ चे टर्पेंटाइन आणि त्याबरोबर सु. ३० किग्रॅ. रोझीन मिळते. भारतातील टर्पेंटाइनाचे वार्षिक उत्पादन सु. २० लक्ष लि. आहे.

संदर्भ : 1. C. S. I. R., *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VIII*, New Delhi, 1969. 2. Menon, A. K. *Indian Essential Oils : A Review*, New Delhi, 1960.

दांडिगावकर, सा. ह.

टर्बियम : धातुरूप मूलद्रव्य. रासायनिक चिन्ह Tb. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ६५; अणुभार १५८·९२४; ⇨ *आवर्त सारणी*तील तिसऱ्या गटातील ⇨ *विरल मृत्तिका* गटात स्थान; विद्युत् विन्यास (अणूतील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, २६, ९, २; रंग रुपेरी; घनता ८·२३४ ग्रॅ./सेंमी.^{3} (२५° से. तापमानाला); वितळबिंदू १,३६०° से.; उकळबिंदू ३,०४१° से.; स्थिर समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) १५९; १६० अणुभाराचा समस्थानिक किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारा) असून त्याचा अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गाची मूळ क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काळ) ७३ दिवस; संयुजा (इतर अणूंशी वा अणुगटांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) ३ व ४; भूकवचातील प्रमाण १×१०^{-५}%.

इट्रिया नावाच्या विरल जड मृत्तिकेतील हे मूलद्रव्य १८४३ साली सी. जी. मूसांडर यांनी शोधून काढले. त्यानंतर जवळजवळ ३० वर्षे त्याच्या अस्तित्वास दुजोरा मिळालेला नव्हता आणि १९०५ पर्यंत त्याची शुद्ध स्वरूपातील संयुगेही बनविली गेली नव्हती. १९०५ साली जी. यूर्बी यांनी ही धातू पुष्कळच शुद्ध स्वरूपात मिळविली. स्वीडनमधील इटर्बी नावाच्या गावावरून टर्बियम हे नाव १८७७ मध्ये पडले. गॅडोलिनाइट, झेनोटाइम, यूक्सेनाइट व समर्स्काइट या विरल मृत्तिका खनिजांमध्ये टर्बियम आढळते. अणुकेंद्रीय भंजनातही ते तयार होते. थोरियम धातू ज्या मोनॅझाइट वाळूपासून मिळते तिच्यापासूनच टर्बियम धातू एक उपपदार्थ म्हणून तयार केली जाते. व्यापारी प्रमाणावरील उत्पादनासाठी ⇨ *आयन-विनिमय* तंत्राचा वापर केला जातो. अत्यंत शुद्धावस्थेत धातू मिळविण्यासाठी कॅल्शियम धातूचा उपयोग करून टर्बियम फ्ल्युओराइडाचे ⇨ *क्षपण* करतात.

टर्बियमाचा ऑक्सिडीकरण क्रमांक [→ ऑक्सिडीभवन] + ४ आहे. धातूचे सल्फेट किंवा ऑक्झॅलेट हवेत तापवून गर्द तपकिरी रंगाचे टर्बियम ऑक्साइड (Tb_4O_7) मिळते. ब्रोमेटाचे स्फटिकीकरण करून धातू वेगळी करता येते. टर्बियम धातू फ्ल्युओरीन वायूत तापविल्यास TbF_4 हे संयुग मिळते. कोठी तापमानास (सर्वसाधारण तापमानास) टर्बियमाचे सावकाश ऑक्सिडीभवन होते. तसेच थंड पाण्यामुळेही त्याचे ऑक्सिडीकरण होते. TbO_2 हे संयुगही धातूच्या ऑक्सिडीकरणामुळे मिळू शकते. याकरिता ऑक्सिजनयुक्त वातावरणात दाबाखाली टर्बियम धातू तापवावी लागते. या संयुगाचा रंग फिकट तांबूस असतो. सौम्य अम्लात या चतुःसंयुजी ऑक्साइडापासून त्रिसंयुजी आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) मिळतात. इतर सर्व लवणांत तसेच विद्रावांत टर्बियम त्रिसंयुजी असून त्यांत त्याचे गुणधर्म नमुनेदार विरल मृत्तिकेसारखे असतात. टर्बियमाच्या लवणांचे विद्राव रंगहीन असतात.

वर्णपटातील जंबुपार (जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) क्षेत्रात या धातूच्या स्वतंत्र स्पष्ट शोषण रेषा आढळतात. परिमाणात्मक विश्लेषणासाठी त्यांचा उपयोग होतो. त्रिसंयुजी टर्बियम आयनातील 4f इलेक्ट्रॉन [→ अणु व आणवीय संरचना] विजोड असल्यामुळे हा आयन प्रभावी समचुंबकीय (निर्वातापेक्षा ज्याची चुंबकीय पार्यता जास्त असते असा) असतो. –६५° से. तापमानाखाली या धातूच्या ठिकाणी लोहचुंबकत्व (चुंबकीय पार्यता निर्वातापेक्षा पुष्कळच जास्त असण्याचा गुणधर्म) येते. चुंबकत्वाच्या स्वरूपासंबंधी अभ्यास करण्यासाठी टर्बियम आणि इतर जड व विरल मृत्तिका धातूंचा उपयोग करण्यात येतो.

टर्बियमाचा किरणोत्सर्गी समस्थानिक (Tb^{160}) सहअवक्षेपण (विद्रावात न विरघळणाऱ्या साक्याच्या स्वरूपात दोन वा अधिक पदार्थ तयार होण्याच्या) प्रक्रियांचा अभ्यास करण्याकरिता निर्देशक म्हणून उपयोगी पडतो. या धातूचा घन अवस्था इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांत तसेच ⇨ *लेसर* किरणनिर्मितीच्या उपकरणांतही उपयोग केला जातो.

पहा : विरल मृत्तिका.

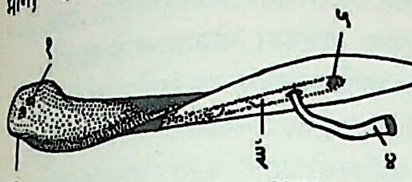
ठाकूर, अ. ना.

टर्बेलॅरिया : पृथुकृमी संघाच्या (चापट कृमींच्या संघाच्या, प्लॅटिहेल्मिंथिस संघाच्या) तीन वर्गांपैकी एक. या संघातील सर्व प्राणी सामान्यतः चापट कृमी या नावाने ओळखले जातात. टर्बेलॅरिया वर्गातील प्राणी बहुधा मुक्तजीवी असतात; त्यांचे शरीर लांबट, चपटे व मृदू असून ते पक्ष्माभिकायुत (केसांसारख्या बारीक संरचनांनी युक्त) बाह्यत्वचेने आच्छादिलेले असते; बाह्यत्वचेत स्रावी कोशिका (पेशी) आणि शलाकासदृश काय अथवा वेतसी (आखूड काडीसारख्या रचना) असतात; मुख बहुधा अधर (खालील) पृष्ठावर असते; कधीकधी ते शरीराच्या मध्य भागाजवळ असते; देहगुहा (शरीरातील पोकळी) नसते, पण मृदूतकामध्ये (पातळ भित्ती असलेल्या कोशिकांच्या बनलेल्या मऊ स्पंजासारख्या ऊतकामध्ये म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहामध्ये) अंतराकोशिकी (कोशिकांच्या मधून मधून असलेल्या) रिक्तिका (द्रवाने भरलेल्या मोकळ्या जागा) असतात; हे प्राणी बहुशः उभयलिंगी असतात पण काहींचे अलिंगी विखंडन (तुकडे पडणे) होते. या प्राण्यांचे जीवनवृत्त साधे आणि सरळ असून त्यात गुंतागुंत नसते.

या प्राण्यांची लांबी १ मिमी.पासून कित्येक सेंमी.पर्यंत असते; काही भूचर (जमिनीवर राहणाऱ्या) टर्बेलॅरियांत (प्लॅनेरियांत) ती ५० सेंमी. पेक्षाही जास्त असते. मोठ्या कृमींचे रंग पुष्कळदा झगझगीत असतात; पण लहान प्रकार काळे, तपकिरी अथवा करड्या रंगाचे असतात व हे रंग मृदूतकाच्या रंजकामुळे (रंगद्रव्यामुळे) उत्पन्न झालेले असतात किंवा ते पांढरे किंवा पारदर्शकही असू शकतात.

आर्थिक दृष्ट्या टर्बेलॅरिया वर्गाला काही महत्त्व नसले; तरी पुनरुत्पादन, चयापचय (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी), अक्षीय क्रमिकता (अक्षावरील अनुक्रम), क्रमविकास (उत्क्रांती) व परजीवितेकरिता झालेली अनुकूलने (दुसऱ्या प्राण्यात राहण्याची योग्यता ज्या प्रक्रियांनी येते त्या प्रक्रिया) अशासारख्या मूलभूत जीववैज्ञानिक प्रश्नांच्या अभ्यासाच्या दृष्टीने त्याचे महत्त्व निर्विवाद सिद्ध झाले आहे. गोडे व खारे पाणी आणि ओलसर जमीन

या ठिकाणी ते सगळीकडे आढळत असले, तरी त्यांचे लहान आकार-मान, लपूनछपून राहण्याची सवय व अस्पष्ट रंग यांच्यामुळे त्यांच्याकडे सामान्यतः दुर्लक्ष होते. इतर प्राणी यांना क्वचितच खातात, परंतु हे एकमेकांना नेहमी खातात. यांच्या शरीरात इतर काही प्राणी, विशेषतः आदिजीव आणि गोलकृमी सहभोजी (एकमेकांच्या फायद्यासाठी एकत्रित आलेले) किंवा परजीवी म्हणून राहतात. खुद्द यांच्या काही जाती इतर जलीय अपृष्ठवंशींच्या (पाठीचा कणा नसलेल्या प्राण्यांच्या) शरीरांवर किंवा शरीरांत परजीवी म्हणून राहतात. काही सहजीवी किंवा सहभोजी म्हणूनही राहतात.

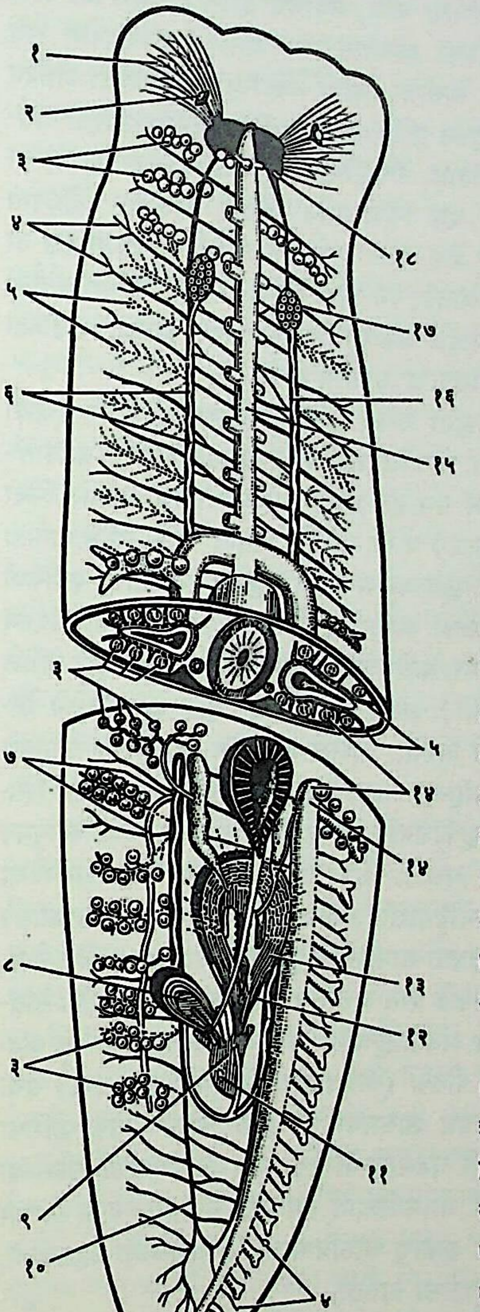


आ. १. गोड्या पाण्यातील टर्बेलॅरियन प्राणी, प्लॅनेरिया : (१) डोळा, (२) डोक्याची बाजू, (३) ग्रसनीचे आवरण, (४) शुंड, (५) जनन-रंध्र.

सरपटणे, पोहणे किंवा देहभित्तीच्या स्नायूंचे आकुंचन-प्रसरण यांमुळे या प्राण्यांचे संचलन होते. श्वसनेंद्रिये नसल्यामुळे बाह्यत्वचेमधून ऑक्सिजन व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांची अदलाबदल होते. बाह्यत्वचा कोशिकामय किंवा बहुकेंद्रकी [कोशिका भित्ती नसलेला पण पुष्कळ केंद्रके असलेला जीवद्रव्याचा पुंज; → कोशिका] असून बहुधा तिच्यावर पक्ष्माभिका असतात, ग्रंथिकोशिका नेहमी असतात आणि त्यांच्या स्रावापासून एक प्रकारचा चिकट पदार्थ, श्लेष्मा (चिकट गिळगिळीत पदार्थ) आणि आखूड व लांबट अशा दोन प्रकारच्या वेतसी उत्पन्न होतात. बाह्यत्वचेखाली बहुधा एक आधार-कला (आकार देणारे पातळसर पटल) असते; हिच्या खाली वर्तुळाकार स्नायूंचा एक स्तर व त्याच्या खाली अनुदैर्घ्य (लांब) स्नायूंचा स्तर असतो; कधीकधी या दोन स्तरांच्या मध्ये तिरकस स्नायूंचा एक स्तर असतो. याखेरीज ठिकठिकाणी मृदूतकातून जाणारे उत्तराधर (उभे) स्नायू असतात. देहभित्ती व आंतरेंद्रिये यांच्यामध्ये असणारी जागा मृदूतकाने व्यापिलेली असते. हे ऊतक म्हणजे स्पष्ट भित्ती नसलेल्या कोशिकांचे सुटसुटीत जाळे असते. या ऊतकामधील जागांत असलेली प्लाविका (रक्तातील द्रवासारखा द्रव पदार्थ) अभिसारी द्रवाचे (शरीरात फिरणाऱ्या द्रवाचे) कार्य करीत असणे शक्य आहे.

पचन तंत्र : पचन तंत्रात मुख, ग्रसनी (घशासारखा अवयव) व आंत्र (आतडे) यांचा समावेश होतो. मुख अधरपृष्ठाच्या मध्यरेषेवर असते. मुख ग्रसनीत उघडते; ग्रसनीचे पुष्कळ प्रकार आढळतात; साध्या ग्रसनीला सीमा-कला (ग्रसनीची मर्यादा दर्शविणारी पातळ भित्ती) नसते आणि ती किंचित उद्वर्त्य (आतली बाजू बाहेर करता येणारी) अथवा बहिःक्षेप्य (बाहेर काढता येणारी) असते; वलित (वळ्या अथवा दुमडी असलेली) ग्रसनी एका खोल कोष्ठात असून तिला सीमा-कला असते आणि ती अतिशय बहिःक्षेप्य असते; कंदाकार (कांद्याच्या आकाराची गोलसर) ग्रसनी एका उथळ कोष्ठात असून ती सीमा-कलेने वेढलेली असते. ह्या प्रकारची ग्रसनी पिपाच्या आकाराची किंवा वाटोळी असते. बहुधा ग्रसनीपासून एक आखूड ग्रसिका (ग्रसनी व जठर यांच्यामधील आहारनालाचा भाग) निघून आंत्रात उघडते. आंत्राला मुळीच शाखा नसतात किंवा दोन, तीन अथवा पुष्कळ असतात. आंत्राला स्तंभाकार (रुंदीपेक्षा लांबी जास्त असणाऱ्या अथवा खांबासारख्या कोशिकांच्या बनलेल्या) उपकलेचे (एखाद्या मोकळ्या पृष्ठाला झाकणाऱ्या किंवा पोकळीत अस्तराप्रमाणे असणाऱ्या समान कोशिकांच्या स्तराचे) अस्तर असते. लहान कृमी, क्रस्टेशियन (कवचधारी) प्राणी, रोटिफर, गोलकृमी, कीटक इ. टर्बेलॅरियाचे भक्ष्य होय व ग्रसनीच्या बहिःक्षेपणाने ते भक्ष्य पकडतात. अन्नाचे पचन अंतराकोशिकी आणि अंतःकोशिकी (कोशिकांच्या आत होणारे) असे दोन्ही प्रकारांनी होते. आंत्रापासून निघालेले पार्श्विक प्रतान (विस्तार किंवा फाटे) शरीराच्या सगळ्या भागात पसरलेले असतात व त्यांच्यामधून पचलेल्या अन्नाचा सगळ्या शरीराला पुरवठा होतो. गुदद्वार नसते.

उत्सर्जन तंत्र : उत्सर्जन तंत्रामध्ये शरीराच्या प्रत्येक बाजूला एक याप्रमाणे दोन अनुदैर्घ्य (लांबीला समांतर) वाहिन्या असून त्या नलिकांच्या गुंतागुंतीच्या जाळ्यांना जोडलेल्या असतात; या नलिकांच्या शाखा सर्व शरीरात पसरलेल्या असून त्यांच्या शेवटावर ज्वाला-कोशिका असतात. ज्वाला-कोशिका पोकळ असून तिच्या आत सतत हालत असलेल्या पक्ष्माभिकांचा एक गुच्छ असतो. या कोशिका शरीरातील द्रवरूप क्षेप्यद्रव्य (निरुपयोगी पदार्थ) आणि जास्त असलेले पाणी गोळा करून नलिकांत सोडतात आणि अखेरीस हे दोन्ही पदार्थ मुख्य अनुदैर्घ्य वाहिन्यांच्या उत्सर्जन-रंध्रांमधून बाहेर पडतात. ही उत्सर्जन-रंध्रे शरीराच्या उत्तर (वरच्या) पृष्ठावर असून एक किंवा एकाहून अधिक असतात.



आ. २. डेंड्रोसीलियम या गोड्या पाण्यातील टर्बेलॅरियन प्राण्याची संरचना : (१) स्पर्शग्राही पाली, (२) डोळा, (३) वृषण, (४) पार्श्व तंत्रिका, (५) पीतक ग्रंथी, (६) पीतक रंध्रे, (७) रेतवाहिनी, (८) स्नायुमय पिशवी, (९) जननालिंद, (१०) अनुदैर्घ्य तंत्रिका, (११) जनन-रंध्र, (१२) शिश्नावरण, (१३) शिश्न, (१४) पार्श्व आंत्र, (१५) अग्रआंत्र, (१६) अंडवाहिनी, (१७) अंडाशय, (१८) मेंदू.

तंत्रिका तंत्र : (मज्जासंस्था). शीर्षप्रदेशात दृक्-बिंदूच्या (प्रकाशाला संवेदनशील असणाऱ्या रंगद्रव्याच्या छोट्या पुंजक्याच्या) खाली दोन एकमेकींना जोडलेल्या प्रमस्तिष्क-गुच्छिका (ज्यांच्यातून मज्जा-तंतू निघतात अशा मज्जाकोशिकांचा समूह, मेंदू) असतात. मेंदूपासून आखूड तंत्रिका (मज्जा) निघून पुढच्या भागाला

व डोळ्यांना जातात आणि दोन अधर किंवा पार्श्व (बाजूच्या) अनुदैर्घ्य तंत्रिका रज्जू निघून शरीराच्या पश्च टोकापर्यंत जातात. या रज्जू आडव्या तंत्रिकांनी जोडलेल्या असतात. तंत्रिका रज्जूंपासून परिधीय (शरीराच्या पृष्ठभागाकडे जाणाऱ्या) तंत्रिका निघतात. संवेदी ग्राहक मुख्यत्वेकरून शीर्षप्रदेशात असतात, पण शरीरावर सगळीकडे पसरलेल्या संवेदी कोशिकांपासून स्पर्शरोम निघालेले असतात. रसायनग्राही (रसायनांमुळे उद्दीपित होणारी) ज्ञानेंद्रिये बाह्य त्वचेवरील खळग्यांच्या स्वरूपाची असून त्यांत पक्ष्माभिका आणि विशिष्ट संवेदी कोशिका असतात. काही टर्बेलॅरियांत अग्र टोकाजवळ संस्पर्शक (स्पर्शज्ञानाकरिता उपयोगी पडणारी लांब, लवचिक इंद्रिये) असून त्यांच्यावर बऱ्याच लांब पक्ष्माभिका असतात. या ज्ञानेंद्रियांचा उपयोग अन्न शोधण्याकरिता होत असावा. काही टर्बेलॅरियांत (विशेषतः आदिम समुद्री प्रकारांत) संतुलन पुटी (शरीराचा तोल सांभाळण्यासाठी असलेली ज्ञानेंद्रिये) असतात. टर्बेलॅरियांच्या पुष्कळ जातींत दृक्-बिंदूंच्या अथवा डोळ्यांच्या एक किंवा दोन जोड्या असतात. डोळ्यात वाटीच्या आकाराचे दृक्-पटल (वस्तूंच्या प्रतिमा ज्यावर पडतात तो डोळ्यातला पडदा) असते; पण भिंग (लेन्स) नसते. त्यामुळे वस्तूची प्रतिमा तयार होत नाही. प्रकाशाची दिशा आणि कमीअधिक तीव्रता समजण्याकरिताच डोळ्याचा उपयोग होतो.

जनन तंत्र : वस्तुतः सगळे टर्बेलॅरिया उभयलिंगी (नर व मादी यांची इंद्रिये एकाच व्यक्तीत असणारे) असतात; नराचे जनन तंत्र आणि मादीचे जनन तंत्र ही दोन्ही संपूर्णपणे पृथक् असतात किंवा दोहोंचे कोटर (पोकळी) व रंध्र समाईक असते. जनन-रंध्रे सामान्यतः मध्याधर (खालच्या पृष्ठाच्या मध्यावर) पृष्ठावर असतात; कधीकधी ती मुखाशी एकवटलेली असतात. पुं-जनन तंत्रात सर्वसाधारणपणे पुढील भाग आढळतात. शरीराच्या दोन्ही बाजूंना शेकडो लहान वाटोळे वृषण (पुं-जनन ग्रंथी) असून प्रत्येक एका सूक्ष्म शुक्रवाहिकेने रेतवाहिनीला जोडलेला असतो. शरीराच्या प्रत्येक बाजूला एक याप्रमाणे दोन अनुदैर्घ्य रेतवाहिन्या असून त्या शुक्राणू साठविण्याकरिता असलेल्या एका मध्य शुक्राशयात उघडतात. शुक्राशय एका स्नायुमय शिश्नाला जोडलेला असतो. शिश्न जनन-रंध्राच्या आत असणाऱ्या जननालिंदात (जननेंद्रियांशी संबंधित असणाऱ्या लहान पोकळीत) उघडते. स्त्री-जनन तंत्रात साधारणतः पुढील संरचनांचा समावेश होतो. शरीराच्या अग्र टोकाकडे दोन अंडाशय असून ते तंत्रिका रज्जूंना समांतर असणाऱ्या दोन अंडवाहिन्यांना जोडलेले असतात. प्रत्येक अंडवाहिनीच्या बरोबर पीतक (अंड्यातील निर्जीव पोषक द्रव्य) ग्रंथी असतात; अंडी उत्पन्न झाल्यावर या ग्रंथी त्यांना पीतक कोशिका पुरवितात. या दोन्ही अंडवाहिन्या एका मध्य योनिमार्गाला जोडलेल्या असतात. योनिमार्ग जननालिंदात उघडतो. योनिमार्ग एका गोलसर रेताधानाला (नराचे शुक्राणू साठविण्याकरिता असलेल्या आशयाला, 'गर्भाशया'ला) जोडलेला असतो.

जनन लैंगिक किंवा अलिंगी रीतीने होते. बहुतेक टर्बेलॅरिया उभयलिंगी असले, तरी त्यांच्यात स्वनिषेचन (एका व्यक्तीच्या अंड्यांचे त्याच व्यक्तीच्या शुक्राणूंमुळे फलन होणे) न होता परनिषेचन (एका व्यक्तीच्या अंड्यांचा त्याच जातीच्या दुसऱ्या व्यक्तीच्या शुक्राणूंशी संयोग होणे) होते. अलिंगी जनन अनुप्रस्थ (आडव्या) विखंडनाने होते. सामान्यतः ग्रसनीच्या मागे शरीराचे संकोचन होऊन दोन तुकडे होतात आणि प्रत्येक तुकड्यावर नसलेले भाग उत्पन्न होऊन तो स्वतंत्र कृमी होतो. पुष्कळ टर्बेलॅरियांच्या अंगी पुनरुत्पादनाची असामान्य शक्ती असते. इजा होऊन नाहीसा झालेला शरीराचा कोणताही भाग अथवा एखादा अवयव पुन्हा उत्पन्न होतो.

वर्गीकरण : टर्बेलॅरिया वर्गाचे एसीला, ऱ्हॅब्डोसीला, ॲलिओसीला, ट्रायक्लॅडिडा आणि पॉलिक्लॅडिडा असे पाच गण पाडलेले आहेत. एसीला गणातील सर्व प्राणी समुद्रात राहणारे असून लहान असतात. त्यांना मुख असते पण ग्रसनी असते किंवा नसते. आंत्र नसते. अन्न मुखातून आत असलेल्या तात्पुरत्या मोकळ्या जागांत जाते व तेथे भक्षिकोशिकांच्या (बाह्य कणांचे अंतर्ग्रहण करणाऱ्या रंगहीन कोशिकांच्या) योगाने त्याचे अंतःकोशिकी पचन होते. उत्सर्जन तंत्र नसते. बहुकेंद्रकी (पुष्कळ केंद्रके असणारी) बाह्यत्वचा आणि प्रसृत (पसरलेले) तंत्रिका तंत्र अशांसारखी आदिम लक्षणे या प्राण्यांत आढळतात. ऱ्हॅब्डोसीला गणातले प्राणी लहान असून समुद्रात त्याचप्रमाणे गोड्या पाण्यात आढळतात. त्यांची ग्रसनी साधी आणि आंत्र पिशवीसारखे असते. या गणातील मायक्रोस्टोमम हा प्राणी हायड्रावर उपजीविका करतो व त्याच्या शरीरातील ➪ *दंशकोशिका* स्वतःच्या संरक्षणाकरिता वापरतो. ॲलिओसीला हा गण एसीला गणाला ट्रायक्लॅडिडा गणाशी जोडणारा आहे. या गणात मुख शरीराच्या पश्च भागात असून ग्रसनी साधी, कंदाकार किंवा वलित असते. ट्रायक्लॅडिडा गणातील प्राणी मोठे असून त्यांची ग्रसनी आयाम वलित (लांबीभर घड्या पडलेली) असते. आंत्राच्या तीन मुख्य शाखा असून त्यांपैकी एक पुढच्या बाजूला आणि दोन मागच्या बाजूकडे गेलेल्या असतात. या मुख्य शाखांपासून पुष्कळ पार्श्व शाखा निघालेल्या असतात. या गणातील काही प्राणी समुद्रात, काही गोड्या पाण्यात तर काही जमिनीवर राहणारे आहेत. या गणातील ब्डेलुरा हा प्राणी लिम्युलसाच्या क्लोमांवर (कल्ल्यांसारख्या अवयवांवर) बाह्यपरजीवी असतो. पॉलिक्लॅडिडा गणातील प्राणी साधारण मोठे असतात. मुख पश्च भागात असून ग्रसनी वलित असते. आंत्र मोठे असून त्याच्या सगळ्या बाजूंपासून शाखा निघून शरीराच्या सर्व भागांना गेलेल्या असतात. या गणातील काही प्राण्यांच्या जीवनवृत्तांत पक्ष्माभिकामय डिंभावस्था (अळीसारखी अवस्था) असते.

संदर्भ : 1. Chapman, G.; Barker, W. B. *Zoology*, London, 1964.
2. Weiss, P. B. *The Science of Zoology*, New York, 1966.

कर्वे, ज. नी.

टर्मन, फ्रेडरिक एमन्स : (७ जून १९००–). अमेरिकन अभियंते व शिक्षणतज्ञ. इलेक्ट्रॉनिकी व शिक्षण क्षेत्र यांमध्ये बजाविलेल्या कामगिरीबद्दल प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म इंग्लिश (इंडियाना राज्य) येथे आणि शिक्षण स्टॅनफर्ड विद्यापीठ व मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी (एम. आय. टी.) येथे झाले. एम. आय. टी. मधून त्यांनी १९२४ मध्ये अभियांत्रिकी विषयात पीएच्.डी. पदवी संपादन केली. १९२५ साली स्टॅनफर्ड विद्यापीठाच्या अध्यापकवर्गात त्यांचा समावेश झाला. १९२५–४१ या काळात तेथे त्यांनी इलेक्ट्रॉनिकीमधील संशोधन व शिक्षण कार्य यांसंबंधी मोठा कार्यक्रम आखला. त्यातून बऱ्याच नवीन कल्पना, उत्तम ग्रंथ व प्रशिक्षित माणसे निर्माण झाली. दुसऱ्या महायुद्धात अमेरिकन सरकारच्या सांगण्यावरून त्यांनी हार्व्हर्ड विद्यापीठात रेडिओ रिसर्च लॅबोरेटरीची स्थापना केली. शत्रूचे रडार अकार्यक्षम करण्याविषयी येथे संशोधन होऊन शत्रूच्या रडारांना घोटाळ्यात टाकणारे यंत्र (जामर), तसेच रडार संकेतांचे अभिज्ञान व विश्लेषण यांसाठी मेलनक्षम ग्राही (प्रेषित संकेताच्या कंप्रतेशी म्हणजे दर सेकंदास होणाऱ्या कंपन संख्येशी जुळवणी करून संकेत ग्रहण करणारे साधन) ही उपकरणे तयार केली. या उपकरणांचा महायुद्धात मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात आला. १९५५ मध्ये स्टॅनफर्ड विद्यापीठाचे प्रमुख (प्रव्होस्ट) म्हणून त्यांची नेमणूक झाली आणि १९६५ मध्ये ते या पदावरून निवृत्त झाले. विद्यापीठात अभियांत्रिकीय संशोधन मोठ्या प्रमाणावर करण्यात यावे व त्याचा उपयोग आसपासच्या प्रदेशाच्या औद्योगिक विकासासाठी करण्यात यावा या विचाराचा त्यांनी जोरदार पुरस्कार केला. यामुळे स्टॅनफर्ड विद्यापीठ

हे अभियांत्रिकी संशोधनाचे एक प्रमुख केंद्र बनले आणि त्याचा आसपासच्या प्रदेशातील उद्योगधंद्यांना मोठा फायदा झाला.

दुसऱ्या महायुद्धात आणि त्यानंतर त्यांनी अनेक सरकारी सल्लागार समित्यांवर काम केले. १९४६ मध्ये अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस या संस्थेच्या सदस्यत्वावर त्यांची निवड झाली. त्यांनी लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी *रेडिओ एंजिनियर्स हँडबुक* (१९४३), *इलेक्ट्रॉनिक अँड रेडिओ एंजिनियरिंग* (चौथी आवृत्ती, १९५५) आणि (जे. एम्. पेटिट यांच्या सहकार्याने लिहिलेला) *इलेक्ट्रॉनिक मेझरमेंट्स* (दुसरी आवृत्ती, १९५२) हे प्रसिद्ध आहेत.

शिरोडकर, सु. स.

टँगो नृत्य : पाश्चिमात्य दालन–युग्मनृत्याचा (बॉलरूम डान्स) एक प्रकार. तो साधारणतः १८८० च्या सुमारास अर्जेंटिनामध्ये समाजाच्या खालच्या थरात विशेषत्वाने रूढ होता. या नृत्याचे मूळ 'हबनेरा' व 'टँगानो' यांसारख्या वेस्ट इंडियन निग्रो नृत्यप्रकारांमध्ये सापडते. १९०० च्या सुमारास या नृत्यास सामाजिक प्रतिष्ठा लाभली व पुढील दोन दशकांमध्ये यूरोपीय उच्चभ्रू समाजामध्ये हा प्रकार अत्यंत लोकप्रिय झाला. पॉल हिंडेमिट, अर्न्स्ट क्रशेनेक यांसारख्या प्रख्यात संगीतकारांनी आपल्या रचनांमध्ये टँगोचा अंतर्भाव केला. या नृत्याचा ताल धिमा, धिमा, जलद-जलद, धिमा अशा ४/४ मागात असून तो संगीताच्या दोन आवर्तनांमध्ये बसविलेला असतो. स्पॅनिश टँगो नृत्यप्रकार बराचसा भिन्न आहे. त्यातील पदन्यास वजनदार पण साधे असून त्यांत नृत्यभूमीवर विविध, सुंदर आकृतिबंध निर्माण केले जातात.

वडगावकर, सुरेंद्र

टँटॅलम : धातुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Ta. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ७३; अणुभार १८०·८८; ☞ *आवर्त सारणी*च्या पाचव्या गटातील अ उपगटात स्थान [टँटॅलम व निओबियम या संक्रमणशील धातू असल्यामुळे काही ग्रंथांत त्यांचा समावेश ५ब उपगटातही केलेला आढळतो; → संक्रमणी मूलद्रव्ये]; त्याच गटातील ☞ *निओबियम* व टँटॅलम यांच्या आणवीय त्रिज्या जवळजवळ सारख्या (अनुक्रमे ०·७० Å आणि ०·७३ Å, Å = अँगस्ट्रॉम = 10^{-8} सेंमी.) असल्यामुळे दोन्ही धातूंचे गुणधर्म सारखे आहेत व त्या बहुधा एकत्र एकाच धातुकात (कच्च्या स्वरूपातील धातूत) आढळतात; एकच नैसर्गिक समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) १८१ अणुभाराचा; इतर १० समस्थानिक असून त्यांचे अणुभार १७६, १७७, १७८, १७९, १८०, १८२, १८३, १८४, १८५ व १८६ असे आहेत; विद्युत् विन्यास (अणूतील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, ३२, ११, २; संयुजा (इतर अणूंशी वा अणुगटांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) २, ३, ४ व ५; घनता (२०° से. तापमानाला) १६·६ ग्रॅ./सेंमी.^{3}; वितळबिंदू २,९९६° से.; उकळबिंदू ५,४२५° ± १००° से.; रंग निळसर करडा, स्फटिकरूप शरीरकेंद्रित घनीय [→ स्फटिकविज्ञान]; तन्य (तार काढता येणारी); भूकवचातील प्रमाण २·१ × 10^{-4} टक्के असते.

इतिहास : स्वीडन व फिनलंड येथील धातुकांची पाहणी करीत असताना १८०२ साली ए. जी. एकबर्ग या शास्त्रज्ञांना एका नवीन धातूचा शोध लागला. या धातूचे नाव त्यांनी टँटॅलस या ग्रीक पुराणातील राजांच्या नावावरून टँटॅलम असे ठेवले कारण या नव्या धातूची ऑक्साइडे अम्लांत विरघळविणे कठीण असल्याचे आढळले. १८०१ साली सी. हॅचेट या इंग्रज रसायनशास्त्रज्ञांनाही एक नवीन मूलद्रव्य सापडले होते व त्याचे नाव त्यांनी कोलंबियम असे ठेवले होते. या दोन मूलद्रव्यांच्या संयुगांतील सारखेपणामुळे ती एकच आहेत अशी १८४४ सालापर्यंत समजूत होती पण एच्. रोझ या जर्मन रसायनशास्त्रज्ञांना कोलंबाइट या धातुकामध्ये टँटॅलम आणि एक नवीन मूलद्रव्य आढळले. त्यांनी या नवीन मूलद्रव्याचे नाव निओबियम (टँटॅलस यांच्या निओबी या कन्येच्या नावावरून) असे ठेवले. नंतर कोलंबियम व निओबियम ही मूलद्रव्ये एकच असल्याचे आढळून आले. १८६६ साली झां शार्ल गालीसार मारीन्याक यांनी टँटॅलम व निओबियम यांची संयुगे वेगळी करण्याची पद्धत शोधून काढल्यानंतर त्यांचा स्वतंत्रपणे अभ्यास करणे सुलभ झाले. १९०३ मध्ये जर्मनीत डब्ल्यू. फोन बोल्टन यांनी प्रथमच तन्य टँटॅलम धातू तयार केली. टंगस्टन धातू वापरात येण्यापूर्वी म्हणजे १९०९ पर्यंत टँटॅलम धातूची तार विद्युत् दिव्यात वापरली जात होती. १९२२च्या सुमारास सी. डब्ल्यू. बॉक यांना मुद्दाम ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] केलेल्या टँटॅलमाचा प्रत्यावर्ती (उलट-सुलट दिशांनी वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाचे एकदिशीकरण करण्याकरिता चांगला उपयोग होतो, असे आढळून आले व त्यानंतर इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांत टँटॅलमाचा अधिकाधिक उपयोग होऊ लागला.

उपस्थिती : टँटॅलम सापेक्षतः दुर्मिळ धातू आहे. उपलब्धतेच्या दृष्टीने भूकवचातील मूलद्रव्यांत तिचा चोपन्नावा क्रमांक लागतो. निओबियम ज्या धातुकांत असते त्या धातुकांत ती आढळते. यांतील प्रमुख धातुक फेरस मँगॅनीज टँटॅलेट-निओबेट (Fe, Mn) $(Ta, Nb)_2O_6$ असून त्यातील टँटॅलम ऑक्साइडाचे प्रमाण जास्त असल्यास त्याला टँटॅलाइट म्हणतात व निओबियम ऑक्साइडाचे प्रमाण जास्त असल्यास कोलंबाइट म्हणतात [→ कोलंबाइट-टँटॅलाइट]. या धातुकांचे साठे ब्राझील, ऱ्होडेशिया, मॅलॅगॅसी, नायजेरिया, झाईरे (बेल्जियन काँगो), रशिया इ. देशांत सापडतात. मलेशियातील कथिलाच्या मळीपासूनही टँटॅलम काढण्यात येते. टँटॅलम ही पायरोक्लोर, फर्ग्युसनाइट, समर्स्काइट, पॉलिक्रेज, मायक्रोलाइट इ. खनिजांतही आढळते. रशियातील उरल व मध्य आशियातील अल्ताई या पर्वतांत धातू स्वरूपामध्ये टँटॅलम (काही निओबियम, अल्पांशाने मँगॅनीज व सोने यांसह) अत्यल्प प्रमाणात आढळते.

उत्पादन : टँटॅलम व निओबियम ही दोन्ही मूलद्रव्ये नेहमी एकत्र असतात व त्यांचे गुणधर्म समान असल्यामुळे त्यांना एकमेकांपासून निराळे करण्यासाठी भागात्मक पद्धती वापरावी लागते. या धातूंची फ्ल्युओराइडे प्रथम तयार करून नंतर त्यांचे भागशः स्फटिकीकरण करण्याची पद्धत पूर्वी वापरीत असत. आता या पद्धतीची जागा विद्रावक निष्कर्षणाच्या (योग्य अशा विरघळविणाऱ्या द्रवात म्हणजे विद्रावकात विरघळवून मिश्रणातील घटक द्रव्ये वेगळी करण्याच्या) पद्धतीने घेतली आहे. अशाच एका पद्धतीत ०·५ सममूल्य [→ विद्राव] हायड्रोक्लोरिक अम्ल व ०·३ सममूल्य हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्ल यांच्या मिश्रणात केलेल्या धातुविद्रावात मिथिल आयसोब्युटिल कीटोनासारखा कार्बनी विद्रावक मिसळतात. हे मिश्रण एकत्र घुसळल्याने टँटॅलमाचा बहुतांश भाग कार्बनी विद्रावकात आणि निओबियमाचा बहुतांश भाग जलीय अम्लांत (पाण्यात केलेल्या अम्लांच्या विद्रावात) विरघळून सुटे होतात. हे दोन्ही थर सुटे करून कार्बनी विद्रावकात असलेली टँटॅलम पुन्हा एकदा त्या विद्रावाचे घुसळण करून पाण्यात काढून घेतात. नंतर टँटॅलम व निओबियम विद्रुतावस्थेत असताना प्रथम बोरिक अम्लाबरोबर व नंतर सजल अमोनियाबरोबर विक्रिया करून ऑक्साइडांच्या रूपात मिळविल्या जातात. निओबियमाच्या विद्राव थरातून ९८% निओबियम ऑक्साइड आणि कार्बनी विद्राव थरातून टँटॅलम ऑक्साइड सुटे होतात.

विद्युत् विच्छेदनाच्या (विद्रावातून विद्युत् प्रवाह पाठवून घटक अलग करण्याच्या) पद्धतीने टँटॅलम धातू मिळविण्यासाठी K_2TaF_7 वापरतात किंवा ☞ *क्षपण* पद्धती वापरावयाची असल्यास एखादी क्रियाशील

धातू वा कार्बन वापरून ऑक्साइडाचे क्षपण करता येते. या पद्धतीने धातूचे चूर्ण मिळते. नंतर ते धुवून आणि दाबयंत्रात निर्वात अवस्थेत २,५००° से. पर्यंत तापवून आणि ➪ *चूर्ण धातुविज्ञाना*तील पद्धती वापरून त्याचे रूळ तयार करतात. यानंतर ठोकून पत्रे करणे वा तार काढणे यासारखी क्रिया करता येते.

रासायनिक गुणधर्म : हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्ल व वाफाळणारे सल्फ्यूरिक अम्ल यांखेरीज इतर अम्लांचा टँटॅलमावर परिणाम होत नाही. क्षारीय (अल्कली) विद्रावांत तिचे सावकाश ऑक्सिडीकरण होते. नायट्रिक व हायड्रोफ्ल्युओरिक या अम्लांच्या मिश्रणात ती सहज विरघळते. ३००° से.पेक्षा अधिक तापमान असल्यास अक्रिय वायूंखेरीज (आर्गॉन, निऑन, झेनॉन इत्यादींखेरीज) इतर सर्व वायूंची टँटॅलमावर विक्रिया होते. तापून लाल झाल्यावर स्वतःच्या आकारमानाच्या ७०० पट हायड्रोजन ती शोषून घेऊ शकते. कमी तापमानाला टँटॅलमावर ऑक्सिजनाशी विक्रिया झाल्यास तिच्यावर पातळ परंतु पृष्ठभागावर घट्ट चिकटलेला ऑक्साइडाचा एकसारखा थर तयार होतो व त्यामुळे तिचे रासायनिक आक्रमणापासून संरक्षण होते. उच्च तापमानाला टँटॅलमावर सच्छिद्र ऑक्साइडाचा आणि पृष्ठभागाला न चिकटणारा थर जमा होऊन ऑक्सिडीकरणाची क्रिया अतिशय जोराने होते. सु. १,४००° से. तापमानाच्या वर टँटॅलम आणि ऑक्सिजन यांची विक्रिया इतकी जोरदार होते की, टँटॅलमाचे प्रत्यक्ष ज्वलन होते.

टँटॅलमाची नेहमीची संयुजा जरी ५ असली, तरी काही संयुगांत ती २, ३ किंवा ४ असू शकते. टँटॅलमाचे चूर्ण आणि कार्बन एकत्र तापविल्यास टँटॅलम कार्बाइड (TaC) मिळते. ऑक्सिजनाबरोबर तापविल्यास Ta_2O_5 हे ऑक्साइड मिळते व हॅलाइडांबरोबर तापविल्यास ऑक्सिडीकरण अवस्था [→ ऑक्सिडीभवन] ५ असलेली हॅलाइडे तयार होतात. कार्बनी संयुगांबरोबरच्या टँटॅलमाच्या विक्रियांचा अद्याप विशेष अभ्यास झालेला नाही.

उपयोग : या धातूवर रासायनिक विक्रिया सहज होत नसल्यामुळे सल्फ्यूरिक अम्लाची संहती (विद्रावातील प्रमाण) वाढविण्यासाठी, हायड्रोक्लोरिक अम्ल तयार करण्यासाठी व जेथे पात्राच्या धातूवर रासायनिक विक्रियेचा परिणाम होऊ नये अशी दक्षता घेणे आवश्यक असते अशा अनेक रासायनिक उत्पादनांत टँटॅलमाचा उपयोग केला जातो. याकरिता टँटॅलम ऑक्साइडाचा थर पात्रांना दिला जातो. विद्युत् धारित्रे (विद्युत् भार साठवून ठेवण्याची एक प्रकारची साधने), एकदिशकारक व इलेक्ट्रॉनीय नलिका बनविण्यासाठी या धातूचा उपयोग होतो. इतर प्रकारच्या विद्युत् धारित्रांशी तुलना करता प्रती एकक घनफळाला टँटॅलमाच्या विद्युत् धारित्राची धारिता सर्वांत जास्त असते. टँटॅलमाची विद्युत् धारित्रे लघुरूप विद्युत् मंडलांत मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात येतात. लोह व इतर धातूंबरोबर मिश्रधातू बनविण्यासाठीही तिचा उपयोग करण्यात येतो. ७·५ टक्के टंगस्टन असलेल्या टँटॅलमाच्या मिश्रधातूचा उपयोग काही इलेक्ट्रॉनीय नलिकांतील तंतूंच्या स्प्रिंगांकरिता वापरतात कारण उच्च तापमानातही या मिश्रधातूचा स्थितिस्थापक (ताण काढून घेतल्यावर मूळ स्थितीत परत येण्याचा) गुणधर्म टिकू शकतो.

टँटॅलमाचा वितळबिंदू जरी खूप उच्च असला, तरी ज्या संरचनांत उच्च तापमान आवश्यक असते तेथे टँटॅलमाचा फारसा उपयोग केला जात नाही, कारण ऑक्सिडीकारक वातावरणाची तीवर जलद विक्रिया होते. कमी तापमानास तिच्या ऑक्साइडाचा पातळसा थर भांड्यास दिल्यास त्यावर रसायनांची विक्रिया होत नाही. १,०९०° से. तापमानाच्या वरील तापमानासही वापरता येतील अशा टँटॅलमाच्या अनेक मिश्रधातू तयार करण्यात आल्या आहेत, मात्र हवेत किंवा ऑक्सिडीकारक वातावरणात त्यांच्यावर सिलिसाइड अथवा ॲल्युमिनाइड यांसारख्या द्रव्यांची संरक्षक आवरणे द्यावी लागतात. निर्वात किंवा अक्रिय वातावरणात कार्य करणाऱ्या उच्च तापमानाच्या भट्ट्यांतही टँटॅलम वापरतात.

पोलाद व इतर धातूंवर यंत्रणक्रिया करण्यासाठी वापरण्यात येणारी कठीण कार्बाइडी हत्यारे व साचे बनविण्यासाठी टँटॅलम कार्बाइडाचा उपयोग करतात. उच्च प्रणमनांक (प्रकाशाचा निर्वातातील वेग आणि त्याचा दिलेल्या माध्यमातील वेग यांचे गुणोत्तर) असलेल्या काही प्रकारच्या प्रकाशीय काचांत टँटॅलम ऑक्साइड वापरतात. टँटॅलमाच्या इतर संयुगांचा अद्याप फारसा उपयोग करण्यात आलेला नाही.

पहा : संक्रमणी मूलद्रव्ये.

संदर्भ : 1. Miller, G. L. *Tantalum and Niobium*, New York, 1959.
2. Siseo, F. T.; Epremian, E., Eds. *Columbium and Tantalum*, New York, 1963.

जमदाडे, ज. वि.

टँटॅलाइट : पहा कोलंबाइट–टँटॅलाइट.

टँपा : अमेरिकेच्या फ्लॉरिडा राज्यातील हिल्सबरो परगण्याचे ठाणे. लोकसंख्या २,७७,७६७ (१९७०). हिल्सबरो नदीमुखावरील हे सागरी बंदर टँपा उपसागरावरील सेंट पीटर्झबर्गशी २४ किमी.च्या गँडी ब्रिजने जोडलेले आहे. टँपा एक मोठे वितरण केंद्र असून तेथे फळे डबाबंदी, सिगार, पत्र्याचे व कागदी डबे, सिमेंट, खते, पेये, दुग्धपदार्थ, रसायने, औषधी इ. विविध व्यवसाय चालतात. येथून मुख्यतः फॉस्फेट व लिंबू जातीची फळे निर्यात होतात. येथे साउथ फ्लॉरिडा व टँपा विद्यापीठ, हिल्सबरो ज्यूनियर व टँपा महाविद्यालये आणि इतर संस्था आहेत. जवळच मॅकडिल हवाई तळ आहे. टँपा आता एक आकर्षक पर्यटन केंद्र बनले आहे.

लिमये, दि. ह.

टँपीको : मेक्सिकोच्या पूर्व किनाऱ्यावरील प्रसिद्ध तेलबंदर. लोकसंख्या १,९६,१०० (१९७०). हे पानूको नदीवर मेक्सिकोच्या आखातापासून १० किमी. असून खनिज तेलशुद्धीकरणाचे व निर्यातीचे सर्व आधुनिक सोयींनी सुसज्ज बंदर आहे. येथून चांदी, साखर, गुरे, कातडी, कॉफी, शेतमाल, तांब्याचे धातुक यांचीही निर्यात होते. हे एक आधुनिक प्रवासी विश्रामस्थान आहे. १५३२ मध्ये वसलेले हे गाव १६८३ मध्ये चाच्यांनी नष्ट केल्यावर १८२३ मध्ये पुन्हा वसविले गेले. १६० किमी. परिसरात भरपूर तेल सापडल्यामुळे विसाव्या शतकात याला अधिक महत्त्व आले. काही काळ ते जगातील पहिल्या क्रमांकाचे तेलबंदर होते.

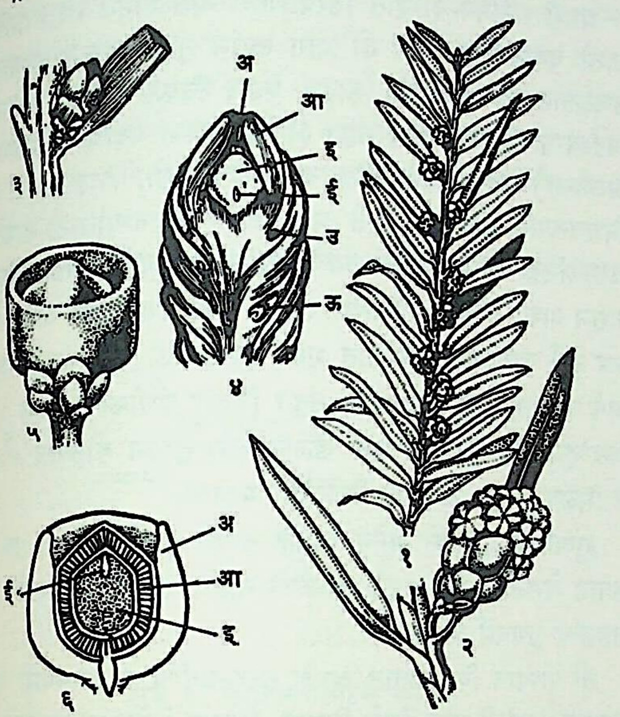
शहाणे, मो. शा.

टँस्ली, आर्थर जॉर्ज : (१८७१–१९५५). ब्रिटिश वनस्पतिवैज्ञानिक. वनस्पति-शारीर (वनस्पतींची अंतर्रचना), आकारविज्ञान (संरचना व आकार यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र), मानसशास्त्र आणि वनश्री यांसंबंधीच्या ज्ञानात त्यांनी महत्त्वाची भर टाकली आहे. लंडन येथील युनिव्हर्सिटी महाविद्यालयात (१८९३–१९०६) व केंब्रिज विद्यापीठात (१९०६–२३) अध्यापक आणि ऑक्सफर्ड विद्यापीठात (१९२७–३७) शेरार्डियन प्राध्यापक म्हणून त्यांनी काम केले. केंब्रिजमधील ट्रिनिटी महाविद्यालयाचे सन्मान्य फेलो म्हणून १९४४ मध्ये त्यांची निवड झाली. वनस्पतींतील परिस्थितिविज्ञानाच्या विकासावर त्यांच्या कार्याचा बराच प्रभाव असून १९०२ पासून पुढे तीस वर्षांपर्यंत *न्यू फायटॉलॉजिस्ट* या नियतकालिकाचे ते संपादक होते, त्यांचे व सर्व्हे अँड स्टडी ऑफ व्हेजिटेशन याच्या मध्यवर्ती समितीचे (१९०४) ते संस्थापक होते; यातूनच (१९१४) पुढे इकॉलॉजिकल सोसायटी उदयास आली. नेचातील वाहक तंत्रांच्या (पाणी आणि अन्नरसाची ने-आण करणाऱ्या घटक समूहांच्या) क्रमविकासासंबंधीची (उत्क्रांतीची) महत्त्वाची माहिती त्यांनी प्रसिद्ध केली होती, तसेच *टाइप्स ऑफ*

व्हेजिटेशन (१९०८) आणि *द ब्रिटिश आयलंड्स अँड देअर व्हेजिटेशन* (१९३८) हेही ग्रंथ त्यांनी प्रसिद्ध केले. १९१५ मध्ये ते रॉयल सोसायटीचे फेलो झाले व त्याच वर्षी लिनियन सोसायटीने त्यांना सुवर्णपदक दिले. १९५० मध्ये त्यांना 'सर' हा बहुमानाचा किताब मिळाला.

जमदाडे, ज. वि.

टॅक्सेलीझ : उघडी बीजे असलेल्या वनस्पतींचा [→वनस्पति, प्रकटबीज उपविभाग] हा एक गण असून *टॅक्सस* (इं. यू), *टोरेया* व *ऑस्ट्रोटॅक्सस* ह्या तीन वंशांचा अंतर्भाव करणारे टॅक्सेसी हे एकच



टॅक्सेलीझ : यू (*टॅक्सस बॅकेटा*). (१) पुं-शंकूसह फांदी; (२) कक्षास्थ पुं-शंकू; (३) कक्षास्थ स्त्री-शंकू; (४) स्त्री-शंकू असलेल्या प्ररोहाचा उभा छेद : (अ) बीजकरंभ, (आ) आवरण, (इ) प्रदेह, (ई) गर्भकोश, (उ) आद्य अध्यावरण, (ऊ) प्राथमिक कक्षास्थ प्ररोह; (५) अध्यावरणासह पक्व बीज; (६) बीजाचा छेद : (अ) अध्यावरण, (आ) बीजचोल, (इ) पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश), (ई) गर्भ.

कुल त्यात समाविष्ट करतात. हा गण व हे कुल यांच्या वर्गीकरणाबद्दल मतभेद आहेत. शंकुमंत वनस्पतींच्या [→ कॉनिफेरेलीझ] गणात इतर सहा कुलांबरोबर ह्या कुलाचा अंतर्भाव काही शास्त्रज्ञ करतात व वरील तीन वंशांशिवाय इतर काही वंशही त्या कुलात घालतात; तथापि बिरबल सहानी व फ्लोरीन या शास्त्रज्ञांनी वरच्या तीन वंशांच्या लक्षणांवरून टॅक्सेसी ह्या कुलाला वरचा म्हणजे गणाचा दर्जा दिला आहे. इतर शंकुमंत वनस्पतींप्रमाणे हे वंश पृथ्वीतलावर अनेक वर्षे वाढत असून त्यांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) उत्तर ट्रायासिक कल्पातील (सु. २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांत आढळतात. भारतात (राजमहालात) *टॅक्साइट्स*, *टॅक्सोझायलॉन* आणि *टोरेयीट्स* या नावांनी ओळखले जाणारे जीवाश्म आढळतात. या कुलातील तिन्ही वंशांतील मिळून सु. अकरा जाती सध्या, विशेषतः उत्तर गोलार्धात आढळतात; त्या उ. अमेरिका, आफ्रिका, आशिया, यूरोप, चीन व जपान इ. प्रदेशांतील थंड हवेत व उंचीवर निसर्गतः वाढतात. उद्यानांतूनही शोभेकरिता काही जाती लावल्या जातात. *टॅक्सस* वंशातील दहा जातींपैकी एक भारतात मध्य हिमालयात २,००० मी. उंचीवर आढळते. तिला *टॅक्सस बॅकेटा* (यूरोपीय यू) हे नाव आहे. ह्या वृक्षाची सामान्य लक्षणे कॉनिफेरेलीझ गणाच्या व पाइनच्या वर्णनात दिल्याप्रमाणे आहेत; तथापि विशेष लक्षणे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत.

यू : (हिं. बर्मी, बिरमी). सु. नऊ ते अठरा मी. उंचीचा व अडीच मी. व्यासाचा घनदाट सदापर्णी वृक्ष. प्रसार : यूरोप, अल्जीरिया, आशिया मायनर, कॉकेशिया, उ. इराण. फांद्या काहीशा लोंबत्या व आडव्या पसरलेल्या असून पाने साधी, लहान, सपाट, अरुंद, हिरवी, तळाशी पिळवटलेली, लहान देठाची, एकाआड एक व दोन रांगांत दिसतात. खवले, राळ-नलिका व ऱ्हस्व प्ररोह (आखूड व मर्यादित वाढीच्या लहान फांद्या) नसतात. नर-वृक्षावर पिवळट पुं-शंकूवर (अक्षावर परागधारक खवले धारण करणाऱ्या भोवऱ्यासारख्या अवयवावर) छत्राकृती लघुबीजुकपर्णे (परागकोशासारखे प्रजोत्पादक अवयव असणारी लहान पाने) व छत्राखाली सहा ते आठ लोंबते लघुबीजुककोश असतात. लघुबीजुके (परागासारखे सूक्ष्म प्रजोत्पादक कण अथवा कोशिका) असंख्य व पंखहीन; स्त्री-वृक्षावर स्त्री-शंकूत अनेक खवले व टोकास पेल्यासारख्या अध्यावरणाने (विशेष प्रकारच्या आच्छादनाने) वेढलेले एकच सरळ बीजक; बीजकातील प्रमुख भागाला प्रदेह (अनेक कोशिकांचा समूह) म्हणतात व त्यात गर्भकोश असतो. पिकल्यावर लाल अध्यावरणामुळे पक्ष्यांकडून बिया पसरविल्या जातात; बी रुजताना दलिका अवभौम (जमिनीत राहणाऱ्या) असतात. हा वृक्ष सु. ९००–३,००० वर्षे वाढत राहतो. त्याचे लाकूड लालसर, घन, कठीण, जड, टिकाऊ व उपयुक्त असून पेट्या, कपाटे, चाकूच्या मुठी व कातीवकामास चांगले असते. घोडे व गुरे ह्यांना पाला विषकारक असतो. या जातीतील अनेक प्रकार बागेत शोभेकरिता लावतात. स्वित्झर्लंडातील काही भागांत पानांचा काढा जनावरांना त्रास देणाऱ्या कीटकांना मारण्यास वापरतात. पाने व फळे शामक, जंतुनाशक व आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारी) असतात. दमा, कफ, उचकी, अपचन, अपस्मार इत्यादींवर पाने उपयुक्त असून ती कामोत्तेजकही असतात; ही वनस्पती मत्स्यविष आहे. (चित्रपत्र ५२).

पहा : पाइन; वनस्पति, विषारी.

परांडेकर, शं. आ.

टॅगनरॉग : रशियाच्या रॉस्टॉव्ह विभागातील औद्योगिक शहर. लोकसंख्या २,६५,००० (१९७२ अंदाज). हे ॲझॉव्ह समुद्राच्या टॅगनरॉग आखातावरील बंदर. रॉस्टॉव्हच्या पश्चिमेस ७२ किमी. असून येथे जहाजावर धान्य चढविणे, पोलाद, पोलादी पत्रे व नळ्या, कातडी सामान, बॉयलर, कापणी-मळणी यंत्रे, जहाजदुरुस्ती, मासेमारी इ. व्यवसाय चालतात. हे रशियाने तुर्कांकडून १७६९ मध्ये घेतले व तेथे नाविक तळ केला. प्रसिद्ध नाटककार अंतॉन चेकॉव्हचे हे जन्मस्थान असून त्याचे घर संग्रहालय म्हणून राखले आहे. चेकॉव्ह नाट्यगृह व उच्च शिक्षणाच्या दोन संस्था येथे आहेत.

लिमये, दि. ह.

टॅगू : दक्षिण कोरियाच्या उत्तर क्यौंगसांग प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १०,८२,७५० (१९७०). हे ऐतिहासिक शहर पुसानच्या उत्तर वायव्येस ९० किमी. असून आग्नेय कोरियाचे बरेच वर्षे कारभाराचे, आर्थिक व सांस्कृतिक केंद्र होते. टॅगू लोहमार्ग, सडका आणि हवाईमार्ग यांचे प्रस्थानक असून सेऊल व पुसान यांच्याशी जोडलेले आहे. येथे रेशीम-बाजारपेठ, क्यौंगबक राष्ट्रीय विद्यापीठ, यौंगनाम विद्यापीठ असून कापडगिरण्या, धातूचे व यंत्रांचे कारखाने आहेत. येथून आसमंतातील सफरचंदे निर्यात होतात. कोरियन युद्धात येथे संयुक्त राष्ट्र संघटनेच्या सैन्याचा मोठा तळ होता.

ओक, द. ह.

टॅननबर्गची लढाई : टॅननबर्ग (हल्लीचे नाव स्टिंबार्क) पोलंडमधील वॉर्सॉच्या उत्तरेस सु. ६३ किमी. अंतरावर आहे. १९१४ साली ते जर्मनीच्या पूर्व प्रशिया प्रांतात होते. टॅननबर्गच्या पूर्वेस ६० किमी. वर मझूरीअन सरोवरांची रांग सुरू होऊन ती उत्तरेस गुंबिनन (हल्लीचे नाव गूसेफ, रशिया) गावाच्या दक्षिणेस सु. ५० किमी. वर संपते. टॅननबर्गच्या पूर्वेस असलेला प्रदेशही जंगलमय होता. येथील

पहिली लढाई (१५ जुलै १४१०) प्रशियाच्या ट्यूटन सरदारांची सेना व पोलंडचा राजा जागिएलो यांच्यात होऊन त्यात ट्यूटन सरदार पराभूत झाले. त्यामुळे ट्यूटनांचे पोलंडवरील वर्चस्व कायमचे नष्ट झाले. या लढाईत रशिया, लिथ्युएनिया आणि बोहीमियाचा झिस्का यांची सैन्ये पोलंडच्या बाजूने लढली. दुसरी लढाई २६ ते ३१ ऑगस्ट १९१४ मध्ये पूर्व प्रशिया काबीज करण्याच्या हेतूने रशियाने सुरू केली. रशियाच्या बाजूने पूर्व प्रशियावर दोन प्रकारे चढाई करणे शक्य होते. एक म्हणजे मझुरीअनच्या उत्तरेकडून आणि दक्षिणेकडून एकाच वेळी हल्ला करणे; परंतु यात मझुरीअनच्या अडथळ्यामुळे सैन्य दुभंगले जाऊन त्याचे नियंत्रण करणे कठीण होते. दुसरा प्रकार असा, की मझुरीअनच्या दक्षिणेकडून टॅननबर्गच्या दिशेने उत्तरेला बाल्टिक समुद्राकडे शिरून प्रशियन सैन्याची कोंडी करणे. रशियाने पहिला प्रकार अवलंबिला व २० ऑगस्ट रोजी गुंबिनन येथे जर्मनांना हार खावी लागली; टॅननबर्गच्या दिशेने रशियाची दुसरी सेना सेनापती समसॉनॉव्ह याच्या मार्गदर्शनाखाली आगेकूच करीत होती. कोंडमारा होणार या भीतीने जर्मन सेनापती प्रिटविट्सने आपल्या सेनेला व्हिश्चला नदीपर्यंत माघार घेण्याचा हुकूम दिला. जर्मन सेनाप्रमुखाने प्रिटविट्सला काढून ⇨ *हिंडेनबुर्ग*ला सेनापती व लूडेन्डोर्फला स्टाफ प्रमुख म्हणून नियुक्त केले. प्रिटविट्सच्या हाताखालील कारवाईप्रमुख कर्नल होफमान याला रशियाच्या आगामी हालचालींचे बेत कळल्यामुळे त्याने माघारीची आज्ञा रद्द केली व उत्तरेस एका घोडदळाची बचावफळी उभी करून बाकीचे सैन्य दक्षिणेकडे समसॉनॉव्हच्या समोर उभे केले. हिंडेनबुर्ग आणि लूडेन्डोर्फ यांनी हा व्यूह पसंत केला. रशियन सेनापतींना या हालचाली मुळीच समजल्या नाहीत, त्यामुळे रशियाची उत्तरेकडील सेना स्वस्थ बसली. जर्मनांनी प्रतिहल्ला करून समसॉनॉव्हच्या सेनेची टॅननबर्गच्या पूर्वेकडील जंगलात कोंडी करण्याचे ठरविले. लूडेन्डोर्फचा बेत मात्र वेगळाच होता; परंतु जर्मन सेनापती फ्रान्सोआने लूडेन्डोर्फच्या आज्ञेचा भंग करून रशियन सेनेचे परतीचे सर्व मार्ग बंद केले. परिणामतः कोंडीत सापडलेल्या रशियन सैन्याला पराभव पतकरावा लागून महायुद्धाच्या शेवटापर्यंत बचावात्मक युद्ध खेळावे लागले. टॅननबर्गच्या लढाईत १,२०,००० रशियन सैनिक कैदी बनले. जर्मनांनी या युद्धात आंतरफळी रणतंत्र (बॅटल ऑफ इंटीरियर लाइन्स) वापरले. या लढाईचे खरे मानकरी होफमान व फ्रान्सोआ हेच होत; परंतु होफमान व फ्रान्सोआच्या औदार्यामुळे इतिहासात हिंडेनबुर्ग व लूडेन्डोर्फची नावे पुढे आली.

दीक्षित, हे. वि.

टॅनिने : वनस्पतींपासून मिळणाऱ्या कार्बनी संयुगांचा एक वर्ग. यातील संयुगांच्या संरचना (रेणूमधील अणू एकमेकांस जोडले जाण्याची पद्धत) बऱ्याच गुंतागुंतीच्या आणि रेणुभार उच्च आहेत. कातडी कमावण्याचा [→ चर्मोद्योग] गुण यातील संयुगांच्या अंगी असल्यामुळे, त्या अर्थाच्या 'टॅनिंग' या इंग्रजी शब्दावरून या वर्गाला टॅनिने हे नाव दिले गेले आहे. टॅनीन ही संज्ञा टॅनिक अम्ल किंवा गॅलोटॅनिक अम्ल या अर्थीही वापरतात.

उपस्थिती : सामान्यतः प्रत्येक झाडाच्या साल, मूळ, खोड, पाने, फळे इत्यादींपैकी कोणत्या तरी भागात या वर्गाची संयुगे थोड्याफार प्रमाणात आढळतात. यांशिवाय कीटकांच्या उपद्रवामुळे कित्येक वनस्पतींत ज्या विकृतिसंरचना उद्भवतात त्यांमध्येही टॅनिने असतात, उदा., सुमाक झाडाच्या पानावर माव्याच्या उपद्रवाने उठणाऱ्या गुठळ्या [→ काकडशिंगी]; ओक वृक्षाच्या पानावरील तत्सम गुठळ्या [→ मायफळ].

काही वनस्पतींमध्ये टॅनिनांचे प्रमाण उच्च असून त्यांतील टॅनिने कातडी कमावण्याच्या उद्योगात महत्त्वाची ठरली आहेत. उदा., बाभूळ, खैर, वॅटल (*ॲकेशिया मॉलिसिमा*), तरवड, दिवि-दिवि (*सीसॅल्पिनिया कॉरियारिया*), हिरडा, बेहेडा, क्वेब्रॅको (*शिनॉप्सिस बॅलान्सिया*), चेस्टनट, व्हॅलोनिया (*क्वर्कस एजिलॉप्स*), मायफळ, हेमलॉक (*त्सुगा कॅनाडेन्सिस*) इत्यादी (यांपैकी वॅटल, क्वेब्रॅको व व्हॅलोनिया यांखेरीज इतर सर्व वनस्पतींवर विश्वकोशात स्वतंत्र नोंदी आहेत). भारतात हिरडा, बाभूळ, तरवड, बहावा व खैर या झाडांपासून टॅनिनांचे अर्क काढले जातात. हिरडा व त्यापासून काढलेला अर्क निर्यातही होतो.

प्राप्ती : टॅनिने पाण्यात विरघळणारी असल्यामुळे ती मिळविण्यासाठी वनस्पतीचा योग्य तो भाग लहान तुकडे करून पाण्याबरोबर उकळतात व जलविद्राव काढून घेऊन निवळू देतात. निवळलेला विद्राव बाष्पीभवन करून संहत (विरघळलेल्या पदार्थांचे प्रमाण उच्च असलेला) केला म्हणजे टॅनिनांचा अर्क मिळतो. त्यात अनेक टॅनिने मिश्रणरूपाने असतात. असे अर्क कातडी कमावण्यासाठी वापरतात. रासायनिक अभ्यासांसाठी त्यांचे शुद्धीकरण करावे लागते. हिरड्यापासून अशा तऱ्हेने बनविलेला १२% जलांश असलेला अर्धवट घनरूप अर्क जलरोधी आवरणात भरून विक्रीसाठी पाठवितात. चूर्णरूप अर्क बनवावयाचा असल्यास संहत विद्राव कणीकरण करून (सूक्ष्म छिद्रांतून सोडून) उष्ण हवा खेळविलेल्या शुष्कन कोठ्यांत सोडतात व मिळणारी पूड जलरोधी पिशव्यांत भरतात.

गुणधर्म : टॅनिने अनेक आहेत व ती एकमेकांपासून पूर्ण शुद्ध रूपात वेगळी करणे अजून साधलेले नाही. तथापि सर्वांमध्ये पुढील सामान्य गुणधर्म आढळतात.

ती पाण्यात विरघळतात आणि तुरट चवीचे व अम्लधर्मी विद्राव बनतात. त्यांची लोह-संयुगे निळ्या, हिरव्या किंवा या रंगांच्या मिश्रछटांची असतात. टॅनिनाचा विद्राव जिलेटिनाच्या विद्रावात मिसळल्यास जिलेटिनाचा अवक्षेप (साका) होतो. क्विनीन, मॉर्फीन इ. कार्बनी क्षारके (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारे पदार्थ) व कित्येक क्षारकीय रंगद्रव्ये यांच्या योगाने टॅनिनांचे अवक्षेपण होते. कातड्यातील कोलॅजेन व इतर प्रथिनांबरोबर ती संयोग पावतात. तांबे व शिसे यांबरोबर टॅनिनांची अविद्राव्य संयुगे तयार होतात. फेरिक (लोहाच्या) लवणांबरोबर त्यांची विक्रिया होऊन गर्द निळे वा हिरवे रंग निर्माण होतात. क्षारीय (अल्कलाइन) विद्रावात ती ऑक्सिजन शोषून घेतात आणि अमोनिया व सजल पोटॅशियम फेरिसायनाइडाबरोबर विक्रिया झाल्यास गर्द तांबडा रंग तयार होतो.

विरल खनिज अम्लांची विक्रिया मात्र सर्व टॅनिनांवर सारखी होत नाही. काही टॅनिनांचे या अम्लांनी जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे पडणे) होऊन कार्बनी अम्ल (बहुधा गॅलिक किंवा इलॅजिक अम्ल) आणि ग्लुकोज निर्माण होते. अशा टॅनिनांना जलीय विच्छेद्य टॅनिने म्हणतात. ज्यांच्यापासून गॅलिक अम्ल निर्माण होते त्यांना गॅलोटॅनिने आणि ज्यांपासून इलॅजिक अम्ल बनते त्यांना इलॅगीटॅनिने ही संज्ञा लावतात.

याच्या उलट काही टॅनिनांचे विरल खनिज अम्लांनी जलीय विच्छेदन होत नाही. त्यांचे अर्क विरल खनिज अम्लांबरोबर तापविल्यास अविद्राव्य (न विरघळणारे) पदार्थ बनतात. या टॅनिनांचे वर्गीकरण जलीय अविच्छेद्य टॅनिने म्हणून करतात.

हिरडा व मायफळ यांतील टॅनिने जलीय विच्छेद्य आहेत; वॅटल व क्वेब्रॅको यांतील टॅनिने जलीय अविच्छेद्य आहेत.

रासायनिक संरचना : टॅनीन मिश्रणातील घटक शुद्ध रूपात वेगळे करणे व त्यांच्या रासायनिक विक्रियांचा अभ्यास करून त्यांच्या संरचना ठरविणे या दृष्टीने कित्येक वर्षे प्रयत्न चालू आहेत. या कामात

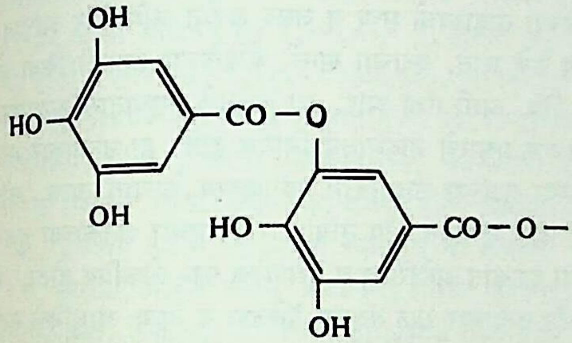
अजून यश आले नसले, तरी यासंबंधीचे कार्य उल्लेखनीय आहे. ते सारांशरूपाने पुढे दिले आहे.

ई. फिशर आणि के. फ्रायडेनबेर्ग यांनी चिनी गॉलच्या (ऱ्हस सिमिॲलॅटा) अर्कापासून, त्यांच्या मते शुद्ध असे एक टॅनीन मिळविले. त्यावर अनेक रासायनिक क्रिया करून १९१२ मध्ये त्यांनी त्याकरिता दोन संभाव्य संरचना सुचविल्या. त्यांपैकी एकीमध्ये आल्फा किंवा बीटा ग्लुकोजातील पाच हायड्रॉक्सी गट (–OH), मेटाडायगॅलॉइल या मूलकाने (सूत्र १) प्रतिष्ठापन (ग्लुकोजातील गटाच्या ठिकाणी ते मूलक येणे) होऊन झालेले होते. दुसरीमध्ये ग्लुकोजातील चार हायड्रॉक्सी गट गॅलॉइल (सूत्र २) या गटाने व पाचवा हायड्रॉक्सी गट एका हेक्झॅगॅलॉइल गटाने (सूत्र ३) प्रतिष्ठापित झालेला होता. तथापि प्रत्यक्ष संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) बनविलेल्या पदार्थांचे गुणधर्म नैसर्गिक टॅनिनाशी पडताळून पाहिले तेव्हा त्यांमध्ये साम्य आढळले नाही.

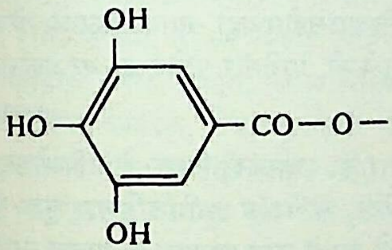
त्यानंतर एम्. निरेनस्टाइन यांनी याच अर्कापासून ज्याच्या संरचनेत ग्लुकोज नाही असे एक टॅनीन वेगळे केले. कातडी कमावण्याचा गुण याच्याही अंगी असल्यामुळे त्यांच्या मते हा गुण असण्यासाठी टॅनिनाच्या संरचनेत ग्लुकोज असण्याची आवश्यकता असते असे नाही. निरेनस्टाइन यांनी या संयुगासाठी सूत्र ४ मध्ये दिलेली संरचना सुचविली आहे.

गॅलोटॅनीन अर्कात अनेक घटक आहेत; त्यांच्या विघटनाने मोठ्या प्रमाणात गॅलिक अम्ल निर्माण होते. यातील घटकांमध्ये या अम्लाचे रेणू एस्टरबंधाने स्वतःच्या रेणूबरोबर किंवा ग्लुकोजाच्या रेणूबरोबर संयोग पावून झालेल्या संयुगांच्या रूपात अथवा दोन्ही रूपांत अस्तित्वात असावेत. कातडे कमावण्याचा गुण येण्यासाठी त्यांच्या संरचनेत ग्लुकोजाचा अंतर्भाव आहे किंवा नाही हे सांगता येत नाही. यापेक्षा जास्त निश्चित माहिती आज उपलब्ध नाही.

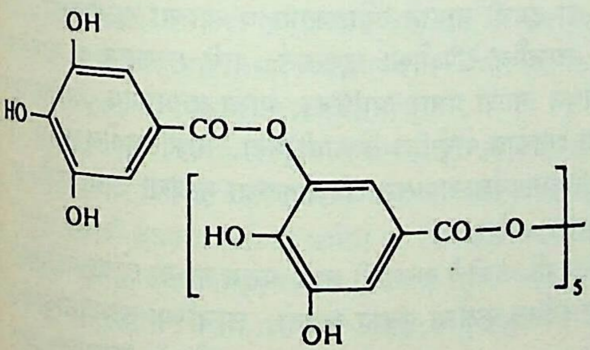
या क्षेत्रात प्रगती होण्यासाठी मिश्रणातून घटक शुद्ध रूपात वेगळे



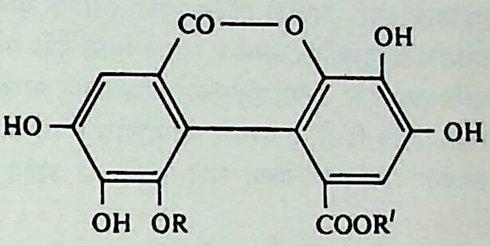
सूत्र १. मेटाडायगॅलॉइल मूलक



सूत्र २. गॅलॉइल गट



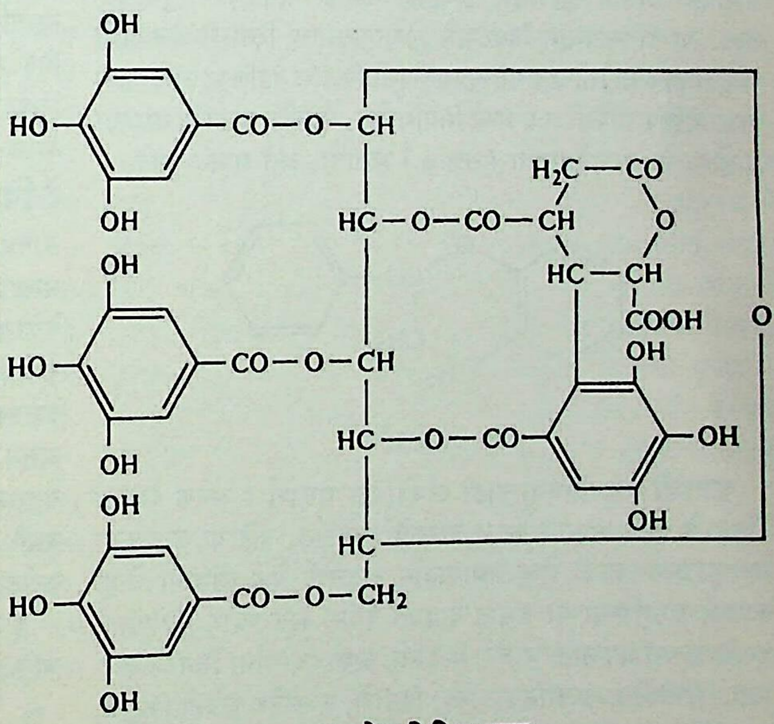
सूत्र ३. हेक्झॅगॅलॉइल गट



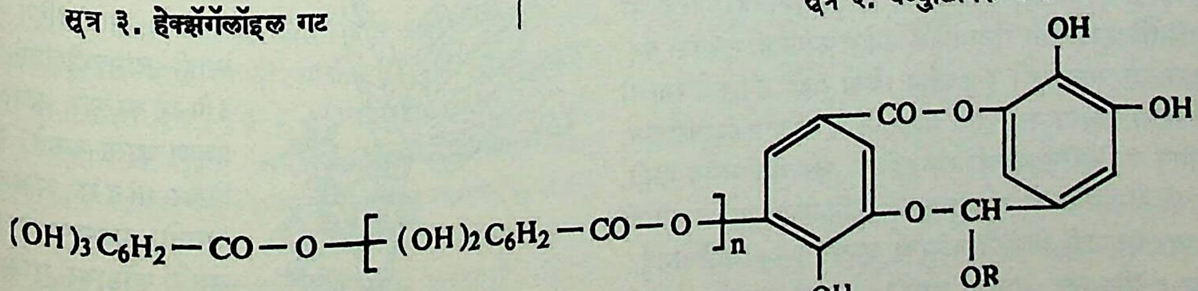
$R = C_{12}H_{21}O_{10}$

$R = H$

सूत्र ५. मायरोबलानी टॅनीन



सूत्र ६. चेब्युलिनिक अम्ल



$R = H$ किंवा $C_6H_{11}O_5$

सूत्र ४. निरेनस्टाइन यांनी सुचविलेली संरचना

करणे, त्यांच्या रासायनिक क्रियांचा अभ्यास करून संरचना ठरविणे आणि प्रत्यक्ष संश्लेषणाने त्यांना दुजोरा देणे आवश्यक आहे.

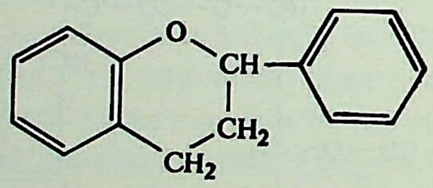
इलॅगीटॅनीनयुक्त अर्क : हिरड्याच्या अर्कापासून निरेनस्टाइन यांनी एक स्फटिकी पदार्थ मिळविला व त्यास मायरोबलानी टॅनीन हे नाव दिले. एंझाइमांच्या क्रियेने त्याचे जलीय विच्छेदन घडविले तेव्हा ल्युटिऑलिक अम्ल (सूत्र ५, R=R′=H) आणि ग्लुकोज ही संयुगे मिळाली. निरेनस्टाइन यांच्या मते त्याची संरचना सूत्र ५ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे आहे.

याच अर्कामधून चेब्युलिनिक अम्ल नावाचा आणखी एक स्फटिकी पदार्थ त्यांनी वेगळा केला. त्याच्या जलीय विच्छेदनाने गॅलिक अम्ल, ग्लुकोज आणि एक अज्ञात पदार्थ निर्माण होतो, असे त्यांना आढळले. या स्फटिकी पदार्थाला ओ. टी. श्मिट यांनी सूत्र ६ मध्ये दाखविलेली संरचना सुचविली आहे (सूत्र ६).

हिरड्याच्या अर्कात कमीत कमी दहा प्रधान घटक आहेत, असे अलीकडे दिसून आले आहे. त्यांपैकी गॅलिक अम्ल, इलॅगिक अम्ल, मायरोबलानी टॅनीन व चेब्युलिनिक अम्ल हे चारच वेगळे केले गेले आहेत.

हिरड्याशिवाय इतर इलॅगीटॅनिनांच्या अर्कासंबंधी फारसे संशोधन झालेले नाही. दिवि-दिवी व चेस्टनट यांच्यातील टॅनिनांकरिता काही संभाव्य संरचना सुचविल्या गेल्या आहेत; पण त्या अजून निर्विवाद नाहीत.

जलीय अविच्छेद्य टॅनिने : औद्योगिक दृष्ट्या ही महत्त्वाची असून त्यांचे उत्पादन मुख्यतः कच्छ वनस्पती, गँबियर, क्रेब्रॅको, वॅटल व यूकॅलिप्टस (निलगिरी) यांपासून केले जाते. यातील घटक फिनॉली हायड्रॉक्सी गटाची लक्षणे दाखवितात व विरल खनिज अम्लांबरोबर तापविली असता त्यापासून फ्लोबॅफिने नामक अविद्राव्य संयुगे बनतात. या टॅनिनांपासून विघटनाने फ्लोरोग्लुसिनॉल, रिसॉरसिनॉल किंवा पायरोगॅलॉल यांपैकी एक पॉलिहायड्रॉक्सी फिनॉल आणि प्रोटोकॅटेच्यूइक किंवा गॅलिक यांपैकी एक अम्ल निर्माण होते. यातील घटकांचा सांगाडा फ्लॅव्होनाच्या संरचनेसारखा (सूत्र ७) असावा, असे मानले जाते.



सूत्र ७. फ्लॅव्होन

कातडी कमाविण्यासाठी संश्लेषित पदार्थ : अनेक देशांना टॅनिनांचे अर्क आयात करून वापरावे लागतात. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांच्या काळी जेव्हा आयातीत अडचणी येऊ लागल्या तेव्हा कातडी कमाविण्याच्या धंद्यात वापरता येतील असे पदार्थ संश्लेषणाने बनविण्याच्या प्रयत्नांना चालना मिळाली. अशा पदार्थांना सिनटॅने म्हणतात. नॅप्थॅलीन, सल्फॉनिक अम्ले, फिनॉले, सल्फोनेट केलेली फिनॉले, डायॲरिल सल्फॉने, यूरिया, मेलॅमीन व डायसायनडायअमाइड या संयुगांचा फॉर्माल्डिहाइडाशी रासायनिक संयोग करून ही मुख्यतः बनविली जातात. ती अस्फटिकी व वर्णहीन किंवा गडद तपकिरी रंगाची असून चूर्णे किंवा विद्राव या रूपात मिळतात व पाण्यात विरघळतात. नैसर्गिक टॅनिने व सिनटॅने यांच्या रासायनिक स्वरूपांत साम्य नाही. काही ठिकाणी टॅनिनांऐवजी पण सामान्यतः टॅनिनाच्या बरोबर कातडी कमाविण्याच्या धंद्यातही सिनटॅने वापरली जातात [→ चर्मोद्योग].

उपयोग : टॅनिनांचा उपयोग मुख्यतः कातडी कमाविण्यासाठी होतो. याशिवाय निळी-काळी शाई बनविण्यासाठी, तसेच रंगबंधक (कापडाला रंग पक्का बसावा म्हणून उपयोगी पडणारा पदार्थ) म्हणून, छायाचित्रणात, विद्युत् विलेपनात (विद्रावातून विद्युत् प्रवाह पाठवून वस्तूवर एखाद्या द्रव्याचा लेप देण्याच्या प्रक्रियेत), खनिज तेले दुर्गंधहीन करण्यासाठी, गॅल्व्हानोप्लॅस्टिकामध्ये जिलेटिनाचे अवक्षेपण करण्यासाठी, औषधांमध्ये, मद्ये निवळण्यासाठी व अल्कोहॉलात विकृतिकारक (पिता येणार नाही असे बनविण्यासाठी) म्हणून टॅनिनांचा उपयोग होतो. टॅनिक अम्लाचा वैद्यकीय उपचारांत उपयोग करण्यात येतो, उदा., गिलायुशोथ (टॉन्सिलांची दाहयुक्त सूज), मूळव्याध, त्वचेवरील विविध प्रकारचे उत्स्फोट (फोड). भाजल्यामुळे झालेल्या जखमांवरही पूर्वी त्याचा उपयोग करीत असत. अतिसार व आतड्यातील रक्तस्राव यांवर पोटात देण्यासाठी तसेच धातू, अल्कलॉइड व ग्लायकोसाइड यांच्यामुळे होणाऱ्या विषबाधेवर उतारा म्हणून टॅनिक अम्लाचा उपयोग करण्यात आलेला आहे.

संदर्भ : 1. Haslam, E. *Chemistry of Vegetable Tannins*, New York, 1966. 2. Howes, F. N. *Vegetable Tanning Materials*, London, 1953.

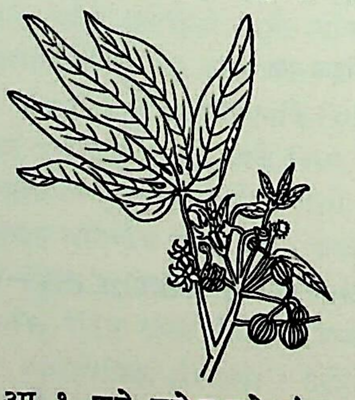
कुलकर्णी, रं. सी.

टॅप नृत्य : एक आधुनिक नृत्यप्रकार. बुटांच्या पुढच्या टोकांनी व टाचेच्या साहाय्याने मध्य व जलद लयीत जमिनीवर आघात देऊन हे नृत्य केले जाते. बुटाच्या खाली जोडलेल्या लाकडी किंवा लोखंडी पट्टीस 'टॅप' अशी संज्ञा आहे. या पट्टीमुळे आघातास ठळकपणा प्राप्त होऊन एक प्रकारचे नादमाधुर्य निर्माण होते. हा नृत्यप्रकार नरम तळ असलेल्या बुटांच्या साहाय्याने पट्टीशिवाय केल्यास त्यास 'सॉफ्ट शू डान्स' असे म्हणतात. टॅप नृत्यप्रकार विसाव्या शतकाच्या दुसऱ्या व तिसऱ्या दशकांत अमेरिकेत व यूरोपमध्ये फार लोकप्रिय होता. १९४० नंतर टॅप नृत्याच्या मूळ तंत्राला बॅलेच्या व अन्य आधुनिक नृत्यांच्या विविध आविष्कारांची जोड देण्यात आली. तसेच नृत्याच्या पदन्यासांतही विलक्षण विकास घडून आला. या नृत्याच्या वाढत्या लोकप्रियतेमुळे त्यास चित्रपटसृष्टीमध्येही स्थान मिळाले. फ्रेड आस्टेअर, जिंजर रॉजर्स, जीन केली, एलीनॉर पॉवेल इ. या प्रकारातील प्रख्यात नर्तक-नर्तकी होत.

वडगावकर, सुरेंद्र

टॅपिओका : (हिं. शक्करकंद, टिखूर; इं. टॅपिओका, कसावा; लॅ. *मॅनिहॉट एस्क्युलेंटा, मॅनिहॉट यूटिलिसिमा*; कुल-यूफोर्बिएसी). भारतात टॅपिओका हे इंग्रजी नाव झाडाला व त्याच्या मुळांपासून तयार केलेल्या स्टार्चाला असे दोहोंनाही रूढ आहे. परंतु इतर देशांत झाड कसावा या इंग्रजी नावाने ओळखतात व त्याच्या मुळांपासून तयार केलेल्या स्टार्चाला टॅपिओका म्हणतात. याचे मूलस्थान द. अमेरिका असून तेथून त्याचा प्रसार आफ्रिका, भारत व आग्नेय आशियामध्ये सतराव्या शतकात पोर्तुगीज लोकांनी केला. ब्राझीलमधील मूळचे रहिवासी इतिहासपूर्वकालापासून टॅपिओकाच्या मुळांचा अन्नासाठी वापर करीत आले आहेत.

हे २–५ मी. उंचीचे बारमाही झुडूप असून याच्या खोडाच्या बुंध्याशी जमिनीत ग्रंथिल मुळांचा झुबका असतो. स्टार्चाच्या उत्पादनासाठी या मुळांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर करतात. भातासहित इतर कोणत्याही लागवडीखालील पिकापेक्षा टॅपिओकाच्या मुळांत स्टार्चाचे प्रमाण जास्त असते. खोडाचा रंग फिकट पांढरा अथवा तपकिरी असतो. गळून पडलेल्या पानांच्या जागी खोडावर पुष्कळ पर्णकिण (पानांचे वण) असतात. पाने एकांतरित (एकाआड एक), लांब देठ असलेली, हस्ताकृती, ५–९ खंड



आ. १. पाने, फुले व फळे यांसह टॅपिओकाची फांदी.

असलेली आणि फिकट हिरव्या रंगाची असतात. पानांच्या दलांची लांबी ७·५ ते २० सेंमी. असते. फुले एकलिंगी; पुं-आणि स्त्री-पुष्पे अग्रस्थ (शेंड्यावरील) वल्लरीत असून फळात (बोंडात) एरंडीच्या बियांप्रमाणे तीन बिया असतात.

लागवडीखालील क्षेत्र : १९६९ मध्ये जगात ९६,८४,००० हे. क्षेत्र या पिकाखाली होते. त्यापैकी निम्मे क्षेत्र मध्य आणि पश्चिम आफ्रिका खंडात, सु. २५% क्षेत्र मध्य आणि दक्षिण अमेरिका खंडात आणि सु. २०% क्षेत्र आग्नेय आशियात होते. सर्वांत जास्त क्षेत्र ब्राझीलमध्ये (२०,२९,००० हे.) आणि त्या खालोखाल इंडोनेशियात (१४,३२,००० हे.) होते. नायजेरिया, काँगो, मोझँबीक आणि युगांडा हे टॅपिओकाच्या लागवडीचे आफ्रिका खंडातील मुख्य देश आहेत. भारतातील टॅपिओकाचे क्षेत्र जगातील एकूण क्षेत्राच्या ४ टक्क्यांपेक्षा जास्त नाही. केरळ राज्यातील मलबार भागात या पिकाची लागवड पोर्तुगीज लोकांनी सतराव्या शतकात सुरू केली. सध्या ते मुख्यत्वेकरून केरळ व तमिळनाडू या राज्यांत पिकविले जाते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या सुरुवातीनंतर या पिकाच्या लागवडीला विशेष चालना मिळाली. १९७१-७२ साली भारतात सु. ३,५५,००० हे. क्षेत्रात या पिकाची लागवड होती व उत्पादन ५९,३८,००० टन होते. यांपैकी ८५% क्षेत्र आणि ९१% उत्पादन फक्त केरळ राज्यात होते. त्या राज्यातील समुद्र-किनाऱ्यापासून पूर्वेला डोंगराळ भागापर्यंतच्या चढ-उताराच्या अरुंद पट्ट्यांत या पिकाची मोठ्या प्रमाणावर लागवड होते. क्विलॉन, त्रिवेंद्रम, कोट्टयम्, मलबार आणि त्रिचूर या जिल्ह्यांत या पिकाची लागवड ०·४० हे. अथवा त्याहून लहान असलेल्या शेतात मुख्यतः स्थानिक वापरासाठी होते. केरळच्या खालोखाल तमिळनाडू राज्यात या पिकाची लागवड होते. मात्र ती केरळच्या मानाने फारच कमी आहे. या पिकाखालील भारतातील एकूण क्षेत्रापैकी १०% क्षेत्र आणि ७% उत्पादन या राज्यात होते. सालेम, दक्षिण अर्काट आणि कन्याकुमारी हे या पिकाचे लागवडीचे जिल्हे आहेत. केरळ आणि तमिळनाडू राज्यांखेरीज आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, मेघालय आणि पाँडिचेरी या राज्यांत थोड्या प्रमाणावर हे पीक पिकविले जाते. महाराष्ट्रात काही प्रगतीशील शेतकऱ्यांनी या पिकाची लागवड सुरू केली आहे.

हवामान : उष्ण व दमट हवा, १५० ते २५० सेंमी. वार्षिक पर्जन्यमान आणि चकचकीत सूर्यप्रकाश या गोष्टी या पिकाला मानवतात. हे पीक अवर्षणाला चांगल्या तऱ्हेने तोंड देऊ शकते. कडाक्याची थंडी मात्र याला मानवत नाही. सर्वसाधारणपणे ९०० मी. पेक्षा जास्त उंचीवरील प्रदेशात या पिकाची वाढ होत नाही.

जमीन : पाण्याचा निचरा होणारी कोणत्याही प्रकारची जमीन याला चालते. मध्यम प्रतीची जमीन जास्त चांगली. फार भारी, खार जमीन अथवा अगदी हलक्या प्रतीची जमीन या पिकाला निरुपयोगी असते. केरळात जांभा दगडापासून तयार झालेल्या दुमट जमिनीत हे पीक घेतात. ही जमीन चिकण प्रकारची असते; परंतु पालापाचोळ्याचे खत घालून ती लागवडीस योग्य अशी करतात.

प्रकार : चांगले उत्पन्न देणाऱ्या आणि इतर दृष्टींनी उपयुक्त अशा झाडांची निवड करून नंतर त्यांची शाकीय (एरवी फक्त पोषणाचे कार्य करणाऱ्या कळ्या, कंद, मुळे इ. इंद्रियांपासून वनस्पती निर्माण करण्याच्या) पद्धतीने अभिवृद्धी (लागवड) करून निरनिराळे प्रकार लागवडीखाली आले आहेत. सु. ७५ प्रकार केरळमध्ये लागवडीत आहेत. त्यांतील काही हळवे तर काही गरवे आहेत. झाडाच्या वाढीची लक्षणे, पानांचा रंग, झाडाच्या निरनिराळ्या भागांतील रंजकद्रव्ये, मुळांची संख्या, आकार, लांबी, रंग आणि मुळे शिजण्यास लागणारा वेळ इ. बाबतींत निरनिराळ्या प्रकारांत भेद दिसून येतात. काही प्रकारांची मुळे चवीला कडवट असतात, तर काहींची गोड असतात; परंतु एकाच प्रकारच्या मुळांच्या चवीमध्ये स्थलमानाप्रमाणे फरक पडतो, असे आढळून आले आहे. मुळांमधील हायड्रोसायानिक अम्लामुळे कडवट चव येते. खाण्यासाठी कडू चव नसलेल्या आणि स्टार्च व प्रथिने याचे प्रमाण जास्त असलेल्या प्रकारांची लागवड करतात. स्टार्चच्या व्यापारी उत्पादनासाठी जास्त उत्पन्न देणाऱ्या प्रकारांची लागवड केली जाते. असे प्रकार चवीला कडू असल्यास ते काही दृष्टींनी चांगलेच असतात. कारण अशा प्रकारांना जनावरे तोंड लावीत नाहीत त्यामुळे जंगलातही त्यांची लागवड कुंपण केल्याशिवाय करता येते. शिवाय जंगलातील अन्य प्राण्यांपासून अशा प्रकारांचे नुकसान होत नाही व चोऱ्या होण्याचीही शक्यता कमी असते. गरव्या (१०–१२ महिन्यांत तयार होणाऱ्या) प्रकारांची मुळे स्टार्च आणि साबुदाणा यांच्या उत्पादनासाठी वापरतात व हळव्या प्रकारांची मुळे खाण्यासाठी वापरतात. त्रिवेंद्रम येथील संशोधन केंद्राने टॅपिओकाच्या परदेशातील विविध प्रकारांतून निवड पद्धतीने अगर संकर पद्धतीने केरळात लागवडीयोग्य आणि जास्त उत्पन्न देणारे प्रकार उपलब्ध केले आहेत. यांतील काही प्रकारांचे हेक्टरी ७५ टनांपर्यंत उत्पन्न मिळाले आहे (केरळातील सर्वसाधारण हेक्टरी उत्पन्न ७·२ टन आहे).

मशागत : खणून अगर नांगरून, ढेकळे फोडून शेत तयार करतात. हेक्टरी ५ ते ६ टन शेणखत मिसळतात. सपाट जमीन असल्यास त्यात १ मी. अंतरावर सऱ्या पाडून वाफे करतात. डोंगराच्या उतारावर जमीन असल्यास १×१ मी. अंतरावर २२·५ सेंमी. खोल खड्डे खणतात.

अभिवृद्धी : छाट कलमांनी अभिवृद्धी करतात. पीक काढल्यावर खोडाचा अगदी वरचा व अगदी खालचा भाग सोडून राहिलेल्या भागाचे १५ ते २२·५ सेंमी. लांबीचे तुकडे जमिनीत ५ सेंमी. खोल पुरून लावतात. यासाठी प्रथम खोडाचे लांब तुकडे मातीत १०–१५ दिवस पुरून ठेवतात. या मुदतीत पर्णकळ्यांचे अंकुर फुटून येतात. नंतर मोठ्या तुकड्यांचे लहान (१५–२२·५ सेंमी. लांबीचे) तुकडे करून लावतात. सऱ्यांत लागण करावयाची असल्यास १ मी. अंतरावर एका जागी १ ते ३ तुकडे लावतात. काही भागांत उसाप्रमाणे तुकडे आडवे जमिनीत पुरतात. पाणी देण्याची सोय असल्यास उन्हाळ्यात लागण करणे फायद्याचे असते. त्यामुळे पावसाच्या सुरुवातीपर्यंत झाडाची पुरेशी वाढ झालेली असते. पाणी देण्याची सोय नसल्यास पावसाळ्याच्या सुरूवातीनंतर केव्हाही लागण करतात. केरळच्या पुष्कळशा भागात वर्षातून केव्हाही लागण करतात. पीक वाढून जमीन झाकली जाईपर्यंत कोळपणी करतात. पीक चार महिन्यांचे झाल्यावर त्याला मातीची भर देतात.

खत : टॅपिओकाचे पीक जमिनीतून मोठ्या प्रमाणावर मूलद्रव्यांचे शोषण करीत असल्यामुळे पिकाला भरपूर खत देणे आवश्यक असते. खत न देता हे पीक त्याच जमिनीत सतत घेत गेल्यास काही वर्षांनंतर जमीन नापीक होते. डोंगराच्या उतारावरील जमीन पावसामुळे धुपून जाते. त्यामुळे धुपून जाणाऱ्या मातीत खताचा अंशही वाहून जातो. केरळातील पुष्कळ शेतकरी कोणतेच खत देत नाहीत अथवा थोडीफार राख टाकतात. काही शेतकरी पेंड, मासळी यांसारखी खते कोळपणीच्या वेळी देतात. हेक्टरी १०० किग्रॅ. नायट्रोजन, १०० किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल आणि २०० किग्रॅ. पोटॅशचा पुरवठा खताच्या रूपाने देण्याची शिफारस करण्यात आलेली आहे.

काढणी : आठ महिन्यांपासून पुढे पीक काढणीस तयार होते. झाडाला फुले आली, पाने पिवळी पडली आणि बुंध्याजवळील जमीन फाटली म्हणजे पीक पूर्ण तयार झाले असे समजतात. झाडे उपटून ग्रंथिल मुळे काढून घेतात अथवा झाडे कापून मुळे खणून काढतात. भाजीसाठी मुळे लागणीपासून ६-७ महिन्यांनी काढतात. स्टार्चच्या

उत्पादनासाठी ती २–४ महिन्यांनी उशिरा काढतात. प्रत्येक झाडापासून ५–१० दंडगोलाकृती, ३–५ सेंमी. जाडीची व ३०–४० सेंमी. लांबीची ग्रंथिल मुळे मिळतात. ६०–९० सेंमी. लांबीचीही मुळे मिळतात. एका मुळाचे वजन एक ते सव्वादोन किग्रॅ. भरते. गरव्या प्रकारात ते ११ ते १३·५ किग्रॅ.पर्यंत असते.

उत्पन्न : केरळात टॅपिओकाच्या मुळांचे हेक्टरी उत्पन्न २·५ टनांपासून ३० टनांपर्यंत मिळते. सर्वसाधारणपणे ते ७ पासून १२ टनांपर्यंत असते. त्रावणकोरमध्ये हेक्टरी ४९ टनांपर्यंत उत्पन्न मिळाले आहे. मलेशिया आणि इतर देशांत हेक्टरी ६२ टनांपर्यंत उत्पन्न येते. खणून काढल्यावर मुळे ४ ते ५ दिवसांपेक्षा जास्त दिवस टिकत नाहीत. कवकनाशक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींचा नाश करणाऱ्या) मेणाचा थर दिल्यास १६ दिवस, एथिल डायब्रोमाइड व एथिल ब्रोमाइड यांचे मिश्रण १ : १ प्रमाणात अथवा फॉर्मॅलीन १ : ३३ या प्रमाणात पाण्यात मिसळून लावल्यास तीन आठवडे आणि शीतगृहात सहा महिन्यांपर्यंत मुळे चांगली राहतात. खणून न काढता जमिनीतच ठेवल्यास ती पुष्कळ दिवस चांगल्या स्थितीत राहतात. परंतु पीक तयार झाल्यावर ती फार दिवस जमिनीत ठेवल्यास त्यांतील स्टार्चचे प्रमाण कमी होत जाते.

आ. २. टॅपिओकाची ग्रंथिल मुळे

रोग व कीड : या पिकाचे भारतात रोग व कीड यांपासून फारसे नुकसान होत नाही.

पृथक्करण : टॅपिओकाच्या मुळांतील घटक द्रव्ये व त्यांचे शेकडा प्रमाण पुढीलप्रमाणे असते. जलांश ५९·४%, प्रथिने ०·७%, वसा (स्निग्ध पदार्थ) ०·२%, कार्बोहायड्रेटे ३८·७% (यात २०–३०% स्टार्च असून बाकीचा भाग इतर कार्बोहायड्रेटे असतात). ताज्या मुळात खाद्य पदार्थाचे प्रमाण ७७·५ ते ८८·५% असते. खाद्य पदार्थातील पाण्याचा अंश काढून टाकल्यास राहिलेल्या भागात ७८ ते ९०% स्टार्च असतो. कडू प्रकारांच्या ताज्या मुळांत ०·००७७% आणि गोड्या प्रकारांत ०·०१६% पेक्षा कमी एवढे हायड्रोसायानिक अम्ल (विषारी द्रव्य) असते. ते मुख्यतः अंतर्सालीमध्ये असते. खाण्यापूर्वी मुळाची साल काढून धुवून घेतल्यास पुष्कळसे विषारी द्रव्य निघून जाते. काचऱ्या करून वाळविल्यास सु. ७५% आणि मुळे ५ मिनिटे पाण्यात शिजविल्यावर ८०% विषारी द्रव्य नाहीसे होते.

उपयोग : उष्ण कटिबंधातील पुष्कळ देशांत (विशेषतः मध्य आणि दक्षिण अमेरिका, मध्य आणि पश्चिम आफ्रिका, इंडोनेशिया आणि पॉलिनेशिअन बेटे) टॅपिओका हे गरीब लोकांच्या आहारातील प्रमुख अन्न आहे. रताळ्यांप्रमाणे त्याची मुळे उकडून, भाजून, काचऱ्या करून अथवा पीठ करून खातात. मध्य आणि दक्षिण अमेरिकेतील सर्व वर्गांच्या लोकांच्या आहारात रोज कमीत कमी दोन वेळा टॅपिओकाचे पदार्थ असतात. केरळात कामकरी वर्गाचे मुख्य अन्न म्हणजे टॅपिओकाची मुळे व मासे हे होय. त्या राज्यात भाताच्या खालोखाल टॅपिओका हे प्रमुख खाद्य पीक आहे. त्याच्या गोड्या प्रकारांची अपक्व मुळे बटाट्याप्रमाणे भाजून अथवा उकडून अथवा कच्चीदेखील खातात. तसेच गोड्या प्रकारांच्या कोवळ्या पानांची भाजी करतात. भारतासह सर्व टॅपिओका पिकविणाऱ्या देशांत त्याचा मुख्य उपयोग स्टार्च व साबुदाणा करण्यासाठी होतो. गोड्या प्रकारांची पाने व देठ जनावरांना खाऊ घालतात. कडू प्रकारांची पाने व देठ पाण्यात भिजत घालून मग जनावरांना खाऊ घालतात.

टॅपिओकाचे पदार्थ : (१) काचऱ्या : यात दोन प्रकार आहेत: मुळे धुवून साल काढल्यावर पांढऱ्या चकत्या कापून त्या उन्हात वाळवितात. त्यांना पांढऱ्या काचऱ्या असे म्हणतात. दुसरा प्रकार उकड्या काचऱ्यांचा. यात चकत्या कापल्यावर त्या १० मिनिटे उकळत्या पाण्यात ठेवून नंतर वाळवितात. निकृष्ट प्रकारच्या काचऱ्या जनावरांच्या खाद्यात वापरतात.

(२) पीठ : पांढऱ्या काचऱ्या दळून केलेले पीठ मिठाई, बिस्किटे वगैरे खाद्य पदार्थांत अथवा कणकेत मिसळून त्याचे पाव किंवा चपात्या करतात. कणकेत अगर तांदळाच्या पिठात हे पीठ २५ टक्क्यांपर्यंत मिसळल्यास पोषणमूल्य कमी होत नाही. टॅपिओकाच्या पिठाला लाकूडकामाच्या धंद्यात आणि इतरत्र सरसाप्रमाणे चिकट पदार्थ तयार करण्यासाठी फार मागणी असते. तसेच ओले कुंकू तयार करण्यासाठीही इतर पदार्थांबरोबर या पिठाचा उपयोग करतात.

(३) रवा : काचऱ्या उकडून वाळविल्यावर दळून रवा तयार करतात. ह्याचा उपयोग गोड आणि स्वादिष्ट पक्वान्ने तयार करण्यासाठी करतात.

(४) कृत्रिम तांदूळ व शेवया : म्हैसूर येथील सेंट्रल फूड टेक्नॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिट्यूटने हे पदार्थ तयार केले आहेत. टॅपिओकाचे पीठ ६० भाग, तेलाचे प्रमाण अल्प असलेली शेंगदाण्याची पेंड (पिठाच्या स्वरूपात) १५ भाग, गव्हाचा रवा २५ भाग एकत्र मिसळून त्यात उकळते पाणी घालून कणकेप्रमाणे मळून ते पीठ साच्यात घालून तांदळाच्या अगर शेवयाच्या आकाराचे तुकडे तयार करतात व ते ४०°–५०° से. तापमानात उष्णतेच्या झोतात वाळवितात. तांदळापेक्षा यात दुप्पट प्रथिने असतात; शिवाय त्यात तांदळापेक्षा जास्त खनिजे व जीवनसत्त्वे असतात.

(५) स्टार्च : टॅपिओकाच्या मुळांची प्रथम साल काढून मुळे पाण्याबरोबर दळतात. नंतर दळलेला माल चाळणीतून गाळल्यावर खाली राहिलेल्या द्रवात स्टार्च तरंगत्या स्थितीत असतो तो टाकीमध्ये तळाला बसू देतात. नंतर तो पुन्हा पुन्हा धुवून वाळवितात व बारीक चाळणीतून चाळतात. स्टार्च तळाशी बसण्यासाठी सल्फ्यूरिक अम्ल आणि विरंजनासाठी (रंग घालविण्यासाठी) सल्फर डाय-ऑक्साइडाचा अथवा क्लोरिनाचा वापर करतात. टॅपिओकाचे कडू प्रकार स्टार्चच्या उत्पादनासाठी जास्त पसंत करतात कारण त्यांच्या मुळांत स्टार्चचे प्रमाण जास्त असते. ह्या स्टार्चचा उपयोग कापड गिरण्यांत खळीसाठी, तसेच वस्त्रधुलाईसाठी, कागदनिर्मितीत, आसंजक (डिंकासारखा चिकट पदार्थ) तयार करण्यासाठी आणि सौंदर्य प्रसाधनांमध्ये करतात. खीर, बिस्किटे, केक यांसारख्या पदार्थांतही त्याचा उपयोग करतात. स्टार्चपासून डेक्स्ट्रीन आणि अल्कोहॉल, तसेच हायड्रोक्लोरिक अम्लाची क्रिया करून साखरेचा पाक (सिरप) हे पदार्थ तयार करता येतात. सर्वांत चांगल्या प्रतीचा स्टार्च पांढरा शुभ्र असतो व त्यात १२ टक्क्यांपेक्षा जास्त पाण्याचा अंश असत नाही. टॅपिओकापासून स्टार्च तयार करणे हा केरळात कुटिरोद्योग आहे. त्याचबरोबर काही मोठ्या कारखान्यांतूनही त्याचे उत्पादन होते. केरळातून भारतात सर्व ठिकाणी टॅपिओका स्टार्च रवाना होतो.

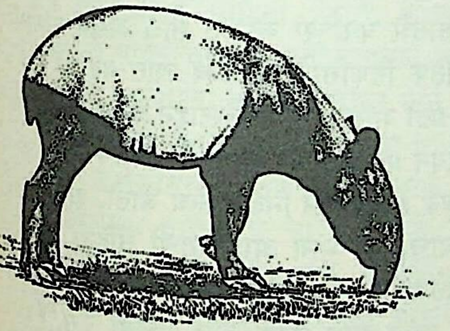
(६) साबुदाणा : स्टार्च तयार करण्याच्या कृतीमध्ये टाकीमध्ये तळाला बसलेला स्टार्च उन्हामध्ये ५०% पाण्याचा अंश राहीपर्यंत वाळवितात. नंतर कापडी पिशव्यात घालून त्या हालवून स्टार्चच्या गोळ्या (बुंद) बनवितात अथवा यंत्राच्या साहाय्याने गोळ्या पाडतात. या गोळ्या (म्हणजेच साबुदाणा) निरनिराळ्या आकाराच्या चाळण्यांतून चाळतात. खोबऱ्याचे तेल चोपडलेल्या कढयांत हा कच्चा साबुदाणा सु. १५ मिनिटे विस्तवावर परततात (भाजतात). यामुळे साबुदाणा गुळगुळीत होऊन त्याला चकाकी येते. नंतर तो उष्ण हवेच्या साहाय्याने

४०°–५०° से. तापमानात वाळवितात. ताज्या मुळांच्या वजनाच्या सु. २५ टक्के एवढे साबुदाण्याचे उत्पादन मिळते. दुसऱ्या महायुद्धापासून इंडोनेशियातून साबुदाण्याची भारतात आयात बंद झाली. साबुदाणा तयार करण्यासाठी टॅपिओकाचा स्टार्च फार उपयुक्त आहे, असे आढळून आल्यावर टॅपिओकापासून स्टार्च आणि साबुदाण्याच्या निर्मितीला भारतात चालना मिळाली. १९७० मध्ये तमिळनाडूमध्ये स्टार्च व साबुदाणा तयार करण्याचे लहान मोठे ७५० कारखाने होते. त्यांतील पुष्कळसे सालेम जिल्ह्यात आहेत. स्टार्च आणि साबुदाणा वाळविण्यासाठी या जिल्ह्यातील हवामान वर्षातील पुष्कळ महिने अनुकूल असते. कारखान्याच्या क्षमतेप्रमाणे दररोज एक टनापासून १०–१२ टनांपर्यंत उत्पादन होते. वर्षाकाठी १,२५,००० ते २,१५,००० टन उत्पादन होते; यात ६० टक्के साबुदाणा व ४० टक्के स्टार्च असतो. उत्पादनात १०–२० टक्के धागायुक्त लगदा राहतो तो सुकवून त्याचे पीठ करतात आणि ते दुभत्या जनावरांना खाऊ घालतात अथवा हलक्या प्रतीच्या पिठासाठी वापरतात. साबुदाणा तयार करण्यासाठी वापरण्यात आलेल्या स्टार्चाच्या प्रतीवर साबुदाण्याची गुणवत्ता अवलंबून असते. टॅपिओकापासून तयार केलेला साबुदाणा रंग, आकार आणि तो विस्तवावर किती प्रमाणात भाजला गेला आहे यावर आधारित अशा चार प्रकारच्या प्रतींमध्ये वेगवेगळा केला जातो. क्रमांक १ प्रतीचा साबुदाणा दुधासारखा पांढरा आणि चांगला भाजलेला (परतलेला) असतो आणि तो गुणवत्ता आणि पोषणमूल्य याबाबतींत परदेशी (सिंगापुरी अथवा झाडातील चिकापासून तयार केलेल्या) साबुदाण्याच्या तोडीचा असतो [→ साबुदाणा].

संदर्भ : 1. C.S.I.R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI,* New Delhi, 1962. 2. C.S.I.R. *The Wealth of India, Industrial Products, Vol. VIII,* New Delhi, 1973.

चौधरी, रा. मो.; गोखले, वा. पु.

टॅपिर : स्तनि-वर्गाच्या विषमखुरी गणातील (ज्या प्राण्यांच्या पायांवरील बोटांची अथवा खुरांची संख्या विषम असते अशा प्राण्यांच्या गणातील) टॅपिरिडी कुलातील प्राणी. या कुलात *टॅपिरस* हा एकच वंश असून त्यात चार जाती आहेत: (१) मलायी टॅपिर (*टॅपिरस इंडिकस*). हा मलाया, ब्रह्मदेश, थायलंड आणि सुमात्रामध्ये आढळतो. (२) ब्रॅझिली टॅपिर (*टॅपिरस टेरेस्ट्रिस*). हा द. अमेरिकेत आढळतो. (३) पहाडी टॅपिर (*टॅपिरस पिंकाक*). हा कोलंबिया, एक्वादोर व पेरूतील अँडीज पर्वतात २,१३४–३,६५८ मी. उंचीवर आढळतो. (४) मध्य अमेरिकेतील टॅपिर (*टॅपिरस बेर्डीय*). हा मध्य अमेरिका, एक्वादोर व कोलंबियात १,८२९ मी. उंचीपर्यंत आढळतो. टॅपिरात त्यांच्या पूर्वजांची काही आद्य लक्षणे आढळतात.



मलायी टॅपिर (*टॅपिरस इंडिकस*)

मलायी टॅपिर उष्ण प्रदेशातील दाट अरण्यात पाण्याच्या जवळपास राहतात. हा मजबूत बांध्याचा प्राणी आहे. त्याच्या शरीरावर विखुरलेले राठ केस असतात. डोके आणि धड मिळून त्याची लांबी सु. २०० सेंमी.; शेपटी खुंटासारखी, ५–१० सेंमी. लांब; पाय आखूड पण मजबूत; पुढच्या पायांवर चार बोटे आणि मागच्यांवर तीन; उंची सु. ९१ सेंमी.; वजन सु. १८० किग्रॅ.; मुस्कट पुढे आलेले, निमुळते, वरचा ओठ सोंडेसारखा पुढे आलेला; डोळे लहान, नाकपुड्या सोंडेच्या टोकावर; डोळे, मान, खांदे आणि पाय काळे; खांदे व ढुंगण यांच्या मधला शरीराचा भाग (दोन्ही बाजूंसह) पांढरा असतो. या रंगव्यवस्थेमुळे अरण्यातील अंधुक चंद्रप्रकाशात हा प्राणी दिसत नाही.

हा रात्रिंचर असून झाडाझुडपांचे धुमारे, डहाळ्या व रसाळ पाणवनस्पतींवर उपजीविका करतो. ह्याचे घ्राणेंद्रिय आणि श्रवणेंद्रिय तीक्ष्ण असते, पण दृष्टी अधू असते. हा उत्तम पोहणारा असून आपला बराच वेळ पाण्यात डुंबण्यात किंवा चिखलात लोळण्यात घालवतो.

नर आणि मादी यांचे मैथुन पाण्यातच होते, असे म्हणतात. टॅपिराचा गर्भावधी १३ महिन्यांचा असून मादीला दर खेपेस एक (कधी-कधी दोन) पिल्लू होते. पिल्लाचा रंग काळा असून अंगावर आणि पायांवर पिवळे किंवा पांढरे पट्टे व ठिपके असतात. सु. दोन वर्षांनंतर ते नाहीसे होतात.

ब्रॅझिली टॅपिर हा मलायी टॅपिरासारखाच असतो, पण त्याचे सगळे शरीर गडद तपकिरी रंगाचे असते. उंची ९१ सेंमी. आणि लांबी १८३ सेंमी. असते. याचे पाय आखूड आणि त्यांवरील खोटे मलायी टॅपिरांच्या प्रमाणेच असतात. हा रात्रिंचर असून भित्रा आहे. दाट अरण्यातील सखल दलदलीच्या जागी हा राहतो. याच्या जीवनाला पाणी अत्यावश्यक आहे. तो वरचेवर पाणी पितो. हा उत्तम पोहणारा आहे. इतर जातींच्या टॅपिरांप्रमाणेच हा शाकाहारी असून झाडाझुडपांची पाने, डहाळ्या व पाणवनस्पती खातो.

मादीला एकच पिल्लू होते. त्याच्या अंगावर पट्टे आणि ठिपके असतात. उपजल्याबरोबर ते आईबरोबर हिंडूफिरू लागते.

फार प्राचीन काळी टॅपिर चीन, उत्तर आशिया आणि उत्तर अमेरिकेत देखील होते. तेथील सौम्य आणि उबदार हवामान त्यांना मानवणारे होते, शिवाय आशिया व अमेरिका हे दोन्ही खंड जोडलेले असल्यामुळे एका खंडातील टॅपिर दुसऱ्यात जाऊ शकत; पण भूवैज्ञानिक कालगणनेप्रमाणे अलीकडील काळात दोन्ही खंड बेरिंग सामुद्रधुनीमुळे वेगळे झाले व या भागातील हवामानही बदलले. याचा परिणाम असा झाला की, फक्त मलाया आणि मध्य व दक्षिण अमेरिकेतील टॅपिर शिल्लक राहिले व वर उल्लेखिलेल्या सगळ्या प्रदेशांतून ते लुप्त झाले.

कर्वे, ज. नी.

टॅमॅरिकेसी : (झाऊ कुल). या वनस्पति-कुलाचा समावेश परायटेलीझ नावाच्या गणात (आवृतबीज, द्विदलिकित) केला असून किंजपुटातील तटलग्न बीजकविन्यास लहान हे लक्षण या गणातील सर्व जातींत आढळते. या लहान कुलात रेंडेल यांच्या मताप्रमाणे सु. चार वंश आणि शंभर जाती असून त्या बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ⇨ *ओषधी* किंवा क्षुपे (झुडपे) आहेत. त्यांचा प्रसार भूमध्य सामुद्रिक प्रदेश व मध्य आशियातील मुख्यतः रुक्ष, वालुकामय व लवणयुक्त भूमीत आहे. पाने एकाआड एक, लहान, खवल्यासारखी व कधीकधी मांसल असतात. फुले एकेकटी किंवा मंजिऱ्यांवर येतात; ती नियमित, द्विलिंगी, अवकिंज, चतुर्भागी किंवा पंचभागी असून केसरदले कधी अधिक व किंजदले कधी कमी असतात. किंजपुटात एकच कप्पा, किंजले बहुधा सुटी व बीजके थोडी किंवा अनेक, अधोमुख, तटलग्न किंवा तलस्थ असतात [→ फूल]. बोंड तडकणारे असून बिया केसाळ किंवा सपक्ष (पंखासारखा विस्तारित भाग असलेले) व सपुष्क (गर्भाबाहेर अन्नांश असलेल्या) असतात [→ बीज]. भारतात राजस्थान, गुजरात, महाराष्ट्र व कारवार आणि पाकिस्तानात सिंध इ. भागांत *टॅमॅरिक्स* वंशातील काही जाती आढळतात; ⇨ *झाऊ* व लाल झाऊ औषधी आहेत; काही जाती बागेत शोभेकरिता लावतात.

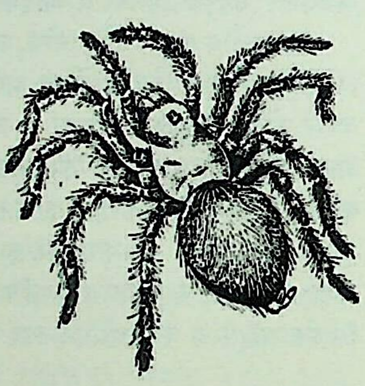
देशपांडे, सुधाकर

टॅरँटो : प्राचीन–तारास, टरेन्टम. इटलीच्या आप्यूल्या विभागातील याच नावाच्या प्रांताचे मुख्य ठिकाण व इटलीचे एक उत्तम बंदर.

लोकसंख्या २,३६,३६४ (१९७१). हे टॅरँटो आखाताच्या उत्तर फाट्यावर मुख्य भूमी आणि जवळचे एक बेट यांवर मिळून वसलेले असून बारीच्या दक्षिण आग्नेयीस ८० किमी. आहे. ग्रीकांनी इ. स. पू. आठव्या शतकात तारास जिंकून तेथे नवीन गाव वसविले. ते लवकरच त्या वसाहतीत भरभराटले. नंतर रोमन, ऑस्ट्रोगॉथ, बायझंटिन, लाँबर्ड, अरब, सॅरसन्झ, नॉर्मन इत्यादींची सत्तांतरे झाली. तुर्कांनीही स्वाऱ्या केल्या. नेपोलियनी युद्धांत येथे फ्रेंच नाविक तळ होता. शेवटी १८६० मध्ये याचा इटलीत समावेश झाला. येथे इटलीचा स्पेत्स्याच्या खालोखाल मुख्य नाविक तळ असून हे युद्ध-साहित्यनिर्मिती, व्यापार आणि कालव-संवर्धन इत्यादींचे केंद्र आहे. तसेच येथे जहाजबांधणी, लोखंड व पोलाद, फळे व अन्नपदार्थ डबाबंदी, रसायने, मद्य, ऑलिव्ह तेल, विटा, कापड, सिमेंट, काच, मृत्तिकाशिल्प इ. उद्योग आहेत. ओहोटीच्या वेळी मासेमारीही चालते. हे लोहमार्गाने बारी, ब्रिंडिसी व मेतापाँतो यांच्याशी जोडलेले आहे. येथून दारू, ऑलिव्ह तेल, फळे, टोमॅटो, मासे इ. माल निर्यात होतो. येथे अकराव्या शतकातील एक कॅथीड्रल आणि किल्ला आहे. दुसऱ्या महायुद्धात ब्रिटिश सैन्यानी केलेल्या बाँब हल्ल्यात याचे फार नुकसान झाले.

कांबळे, य. रा.

टॅरँट्युला : टॅरँट्युल हा एका मोठ्या आकाराचा, काळा आणि केसाळ कोळी आहे. जगातील सर्व उष्ण प्रदेशांत हे कोळी आढळतात. त्याची लांबी ६·५ सेंमी.पर्यंत असते व पाय १८–२० सेंमी. पर्यंत पसरलेले असतात. गिनीमध्ये सर्वांत मोठा टॅरँट्युला सापडतो. त्याची लांबी ९ सेंमी.पर्यंत असते. टॅरँट्युला हे नाव दक्षिण इटलीतील टॅरँटो बंदराच्या नावावरून आलेले आहे. पुष्कळदा काही मोठ्या कोळ्यांना हे नाव देतात, परंतु सामान्यतः थेरॅफोसिडी कुलातील कोळ्यांनाच हे नाव दिले जाते.



टॅरँट्युला

टॅरँट्युला जमिनीत बिळे करून, दगडांच्या किंवा ओंडक्यांच्या खाली, झाडांच्या पोकळीत किंवा खडकांच्या कपारीत राहतात. ते निशाचर असल्यामुळे दिवसा क्वचितच दिसतात. इतर कोळ्यांप्रमाणे ते जाळी विणीत नाहीत. भक्ष्याचा पाठलाग करून त्याला पकडतात. कीटक यांचे मुख्य भक्ष्य असते; परंतु बेडूक, उंदीर किंवा लहान पक्ष्यांवरही ते उपजीविका करतात.

टॅरँट्युला विषारी आहे. तो दंश करतो, पण या दंशामुळे होणाऱ्या वेदना गांधील माशीच्या दंशापेक्षा जास्त पीडाकारक नसतात. असे असूनही बहुतेक लोक याच्या दंशाला घाबरतात. अगदी लहान प्राणी याच्या दंशामुळे बेशुद्ध होतात किंवा मरतात, परंतु मोठ्या नियततापी (ज्यांच्या शरीराचे तापमान परिसराच्या तापमानापेक्षा स्पष्टपणे उच्च असून स्थिर असते अशा) प्राण्यांवर याच्या विषाचा परिणाम होत नाही. टॅरँट्युलाच्या विषबाधेने नाचण्याचे वेड लागते व त्यावर उतारा म्हणून टॅरँटेला हा विशिष्ट प्रकारचा नाच करावयाचा, असा दक्षिण इटलीत समज होता.

मुंगा हा टॅरँट्युलाचा शत्रू म्हणावयास हरकत नाही. तो त्याच्यापेक्षा लहान असला, तरी दंश करून तो टॅरँट्युलाला बेशुद्ध करतो व आपल्या घरट्यात नेऊन ठेवतो व पिलांसाठी भक्ष्य म्हणून त्याचा उपयोग करतो.

हिवाळ्यात हा कोळी आपल्या बिळाचे तोंड रेशमी धाग्यांनी बंद करून शीतसुप्ती घेतो. तो सु. वीस वर्षे जगतो.

गर्दे, वा. रा.

टॅरगॉन : (इं. एस्ट्रॅगॉन; लॅ. *आर्टेमिसिया ड्रॅकुन्क्युलस*; कुल-कंपॉझिटी). ही सु. अर्धा मी. उंचीची सुगंधी व बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) ⇨ *ओषधी* किरमाणी ओवा [→ ओवा, किरमाणी], दवणा व ⇨ *गाठोणा* यांच्या वंशातील असून यांची काही लक्षणे समान आहेत. प. तिबेट, प. हिमालय (४,३४०–४,९६० मी. उंचीपर्यंत), लाहूल, अफगाणिस्तान, प. आशिया, द. व मध्य रशिया इ. प्रदेशांत ही आढळते; यूरोपात हिची लागवड केली आहे. भूमिगत खोडापासून आलेली पाने साधी, त्रिखंडित व जमिनीवरील खोडापासून आलेली अखंड, बिनदेठाची, अरुंद, लांब व एकाआड एक असतात. फुलोरा [→ पुष्पबंध] संयुक्त असून शाखित परिमंजरीवर अनेक अर्धगोलाकृती व फिकट हिरव्या रंगाची स्तबके येतात [→ कंपॉझिटी]. पुष्पके एकलिंगी, बाहेरची स्त्रीलिंगी आणि आतील द्विलिंगी असून छदमंडल रुंद व दीर्घवृत्ताकृती दलांचे असते. बिंब अरुंद आणि हिरवे असून त्यावर पुष्पक-छदके नसतात. बिंब-पुष्पके जिव्हिकावंत नसतात [→ फूल].

यूरोपात टॅरगॉनाच्या तिखट व उग्र वासाच्या पानांचा उपयोग सॅलड, सार व लोणचे यांकरिता करतात; तसेच व्हिनेगर (शिर्का) मध्ये थोडे तास भिजवून ठेवून 'टॅरगॉन व्हिनेगर' बनवितात. पानांचे सुगंधी तेल प्रसाधनांच्या वस्तूंत वापरतात. पाने दीपक (भूक वाढविणारी), उत्तेजक, ज्वरनाशी व सौम्य रेचक आहेत. हिची लागवड भूमिगत खोडाच्या तुकड्यांपासून करतात. हलकी व भुसभुशीत जमीन हिला चांगली मानवते.

आफळे, पुष्पलता द.

टॅलमुड : (तलमूद). हिब्रू भाषेतील 'तलमूद' शब्दाचा अर्थ 'शिक्षण' असा आहे. ज्यू (यहुदी) लोकांच्या नागरी कायदा आणि धर्मशास्त्र या विषयांवरील *बायबल*ला (जुना करार) पूरक असलेल्या प्राचीन धार्मिक ग्रंथाला *टॅलमुड* हे नाव आहे. ज्यू समाजात *बायबल*च्या खालोखाल *टॅलमुड*ला धार्मिक दृष्ट्या महत्त्वाचे स्थान आहे. *टॅलमुड*मध्ये अंतर्भूत असलेले लेखन इ. स. पू. सु. २०० ते इ. स. सु. ५०० ह्या सातशे वर्षांच्या काळात झाले असून तत्कालीन ज्यू समाजाच्या सांस्कृतिक विकासाचे प्रतिबिंब त्यात पडलेले दिसते. *टॅलमुड*च्या दोन मुख्य प्रती आढळतात : पॅलेस्टाइन प्रत व बॅबिलोनियन प्रत. यांतील बॅबिलोनियन प्रत हीच ज्यू समाजात विशेष मान्य असून तिचाच मुख्यत्वे *टॅलमुड* ह्या नावाने निर्देश केला जातो. ह्या दोन्हीही प्रतींत 'मिश्‌नाह' नावाचा जो भाग आहे त्याची संहिता सारखीच आहे; परंतु ह्या संहितेवरील भाष्याच्या स्वरूपाचा जो 'गेमारा' नावाचा भाग आहे, त्यात मात्र फरक आहे. ज्यूडा (सु. १३५–सु. २२०) नावाच्या प्राचीन ज्यू धर्मगुरूने कायद्यासंबंधी व धर्मासंबंधी *मिश्‌नाह* नावाचा ग्रंथ इ. स. २०० च्या सुमारास लिहिला होता. 'गेमारा' हे मुख्यत्वे या *मिश्‌नाह*वरील विस्तृत भाष्य आहे. हे भाष्य संवादरूपाने असून त्यात मधूनमधून जे अवांतर लेखन आढळते, त्याला 'हग्गादा' म्हणतात. या हग्गादात तत्कालीन जीवनाची वर्णने, भ्रामक समजुती, राब्बींची ज्ञानवचने इत्यादींचा अंतर्भाव आहे. उदा., 'प्रत्येकास शंका घेण्यास वाव द्या', 'वर्गात पंचवीसपेक्षा जास्त विद्यार्थी असू नयेत', 'पाठ सुरू करताना त्यासंबंधी काही तरी विनोदी उदाहरण द्या' इत्यादी. 'मिशनाह' आणि 'गेमारा' ह्या दोहोंमिळून *टॅलमुड* असे म्हटले जाते.

*टॅलमुड*ची पॅलेस्टाइन प्रत सु. ४०० मध्ये आणि बॅबिलोनियन प्रत सु. ५०० मध्ये पूर्ण रूपात तयार झाली. बॅबिलोनियन प्रतीत सु. २५,००,००० शब्द असून ही प्रत पॅलेस्टाइन प्रतीपेक्षा जवळजवळ तिप्पट मोठी आहे. मिश्‌नाहच्या लेखकांना 'तन्नैम' आणि गेमाराच्या लेखकांना 'ॲमोरैम' म्हटले जाते. मिश्‌नाहची भाषा हिब्रू

आणि गेमाराची भाषा हिब्रूमिश्रित ॲरेमाइक आहे. मिश्नाहचे इंग्रजी भाषांतर १९३३ मध्ये झाले आणि *टॅलमुड*च्या बॅबिलोनियन प्रतीचे इंग्रजी भाषांतर १९४८ मध्ये झाले. जर्मन, फ्रेंच, लॅटिन इ. भाषांतही *टॅलमुड*ची भाषांतरे झालेली आहेत.

मिश्नाहचे विषयांच्या दृष्टीने सहा विभाग पाडलेले असून परत त्यांची विभागणी ६३ उपविभागांत आणि त्यांचीही विभागणी ५२४ प्रकरणांत केलेली आहे. मूळ मिश्नाह संहितेवरील स्थलकालपरिस्थितीच्या संदर्भात केलेल्या वेगवेगळ्या भाष्यांनुसार गेमाराचा भाग बनलेला असून त्यावरूनच *टॅलमुड*ची पॅलेस्टाइन प्रत आणि बॅबिलोनियन प्रत अशा दोन मुख्य प्रती तयार झालेल्या आहेत.

संदर्भ : 1. Bokser, Ben Zion, *Wisdom of the Talmud*, New York, 1962. 2. Cohen, A. *Everyman's Talmud*, London, 1949.

माहुलकर, दि. द.

टॅलाहॅसी : अमेरिकेच्या फ्लॉरिडा राज्याची राजधानी. महानगरीची लोकसंख्या ७७,८५१ (१९७०). हे मेक्सिकोच्या आखाताच्या ॲपलॅची उपसागराच्या उत्तरेस ४० किमी. आहे. टॅलाहॅसी हे घाऊक वितरणाचे व लाकूड, त्याच्या वस्तू, टर्पेंटाइन, पीकान यांचे केंद्र आहे. फ्लॉरिडा राज्य विद्यापीठ, निग्रोंसाठी फ्लॉरिडा कृषी व यांत्रिकी विद्यापीठ, ज्युनियर कॉलेज इ. शिक्षणसंस्था व राज्य ग्रंथालय, डेव्हिड वॉकर सार्वजनिक ग्रंथालय, राज्य भूविज्ञान सर्वेक्षण संग्रहालय येथे आहेत. लोहमार्गांच्या वाढीबरोबर याचे व्यापारी महत्त्व कमी झाले, तरी शैक्षणिक व राजकीय महत्त्व वाढले आहे. लिमये, दि. ह.

टॅलोट्री (पेंटाडेस्मा ब्युटिरॅसिया) : पहा विशस, विलायती.

टॅसिटस, कॉर्नीलिअस : (इ. स. ५५ ? – १२० ?). प्राचीन काळातील प्रसिद्ध रोमन इतिहासकार. त्याच्या वैयक्तिक जीवनाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. तथापि तो धाकट्या प्लिनीचा मित्र होता आणि त्याने ज्यूलियस अग्रिकोलाच्या मुलीबरोबर लग्न केले होते, अशी माहिती मिळते. ह्याच्याच ग्रंथांतील काही उल्लेखांवरून जे थोडेसे तपशील हाती लागतात, त्यांवरून त्याने रोमच्या शासनात काही महत्त्वाच्या अधिकारपदांवर काम केले होते असे दिसते. रोमन साम्राज्यांतर्गत आशियाई विभागाचा तो प्रमुख प्रांताधिकारीही झाला होता. *डायलॉगस* हे त्याचे पहिले पुस्तक. यानंतर त्याने अग्रिकोला या आपल्या सासऱ्याचे चरित्र लिहिले. *हिस्टरीज*, *ॲनल्झ* आणि *जर्मेनिया* हे त्याचे प्रसिद्ध ग्रंथ. ह्यांपैकी पहिल्या दोहोंत रोमन साम्राज्यसत्तेचा इतिहास असून तिसऱ्यात जर्मनी व जर्मन लोक यांची काहीशी ऐतिहासिक व बरीचशी सामाजिक आणि सांस्कृतिक स्वरूपाची माहिती आढळते. टॅसिटसच्या लेखनातील तपशील पुष्कळच विश्वासार्ह आहेत, असे आढळून आले आहे. रोमन सम्राटांच्या स्वैर कृतींवर त्याने जळजळीत टीका केल्या आहेत. त्याचे लेखन भेदक, चिकित्सक व अतिशय परिणामकारक असे असले, तरी पक्षपात व पूर्वग्रह यांपासून तो अलिप्त नाही. तथापि बरीचशी शास्त्रशुद्ध अशी पद्धती व आकर्षक शैली यांमुळे इतिहासलेखनपद्धतीच्या प्रांतातील त्याचे स्थान अढळ आहे. त्याचे समग्र लेखन इंग्रजीत अनुवादिले गेले आहे.

संदर्भ : Syme, Ronald, *Tacitus, 2 Vols.*, Oxford, 1958.

आठवले, सदाशिव

टाईन नदी : उत्तर इंग्लंडमधील पूर्ववाहिनी नदी. लांबी सु. ४८ किमी. किंवा नॉर्थ टाईन धरून १२८ किमी. कंबर्लंडमधील क्रॉसफेलहून आलेली साउथ टाईन व चेव्हअट टेकड्यांमधून आलेली नॉर्थ टाईन यांच्या संगमापासून पूर्वेस ही न्यूकॅसल अपॉन टाईन, गेट्सहेड, साउथ शील्ड्स यांवरून जाऊन टाईनमथ येथे उत्तर समुद्राला मिळते. मुखापासून न्यूकॅसलपर्यंत हिच्या दोन्ही तीरांवरील प्रदेश कोळसाखाणी व लोखंड-पोलाद, जहाजबांधणी, यंत्रे इत्यादींचे कारखाने यांनी गजबजलेला आहे. येथे सागरगामी बोटी चालतात. गेट्सहेड येथील हिच्या उतारावरून स्कॉटलंडकडे जाणारा प्राचीन मार्ग होता.

यार्दी, ह. व्यं.

टाउन्स, चार्ल्स हार्ड : (२८ जुलै १९१५–). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. १९६४ सालचे भौतिकीतील नोबेल पारितोषिक पुंज (क्वांटम) इलेक्ट्रॉनिकीमधील मूलभूत कार्याबद्दल टाउन्स यांना अर्धे आणि एन्. जी. बासव्ह व ए. एम्. प्रॉचोरॉव्ह या रशियन शास्त्रज्ञांना अर्धे असे विभागून मिळाले. या कार्यातूनच ⇨ लेसर व ⇨ मेसर यांच्या तत्त्वांवर आधारलेल्या आंदोलक व विवर्धक या उपकरणांचा विकास झाला. मेसरच्या शोधाकरिता टाउन्स हे विशेष प्रसिद्ध आहेत.

त्यांचा जन्म दक्षिण कॅरोलायनातील ग्रीनव्हिल येथे झाला. १९३५ मध्ये फर्मान विद्यापीठातून बी.ए. आणि बी.एस्. या पदव्या मिळविल्यानंतर १९३७ साली ते ड्यूक विद्यापीठातून भौतिकी विषय घेऊन एम्.ए. झाले. १९३७–३९ मध्ये त्यांनी कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये भौतिकी विषयातील साहाय्यक म्हणून काम केल्यानंतर त्याच संस्थेतून १९३९ साली त्यांनी भौतिकीतील पीएच्.डी. पदवी संपादन केली. त्यानंतर बेल टेलिफोन लॅबोरेटरीमध्ये भौतिकी सल्लागार (१९३९–४७), कोलंबिया विद्यापीठात साहाय्यक प्राध्यापक (१९४८–५०) व प्राध्यापक (१९५०–६१), मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये मुख्य अधिकारी व भौतिकीचे प्राध्यापक (१९६१–६७) म्हणून त्यांनी काम केले. यांशिवाय कोलंबिया रेडिएशन लॅबोरेटरीचे कार्यकारी संचालक (१९५०–५२), कोलंबिया विद्यापीठाच्या भौतिकी विभागाचे प्रमुख (१९५२–५५), पॅरिस विद्यापीठात फुलब्राइट व्याख्याते (१९५५-५६) व इन्स्टिट्यूट ऑफ डिफेन्स ॲनॅलायझेस या संस्थेचे उपाध्यक्ष आणि संशोधन संचालक (१९५९–६१) म्हणूनही त्यांनी काम केले. तसेच ते अमेरिकेच्या अध्यक्षांच्या शास्त्रीय सल्लागार समितीचे सदस्य (१९६६-६७) व अंतरिक्षातील मानवी उड्डाणाकरिता नेमलेल्या शास्त्रीय आणि तांत्रिक सल्लागार आयोगाचे अध्यक्ष (१९६४–६९) होते.

कोलंबिया विद्यापीठात प्राध्यापक म्हणून काम करीत असताना टाउन्स यांनी सूक्ष्मतरंग वर्णपटविज्ञान व उच्च तापमानास वर्णपट मिळविणे यासंबंधी संशोधन केले. १९५३ साली एच्. जे. झायगर व जे. पी. गॉर्डन यांच्या मदतीने अमोनिया वायूचा उपयोग करून त्यांनी पहिला मेसर तयार केला. स्थिर रेडिओ कंप्रतेच्या (रेडिओ संदेशवहनासाठी वापरण्यात येणाऱ्या दर सेकंदास होणाऱ्या कंपन संख्येच्या; सु. १० किलोहर्ट्झ किंवा त्यावरील) तरंगांचे उद्गम म्हणून तसेच रडार संदेशवहन आणि ज्योतिषशास्त्र यात क्षीण रेडिओ तरंगांचे विवर्धन करण्यासाठी मेसरचा उपयोग करण्यात आलेला आहे. अवरक्त (वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य क्षेत्र), प्रकाशीय (दृश्य क्षेत्र) व जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य क्षेत्र) या विद्युत् चुंबकीय वर्णपटातील क्षेत्रांकरिताही उपयुक्त असणाऱ्या मेसरसंबंधी ए. एल्. श्वालो यांच्याबरोबर टाउन्स यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले. त्यांना मेसरसंबंधीचे मूलभूत एकस्व (पेटंट) तसेच श्वालो यांच्याबरोबर लेसरच्या (प्रकाशीय मेसरच्या) विकासात उपयुक्त ठरलेल्या सुधारणांसंबंधीचे एकस्व मिळाले.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना इंग्लंडच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स ॲंड फिजिकल सोसायटीचे टॉमस यंग पदक व बक्षिस (१९६३), मायकेलसन-मोर्ले बहुमान मिळाले पुरस्कार (१९७०) इ. आहेत. त्यांनी सूक्ष्मतरंग वर्णपटविज्ञान, रेणवीय व आणवीय संरचना,

खगोलीय भौतिकी व पुंज इलेक्ट्रॉनिकी या विषयांवर विविध नियतकालिकांत लेख लिहिलेले आहेत. श्वालो यांच्याबरोबर लिहिलेल्या *मायक्रोवेव्ह स्पेक्ट्रॉस्कोपी* (१९५५) या ग्रंथाखेरीज त्यांनी *क्वांटम इलेक्ट्रॉनिक्स* (१९६०) व *क्वांटम इलेक्ट्रॉनिक्स अँड कोहेरंट लाइट* (१९६५) हे ग्रंथही संपादित केले आहेत. *रिव्ह्यू ऑफ सायंटिफिक इन्स्ट्रुमेंट्स* (१९५०–५२), *फिजिकल रिव्ह्यू* (१९५१–५३) आणि *जर्नल ऑफ मॉलिक्यूलर स्पेक्ट्रॉस्कोपी* (१९५७–६०) या नियतकालिकांचे ते संपादक होते. १९५६ मध्ये त्यांची अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून निवड झाली.

फरांदे, र. कृ.

टाउसिग, फ्रँक विल्यम : (२८ डिसेंबर १८५९–११ नोव्हेंबर १९४०). सुविख्यात अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञ. जन्म सेंट लूइस, मिसूरी येथे. हार्व्हर्ड विद्यापीठातून पदवी (१८७९). पुढे वर्षभर यूरोपमध्ये भ्रमंती. बर्लिन येथे काही काळ रोमन विधी व अर्थशास्त्र ह्यांचे अध्ययन. हार्व्हर्डला परतून 'हार्व्हर्ड लॉ स्कूल'मध्ये नाव घातले. हार्व्हर्ड विद्यापीठाचे अध्यक्ष एलियट यांचा तो सचिव होता. १८८३ मध्ये अर्थशास्त्रात डॉक्टरेट व १८८६ मध्ये कायद्याची पदवी. हार्व्हर्डमध्येच प्रदीर्घकाळ अर्थशास्त्रांचा प्राध्यापक (१८९२–१९३५). टाउसिग 'हार्व्हर्ड ग्रॅज्युएट स्कूल ऑफ बिझिनेस ॲडमिनिस्ट्रेशन' या संस्थेचा एक शिल्पकार होता. *क्वार्टर्ली जर्नल ऑफ इकॉनॉमिक्स* या त्रैमासिकाचा बराच काळ तो संपादक (१८९६–१९३७) होता. 'अमेरिकन इकॉनॉमिक असोसिएशन'चा अध्यक्ष (१९०४-०५); अमेरिकन सरकारने नव्याने स्थापिलेल्या जकात आयोगाचा पहिला अध्यक्ष; अमेरिकेचे अध्यक्ष वुड्रो विल्सन यांचा व्यापारनीतिविषयक सल्लागार आणि किंमत निर्धारण समितीचा सदस्य (१९१७–१९). १९१९ मध्ये पॅरिस येथे शांतता परिषदेच्या वेळी वुड्रो विल्सनचा आर्थिक व विश्वासू सल्लागार म्हणून काही महिने वास्तव्य.

जॉन बेट्स क्लार्क, अर्व्हिंग फिशर, फ्रँक ए. फेटर ह्यांसारख्या नवसनातनवादी संप्रदायाच्या अर्थशास्त्रज्ञांमधील एक म्हणून जरी टाउसिगची गणना होत असली, तरी त्याची विचारसरणी सनातनवादाशीच अधिक मिळतीजुळती होती. अनुप्रयुक्त अर्थशास्त्र सिद्धांतांच्या क्षेत्रामध्ये तो अग्रणी समजला जातो. *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* (१९११) या ग्रंथामुळे टाउसिगचा पुढील कित्येक पिढ्यांमधील बुद्धिवंतांवर व मुलकी खात्यातील अनेक नामवंत अर्थशास्त्रज्ञांवर प्रभाव पडला आणि तो अद्यापही कित्येक क्षेत्रांमध्ये (उदा., आंतरराष्ट्रीय व्यापार, जकात, वगैरे) जाणवत असल्याचे आढळून येते. *क्वार्टर्ली जर्नल ऑफ इकॉनॉमिक्स* या त्रैमासिकाच्या प्रागतिक व सहिष्णु संपादकीय धोरणामुळे त्याने अमेरिकन अर्थशास्त्रीय विचारांना विशेष चालना दिली. टाउसिगचे आवडीचे अभ्यासक्षेत्र म्हणजे आंतरराष्ट्रीय व्यापार व व्यापारनीती, इतिहास व व्यवहार हे होय. जेकब व्हायनरच्या मते या क्षेत्रामधील टाउसिगचे लेखन म्हणजे इंग्रज सनातनवादाच्या विश्लेषणाचे सविस्तर पुनःप्रतिपादनच होय. त्याचे कार्य पुढील प्रकारे सांगता येईल : (१) सनातन अर्थशास्त्रज्ञांच्या विखुरलेल्या व असंकलित लेखनसामग्रीचे संश्लेषण करून त्यामधून एकत्रित आणि समन्वित केलेला व्यापारसिद्धांत; (२) सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांच्या तुलनात्मक परिव्ययसिद्धांताचे त्याने तयार केलेले सुधारित स्वरूप; (३) अधातुक चलनमानाखालील आंतरराज्यीय कर्जे व आंतरराष्ट्रीय व्यापार ह्यांचे विश्लेषण आणि (४) अमेरिकेच्या औद्योगिक विकासाच्या संदर्भात त्याने केलेला आंतरराष्ट्रीय व्यापार सिद्धांताचा उपयोग. टाउसिगने आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदासंबंधी अनेक लेख लिहिले; त्यासाठी त्याने विविध देशांचा अभ्यास करून त्यांवरील निष्कर्ष आपल्या *इंटरनॅशनल ट्रेड* या ग्रंथात वापरले आहेत.

जकातींचा इतिहास व वाणिज्यनीती यांवर टाउसिगने अनेक लेख आणि *द टॅरिफ हिस्टरी ऑफ द युनायटेड स्टेट्स* (१८८८) व *सम ॲस्पेक्ट्स ऑफ द टॅरिफ क्वेश्चन* (१९१५) असे दोन महत्त्वाचे ग्रंथ लिहिले. दुसऱ्या ग्रंथात साखर, लोखंड व पोलाद, रेशीम, कापूस आणि लोकर यांसारख्या अमेरिकन उद्योगांवर स्वतंत्र प्रकरणे असून अमेरिकेच्या आर्थिक इतिहासात हा ग्रंथ फार मोलाचा मानला जातो. टाउसिगच्या अध्यक्षतेखाली जकात आयोगाचे कार्य उत्कृष्ट रीतीने चालले. आयोगाने स्थायी मूल्य व महत्त्व असलेले अनेक अहवाल प्रसिद्ध केले. या अहवालांमुळे अमेरिकेच्या आगामी काळातील जकातनीतीला उदारतेचा पाया लाभला.

अर्थशास्त्रीय सिद्धांतांमध्ये टाउसिगने घातलेली मोलाची भर म्हणजे त्याचे *वेजिस अँड कॅपिटल* (१८९६) आणि *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* (१९११) हे ग्रंथ. उत्पन्न वितरण सिद्धांताची त्याने केलेली मांडणी सर्वत्र मान्यता पावली. *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* या ग्रंथाचे अनेक भाषांत अनुवाद झाले. *वेजिस अँड कॅपिटल* या त्याच्या ग्रंथात त्याने जुना वेतननिधी सिद्धांत बदलून अधिक लवचिक केला. शुंपेटर या प्रख्यात अर्थशास्त्रज्ञाने टाउसिगला 'अमेरिकन मार्शल' म्हणून गौरविले आहे.

प्रोटेक्शन टू यंग इंडस्ट्रीज ॲज अप्लाइड इन द युनायटेड स्टेट्स : ए स्टडी इन इकॉनॉमिक हिस्टरी (१८८३); *फ्री ट्रेड, द टॅरिफ अँड रेसिप्रॉसिटी* (१९२०); *अमेरिकन बिझिनेस लीडर्स : ए स्टडी इन सोशल ओरिजिन्स अँड सोशल स्टॅटिफिकेशन* (१९३२, सहलेखक) हे टाउसिगचे इतर उल्लेखनीय ग्रंथ होत. तो केंब्रिज (मॅसॅचूसेट्स) येथे निधन पावला.

गद्रे, वि. रा.

टांगानिका : पहा टांझानिया.

टांगानिका सरोवर : (टँगानीका). पूर्व आफ्रिकेच्या खचदरीतील मोठे सरोवर. क्षेत्रफळ ३२,८९३ चौ. किमी. हे जगातील सर्वांत जास्त लांबीचे ६६० किमी. व बैकलच्या खालोखाल जगातील सर्वांत खोल १,४३६ मी. गोड्या पाण्याचे सरोवर असून १६ ते ७२ किमी. रुंद आहे. याच्या मध्यावर झाईरे व टांझानिया यांची सीमा असून उत्तरेस बुरूंडी व दक्षिणेस झँबिया आहेत. याला मालगारासी, रूझीझी व २१५ मी. उंचीच्या धबधब्यावरून आलेली कालांबो या नद्या मिळतात व यातून निघालेली लूकूगा नदी काँगोला मिळते. सरोवरात हिप्पो, सुसरी व विविध प्रकारचे मासे विपुल असून काठावरील प्रदेशात वनस्पती व पशुपक्षीही विपुल व विविध आहेत. यांच्या काठी अनेक बांटू जमाती निर्वाहशेती करून राहतात. टांझानियाची उजीजी व किगोमा, झाईरेचे कालेमी, बुरूंडीचे बुजुंबुरा व झँबियाचे एम्‌बाला ही यावरील मुख्य बंदरे आहेत. अरबांना पूर्वीपासून ते माहीत असले, तरी यूरोपीयांना १८५८ मध्ये बर्टन आणि स्पीक यांच्याकडून ते माहीत झाले. कॅमेरॉनने याचा दक्षिण किनारा समन्वेषिला. लिव्हिंग्स्टन व स्टॅन्ली यांची ऐतिहासिक भेट उजीजी येथे झाली.

लिमये, दि. ह.; कुमठेकर, ज. ब.

टांझानिया : पूर्व आफ्रिकेतील टांगानिका आणि झांझिबार बेट (पेंबासह) मिळून १९६४ मध्ये अस्तित्वात आलेले संयुक्त प्रजासत्ताक. विस्तार १° द. ते ११° ४५′ द. व २९° २१′ पू. ते ४०° २५′ पू. यांदरम्यान द. उ. सु. १,१८४ किमी. पू. प. सु. १,२१६ किमी. असून क्षेत्रफळ ९,४५,२०८ चौ. किमी.–पैकी मुख्य भूमीचे क्षेत्रफळ ९,४२,०५६ चौ. किमी. आणि त्यापैकी ५९,०६५ चौ. किमी. पाण्याखाली आहे. झांझिबार बेटाचे क्षेत्रफळ सु. १,६५८ चौ. किमी. असून पेंबा बेटाचे सु. ९८४ चौ. किमी. आहे. मुख्य भूमी आणि ही बेटे

बंदरस्थान सु. ३६ किमी. रुंदीची खाडी आहे. यांच्या दक्षिणेचे सु. ५१८ चौ. किमी. माफीआ बेट टांझानियातच समाविष्ट आहे. संयुक्त प्रजासत्ताकाची लोकसंख्या १,२२,३१,३४२ (१९६७) असून त्यापैकी १,१८,७६,९८२ मुख्य भूमीवर व झांझिबारमध्ये ३,५४,३६० (झांझिबार १,९०,११७; पेंबा १,६४,२४३) आहे. १९७३ चा अंदाज १,४३,७६,६०० चा आहे. टांझानियाच्या उत्तरेस केन्या आणि युगांडा असून व्हिक्टोरिया सरोवराचा जवळजवळ निम्मा भाग टांझानियात आहे. पूर्वेस हिंदी महासागर असून दक्षिणेस मोझँबीक–टांझानिया सरहद्दीवर रूवूमा नदी आहे. नैर्ऋत्येस झँबिया व मालावी असून मालावी न्यासा सरोवराच्या पूर्व किनाऱ्यावर हक्क सांगत आहे, तर टांझानियाला टांझानिया, मालावी व मोझँबीक एकत्र येतात त्या ठिकाणापर्यंत सरोवरातून जाणारी सरहद्द हवी आहे. पश्चिमेस निम्मे टांगानिका सरोवर टांझानियाचे असून त्यापलीकडे झाईरे व वायव्येस रवांडा, बुरुंडी आहे. डोडोमा ही टांझानियाची नवी राजधानी आहे; जुनी दारेसलाम होती.

भूवर्णन : पूर्वेकडील सु. १६ ते ६४ किमी. रुंदीची व सु. ८०० किमी. लांबीची सखल किनारपट्टी सोडल्यास मुख्य भूमीची (टांगानिकाची) उंची सु. ३३० मी. आहे. प्रदेश पठारी व डोंगराळ असून सर्वांत उंच भूभाग सु. १,००० ते १,५०० मी. उंच आहे. आफ्रिकेतील सर्वांत उंच पर्वत किलिमांजारो (५,८९५ मी.) देशाच्या ईशान्येस केन्याच्या हद्दीजवळ असून त्याच्या पश्चिमेस ४,५६५ मी. उंचीचा मेरू पर्वत आहे. जवळच एन्गोरोंगोरो ज्वालामुखीचे वर्तुळाकार विवर आहे. किलिमांजारोच्या पश्चिमेस आणि नेट्रॉन सरोवराच्या दक्षिणेस ऑल डॉइन्यो लेंगाई हा येथील एकमेव जागृत ज्वालामुखी आहे. किनाऱ्याजवळ वायव्य-आग्नेय दिशेने गेलेले पारे व ऊसांबारा पर्वत असून दारेसलामच्या पश्चिमेस सु. २०० किमी. ऊलूगूरू व त्याच्या पश्चिमेस रूबेहॉर्न पर्वत आहे. यांच्या उत्तरेस ऊकागूरू पर्वत असून अगदी दक्षिणेस न्यासा सरोवराजवळ किपेनगेरे व लिव्हिंग्स्टन पर्वत आहे. यांच्या पश्चिमेस एम्बेया व रुंग्वे पर्वत असून त्यांच्या वायव्येस टांगानिका व रूक्वा सरोवरांच्या दरम्यान ऊफीपा पठार आहे. सामान्यतः पश्चिम, आग्नेय व ईशान्य भाग डोंगराळ आहेत.

झांझिबार व पेंबा ही प्रवाळी बेटे असून झांझिबारचा पूर्व भाग सखल व पश्चिम भाग सु. ६० मी. उंचीच्या प्रवाळी कटकांचा आहे. सर्वांत उंच कटक मसिंगिनी सु. ११९ मी. उंच आहे. पेंबाची सर्वांत जास्त उंची सिनिओन्गानी सु. ९५ मी. असून नद्यांच्या क्षरण कार्यामुळे काही भाग टेकड्यांनी बनलेला वाटतो.

झांझिबारमधील प्रवाह उत्तरेकडे व पश्चिमेकडे वाहतात. पूर्वेकडील प्रवाह प्रवाळी खडकांत लुप्त होतात. पेंबा बेटावर छोटे छोटे प्रवाह आहेत. मुख्य भूमीवरील सर्वांत मोठी नदी रूफीजी बहुतेक सर्व दक्षिण भागाचे जलवाहन करते आणि हिंदी महासागरास मिळते. किलिमांजारोत उगम पावल्यामुळे वितळणाऱ्या बर्फाचे पाणी मिळणारी पान्गानी, वामी, रूव्हू, रूवूमा, ग्रेट रूआहा, बेंकुरू इ. नद्याही हिंदी महासागरासच मिळतात. कागेरा व इतर बऱ्याच लहान नद्या व्हिक्टोरिया सरोवरास मिळतात. बुबू, वेंबेरे व इतर काही नद्या अंतर्गत द्रोणीप्रदेशात वाहत जातात. मध्यवर्ती पठारावरून जाणारी ऊगाला नदी टांगानिका सरोवराला मिळणाऱ्या मालागारासी नदीला मिळते.

सरहद्दीवरील व्हिक्टोरिया, टांगानिका व न्यासा या सरोवरांशिवाय रूक्वा, इयासी, नेट्रॉन, मान्यारा व इतर छोटी सरोवरे देशात आहेत. न्यासा, टांगानिका, इफसी, नेट्रॉन ही आफ्रिकेच्या प्रसिद्ध खचदरीत साचलेली आहेत. मालागारासी दलदल टांगानिका सरोवराला मिळणाऱ्या मालागारासी नदीच्या पूर्वेचा बराच मोठा प्रदेश व्यापते. पाणथळे काही खोलगट प्रदेश खचदरीमुळे निर्माण झाले आहेत.

मृदा : आर्द्र आणि उंच प्रदेशात स्फटिकी खडकांवर साचलेल्या पिंगट ज्वालामुखी मृदा आणि लोहयुक्त मृदा या सर्वांत उत्पादनक्षम आहेत. सु. १४० सेंमी. पर्जन्याच्या प्रदेशात कमी सुपीक असलेल्या पिवळ्या पिंगट किंवा पिवळ्या तांबूस मृदा आहेत. उत्तरेकडील व ईशान्येकडील पठारी प्रदेशातील मृदा सुपीक आहेत. परंतु त्यांच्यातील पाणी बाष्पीभवनामुळे व वनस्पतींच्या बाष्पोत्सर्जनामुळे बरेच कमी होते. मध्य पठारावर व दक्षिणेकडे वालुकाश्मावर आणि स्फटिकी खडकांवर नापीक, अम्ल, जंगली मृदा आढळते. नद्यांच्या खोऱ्यातील मृदा योग्य जलवाहनाने सुपीक राखाव्या लागतात. ठिकठिकाणी विखुरलेली खडकाळ, दगडधोंड्यांनी युक्त मृदाही दिसते.

झांझिबारमध्ये वालुकायुक्त दुमट व गडद तांबड्या रंगाच्या सुपीक मृदा उंच भागात आढळतात. नदीखोऱ्यांच्या तळावर कमी सुपीक, राखी व पिवळ्या वालुकायुक्त मृदा आढळतात. पेंबा बेटावर पिंगट, दुमट मृदा व मधूनमधून नापीक वाळूचे भाग आहेत. झांझिबारमध्ये मृदांचे दहा, तर पेंबात आठ प्रकार आहेत.

हवामान : टांझानियाचे हवामान विषुववृत्तीय प्रकारचे आहे. मात्र उंचीप्रमाणे तपमान व पर्जन्यमान यांत फरक पडत जातो. मार्च ते सप्टेंबर येथे आग्नेयीकडून हिंदी महासागरावरून आर्द्र वारे येतात. एरवी ईशान्येकडून आशियातून येणारे वारे कमी आर्द्र असतात. मासिक सरासरी तापमानात व्हिक्टोरिया सरोवराजवळ म्वांझा येथे २° से., किनाऱ्यावर दारेसलाम येथे ४° से. तर मध्य भागात डोडोमा येथे ५° से. एवढाच फरक पडतो. दैनिक तपमानकक्षा मोठी असते. किनाऱ्याजवळ कमाल तपमान ३२° से., तर उंच प्रदेशात किमान तपमान २०° से. पर्यंत असते. उत्तरेकडे पाऊस मार्च ते मे आणि ऑक्टोबर ते डिसेंबर असा दोनदा पडतो, तर दक्षिणेकडे तो एकदाच डिसेंबर ते एप्रिल पडतो. समुद्राच्या आणि सरोवरांच्या काठी मध्यवर्ती पठारांपेक्षा जास्त पाऊस पडतो. पावसाचे प्रमाण उंची आणि सन्मुखता यांवर अवलंबून असते. ऊलूगूरू पर्वताच्या वाताभिमुख बाजूवर २५२ सेंमी. तर वातविन्मुख बाजूवर ५८ ते ७८ सेंमी. पाऊस पडतो. अंतर्भागातील पर्जन्यमान ३२ ते ४३ सेंमी. तर किनारी प्रदेशात ६४ ते ११३ सेंमी. असते.

झांझिबार बेटावर सरासरी तपमान २७° से. व पर्जन्यमान १५० सेंमी. आणि पेंबा बेटावर सरासरी तपमान २६° से. व पर्जन्यमान २०० सेंमी. असते. एप्रिल ते मे मध्ये सर्वांत जास्त आणि नोव्हेंबर डिसेंबरमध्ये सर्वांत कमी पाऊस पडतो. आर्द्रता जास्त असते.

वनस्पती : समुद्र किनाऱ्याला खाड्यांच्या काठी दाट खारफुटीकच्छ वनश्री असते. सखल भागात कठीण लाकडाचे आणि डोंगराळ भागात मऊ लाकडाचे वृक्ष आहेत. तथापि मुख्य भूमीवर गवत हीच मुख्य वनस्पती दिसते. गवताळ भागाच्या सु. निम्म्या भागात झाडे आढळतात. तो भाग उद्यानभूमीसारखा दिसतो. अनेक प्रकारची छोटी अरण्ये ठिकठिकाणी विखुरलेली दिसतात. डोंगराळ भागात अरण्यरेषेच्या वर पर्वतवेष्टित तृणभूमी आहे. पारे, ऊसांबारा, किलिमांजारो यांच्या वातविन्मुख बाजूंवर निमओसाड प्रदेशीय वनस्पती आहेत. पाणथळ भागात लव्हाळे व गवत आढळतात. झांझिबारच्या पूर्व भागात झुडुपे आहेत. परंतु इतर भागात व पेंबा बेटावर बहुतेक अरण्ये तुटली असून येथे लागवडी व मळे झाले आहेत.

प्राणी : मुख्य भूमीवर विविध प्रकारचे प्राणी विपुल आहेत. हत्ती, गेंडा, रेडा, सिंह, बिबळ्या, तरस, रानटी कुत्रा, चित्ता, झेब्रा, जिराफ, अनेक प्रकारचे हरिण, चितळ, सांबर असून चिंपांझी अल्प प्रमाणात आहेत, परंतु इतर माकडे पुष्कळ आहेत. नद्या-सरोवरांतून हिप्पो व सुसरी आहेत. पक्ष्यांच्या सु. दीडहजार जाती, कीटकांच्या हजारो जाती, साप, सरडे अनेक प्रकारचे असून समुद्रात व नद्या-सरोवरांत विविध

प्रकारचे मासे सापडतात. उत्तरेकडील एन्गोरोंगोरो ज्वालामुखी विवर व त्याजवळचे सेरेंगेटी नॅशनल पार्क तसेच आग्नेय भागातील सेलूस वन्यपशुसंरक्षण विभाग हे सर्व आफ्रिकेत वन्यपशुसंरक्षण आणि दर्शन यांसाठी प्रसिद्ध आहेत.

इतिहास : इ. स. पू. सातव्या शतकात झांझिबारपर्यंतच्या पूर्व आफ्रिकेचा किनारा औसान या अरबी राज्याच्या अंमलात होता. पहिल्या शतकात त्यावर हिम्यराइट प्रमुखाची सत्ता होती. पहिल्या शतकातील *पेरिप्लस ऑफ द एरीथ्रीअन सी* या ग्रंथात वर्णिलेले मेनुथियास हे बेट झांझिबार किंवा पेंबा असावे. तेथे मुझा–हल्लीचे येमेनमधील मोरवा (मोचा) च्या लोकांची सत्ता होती. तिकडून आलेले अरब या भागात राहिले आणि आफ्रिकी लोकांशी त्यांचे रोटीबेटी व्यवहारही झाले. सातव्या शतकात मुहंमद पैगंबराच्या मृत्यूनंतरच्या बंडाळीतील निर्वासित आफ्रिकेच्या किनाऱ्यावर येऊन राहिले. नंतरच्या पाचसहा शतकांत अरब व इराणी लोकांच्या वसाहती येथे चांगल्या भरभराटल्या. अरब व स्थानिक बांटू भाषी लोक यांच्या संकरातून स्वाहिली लोक व स्वाहिली भाषा निर्माण झाली. नवव्या-दहाव्या शतकांत येथे इस्लामचा प्रभाव वाढला. लोक बहुतेक सुन्नी पंथीय होते. ९७५ मध्ये इराणमधील शीराझहून येथे स्वारी झाली. भारतातील दाभोळ व मालदीव बेटे येथूनही काही लोक आले असावे. १४९८ च्या व्हास्को द गामाच्या सफरीनंतर पोर्तुगीज आले. त्यांनी १५८९ मध्ये मालिंदी व मोंबासाच्या राजाकडे सत्ता दिली. त्याने १६३१ मध्ये बंड करून पोर्तुगीजांची कत्तल केली. पोर्तुगीजांनी पुन्हा मोंबासा घेतले; परंतु त्यांचे सागरमार्गावरील प्रभुत्व संपुष्टात आले होते. १६९८ मध्ये ओमानच्या इबादींनी मोझँबीकच्या उत्तरेकडून पोर्तुगीजांना हुसकून लावले. अनेक घडामोडींनंतर १८२२ मध्ये अल् बू सैदच्या कारकीर्दीत झांझिबार व पेंबा एका छत्राखाली आले. ओमानच्या या सुलतानाने झांझिबार ही आपली राजधानी केली. तो खुल्या व्यापाराचा पुरस्कर्ता होता. अरबांची मक्तेदारी मोडून त्याने अमेरिका व ब्रिटन यांच्याशी व्यापारी तह केले. त्याने गुलामांच्या व्यापारालाही आळा घातला. पोर्तुगीज व अरब यांच्या गुलामांच्या व्यापाराचे पेंबा हे प्रमुख केंद्र होते. त्याने केलेली अत्यंत महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे झांझिबार व पेंबा येथील लवंगांची लागवड. प्रत्येक मळेवाल्याने एका नारळीच्या झाडाबरोबर लवंगेची तीन रोपे लावलीच पाहिजेत नाहीतर मळा जप्त होईल, असा कायदा केला. तो १८५६ मध्ये मरण पावला, तेव्हा त्याचे मोठे परंतु विस्कळित साम्राज्य होते. १८५७ मध्ये रिचर्ड एफ्. बर्टन आणि जॉन हॅनिंग स्पीक यांनी श्वेत नाईलच्या उगमाचा शोध लावण्यासाठी म्हणून मुख्य भूमीवर (टांगानिकाच्या) अंतर्भागात प्रवेश केला. १८६६ मध्ये झांझिबारच्या सुलतानाने दारेसलामची स्थापना केली.

टांगानिकातील टोळी-प्रमुखांशी तहनामे करून कार्ल पीटर्स याने १८८४-८५ मध्ये तेथे जर्मन प्रभुत्व स्थापिले. १८८६ मध्ये फ्रान्स, जर्मनी आणि ब्रिटन यांनी झांझिबारच्या सुलतानाकडे फक्त १६ किमी. रुंदीची किनारपट्टी ठेवली. १८९० मध्ये जर्मनीने सुलतानाकडून किनारपट्टी विकत घेऊन टांगानिका व रूआंडा-बुरुंडी यांचा मिळून जर्मन-पूर्व आफ्रिका हा प्रदेश केला. त्याच वेळी ब्रिटिशांनी झांझिबार व पेंबा हा आपला संरक्षित प्रदेश केला. जर्मनांनी स्थानिक लोकांची माजी-माजी ही संघटित चळवळ निर्घृणपणे दडपून टाकली. त्यांनी गुलामांचा व्यापार बंद करून मळे, लोहमार्ग, वसाहती इ. केल्या; परंतु वेठबिगार चालू केली. पहिल्या महायुद्धात तेथील जर्मनांनी गनिमीकाव्यात ब्रिटिशांशी दीर्घकाळ लढा देऊन सारा प्रदेश उद्ध्वस्त केला; नंतर राष्ट्रसंघाचा महादिष्ट प्रदेश म्हणून तो ब्रिटिशांकडे आला. १८४६-४७ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांचा विश्वस्त प्रदेश म्हणून तो त्यांच्याकडेच राहिला.

टांगानिकाचे विधिमंडळ १९२६ मध्ये अस्तित्वात आले; परंतु १९४५ पर्यंत त्यात आफ्रिकी लोकांस जागा नव्हती. १९५१ मध्ये कार्यकारी मंडळावर पहिला आफ्रिकी सभासद नेमला गेला. १९५४ नंतर टांगानिका आफ्रिकन नॅशनल युनियन (टानु) ने ब्रिटिश कारभारावर राजकीय विकास, स्वायत्तता व स्वातंत्र्य यांची निश्चित कालावधीत स्थापना व्हावी, असे दडपण आणण्यासाठी संयुक्त राष्ट्रांवर दबाव आणला. १९५८–६० च्या निवडणुकांत 'टानु' पक्षाने ७१ पैकी ७० जागा सहज जिंकल्या व सप्टेंबर १९६० मध्ये ज्यूलियस न्येरेरे मुख्य प्रधान झाला. डिसेंबर १९६१ मध्ये टांगानिका स्वतंत्र झाल्यावर बरोबर एका वर्षाने तो प्रजासत्ताक होऊन न्येरेरे पहिला अध्यक्ष झाला.

झांझिबार (झांझिबार व पेंबा) मध्ये १९५६ मध्ये कायदे कौन्सिल स्थापन झाले होते. जून १९६३ मध्ये झांझिबारला अंतर्गत स्वायत्तता मिळाली व डिसेंबर १९६३ मध्ये ते पूर्ण स्वतंत्र झाले. जानेवारी १९६४ मध्ये अरबी प्रभावाखालील शासन आफ्रो-शिराझी पक्षाच्या नेतृत्वाने उलथून पाडण्यात आले. सुलतान पळून गेला व त्याला पदभ्रष्ट करून अबीद कारूमे हा अध्यक्ष झाला. एप्रिल १९६४ मध्ये टांगानिका व झांझिबार यांचे संयुक्त प्रजासत्ताक स्थापन झाले व ऑक्टोबर १९६४ मध्ये त्याचे टांझानिया असे नामकरण करण्यात आले. १९६५ आणि १९७० च्या निवडणुकांत न्येरेरे प्रचंड बहुमताने निवडून आला. डिसेंबर १९६७ मध्ये स्थापन झालेल्या ईस्ट आफ्रिकन कम्युनिटीचा केन्या व युगांडा यांचेबरोबर टांझानिया सभासद झाला. ब्रिटिश कॉमनवेल्थमध्येही तो आहे. स्वातंत्र्यपूर्व काळात काम केलेल्या ब्रिटिश अधिकाऱ्यांना निवृत्तिवेतन देण्याचे टांझानियाने नाकारल्यामुळे ब्रिटनने टांझानियाची आर्थिक व तांत्रिक मदत १९६८ मध्ये बंद केली. तथापि पुढे राजनैतिक संबंध सुधारून १९७४ मध्ये मदतही पुन्हा चालू झाली. युगांडात १९७१ मध्ये डॉ. ओबोटे पदभ्रष्ट होऊन त्याला टांझानियाने आश्रय दिल्यामुळे दोन्ही देशांतील संबंध ताणले गेले; परंतु केन्याच्या जोमो केन्याटाच्या मध्यस्थीने सुधारले. १९७२ मध्ये पुन्हा कटकटी झाल्या, चकमकी झाल्या, परंतु सोमालीच्या मध्यस्थीने शांतता झाली. पुढील वर्षी पुन्हा तक्रारी झाल्या, तरी ऑगस्ट १९७३ नंतर ईस्ट आफ्रिकन कम्युनिटीचे कार्य पुन्हा सुरळीत चालू झाले. १९७२ मध्ये झांझिबारचा अध्यक्ष व टांझानियाचा पहिला उपाध्यक्ष शेख अबीद कारूमे याचा वध झाला व आफ्रो-शिराझी पक्षाचे सामर्थ्य वाढून अबूद जुंबे हा अध्यक्ष झाला. झांझिबारवरील कडक हुकूमशाही अंमल चालूच राहिला.

राज्यव्यवस्था : १९६५ च्या अंतरित संविधानाप्रमाणे राज्याचा व शासनाचा प्रमुख अध्यक्ष असतो व तो सेनाप्रमुखही असतो. तो सार्वत्रिक प्रौढ मतदानाने निवडला जातो. तो दोन उपाध्यक्ष नेमतो. पहिला उपाध्यक्ष झांझिबारचा अध्यक्ष असतो; दुसरा उपाध्यक्ष राष्ट्रीय विधिमंडळातून निवडलेला असून तो त्या मंडळाचा नेता व मुख्य प्रधान असतो. अध्यक्षाने नेमलेले मंत्री व उपाध्यक्ष यांचे मंत्रिमंडळ होते व अध्यक्ष हा त्याचाही अध्यक्ष असतो. या देशात एकपक्षीय राज्यव्यवस्था आहे. टांगानिकात 'टानु' पक्ष व झांझिबारमध्ये आफ्रो–शिराझी पक्ष अधिकारावर आहे. राष्ट्रीय विधिमंडळात नॅशनल असेंब्ली व मुख्यभूमीचे १२० निर्वाचित सदस्य, टांगानिका व झांझिबार यांतून नेमलेले १० सदस्य, विविध राष्ट्रीय संस्थांनी सुचविलेल्यांतून राष्ट्रीय विधिमंडळाने निवडलेले १५ सदस्य, २० विभागीय आयुक्त, झांझिबार क्रांतिकारी मंडळाचे ३२ पर्यंत सभासद व झांझिबारच्या अध्यक्षांच्या अनुमतीने अध्यक्षाने नेमलेले झांझिबारचे २० पर्यंत इतर सभासद असतात. विधिमंडळाने संमत केलेल्या विधेयकास अध्यक्षाने संमती नाकारली, तर विधिमंडळाला ते पुन्हा दोन तृतीयांश बहुमताने संमत करावे लागते. तरीही अध्यक्षाची त्यास २१ दिवसात संमती न मिळाली, तर अध्यक्ष

विधिमंडळ बरखास्त करून नवीन निवडणुका घेतो. विधिमंडळाच्या संमतीशिवाय अध्यक्षाला कायदा करता येत नाही. झांझिबारचे वेगळे विधिमंडळ व कार्यकारी मंडळ आहे. राज्यकारभारासाठी टांझानियाचे २० विभाग केलेले आहेत.

राजकीय पक्ष : १९५४ मध्ये ज्यूलियस न्येरेरे याने स्थापन केलेला 'टानु' पक्ष व झांझिबारमधील आफ्रो-शिराझी हा त्याचा सहकारी पक्ष यांची एकपक्षीय राजवट सध्या टांझानियात चालू आहे. १९६० च्या निवडणुकीत या पक्षाच्या व त्याने पुरस्कृत केलेल्या सदस्यांनी ७१ पैकी ७० जागा जिंकल्या. त्यात यूरोपीय व आशियाई यांच्या जागांचाही समावेश होता. १९६५ च्या निवडणुकीत जवळजवळ प्रत्येक जागेसाठी याच पक्षाचे दोन दोन उमेदवार उभे केले गेले. हा एक एकपक्षीय लोकशाहीचा अभिनव प्रयोग होता. या निवडणुकीत आठ मंत्री व पूर्वीच्या विधिमंडळाचे १६ सदस्य पराभूत झाले. आता यूरोपीय व आशियाई यांचेसाठी राखीव जागा नाहीत.

'टानु'चे धोरण वंशभेदाविरुद्ध आणि आफ्रिकी समाजवादाचे आहे. आर्थिक संधी, साधनसंपत्तीचा उपयोग समानतेच्या तत्त्वावर करावा व सहकारी संस्था आणि कामगार यांस पाठिंबा द्यावा असे धोरण आहे. 'टानु राष्ट्रीय कार्यकारी मंडळ' हे पक्षाचे धोरण आखणारे व मार्गदर्शक मंडळ आहे. त्यात कामगार महासभा, सहकारी संघटना, युवक संघटना, विभागीय समित्यांचे अध्यक्ष, विधिमंडळाचे सभासद, अध्यक्ष व महान्यायवादी (ॲटर्नी जनरल) हे असतात. शासन व लोक यांमधील मतभेद व गैरसमज मिटविण्यासाठी न्येरेरेने १९६२ मध्ये मुख्यप्रधानकी सोडली होती. तो पुन्हा १९६५ व १९७० मध्ये निवडून आला. 'टानु' हा बहुजनपक्ष असून १८ वर्षांवरील कोणाही प्रौढाला त्याचा सभासद होता येते. पक्षाचा अगदी मूल घटक कुलक हा होय. हा १० गृहकुलांचा गट असून त्याचा निर्वाचित नेता पक्षाच्या स्थानिक शाखेच्या वार्षिक अधिवेशनाचे वेळी कुलकाचे प्रतिनिधित्व करतो. अशा प्रत्येक अधिवेशनाचे एक कार्यकारी मंडळ असते. राष्ट्रीय विभागीय व उपविभागीय स्तरांवरही पक्षांचे समित्या व अधिवेशने इ. घटक असतात. राष्ट्रीय कार्यकारी मंडळ हे त्यांपैकीच होय. टांझानियाने समाजवादी शासन अंगीकारले असल्यामुळे कोणत्याही विधिमंडळ सदस्याला किंवा भारी पगाराच्या अधिकाऱ्याला एकापेक्षा अधिक ठिकाणचा पगार घेता येत नाही व कंपन्यांचे शेअर धारण करता येत नाहीत.

स्थानिक शासन : स्थानिक शासनासाठी टांगानिकाचे १७ आणि झांझिबार व पेंबा यांचे ३ विभाग केलेले आहेत. त्यांच्यावर मध्यवर्ती शासनातर्फे विभागीय आयुक्त नेमलेले असतात. नगरपालिका, नगरमंडळे व जिल्हा किंवा प्रादेशिक मंडळे यांच्याकडे स्थानिक शासन सोपविलेले असते. शहरी विभाग सोडून एकूण ६८ प्रादेशिक विभाग आहेत. यांचे सदस्य आणि अध्यक्ष व उपाध्यक्षही निर्वाचित असतात. संबंधित खात्याचा मंत्री व खुद्द हे मंडळ प्रत्येकी आणखी तीन सदस्य नेमू शकतात. स्थानिक कर, परवाने, राष्ट्रीय शासनाने सुपूर्त केलेल्या बाबी व अनुदान यांवर या मंडळांचा कारभार चालतो. ही मंडळे विशिष्ट प्रदेशांसाठी व गावांसाठी समित्या नेमू शकतात. प्राथमिक शिक्षण, शेती, बाजार, जंगल, पशुसेवा, आरोग्य, पाणीपुरवठा आणि स्थानिक दळणवळण या गोष्टी ह्या मंडळांकडे सोपविलेल्या असतात.

न्यायव्यवस्था : संविधानाप्रमाणे न्यायसंस्थाही राजकीय किंवा कारभारी दडपणापासून मुक्त आहे. सु. ९०० स्थानिक न्यायमंडळे असून त्यांवर टोळीप्रमुख, उपप्रमुख व त्याचे न्याय साहाय्यक मुख्य असत. आता त्यांचे जागी न्यायाधीशांच्या नेमणुका होत आहेत. इतर दुय्यम न्यायालयांवर पहिल्या, दुसऱ्या व तिसऱ्या वर्गाचे न्यायाधीश असून त्यांस दिवाणी व फौजदारी अधिकार असतात. ते कारभारी अधिकारीही असू शकतात. उच्च न्यायालयात व ईस्ट आफ्रिकन अपील कोर्टाकडे अपील करता येते. कारभारातील गाऱ्हाण्यांसाठी कायम स्वरूपाच्या चौकशी आयोगाकडे दाद मागता येते. ज्या कज्जात झांझिबारच्या १९२४ च्या आदेशानुसार कौन्सिलच्या कक्षेत येणाऱ्या व्यक्ती असतील त्यांचा निवाडा दुय्यम न्यायालये, उच्च न्यायालय, पूर्व आफ्रिकेचे अपील कोर्ट व प्रिव्ही कौन्सिल या पायऱ्यांनी होतो. झांझिबार आणि पेंबा येथे मुस्लिम न्यायालये, विवाह, विवाहविच्छेद, वारसा इ. बाबतींत न्याय देतात. क्रांतिकारक मंडळ त्यांच्या निवाड्यांची शहानिशा करते.

संरक्षण : मुख्य सुरक्षादल १०,००० सैनिकांचे आहे. पायदळाच्या चार बटालियनांना १२ हलके टँक, इतर सशस्त्र वाहने व थोडासा तोफखाना असतो. राष्ट्रीय सेवेच्या काळातच प्राथमिक सैनिकी शिक्षण दिले जाते. शंभर नौसैनिकांच्या दलाजवळ चार छोट्या शस्त्रनौका आहेत. वायुदल सशस्त्र नाही. त्यात दहा वाहतूक विमाने व सात प्रशिक्षण विमाने आहेत.

आर्थिक स्थिती : अंतर्गत उपयोगासाठी अन्नपदार्थांचे उत्पादन व प्राथमिक स्वरूपाचे शेती उत्पादन व त्याची निर्यात हा टांझानियाच्या आर्थिक स्थितीचा पाया आहे. वाख, काजू व लवंगा यांच्या जागतिक पुरवठ्याचा मोठा हिस्सा या देशाकडे आहे. हिरे व सोने, कथिल व मीठ निर्यात होतात. उपलब्ध साधनसंपत्तीचा पूर्ण उपयोग होण्याच्या दृष्टीने देश अद्याप बराच मागासलेला आहे. टांझानिया शिलिंग हे येथील अधिकृत चलन असून एप्रिल १९७४ मध्ये १ पौंड स्टर्लिंग = १६·८४५ टां. शि. व १ अमे. डॉ. = ७·१४३ टां. शि. असा विनिमय दर होता. १ टां. शि.चे १०० सेंट होतात. ५, २०, ५० सेंट आणि १ व ५ टां. शि. यांची नाणी असतात. ५, १०, २० व १०० टां. शि. च्या नोटा असतात.

शेती : टांझानिया हा शेतीप्रधान देश असून सु. ९०% लोक शेतीवर अवलंबून आहेत. १९६६ मध्ये देशातील १३·२% जमीन लागवडीखाली होती. शेतकरी पारंपरिक पद्धतीने पोटापुरती पिके काढीत असला, तरी शासनपुरस्कृत जमीन-पद्धतींचा अवलंब करून उत्पादनात वाढ केली जात आहे. मका, तांदूळ, ज्वारी, द्विदलधान्ये ही प्रमुख अन्नपिके आहेत.

झांझिबार व पेंबा येथे तांदूळ, केळी, कसावा, कडधान्य, मका व ज्वारी ही प्रमुख अन्नपिके आहेत. लवंगा मुख्यतः पेंबा बेटावर होतात. दोन्ही बेटांवर नारळ हे महत्त्वाचे पीक आहे. झांझिबारवर मिरच्या, कोको, लिंबे व इतर फळे व तंबाखू होतात. मुख्य भूमीवर वाख, काजू यांशिवाय कापूस, पायरेथ्रम (एक वनस्पतिजन्य कीटकनाशक), तंबाखू, साखर, भुईमूग, कॉफी, चहा, तेलबिया इ. धनदायी उत्पन्ने आहेत. सहकाराला मोठे महत्त्व दिले जात आहे. न्येरेरेप्रणीत 'उजामाव्हिजिनी' म्हणजे समाजवादी खेडे योजनेप्रमाणे १९७४ पर्यंत ५,५०० गावे स्थापन झाली होती. तेथे सामुदायिक उत्पादन, संधीची समानता व स्वावलंबन यांस प्राधान्य असून शेतकऱ्यांच्या अशा सामुदायिक उपक्रमांस उत्पादनाच्या आणि समाजजीवनाच्या सोयी उपलब्ध करून देण्यास शासन बांधलेले आहे. समाजवादी मतप्रणाली व तदानुषंगिक नीती अगदी खालच्या थरापर्यंत पोहोचविण्याची ही योजना आहे. निरनिराळ्या पिकांसाठी नियंत्रण मंडळे स्थापिलेली आहेत. बहुउद्देशी प्रकल्पांतून शेतीला पाणीपुरवठा करण्याच्या योजना होत आहेत.

पशुधन : त्से त्से माशीमुळे पशुपालन व्यवसायात व्यत्यय येत असला, तरी दूध, मांस, कातडी इ. रूपांनी राष्ट्रीय संपत्तीत मोलाची भर पडते. १९७०-७१ मध्ये देशात १,३३,००,००० गुरे, २८,००,००० मेंढ्या, ४४,५०,००० शेळ्या, २२,००० डुकरे, १,६०,००० गाढवे आणि २,०६,००,००० कोंबड्या-बदके होती. नद्या, सरोवरे व समुद्र येथे मत्स्यसंपत्ती विपुल आहे. सागरी मासेमारीचा विकास अलीकडेच सुरू

झाला आहे. देशातील ५०·५ टक्के जमीन चराऊ कुरणे आणि गवताळ प्रदेश यांखाली होती.

जंगले : टांझानियाचा सु. १२ टक्के प्रदेश वनाच्छादित आहे. १९७० मध्ये ४,४०,००० घ. मी. कापीव ओंडके, ६,५५,००० घ. मी. इतर औद्योगिक लाकूड व ३,०५,००,००० घ. मी. जळाऊ लाकूड असे उत्पादन झाले. मॉहॉगनी, पोडोकॉर्पस, कापराची झाडे, खारफुटी, सागवान इ. वृक्ष महत्त्वाचे आहेत.

खनिजे : कित्येक ज्वालामुखींच्या विवरांत हिरे सापडतात. दक्षिणेकडे व व्हिक्टोरिया सरोवराच्या पूर्वेस सोने मिळते. पश्चिम भागात कथिल व टंगस्टन आहे. मध्य व पूर्व भागात अभ्रक आहे. दक्षिण भागात शिसे, तांबे, चांदी व सोने आढळले आहे. नैर्ऋत्य भागात कोळसा व लोखंड यांचे मोठे साठे आहेत. चुनखडक, जिप्सम, मीठ, केओलीन, फॉस्फेट हे किनारी व सरोवरी प्रदेशात सापडतात. टांझानाइट व इतर मौल्यवान खडे काही ठिकाणी मिळतात. उद्योगधंदे व वाहतूक यांची चांगली वाढ झाली म्हणजे या संपत्तीचा योग्य उपयोग होऊ शकेल.

शक्तिसाधने : देशातील कोळशाचा अद्याप नीटसा उपयोग होत नाही. पान्‌गानी नदीवरील हाले व पान्‌गानी फॉल्स येथील ४१,२०० किवॉ.ची जलविद्युत्‌केंद्रे व दारेसलाम येथील ३०,४०० किवॉ. ची दोन औष्णिक केंद्रे यांनी दारेसलाम, टांगा व मोरोगोरो यांस वीजपुरवठा होतो. किडाटू हे २०० मे. वॉ. उत्पादनाचे नवीन केंद्र आहे. किविरा नदीप्रकल्प हाती घेतला आहे. पान्‌गानी नदीवरील 'न्युम्बा या मुंगू' हा बहुउद्देशी प्रकल्प आहे. एकूण तीस गावांना औद्योगिक व घरगुती कामांसाठी वीज पुरविली जाते. दारेसलाम येथील तेलशुद्धीकरण केंद्राची क्षमता ७,५०,००० टनांची आहे. टॅनझॅम या १,७२८ किमी.च्या तेलनळाद्वारे झँबियाला खनिज पदार्थ निर्यात होतात.

उद्योगधंदे : अन्नपदार्थांवरील प्रक्रिया हा सर्वांत मोठा उद्योग असून कापडाचे उत्पादन वाढत आहे. दारेसलाम येथे अन्नपदार्थ, मद्ये, कापड, पादत्राणे, तेलशुद्धी, रबर, सिमेंट, मोटारीचे भाग जोडणे; टांगा येथे वाखाचा दोरा, फर्निचर, अन्नप्रक्रिया, खते; आरूशा व मोशी येथे अन्नपदार्थ, पेये, कापड व फर्निचर; म्वांझा येथे अन्नपदार्थ, पेये व कापड हे उद्योग चालतात. औद्योगिक उत्पादनाचा ९५ टक्के भाग देशातल्या देशातच खपतो. झांझिबारमध्ये काथ्या, पोती, दोरखंड, साबण, शिंपले, हस्तिदंती व एबनीवरील नक्षीकाम, धातुकाम इ. उद्योग आहेत. यांशिवाय ॲल्युमिनियमची भांडी, विटा व कौले, रासायनिक पदार्थ, काथ्याच्या व वाखाच्या चटया व वस्तू, काच, खिळे, कातडी सामान, रंग, कॉंक्रीट, वस्त्राची पाती, रबराच्या वस्तू, धातूच्या पत्र्याच्या वस्तू, साबण, प्लॅस्टिक, कीटकनाशके इ. वस्तूंची निर्मिती होते.

कामगार : १९६८ मध्ये एकूण चार लक्ष कामगारांपैकी दोन लक्ष शेतमजूर, मच्छीमार आणि जंगलकामगार होते. ८,००० खाणकामगार, ३०,००० बांधकामावर, ३,००० निर्मिती उद्योगात, १८,००० व्यापारात, ३०,००० वाहतूक व्यवसायात, ७५,००० विविध सेवांत व उरलेले शासकीय सेवेत होते. कायद्याने किमान वेतन ठरवून दिले आहे. आधी समझोत्याचा प्रयत्न केल्याशिवाय समेट करणे बेकायदा आहे. दारेसलाम येथे कामगारांना परवाना लागतो. बेकारांनी आपापल्या मूळ विभागात जावयाचे असते. १९६४ मध्ये टांगानिका कामगारांची राष्ट्रीय संघटना स्थापन झाली. तिचे कार्यवाहक, उपकार्यवाह अध्यक्षाने नेमलेले असतात. कामाचा दिवस ८ तासांचा व आठवडा ४५ तासांचा असतो. शेतमजुरांना काम नेमून दिले जाते; ते सु. ६ तासांत संपते, कामगारविषयक कायदे सामान्यतः आंतरराष्ट्रीय कामगार संघटनेच्या आदेशांनुसार केले जातात.

बँका : ईस्ट आफ्रिकन करन्सी बोर्डऐवजी १९६६ मध्ये बँक ऑफ टांझानियाची स्थापना झाली. १९६७ मध्ये सर्व बँकांचे राष्ट्रीयीकरण झाले. त्यांच्या जागी नंतर नॅशनल बँक ऑफ कॉमर्स व झांझिबारमध्ये पीपल्स बँक आली. तिच्या शाखोपशाखा सर्वत्र पसरलेल्या आहेत. त्याशिवाय रूरल डेव्हलपमेंट बँक, इन्व्हेस्टमेंट बँक व टांझानिया हौसिंग बँक आहेत. दि नॅशनल इन्शुअरन्स कंपनी, दि नॅशनल प्रॉव्हिडंट फंड, दि टांझानिया पोस्ट ऑफिस सेव्हिंग्ज बँक, दि पर्मनंट हौसिंग ॲंड फायनॅन्स कंपनी, दि टांझानिका डेव्हलपमेंट फायनॅन्स कंपनी, दि नॅशनल को-ऑपरेटिव्ह बँक, दि नॅशनल डेव्हलपमेंट क्रेडिट एजन्सी व नॅशनल लॉटरीज यांतर्फे आर्थिक गरजा भागविल्या जातात. प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष करांची वसुली तीन वेगवेगळ्या संस्थांकडून होते. प्राप्तिकर, उपरी कर, आयात कर व अबकारी कर आणि काही विशेष उत्पादनावरील ट्रान्सफर टॅक्स हे ईस्ट आफ्रिकन कम्युनिटीतर्फे वसूल होतात. व्यक्तिगत कर, निगम कर, पिकांवरील निर्यात कर, अप्रत्यक्ष विक्रीकर व मालमत्तेवरील व इतर कर मध्यवर्ती सरकार वसूल करते. वाहन नोंदणी, मद्य परवाने व बाजारबाकी (मार्केटड्यूज) यांची वसुली स्थानिक शासनातर्फे होते.

अर्थसंकल्प : १९७१-७२ सालच्या अर्थसंकल्पात जमेच्या बाजूस १,८५,९२,००,००० टां. शि. व खर्चाच्या बाजूस १,७८,०६,००,००० टां. शि. होते व ७,८६,००,००० टां. शि. ची शिल्लक होती. १९७४-७५ च्या अर्थसंकल्पात ३५,३५० लक्ष टां. शि. जमा व ३६,६१० लक्ष टां. शि. खर्च धरला होता. जमेच्या मुख्य बाबी आयातजकात, अबकारी, निर्यातकर, प्राप्तिकर, परवाने व इतर कर, विक्रीकर या असून खर्चाच्या मुख्य बाबी दळणवळण, वाहतूक, कामगार शिक्षण, शेती, अन्न व सहकार या होत्या. १९७१-७२ चा विकासखर्च ७७·२८ कोटी टां. शि. व १९६९-७० चे परदेशी कर्ज १४१·२४४ कोटी टां. शि. होते. वाढते आफ्रिकीकरण, वेगवान राष्ट्रीयीकरण व मोठी करवाढ यांमुळे परदेशी खासगी भांडवलगुंतवणुकीवर मोठाच विपरीत परिणाम झाला आहे.

विदेश व्यापार : १९७० मध्ये १,९३,९२,१५,७९४ टां. शि. ची आयात व १,६८,८७,३३,७५३ टां. शि. ची निर्यात झाली. आयातीत विजेशिवाय इतर यंत्रसामग्री १७·९ टक्के, वाहतूक सामग्री १४·८ टक्के, त्यांपैकी बसगाड्या, मालट्रक वगैरे ५·३ टक्के, लोखंड व पोलाद ५·५ टक्के, विजेची यंत्रे, उपकरणे वगैरे ५·२ टक्के, खनिज तेल वस्तू ४·४ टक्के, क्रूड पेट्रोलियम ३·७ टक्के, कापड व त्याच्या वस्तू ३ टक्के, रबरी धावा व ट्यूब २·५ टक्के, वैद्यकीय व औषधी सामान २·३ टक्के, कागद पुठ्ठे व त्यांच्या वस्तू २·२ टक्के होत्या. प्रमुख आयात ग्रेट ब्रिटनकडून २१·२ टक्के, चीन १३·७ टक्के, प. जर्मनी ९·४ टक्के, अमेरिका ८·६ टक्के, जपान ७·४ टक्के, इटली ५·६ टक्के, इराण ५·६ टक्के व नेदर्लंड्स ४·३ टक्के अशी झाली. निर्यातीत कॉफी १८·५ टक्के, कापूस १४·६ टक्के, वाख १०·६ टक्के, हिरे ९·५ टक्के, काजू ६·८ टक्के, खनिज तेल वस्तू ६·६ टक्के, लवंगा ६·५ टक्के, तंबाखू २·७ टक्के, चहा २·५ टक्के होते. घेणारे देश मुख्यतः ग्रेट ब्रिटन २२ टक्के, अमेरिका ९·६ टक्के, हाँगकाँग ७·५ टक्के, भारत ७·३ टक्के, झँबिया ७ टक्के, सिंगापूर ५·८ टक्के, जपान ५·७ टक्के व प. जर्मनी ४·७ टक्के असे होते. १९७१, ७२ व ७३ मध्ये आयात अनुक्रमे २४१·४ कोटी; २५९·८ कोटी आणि ३०७·४ कोटी टां. शि. ची झाली व निर्यात अनुक्रमे १७९·२ कोटी; २०६·३ कोटी व २०५·८ कोटी टां. शि. ची झाली. या तीन वर्षांत चीन व ग्रेट ब्रिटनकडून मोठ्या प्रमाणावर आयात व ग्रेट ब्रिटनकडे मोठ्या प्रमाणावर निर्यात झाल्याचे दिसते. समाजवादी राष्ट्रांबरोबरचा व्यापार वाढत आहे.

केन्या व युगांडा यांच्याकडून १९६९, ७०, ७१, ७२ या वर्षी आयात अनुक्रमे २९·१, ३३·५, ३१·१ व ३३·२ कोटी टां. शि. ची व त्यांच्याकडे निर्यात अनुक्रमे १०·४, १४·८, १९·७ व १३·३ कोटी टां. शि. ची झाली. अलीकडे टांझानिया व भारत यांचे मैत्रीचे व व्यापारी संबंध वाढत आहेत.

आर्थिक धोरण : दारिद्र्य, अज्ञान व रोगराई यांचे उच्चाटन करण्यासाठी देशाची सर्व साधनसंपत्ती कारणी लागावी म्हणून प्रमुख उत्पादन व विनिमय साधने शासन नियंत्रित करण्याचे टांझानियाचे धोरण आहे. त्यासाठी १९६९–७४ च्या दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत विकासासाठी फार मोठी तरतूद केलेली होती. खाजगी क्षेत्राचे महत्त्व कमी झाले असले, तरी किरकोळ व्यापार अद्याप खाजगी क्षेत्रातच आहे. १९६० पर्यंत याबाबत आशियाई व्यापाऱ्यांचे वर्चस्व होते; परंतु आता त्याचे जागी तिप्पट संख्येने आफ्रिकी व्यापारी आले आहेत. वाहनांची आयात, वाहतूक, शेती, बांधकाम व इतर अनेक लहानसहान व्यवसाय खाजगी क्षेत्राकडे आहेत. शासकीय उपक्रमात खाजगी औद्योगिक कंपन्या सहभागी होतात. १९६७ पासून सार्वजनिक क्षेत्राचे महत्त्व एकदम वाढले. बँका, आयात-निर्यात कंपन्या, गिरण्या व अन्नोत्पादक व्यवसाय यांचे राष्ट्रीयीकरण करण्याचा कार्यक्रम वेगाने सुरू झाला. राष्ट्रीय विमा कंपनी सार्वजनिक क्षेत्रात घेऊन तिच्याकडे विमा व्यवसायाची मक्तेदारी दिली गेली. शासनाने घाऊक व्यापार व खाद्याचा व्यवसाय यांतील मोठा भांडवल भाग आपल्याकडे घेतला. टांझानियाचे राष्ट्रीय विकास महामंडळ, पर्यटन महामंडळ, शेती व अन्न महामंडळ, बंदरे प्राधिकरण, वीजपुरवठा कंपनी, व्यापार महामंडळ यांच्यावर १९७०-७१ मध्ये मोठा भांडवली खर्च करण्यात आला. किंमती व उत्पादन यांत चढउतार होणाऱ्या प्राथमिक गरजांच्या वस्तूंबाबत अवलंबन कमी करून उत्पादनात विविधता आणण्याचे धोरण अंमलात आणले गेले. उजामाव्हिजिजिनीच्या प्रयोगाकडे आर्थिक दृष्ट्याही सर्वांचे लक्ष लागून राहिले आहे. ईस्ट आफ्रिकन कम्युनिटी–केन्या, युगांडा व टांगानिका यांची ईस्ट आफ्रिका हाय कमिशन ही संघटना १९४७ पासून समाईक गोष्टींच्या कारभारासाठी अस्तित्वात होती. टांगानिका स्वतंत्र झाल्यावर १९६१ मध्ये तिचे ईस्ट आफ्रिका कॉमन सर्व्हिसेस ऑर्गनायझेशनमध्ये रूपांतर झाले. १९६७ मध्ये केन्या, युगांडा व टांझानिया यांच्या प्रमुखांचा कांपाला येथे तह होऊन ईस्ट आफ्रिकन कम्युनिटी ही संघटना अस्तित्वात आली. तिची पाच मंडळे असतात : कॉमन मार्केट कौन्सिल, कम्युनिकेशन्स कौन्सिल, इकॉनॉमिक कन्सल्टेटिव्ह अँड प्लॅनिंग कौन्सिल, फायनॅन्स कौन्सिल व रिसर्च अँड सोशल कौन्सिल. एका संचालक मंडळाच्या नियंत्रणाखाली व्यापारी तत्त्वावर रेल्वे, बंदरे, विमानमार्ग व पोस्ट आणि टेलिकम्युनिकेशन्स यांची महामंडळे कार्य करतात.

वाहतूक व दळणवळण : टांझानियात १,२४८ किमी.चा दारेसलाम ते किगोमा व ३५० किमी.चा टांगा ते मोशी हे दोन प्रमुख लोहमार्ग आहेत. त्यांशिवाय मोशी–आरूशा ८५ किमी., अम्न्यूसी–रूव्हू १८७ किमी., कीलोसा–किडाटू १०९ किमी., ताबोरा–म्वांझा ३७७ किमी., कालीऊआ–एम्पांडा २१० किमी. हे लोहमार्ग आहेत. चीनच्या आर्थिक आणि तांत्रिक सहकार्याने १९७० मध्ये सुरू झालेल्या 'टॅनझॅम रेल्वे' प्रकल्पाच्या दारेसलाम ते झँबियातील लूसाकापर्यंत होणाऱ्या १,८६० किमी. लोहमार्गाच्या ट्रंडूमापर्यंतचा भाग १९७३ पर्यंत पुरा झाला व सर्व मार्ग १९७६ मध्येच पुरा झाला आहे.

टांझानियातील चार पूर्व-पश्चिम व तीन दक्षिणोत्तर प्रमुख रस्ते व त्यांना जोडणारे रस्ते यांचे जाळे १६,७४२ किमी.चे आहे. त्यांत राष्ट्रीय मुख्य रस्ते ५,४२१ किमी., विभागीय दुय्यम रस्ते १,४५९ किमी. व इतर रस्ते ९,८६२ किमी. आहेत. झांझिबारमधील ६१९ किमी.पैकी ४४२ किमी. डांबरी व पेंबामधील ३६३ किमी.पैकी १३० किमी. डांबरी आहेत. इंटरनॅशनल डेव्हलपमेंट असोसिएशन, स्वीडन व जागतिक बँक यांच्या साहाय्याने ईरिंगा व एम्बेया यांवरून जाणाऱ्या दारेसलाम ते लूसाका १,९३० किमी. रस्त्याचे काही भाग पुरे झाले आहेत. यामुळे दक्षिण टांझानियाही एकाकी राहिला नाही.

टांगानिका व व्हिक्टोरिया सरोवरांतून होणाऱ्या जलवाहतुकीमुळे केन्या, युगांडा, झाईरे, बुरूंडी व झँबिया या देशांशी संपर्क साधला जातो. दारेसलाम हे मुख्य बंदर असून टांगा व मत्वारा (मीकींदानी) ही बंदरे अनुक्रमे मुख्यतः वाख व काजू यांच्या निर्यातीची आहेत. म्वांझा हे व्हिक्टोरिया सरोवरातील बंदर आहे. झांझिबार हे बेटाचे बंदर असून तेथून मुख्यतः लवंगा, खोबरे व खारफुटीची साल निर्यात होते.

ईस्ट आफ्रिकन एअरवेज कॉर्पोरेशनतर्फे अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय हवाई वाहतूक होते. दारेसलाम येथे प्रमुख आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून १९७१ मध्ये किलिमांजारो येथे आणि १९७३ मध्ये पेंबावर आंतरराष्ट्रीय विमानतळ बांधले आहेत. सु. २० देशांतर्गत विमानतळ व सु.२०० धावपट्ट्या देशात आहेत. झांझिबार येथे एक विमानतळ आहे.

देशात चार दैनिके निघतात. त्यांपैकी तीन स्वाहिली भाषेत असतात. 'टानु'चे मुखपत्र *ऊहूरु* व *अन्युरूमो* ही त्यांत प्रमुख आहेत. *स्टँडर्ड टांझानिया* हे इंग्रजी वृत्तपत्र आहे. *संडे न्यूज* हे त्याचे साप्ताहिक आहे. *नॅशनालिस्ट* हे आणखी एक इंग्रजी दैनिक आहे. *यंग आफ्रिका* हे गुजराती साप्ताहिक असून पंचवीसचे वर मासिके निघतात. त्यांतील बहुतेक स्वाहिली असतात. झांझिबारमध्ये *अदल इन्साफ* इंग्रजी व स्वाहिली आणि *डेली कमर्शियल रिपोर्ट* इंग्रजी व गुजराती या दैनिकांशिवाय इंग्रजी, स्वाहिली, गुजराती व अरबीमध्ये अनेक साप्ताहिके निघतात.

दारेसलाम येथे बिनतारी प्रक्षेपण केंद्र असून तेथून स्वाहिली व इंग्रजीत कार्यक्रम प्रसारित होतात. रेडिओ टांझानियाचे कार्यक्रम मोझँबीक, ऱ्होडेशिया, द. आफ्रिका व नामीबिया यांच्या भाषांतूनही प्रक्षेपित होतात. १९७४ मध्ये देशात ५,००,००० रेडिओ होते. देशात दूरचित्रवाणी नाही; परंतु १९७३ मध्ये झांझिबार येथे पहिले रंगीत दूरचित्रवाणी केंद्र सुरू झाले. १९६८ मध्ये देशात २३० डाक घरे होती. १९७२ अखेर ४३,८२० दूरध्वनियंत्रे होती. झांझिबारमध्ये दूरध्वनी केंद्र असून तेथून पेंबा बेटावरील वेटे, चाकेचाके व एम्कोआनी येथे संपर्क साधता येतो. दोन्ही बेटांची मिळून ७ डाक घरे व १,७५० दूरध्वनियंत्रे आहेत.

लोक व समाजजीवन : टांझानियात अनेक टोळ्यांचे लोक राहत आले असले, तरी कोणत्याही एका टोळीचे लोक राजकीय, सांस्कृतिक किंवा ऐतिहासिक दृष्ट्या वरचढ होऊ शकलेले नाहीत. पाषाणयुगात येथे जे बुशमेनसदृश्य लोक होते, त्यांचेच वंशज हल्लीचे सांदावे होत. इ. स. पू. १००० च्या सुमारास बुरूंगी, गॉरोवा, इराक्व व अंबुगू हे कुशायटिक इथिओपियातून येऊन येथील पठारी प्रदेश व खचदरी येथे पसरले. पुढील सहस्रकात पश्चिमेकडून व नैर्ऋत्येकडून आलेले बांटूभाषी बहुसंख्य शेती करणारे व लोखंडी हत्यारे वापरणारे असल्यामुळे त्यांनी आधीच्या लोकांना सामावून घेतले किंवा दुसरीकडे पिटाळले. हळूहळू चालीरीती, समाजव्यवस्था व भाषा स्थिर झाल्या. सध्या फक्त सुकुमांचीच संख्या दहा लाख आहे. न्याम्वेझी, हेहेत न्याकूसा, हाया चग्गा, गोगो आणि हा हे प्रत्येकी तीस हजारांवर आहेत. अन्गोनी, न्याकूसू व याओ उत्तरेकडे सरकलेले बांटू होत. लूओ, टाटोगा आणि मसाई या नायलोटिकांचा वेगळाच गट आहे. या मूळच्या आफ्रिकी लोकांशिवाय येथे आशियाई व यूरोपीय अल्पसंख्य आहेत. आशियाईमध्ये इस्माइली, बोहरा, शीख, पंजाबी, जैन आणि गोवेकर आहेत. यूरोपीयांत इंग्लिश भाषी बहुसंख्य आहेत. त्यांशिवाय जर्मन, स्कँडिनेव्हियन, इटालियन व ग्रीक आहेत. अरब ही एक वेगळीच अल्पसंख्य जमात आहे. १९६७ च्या जनगणनेप्रमाणे त्या वेळी देशात १६,८८४ यूरोपीय, ७५,०१५ भारतीय व पाकिस्तानी, २९,७७५ अरब आणि इतर ८३९, न नोंदलेले १,५९,०४२ व १,१४,८१,५९५ आफ्रिकी

होते. वेगवेगळ्या बोलीभाषा व चालीरीती असलेल्या आफ्रिकींच्या शंभरांहून अधिक टोळ्या होत्या. १९६६ मध्ये रूआंडामधून १३,५००, काँगोमधून ८०० व मोझँबीकमधून १२,००० निर्वासित येथे आलेले होते.

दक्षिण भागातून मध्य आफ्रिकेवर आणि दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताकाच्या खाणप्रदेशाकडे होणारे देशांतर थांबले असले, तरी आर्थिक कारणांमुळे देशाच्या दक्षिण भागाकडून उत्तर भागाकडे स्थित्यंतर चालूच आहे. अरब व इतर आशियाई आणि यूरोपीय आप्रवाशांपैकी आशियाईंचे आप्रवासन जवळजवळ थांबलेलेच आहे.

लोकवस्तीचे वितरण बरेचसे विषम आहे. उंचीवरील प्रदेश, व्हिक्टोरिया सरोवराजवळचा प्रदेश व इतर जलसमृद्ध प्रदेशांत ती दाट आहे, तर मध्य व पश्चिम भागात त्से त्से माशीच्या त्रासामुळे व रुक्षपणामुळे ती विरळ आहे. १९६७ च्या जनगणनेनुसार मुख्य भूमीवरील लोकवस्तीची घनता दर चौ. किमी.ला १३·३५ होती. म्वांझा आणि किलिमांजारो विभागात ती दर चौ. किमी.ला अनुक्रमे ५३·८४ व ४८·८४ होती, तर रूवूमा व ताबोरा विभागात ती दर चौ. किमी. ला ६·९ पेक्षाही कमी होती. मसाई, मोंडूली, नाचिंग्वा आणि एम्पांडा भागात ती दर चौ. किमी. ला फक्त १·९, तर उकेरेवे भागात ती दर चौ. किमी. ला १७० इतकी आहे.

मुख्य भूमीवरील लोकसंख्या १९५७–६७ या दशकात ३५ टक्के वाढली. मृत्युप्रमाण दरहजारी २४-२५ वरून २२ वर आले, तर जननप्रमाण दरहजारी ४५-४६ वरून ४७ वर गेले. आयुर्मर्यादा ३५ ते ४० वर्षे होती, ती ४०-४१ वर्षे झाली. लोकसंख्येचे एक वैशिष्ट्य असे की ४४ टक्के लोक १५ वर्षे वयाखालचे आहेत, तर ७५ वर्षे वयावरील लोक फक्त ३ टक्के आहेत. पुरुष आणि स्त्रिया यांचे प्रमाण ९५ : १०० आहे. टांगा, पान्गानी व एमुझिझी भागात ते १२० : १०० आहे, तर कीबोन्डो, कासूलू व एन्जोम्बे भागात ते ८० : १०० असे आहे.

भाषा : इंग्रजी व किउंगुजा (अभिजात स्वाहिली) या अधिकृत भाषा आहेत. स्वाहिली ही किनारी भागात उद्‌गम पावून पश्चिमेकडे पसरत गेली व लोकांची मुख्य भाषा बनली. ती मूलतः एक बांटू भाषा असून तिच्यात अरबी, इंग्रजी, हिंदी व पोर्तुगीज शब्दांची मोठी भर पडलेली आहे. ९५% लोक बांटू भाषा बोलतात. त्यांच्या शंभराहून अधिक बोली ओळखता येतात. किसूकूमा, किन्याम्वेझी, किमाकोंडे, किहाया, किचग्गा, किगोगो, किहा, किहेहे, किन्याक्यूसा व किझुगुरू या त्यांत प्रमुख आहेत. मसाई, टाटोगा व लूओ लोक नायलॉटिक भाषा बोलतात. इराक्व, गॉरॉवा, अलावा, अन्गोम्विया व अंबुगू हे कुशायटिक भाषा बोलतात. सांदावे व हाड्झा हे दक्षिण आफ्रिकेतील बुशमेन व हॉटेंटॉट यांच्या खोइसान किंवा क्लिक भाषा बोलतात. किनारी प्रदेशात अरबी प्रचलित आहे. आशियाई लोक गुजराती, हिंदी, पंजाबी व उर्दू बोलतात. गोवेकर कोकणी बोलतात.

धर्म : जडप्राणवादी लोकांची संख्या हळूहळू कमी होत आहे. १९६७ मध्ये ३१ टक्के लोक निरनिराळ्या खिस्ती पंथांचे, ३१ टक्के शिया आणि सुन्नी पंथीय मुस्लिम आणि आशियाई लोकांत इस्माइली, हिंदू, जैन, बौद्ध, रोमन कॅथलिक व पारशी लोक होते. रोमन कॅथलिक बहुतेक गोवेकर होते.

झांझिबार व पेंबा बेटांत सु. तिसरा हिस्सा लोक अलीकडे मुख्य भूमीवरून गेलेले आहेत. स्थानिक बांटू लोकांपैकी पेंबा बेटावर पेंबा व झांझिबार हाडिमू व टुंबाटू आहेत. दहाव्या शतकात आलेल्या पर्शियनांना त्यांनी सामावून घेतले. हे व काही गुलामांचे वंशज आपणास शिराझी म्हणवितात. आफ्रो-शिराझी या बेटांवर बहुसंख्य आहेत. काही कॉमोरियन आणि सोमाली आहेत. अरबही बरेच आधी स्थिर झाले होते. ओमानमधून आलेले अरब उच्च समजले जात. नंतर आलेले गरीब अरब मांगा होत. आशियाई लोकांत मुस्लिम व मुस्लिमेतर आहेत. झांझिबारमधील ९६ टक्के अरब आणि आफ्रिकी लोक मुस्लिम आहेत. काही तेथील पारंपरिक धर्मांचे आहेत. स्थानिक मुस्लिम बहुतेक सुन्नी आहेत. इतर इस्लामीत आशियाई इस्माइली, इथना आशारी, सुन्नी व बोहरा आहेत. मुस्लिमेतर आशियाई अल्पसंख्यांक बहुतेक हिंदू आणि गोवेकर खिस्ती आहेत.

झांझिबार व पेंबा यांची १९६७ ची लोकसंख्या ३,५४,३६० होती. १९५७–६७ पर्यंत १८ टक्के वाढ झालेली होती. झांझिबारमध्ये लोक जास्त असले, तरी पेंबामधील लोकसंख्येची घनता जास्त आहे (दर चौ. किमी.ला १६४·२३).

पुरुष आणि स्त्रिया यांचे प्रमाण १०२ : १०० आहे. झांझिबारच्या मागरिब भागात ते १२४ : १०० आहे. मुख्य भूमीवर नागरी वस्तीचे प्रमाण ६ टक्के, तर या बेटांवर ते २३ टक्के आहे. १९५७–६७ या दशकात बालमृत्यूचे प्रमाण हजारी १६० वरून १४० वर आले, तरी एकंदर मृत्युप्रमाण हजारी २०-२१ इतकेच राहिले. आयुर्मर्यादा ४२-४३ वरून ४३-४४ वर गेली.

या बेटांवर स्वाहिली हीच प्रमुख भाषा आहे. किपेंबा, किहडिमू आणि किटुंबाटू या बांटूभाषा चालतात. बोलीभाषा पुष्कळ आहेत. आशियाई लोक गुजराती, कच्छी व हिंदुस्तानी बोलतात. शाळांत इंग्रजी शिकविले जाते व ती भाषा पुष्कळशी वापरतातही आहे.

या बेटांवरील ग्रामीण वस्तीत पूर्वी पन्नासाहून कमी अरब कुटुंबांकडे नारळ व लवंगा यांच्या बागा होत्या. जमिनीचे राष्ट्रीयीकरण व त्यापाठोपाठच्या शेतीसुधारणा यांमुळे सर्वच चित्र आमूलाग्र बदलून गेले. १९७० पर्यंत २४,००० शेतकरी कुटुंबांना प्रत्येकी १·२ हे. जमीन देऊन अन्नधान्यांच्या, विशेषतः भाताच्या उत्पादनास उत्तेजन देण्यात आले. पूर्वेकडे मच्छीमारी अद्यापही महत्त्वाची आहे. नागरी वस्तीत जुन्या, अरुंद रस्त्यांच्या, विशिष्ट पौर्वात्य छापाच्या विभागांकडून आधुनिक सुखसोयींच्या विभागांकडे लोकवस्ती आकर्षित होत आहे. तथापि झांझिबार (लोक. ६८,४९०–१९६७) चे मुस्लिम स्वरूप अद्याप कायम आहे. अन्गांबो या पूर्वीच्या आफ्रिकी विभागाला आधुनिक स्वरूप दिले जात आहे. किलिमानी, बांबी व चानी ही नवीन ग्रामीण शहरे विकसित होत आहेत. पेंबामध्ये एम्कोआनी, चाकेचाके व वेटे येथे अशाच प्रकारचे रूपांतर होत आहे.

मुख्य भूमीवर ग्रामीण भागात बहुतेक लोक दूरदूर पसरलेल्या शेतांवरील घरात राहतात. किनारी प्रदेशातील शेती व मच्छीमारी गावे वेड्यावाकड्या रस्त्यांची, नारळी, काजू, कसावा व इतर पिके यांच्या अंगणांनी वेढलेल्या मातीच्या घरांची असतात. किलिमांजारो व म्वेरू विभागात घरे व त्यांची अंगणे दाटीवाटीने वसलेली असतात. त्यापेक्षा थोड्या कमी उंचीवर केळी व कॉफी यांच्या बागा दिसतात. शंकूच्या आकाराच्या छपराच्या वाटोळ्या झोपड्यांऐवजी चौकोनी नवीन घरे येत आहेत. सुकुमांच्या गावात बाग, गृहप्रमुख व त्याच्या बायकांची घरे, धान्याची कोठारे, गोठा यांभोवती एका बाहेर एक अशी कुंपणे असतात. गोगोंची बसकी, सपाट छपरांची चौकोनी घरे गोठ्याभोवती बांधलेली असतात. या सर्वांत आता वेगाने सुधारणा होऊन आधुनिक चौकोनी घरे येत आहेत. नागरी विभागात ग्रामीण समाजाची बंधने सैल झालेली असतात आणि वस्ती बहुदेशीय असते. दारेसलामच्या व्यापारी विभागात अलीकडेपर्यंत आशियाईंचा प्रभाव होता. कमी उत्पन्नाच्या लोकांच्या उपनगरातील स्वाहिली घरांतही खूप गर्दी असते. श्रीमंतांचे बंगले सुंदर परिसरात दूरदूर असतात. टांगा या पेंबासमोरच्या शहरात जुन्या जर्मन इमारती कायम आहेत. आरूशा हे नवे शहर ईस्ट आफ्रिकन कम्युनिटीची राजधानी आहे.

कमी उत्पन्नाच्या गटातील लोकांसाठी घरबांधणीची योजना आहे.

१९६२ च्या नॅशनल हौसिंग कॉर्पोरेशनचा १९७१ पर्यंत बराचसा खर्च दारेसलाममधील गलिच्छ वस्तीसुधारणा व सु. ४,००० कमी खर्चाची व ४०० मध्यम खर्चाची घरे यांवर झालेला आहे.

शासनाची समाजकल्याण योजना नाही. शासनाचे समूह विकास व राष्ट्रीय संस्कृती मंत्रालय समूह विकासावर लक्ष केंद्रित करते. ते ग्राम-विकास मंडळांच्या स्थापनेस उत्तेजन व साहाय्य देते तसेच प्रशिक्षित नोकरवर्ग पुरवून स्थानिक रस्ते, पूल, पाणीपुरवठा, बाजार, शाळा, दवाखाने व सामूहिक केंद्रे इत्यादींस चालना देते. साक्षरता व आरोग्य मोहिमा आणि अधिक उत्पादन कार्यक्रम यांसही मदत करते. वृद्ध, विधवा, शारीरिक किंवा मानसिक न्यूनतेच्या लोकांची जबाबदारी पारंपरिक टोळीव्यवस्था घेते. अनाथ मुलांचा प्रश्नही असाच सोडविला जातो. त्यात मिशन व स्वयंसेवामंडळेही सक्रिय भाग घेतात.

आरोग्य : टांझानियात हिवताप, निद्रारोग, काही परोपजीवी जंतूंमुळे होणारे रोग आणि देवी, बालपक्षाघात, कुष्ठरोग, क्षय, आमांश, आंत्र-ज्वर यांसारखे संसर्गजन्य रोग आहेत. त्यांत अपपोषणाचीही भर पडते. यांस आळा घालण्याच्या योजनांना यश येत आहे. देशभर शासन, स्थानिक संस्था आणि मिशन यांनी चालविलेले वैद्यकीय सेवेचे जाळे पसरले आहे. शासन व मिशन यांनी चालविलेली १२० हून अधिक रुग्णालये आहेत; परंतु लोकांस मुख्यतः १,६०० दवाखान्यांचाच वैद्यकीय मदत म्हणून उपयोग होतो. सार्वजनिक वैद्यकीय सेवेचे सामा-जिकीकरण झाले असले, तरी खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय चालू आहे. सु. २२,००० लोकांना १ डॉक्टर असे प्रमाण पडते. रोगप्रतिबंधके, पोषण, परिसराची स्वच्छता, सूतिका व बालआरोग्य, सांसर्गिक रोगांचे नियंत्रण आणि ग्रामीण आरोग्य केंद्रांची स्थापना यांवर भर दिला जात आहे. १९६७ मध्ये देशात २९५ डॉक्टर, ५ दंतवैद्य, ११ औषधनिर्माते, १,८०७ परिचारिका व दाया होत्या. रुग्णालये, दवाखाने व चिकित्सा-लये १,३९९ होती व २२,११७ खाटा होत्या. शासकीय रुग्णालयात व चिकित्सालयात प्रवेश, राहणे, देखरेख, उपचार ही सर्व मोफत अस-तात. दारेसलाम येथील मुहिंबिली रुग्णालय व वैद्यकीय केंद्रे येथे ५०० परिचारिका व इतर सेवक यांच्या शिक्षणाची सोय आहे.

शिक्षण : अध्यक्ष न्येरेरे यांनी १९६७ मध्ये स्वावलंबनासाठी शिक्षण—*एज्युकेशन फॉर सेल्फ रिलायन्स* या पुस्तकात व्यक्त केलेल्या मतां-नुसार शिक्षणाचा रोख विद्यापीठीय शिक्षणाकडून समाजसेवेकडे वळ-विला गेला आहे. प्राथमिक शाळा प्रवेशाचे वय ७ वर्षे करून प्रात्यक्षिक शिक्षणावर भर देण्यात आला आहे. १९७३-७४ पासून शिक्षण निःशुल्क करण्यात आले आहे. शासन, स्थानिक स्वराज्य संस्था व मिशन ही शाळा चालवितात. १९७१ मध्ये ४,१३३ प्राथमिक शाळांतून १९,७८६ शिक्षक आणि ९,०२,६०९ विद्यार्थी होते; १४१ माध्यमिक शाळांतून ३,१९९ शिक्षक व ३२,६०३ विद्यार्थी होते; व्यावसायिक शिक्षणाच्या चार शाळा होत्या. शिक्षक प्रशिक्षणाच्या २२ विद्यालयांतून ३२७ शिक्षक व ४,४७१ विद्यार्थी होते. त्यांपैकी दरवर्षी २,७२५ कामावर रुजू होत आहेत. दारेसलाम येथील विद्यापीठीय महाविद्यालय ईस्ट आफ्रिका युनिव्हर्सिटीचा एक भाग आहे. तेथे ३०८ शिक्षक व २,०६० विद्यार्थी होते. झांझिबारमध्ये १९६७ मध्ये ९० प्राथमिक शाळांतून ३९,००० विद्यार्थी व १२ माध्यमिक शाळांतून १,९६१ विद्यार्थी होते. १९६१ पर्यंत आफ्रिकी, आशियाई व यूरोपीय मुलांसाठी वेगवेगळ्या शाळा व पद्धती होत्या. आता सर्वांसाठी एकाच प्रकारची शाळा व पद्धती आहे.

टांगा येथील टांगा मेमोरियल लायब्ररी; दारेसलामची टेक्निकल इन्स्टिट्यूट लायब्ररी व युनिव्हर्सिटी कॉलेजची लायब्ररी ही प्रमुख ग्रंथा-लये आहेत. दारेसलामची कम्युनिटी सेंटर फ्री लायब्ररी सबंध देशात ठिकठिकाणी पुस्तके वाचण्यासाठी पुरविते. अमेरिकेच्या माहिती खात्याचेही ग्रंथालय आहे.

दारेसलाम येथील नॅशनल म्यूझीयम ऑफ टांझानियामध्ये तांत्रिक, पुरातत्त्वीय, ऐतिहासिक, भूशास्त्रीय व निसर्गेतिहास यांचे विभाग आहेत. डोडोमा येथे भूशास्त्रीय संग्रहालय आहे. झांझिबार येथे पीस मेमोरियल संग्रहालय व ग्रंथालय आहे. तेथे झांझिबार व पेंबा यांचे वंश, इतिहास, उद्योग, निसर्गेतिहास याचे विभाग आहेत.

कला व क्रीडा इत्यादी : इयासी सरोवराच्या उत्तरेस ओल्डुवायी निदरीत सु. अठरा लक्ष वर्षांपूर्वीच्या मानवी वस्तीचा पुरावा मिळाला आहे. खडकावरील चित्रे, ढिगारे व इतिहासपूर्व मानवी वस्त्यांचे पुरावे सापडतच आहेत. चीन, भारत, अरबस्तान व नंतर यूरोप या सागर-पार देशांशी आलेल्या संबंधांचे परिणाम येथे दिसून येतात. तथापि येथील परंपरा, भाषा व चालीरीती यांची विविधता हा या देशाचा सांस्कृतिक वारसा आहे. येथील स्वाहिली भाषा आफ्रिकेच्या फार मोठ्या प्रदेशात पसरली आहे. येथील रूपणकलात लाकडांवरील माकोंडे, अप्रतिरूप कोरीवकाम, प्राणी आणि लोक यांचे झारामो कोरीवकाम, मसाईची शस्त्रनिर्मिती यांचा समावेश होतो. झांझिबार येथील लाकडी अरबी संदुका व उत्कृष्ट कोरीवकामाचे जडावाचे दरवाजे प्रसिद्ध होते. इतरत्र टोपल्या, चटया विणणे, भांडी, कातडी वस्तू, ढोल आणि वाद्ये तयार करणे या दैनंदिन व्यवहाराच्या कला आहेतच. प्रत्येक टोळीची विशिष्ट नृत्ये आणि लोककथा असतात. स्वाहिली गद्य व काव्य यांस पुन्हा बहर येत आहे. शाबन रॉबर्ट यांचे गद्य व काव्य लक्षणीय आहे. अध्यक्ष न्येरेरे यांनी आपल्या राजकीय व सामाजिक मतांच्या लिखाणा-बरोबरच शेक्सपिअरच्या नाटकांचे स्वाहिलीत भाषांतर केले आहे.

टांझानियात फुटबॉल, क्रिकेट, मैदानी व मर्दानी खेळ, कसरती, टेनिस, पोहणे, मासे पकडणे हे क्रीडाप्रकार लोकप्रिय आहेत. यांच्या संघटनाही आहेत.

पर्यटन : टांझानियातील आठ राष्ट्रीय उद्याने; सर्व आफ्रिकेतील उत्कृष्ट उद्यानांपैकी आहेत. सेरेंगेटी व रूआहा उद्यानाचे क्षेत्रफळ २५,००० चौ. किमी. हून अधिक आहे. गोंबे येथे चिंपँझी पहावयास सापडतात. एन्‌गोरॉंगोरो उद्यानातील प्रचंड ज्वालामुखी विवर, किलि-मांजारो व मेरू पर्वत शिखरे, व्हिक्टोरिया व टांगानिका सरोवरे ही निसर्गसौंदर्यासाठी प्रसिद्ध आहेत. पर्यटकांसाठी गिर्यारोहण, शिकार, जलपर्यटन, मच्छीमारी इत्यादींच्या सोयी केल्या जातात. पर्यटन व्यव-साय वाढत असून त्यास उत्तेजन दिले जाते. १९७२ मध्ये १०४ निवासांतून ५,७१५ खाटांची सोय केलेली होती. दारेसलाम येथे टांझानिया पर्यटन महामंडळाची कचेरी असून आरूशा येथील तिच्या शाखेतर्फे देशातील वन्यपशुदर्शनाच्या सहलींची योजना होती.

दारेसलाम, डोडोमा, झांझिबार, आरूशा यांशिवाय म्वांझा, किगोमा, मूसोमा, बूकोबा ही सरोवरांवरील बंदरे, टांगा व मत्वारा ही सागरी बंदरे आणि मोशी, मोरोगोरो, ईरिंगा, ताबोरा ही शहरे महत्त्वाची आहेत. (चित्रपत्रे ९, ३५).

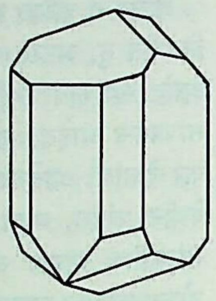
संदर्भ : 1. International Bank for Reconstruction and Development, *The Economic Development of Tanganyika*, Baltimore, 1960.
2. Middleton, J.; Campbell, J. *Zanzibar : Its Society and Its Politics*, London, 1965. 3. Oliver, R.; Mathew, G.; Harlow, V. Eds. *History of East Africa, 2 Vols.*, London, 1963, 1965.

परांजपे, श. द.; लिमये, दि. ह.; कुमठेकर, ज. ब.

टाकणखार : (सवागी, बोरॅक्स). खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, प्रचिनाकार. पाटन (100) स्पष्ट [→ स्फटिकविज्ञान]. संपुंजित व पट-लांच्या रूपातही हा आढळतो. भंजन शंखाभ. काहीसा ठिसूळ. कठिनता २–२.५. वि. गु. १.७. चमक काचेसारखी, दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रंगहीन किंवा पांढरा. चव गोडसर. रा. सं. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$. चंद नळीत तापविल्यास यातून पाणी बाहेर पडते. सरोवरातील लवणयुक्त पाण्याच्या बाष्पीभवनाने टाकणखार तयार होतो व जिप्सम, केर्नाइट,

कोलमनाइट वगैरे खनिजांच्या जोडीने आढळतो. टंकण या संस्कृत शब्दावरून टाकणखार, तर चमकणे अर्थाच्या बराक या अरबी शब्दावरून बोरॅक्स हे इंग्रजी नाव पडले आहे. ठाकूर, अ. ना.

इतिहास : सु. चार हजार वर्षांपूर्वी बॅबिलोनियन लोक सोनारकामात वापरण्याकरिता टाकणखार हिमालयापलीकडील प्रदेशातून (तिबेट) आणवीत. प्राचीन ईजिप्शियन याचा उपयोग शवे टिकविण्याकरिता (ममी) करीत. चिनी आणि अरबही उद्योगधंद्यात टाकणखार वापरीत असत. *सुश्रुतसंहिता* या वैद्यकीय ग्रंथात याचा उल्लेख आहे.



टाकणखाराचा स्फटिक

यूरोप खंडाला याचा प्रथम परिचय मार्को पोलो यांनी तेराव्या शतकात करून दिला.

पूर्वी टाकणखाराचा पुरवठा मुख्यतः तिबेटमधून होत असे. काश्मीरमधील पुगा खोऱ्यामध्ये याचे साठे आहेत. त्यापासूनही काही उत्पादन होत असे. अशुद्ध टाकणखार शुद्ध करून निर्यात करण्याचा व्यवसाय भारतात पूर्वी होता. आधुनिक काळात अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने प्रामुख्याने जागतिक पुरवठा करतात.

खनिज साठे : पूर्व काश्मीरातील रुप्शू जिल्ह्यापासून ईशान्य तिबेटमधील हुंदेश येथपर्यंतच्या भागात टाकणखार खनिजाचे साठे आहेत. पुगा खोऱ्यात त्याचप्रमाणे रूडोकपासून मानस सरोवरापर्यंतच्या भागातही त्याचे अस्तित्व आहे. राजस्थानमधील सांबर सरोवराच्या पाण्यात ०·५ टक्के टाकणखार आहे. काठेवाडात लिमडी नजीकच्या भागांतील मातीत टाकणखार आढळतो.

इटलीमधील काही ➪ *उन्हाळ्यांच्या* पाण्यापासून प्रत्यक्ष टाकणखार नव्हे; पण बोरिक अम्ल मिळते. त्यापासून टाकणखार काही प्रमाणात बनवितात.

दक्षिण अमेरिकेतील अर्जेंटिना, चिली, पेरू त्याचप्रमाणे कॅनडा, चीन, जर्मनी, सिरिया, तुर्कस्तान, रशिया इ. देशांत टाकणखार किंवा तो बनविता येण्यासारख्या खनिजांचे लहान मोठे साठे आहेत व त्यांपासून वेळोवेळी थोडेफार उत्पादनही झाले आहे. तथापि विस्तार, खनिजाची प्रत व वाहतुकीची अनुकूलता या दृष्टींनी महत्त्वाचे आधुनिक साठे म्हणजे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील मोहावी वाळवंटातील क्रामेर जिल्ह्यातील साठे व सर्ल्स सरोवरातील लवणजल हे होत.

उत्पादन : क्रामेर खाणीत जमिनीखाली सु. ४० मी. पासून ३०० मी. पर्यंत टाकणखार खनिजाचा साठा आहे. या खनिजात टाकणखार व केर्नाइट $Na_2O \cdot 2B_2O_3 \cdot 4H_2O$ ही मुख्य लवणे आहेत. हे खनिज अंदाजे १० कोटी टन असावे. विवर पाडून खाणीतून इतर खनिजे वर काढतात त्याच पद्धतीने हे खनिज वर काढून यंत्राने त्याचे पीठ करतात. खाणीतील वेगवेगळ्या ठिकाणांहून काढलेली खनिजे त्यांतील B_2O_3 या संयुगाच्या प्रमाणानुसार मिसळून B_2O_3 चे विशिष्ट प्रमाण असलेले मिश्रण बनवितात व त्याचा जलविद्राव करतात. तो विशेष प्रकारच्या बाष्पावरण असलेल्या पात्रात घालून उकळेपर्यंत तापवितात. टाकणखार व लवणे विरघळतात व दगडमाती इ. अविद्राव्य (न विरघळणारे) पदार्थ तसेच राहतात. हलत्या चाळण्यांच्या योगाने ते काढून टाकले म्हणजे एक गढूळ विद्राव मिळतो. तो विशेष प्रकारच्या पात्रात घालून आटवून संहत करतात (विद्रावातील विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण वाढवितात). गढूळपणा देणारी द्रव्ये गाळाच्या रूपाने एकत्र होतात. ती गाळली म्हणजे नितळ विद्राव मिळतो. त्यापासून निर्वात-स्फटिकीकरण पात्रे वापरून अंशतः शुद्ध टाकणखार मिळवितात व तो काढून घेऊन व पुन्हा स्फटिकीकरण करून शुद्ध टाकणखार बनवितात.

सर्ल्स सरोवरातील साठ्याचा सु. ४५ टक्के भाग संतृप्त (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण जास्तीत जास्त असलेल्या) लवण जलाच्या रूपात आहे. घनरूप लवणाच्या अधूनमधून असणाऱ्या मोकळ्या जागेत तो भरलेला आहे. इष्ट त्या खोलीवरील लवणजल पंपाने काढून घेऊन टाकणखार प्राप्तीसाठी वापरतात. या जलात टाकणखाराशिवाय सोडियम क्लोराइड, सोडियम सल्फेट, सोडियम कार्बोनेट, पोटॅशियम क्लोराइड व इतर काही लवणे असतात. ती वेगळी करण्याकरिता दोन पद्धती प्रचारात आहेत : (१) बाष्पीकरण पद्धत व (२) कार्बोनेशन पद्धत.

बाष्पीकरण पद्धतीत लवणजल विशेष तऱ्हेच्या बाष्पपात्रांत घेऊन त्यांचे नियंत्रित बाष्पीकरण करतात. त्यायोगे सोडियम क्लोराइड, सल्फेट व कार्बोनेट ही लवणे अविद्राव्य होऊन बाहेर पडतात आणि काढली जातात. नंतर राहिलेल्या विद्रावाचे आणखी बाष्पीकरण पोटॅशियम क्लोराइडचा संतृप्ति-बिंदू येईपर्यंत केले व विद्राव थंड केला म्हणजे पोटॅशियम क्लोराइड वेगळे होते आणि टाकणखाराचा अतितृप्त विद्राव मिळतो. तो थंड केला म्हणजे प्रथम अंशतः शुद्ध टाकणखार मिळतो. तो स्फटिकीकरणाने शुद्ध करतात.

कार्बोनेशन पद्धतीत कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूचा उपयोग करून सोडियम कार्बोनेटाचे सोडियम बायकार्बोनेटामध्ये रूपांतर करतात. हा कमी विद्राव्य असल्यामुळे बाहेर पडतो. राहिलेल्या विद्रावापासून नंतर टाकणखार नेहमीप्रमाणे बनवितात.

रासायनिक गुणधर्म : पाण्यात तसेच ग्लिसरिनामध्ये हा विद्राव्य असून जलविद्रावातून त्याचे एकनत-चित्याकृती [→ स्फटिकविज्ञान] स्फटिक मिळतात. त्याचा जलविद्राव सौम्य क्षारधर्मी (अम्लांशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारा) असतो. त्याचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] सु. ९·२ असून संहती आणि तापमान यांच्या फरकाने ते फारसे बदलत नाही.

टाकणखाराला रासायनिक भाषेत सोडियम टेट्राबोरेट डेकाहायड्रेट असे म्हणतात. कोरड्या हवेत स्फटिकजल अंशतः निघून जाते आणि $Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$ हे लवण बनते. उच्च तापमानास सर्व स्फटिकजल नाहीसे होऊन निर्जल टाकणखार बनतो. टाकणखार तापविल्यास प्रथम स्फटिकजलात विरघळतो व नंतर फुलतो. जास्त तापमानास त्याचा पारदर्शक द्रव बनतो. त्यामध्ये धातूंची ऑक्साइडे विरघळतात आणि धातुनुरूप वेगवेगळे रंग येतात. धातुविश्लेषणातील टाकणखार मणी (बोरॅक्स बीड) नामक कृतीत या गुणाचा उपयोग करण्यात येतो [→ रासायनिक विश्लेषण].

उपयोग : काच बनविण्याकरिता जो कच्चा माल वापरतात त्यात टाकणखाराचा समावेश केल्याने काचेचा प्रसरणांक कमी होतो. त्यामुळे अशी काच त्वरित थंड किंवा उष्ण केली, तरी फुटत नाही. पायरेक्स, हायसिल, बोरोसिल इ. काचप्रकार याची उदाहरणे आहेत. दुर्बिणी, कॅमेरे आणि चष्मे इ. प्रकाशीय उपयोगांकरिता लागणाऱ्या काचनिर्मितीतही टाकणखार लागतो.

चिनी मातीच्या भांड्यावर जे गुळगुळीत चकचकीत थर असतात त्याकरिता आणि लोखंडी पत्र्यावर असा लेप देऊन बनवितात त्या एनॅमलाच्या वस्तूंकरिता टाकणखार उपयोगी पडतो.

पितळी डाख लावण्याच्या आणि वितळजोड (वेल्डिंग) करण्याच्या कृतीत जोडावयाचे पृष्ठभाग स्वच्छ व्हावेत म्हणून वापरण्यात येणाऱ्या अभिवाह पदार्थांत टाकणखार हा एक घटक असतो.

सोने शुद्ध करताना टाकणखार वापरतात. अशुद्धी निर्माण करणाऱ्या धातूंची ऑक्साइडे त्यात विरघळतात व एक द्रवरूप थर वेगळा होतो; तो पृष्ठभागावर तरंगतो व सुलभतेने काढून टाकता येतो.

या मुख्य उपयोगांशिवाय साबण आणि आधुनिक निर्मलक द्रव्ये (डिटर्जंट्स), सौंदर्यप्रसाधने, केसीन व डेक्स्ट्रीन इत्यादींच्या खळी,

गुळगुळीत कागद, अग्निरोधक लाकूड, कातडी कमावण्याच्या कृती, खते, औषधे वगैरेंमध्ये टाकणखार लागतो. बोरिक अम्ल, सोडियम टेट्राबोरेट, बोरॉन ट्रायफ्ल्युओराइड इ. बोरॉन संयुगनिर्मितीत टाकणखार लागतो.

भारतीय उत्पादन : भारतीय टाकणखार-खनिज साठे वाहतुकीची साधने नसलेल्या दुर्गम ठिकाणी आहेत. तेथील राजकीय परिस्थितीही अनुकूल नाही त्यामुळे याचा उत्पादन-व्यवसाय भारतात नाही. भारत आपली टाकणखाराची गरज आयातीने भागवितो. भारतात १९७४ साली ५७,६२,००० रु. किंमतीचा सु. ५,३४३ टन टाकणखार आयात करण्यात आला.

पहा : बोरॉन.

केळकर, गो. रा.

टाकसाळ : शासनाने बनावट नाण्यांच्या उत्पादनास प्रतिबंध घालण्याच्या दृष्टीने कायद्यान्वये प्रस्थापित केलेला; ठराविक घटक, वजन, आकार व इतर गुणधर्म असलेली नाणी पाडण्याचा कारखाना.

इतिहास : जगातील पहिली टाकसाळ खि. पू. सातव्या शतकाच्या सुरुवातीस लिडियाच्या जायजीझ राजाने स्थापिली. त्यानंतर ग्रीसमध्येही चांदीची नाणी पाडण्याची टाकसाळ निघाली. तेथून नाणी पाडण्याची कला इटली, आसपासचे देश व इराण या देशांत पसरली. रोमनांनी खि. पू. चौथ्या शतकात नाणी पाडण्यास प्रारंभ केला व त्यांनीच आधुनिक टाकसाळीचा पाया घातल्याचे मानतात. चीनमध्येसुद्धा नाणी पाडण्यास सुरुवात खि. पू. सातव्या शतकातच स्वतंत्रपणे झाली होती. ब्रिटनवर रोमनांचा ताबा असताना तिसऱ्या शतकात तीन टाकसाळी उघडण्यात आल्या, परंतु त्या लवकरच बंद पडल्या. सहाव्या शतकात नवीन टाकसाळी सुरू होऊन त्यांची संख्या नॉर्मन स्वारीच्या वेळी ७० हून अधिक होती. तेराव्या शतकात फ्रान्समध्ये ५० हून अधिक टाकसाळी होत्या. सोळाव्या शतकात मेक्सिको व द. अमेरिका स्पेनच्या ताब्यात आल्यावर तेथेही टाकसाळी निघाल्या. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील पहिली टाकसाळ १७९२ मध्ये फिलाडेल्फिया येथे सुरू झाली.

भारतात नाण्यांचा वापर केव्हा सुरू झाला ते निश्चितपणे सांगता येत नाही; परंतु वेदकाळात धातूंच्या नाण्यांचा वापर असावा, असे पुराव्यावरून आढळते. मनू व पाणिनी यांना नाण्यांच्या उपयोगाची कल्पना होती. खि. पू. ३२६ च्या शिकंदराच्या भारतावरील स्वारीच्या वेळी आंभीने त्याला तक्षशिला येथे चांदीची नाणी भेट म्हणून देण्यात आल्याचा उल्लेख आहे. चंद्रगुप्त मौर्याच्या कारकीर्दीत नाणी पाडण्याचे काम एका स्वतंत्र खात्याकडे असे. नंतरच्या गुप्त, चालुक्य, राष्ट्रकूट इ. वंशांतील राजांनी स्वतःची सोने, चांदी आणि तांबे यांची नाणी प्रचारात आणली होती. अकबराच्या काळात नाण्यांचा प्रसार वाढला व २४ टाकसाळी सुरू झाल्या. शिवकालीन मराठी राज्यांची स्वतःची नाणी असत. पेशव्यांची पुण्यात एक टाकसाळ होती. तसेच भोसल्यांच्या कटक (ओरिसा) व नागपूरला, गायकवाडांची बडोद्यास, शिंद्यांची ग्वाल्हेर व उज्जैन येथे आणि होळकरांची इंदूरला अशा मराठ्यांच्या टाकसाळी होत्या. ब्रिटिशांनी पहिली टाकसाळ १६४० साली मद्रासला, दुसरी १६७१ मध्ये मुंबईत आणि तिसरी १७५९ मध्ये कलकत्ता येथे स्थापिली. इतर ठिकाणीही त्यांनी साहाय्यक टाकसाळी काढल्या होत्या. १८१५ मध्ये मुंबई व कलकत्ता येथे दोन मोठ्या टाकसाळी सुरू झाल्यावर इतर सर्व बंद करण्यात आल्या. सध्या केंद्र सरकारने फक्त मुंबई, कलकत्ता (अलीपूर) आणि हैदराबाद या ठिकाणीच टाकसाळी चालू ठेवल्या आहेत.

नाण्यांसाठी वापरण्यात येणाऱ्या धातू : धातूंची नाणी टिकाऊ, सहज ओळखण्यासारखी व खात्रीलायक असली, तरच ती वापरात राहू शकतात. हे गुणधर्म सोने, चांदी, तांबे, निकेल यांसारख्या धातूंच्या नाण्यात असतात. भारतात व अन्यत्र उच्च किंमतीच्या नाण्यांसाठी सोने, साहाय्यक नाण्यांसाठी चांदी व कमी किंमतीच्या नाण्यांसाठी तांबे वापरीत असत. सोने किंवा चांदी यात $\frac{१}{१२}$ भाग तांबे मिसळून होणारी मिश्रधातू आणि तांब्यात अल्प प्रमाणात कथिल व जस्त मिसळून होणारी मिश्रधातू यांची नाणी पुरेशी टणक व न झिजणारी असतात. ब्रिटिश अमदानीच्या सुरुवातीस चालू झालेली ३० रुपयांची दुहेरी मोहोर आणि दहा व पाच रुपयांची ही सर्व सोन्याची नाणी १९०६ साली स्थगित करण्यात आली. पंधरा रुपयांचे सोन्याचे नाणे मुंबईच्या टाकसाळीत पाडण्यात आले; पण ते काम एक-दोन वर्षांतच थांबविण्यात आले व त्यानंतर सोन्याची नाणी निघाली नाहीत. एक, अर्धा, पाव व एक-अष्टमांश अशी रुपयांची मालिका $\frac{११}{१२}$ भाग शुद्ध प्रमाणित चांदीची बनविण्यात आली. एक-अष्टमांश रुपयाचे नाणे १९१७ मध्ये बंद करण्यात आले व त्याऐवजी तांबे-निकेल मिश्रधातूचे दोन आण्यांचे नाणे प्रचारात आले. १९१९ मध्ये अर्धा व पाव रुपयाची नाणीही याच मिश्रधातूची काढण्यात आली, परंतु ती लोकप्रिय न झाल्याने काही वर्षांनी ती पुन्हा चांदीची काढली जाऊ लागली. दुसऱ्या महायुद्धात एक रुपया, अर्धा व पाव रुपया ही नाणी फक्त ५०% चांदी असलेल्या मिश्रधातूची काढीत. १९४७ मध्ये वरील धातूऐवजी अस्सल निकेलाची नाणी आली. स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतरही काही काळ नाण्यांची वजने व धातू कायम राहिली. १९५० मध्ये त्यांच्या रचनेत बदल करण्यात येऊन एका बाजूवर राजमुद्रेऐवजी अशोकस्तंभ व दुसरीकडे वाघ छापाऐवजी धान्याच्या लोंब्यांचा छाप मारण्यात आला. १९५७ मध्ये दशमान पद्धती अंमलात आल्यानंतर रुपया, ५० पैसे व २५ पैसे ही नाणी शुद्ध निकेलापासून बनवून त्यांची वजने अनुक्रमे १०, ५ व २·५ ग्रॅ. ठेवण्यात आली आणि एका बाजूचा छापही गाळण्यात आला. १९०६ ते १९४२ या काळात तांबे-निकेल (७५% तांबे व २५% निकेल) ही मिश्रधातू अर्धा आणा, एक आणा,

भारत सरकारच्या टाकसाळीत बनविलेल्या प्रचलित नाण्यांची माहिती (१ जून १९६९).

संज्ञा (पैसे)	रचना	आकार	मानकीय वजन (ग्रॅम)
१००	शुद्ध निकेल	गोलाकार	१०
५०	शुद्ध निकेल	गोलाकार	५
२५	शुद्ध निकेल	गोलाकार	२·५
२०	ॲल्युमिनियम-ब्राँझ	गोलाकार	४·५
१०	तांबे-निकेल	अष्ट-खवली	५
१०	ॲल्युमिनियम-ब्राँझ	अष्ट-खवली	४·२५
५	तांबे-निकेल	चौकोनी (कोपरे गोलाकार)	४
५	ॲल्युमिनियम-मॅग्नेशियम	चौकोनी (कोपरे गोलाकार)	१·५
३	ॲल्युमिनियम-मॅग्नेशियम	षट्कोनी (कोपरे गोलाकार)	१·२५
२	ॲल्युमिनियम-मॅग्नेशियम	अष्ट-खवली	१
१	ॲल्युमिनियम-मॅग्नेशियम	चौकोनी (कोपरे गोलाकार)	०·७५

दोन आणे आणि आठ आणे या नाण्यांसाठी वेळोवेळी वापरण्यात आली; परंतु १९४२ पासून तिच्याऐवजी निकेल-पितळ (७९% तांबे, २०% जस्त, १% निकेल) ही धातू वापरात आली. ही धातू लोकप्रिय न झाल्याने ह्या नाण्यासाठी १९४६ पासून पुन्हा तांबे-निकेल वापरण्यात आली. दशमान मालिकेत २, ५ व १० पैशांची नाणी तांबे-निकेलाचीच सुरू झाली. १९६५ मध्ये दोन पैशांचे नाणे व १९६७ मध्ये ५ पैशांचे नाणे तांबे-निकेलाऐवजी ॲल्युमिनियम-मॅग्नेशियम या टणक व झीज-रोधक मिश्रधातूचे व १९६८ पासून १० पैशांचे नाणे ॲल्युमिनियम-ब्राँझ या मिश्रधातूपासून काढण्यात आले. सध्या एक, दोन, तीन आणि पाच पैशांची नाणी ॲल्युमिनियम-मॅग्नेशियमाचीच बनवितात.

भारतातील प्रचलित नाण्यांसंबंधी माहिती (जून १९६९ पर्यंतची) पृष्ठ क्र. ७९३ वरील कोष्टकात दिली आहे.

नाणे पाडण्याची पद्धत : पूर्वीच्या काळी ओतकाम करून किंवा धातूचा तुकडा कोरलेल्या साच्यावर ठेवून त्यावर हातोडीने प्रहार करून नाणी पाडली जात. सध्याच्या नाणी पाडण्याच्या पद्धतीत खालील प्रक्रियांचा समावेश होतो : (१) अशुद्ध धातू शुद्ध करणे, (२) भट्टीत धातू वितळवून ते ओंडक्याच्या किंवा ठोकळ्याच्या आकारात ओतणे, (३) त्यांपासून पट्ट्या बनविणे, (४) पट्ट्यांचे तुकडे किंवा तबकड्या बनविणे, (५) हे तुकडे शुद्ध करून थंड करणे, (६) तुकड्यांचे काठ उंच करणे, (७) तुकड्यांचे वजन तपासून पाहणे व अयोग्य वजनाचे तुकडे वितळविणे, (८) विजेवर चालणाऱ्या दाबयंत्रात बसविलेल्या मुद्रांमध्ये हे तुकडे ठेवून त्यांवर छाप उठविणे, (९) नाण्यांची तपासणी करून ती वितरणासाठी पिशव्यांतून भरणे.

नाण्यांची तपासणी : टाकसाळींच्या उत्पादनात गुणवत्ता नियंत्रणाला फार महत्त्व आहे. त्यासाठी नाण्यांची तपासणी करण्याची व्यवस्था सर्व टाकसाळींमधून करावी लागते. उच्च किंमतीच्या धातूंची नाणी अतिशय काटेकोर पद्धतीने तपासावी लागत, परंतु प्रचलित नाण्यांसाठी अशा धातू वापरात नसल्यामुळे तपासणीचे काम काहीसे सोपे झाले आहे. टाकसाळीचा मुख्य पारखी दर दिवशी तयार होणाऱ्या नाण्यांमधून यदृच्छेने काही नाणी गोळा करून तपासतो व त्यायोगे त्यांचे वजन व परिशुद्ध रचना ठराविक मर्यादांत आहेत की नाहीत याची खात्री करून घेतो.

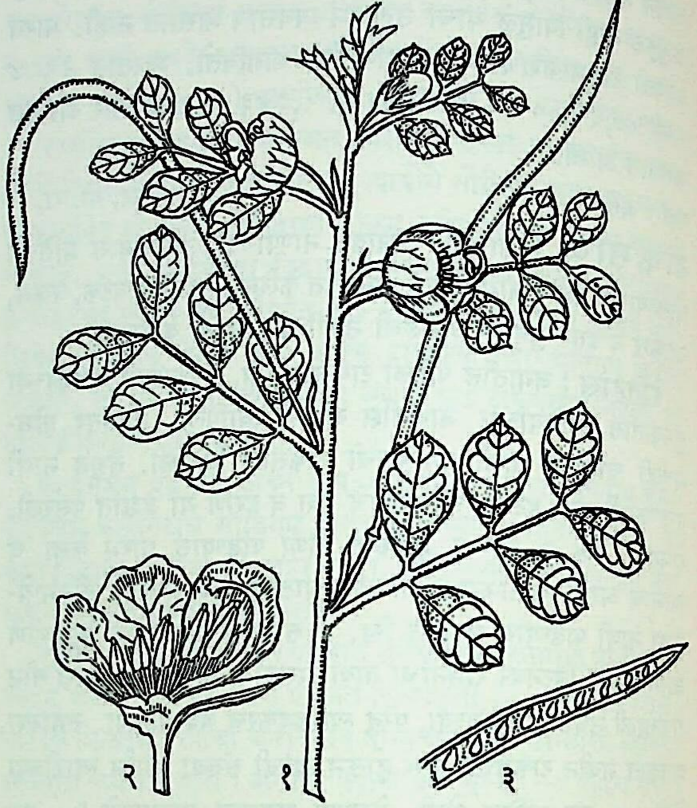
टाकसाळीची इतर कामे : नाणी पाडण्याखेरीज टाकसाळी खालील कामेही स्वीकारतात : (१) सोने व चांदी वितळविणे, शुद्ध करणे, ओतकाम करणे व पारख करणे; (२) मानकीय वजने, मापे व लांबी मोजणाऱ्या पट्ट्या यांचे उत्पादन; (३) मंत्रालये व सार्वजनिक संस्थांसाठी लागणारी पदके, बिल्ले इत्यादींचे उत्पादन; (४) नाणकशास्त्रप्रवीणांना लागणारी विवक्षित नाणी पाडणे.

पहा : नाणी.

जोशी, वि. ज. (इं.); जोशी, म. वि. (म.); धोंगडे, ए. रा.

टाकळ (क्लेरोडेंड्रॉन सेरॅटम) : पहा भारंगी.

टाकळा : (तरोटा; हिं. चाकुंदा; क. तरगोसी, तगचे; सं. चक्रमर्द, दद्रुघ्न; इं. फेटिड कॅसिया, सिकल सेन्ना; लॅ. *कॅसिया तोरा*; कुल-लेग्युमिनोजी). हे लहान शिंबावंत (शेंगा येणारे) आणि वर्षायू (वर्षभर जगणारे) क्षुप (झुडूप) रस्त्याच्या कडेने, शेताच्या कडेने व इतर पडीक जागी तणासारखे उगवलेले आढळते. याचा प्रसार फक्त आशिया खंडात रानटी अवस्थेत असावा; उष्ण कटिबंधातील भारत, पाकिस्तान, श्रीलंका इ. देशांत ते सामान्यपणे आढळते. त्याची उंची एक मी. पर्यंत असते. पाने संयुक्त, एकाआड एक, उपपर्णयुक्त, पिसासारखी व दलांच्या तीन जोड्या असतात. फुले लहान, पिवळी, जोडीने किंवा अधिक व पानांच्या बगलेत सप्टेंबर ते डिसेंबरात येतात. शिंबा (शेंग) बारीक, लहान (१२–२० सेंमी.), प्रथम वाकडी (त्यावरून इंग्रजी नाव सिकल सेन्ना पडले) पण पुढे सरळ आणि किंचित चौकोनी; बिया २५–३०, लांबट असून आडव्या पडद्यांनी परस्परांपासून अलग असतात. 'फेटिड' हे इंग्रजी विशेषण वनस्पतीच्या नावात दुर्गंधाला उद्देशून



टाकळा : (१) फुलाफळांसह फांदी, (२) फुलाचा उभा छेद, (३) फळाचा उभा छेद.

वापरले आहे. याच्या कोवळ्या पाल्याची भाजी करतात व भाजलेल्या बियांची पूड करून कोणी कॉफी बनवितात; निळीबरोबर मिश्रण करून ती पूड रंगविण्यास वापरतात. चीनमध्ये नेत्ररोगांवर बियांचा उपयोग करतात. भारतात लिंबू-रसात बी उगाळून नायट्यावर लावतात. पाने रेचक, कृमिनाशक असून कातडीच्या रोगावर व पाळीच्या तापावर देतात. पाल्याची भाजी अंगदुखीवर व सांधेदुखीवर गुणकारी असून वनस्पतीचा रस बिब्बा अंगावर उतल्यास वरून लावतात.

रान टाकळा : (जंगली टाकळा; हिं. कासोंदी; गु. कासुंद्री; क. व सं. कासमर्द; इं. सेन्ना सोफेरा; लॅ. *कॅसिया सोफेरा*). सु. २·५–३ मी. उंचीचे हे शिंबावंत क्षुप उष्ण कटिबंधात सर्वत्र व भारतात सामान्यतः पडीक व नापीक जागी पावसाळ्यात आढळते. हे वर्षायू अथवा बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) असून याची सामान्य शारीरिक लक्षणे शिंबावंत कुलात [→ लेग्युमिनोजी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात [→ तरवड; बाहवा]. पाने संयुक्त व पिसासारखी १८–२५ सेंमी. लांब) व दले सहा ते दहा जोड्या; फुलोरा तरवडीप्रमाणे; फुले पिवळी व साधारणतः ⇨ *कासोद्या*प्रमाणे असतात; पण पाकळ्यांवर नारिंगी रेषा नसतात; ती नोव्हेंबर जानेवारीत येतात. शिंबा ८–१० सेंमी. लांब, बारीक, थोडी वाकडी व टाकळ्याप्रमाणे पण गोलसर व भरीव; बिया तीस–चाळीस, लांबट, पिंगट व चपट्या असतात. औषधी गुणधर्म कासोद्याप्रमाणे; मुळे व पानांचा रस चंदनाच्या गंधाबरोबर नायट्यावर लावतात; साल, पाने, बिया विरेचक; काढा कफोत्सारक (कफ काढून टाकणारा) व मूत्र कमी करण्यास उपयुक्त; साल व बियांच्या चूर्णाचा फांट (थंड पाण्यात भिजवून काढलेला अर्क) मधाबरोबर मधुमेहावर व पानांचा काढा दमा व उचकी यांवर गुणकारी असतो.

पहा : लेग्युमिनोजी.

परांडेकर, शं. आ.

टाकोमा : अमेरिकेच्या वॉशिंग्टन राज्याच्या पीअर्स परगण्याचे ठाणे. महानगरीय लोकसंख्या ३,३२,५२१ (१९७०). हे प्यूजित साउंडच्या कमेन्समेंट आखातावरील बंदर. सिॲटलच्या दक्षिणेस ४० किमी. अथून लाकूड कापणे, लाकडाच्या वस्तू, विद्युत् रासायनिक संयंत्र, जहाज कारखाना, धातुशुद्धी, ओतशाळा, अन्नपदार्थप्रक्रिया, तांबे, फॉस्फेट यांवरील प्रक्रिया इ. व्यवसाय येथे चालतात. प्यूजित साउंड व ल्यूथरन विद्यापीठ, फोर्ट लूइस, मॅक्कॉर्ड हवाईदल तळ, पॉइंट डिफायन्स पार्क, संग्रहालये ही येथील महत्त्वाची ठिकाणे आहेत.

लिमये, दि. ह.

टाकोराडी : सेकंडी-टाकराडी. घानाच्या वेस्टर्न विभागाची राजधानी व सागरी बंदर. लोकसंख्या ८९,६८६ (१९७०). सोनेखाण क्षेत्राकडील लोहमार्गामुळे कोंदी (सेकंडी) व आधुनिक कृत्रिम बंदरामुळे टाकोराडी भरभराटले. १९४६ मध्ये दोन्ही एक झाली. बॉक्साइटची निर्यात व तेलाची आयात यांशिवाय लाकूड कापणे व जहाजबांधणी, रेल्वेदुरुस्ती, मासेमारी, सिगारेटी इ. लहानमोठे उद्योग येथे आहेत.

लिमये, दि. ह.

टागोर, अवनींद्रनाथ : (७ ऑगस्ट १८७१–५ डिसेंबर १९५१). एक श्रेष्ठ आधुनिक भारतीय चित्रकार. कलकत्यातील जोडासाँको विभागात जन्म. त्यांचे वडील गुणेंद्रनाथ हे रवींद्रनाथ टागोरांचे चुलतबंधू. घरातील रसिक व संस्कारसंपन्न वातावरणात लहानपणापासून अवनींद्रनाथांची कलावृत्ती जोपासली गेली. १८८१–९१ या काळात कलकत्याच्या संस्कृत कॉलेजमध्ये त्यांचे शिक्षण झाले. या सुमारास त्यांनी संस्कृतमध्ये काव्ये व मुलांसाठी कथा लिहिल्या, तसेच कथांवर आधारित चित्रेही काढली. या उपक्रमांमध्ये त्यांना रवींद्रनाथ टागोरांचे प्रोत्साहन लाभले. १८९७ मध्ये सिन्योरे जिलार्दी या इटालियन आणि चार्ल्स पामर या ब्रिटिश चित्रकारांकडून खाजगी रीत्या त्यांनी माध्यम आणि आविष्कार या दोन्ही दृष्टींनी चित्रकलेतील सुरुवातीचे धडे घेतले. तैकवान या जपानी चित्रकाराकडून जलरंग हाताळण्यातील काही वैशिष्ट्ये त्यांनी आत्मसात केली. त्यांच्या कलात्मक जडणघडणीत इ. बी. हॅवेल यांचा फार मोठा वाटा होता. पाश्चात्त्य चित्रणपद्धती स्वतःच्या भावनाविष्कारासाठी वापरण्यात त्यांना असमाधान व अपुरेपणा जाणवू लागला. आपल्या संवेदनांशी एकनिष्ठ राहून शोधक व चिंतनशील वृत्तीने त्यांनी या संघर्षातून वाट काढली. अवनींद्रनाथांचे कलावंत म्हणून मोठेपण यातच सामावले आहे.

अवनींद्रनाथ टागोर

जलरंगातील वेगळे निर्मितितंत्र व भारतीय कलापरंपरांच्या गाभ्यातून आविष्कृत झालेली त्यांची कलानिर्मिती हा आधुनिक भारतीय कलेच्या सुरुवातीच्या काळातील एक महत्त्वाचा टप्पा होय. रंग-कुंचल्याद्वारा साकारलेली चित्रकाव्ये, असेही त्यांच्या या कलाविष्काराचे वर्णन करता येईल. *पोएट्स बाउल डान्स इन फाल्गुनी*, *द एंड ऑफ द जर्नी*, *राजा विक्रम*, *रांची लँडस्केप*, *क्वीन ऑफ द फॉरेस्ट*, *बॅनिश्ड यक्ष*, *द लास्ट व्हॉयेज*, *द ड्रीम ऑफ शहाजहान* इ. चित्रे तसेच कृष्णलीलेवरील चित्रमाला (१९०१–०३) या त्यांच्या उल्लेखनीय कलाकृती होत. १९१४ मधील पॅरिस येथील त्यांच्या चित्रप्रदर्शनामुळे यूरोपमध्ये त्यांना प्रसिद्धी व प्रशंसा लाभली.

शिष्यपरिवाराबरोबर दिवसभर बैठक घालून स्वतः काम करावे, शिष्यांना आपापल्या स्वतंत्र दिशा शोधण्यासाठी प्रोत्साहन द्यावे, अशा आश्रमी थाटात त्यांची दिनचर्या चाले. या तालमीत तयार झालेल्या नंदलाल बोससारख्या शिष्यांनी ही परंपरा पुढे रवींद्रनाथांच्या शांतिनिकेतनमध्ये जोपासली.

कलकत्याच्या कलाविद्यालयात उपप्राचार्य, कलकत्ता विद्यापीठामध्ये 'बागेश्वरी प्रोफेसर ऑफ ओरिएंटल आर्ट' इ. पदे त्यांनी भूषविली. *षडाङ्ग ऑर सिक्स लिम्ब्स ऑफ इंडियन पेंटिंग* (१९१५) आणि *भारत शिल्प* ही त्यांची महत्त्वपूर्ण पुस्तके होत. कलकत्ता विद्यापीठाने त्यांना डॉक्टरेट देऊन त्यांच्या कार्याचा सन्मान केला. अवनींद्रनाथांनी रवींद्रनाथांच्या नाटकांसाठी नेपथ्यरचनाही केल्या. त्यांची साहित्यनिर्मितीही उल्लेखनीय आहे.

अवनींद्रनाथांचा काळ हा स्वदेशी चळवळीचा काळ असल्यामुळे स्वदेशी विचारसरणीचा कलावंत म्हणून सर्वसामान्यांनी त्यांच्याकडे आदराने पाहिले; परंतु भारतीय कलेस लाभलेली एक नवी दिशा या दृष्टीने हॅवेल यांनीच अवनींद्रनाथांच्या निर्मितीचे महत्त्व जाणले आणि गौरविले. कलकत्यातील जोडासाँको येथे त्यांचे निधन झाले. (चित्रपत्र ३६).

जोशी, मृगांक

टागोर, ज्योतिरिंद्रनाथ : (४ मे १८४९–४ मार्च १९२५). बंगाली साहित्यिक व कवी. कलकत्याच्या प्रख्यात टागोर (ठाकूर) घराण्यात जन्म. महर्षी देवेंद्रनाथ टागोरांचे ते पाचवे पुत्र व रवींद्रनाथांचे थोरले बंधू. कलकत्याच्या प्रेसिडेन्सी महाविद्यालयात त्यांचे शिक्षण झाले. त्यांची प्रतिमा बहुमुखी होती. लहानपणापासूनच ज्योतिरिंद्रनाथ साहित्य, संगीत, चित्रकला, अभिनय इ. विषयांच्या व्यासंगात दंग असायचे. मोठे झाल्यावर या सर्व विषयांत त्यांची असामान्य बुद्धिमत्ता प्रगट झाली. बंगाली नाट्यसाहित्य व नाट्याभिनय यांचा टागोर घराण्याने जो परिपोष केला, त्याचे पाठीराखे मुख्यतः ज्योतिरिंद्रनाथ होते. त्यांनी काही प्रहसनेही लिहिली होती. बरीच संस्कृत व काही फ्रेंच नाटके त्यांनी बंगालीत अनुवादित केली. *किंचित जलयोग* (१८७२), *पुरुविक्रम नाटक* (१८७४), *सरोजिनी* (१८७५), *एमन कर्म आर करबना* वा *अलीक बाबू* (१८७७), *अश्रुमती नाटक* (१८७९) इ. त्यांचे उल्लेखनीय नाट्यग्रंथ होत. *मानमयी* (१८८०) आणि *पुनर्वसंत* (१८९९) ही त्यांची संगीत नाटके होत. स्वतः उत्तम नट असल्यामुळे, रवींद्रनाथांच्या अनेक नाटकांतील भूमिका त्यांनी सुरेख वठविल्या होत्या. ज्योतिरिंद्रनाथ संगीतशास्त्रातही विशेष पारंगत होते आणि ते उत्तम गाणीही लिहीत.

भारती ह्या नियतकालिकाचे ज्योतिरिंद्रनाथ संस्थापक होते. हे पत्र सुरू करून नियतकालिकांच्या क्षेत्रात त्यांनी मोठेच कार्य केले. *तत्त्वबोधिनी* व *संगीत प्रकाशिका* या नियतकालिकांचेही ते काही काळ संपादक होते.

ज्योतिरिंद्रनाथांच्या नाटकांतून उत्कट देशप्रेम व जाज्वल्य देशाभिमान आढळतो. त्यांच्या काही प्रहसनांच्या द्वारे त्यांनी तत्कालीन समाजातील दुष्ट रूढींवर व चालीरीतींवर कोरडे ओढले. ज्योतिरिंद्रनाथांचे शिक्षण, शिस्त, प्रोत्साहन व मार्गदर्शन यांमुळे रवींद्रनाथांचे व्यक्तिमत्त्व घडले. ज्योतिरिंद्रनाथ नसते, तर आपण घडलोच नसतो, असे रवींद्रनाथांनी स्वतःच म्हटले आहे.

मराठी भाषा आणि साहित्यावरही ज्योतिरिंद्रनाथांचे प्रभुत्व होते. त्यांच्या जीवनातील शेवटचे महनीय कार्य म्हणजे, त्यांनी केलेला लोकमान्य टिळकांच्या *श्रीमद्‌भगवद्‌गीतारहस्या*चा बंगाली अनुवाद होय.

बंगालीत बसंत कुमार चतर्जी व मन्मथनाथ घोष यांनी त्यांची चरित्रेही लिहिली आहेत. त्यांचे समग्र ग्रंथ *ज्योतिरिंद्रनाथ ग्रंथावली* नावाने पाच खंडांत प्रकाशित झाले आहेत. रांची येथे त्यांचे निधन झाले.

सेन, सुकुमार (बं.); कमतनूरकर, सरोजिनी (म.)

टागोर, देवेंद्रनाथ : (१५ मे १८१७–१९ जानेवारी १९०५). महर्षी देवेंद्रनाथ टागोर (ठाकूर) म्हणून प्रख्यात असलेले बंगाली समाजसुधारक, प्रखर राष्ट्रवादी, गद्यकार आणि ब्राह्मो समाजाचे अध्वर्यू. राजा (प्रिन्स) द्वारकानाथ टागोरांचे देवेंद्रनाथ हे ज्येष्ठ पुत्र. रवींद्रनाथांचे वडील. देवेंद्रनाथांचा जन्म कलकत्ता येथे त्यांच्या जोडासाँको भागातील प्रसिद्ध वाड्यात झाला. द्वारकानाथ टागोर हे राममोहन रॉय यांचे सहकारी होते. लहानपणीच देवेंद्रनाथांना राजा राममोहन रॉय यांचे सान्निध्य लाभले. बालवयात तसेच किशोरवयातही ते राममोहन रॉय यांच्या विद्यालयात शिकले. बुद्धिमान विद्यार्थी म्हणून त्यांची विद्यालयात ख्याती होती. वयाच्या चौदाव्या वर्षी त्यांचा शारदा देवींशी विवाह झाला. त्यांचे महाविद्यालयीन शिक्षण कलकत्त्याच्या हिंदू महाविद्यालयात झाले. राममोहन रॉय यांचे कनिष्ठ पुत्र देवेंद्रनाथांचे सहाध्यायी होते. राममोहन रॉय यांच्या नंतर देवेंद्रनाथच ब्राह्मो समाजाचे अध्वर्यू बनले व त्यांनी समाजाच्या कार्याला उत्कृष्ट वळण दिले.

महर्षी देवेंद्रनाथ टागोर

शिक्षणप्रसार व लोककल्याणकारी कार्यात देवेंद्रनाथांनी आपले सर्व जीवन वेचले. सर्वतत्त्वदीपिका सभा (१८३२), तत्त्वबोधिनी सभा (१८३९), हिंदू हितार्थी विद्यालय (१८४६), समाजोन्नतिविधायिनी सुहृदसमिती, नॅशनल असोसिएशन (१८५१) इ. संस्था त्यांनी स्थापन केल्या आणि त्यांद्वारे धार्मिक, सामाजिक, राजकीय, शैक्षणिक जागृती केली. हिंदू महाविद्यालयाच्या कार्यकारी समितीवर असताना त्यांनी अनेक समाजोपयोगी कामे केली. बोलपूर येथील ब्रह्मचर्याश्रम देवेंद्रनाथांनीच स्थापन केला होता. रवींद्रनाथांनी पुढे त्याचे रूपांतर जगप्रसिद्ध 'शांतिनिकेतन'मध्ये व नंतर 'विश्वभारती'मध्ये केले.

पाश्चात्त्य संस्कृतीच्या नव्या झगझगाटाच्या वातावरणात देवेंद्रनाथांनी भारतीय सनातन अध्यात्माची प्रतिष्ठा मानून स्वतःच्या विचाराने व आचाराने तिचा पुरस्कार केला. राममोहन रॉय यांनी सुरू केलेल्या ब्राह्मो समाजाच्या कार्याला त्यांनीच यथोचित वळण दिले. *तत्त्वबोधिनी पत्रिका* (स्था. १८४०) ह्या ब्राह्मो समाजाचे मुखपत्र असलेल्या मासिकाद्वारे बंगाली गद्याच्या वाटचालीस त्यांनी गती देऊन मोठाच हातभार लावला. भारदस्त वैचारिक गद्यलेखनाची परंपरा बंगालीत ह्या पत्रिकेने सुरू झाली. ह्या पत्रिकेचे पहिले संपादक अक्षयकुमार दत्त होते. देवेंद्रनाथांची ब्राह्मो धर्मावरील निरूपणे व ब्राह्मो समाजातील व्याख्याने ह्या पत्रिकेत नियमितपणे प्रसिद्ध होत असत. त्यामुळे लोकजागृती होऊन समाजाच्या ध्येयधोरणांचा व विचारांचा प्रसार होण्यास खूपच मदत झाली. *ऋग्वेदा*च्या बंगाली अनुवादास प्रथम देवेंद्रनाथांनीच हात घातला. *ब्राह्मधर्म* (२ खंड, १८४९, १८५०) हा त्यांचा महत्त्वपूर्ण ग्रंथ होय. त्यांनी पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानाचाही सखोल अभ्यास केला होता. संस्कृत व्याकरणही बंगाली भाषेत (*बांगला भाषाय संस्कृत व्याकरण*, १८४५) प्रथम त्यांनीच लिहिले. *स्वरचित जीवनचरित* (१८९८) हे त्यांचे आत्मचरित्र फारच मनोरंजक आहे. त्यांच्या ह्या आत्मचरित्राचे पुढे सत्येंद्रनाथ टागोर आणि इंदिरा देवी ह्या दोघांनी *देवेंद्रनाथ ठाकूरेर स्वरचित जीवनचरित* नावाने इंग्रजीत भाषांतरही केले. ब्राह्मो धर्मासंबंधीची देवेंद्रनाथांची मते व विचार त्यांच्या *ब्राह्मोधर्मेर व्याख्यान* (२ खंड, १८६१, १८६६) वगैरे पुस्तकांत संकलित आहेत. *आत्मतत्त्वविद्या* (१८५२), *ब्राह्मधर्मेर मत ओ विश्वास* (१८६०) इ. त्यांचे उल्लेखनीय ग्रंथ होत.

देवेंद्रनाथांच्या अंतःकरणात वास्तव्य करणारा साहित्यिकच द्विजेंद्रनाथ व रवींद्रनाथ यांचा साहित्यगुरू होय. देवेंद्रनाथांमधील खरा साहित्यिक त्यांच्या स्वतःच्या आनुषंगिक लेखनात व्यक्त झालेला नसून, तो त्यांनी आप्तेष्टांना व स्नेह्यासोबत्यांना अनौपचारिकपणे लिहिलेल्या पत्रांमधून आणि आत्मचरित्रातून व्यक्त झाला आहे. अक्षयकुमार दत्त, ईश्वरचंद्र विद्यासागर यांच्या बरोबरीने देवेंद्रनाथही, स्वतःच्या नकळत नव्या बंगाली गद्याची जडणघडण करीत होते. त्यांची ही गद्यशैली त्यांच्या मुलांनी, विशेषतः द्विजेंद्रनाथ व रवींद्रनाथ यांनी उचलली व खूपच विकसित केली.

देवेंद्रनाथांच्या *ब्राह्मधर्म* ह्या ग्रंथाच्या दुसऱ्या खंडाचे मराठीत गद्य भाषांतर बा. बा. कोरगावकर यांनी १९२७ मध्ये आणि याच ग्रंथाचे मराठीत पद्यात्मक भाषांतर शाहाजी प्रतापसिंहमहाराज यांनी ब्राह्मसंवत ५८ मध्ये केले आहे. शांतिनिकेतन येथे देवेंद्रनाथांचे निधन झाले.

सेन, सुकुमार (बं.); कमतनूरकर, सरोजिनी (म.)

टागोर, द्विजेंद्रनाथ : (११ मार्च १८४०–१९ जानेवारी १९२६). बंगाली कवी, साधक व वृत्तपत्रकार. महर्षी देवेंद्रनाथांचे ते ज्येष्ठ पुत्र व रवींद्रनाथांचे ज्येष्ठ बंधू. जन्म कलकत्ता येथे. सुरुवातीचे शिक्षण मुख्यतः घरीच झाले. नंतरचे शिक्षण कलकत्त्यास सेंट पॉल स्कूल व हिंदू महाविद्यालयात झाले. लहानपणापासूनच द्विजेंद्रनाथ कविता लिहीत; परंतु त्यांची प्रतिभा काव्यापुरतीच मर्यादित नव्हती. संगीत, रेखाचित्रे, गणित, तत्त्वज्ञान इ. विषयांत ते पारंगत होते. बंगालीतील 'रेखाक्षर' (लघुलेखन) वर्णमालेचे ते जनक होत. ब्राह्मो समाजाचे सचिव, विश्वस्त, आचार्य व अध्यक्ष अशा विविध नात्यांनी त्यांनी काम केले. सारस्वत समाज (स्था. १८८२) ह्या बंगाली भाषा-साहित्य संवर्धक संस्थेचे ते उपाध्यक्ष होते. बंगाल थिऑसॉफिकल सोसायटी (स्था. १८८२) या संस्थेचेही ते उपाध्यक्ष होते. वंगीय साहित्य परिषदेचे ते ओळीने तीन वर्षे अध्यक्ष होते.

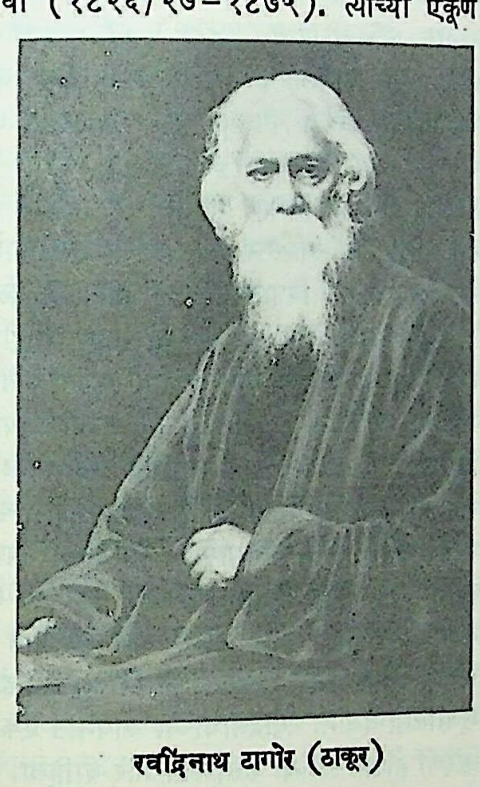
द्विजेंद्रनाथांनी तरुणपणी प्रथम कालिदासाच्या *मेघदूता*चा बंगाली काव्यानुवाद केला (१८६०). रसिकांना तो आवडला. पित्याच्या *ब्राह्मधर्म* ह्या ग्रंथाच्या आधारे त्यांनी पद्यमय *ब्राह्मधर्म* हा ग्रंथ लिहिला. 'मलिन मुखचंद्रमा भारत तोमारि' हे द्विजेंद्रनाथांचे गीत बंगालमध्ये राष्ट्रीय आंदोलनाचा मूलमंत्र झाले होते; परंतु त्यांची खरी काव्यप्रतिभा *स्वप्नप्रयाण* (१८७५) ह्या रूपकात्मक काव्यात प्रगट झाली. हे काव्य कलात्मक दृष्ट्या अद्वितीय असून त्याला बंगाली साहित्यात महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. रवींद्रनाथांच्या विवाहप्रसंगी प्रेमोपहार म्हणून द्विजेंद्रनाथांनी लिहिलेले *यौतुक ना कौतुक* (१८८३) हे हलकेफुलके विनोदी काव्य आहे. *काव्यमाला* (१९२०) हा त्यांचा काव्यसंग्रहही उल्लेखनीय आहे. बंगाली भाषेवरील व छंदांवरील त्यांचे असामान्य प्रभुत्व ह्या काव्यांतून दिसून येते. कठीण संस्कृत छंदांचा वापर ते दैनंदिन बंगाली भाषेतील काव्यरचनेत सहज करू शकतात. बंगाली लघुलेखनावर त्यांनी *रेखाक्षर-वर्णमाला* (१९१२) हा पद्यग्रंथ लिहिला असून त्यात त्यांचे कौशल्य व छंदांवरील प्रभुत्व प्रत्ययास येते.

द्विजेंद्रनाथ *भारती* (स्था. १८७७) ह्या मासिकाचे पहिले संपादक आणि *हितवादी* (१८९१) ह्या साप्ताहिकाचे ते जनक होत. *भारती* तसेच *तत्त्वबोधिनी पत्रिका* ह्या मासिकांचे ते सु. २५ वर्षे संपादक होते. बंगाली गद्याचे ते एक शिल्पकार मानले जातात. *तत्त्वविद्या* (१८६६), *गीतापथ* (१९१५), *चिंतामणि* (१९२२) इ. तात्त्विक ग्रंथांतील तसेच *नाना चिंता* (१९२०) व *प्रबंधमाला* (१९२०) ह्या निबंध-संग्रहांतील त्यांची गद्यशैली वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. त्यांची रेखाटनेही सुंदर आहेत. त्यांना संगीताचीही गोडी होती. पियानो हे वाद्य सर्वप्रथम त्यांनीच बंगालमध्ये प्रचलित केले.

नानाविध विषयांवर प्रभुत्व असले, तरी द्विजेंद्रनाथांचे मन कोणत्याही एखाद्या विषयाला चिकटून, मूळ धरून राहिले नाही. त्यांच्या काव्यात विमनस्कतेची छाप दिसते. या बाबतीत त्यांचे विहारीलाल चक्रवर्तींशी काही अंशी साम्य आहे. शांतिनिकेतन येथे त्यांचे देहावसान झाले.

सेन, सुकुमार (बं.); कमतनूरकर, सरोजिनी (म.)

टागोर, रवींद्रनाथ : (७ मे १८६१–७ ऑगस्ट १९४१). जगप्रसिद्ध भारतीय कवी, कलावंत, शिक्षणतज्ज्ञ आणि तत्त्वचिंतक. रवींद्रनाथांचा जन्म कलकत्ता येथे पिरालीनामक ब्राह्मणांच्या ठाकूर उपनावाच्या कुटुंबात झाला. त्यांचे वडील देवेंद्रनाथ (१८१७–१९०५) आणि आई शारदादेवी (१८२६/२७–१८७५). त्यांच्या एकूण पंधरा अपत्यांपैकी रवींद्रनाथ चौदावे. ठाकूर कुटुंबाचे मूळ आडनाव कुशारी. वर्धमान जिल्ह्यातील 'कुश' हे त्यांचे मूळ गाव. तेथून यशोहर गावी स्थलांतर. जातिबहिष्कारामुळे आपले यशोहर (जेसोर) गाव सोडून महेश्वर व शुकदेव हे त्यांचे पूर्वज कलकत्त्याच्या दक्षिणेला गोविंदपूर गावी स्थायिक झाले. पुढे पंचानन कुशारी ह्या पूर्वजाने ईस्ट इंडिया कंपनीच्या कामाचे ठेके घ्यायला सुरुवात केली. त्या काळी ब्राह्मणेतर लोक ब्राह्मणांना 'ठाकूर मोशाय' अशा बहुमानार्थी नावाने संबोधीत. इंग्रज कप्तानांनी 'ठाकूर' चा 'टागोर' असा उच्चार केला. ईस्ट इंडिया कंपनीच्या बरोबर टागोर कुटुंबाचीही भरभराट झाली. इंग्रज व्यापारी, राज्यकर्ते आणि ज्ञानोपासक ह्यांच्यात वावर असणाऱ्या नव्या सरंजामदारांत टागोर घराण्याचाही अंतर्भाव झाला. त्यांपैकीच राजा राममोहन रॉय (१७७२–१८३३) यांनी बंगालच्या सामाजिक प्रबोधनाची चळवळ सुरू केली. त्यांच्या भूमिकेशी रवींद्रनाथांचे आजोबा द्वारकानाथ एकरूप झाले. सार्वजनिक कार्याला त्यांनी केवळ आर्थिकच नव्हे, तर स्वतः उत्तम कायदेपटू आणि व्यासंगी असल्यामुळे वैचारिक परिवर्तनाच्या कार्यातही भाग घेऊन साहाय्य केले. त्यांचे ज्येष्ठ पुत्र देवेंद्रनाथ हे रवींद्रनाथांचे तीर्थरूप. बंगाली ब्राह्मसमाजाच्या स्थापनेत आणि प्रसारात त्यांचा फार मोठा वाटा आहे. ब्राह्मसमाजाचे अनुयायी त्यांचा महर्षी देवेंद्रनाथ असा उल्लेख करीत. सर्व प्रकारच्या ऐहिक



रवींद्रनाथ टागोर (ठाकूर)

सुखसंपत्तीची अनुकूलता असूनही उपनिषदांतील तत्त्वज्ञानाच्या गाढ व्यासंगामुळे आणि जन्मजात ईशप्रेमामुळे देवेंद्रनाथांच्या अंगी विरक्ती बाणलेली होती.

रवींद्रनाथांचे बंधू द्विजेंद्रनाथ (१८४०–१९२६) हे कवी आणि तत्त्वचिंतक; सत्येंद्रनाथ (१८४२–१९२३) हे पहिले भारतीय आय्. सी. एस. अधिकारी व व्यासंगी लेखक; ज्योतिरिंद्रनाथ (१८४९–१९२५) हे नाटककार, संगीतरचनाकार व भाषांतरकार; भगिनी स्वर्णकुमारी (१८५५–१९३२) ह्या कादंबरीकर्त्या. जोडासाँको भागातील वाड्यात पहिल्या मजल्यावरच्या आपल्या खिडकीतून बाहेरची निसर्गशोभा पाहत बसणे, हा रवींद्रनाथांचा बालपणीचा विरंगुळा होता. 'जॉल पॉडे पाता नॉडे' (पाणी पडे-पान हाले) ह्या लहानशा ओळीतल्या छंदाने व यमकाने त्यांच्या बालमनात शब्दांचे नृत्य सुरू झाले. घरात काव्य, शास्त्र, विनोद, नाट्य, संगीत यांचे अप्रत्यक्ष संस्कार घडत होते. त्यामुळे पाठशाळेतील आनंदशून्य शिक्षण त्यांना रुचेना. १८७४ साली कलकत्त्याच्या सेंट झेवियर्स स्कूलमधील परीक्षा ते उत्तीर्ण झाले नाहीत. त्यानंतर त्यांचे शिक्षण त्यांचे बंधू हेमेंद्रनाथ (१८४४–८४), द्विजेंद्रनाथ आणि ज्योतिरिंद्रनाथ यांच्या देखरेखीखाली मातृभाषेतूनच सुरू झाले. रवींद्रनाथांना निसर्गतः लाभलेल्या रूपसौंदर्याइतकीच मधुर आवाजाचीही उपजत देणगी होती. 'मला कधी गाता येत नव्हते असे आठवत नाही', असे त्यांनी म्हटले आहे. आदी ब्राह्म समाजाचे गायक विष्णुचंद्र चक्रवर्ती (१८०४–१९००) हे त्यांचे पहिले गायनगुरू. यदुभट्ट यांच्याहीपाशी त्यांचे संगीतशिक्षण झाले. मात्र संगीताच्या कुठल्याही विशिष्ट प्रणालीत त्यांनी स्वतःला बांधून घेतले नाही. त्यामुळे नंतरच्या काळात त्यांनी रचलेल्या शेकडो गीतांत चालींची विविधता आढळून येते. तिचे मूळ ह्या चोहोकडून मिळवलेल्या गाण्यांत आहे. जे संगीतात तेच साहित्यात. ज्येष्ठ बंधूंच्या ग्रंथसंग्रहातील थोर लेखकांचे ग्रंथ, *अबोधबंधु*, *बंगदर्शन* यांसारखी नियतकालिके, बालवयात वाचीत असताना नोकरचाकरांच्या सहवासात *चाणक्य श्लोक*, कृत्तिवासाचे *रामायण*, *महाभारतां*तील कथा, विद्यापती, चंडिदास यांची काव्ये यांचेही श्रवण चालत असे. लहानपणी त्यांना इंग्रजी शिकवायला येणाऱ्या अघोरबाबू नावाच्या शिक्षकामुळे साहित्याइतकीच रवींद्रनाथांना विज्ञानाचीही गोडी उत्पन्न झाली आणि ती आयुष्याच्या अखेरीपर्यंत टिकली.

बंगालमधील वीरभूम जिल्ह्यातील बोलपूरजवळ एक विस्तीर्ण माळ रायपूरच्या जमीनदाराकडून देवेंद्रनाथांनी विकत घेऊन तेथे एक कुटिर बांधले. पुढे त्याचीच दुमजली इमारत केली. तिचे नाव 'शांतिनिकेतन'. जवळच असलेल्या सप्तपर्णीच्या विशाल वृक्षाखाली महर्षी देवेंद्रनाथ ध्यानाला बसत. रवींद्रनाथांचा संस्कृत, इंग्रजी भाषांचा अभ्यास स्वतः देवेंद्रनाथांनी इथल्या वास्तव्यात करून घेतला. ज्योतिर्विद्येची त्यांना गोडी लावली. रवींद्रनाथांचे काव्यलेखन बालवयातच सुरू झाले होते. *तत्त्वबोधिनी पत्रिका* नावाच्या नियतकालिकात त्यांची 'अभिलाष' ही कविता प्रसिद्ध झाली. त्या वेळी ते बारा वर्षांचे होते. देशप्रेम, सामाजिक सुधारणांचा प्रचार यासाठी टागोर कुटुंबियांच्या साहाय्याने नवगोपाळ मित्र, राजनारायण बसू वगैरे समाजसुधारक कलकत्त्यात 'हिंदु मॅला' नावाने एक उत्सव साजरा करीत. त्याच्या नवव्या अधिवेशनात रवींद्रनाथांनी वयाच्या चौदाव्या वर्षी (१८७४) देशप्रेमाने प्रेरित होऊन लिहिलेली 'हिंदु मॅलाय उपहार' ही कविता वाचली. ह्याच सुमाराला त्यांच्या मातोश्रीचे निधन झाले. नंतर बंधू ज्योतिरिंद्रनाथ आणि वहिनी कादंबरी देवी यांचे छत्र त्यांना लाभले.

बंगालमध्ये ब्रिटिश विरोधी चळवळींनी जोर धरला होता. अशा वेळी इटालियन देशभक्त मॅझिनी याच्या 'कार्बोनारी' सारख्या क्रांतिकारकांच्या 'संजीवनी सभा' नावाच्या गुप्त मंडळात ते दाखल झाले.

राजनारायण बसू ह्या मंडळाचे सूत्रचालक होते. हे मंडळ फार काळ टिकले नाही. इथून पुढे रवींद्रनाथांच्या लेखनाने खूप वेग घेतला. १८७६ सालापासून *ज्ञानांकुर ओ प्रतिबिंब* ह्या नियतकालिकातून त्यांच्या कथा, कविता, निबंध तसेच भाषांतरित लेख प्रसिद्ध होऊ लागले. आठ सर्गांचे *बनफूल* (१८८०) हे खंडकाव्यही याच काळातले. वैष्णव संत कवींच्या धर्तीवर 'भानुसिंह' ह्या टोपणनावाने व्रजबुलीत त्यांनी गीते लिहिली. मात्र कुमारवयातील आपल्या या साहित्यरचनेतील अपरिपक्वतेची रवींद्रनाथांना जाणीव होती. *भारती* ह्या टागोर कुटुंबातर्फे प्रसिद्ध होणाऱ्या मासिकातून १८७३ नंतर त्यांनी पुष्कळ लेखन केले. १४ ते १६ वर्षे वयातील त्यांच्या कविता त्यानंतर बऱ्याच वर्षांनी *शैशव-संगीत* (१८८४) ह्या नावाच्या संग्रहात प्रसिद्ध झाल्या. *भारती*तून प्रसिद्ध झालेल्या साहित्यात *कविकाहिनी* नावाचे काव्य-नाट्य होते. १८७८ साली ते ग्रंथरूपाने छापून प्रसिद्ध झाले. रवींद्रनाथांचा हा पहिला मुद्रित ग्रंथ. याच सुमाराला त्यांचे बंधू सत्येंद्रनाथ यांनी रवींद्रनाथांना बॅरिस्टर होण्यासाठी इंग्लंडला पाठवायचे ठरविले. विलायती रीतिरिवाज आणि इंग्रजी भाषेतील संभाषणात अधिक सफाई येण्यासाठी त्यांनी रवींद्रनाथांना अहमदाबादेतील आपल्या प्रासादतुल्य सरकारी बंगल्यात मुक्कामासाठी आणले. वाचन, लेखन, गीतरचना, त्या गीतांना चाली देणे ह्या कार्यासाठी रवींद्रनाथांनी येथील निवांततेचा उपयोग करून घेतला. 'क्षुधित पाषाण' ह्या त्यांच्या सुप्रसिद्ध कथेचे बीज ह्या ऐतिहासिक वास्तूवरून त्यांच्या मनात रुजले. उत्तम इंग्रजी ग्रंथांचे अध्ययन आणि कालिदासाच्या काव्याचा त्यांचा अभ्यास येथेच झाला.

सत्येंद्रनाथांनी त्यानंतर इंग्रजी रीतिरिवाजाच्या अभ्यासासाठी त्यांची सोय मुंबईला डॉ. आत्माराम पांडुरंग तर्खड यांच्या बंगल्यात सधन, सुशिक्षित आणि पाश्चात्त्य धाटणीची रहाणी असलेल्या कुटुंबात केली. तत्कालीन बंगालमधील श्रीमंत घराण्यातील स्त्रिया अंतःपुरातच असत. स्त्रियांच्या बाबतीत पुरुषातही एक प्रकारचा संकोच असे. तर्खडांच्या घरातील मोकळ्या वातावरणाने आणि विशेषतः डॉ. तर्खड यांची कन्या अन्नपूर्णा (आन्ना) हिच्या सहवासाने रवींद्रनाथांचा हा बुजरेपणा गेला. ह्या स्नेहबंधनातून निर्माण झालेली अनेक गीते *शैशव-संगीत* ह्या संग्रहात आहेत. १८७८ साली ⇨ *सत्येंद्रनाथ टागोरां*च्या बरोबर रवींद्रनाथ इंग्लंडला गेले. तेथे लंडन युनिव्हर्सिटी कॉलेजमध्ये हेन्री मॉर्ली यांच्यापाशी त्यांनी इंग्रजी साहित्याचा अभ्यास केला. तेथून *भारती*मध्ये त्यांची 'यूरोपयात्री कोनो वंगीय तरुणेर पत्र' ह्या शीर्षकाखाली यूरोपीय जीवन आणि संस्कृतीसंबंधीची पत्रे प्रसिद्ध होऊ लागली. इंग्लंडमधील समाजजीवनासंबंधी त्यांत प्रतिकूल टीका असल्यामुळे इंग्रज धार्जिण्या उच्चभ्रू बंगाली समाजाचा त्यांच्यावर रोष झाला. १८८० साली त्यांना परत बोलावून घेण्याचे हेही एक कारण असावे असे म्हणतात. मात्र इंग्लंडमधील वास्तव्यात तेथील स्त्रीवर्गाला मिळणाऱ्या सामाजिक व्यवहारातील स्वातंत्र्याचा त्यांच्या मनावर अनुकूल परिणाम झाला. यूरोप प्रवासातील पत्रे १८८१ साली *युरोप प्रवासीर पत्र* नावाने प्रसिद्ध झाली. बंगालीच्या लोकव्यवहारातील (चलित) भाषेतील हा पहिला ग्रंथ मानला जातो. त्यानंतरच्या काळात रवींद्रनाथांनी बंगाली ग्रांथिक (साधू) भाषेला सहज भाषेचे वळण देण्यात फार मोठे यश मिळविले. इंग्लंडमधून रवींद्रनाथ कोणतीही शैक्षणिक पदवी न मिळवता परतले. मात्र तिथल्या वास्तव्यात चौतीस प्रवेशांचे व चार हजार ओळींचे *भग्नहृदय* (१८८१) हे अपुरे नाट्य-काव्य त्यांनी लिहिले. भारतात आल्यावर ते पुरे केले. पौगंडावस्थेतील बुजऱ्या रवींद्रनाथांचे, पाश्चात्त्य जगातील गतिशीलता, स्वतंत्रता यांसारख्या सद्‌गुणांच्या प्रभावामुळे एका धीट, स्पष्टवक्त्या तरुणात रूपांतर झाले होते. १८८१ साली त्यांनी *वाल्मिकी प्रतिभा* ही पहिली संगीतिका लिहून तिचा जोडासाँको येथील टागोर वाड्यात पहिला प्रयोग केला. त्या संगीतिकेतील गीतांत भारतीय मार्गी व देशी संगीताप्रमाणे यूरोपीय ललित संगीताचाही वापर केला होता. जे सूर भावनेच्या अभिव्यक्तीला अधिक परिणामकारक वाटतील, त्यांचा गीतगायनात मुक्तपणाने उपयोग करण्याच्या ह्या प्रवृत्तीतूनच ⇨ *रवींद्र-संगीत* निर्माण झाले.

रवींद्रनाथांची साहित्य, संगीत, कलासाधना उत्साहाने चालू असताना त्यांना पुन्हा एकदा इंग्लंडला पाठवून बॅरिस्टर करण्याचा कुटुंबातील वडील मंडळींनी प्रयत्न केला; परंतु विलायतेच्या बोटीत चढण्यापूर्वी मद्रास बंदरातूनच ते परतले आणि कलकत्त्याला आपले बंधू ज्योतिरिंद्रनाथ आणि वहिनी कादंबरी देवी यांच्या बिऱ्हाडी राहू लागले. येथे त्यांच्या कलासाधनेला अधिक पोषक वातावरण लाभून त्यांच्या निर्मितिक्षम प्रतिभेचे उन्मेश जोमाने प्रकट होऊ लागले. स्पेन्सरच्या 'द ऑरिजिन अँड फंक्शन ऑफ म्यूझिक' ह्या निबंधाने प्रभावित होऊन त्यांनी 'संगीताची उत्पत्ती आणि उपयोगिता' ह्या विषयावरचा निबंध लिहिला. भारतीय संगीतातील रागप्रधान संगीत भावनाशून्य झाल्याची चिंता त्यात व्यक्त झाली आहे. त्या विवेचनात त्यांचा ओढा गीतगायनाकडे अधिक असला, तरी त्यानंतर तीस वर्षांनी त्यांनी स्वरप्रधान संगीताचे ऐश्वर्य व स्वयंसिद्ध स्थान मान्य केले. त्या काळी त्यांच्या काव्यरचनेचा मूलस्रोत संगीत हाच होता. त्यांच्या तत्कालीन काव्यसंग्रहांची नावेदेखील *संध्या संगीत* (१८८२), *प्रभात संगीत* (१८८२), *शैशव-संगीत*, *छबि ओ गान* (१८८४), *कडि ओ कोमल* (१८८६, म.शी. तीव्र आणि कोमल) अशी संगीताशी नाती सांगणारी आहेत. बंधू ज्योतिरिंद्रनाथांच्या बंगल्यात रहात असताना आलेल्या साक्षात्कारासारख्या एका विलक्षण अनुभवातून त्यांची 'निर्झरेर स्वप्नभंग'ही अप्रतिम कविता निर्माण झाली. *जीवनस्मृति* (१९१२) ह्या ग्रंथात त्या अनुभूतीचे सविस्तर वर्णन त्यांनी केले आहे. इथून पुढे त्यांच्या काव्यजीवनातील विषादपर्व संपून आनंदपर्व सुरू झाले.

सत्येंद्रनाथांबरोबर काही काळ कारवारलाही ते राहिले. तिथल्या निसर्गरम्य आणि शांत वातावरणात त्यांच्या प्रतिभेला खूप बहर आला. *प्रकृतीर प्रतिशोध* (१८८४) ही नाटिका त्यांनी येथील मुक्कामात लिहिली. १८८३ साली कारवारहून कलकत्त्याला परतल्यानंतर, महर्षी देवेंद्रनाथांच्या जमीनदारीची व्यवस्था पाहणाऱ्या कारकुनांपैकी वेणीमाधव रायचौधुरी ह्या सामान्य परिस्थितीतील पिराली ब्राह्मण गृहस्थाची मुलगी भवतारिणी (जन्म १८७३) हिच्याशी त्यांचा विवाह झाला. नूतन वधूचे नाव 'मृणालिनी' असे ठेवण्यात आले. देवेंद्रनाथांनी तिच्या शिक्षणाची व्यवस्था लॉरेटो हाऊस ह्या विद्यालयात केली. मृणालिनी देवींनी रवींद्रनाथांच्या जीवनात एक अत्यंत कर्तव्यपरायण गृहिणी होऊन त्यांच्या संसाराचा भार वाहिला. १८८४ साली ज्योतिरिंद्रनाथांच्या पत्नी कादंबरी देवी यांनी आत्महत्या केली. रवींद्रनाथांच्या मनावर ह्या घटनेचा फार मोठा आघात झाला. रवींद्रांच्या तरुण काळात झालेले हे दुःख त्यांच्या आयुष्याच्या अखेरपर्यंत त्यांना जाणवत राहिले होते; पण त्यांनी आपल्या जीवनात कुठलीही अवस्था अखेरची मानली नाही. म्हणून ह्या मृत्युशोकानेही त्यांना आपल्या कर्तव्यापासून परावृत्त केले नाही. त्याच वर्षी ते आदी ब्राह्म समाजाचे कार्यवाह झाले आणि ज्येष्ठ बंगाली कादंबरीकार बंकिमचंद्र चतर्जी यांच्याशी हिंदू धर्मातील आदर्शांबद्दल त्यांचा जाहीर वादविवाद झाला.

१८८५ साली ठाकूर परिवारातर्फे निघणाऱ्या *बालक* ह्या मासिकाच्या संपादिका ज्ञानदानंदिनी देवी (सत्येंद्रनाथांच्या पत्नी) यांना त्यांनी संपादनात साहाय्य करायला सुरुवात केली. त्याच वर्षी *रविच्छाया* हा त्यांचा गीतसंग्रह प्रसिद्ध झाला. १८८६ साली त्यांची ज्येष्ठकन्या माधुरीलता (बेला) हिचा जन्म झाला. डिसेंबर महिन्यात कलकत्त्याला राष्ट्रीय सभेचे दुसरे अधिवेशन भरले. ह्या प्रसंगी 'आमरा

मिले छि आज मायेर डाके' (आईच्या हाकेने आज आपण जमलो आहोत) ह्या त्यांच्या कवितेच्या गायनाने अधिवेशनाला जमलेले प्रतिनिधी अत्यंत प्रभावित झाले होते. त्यांचा *कडि ओ कोमल* हा संग्रहही याच काळातील. आदी ब्राह्म समाजाच्या कार्यातही त्यांनी उत्साहाने भाग घेऊन समाजाच्या माघोत्सवासाठी धर्मसाधकाच्या अंतरातील व्याकुळ भाव व्यक्त करणारी सव्वीस नवीन गाणी रचून त्यांना चाली दिल्या होत्या.

ह्या वर्षीच्या इतर रचनांमध्ये धार्मिक आणि सामाजिक कालबाह्य आचार विचारांचा पाठपुरावा करणाऱ्याचे विडंबन करणाऱ्या काही विनोदी नाटिका लिहून त्यांनी विरोधकांचा रोषही ओढवून घेतला. साहित्यदृष्ट्या ह्या नाटिकांना विशेष महत्त्व नसले, तरी तरुण रवींद्रनाथांची धर्मसुधारणेच्या बाबतची तडफ यातून प्रत्ययाला येते. १८८७ ते १८९० ह्या काळातील *मानसी* (१८९०) हा काव्यसंग्रह, *मायार खेला* (१८८८) ही संगीतिका आणि *राजा ओ रानी* (१८८९) हे नाटक अशासारखी रचना पाहिल्यानंतर त्यांच्या साहित्यनिर्मितीत एक निराळे परिवर्तन आढळते.

ही कलासाधना चालू असताना सामाजिक परिवर्तनासाठी बंगालमध्ये चालू असलेल्या चळवळींशीही त्यांनी संबंध ठेवला होता. १८८८ साली त्यांचे ज्येष्ठ पुत्र रथींद्रनाथ यांचा जन्म झाला. १८८९ साली सोलापुरातील आपले बंधू सत्येंद्रनाथ यांच्या घराचा मुक्काम आटोपून परतताना त्यांनी पुण्याला पंडिता रमाबाईंचे व्याख्यान ऐकले. पुराणमतवादी लोकांनी आरडाओरडा करून ते व्याख्यान बंद पाडलेले पाहून ते अत्यंत व्यथित झाले. त्यांनी स्त्री स्वातंत्र्यासंबंधीच्या विचारांना चालना देणारा लेख लिहिला. नंतरच्या काळात स्त्रियांच्या आर्थिक स्वातंत्र्याचाही त्यांनी पुरस्कार केला. नव-वंग-आंदोलनावरही एक निबंध याच सुमाराला लिहिला आणि लॉर्ड क्रॉस ह्याच्या भारतविरोधी धोरणाचा समाचार घेतला. १८९० साली इंग्लंडचा तीन महिन्याचा दौरा आटपून ते परतले. याच वर्षी जोडासाँको येथील वाड्यात त्यांनी लिहिलेल्या *विसर्जन* (१८९०) नाटकाचा प्रयोग झाला. त्यातील रघुपतीची भूमिका त्यांनी स्वतः केली होती. देवेंद्रनाथांनी उत्तर बंगालमधील तीन परगण्यांत पसरलेल्या जमीनदारीची व्यवस्था आता त्यांच्यावर सोपवली. जमीनदारीची कामे पाहताना रवींद्रनाथांनी रयतेच्या हिताची नवीन कामे सुरू केली. १८९० ते १९०० अशी दहा वर्षे त्यांनी ग्रामीण विभागात काढली. १८९१ साली शिलाइदह ह्या गावी त्यांची दुसरी कन्या रेणुका हिचा जन्म झाला. जमीनदारीची व्यवस्था पाहण्याच्या कामामुळे बंगालच्या ग्रामीण जीवनाशी त्यांचा खूप जवळून परिचय झाला. त्या अनुभवातूनच त्यांच्या उत्कृष्ट कथांचा जन्म झाला. *हितवादी* नावाच्या साप्ताहिकातून त्या दर आठवड्याला प्रसिद्ध होत गेल्या. १८९१ साली त्यांनी *साधना* मासिक सुरू करून आपला पुतण्या सुधींद्रनाथ याला संपादक नेमले. त्यातून *शोनार तरी* (१८९४), *पंचभूतेर डायरी* (*पंचभूत*–१८९७) यांसारखे त्यांचे लेखन प्रसिद्ध झाले. १८९४ साली त्यांनी संपादनाची सूत्रे स्वतःकडे घेतली आणि ती १८९५ साली ते मासिक बंद पडेपर्यंत सांभाळली. आपली पुतणी इंदिरा देवी हिला लिहिलेली आणि त्यानंतर *छिन्नपत्र* (१९१२) या नावाने संगृहीत झालेली त्यांची अप्रतिम पत्रे ह्याच मासिकातून प्रथम प्रसिद्ध झाली.

मीरा हिचा १८९३ साली आणि कनिष्ठ पुत्र शमींद्र याचा १८९४ साली जन्म झाला. १८९३ साली बंकिमचंद्र चतर्जींच्या अध्यक्षतेखाली झालेल्या एका जाहीर सभेत 'राष्ट्रीय विकासाचा मूलभूत पाया ग्रामीण विकास हा आहे' हा विचार त्यांनी 'इंग्रज ओ भारतवासी' ह्या आपल्या लिखित भाषणातून मांडला. मातृभाषेतून शिक्षण, स्वावलंबन आणि स्वाभिमान हा स्वदेशी चळवळीचा कणा आहे, हा विचार त्यांनी या प्रसंगी सांगितला. *कथा ओ काहिनी* (१९०८) मध्ये भारतीय इतिहासातील वीरकथा त्यांनी कवितेत गुंफल्या. बंगाली 'शब्द व छंद' ह्या संबंधातील त्यांचे बहुमोल लेखनही ह्याच काळातील आहे. १८९६ च्या डिसेंबर महिन्यात कलकत्त्याच्या काँग्रेसच्या अधिवेशनात बंकिमचंद्रांच्या 'वंदेमातरम्' ह्या गीताला रवींद्रनाथांनी चाल दिली व ते गीत स्वतः म्हटले. राष्ट्रीयसभेत 'वंदेमातरम्' गायिले जाण्याचा हा पहिला प्रसंग. पुढल्याच वर्षी नटोर येथे काँग्रेसचे प्रादेशिक अधिवेशन भरले असताना रवींद्रनाथांनी बंगालीतून भाषण करून प्रतिनिधींना आश्चर्याचा धक्का दिला.

मुक्त वातावरणात, निसर्गसान्निध्यात आणि गुरुजनांबरोबर राहून उपनिषदांच्या काळात जसे शिक्षण चालत असे, त्या पद्धतीचा प्रयोग करण्याच्या विचारातून महर्षी देवेंद्रनाथांनी बोलपूरजवळ बांधलेल्या 'शांतिनिकेतन' बंगल्यात १९०१ साली त्यांनी आश्रमशाळेची स्थापना केली. ती इमारत व सारी जमीन महर्षींनी एक विश्वस्त निधी स्थापून शाळेला देऊन टाकली. *नैवेद्य* (१९०२) ह्या कविता संग्रहातील त्यांच्या कवितांतून हा मुक्त मनाने सारे जीवन समजून घेण्याचा ध्येयवाद प्रकट झाला आहे ('चित्त जेथा भयशून्य उच्च जेथा शिर' ही सुप्रसिद्ध प्रार्थना ह्याच संग्रहात प्रसिद्ध झाली). ह्या वर्षाच्या सुरुवातीला त्यांनी *वंगदर्शन* ह्या बंकिमचंद्रांनी स्थापन केलेल्या नियतकालिकाचे संपादकत्व स्वीकारले. *चोखेर बाली* (१९०३) ही त्यांची भारतीय भाषांतली पहिली म्हणता येईल अशी मनोविश्लेषणात्मक कादंबरी *वंगदर्शना*तूनच क्रमशः प्रसिद्ध झाली. *चिरकुमार सभा* (१९२६) हे विनोदी नाटकही याच वर्षी लिहून त्यांनी *भारती*तून प्रसिद्ध केले. ऑक्टोबर महिन्यात ते शिलाइदहहून सहकुटुंब शांतिनिकेतनात आले आणि तपोवन पद्धतीची शाळा सुरू करण्याच्या कार्याला अधिक नेटाने लागून २२ डिसेंबर १९०१ ह्या दिवशी वडिलांचा आशीर्वाद घेऊन त्यांनी आश्रमशाळेची स्थापना केली. त्यांच्या बरोबर आलेल्या पहिल्या शिक्षकांत ब्रह्मबांधव उपाध्याय, रेवाचंद, जगदानंद राय, शिवधन विद्यारण्य आणि लॉरेन्स हे इंग्रज गृहस्थ होते.

नवीन आश्रमशाळा सुरू झाल्याच्या काळात त्यांना अनेक आर्थिक आणि कौटुंबिक आपत्तींना तोंड द्यावे लागले. १९०२ मध्ये नोव्हेंबर महिन्यात त्यांच्या पत्नींना गंभीर दुखणे झाले आणि २३ नोव्हेंबर रोजी वयाच्या अवघ्या एकोणतिसाव्या वर्षी त्यांचे निधन झाले. पुढल्याच वर्षी त्यांची कन्या रेणुका वारली (१९०३). सतीशचंद्र राय ह्या बुद्धिमान आणि त्यागी सहकारी मित्रालाही तरुण वयात मृत्यू आला. ह्या साऱ्या आपत्तींना तोंड देत असताना देशातील राजकीय चळवळींत त्यांचे सहकार्य चालू होते. 'स्वदेशी समाज' हा ग्रामीण पुनर्रचनेसंबंधीचा सुप्रसिद्ध निबंध याच वर्षी त्यांनी लिहिला. लोकमान्य टिळकांच्या प्रेरणेतून 'शिवाजी उत्सव' सुरू केला आणि 'शिवाजी' ही देशभक्तीला प्रेरणा देणारी स्फूर्तिदायक दीर्घ कविताही लिहिली. विद्यार्थ्यांना उपयुक्त अशी पुस्तके लिहिली. *नौकाडुबी* (१९०६) ही कादंबरीही ह्याच काळात क्रमशः प्रसिद्ध होत होती. १६ मार्च १९०५ रोजी महर्षी देवेंद्रनाथांचे निधन झाले.

लॉर्ड कर्झन यांनी १९०५ मध्ये केलेल्या वंगभंगाच्या निर्णयाविरुद्ध देशभर प्रतिकाराची चळवळ सुरू झाली होती. बंगालच्या अभेद्यतेचे प्रतीक म्हणून रवींद्रनाथांनी 'रक्षाबंधना'चा एक विराट कार्यक्रम हाती घेतला. याच वर्षी 'प्रिन्स ऑफ वेल्स्' यांनी भारताला भेट दिली. त्यांच्या स्वागत समारंभावर कठोर टीका करणारे लेखही त्यांनी लिहिले.

वंगभंगाच्या चळवळीला घातपाताचे स्वरूप येऊ लागल्यामुळे त्यांनी त्यातून आपले लक्ष काढून घेऊन ग्रामीण भागातील विधायक कार्य व शांतिनिकेतनातील जीवनशिक्षणकार्याकडे ते केंद्रित केले. १९०७ साली वंगीय साहित्य संमेलनाच्या पहिल्या अधिवेशनाचे अध्यक्ष

म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली. ह्या काळात सुप्रसिद्ध बंगाली संपादक रामानंद चतर्जी यांच्याशी त्यांचा स्नेह वाढत गेला आणि *प्रवासी* ह्या त्यांच्या मासिकातून त्यांची *गोरा* (१९१०) ही पुढे जागतिक लौकिक मिळवलेली कादंबरी प्रसिद्ध होऊ लागली. याच वर्षी त्यांचा कनिष्ठ पुत्र शमींद्रनाथ वयाच्या अवघ्या अकराव्या वर्षी कॉलरा होऊन वारला. १९०९ साली लिहिलेल्या *प्रायश्चित्त* ह्या नाटकात धनंजय बैरागी ह्या पात्राकरवी त्यांनी असहकार आणि अहिंसात्मक प्रतिकाराचे जे तत्त्वज्ञान सांगितले आहे, ते नंतरच्या काळातील गांधीजींच्या तत्त्वज्ञानाशी जुळणारे आहे. *राजा* (१९१०) हे रूपकात्मक नाटकही त्यांनी याच वर्षी लिहिले. ज्येष्ठपुत्र रथींद्रनाथ १९१० साली अमेरिकेहून परतल्यावर त्याचा प्रतिमा देवी ह्या बालविधवेशी विवाह केला.

शांतिनिकेतनातील रहिवाशांनी त्यांचा पन्नासावा वाढदिवस १९११ साली साजरा केला. *प्रवासी*मधून त्यांच्या जीवनस्मृती क्रमशः प्रसिद्ध होत होत्या आणि *गीतांजली*तून (१९१२) संग्रहीत झालेल्या मूळ कविता व *डाकघर* (१९१२) हे नाटकही याच काळात लिहिले गेले. २७ डिसेंबर १९११ रोजी कलकत्यात राष्ट्रीय सभेचे सव्विसावे अधिवेशन भरले असताना 'जनगणमन-अधिनायक जय हे भारत-भाग्यविधाता' हे त्यांनी रचलेले आणि संगीतबद्ध केलेले गीत पहिल्या प्रथम गायले गेले. त्यानंतर माघोत्सवांत हे गीत ब्रह्मसंगीत म्हणून गात असत. भारत स्वतंत्र झाल्यानंतर ह्या गीताचा 'राष्ट्रगीत' म्हणून अधिकृतपणे स्वीकार झाला.

इंग्लंडमधील स्नेह्यांकडून त्यांना समानशील इंग्रज साहित्यप्रेमी लोकांना भेटण्याविषयी आग्रहाची निमंत्रणे येत होती. त्यांनी जाण्याचे ठरवले; परंतु ऐनवेळी आजारी पडल्यामुळे बेत रद्द केला व ते शिलाइदह येथे हवापालट करण्यासाठी गेले. ह्या ठिकाणी त्यांनी *गीतांजली*त आलेल्या बंगाली कवितांचे स्वतः इंग्रजीतून भाषांतर केले. १९१२ च्या मे महिन्यात ते इंग्लंडला गेले. तेथे सुप्रसिद्ध चित्रकार रोदेनस्टाइन यांनी ते वाचायची इच्छा प्रकट केल्यावरून ते त्यांच्या हाती दिले. त्यांनी श्रेष्ठ कवी डब्ल्यू. बी. येट्स ह्यांच्याकडे त्या रत्नाची पारख सोपवली. येट्स कविता वाचून मुग्ध झाले [→ बंगाली साहित्य]. पुढे अनेक नामवंत इंग्रज साहित्यिकांशी त्यांचा परिचय झाला. दीनबंधू सी. एफ्. अँड्रूज यांची पहिली भेट याच वेळी झाली आणि पुढे ते त्यांचे आजन्म स्नेही आणि सहकारी झाले. रॉयल आल्बर्ट हॉल ह्या प्रख्यात नाट्यगृहात त्यांच्या 'दालिया' नावाच्या कथेवरून इंग्रजीत रचलेल्या 'महारानी ऑफ आराकान' ह्या एकांकिकेचा प्रयोग झाला.

लंडनहून ते अमेरिकेत गेले. *गीतांजली*च्या इंग्रजी आवृत्तीचे उत्तम स्वागत झाल्याची वार्ता त्यांना कळली. येट्सनी त्या संग्रहाला प्रस्तावना लिहिली होती. १९१३ च्या नोव्हेंबरात शांतिनिकेतनला ते परतले. १३ नोव्हेंबरला त्यांच्या *गीतांजलि* ह्या काव्यसंग्रहाला स्वीडिश अकॅडेमीने नोबेल पारितोषिक दिल्याची वार्ता कळली. साहित्यासाठी हे पारितोषिक मिळवलेले रवींद्रनाथ हे पहिले आशियाई लेखक होत. रवींद्रनाथांना नोबेल पारितोषिक मिळण्यापूर्वीच कलकत्ता विद्यापीठाने डी. लिट्. ही सन्मानदर्शक पदवी देण्याचा ठराव केला होता. प्रत्यक्ष समारंभ २६ डिसेंबरला झाला. त्यांच्या पुस्तकांची यूरोपातील महत्त्वाच्या भाषांतून तसेच भारतीय भाषांतूनही भाषांतरे होऊ लागली. आंद्रे झीद (फ्रेंच), झेनोबिया येमेनेझ (स्पॅनिश) यांच्यासारखे श्रेष्ठ यूरोपीय लेखक त्यांना भाषांतरकार म्हणून लाभले.

यूरोपात ४ ऑगस्ट १९१४ रोजी पहिल्या जागतिक महायुद्धाचा वणवा पेटला. ५ ऑगस्टला 'मा मा हिंसीः' ह्या विषयावर जगावर कोसळत असलेल्या ह्या द्वेषमूलक विध्वंसासंबंधी त्यांनी तळमळीने भाषण केले. त्यानंतरच्या सेहेचाळीस दिवसांत त्यांनी *गीताली* (१९१४) साठी एकशेआठ गाणी रचून ती स्वरबद्ध केली. *सबूज पत्र* (हिरवी पाने) ह्या नियतकालिकाचे ⇨ *प्रमथ चौधुरी* यांच्या संपादकत्वाखाली प्रकाशन सुरू झाले. येथून बंगाली साहित्याला नवीनच वळण लागले. रवींद्रनाथांच्या प्रतिभेचा एक नवीनच आविष्कार *सबूज पत्र* ह्या नियतकालिकातून प्रसिद्ध होणाऱ्या *बलाका* (१९१६) ह्या काव्यसंग्रहात नंतर ग्रथित झालेल्या कवितांतून व 'सबूजेर अभियान' सारख्या काव्यातून; *चतुरंग* (१९१६), *घरे बाइरे* (१९१६) सारख्या कादंबऱ्यांतून व अनेक निबंधांतून प्रकट होऊ लागला.

त्यांना ब्रिटिश सम्राटाकडून १९१५ साली 'सर' (नाइटहुड) हा किताब देण्यात आला आणि याच वर्षी सी. एफ्. अँड्रूज यांनी शांतिनिकेतनात त्यांची आणि गांधीजींची भेट घडवून आणली. या वर्षीच्या परदेश दौऱ्यांत युद्धाची आसुरी धुंदी चढलेल्या जपान व अमेरिकेतील जनसमुदायांपुढे त्यांनी विश्वशांतीच्या प्रचाराची भाषणे केली. त्याबद्दल अवहेलनाही सहन केली. भारतात परतल्यानंतर ॲनी बेझंट ह्या भारताच्या स्वातंत्र्याचा पुरस्कार करणाऱ्या थोर आयरिश महिलेच्या अटकेविरुद्ध त्यांनी आवाज उठवला आणि अखिल भारतीय काँग्रेसच्या कलकत्ता अधिवेशनाचे अध्यक्षपद ॲनी बेझंटना मिळावे, यासाठी प्रचार केला. ह्या अधिवेशनात केलेल्या 'कर्ताय इच्छाय कर्म' ह्या त्यांच्या ओजस्वी देशभक्तिपर भाषणामुळे स्वदेशी युगातील राष्ट्रप्रेमी रवींद्रनाथांचे दर्शन जनतेला घडले. ह्या अधिवेशनात उत्साहाने भाग घेत असताना त्यांनी *डाकघर* ह्या नाटकाचा प्रयोग बसवून तो आपल्या वाड्यात, आमंत्रित सदस्यांपुढे करून दाखवला. हा प्रयोग पाहण्यासाठी लो. टिळक, पं. मदन मोहन मालवीय, गांधीजी प्रभृती थोर पुढारी हजर होते.

त्यांची सर्वांत थोरली कन्या माधुरीलता (बेला) हिचे १९१८ साली निधन झाले. त्यानंतर सु. चार महिने शांतिनिकेतनातील शिक्षणकार्यावर त्यांनी आपले लक्ष केंद्रित केले. 'यत्र विश्वं भवत्येक नीडम्' ह्या भावनेने स्थापन केलेल्या 'विश्वभारती' ह्या संस्थेची २२ डिसेंबर १९१८ रोजी पायाभरणी झाली. 'भारतवर्षातील शिक्षणपद्धतीने वैदिक, पौराणिक, बौद्ध, जैन, मुसलमान इ. सर्व विचार एकत्र आणले पाहिजेत व ही विचारसंपत्ती एका ठिकाणी संग्रहीत करायला पाहिजे', हा विचार ह्या स्थापनेच्या मुळाशी होता. केवळ भारतातीलच नव्हे, तर जगातील संस्कृतींच्या अभ्यासाचे आणि संशोधनाचे ते केंद्र व्हावे आणि देश, राष्ट्र इ. मर्यादांचे उल्लंघन करून भूत, वर्तमान आणि भविष्यकाळातील मानवाची प्रगती ही त्या केंद्राच्या विकासाची दिशा रहावी, हे त्यामागील ध्येय होते.

ब्रिटिश सरकारने १९१९ साली पंजाबातील जालियनवाला बागेत केलेल्या अमानुष हत्याकांडामुळे 'दहशतीच्या धसक्याने मूक झालेल्या माझ्या कोट्यवधी देशबांधवांच्या निषेधाला वाचा फोडण्यासाठी' आपण हा किताब परत करीत आहोत असे व्हाइसरॉयना कळवून 'सर' हा किताब त्यांनी परत केला. विश्वभारतीला आर्थिक साहाय्याची मागणी करण्यासाठी त्यांनी भारताचा दौरा सुरू केला. देशातील प्रमुख शहरांतून व्याख्याने दिली, नाट्यप्रयोग केले, वयाची साठी उलटली असतानाही स्वतः त्यातून भूमिका केल्या. २० सप्टेंबर १९२२ रोजी पुण्यातील किर्लोस्कर नाट्यगृहात 'भारतीय प्रबोधना' वर त्यांचे भाषण झाले आणि सार्वजनिक जाहीर सभेत त्यांनी लो. टिळकांना श्रद्धांजली वाहिली. विश्वभारतीच्या कार्यासाठी काढलेल्या यूरोप-अमेरिकेच्या दौऱ्याप्रमाणे आग्नेय आशियातील देशांतही त्यांनी दौरा काढला व जावा, बाली वगैरे बेटांपर्यंत जाऊन तेथील नृत्य, नाट्य, गायन, धार्मिक पूजाविधी यांतून लाभलले सांस्कृतिक धन त्यांनी गोळा करून आणले. तेथील 'बाटिक' कला रवींद्रनाथांनी आपल्या बरोबरचे चित्रकार सुरेंद्रनाथ कार यांना शिकायला लावून शांतिनिकेतनात त्या कलेचे शिक्षण देणारा विभाग उघडला. तो अद्यापही चालू आहे.

विश्वभारतीत फ्रेंच प्राच्यविद्यापंडित सिल्व्हँ लेव्ही, श्रीलंकेतील बौद्ध

तत्त्वज्ञानविशारद धर्माधार राजगुरू महास्थविर, विधुशेखर भट्टाचार्य (संस्कृत पंडित), दिनेंद्रनाथ टागोर (रवींद्रसंगीतज्ञ), भीमराव शास्त्री हसूरकर (अभिजात हिंदुस्थानी संगीतज्ञ), ⇨ *नंदलाल बोस* (चित्रकार), रथींद्रनाथ टागोर (कृषितज्ज्ञ) यांच्यासारख्यांनी कला आणि ज्ञानाच्या विविध शाखांचे नेतृत्व स्वीकारले. तिबेटी, चिनी यांसारख्या आशियाई भाषांचा अभ्यास सुरू झाला.

अहमदाबादला १९२० साली गुजराती साहित्य संमेलनाचे अध्यक्षपद त्यांना देण्यात आले. त्या रात्री त्यांचा मुक्काम साबरमतीला गांधीजींच्या आश्रमात होता. १९२१ साली गांधीजींनी असहकाराची चळवळ सुरू केली. जनतेच्या आंदोलनाला जर तितक्याच प्रबळ विधायक कार्याची जोड नसली, तर त्या आंदोलनाला अनिष्ट वळणे लागतात, अशी रवींद्रनाथांची धारणा होती. ह्या बाबतीत त्यांचा गांधीजींशी मतभेद होता. बोलपूर जवळील सुरूल गावी 'श्रीनिकेतन' ही शेतकी शिक्षणाचे कार्य करणारी संस्था त्यांनी १९२२ मध्ये सुरू केली. सांस्कृतिक पुनरुत्थानाच्या कार्याबरोबर श्रीनिकेतनात ग्रामीण विकासाचे विधायक कार्य पिअर्सन आणि लेओनार्ड एल्महर्स्ट ह्या ध्येयवादी इंग्रज शेतकी तज्ज्ञांच्या साहाय्याने त्यांनी सुरू केले होते. खेड्यापाड्यांत पसरलेल्या मलेरिया रोगाच्या उच्चाटणापासून तो जपानी तज्ज्ञांच्या साहाय्याने चर्मोद्योग, कुटिरोद्योग चालवण्यापर्यंत ग्रामीण जनतेच्या स्वास्थ्य आणि सुखासाठी आवश्यक असणाऱ्या अनेक कार्यांचे प्रयोग श्रीनिकेतनात रवींद्रनाथांच्या देखरेखीखाली चालू होते. त्याबरोबरच *मुक्तधारा* (१९२२), *रक्तकरवी* (१९२४) यांसारख्या नवीन नाटकांचे प्रयोग, निरनिराळ्या ऋतूंच्या उत्सवांचे आयोजनही ते करीत होते. एवढेच नव्हे, तर आत्मसंरक्षणार्थ शांतिनिकेतनातील विद्यार्थी-विद्यार्थिनींना जपानी तज्ज्ञांकडून ⇨ *जूदो* ह्या कुस्तीचे शिक्षणही सुरू केले होते. रवींद्रनाथांनी होमिऑपथी आणि जीवरसायनशास्त्र यांचा उत्तम अभ्यास करून स्वतः रोगनिवारणाच्या कार्यात भाग घेतला होता. जीवनातील मानवहिताचे कुठलेही अंग त्यांनी गौण मानले नाही. १९३० साली ऑक्सफर्डला 'मानवाचा धर्म' ह्या विषयावर त्यांचे व्याख्यान झाले. त्याच वेळी त्यांच्या चित्रांचे प्रदर्शनही भरविले गेले. उतार वयात त्यांनी चित्रकलेची आराधना सुरू केली. त्यावूनही रंगरेषांतील अभिव्यक्तीचे त्या कलेच्या क्षेत्रात त्यांनी नवीन दालन उघडले. हे प्रदर्शन यूरोपातील फ्रान्स, इंग्लंड, जर्मनी, सोव्हिएट रशिया आणि अमेरिकेतील अनेक प्रमुख शहरांतून भरवले गेले.

कलकत्यातील अनेक संस्थांतर्फे १९३१ साली त्यांचा सत्तरावा वाढदिवस साजरा झाला. पुढल्याच वर्षी त्यांनी इराण व इराकचा दौरा केला. तेथून परतल्यानंतर कलकत्ता विद्यापीठाच्या रामतनू लाहिरी अध्यासनाच्या प्राध्यापक पदावर त्यांची नियुक्ती होऊन विद्यापीठाने ६ ऑगस्ट रोजी त्यांना मानपत्र दिले. याच सुमारास बंगाली कवितेत त्यांनी नव्यानेच मुक्तछंदाचा प्रयोग सुरू केला होता. त्या कवितांचा *पुनश्च* (१९३२) हा संग्रह होय. देशातील अल्पसंख्यांकांचे स्वतंत्र मतदारसंघ निर्माण करण्याच्या ब्रिटिश सरकारच्या निर्णयाविरुद्ध गांधीजींनी वीस सप्टेंबरपासून येरवड्याच्या तुरुंगात आमरण उपोषण सुरू केले. इतर राजकीय नेतेही बंदिवासात होते. रवींद्रनाथांनी गांधीजींच्या उपोषणाला जाहीर पाठिंबा दिला. त्यांना गांधीजींच्या उपोषणाची चिंता वाटून ते पुण्याला गेले. त्याच वेळी येरवडा तुरुंगात पंतप्रधान मॅक्डॉनल्ड यांनी वाटाघाटी करण्याचे मान्य केल्याची बातमी आली. गांधीजींनी उपोषण सोडले त्या प्रसंगी रवींद्रनाथ तेथे हजर होते. दुसऱ्या दिवशी तिथीप्रमाणे गांधीजींचा जन्मदिन होता. पुण्यातील शिवाजी मंदिरात पंडित मालवीय ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली भरलेल्या अभिनंदनपर प्रचंड सभेत रवींद्रनाथांचे 'जातीयता आणि अस्पृश्यतेचे निर्मूलन' या विषयावर भाषण झाले.

संगीत-नृत्य आणि मूकाभिनय ह्या तिन्ही कलांच्या एकत्रीकरणातून *चित्रांगदा* (१८९२) नाटकाचे पुनर्लेखन करून त्यांनी प्रयोग केला (१९३३). 'परिशोध' कवितेला संगीत-नाट्यरूप दिले आणि *श्यामा* (१९३९) हे नवीन नृत्यनाटक लिहून त्याचा कलकत्याच्या रंगमंचावर प्रयोग केला. कठोर राज्यशासनामुळे माणसाचे आवडीनिवडीचे स्वातंत्र्य जाऊन त्याचे जीवन शुष्क होते. माणसे अल्पसंतुष्ट आणि भित्री होतात. जीवनाला अवकळा येते. हा विचार सांगणाऱ्या *ताशेर देश* (१९३३, म. शी. पत्त्यांचा देश) ह्या त्यांच्या प्रयोगदृष्ट्या यशस्वी अशा संगीत नाटकाचा प्रयोगही याच वर्षी कलकत्यात झाला. १९३७ साली कलकत्ता विद्यापीठाच्या पदवीदान समारंभाच्या प्रवक्तेपदावरून, तोपर्यंतची इंग्रजीतून भाषण करण्याची प्रथा मोडून, त्यांनी बंगालीतून भाषण केले. १९३६ मध्ये जवाहरलाल नेहरूंच्या विनंतीवरून, माणसाचे जन्मसिद्ध हक्क जतन करण्यासाठी स्थापन केलेल्या व्यक्तिस्वातंत्र्य संघाचे त्यांनी अध्यक्षपद स्वीकारले.

हिट्लरने १९३८ साली चेकोस्लोव्हाकियावर हल्ला केला. प्राग येथील आपले मित्र व्ही. लेस्नी यांना पत्र पाठवून रवींद्रनाथांनी ह्या आक्रमणाचा कडाडून निषेध केला. जपाननेही चीनवर हल्ला केला होता. त्यासंबंधी तीव्र निषेध व्यक्त करणारी पत्रे त्यांनी जपानमधील श्रेष्ठ कवी नोगुची यांना पाठवली.

दुसऱ्या महायुद्धाने १९४० सालापासून अतिशय उग्र स्वरूप धारण केले. विश्वशांतीच्या आणि मानवतेच्या कल्पनांचा वृद्ध रवींद्रनाथांना त्यांच्या डोळ्यापुढे विध्वंस होताना दिसत होता. याच वर्षी गांधीजींनी शांतिनिकेतनला भेट दिली. गांधीजींना निरोप देताना रवींद्रनाथांनी त्यांच्या हाती एक पत्र दिले. 'माझ्या आयुष्यातल्या अमोल धनाचा साठा वाहून नेणाऱ्या जहाजासारख्या असणाऱ्या विश्वभारतीचा भार माझ्यामागून आपण सांभाळा' अशी त्या पत्रात गांधीजींना विनंती केली होती. गांधीजींनी ते पत्र मौलाना अबुल कलाम आझाद यांना दिले. १९५१ साली मौलाना अबुल कलाम आझाद स्वतंत्र भारतातील केंद्रीय शिक्षणमंत्री झाल्यानंतर विश्वभारतीचा आर्थिक भार भारत सरकारने स्वीकारला. १९४० च्या ऑक्टोबरात ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने शांतिनिकेतनात आपले प्रतिनिधी पाठवून सर मॉरिस ग्वियर (तत्कालीन सरन्यायाधीश) यांच्या हस्ते त्यांना 'डॉक्टरेट'ची सन्माननीय पदवी देण्याचा खास समारंभ घडवून आणला.

त्यांचा ऐंशीवा वाढदिवस १४ एप्रिल १९४१ रोजी शांतिनिकेतनात साजरा झाला. मूत्रपिंडाच्या विकारामुळे प्रकृती खूपच ढासळली होती. तरीही ह्या प्रसंगी आपला संदेश म्हणून 'सभ्यतार संकट' (संस्कृतीवरील गंडांतर) ह्या शीर्षकाखाली त्यांनी एक निबंध लिहिला. ऐंशीव्या वर्षी प्रकृती आणि भोवतालची परिस्थिती अत्यंत प्रतिकूल असतानाही रुग्णशय्येवरील रवींद्रनाथांनी आपल्या बालपणच्या स्मृतींचा *छेलेबेला* (१९४०, म. शी. बालपण) हा अत्यंत हृदयंगम असा छोटेखानी ग्रंथ लिहिला. 'ऐकतान' ही त्यांची सुप्रसिद्ध कविता त्याच काळातील आणि *जन्मदिने* (१९४१) हा शेवटला कवितासंग्रहही याच काळातील होय.

त्यांची प्रकृती १९४१ च्या जून अखेरीला फारच ढासळली. डॉक्टरांनी कलकत्याला उपचारासाठी नेण्याचा सल्ला दिला. ३० जुलैला शस्त्रक्रिया होण्याच्या काही तास आधी त्यांनी आयुष्यातील शेवटली कविता लिहून घ्यायला सांगितली. आपल्या जीवनदेवतेला गुरुदेव रवींद्रनाथ टागोर यांनी दिलेले हे शेवटचे अर्घ्य. कृती आणि उक्ती यांतील अद्वैत आचरणातून सिद्ध करणाऱ्या, उपनिषदांच्या अभ्यासाला अनुसरून पिंडी ते ब्रह्मांडी पाहणाऱ्या, साहित्य, संगीत, कला आणि विचारांचे बहुविध आणि बहुमोल भांडार अवघ्या मानवतेला देणाऱ्या, ह्या विश्वकवीची प्राणज्योत ७ ऑगस्ट १९४१ रोजी दुपारी १२ वाजून १० मिनिटांनी मालवली.

त्यांच्या जन्मशताब्दीचा उत्सव १९६१ साली जगभर साजरा झाला. त्या प्रसंगी देशोदेशींच्या तत्त्वज्ञांनी, कवी-कलावंतांनी आणि राष्ट्र-धुरीणांनी त्यांच्या कर्तृत्वाचा गौरव करणारे लेख लिहिले. त्या प्रसंगी जवाहरलाल नेहरूंनी म्हटले आहे, 'प्राचीन काळातील ज्ञानातून स्फूर्ती घेऊन अर्वाचीन काळाला उपयुक्त असा साज देणारे आणि ते ज्ञान सार्थ करणारे असे भारतीय द्रष्ट्यांच्या परंपरेतील ते एक ऋषी होते. त्यांनी अस्सल भारतीय परंपरेतील संदेश आजच्या युगधर्माला अनुरूप असणाऱ्या नव्या भाषेत दिला. हा थोर आणि उत्कट संवेदनाशीलता असणारा माणूस केवळ भारताचाच कवी नव्हता, तर साऱ्या मानवतेचा व सार्वत्रिक स्वातंत्र्याचा कवी होता. त्याचा संदेश आपणा सर्वांसाठी आहे'. (चित्रपत्र ३६).

संदर्भ : 1. Bose, Buddhadeva, *Tagore : Portrait of a Poet*, Bombay, 1962. 2. Chatterji, Suniti Kumar, *World Literature and Tagore*, Calcutta, 1971. 3. Sahitya Academy, *Rabindranath Tagore, 1861–1961, A Centenary Volume*, Delhi, 1961. 4. Sen Gupta, S. C. Ed., *Rabindranath Tagore: Homage from Vishva-Bharati*, Santiniketan, 1962.

५. कालेलकर, काकासाहेब; अनु. *रवींद्र-वीणा : रवींद्रनाथ टागोरांच्या ३६ बंगाली गीतांचे मनन व भाषांतर*, मुंबई, १९६१. ६. खानोलकर, गं. दे., *रवींद्रनाथ जीवनकथा*, पुणे, १९६१. ७. जोशी, श्रीपाद, संपा. *रवींद्रनाथ आणि महाराष्ट्र*, पुणे, १९६१. ८. ठाकूर, रवींद्रनाथ, *छिन्नपत्र* (बंगाली), कलकत्ता, १९४८. ९. ठाकूर, रवींद्रनाथ, *छेलेबेला* (बंगाली), कलकत्ता, १९४८. १०. बोरकर, बा. भ. *आनंदयात्री रवींद्रनाथ*, मुंबई, १९६४. ११. भागवत, अ. के. संपा. *टागोर - साहित्य, कला, विचार*, सांगली, १९६१. १२. मुखोपाध्याय, प्रभात कुमार, *रवींद्र जीवनकथा* (बंगाली), कलकत्ता, १९५९. १३. मुखोपाध्याय, प्रभात कुमार, *रवींद्रजीवनी ओ रवींद्र-साहित्य-प्रवेसक*, ४ खंड (बंगाली), कलकत्ता, १९६१.

देशपांडे, पु. ल.

टागोर, सत्येंद्रनाथ : (१ जून १८४२–९ जानेवारी १९२३). एक उच्चपदस्थ बंगाली अधिकारी व साहित्यिक. कलकत्ता येथे प्रख्यात टागोर (ठाकूर) घराण्यात जन्म. महर्षी देवेंद्रनाथांचे द्वितीय पुत्र व रवींद्रनाथांचे बंधू. महर्षी देवेंद्रनाथांच्या ऋषितुल्य चारित्र्याचा व ब्राह्मो समाजाच्या चळवळीचा त्यांच्यावर खूपच प्रभाव पडला. त्यांचे सुरुवातीचे शिक्षण खाजगी रीत्या घरीच झाले. नंतर कलकत्त्याच्या हिंदू स्कूलमधून ते प्रवेश परीक्षा प्रथम श्रेणीत उत्तीर्ण झाले. नंतर त्यांनी कलकत्त्याच्या प्रेसिडेन्सी कॉलेजात शिक्षण घेतले. १८६२ मध्ये आय्.सी.एस्. परीक्षेसाठी ते इंग्लंडला गेले आणि १८६३ मध्ये ते आय्.सी.एस्. झाले. १८६४ मध्ये त्यांची मुंबई इलाख्यात सरकारी नोकरीत नेमणूक झाली. भारतातील ते पहिले आय्.सी.एस्. व उच्चपदस्थ सरकारी नोकर होत. मुंबईस त्यांची नेमणूक झाल्यामुळे, बंगाल व महाराष्ट्राचे नाते अधिक जवळचे होण्याला साहाय्य झाले. विलायतेला जाण्यापूर्वी रवींद्रनाथ पाच-सहा महिने सत्येंद्रनाथ यांच्याकडे मुंबईस व अहमदाबाद येथे राहिले होते. सरकारी नोकरीतून १८९७ मध्ये निवृत्त झाल्यावर ते कलकत्त्यास स्थायिक झाले.

सत्येंद्रनाथांचा *बौध्दधर्म* (१९०१) हा ग्रंथ बंगाली साहित्यात वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. त्याशिवाय *बोम्बाई चित्र* (१८८८), *आमार बाल्यकथा ओ बोम्बाई प्रवास* (१९१५) हे आत्मचरित्र, *सुशीला, वीरसिंह* ही नाटके त्याचप्रमाणे कालिदासाच्या *मेघदूता*चा त्यांनी केलेला बंगाली अनुवाद, *नवरत्नमाला* इ. ग्रंथ उल्लेखनीय होत. विशेष म्हणजे सत्येंद्रनाथांना मराठी उत्तम येत होते व त्यांनी लो. टिळकांच्या *गीतारहस्या*चा बंगालीत अनुवादही केला.

सत्येंद्रनाथ पुरोगामी विचारांचे सुधारक व स्त्रीस्वातंत्र्याचे कैवारी होते. त्यांनी त्यांच्या पत्नी ज्ञानदानंदिनी देवींना पुढाकार घ्यावयास लावून स्त्रीमुक्ती-आंदोलनास हातभार लावला. ज्ञानदानंदिनी देवींनी आपल्या कुटुंबातील पडदापद्धती झुगारून दिली व रूढीविरुद्ध बंड पुकारले. राजभवनात व्हाइसरॉयकडून सत्कार होणाऱ्या त्या आद्य भारतीय महिला होत. सत्येंद्रनाथांचे *स्त्री स्वाधीनता* हे पुस्तक उद्बोधक व विचारप्रवर्तक ठरले. स्वदेशाविषयी व मातृभाषेविषयी सत्येंद्रनाथांना नितांत प्रेम होते. त्या वेळी बंगालमध्ये राष्ट्रीय गीत म्हणून गाजलेले 'मिले राबे भारत संतान' हे गीत सत्येंद्रनाथांनी लिहिले होते. कलकत्ता येथे त्यांचे निधन झाले.

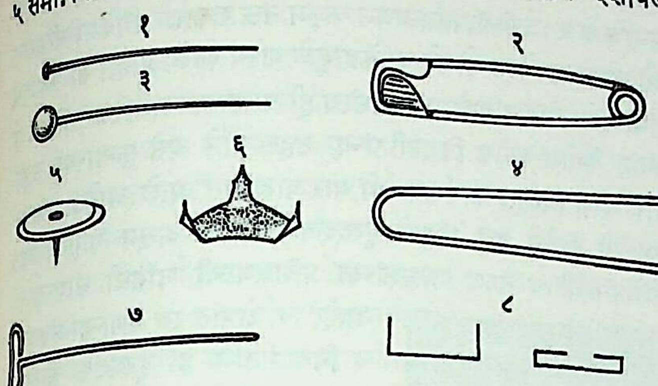
सेन, सुकुमार (बं.); कमतनूरकर, सरोजिनी (म.)

टाचणी : (पिन). कागद, कापड वा इतर वस्तू एकत्र टाचून ठेवण्यासाठी वापरण्यात येणारा, एका बाजूला काट्यासारखे तीक्ष्ण टोक व दुसऱ्या बाजूला घडविलेले गोल बसकट (नेहमीच्या व्यवहारातील किंवा उपयोगानुसार अन्य प्रकारचे) डोके असलेला कडक तारेचा तुकडा. कापडासारख्या नरम पदार्थाचे तुकडे एकत्र अडकवून ठेवण्यासाठी भूमध्य समुद्राच्या पूर्व किनाऱ्यावरील देशांत टाचणीचा उपयोग फार पुरातन काळीही करीत असत. त्या काळात वल्कले वापरात होती व त्या वेळी पांघरुणाचे भाग एकमेकांत अडकविण्यासाठी बाभळीचे काटे किंवा माशांची टोकदार हाडे वापरीत असत. पुढे काशाची तार बनविण्यात येऊ लागल्यावर त्या तारेपासून टाचण्या बनविण्यात येऊ लागल्या. त्या वेळी टाचणीचे डोके बनविण्यासाठी तारेचे टोक गुंडाळून त्याची गोळी तयार करीत किंवा तेथे मण्यासारखी एखादी शोभिवंत वस्तू ठेवीत.

ईजिप्तमधील थडग्यांत सापडलेल्या धातूच्या काही मौल्यवान टाचण्या ३,००० वर्षांपूर्वीच्या आहेत. रोमन लोकही धातूच्या टाचण्या वापरीत असत व त्यांच्या डोक्यावर रत्नाचे खडे बसवीत असत. अशा टाचण्या मुख्यतः अंगावरच्या वस्त्रांची टोके एकमेकांत अडकविण्यासाठी करीत असत. १८२३ पर्यंत टाचण्या बनविण्याचे काम हातानेच करीत असत. हल्ली प्रचारात असलेल्या अखंड जातीच्या टाचण्या बनविण्याचे यंत्र १८२४ साली लॅम्युएल राइट या अमेरिकी यांत्रिकाने तयार केले व इंग्लंडमध्ये जाऊन त्याचे एकस्व (पेटंट) मिळविले. तेव्हापासून यांत्रिक पद्धतीने टाचण्या बनविण्यास सुरुवात झाली. आता टाचण्या बनविण्यास पितळी किंवा नरम पोलादाची कडक तार वापरतात.

टाचणी बनविताना प्रथम रिळावर गुंडाळलेल्या तारेचे टोक मार्गणक मुद्रानळीतून किंवा फिरत्या पोलादी खुंट्यांच्या दोन रांगांमधून ओढत नेतात. त्यामुळे टाचणीची तार अगदी सरळ होते. नंतर या तारेच्या टोकावर खोलगट भाग असलेल्या हातोड्याचा ठोका मारून तेथे टाचणीचे डोके घडवितात. नंतर त्या तारेतून ठराविक लांबीचा डोके घडविलेला तुकडा तोडून घेतात. या तुकड्याचे साधे टोक अपघर्षण चाकांवर (वस्तू घासून व खरवडून गुळगुळीत करणारा पदार्थ लावलेल्या चाकांवर) घासले जाऊन तीक्ष्ण होते (आ. १). या टाचण्या गंजू नयेत म्हणून पितळी टाचण्यांवर कल्हई करतात व पोलादी टाचण्यांवर निकेलाचा लेप चढवतात. पितळेच्या टाचण्या कथिल मिसळलेल्या ऑक्झॅलिक अम्लाच्या विद्रावात उकळल्या म्हणजे त्यांच्यावर कल्हई चढते. पोलादी टाचण्यांवर निकेलाचा लेप देण्यासाठी विद्युत् विलेपन पद्धती वापरतात. टाचण्यांवर कल्हई किंवा निकेल चढविल्यानंतर त्या एका फिरत्या पिंपात घासून चकचकीत करतात. आता टाचण्या स्वयंचलित यंत्रांवर महोत्पादन पद्धतीने बनविल्या जातात व त्यामुळे त्यांची किंमत अगदी क्षुल्लक असते. एका जातीच्या टाचण्या एका स्वतंत्र कागदात अनेक रांगा करून त्यात खुपसून ठेवतात व रांगांची घडी करून विक्रीसाठी पाठवितात. काही वेळा निरनिराळ्या लांबींच्या टाचण्या लहान डब्यातून वजनानुसार विकतात.

सामान्य टाचण्या शक्य तितक्या बारीक तारेच्या म्हणजे ०·५ ते ०·७५ मिमी. व्यासाच्या असतात; परंतु त्यांची लांबी १ सेंमी.पासून ५ सेंमी.पर्यंत असते. टाचण्यांची लांबी ठराविक अंकाने दर्शविली



टाचण्यांचे विविध प्रकार : (१) सामान्य टाचणी, (२) सुरक्षित टाचणी, (३,४) डोक्यावरील केसात घालण्याच्या टाचण्या, (५,६) आरेखन टाचण्या, (७) व्रिणकामाची टाचणी, (८) दाबयंत्राने (स्टॅपलरने) बसविण्याची टाचणी.

जाते. टाचणीची लांबी आणि तिचा बाजारी अंक दाखविण्यासाठी खालील कोष्टक वापरले जाते.

लांबी मिमी.	९	१३	२२	२५	२७	३२	३९	४५	५०
बाजारी अंक	६	८	१४	१६	१७	२०	२४	२८	३२

कापडात खुपसलेल्या टाचण्यांची उघडी टोके हाताला किंवा अंगाला टोचून इजा होण्याची शक्यता असते. हे टाळण्यासाठी जखमेवर बांधलेल्या पट्टीसाठी किंवा लहान मुलांच्या कपड्यावर बसविण्यासाठी सुरक्षित जातीची टाचणी (आ. २) वापरतात. या टाचणीचे टोक एका झाकणाच्या आत ठेवता येते. या प्रकारची टाचणी न्यूयॉर्क येथील वॉल्टर हंट या यांत्रिकांनी १८४९ साली बनविली व तिचे एकस्व मिळविले.

स्त्रियांच्या डोक्यावरील केसात फुले अडकविण्यासाठी बोथट टोकाच्या रंगीत प्लॅस्टिकाच्या लांब टाचण्या वापरतात. त्या टाचण्यांच्या डोक्यावर मण्यासारखा (आ. ३) गोल किंवा गुंडीसारखा चपटा भाग असतो. केस किंवा फुले अडकविण्यासाठी आ. ४ मधील टाचणी किंवा आकडाही वापरतात. अशा काही मौल्यवान टाचण्या चांदीच्या तारेपासून बनवितात व त्यांच्या डोक्यावर रत्नाचे खडे जडवितात.

रेखाचित्रे काढण्याचे आरेखन कागद आरेखन-फलकावर धरून ठेवावे लागतात. त्यासाठी वापरावयाच्या टाचण्या अगदी आखूड करतात. त्यांचे दोन प्रकार आ. ५ व ६ मध्ये दाखविले आहेत. हाताने विणलेल्या कापडाचे भाग तात्पुरते अडकवून ठेवण्यासाठी आ. ७ मध्ये दाखविलेली काटकोनी डोक्याची टाचणी वापरतात. कागदांना मारायचा तारेचा टाका (आ. ८) हा टाचणीचा अलीकडील प्रकार आहे.

भारतात टाचण्या बनविण्याचे अनेक लहान कारखाने आहेत. भारताला लागणारा सर्व माल भारतातच तयार होतो. त्यातील काही माल परदेशांतही पाठवितात. भारतातून १९७१ साली १ लाख रु. किंमतीच्या टाचण्यांची निर्यात झाली व ९४,००० रु. किंमतीच्या काही विशेष प्रकारच्या टाचण्यांची आयात झाली. ओक, वा. रा.

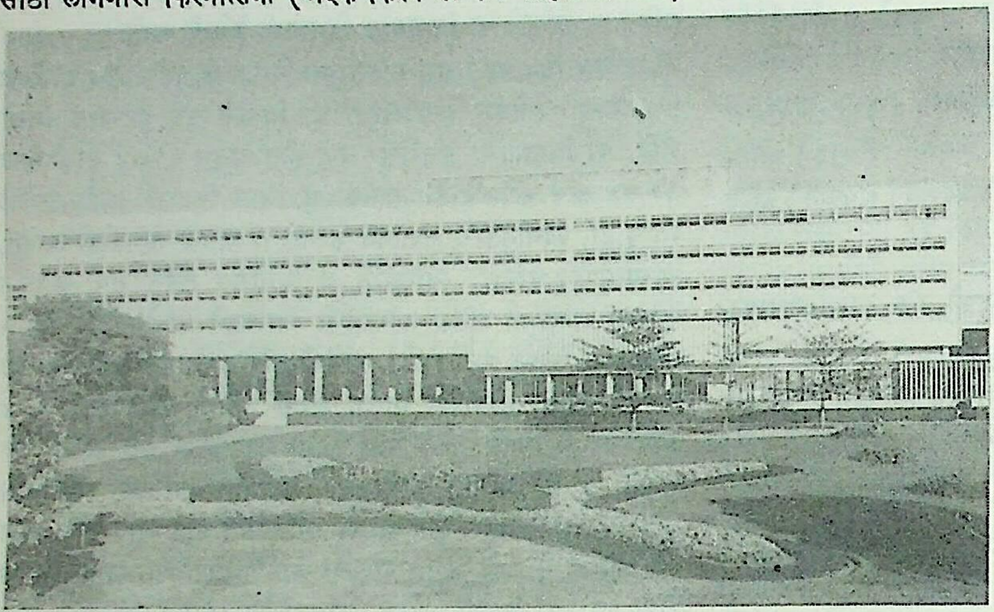
टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च : भौतिकी व गणित या विषयांत मूलभूत संशोधन करणारी ही संस्था स्थापन करण्याची मूळ कल्पना होमी जहांगीर भाभा यांची असून ते बंगलोरच्या इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्समध्ये प्राध्यापक असतानाच १९४३ साली त्यांनी याबाबतीत पुढाकार घेतला होता. सर दोराबजी टाटा ट्रस्टच्या विश्वस्तांनी सरकारच्या सहकार्याने जून १९४५ मध्ये ही संस्था स्थापन केली. मुंबईतील पेडर रस्त्यावरील एका लहान जागेत या संस्थेचे कार्य सुरू झाले. विश्वकिरण (अवकाशातून येणारे अतिशय भेदक किरण), उच्च ऊर्जा भौतिकी व गणित या विषयांतील संशोधन कार्य संस्थेने प्रथम हाती घेतले. व्याप वाढल्यामुळे १९४७ साली ही संस्था द रॉयल यॉट क्लबच्या मोठ्या जागेत नेण्यात आली. संस्थेची सध्याची इमारत मुंबईच्या कुलाबा विभागात मोठ्या जागेत असून या इमारतीचे औपचारिक उद्घाटन १९६२ साली झाले. ही संस्था भारताच्या अणुऊर्जा खात्याच्या प्रशासकीय कक्षेत येते व याच खात्यामार्फत तिला अनुदाने मिळतात. या संस्थेतील अध्ययन व संशोधन यांची गणित व भौतिकी या विभागांत विभागणी केलेली आहे.

गणित विभाग : शुद्ध गणिताच्या विविध क्षेत्रांतील उच्च दर्जाच्या संशोधनाला उत्तेजन देण्याकरिता हा विभाग सुरू करण्यात आला आहे. या विभागाची उत्तरोत्तर वाढ होत असून १९७४ साली त्यात ७० तज्ञ कार्य करीत होते. त्यांपैकी सु. निम्मे विद्यार्थी आणि उरलेले पीएच्.डी. पदवीनंतरचे संशोधन करणारे व प्रसिद्ध गणितीही आहेत. त्यांच्यामार्फत होणारी व्याख्याने व चर्चासत्रे तसेच सर्व जगातून येणाऱ्या अभ्यागत प्रसिद्ध गणितज्ञांची व्याख्याने यांभोवती या विभागाचे कार्य केंद्रित झाले आहे. त्यांपैकी बहुतेक व्याख्याने विभागाच्या *लेक्चर नोट्स* नावाच्या मालेत प्रसिद्ध होतात. जानेवारी १९७४ पर्यंत या विभागाने २७० पेक्षा जास्त संशोधनपर लेख प्रसिद्ध केले आहेत. दर चार वर्षांनी आंतरराष्ट्रीय गणितीय संघटनेच्या सहकार्याने या विभागातर्फे आंतरराष्ट्रीय परिषद भरविण्यात येते. आतापर्यंत अशा पाच परिषदा झाल्या असून पहिल्या चार परिषदांच्या कामकाजाच्या नोंदी प्रसिद्धही झाल्या आहेत. बंगलोरच्या इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स बरोबरही या विभागाने सहकार्य सुरू केले असून प्रथम वर्षाच्या विद्यार्थ्यांचे प्रगत अभ्यासक्रम आता बंगलोरला घेतले जातील. गणिताच्या पदव्युत्तर शिक्षणाशी संबंधित अशा बाबींविषयी मुंबई विद्यापीठाच्या प्रगत अध्ययन केंद्राशी सहकार्य करणे, भारतातील महाविद्यालयीन प्राध्यापक व संशोधक यांच्याकरिता उन्हाळी वर्ग भरविणे इ. कामेही हा विभाग करतो.

भौतिकी विभाग : या विभागामध्ये पुढील शाखांतील सैद्धांतिक व प्रायोगिक संशोधन कार्य चालते. त्या त्या शाखेत काम करणाऱ्या तज्ञांची १९७४ साली असलेली संख्या कंसात दिली आहे. (अ) शुद्ध भौतिकी उपविभागाच्या शाखा : उच्च ऊर्जा भौतिकी (१४), अणुकेंद्रीय भौतिकी (२८), घन अवस्था भौतिकी (२१) व सैद्धांतिक भौतिकी (४०). (आ) ज्योतिषशास्त्र व अवकाशविज्ञान उपविभागाच्या शाखा : सैद्धांतिक खगोल भौतिकी (११), रेडिओ ज्योतिषशास्त्र (१५) व विश्वकिरण भौतिकी (२७). (इ) अनुप्रयुक्त (व्यावहारिक उपयोगाच्या) भौतिकी उपविभागाच्या शाखा : संगणनशास्त्र व तंत्र (१०), सूक्ष्मतरंग अभियांत्रिकी (५), घन अवस्था इलेक्ट्रॉनिकी (७) व जलविज्ञान. (ई) रासायनिक व जीववैज्ञानिक उपविभागाच्या शाखा : रासायनिक भौतिकी (२१), रेणवीय जीवविज्ञान (२०) व तोंडाच्या कर्करोगासंबंधीचा खास प्रकल्प (१४).

संशोधन व अध्ययन यांना उपयुक्त अशा अनेक सोयी संस्थेने केलेल्या आहेत. संस्थेचे ग्रंथालय असून त्यात ३० हजार ग्रंथ व शास्त्रीय नियतकालिकांचे (जर्नलांचे) २० हजार खंड आहेत. ग्रंथालयात अशी ७५० नियतकालिके येतात. शिवाय अशा नियतकालिकांतून येणाऱ्या लेखांच्या व ग्रंथांच्या काही भागांच्या प्रसिद्धीपूर्व प्रतीही येथे येतात. हे ग्रंथालय रोज १५ तास व सुटीच्या दिवशी आठ तास उघडे असते. या संस्थेची सर्व सोयींनीयुक्त अशी स्वतःची कर्मशाळा असून तेथे इतर संस्थांची खास कामेही करून दिली जातात. संस्थेच्या

काचशाळेतील कारागीर अतिशय कुशल असून विविध संशोधक गटांच्या गरजा ते भागवितात. तसेच इतर शैक्षणिक संशोधन संस्थांची कामेही तेथे केली जातात. नीच तापमान निर्माण करण्याची सोयही संस्थेने केली आहे. येथे दर आठवड्याला १,६०० लि. द्रवरूप नायट्रोजन (७०° के.) व दर तासाला ६ लि. द्रवरूप हीलियम (४° के.) बनविण्याची सोय आहे. दोन लक्षपट वर्धन करणारा इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक व दोन क्ष-किरण यंत्रे संस्थेत आहेत. स्फटिकांच्या संरचनेचा अभ्यास आणि जीवविज्ञान व धातुविज्ञान यांच्याशी संबंधित अशा वस्तूंचे अनुसंधान करण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. संस्थेमधील वेगवेगळ्या उपविभागांसाठी लागणारी किरणोत्सर्गी (भेदक किरण वा कण बाहेर टाकणारी)



टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च

द्रव्ये तयार करण्याकरिता व त्यांच्या रासायनिक प्रक्रिया करण्यासाठीही एक प्रयोगशाळा आहे. ही प्रयोगशाळा संस्थेच्या मुख्य इमारतीपासून दूर बांधलेली आहे. त्यामुळे किरणोत्सर्गी द्रव्ये सुरक्षितपणे साठविण्याची व हाताळण्याची ती आदर्श जागा असून प्रयोगांच्या जागी होऊ शकणारे संदूषणही ती दूर असल्याने टळते. ३·५ Mev इलेक्ट्रॉन रैखिक वेगवर्धक [→ कणवेगवर्धक] व ३,००० क्यूरी शक्तीचा कोबाल्ट प्रारण उगम यांच्या साहाय्याने इलेक्ट्रॉन व गॅमा किरण यांच्या माऱ्याचा पदार्थांवर होणाऱ्या परिणामाचा अभ्यास करता येतो. नेहमी वापरता येणारी व्याख्यानांची अनेक दालने व चर्चासत्रांचे कक्ष संस्थेत असून भाभा सभागृहात १,००० जणांची बसण्याची व एकाच वेळी चार भाषांत व्याख्यान अनुवादित केले जाण्याची सोय आहे.

यांशिवाय पुष्कळ वर्षांच्या संशोधनामुळे कित्येक क्षेत्रांत संस्थेला एकमेवाद्वितीय स्थान प्राप्त झाले असल्याने संपूर्ण देशाला उपयुक्त अशा सोयीही संस्थेमुळे उपलब्ध झाल्या आहेत. या सोयी देशातील इतर संस्था व संशोधक यांना उपलब्ध होऊ शकतात. या सोयी पुढीलप्रमाणे आहेत. (१) राष्ट्रीय संगणक केंद्र : संगणक (गणित कृत्ये करणारे यंत्र), मिनिटाला १,२०० छिद्रित पत्रे वाचणारे दोन छिद्रित पत्र वाचक (पंचकार्ड रिडर्स), मिनिटाला १,२०० ओळी छापणारे जलद रेषामुद्रक, १२ चुंबकीय फीत विभाग, १·६ कोटी शब्दांची तबकडीरूप फाईल व आलेखलेखक या केंद्रात आहेत. खास प्रशिक्षित कार्यकर्ते या केंद्राची व्यवस्था पाहतात. या केंद्राचा वापर करू इच्छिणाऱ्यांना ते मार्गदर्शनही करतात. देशातील १०० हून जास्त संस्था याचा नियमितपणे वापर करतात. या केंद्राची स्थापना १९६४ साली झाली असून त्याची वाढ करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. (२) अवकाशात फुगे (बलून) सोडण्याचे केंद्र : प्राथमिक विश्वकिरण, क्ष-किरण ज्योतिषशास्त्र, वातावरणीय शास्त्रे इत्यादींच्या दृष्टीने उपयुक्त असा अभ्यास हवेत सोडल्या जाणाऱ्या फुग्यांच्या साहाय्याने केला जातो. त्याकरिता संस्थेने हैदराबादजवळ हवेत फुगे सोडण्याचे केंद्र उभारले आहे. तेथे प्रयोगशाळा आणि निवासाची सोयही केलेली आहे. ८५,००० घ.मी.हून मोठ्या आकारमानाचे व ५०० किग्रॅ.पर्यंत वजन वाहून नेऊ शकणारे पॉलिएथिलिनाचे फुगे तयार करणे व सोडणे या केंद्रामुळे शक्य झाले आहे. या केंद्राचा वापर देशातील व परदेशातील संस्थाही करतात. अमेरिका, ब्रिटन व जपान येथील अनेक विद्यापीठांच्या सहकार्याने असे फुग्यांच्या उड्डाणाचे दोन विस्तृत कार्यक्रम येथे पार पाडण्यात आले आहेत. ऊटकमंड येथे संस्थेने एक रेडिओ दूरदर्शक उभारला असून त्यामुळे प्रगत संशोधनाची व तरुण शास्त्रज्ञांच्या प्रशिक्षणाची चांगली सोय झाली आहे. या क्षेत्रात रस घेणाऱ्या संस्थांना व विद्यापीठांना हा दूरदर्शक जास्तीत जास्त उपलब्ध करून देण्याची योजना आहे. तरुण शास्त्रज्ञांत या क्षेत्राविषयी गोडी निर्माण व्हावी व त्यांना रेडिओ दूरदर्शक वापरता यावा, या दृष्टीने ऊटकमंड येथे व्याख्याने व उन्हाळी प्रशिक्षणाचा कार्यक्रम आखण्यात येत आहे. या केंद्रावर संगणक व निवासाची सोयही आहे.

शिक्षण आणि प्रशिक्षण : या दोन्हींच्या वाढत्या गरजा भागविण्यासाठी संस्थेचे पुढील कार्यक्रम आहेत. प्रगत अध्ययनाचा व संशोधनाचा दर्जा वाढविण्यासाठी गणित आणि भौतिकीच्या अनेक शाखा व त्यांच्याशी निगडित क्षेत्रे यांतील पदवीधरांसाठी अध्ययन कार्यक्रम संस्थेत आहेत. याकरिता दर वर्षी १५–२० अत्यंत हुशार विद्यार्थ्यांना संस्थेत प्रवेश देण्यात येतो. त्याकरिता एम्.एस्‌सी. वा एम्.ए. पदवी व असामान्य शैक्षणिक कर्तृत्व या किमान पात्रता असून या कार्यक्रमानुरूप त्यांना सखोल प्रशिक्षण देण्यात येते. यात यशस्वी होणाऱ्यांना मुंबई विद्यापीठाची पीएच्.डी. पदवी देण्यात येते. विद्यार्थ्याला कमाल ५ वर्षांपर्यंत आर्थिक साहाय्य मिळते. बाहेरील शिष्यवृत्त्या किंवा विद्यावेतने असणाऱ्या योग्य पात्रतेच्या विद्यार्थ्यांनाही प्रवेश मिळू शकतो. याशिवाय इतर नियमित अभ्यासक्रमही संस्थेत आहेत. पीएच्.डी. पदवीनंतरही सखोल अध्ययन करणाऱ्यांना अनुप्रयुक्त संशोधनाच्या क्षेत्रात संधी देण्यात येते. देशातील इतर विद्यापीठांतील व संस्थांतील शिक्षकांना आणि तज्ञांना संस्थेमध्ये पीएच्.डी.ची पूर्वतयारी करण्यासाठी येथे अल्पकाल राहण्याची संधी मिळू शकते. मुंबई विद्यापीठातील आणि त्याच्याशी संलग्न महाविद्यालयांमधील भौतिकीच्या प्राध्यापकांकरिता संस्थेमार्फत सुटीतील कार्यक्रम ऑगस्ट १९७१ पासून सुरू करण्यात आला असून त्याला विद्यापीठ अनुदान मंडळाचे आर्थिक साहाय्य मिळते. यानुसार दर वर्षी सु. ६ जणांना वर्षभर प्रशिक्षण देण्यात येते. भौतिकीच्या शिक्षणात सुधारणा व्हावी हा या प्रशिक्षणाचा उद्देश आहे. भारतातील तज्ञांसाठी ही संस्था मुंबईत व मुंबईबाहेर दर वर्षी उन्हाळी वर्ग चालविते. त्या वेळी विविध क्षेत्रांत झालेल्या संशोधनाच्या प्रगतीवर चर्चा होते. बाहेरून येणाऱ्यांना मर्यादित प्रमाणात आर्थिक साहाय्य देण्यात येते. ही संस्था विद्यापीठ अनुदान मंडळाच्या साहाय्याने भारतातील सर्व विद्यापीठांमधील प्राध्यापकांसाठीही दर वर्षी उन्हाळी वर्ग भरविते. प्राथमिक व माध्यमिक शाळांतील शास्त्रीय शिक्षणाचा दर्जा सुधारण्याच्या दृष्टीने स्थानिक विद्यार्थ्यांपुढे व्याख्याने देणे, प्रात्यक्षिके करणे व दर वर्षी आंतरशालेय वैज्ञानिक प्रदर्शन भरविणे, या गोष्टी

संस्था करते. तसेच मुंबई महानगरपालिकेच्या साहाय्याने अभ्यासक्रमात सुधारणा व शिक्षकांच्या प्रशिक्षणाचा कार्यक्रमही संस्था हाती घेणार आहे. एम्.एस्‌सी. झालेल्या व नॅशनल सायन्स टॅलेंट सर्च शिष्यवृत्ती मिळालेल्या विद्यार्थ्यांसाठी दर वर्षी उन्हाळ्यात संस्थेतर्फे चर्चासत्रांचा व व्याख्यानांचा कार्यक्रम आखण्यात येतो. संशोधनामध्ये गोडी निर्माण होण्याच्या दृष्टीने त्यांना स्फूर्ती मिळावी, हा याचा मुख्य हेतू आहे. याला केंद्र सरकारचे आर्थिक साहाय्य मिळते. यांशिवाय जे शास्त्रज्ञ आपले संशोधन पुढेही चालू ठेवू इच्छितात अशा योग्य पात्रतेच्या शास्त्रज्ञांना संस्था तशा सोयी उपलब्ध करून देते. याच योजनेत अभ्यागतांसाठीही थोड्या जागा ठेवल्या आहेत. या नेमणुका वर्षाकरिता असून त्यांचे तीन वर्षांपर्यंत नूतनीकरण करता येते. इतर शिक्षण व संशोधन संस्थांतील वरिष्ठ तज्ञांच्या थोड्या कालावधीसाठी नेमणुका करण्याची सोयही संस्थेने केली आहे.

या संस्थेचा व्याप तर वाढला आहेच, परंतु आता तिला आंतरराष्ट्रीय कीर्ती व मान्यताही लाभली आहे. भारतातील अणुऊर्जा कार्यक्रमाच्या विकासात या संस्थेने महत्त्वाची भूमिका बजावली आहे. विविध वैज्ञानिक क्षेत्रांत स्वतंत्रपणे संशोधन करणारे पात्र शास्त्रज्ञांचे गट या संस्थेमुळे निर्माण होऊ शकले व त्यांच्यातील सहकार्याने विज्ञानाच्या आघाडीवर असलेल्या क्षेत्रात संशोधनकार्य होणे शक्य झाले आहे. भारतातील परिस्थितीत या गोष्टी साध्य करण्यासाठी लागणारी अनुप्रयुक्त क्षेत्रे व तंत्रविद्या यांमधील पात्रताही संस्थेने मिळविली आहे.

मूलभूत संशोधन करणे व देशातील अतिशय बुद्धिमान तरुणांना मानवी ज्ञानाच्या अग्रभागी असलेल्या क्षेत्रांमध्ये प्रशिक्षित करून त्या क्षेत्रात कार्य करण्यास उत्तेजन देणे, हा संस्थेचा उद्देश आहे. तो साध्य करीत असतानाच औद्योगिक दृष्ट्या उपयुक्त अशा अनुप्रयुक्त संशोधनाच्या क्षेत्रांतही या संस्थेने अर्थपूर्ण भूमिका बजाविण्यास प्रारंभ केला आहे.

ठाकूर, अ. ना.

टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ सोशल सायन्सेस : समाजकार्य व समाजसेवा यांच्या अंगोपांगांचे शास्त्रशुद्ध संशोधन करणारी व प्रशिक्षण देणारी, भारतातीलच केवळ नव्हे, तर आशिया खंडातील पहिली संस्था. 'सर दोराबजी टाटा ग्रॅज्युएट स्कूल ऑफ सोशल वर्क' या नावाने १९३६ मध्ये भायखळा येथे स्थापना. १९४४ मध्ये सध्याचे नाव देण्यात आले. १९५४ मध्ये चेंबूर येथे स्थलांतर. संस्थेची उद्दिष्टे व्यापक असून त्यांनुसार तिच्या कार्याचा व्याप पुढीलप्रमाणे सांगता येईल : (१) समाजकार्य, समाजसेवा, कर्मचारी-व्यवस्थापन व तत्संबंधित व्यावसायिक क्षेत्रांसाठी प्रशिक्षित कर्मचारी वर्ग पुरविण्याच्या दृष्टिकोनातून सामाजिक शास्त्रांचे शिक्षण देणे, (२) सामाजिक संशोधन करणे व सामाजिक संशोधनपद्धतींचे प्रशिक्षण देणे, (३) अभ्यासविषयाशी निगडित अशी पुस्तके, नियतकालिके, प्रबंध आणि शोधनिबंध यांचे प्रकाशन करणे, (४) संस्थेतील अभ्यासकांसाठी व्याख्याने, परिसंवाद, परिषदा, चर्चासत्रे इत्यादींचे आयोजन करणे, (५) विशिष्ट कार्यासाठी योग्य त्या इतर संस्थांशी सहकार्य साधणे आणि (६) समाजकार्य, समाजसेवा, कर्मचारी-व्यवस्थापन व त्यांच्याशी निगडित अशी क्षेत्रे यांविषयी चांगली समज व चांगले व्यावसायिक कौशल्य वाढविण्यासाठी योग्य ते उपक्रम करणे. संस्थेचे पहिले संचालक डॉ. क्लीफर्ड मॅनशर्ट होते. २७ जुलै १९६२ पासून डॉ. एम्. एस्. गोरे हे संचालक आहेत.

या संस्थेत एम्.ए.; पदव्युत्तर पदविका; एम्.फिल्. व पीएच्.डी. यांच्या अभ्यासक्रमांची सोय असून त्यांत पुढील विषय शिकविले जातात : एम्.ए.साठी सामाजिक कार्य, कर्मचारी-व्यवस्थापन व औद्योगिक संबंध; पदव्युत्तर पदविकेसाठी संशोधनपद्धती; एम्.फिल्. साठी सामाजिक कार्य आणि सामाजिक विज्ञान व पीएच्.डी.साठी सामाजिक कार्य आणि सामाजिक संशोधन. संस्थेत १९७५ अखेरपर्यंत एकूण २०२ विद्यार्थी शिक्षण घेत होते. संस्थेत पोस्ट डॉक्टरलच्या विद्यार्थ्यांसाठी चार संशोधन अधिछात्रवृत्त्या व एम्.ए.; एम्.फिल्. व पीएच्.डी. करणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी अनेक शिष्यवृत्त्या देण्यात येतात, तसेच बक्षिसे व पारितोषिकेही दिली जातात.

द इंडियन जर्नल ऑफ सोशल वर्क हे संस्थेचे त्रैमासिक १९४० पासून अव्याहतपणे प्रसिद्ध होत आहे. याशिवाय संशोधन अहवाल, प्रबंध, संकलन, सामाजिक कार्याच्या शिक्षणासाठी व्यक्तिवृत्ते (केस-रेकॉर्ड्स) असे विविध प्रकारचे लेखनही संस्था प्रकाशित करीत असते. संस्थेचे ग्रंथालय अद्ययावत असून त्यात ३८,००० हून जास्त ग्रंथ आहेत. 'नागरी बालक आणि युवा अभ्यास विभाग' व 'शैक्षणिक समाजशास्त्र अभ्यास विभाग' हे दोन संशोधनविभाग आहेत. आतापर्यंत अनेक संशोधनप्रकल्पांचे अहवाल पुस्तकरूपात प्रसिद्ध करण्यात आले आहेत. संशोधनासाठी जमविलेल्या प्राथमिक माहितीचे आधुनिक यंत्राद्वारे संकलन करण्याची सुविधा संस्थेत आहे.

बाल मार्गदर्शक उपचार केंद्र, वरळी समाज केंद्र व लोक सहयोग केंद्र या समाजकल्याण संस्था संस्थेतर्फे चालविल्या जातात. या संस्थेत सामाजिक कार्य या विषयात शासकीय अधिकाऱ्यांना प्रशिक्षण दिले जाते. त्यामुळे तर या संस्थेला आंतरराष्ट्रीय कीर्ती लाभली आहे. सामाजिक कार्य, कर्मचारी-व्यवस्थापन आणि काही प्रमाणात सामाजिक शास्त्रांच्या इतर क्षेत्रांतही बहुविध प्रशिक्षणकार्य व संशोधन करून संस्थेने उच्च शैक्षणिक दर्जा मिळविला असून तो टिकविण्याच्या दृष्टीने ती सतत प्रयत्नशील असते.

कृष्णमूर्ती, एन्.

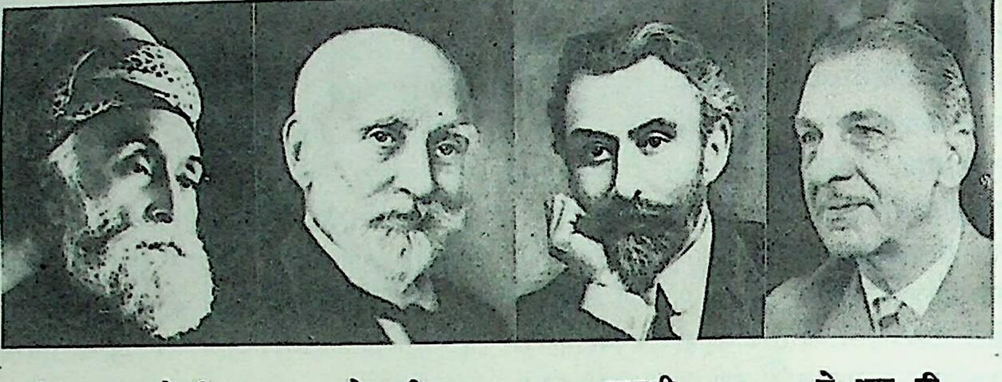
टाटा घराणे : भारतातील लोखंड व पोलाद उद्योगाचा पाया घालणारे, तसेच भारताच्या औद्योगिक प्रगतीकरिता कापडगिरण्या, जलविद्युत्‌प्रकल्प उभारणारे जगप्रसिद्ध कारखानदार, व्यापारी, दानशूर व देशभक्त घराणे.

टाटा उद्योगसमूहाचे संस्थापक जमशेटजी नसरवानजी, त्यांचे दोन सुपुत्र सर दोराबजी व सर रतनजी आणि जमशेटजींचे पुतणे जहांगीर रतनजी दादाभाई (जे. आर. डी.) हे या घराण्यातील धडाडीचे, कल्पक व दीर्घोद्योगी असे कर्ते पुरुष होत. एकाच घराण्यातील तीन कर्तबगार पिढ्यांनी घडवून आणलेला देशाचा प्रचंड औद्योगिक विकास, ही एक अनन्यसाधारण वस्तुस्थिती होय.

टाटा उद्योगाचे आद्य प्रवर्तक जमशेटजी नसरवानजी (३ मार्च १८३९–१९ मे १९०४) यांचा जन्म गुजरात राज्यातील नवसारी येथे एका पारशी घराण्यात झाला. जमशेटजींच्या वडिलांची मुंबईत व्यापारी पेढी होती. वयाच्या तेराव्या वर्षी ते शिक्षणासाठी मुंबईस आले. १८५६–५८ या काळात त्यांनी एल्फिन्स्टन कॉलेजमधून शिक्षण घेतले. रामकृष्ण गोपाळ भांडारकर व दिनशा वाच्छा हे जमशेटजींचे सहाध्यायी होते. १८५८ मध्ये जमशेटजी एल्फिन्स्टनमधून 'ग्रीन स्कॉलर' (पदवीप्राप्त) म्हणून उत्तीर्ण झाले. विद्यार्थिदशेत असतानाच जमशेटजींचा करसेटजी डाबू या पारशी गृहस्थांच्या हीराबाई या कन्येशी विवाह झाला. दोराबजी (जन्म १८५९) व रतन (जन्म १८७१) हे त्यांचे पुत्र. १८५९ मध्ये जमशेटजी आपल्या वडिलांच्या व्यवसायात शिरले. याच सुमारास हाँगकाँगच्या 'जमशेटजी अँड अर्देशिर' शाखेच्या व्यवहारात लक्ष घालण्यासाठी त्यांना हाँगकाँगला पाठविण्यात आले. तेथूनच पुढे ते शांघायला गेले व तेथे त्यांनी दुसरी शाखा उघडली. १८६५ मध्ये यंत्रविद्येचे ज्ञान मिळविण्यासाठी जमशेटजी मँचेस्टरला गेले. इंग्लंडमध्ये ते चार वर्षे होते. स्वदेशी परतल्यावर त्यांनी मुंबईच्या चिंचपोकळी भागातील दिवाळे निघालेली एक तेलगिरणी विकत घेऊन तिचे

कापडगिरणीत रूपांतर केले. तिचे 'ॲलेक्झांड्रा मिल' असे नामकरण करून त्यांनी आपल्या औद्योगिक कारकीर्दीस प्रारंभ केला. या पहिल्याच उपक्रमामुळे जमशेटजींना कीर्ती व संपत्ती या दोहोंचाही लाभ झाला. जमशेटजींनी ही भरभराटीस आणलेली गिरणी विकून टाकली. यानंतर मोठ्या आकारमानाची कापडगिरणी स्थापण्याचा संकल्प सोडून ते कापडउद्योगाचे अधिक शास्त्रशुद्ध ज्ञान मिळविण्याकरिता पुन्हा इंग्लंडला गेले. तेथे फिरोजशहा मेहतांशी त्यांचा घनिष्ठ स्नेह जडला. १८७४ मध्ये भारतात परतल्यावर अनेक मित्रांचा विरोध असूनही जमशेटजींनी मुंबईऐवजी नागपूर येथे 'एम्प्रेस मिल्स' ही कापडगिरणी सुरू केली (१ जानेवारी १८७७) एम्प्रेस मिल्सच्या स्थापनेपासूनच जमशेटजींनी कामगारकल्याण योजना कार्यान्वित केल्या. कुर्ला येथील 'धरमसी मिल' ही जुनी गिरणी विकत घेऊन (१८८६) तिचे 'स्वदेशी मिल्स' मध्ये रूपांतर करून त्यांनी कापडधंद्याचा विस्तार केला. त्याच वर्षी जमशेटजींनी अहमदाबाद येथील 'ॲडव्हान्स मिल्स' ही कापडगिरणी भरभराटीस आणली. स्वदेशी मिल्स या गिरणीच्या रूपाने जमशेटजींची स्वदेशी चळवळीबद्दल वाटणारी आस्था प्रकट झाली, तर ॲडव्हान्स मिल्सच्या रूपाने त्यांचा कापडउद्योगातील आधुनिकीकरणाचा दृष्टिकोन दिसून आला. भारतीय कापडउद्योगाचे आधुनिकीकरण करण्याचे श्रेय जमशेटजींना द्यावे लागते. त्याच्याच अनुषंगाने भारतात लांब धाग्याच्या कापूस उत्पादनाकरिताही त्यांनी प्रयत्न केले.

टाटा घराण्याचे कर्तबगार चतुष्टय



संस्थापक जमशेटजी — दोराबजी — रतनजी — जे. आर. डी.

जमशेटजींनी आपल्या कापडगिरण्यांचे व्यवस्थापन म्हणजे वित्तपुरवठा, यंत्रसामग्री, देखभाल आणि कामगारकल्याण इ. कार्यक्षम राखले होते. उद्योगधंद्यांतील सम्यक अर्थप्रबंधासाठी त्यांनी दाखविलेली योजकता व उपक्रमशीलता ही अनन्यसाधारण होती. परिणामतः त्यांनी प्रत्येक गिरणीतून तुलनेने अधिक नफा मिळवून दाखविला. आपल्या आयुष्याच्या अखेरच्या टप्प्यात असताना, जमशेटजींनी 'टाटा लोखंड व पोलाद कारखाना', जमशेटपूर व 'टाटा हायड्रो-इलेक्ट्रिक कंपनी' या दोन प्रकल्पांचे आराखडे वा योजना तयार केल्या. नागपूर, मुंबई, अहमदाबाद येथील गिरण्यांतून त्यांनी प्रासंगिक अकुशल कामगारांचे कुशल कामगारवर्गात रूपांतर केले. त्यांच्या कल्याणार्थ अनेक गोष्टी केल्या. कामगारांना अद्ययावत यंत्रसामग्री हाताळण्याचे प्रशिक्षण दिले.

मुंबई शहरातील सुधारणांशी जमशेटजींचा संबंध १८६३ पासूनच होता. १८९० पासून त्यांनी मुंबईतील जमीनजुमल्यांच्या खरेदीस प्रारंभ केला. ते व त्यांचे कुटुंबीय एका वास्तूत बराच काळ कधीच राहिले नाहीत. वारंवार त्यांनी नवनवीन जमिनी खरेदी केल्या व त्यांवर इमारती बांधल्या. घरे बांधणे हा जमशेटजींचा एक आवडता छंद होता. त्यांनी मध्यमवर्गातील पारशी लोकांकरिताही घरे बांधली. शहरात उभारलेल्या अनेक भव्य इमारती म्हणजे टाटांच्या दानशूरत्वाचेच प्रतीक होय. पारशी जिमखाना उभारण्यात त्यांनी बरेच श्रम घेतले. १८९८ मध्ये ताजमहाल हॉटेलाचा शिलान्यास करण्यात आला. त्याला आंतरराष्ट्रीय दर्जा यावा म्हणून जमशेटजींनी यूरोपात दौरा काढून तेथील हॉटेलव्यवसायाचा अभ्यास केला. १९०३ मध्ये ताजमहाल हॉटेल सुरू झाले.

जमशेटजींना ब्रिटिशांकित भारतातील सनदी नोकरवर्ग तयार करणारे शिक्षण प्रथमपासूनच आवडत नव्हते. तशातच 'जर हिंदी विश्वविद्यालये ही केवळ परीक्षा घेणारी यंत्रे बनतील, तर उच्च शिक्षणाची वाढ हिंदुस्थानात होणे अशक्य आहे', ह्या लॉर्ड रे यांच्या उद्गारांची भर पडली आणि या आक्षेपास उत्तर म्हणून जमशेटजींनी 'भारतीय विज्ञान संस्था' (इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स) काढण्याचे ठरविले. संशोधनपर व शास्त्रीय दृष्टी येण्यासाठी प्राध्यापक बरजोर पादशहा यांना परदेशांस पाठविले. त्यांनी सबंध यूरोप, अमेरिका यांमधील नामवंत शास्त्रज्ञांच्या गाठीभेटी घेऊन स्वदेशास परतल्यावर जमशेटजींना अहवाल दिला. अमेरिकेतील 'जॉन्स हॉपकिन्स इन्स्टिट्यूट'सारखी संस्था भारतात उभारावयाचे ठरले; त्यासाठी जमशेटजींनी ३० लक्ष रु. काढून ठेवले. १९११ मध्ये बंगलोर येथे या संस्थेच्या इमारतीचा पाया घालण्यात आला आणि त्याच वर्षी २४ जुलैपासून संस्था कार्यान्वित झाली. ही एक जगद्‌विख्यात संस्था मानली जाते.

अर्थव्यवस्थेची प्रगती सातत्याने चालू राहण्यात लोखंड व पोलाद उद्योगाचा फार मोठा वाटा असल्याचे जमशेटजींच्या ध्यानात आले होते. बंगालमध्ये लोखंड आणि पोलाद यांच्या निर्मितीची आधुनिक पद्धतीनुसार शक्यता असल्याचा मेजर मॅहोन नावाच्या सरकारी अधिकाऱ्याचा अहवाल त्यांच्या वाचनात आला. त्यानुसार जमशेटजींनी शास्त्रीय ज्ञान संपादन करून संशोधन करविले आणि दोराबजी टाटा यांनी आपले भूवैज्ञानिक प्रमथनाथ बोस यांच्या साहाय्याने बंगालमध्ये लोखंडाच्या टेकड्यांचा शोध लावला. याकरिता जमशेटजींनी स्वतःचे व लोकांचे मिळून १६·३ लक्ष पौंड भांडवल गुंतविले; ते कमी पडू लागताच ग्वाल्हेरच्या महाराजांकडून त्यांना आणखी चार लक्ष पौंड मिळाले व या प्रचंड कामास प्रारंभ झाला. जमशेटजींनी भारताच्या बऱ्याच प्रदेशांची संशोधनपूर्ण पाहणी केली. शेवटी कोळसा व पाणी यांचे वैपुल्य असलेल्या बिहारच्या सिंगभूम जिल्ह्यातील एक स्थान त्यांनी निवडून तेथे पोलादकारखाना उभारावयाचे ठरविले. पूर्वीचे साकूची नावाचे खेडे जमशेटपूर शहर बनले व तेथे 'द टाटा आयर्न अँड स्टील कंपनी' (टिस्को) हा कारखाना सुरू झाला. खनिज लोखंडापासून उत्कृष्ट पोलादापर्यंतच्या सर्व प्रक्रिया या कारखान्यात पार पाडल्या जातात. जगामधील प्रचंड व प्रगत लोखंड-पोलाद कारखान्यांमध्ये टिस्कोची गणना होते.

जमशेटजींची दुसरी भव्य योजना म्हणजे पश्चिमी घाटामधून पडणाऱ्या प्रचंड जलप्रपातांपासून वीजनिर्मिती करणे, ही होय. त्यासाठी या प्रकल्पाची पायाभरणी मात्र ८ फेब्रुवारी १९११ रोजी झाली. फेब्रुवारी १९१५ पासून लोणावळा, वळवण, शिरोटा, ठोकरवाडी व मुळशी या पाच ठिकाणी असलेल्या धरणांच्या पाण्याचा उपयोग करून खोपोली, भिवपुरी व भिरा येथील वीजउत्पादन केंद्रे मुंबईला विजेचा पुरवठा करू लागली.

ब्रिटिश जहाजउद्योगाला टक्कर देण्याकरिता त्यांनी आपली 'टाटा लाइन' ही जहाजकंपनीही उभारली होती. तथापि ब्रिटिश सरकारच्या

वाहतूकदारांच्या स्पर्धेत जमशेटजींना आपल्या स्वदेशी जलवाहतूक कंपनीची प्रगती साधणे शक्य झाले नाही व तो नाद त्यांना सोडावा लागला. जो धंदा करावयाचा तो नावीन्यपूर्ण व त्यातील उत्पादन स्पर्धाईदार व पहिल्या दर्जाचे असले पाहिजे, या त्यांच्या 'टाटा टच' मुळे बाजारात 'टाटा' या नावाला फार मोठी प्रतिष्ठा प्राप्त झाली.

जमशेटजींनी आपल्या औद्योगिक ध्येयवादात स्वदेशाच्या आणि स्वकीयांच्या गरजांची जाणीव सतत राखली होती. त्यांनी दूरदृष्टीने टाटा सन्स लि. या संस्थेची स्थापना करून (१८८७) तिच्याकडे आपल्या सर्व कंपन्यांचे व्यवस्थापन सोपविले. या संस्थेचे ८५ टक्के भांडवल टाटा कुटुंबातील मंडळींनी उभारलेल्या धर्मादाय न्यासांच्या मालकीचे असल्याने टाटा उद्योगसमूहातील विविध उद्योगांना आणि संस्थांना होणारा फायदा न्यासांकडे म्हणजेच पर्यायाने जनतेकडे पोहोचविला जातो.

भारतातील आधुनिक उद्योगधंद्यांचे प्रवर्तन जमशेटजींनी केले. 'इतर पुढारलेल्या राष्ट्रांच्या बरोबरीने जर हिंदुस्थानला जावयाचे असेल, तर त्याचे औद्योगिक कार्यक्षेत्र विस्तृत झाले पाहिजे; हिंदुस्थानची भौतिक उन्नती होण्याचा शक्य कोटीत असणारा मार्ग हाच आहे', अशी त्यांची दृढ श्रद्धा होती. व्यवहारी दृष्टीबरोबरच कल्पकता, उपक्रमशीलता, समयोचितता, धाडसीपणा आणि निकोप व्यापारी दृष्टी ह्या गुणांमुळेच जमशेटजींना अपार यश लाभले. रूढ धंद्यांपेक्षा नवेनवे औद्योगिक क्षेत्र शोधण्याकडे त्यांचा कटाक्ष असे.

राष्ट्रीय व आर्थिक पारतंत्र्याच्या काळात 'स्वदेशी'च्या संकल्पनेला सिद्धीचे रूप देण्यात, देशातील नैसर्गिक साधनसामग्रीच्या शोधाकरिता व विकासाकरिता प्रचंड श्रम घेण्यात आणि वैज्ञानिक अन्वेषणाची प्रेरणा देण्यात जमशेटजी टाटा हे अग्रभागी होते. देशातील खनिज-संपत्तीचा शोध व विकास हा देशातील लोकांनीच देशी भांडवलाच्या साहाय्याने घडवून आणला पाहिजे, या मतावर जमशेटजींचा पूर्ण विश्वास होता. यशस्वी उद्योगपती तसेच व्यापारी असूनही त्यांचे औदार्य व दानशूरत्व अनन्यसाधारण होते. औद्योगिक क्रांतीच्या काही अनिष्ट परिणामांचेही त्यांना यथार्थ भान होते. त्यांपासून आपल्या कारखान्यांतील कामगारांना वाचविण्यासाठी कामगार-कल्याणाच्या अनेक योजना त्यांनी अंमलात आणल्या. ग्रंथ वाचणे व टिपणे काढणे, हा त्यांचा आवडता छंद होता. त्यांच्या सर्व लहानमोठ्या औद्योगिक प्रकल्पांना त्या त्या उद्योगधंद्यातील अद्ययावत ज्ञानाचे अधिष्ठान होते. नाउहाइम (प. जर्मनी) येथे वयाच्या पासष्टाव्या वर्षी या महान उद्योगपतीचे निधन झाले. त्यांचे शव लंडनला नेण्यात येऊन २४ मे १९०४ रोजी पारशी धर्मानुसार ब्रुकवुड येथे अंत्यसंस्कार करण्यात आला. 'भारतीय व्यापार व उद्योग यांच्या भरभराटीसाठी कोणत्याही तत्कालीन भारतीयाने जमशेटजींइतके प्रयत्न केले नाहीत', हे लॉर्ड कर्झनचे उद्‌गार यथार्थाने जमशेटजींची थोरवी व्यक्त करतात. त्यांच्या पश्चात सर दोराबजी व सर रतनजी या त्यांच्या दोन मुलांनी वडिलांची परंपरा यशस्वीपणे पुढे चालविली.

सर दोराबजी जमशेटजी टाटा : (२७ ऑगस्ट १८५९– ३ जून १९३२). जमशेटजींचे ज्येष्ठ पुत्र. जन्म मुंबईस. वयाच्या सोळाव्या वर्षीच ते यूरोपात शिक्षणासाठी गेले. १८७६ मध्ये स्वदेशी परतल्यावर मुंबईच्या सेंट झेवियर महाविद्यालयातून ते बी.ए. झाले (१८८२). लहानपणापासून त्यांचा खेळाकडे, विशेषतः क्रिकेटकडे, विशेष ओढा होता. मर्दानी खेळांच्या आवडीमुळे मुंबईत अनेक व्यायामसंस्था सुरू करण्यात त्यांचा वाटा होता. वडिलांच्या कापसाच्या धंद्याचा विस्तार करून त्यांनी त्याच्या शाखा जगातील प्रमुख शहरांतून उघडल्या. टाटा लोखंड व पोलाद कारखाना, जमशेटपूर; बंगलोरची भारतीय विज्ञान संस्था व लोणावळा येथील टाटा इलेक्ट्रिक कंपनीज या कंपन्यांच्या उभारणीमध्ये दोराबजींचा पुढाकार होता. स्त्रीशिक्षणार्थही त्यांनी आर्थिक साहाय्य केले. १९१० साली त्यांना ब्रिटिश सरकार-कडून 'सर' हा किताब मिळाला. १९१५ मध्ये भारतीय औद्योगिक परिषदेचे ते अध्यक्ष, तर १९१८ मध्ये नेमलेल्या भारतीय औद्योगिक आयोगाचे ते एक सभासद होते. दोराबजींनी भारताचे औद्योगिकीकरण साधण्याच्या दृष्टीने वडिलांनी सुचविलेल्या अनेक योजनांना मूर्त रूप दिले, त्याचबरोबर समाजसेवेचेही व्रत अखंडपणे चालविले. मेहेरबाई ह्या आपल्या पत्नीच्या मृत्यूनंतर त्यांनी तिच्या स्मरणार्थ लेडी टाटा मेमोरियल ट्रस्ट स्थापन केला (१९३२). त्याचा उद्देश रक्तार्बुद-विषयक रोगासंबंधी अधिक संशोधन व साहाय्य करणे हा होता. शिक्षणाविषयी दोराबजींचा उदार दृष्टिकोण होता आणि अभियांत्रिकी व वैद्यकीय संशोधन यांमध्ये तर त्यांना अधिक रस होता. १९२० मध्ये त्यांनी केंब्रिज विद्यापीठास अभियांत्रिकी विभागातील प्रयोगशाळांच्या साधनसामग्रीसाठी २०,००० पौंडांची देणगी दिली. आयुष्याच्या अखेरीस दोराबजींनी आपली सारी संपत्ती आपल्या नावाने उभारलेल्या न्यासास सार्वजनिक कार्यार्थ दिली. १९४५ मध्ये सर दोराबजी टाटा ट्रस्टजवळ सु. २० लक्ष पौंड रक्कम होती; तींपैकी सु. आठ लक्ष पौंड रक्कम विविध दानकार्ये व टाटा मेमोरियल (कॅन्सर) हॉस्पिटल, टाटा समाज-विज्ञान संस्था, टाटा मौलिक संशोधन संस्था इत्यादींसाठी खर्च करण्यात आली. एप्रिल १९३२ मध्ये दोराबजी धंद्यानिमित्त यूरोपला गेले. किसिंगन (प. जर्मनी) येथे त्यांचे निधन झाले. त्यांचे पार्थिव अवशेष इंग्लंडला नेण्यात येऊन ब्रुकवुड येथील पारशी कबरस्तानात आपल्या दिवंगत पत्नीशेजारी त्यांचे दफन करण्यात आले.

सर रतनजी जमशेटजी टाटा : (२० जाने. १८७१–५ सप्टें. १९१८). जमशेटजींच्या या द्वितीय मुलाचा जन्म मुंबईत झाला. वडिलांच्या सर्व परंपरा त्यांनीही पुढे चालविल्या. टिस्कोच्या स्थापनेत त्यांचाही मोठा वाटा होता. रतनजी यांचा बुद्धिमंतांकडे अधिक ओढा होता आणि कलाविषयांमध्ये त्यांना विशेष रस होता. मृत्यूनंतर त्यांचा मोठा कलावस्तुसंग्रह प्रिन्स ऑफ वेल्स वस्तुसंग्रहालयास देण्यात आला. पाटलिपुत्राजवळील एका पुरातत्त्वीय संशोधन मोहिमेसाठी त्यांनी ७५,००० रु. दिले. रतनजींनी म. गांधींना द. आफ्रिकेच्या प्रचार दौऱ्यासाठी सव्वा लाख रु. दिले होते. नामदार गोखले यांच्या कार्याविषयी रतनजींना अपार श्रद्धा वाटत होती; म्हणूनच अनेक वर्षे भारत सेवक समाजाला देणग्यांच्या रूपाने त्यांनी सतत मदत केली. दारिद्र्य व तदानुषंगिक सामाजिक समस्यांच्या अभ्यासाकरिता रतनजींनी 'लंडन स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स अँड पॉलिटिक्स' या संस्थेत एक रतन टाटा निधी व अध्यासन स्थापन केले. रतनजींनाही 'सर' हा बहुमान लाभला. कॉर्नवॉल (इंग्लंड) येथे वयाच्या अवघ्या ४७ व्या वर्षी रतनजी निधन पावले. मृत्यूसमयी त्यांच्या नावे उभारण्यात आलेल्या सर रतन टाटा ट्रस्ट या न्यासाकडे त्यांनी आपली सर्व वैयक्तिक संपत्ती दिली. त्या वेळी या न्यासाजवळ ८१ लक्ष रु. होते. ह्या न्यासाची बहुउद्देशी कार्ये असून आतापर्यंत त्याने सु. दोन कोटी रुपयांचा विनियोग जनहितार्थ केला आहे; त्यांपैकी जमशेटपूरच्या राष्ट्रीय धातुविज्ञान प्रयोगशाळेस ११·७५ लक्ष रुपयांची देणगी देण्यात आली आहे.

जहांगीर रतनजी दादाभाई टाटा (जे. आर. डी. टाटा) : (२९ जुलै १९०४–). जमशेटजींच्या चुलतभावाचे (रतनजी दादाभाई) पुत्र व टाटा उद्योगसमूहाचे सध्याचे अध्यक्ष (१९७६). त्यांचा जन्म पॅरिसला झाला. १९२२ मध्ये टाटा सन्स लि. मध्ये ते साहाय्यक होते. १९२६ मध्ये ते एक संचालक झाले. १९३८ मध्ये त्यांना टाटा उद्योगांचे अध्यक्षपद लाभले. भारतीय विज्ञान संस्थेच्या विधिसभेचेही ते अध्यक्ष आहेत. भारतात विमानचालकाचा परवाना मिळविणारे पहिले मानकरी म्हणून ते सर्वश्रुत आहेत. ३ मे १९३० रोजी त्यांनी

इंग्लंडला एकट्याने विमानोड्डाण केले. त्यांच्या प्रेरणेने १९३२ साली टाटा सन्स लि. चा एक विभाग म्हणून टाटा एअरलाइन्सची स्थापना करण्यात आली. कराची–मुंबई मार्गावरील पहिले उड्डाण स्वतः करून या कंपनीच्या कार्याचा त्यांनी श्रीगणेशा केला (ऑक्टोबर १९३२). १९४६ मध्ये स्थापन झालेल्या एअर इंडिया लिमिटेडचे व १९४८ मध्ये स्थापण्यात आलेल्या एअर इंडिया इंटरनॅशनल लिमिटेडचे ते अध्यक्ष होते. नागरी हवाई वाहतुकीच्या राष्ट्रीयीकरणापासून (ऑगस्ट १९५३) एअर इंडिया इंटरनॅशनल निगमाचे ते अध्यक्ष आहेत. तसेच इंडियन एअरलाइन्स या अंतर्गत हवाई वाहतूक कंपनीचे ते सदस्य आहेत. भारतीय अणुऊर्जा आयोग, केंद्रीय सल्लागारी उद्योग परिषद, राष्ट्रीय अनुप्रयुक्त अर्थशास्त्र संशोधन परिषद यांचेही ते सदस्य आहेत. 'नॅशनल सेंटर फॉर द परफॉर्मिंग आर्ट्स' आणि 'टाटा एनर्जी रिसर्च इन्स्टिट्यूट' चे अध्यक्ष. १९४८ साली ते संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेस भारतीय प्रतिनिधी म्हणून उपस्थित राहिले होते. मिलवॉकी (विस्कॉन्सिन) येथील 'नॅशनल असोसिएशन ऑफ फोरमन' या संस्थेने १९५३ मध्ये 'इंटरनॅशनल मॅनेजमेंट मॅन' (आंतरराष्ट्रीय व्यवस्थापन प्रवीण) म्हणून त्यांचा गौरव केला. 'ऑफिसर ऑफ लीजन ऑफ ऑनर' म्हणून फ्रान्स सरकारनेही त्यांचा बहुमान केला (१९५४). भारत सरकारने १९५५ साली त्यांना पद्मविभूषण हा किताब दिला. मद्रास मॅनेजमेंट असोसिएशनने १९६९ साली त्यांना बिझिनेस लीडरशिप पुरस्कार दिला. जे. आर. डी. नीही १९४४ मध्ये आपल्या नावाचा एक न्यास उभारला आहे. जमशेटजी, दोराबजी, रतनजी या पूर्वसूरींच्या सगळ्या उत्तम गुणांचा परिपाक जे. आर. डी. टाटा यांच्या व्यक्तिमत्त्वात झालेला आढळतो. स्वातंत्र्यपूर्व काळातील भारतीय उद्योगधंद्यांची स्थिती व गरजा या स्वतंत्र भारतातील तशा स्थिति-गरजांपेक्षा वेगळ्या आहेत. या नव्या परिस्थितीची यथार्थ जाणीव ठेवून जे. आर. डी. नी टाटा उद्योगधंद्यांचा कालोचित विकास साधण्याची दृष्टी ठेवली आहे. जमशेटजींची कल्पकता, उपक्रमशीलता, साहसीपणा आणि दोराबजी-रतनजींचे कलाविद्यांचे व क्रीडेचे प्रेम त्यांच्यात आढळून येते. त्यांमुळे एक संपन्न, पुरोगामी, कलाविद्याप्रेमी असा हा माणूस टाटा घराण्याला ललामभूत ठरला आहे.

टाटा उद्योगसमूह हा १९५० पासून भारतातील सर्वांत मोठा उद्योगसमूह म्हणून गणला जाऊ लागला. या समूहात कापड-वस्त्रे, पोलाद व वीज, कृषिअवजारे व सामग्री, रेल्वेडबे व एंजिने, डीझेल ट्रक व अन्य अवजड सामग्री, रसायने, सिमेंट, खाद्यतेले, साबण व प्रसाधनवस्तू, मनोरंजनात्मक व इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे इ. विविध प्रकारचे उत्पादन होत असते. ह्याशिवाय पर्यटन उद्योग, हॉटेल उद्योग व विमाव्यवसाय ह्यांमध्येही टाटांची यशस्वी वाटचाल आहे. टाटा उद्योगसमूहाची रूपरेषा तसेच टाटा न्यासांच्या विविधांगी समाजोपयोगी कार्यांचे स्वरूप खालील तक्त्यावरून सुस्पष्ट होईल.

टाटा उद्योगसमूहाची रूपरेषा

क्रमांक	उद्योगाचे नाव	स्थापना वर्ष	उत्पादन प्रकार	कर्मचारी संख्या (१९७३)
१	**नियंत्रक कंपनी :**			
	(अ) टाटा सन्स प्रा. लि. [मूळ व्यापारी पेढीचे (१८६८) रूपांतर करून बनलेली सर्व टाटा उद्योगांची नियंत्रक कंपनी].	१९१७	—	—
	(आ) टाटा इंडस्ट्रीज प्रा. लि. (दुय्यम कंपनी). एकूण गुंतविलेले भांडवल ४९८·७७ कोटी रु. (३१ मार्च १९७३). स्थूल उत्पन्न (वार्षिक) ७६७·१५ कोटी रु.	१९४५	—	
				एकूण १,३८,१४२
२	**कापड उद्योगसमूह :**			
	(अ) द सेंट्रल इंडिया स्पिनिंग, वीव्हिंग अँड मॅन्यु. कं. लि. (एम्प्रेस मिल्स, नागपूर).	१८७४–७७	कापड	७,३६९
	(आ) द स्वदेशी मिल्स कं. लि., मुंबई.	१८८६	”	४,८२०
	(इ) द अहमदाबाद ॲडव्हान्स मिल्स लि., अहमदाबाद.	१९०३	”	३,६६१
	(ई) द टाटा मिल्स लि., मुंबई.	१९१३	”	५,४००
३	**टाटा वीज कंपन्या (मुंबई) :**			
	(अ) द टाटा हायड्रोइलेक्ट्रिक पॉवर सप्लाय कं. लि.	१९१०	वीजउत्पादन	२,३२०
	(आ) द आंध्र व्हॅली पॉवर सप्लाय कं. लि.	१९१६		
	(इ) द टाटा पॉवर कं. लि.	१९१९		
४	**द इंडियन हॉटेल्स कं. लि.**	१९०२-०३		
	(अ) ताजमहाल हॉटेल व ताजमहाल इंटरकाँटिनेंटल, मुंबई.		सेवा-उद्योग	१,२००
	(आ) लेक पॅलेस हॉटेल, उदयपूर.			
	(इ) रामबाग पॅलेस हॉटेल, जयपूर.			
	(ई) ताज कॉरोमांडल, मद्रास.			
	(उ) फोर्ट आग्वाद बीच रिझॉर्ट, गोवा.			

टाटा उद्योगसमूह (पुढे चालू).

क्रमांक	उद्योगाचे नाव	स्थापना वर्ष	उत्पादन प्रकार	कर्मचारी संख्या (१९७३)
५	द टाटा आयर्न अँड स्टील कं. लि. (टिस्को), जमशेटपूर.	१९०७	पत्रे, गज, रेल्वेचे रूळ, स्लीपर, फिशप्लेट, शेतीची अवजारे, रेल्वेचे आस, चाके, टायर, कांबी, बांधकाम सामग्री; उपपदार्थ : डामर, अमोनिया सल्फेट, बेन्झॉल, फेरो-मँगॅनीज इत्यादी.	५६,९००
६	द टाटा ऑईल मिल्स कं. लि. (टॉम्को). टाटापुरम्–कोचीन, मुंबई, कलकत्ता, गाझियाबाद (उ. प्र.), मद्रास, कालिकत. युनिटाटा, एस्. डी. एन्. मलेशिया, टांझानिया, सिंगापूर व क्वालालुंपुर. } संयुक्त प्रकल्प	१९१७	स्नानाचा आणि कपडे धुण्याचा साबण, प्रक्षालके, ग्लिसरिन, स्निग्धाम्ले, प्रसाधन-सामग्री, वनस्पती तूप, खाद्यतेले, प्रथिने, प्रथिनयुक्त खाद्यान्ने, चहा, ओ-द-कोलोन.	४,७२३
७	टाटा प्रेस लि., मुंबई. ('कमर्शियल प्रिंटिंग प्रेस' या नावाने १८६२ साली स्थापन झालेला छापखाना टाटांनी १९३० मध्ये घेतला).	१९३०	टाटासमूहातील उद्योगांची विविध प्रकारची छपाई, तांत्रिक विषयांवरील पुस्तके, कलाविषयांना वाहिलेले *मार्ग* (त्रैमासिक).	५४५
८	द इन्व्हेस्टमेंट कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लि., मुंबई. उपकंपन्या : (अ) द इंडियन स्टँडर्ड मेटल कं. (आ) इन्व्हेस्टा इंडस्ट्रियल कॉर्पोरेशन लि.	१९३७	भांडवल गुंतवणूक कार्य.	४९
९	द असोशिएटेड बिल्डिंग कं. लि., मुंबई.	१९२१	टाटा कंपन्यांच्या कार्यालयाचे बांधकाम.	—
१०	टाटा केमिकल्स लि. (टाटाकेम), मीठापूर (गुजरात राज्य).	१९३९	सोडा ॲश व सोडियम बायकार्बोनेट, कॉस्टिक सोडा, कीटकनाशके आणि कृषिरासायनिके, विविध प्रकारचे मीठ.	२,८००
११	द नॅशनल रेडिओ अँड इलेक्ट्रॉनिक्स कं. लि. (नेल्को), मुंबई.	१९४०	मनोरंजनाची इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे, औद्योगिक इलेक्ट्रॉनीय वस्तु, वैद्यकीय इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे.	१,१७०
१२	टाटा एंजिनिअरिंग अँड लोकोमोटिव्ह कं. लि. (टेल्को), जमशेटपूर, पुणे. सिंगापूर येथे संयुक्त प्रकल्प.	१९४५	ट्रक, उत्खनक, दाबयंत्रे व मुद्रा, यांत्रिक हत्यारे, डंपर्स, टिपर्स.	२५,१२७
१३	लॅक्मे लि., मुंबई. (टॉम्कोची पूर्णतः मालकीची उपकंपनी).	१९५२	उच्च दर्जाची सौंदर्यप्रसाधने, सुवासिक अत्तरे, वेषभूषा सामग्री.	३५२
१४	व्होल्टाज लि., मुंबई. (विपणन, अभियांत्रिकी व निर्मिती असे तीन विभाग असलेली एक मोठी समाकलित उद्योगसंघटना).	१९५४	निर्मिती विभाग : वातानुकूलन व प्रशीतन संयंत्रे, खाणकामयंत्रे, फोर्कलिफ्ट ट्रक, पॉवर कपॅसिटर. अभियांत्रिकी विभाग : सबंध कारखाना वा प्रकल्प याची त्याच्या अभिकल्पासह उभारणी. विपणन विभाग : वरील वस्तू व अन्य वस्तू यांचे विपणन.	७,३१७
१५	द इंडियन ट्यूब कंपनी लि., कलकत्ता.	१९५४	कंटिन्युअस वेल्ड ट्यूब, इलेक्ट्रिक रेझिस्टन्स वेल्ड ट्यूब, सीमलेस ट्यूब.	४,६४७
१६	ससून जे. डेव्हिड अँड कं. लि., मुंबई.	१९५६	भांडवल गुंतवणूक व्यवहार.	१७
१७	इंडस्ट्रियल परफ्यूम्स लि., मुंबई.	१९५७	सुगंधी रसायने, सुवासिक संयुगे आणि बाष्पनशील तेले.	१४२
१८	इंटरनॅशनल फिशरीज लि., मुंबई.	१९५७	गोठविलेली कोळंबी व अन्य प्रक्रियित खाद्यान्नांची निर्यात.	—
१९	टाटा सर्व्हिसेस लि., मुंबई.	१९५७	विविध सेवा.	३२९

टाटा उद्योगसमूह (पुढे चालू).

क्रमांक	उद्योगाचे नाव	स्थापना वर्ष	उत्पादन प्रकार	कर्मचारी संख्या (१९७३)
२०	बेल्पाहार रिफ्रॅक्टरीज लि., बेल्पाहार (ओरिसा), करुप्पूर (सेलम जिल्हा) तमिळनाडू.	१९५८	तापसह माती, सिलिका व उत्तापसह विटा.	—
२१	टाटा एक्स्पोर्ट्स लि., मुंबई.	१९६२	भारतातील सर्व प्रकारच्या उत्पादित मालाची निर्यात करणारी कंपनी. स्थापनेपासून १०० कोटी रुपयांहून अधिक निर्यात सिद्ध.	—
२२	टाटा–रॉबिन्स फ्रेझर लि., जमशेटपूर.	१९६२	सामग्री हाताळण्याची उपकरणे व यंत्रे.	७०९
२३	टाटा–फिन्ले लि., बंगलोर, अलाहाबाद, मुन्नार (केरळ).	१९६२	चहा, झटपट चहा.	—
२४	टाटा मर्लिन अँड गेरिन लि., मुंबई.	१९६४	विद्युत् स्विचगियर, ४०० व्होल्टपासून २,२०,००० व्होल्टपर्यंतची विद्युत् सामग्री व उपकरणे.	७२०
२५	कॉरोमांडल गार्मेंट्स लि., मद्रास.	१९६४	तयार कपडे.	—
२६	टाटा–योदोगावा लि. (टोयो), आदित्यपूर (बिहार).	१९६८	पोलाद, कागद व रबर उद्योगांसाठी पोलादाचे रोल.	५५३
२७	कन्सल्टन्सी सर्व्हिसेस, मुंबई. (टाटा सन्स प्रा. लि.चा एक विभाग).	१९६८	व्यवस्थापन आणि संगणक-सुविधांची उपलब्धता, आर्थिक संशोधनकार्य, भांडवल गुंतवणूक व्यवहार.	८०
२८	टाटा कन्सल्टिंग एंजिनिअर्स, मुंबई.	१९६८	जल-औष्णिक-विद्युत् व आण्विक संयंत्रे, तसेच रसायन, खतनिर्मिती, औद्योगिक प्रकल्पांचे अभिकल्प, अभ्यास अहवाल तयार करणे.	६८०
२९	टाटा–डिलवर्थ, सेकॉर्ड, मीघेर अँड असोसिएट्स, मुंबई.	१९६९	प्रगत यांत्रिक व विद्युत् अभियांत्रिकी क्षेत्रांतील कार्य.	—
३०	टाटा–मॅक्ग्रॉहिल पब्लिशिंग कं. मुंबई.	१९७०	विविध विषयांवरील शैक्षणिक पुस्तके.	३१
३१	टाटा लि. लंडन.	१९०७	टाटा कंपन्यांची विदेशीय प्रातिनिधिक संस्था.	—
३२	टाटा इंटरनॅशनल ए. जी., टाटा ए. जी. झुग, स्वित्झर्लंड (टाटा सन्स लि. ने स्थापिलेल्या कंपन्या).	१९६१	भारताचे पारंपरिक पदार्थ, अर्धनिर्मित वस्तू आणि औद्योगिक माल यांच्या निर्यातीस चालना देण्याचे प्रमुख कार्य.	—
	उपकंपनी : ऑरिटा कॉर्पोरेशन		भारतीय स्त्रियांच्या विविध वेषभूषांचे व पोषाखांचे विपणन करणारी कंपनी.	
३३	टाटा इन्कॉर्पोरेटेड, न्यूयॉर्क.	१९४५	टाटा कंपन्या व अन्य भारतीय कंपन्या यांचे अमेरिका व कॅनडा यांमध्ये प्रतिनिधित्व करणारी संस्था. यंत्रसामग्री, कच्चा माल, तांत्रिक सहकार्य, संयुक्त उद्योग वगैरेंसंबंधीचे कार्य. वित्तविषयक व्यवहार.	—

टाटा न्यास : (१) जे. एन्. टाटा इन्डाउमेंट फॉर हायर एज्युकेशन : स्थापना १८९२. कार्य : समाजातील अतिशय हुषार परंतु गरजू विद्यार्थ्यांना अतिशय कमी व्याजाने द्रव्यसाहाय्य करून मानव्यविद्या, विधी, वैद्यक व अभियांत्रिकी या विषयांत विशेष प्रावीण्य संपादण्यासाठी इंग्लंड, अमेरिका इ. देशांना पाठविणे. पूर्वी आय्. सी. एस्. सारख्या स्पर्धात्मक परीक्षांना बसण्यासाठीही हुषार विद्यार्थ्यांना इंग्लंडला पाठविण्यात येत असे. आता विशेषतः विज्ञान व तंत्रविद्या यांवर जास्त भर देण्यात येतो. स्थापनेपासून आतापर्यंत या न्यासामुळे ९०० च्यावर विद्यार्थ्यांना परदेशी शिक्षणाचा लाभ मिळाला असून त्याकरिता सु. एक कोटी रुपयांवर रकमेचा विनियोग करण्यात आला आहे.

(२) सर रतन टाटा ट्रस्ट : स्थापना १९१८. कार्य : स्थापनेपासून आतापर्यंत २·८८ कोटी रु. विविध समाजोपयोगी कार्यासाठी खर्चण्यात

आले. त्यांमध्ये शिक्षण, वैद्यकीय साहाय्य, नैसर्गिक आपद्‌ग्रस्तांसाठी साहाय्य, सामाजिक व औद्योगिक कल्याणकार्य, लोकोपयोगी सेवा-उद्योगांस साहाय्य इत्यादींचा समावेश होतो. जमशेटपूरच्या राष्ट्रीय धातुविज्ञान प्रयोगशाळेच्या स्थापनेकरिता मोठे साहाय्य.

(३) **लेडी मेहेरबाई डी. टाटा एज्युकेशन ट्रस्ट :** स्थापना १९३२. कार्य : सर दोराबजी टाटांनी आपली पत्नी लेडी मेहेरबाई टाटा हिच्या स्मरणार्थ स्थापन केलेला न्यास. पदवीप्राप्त महिलांना परदेशांत जाऊन सामाजिक कार्यांचा अभ्यास करता यावा म्हणून न्यासातर्फे शिष्यवृत्त्या देण्यात येतात. न्यासाच्या स्थापनेपासून आतापर्यंत ६१ पदवीप्राप्त महिलांना एकूण ४·२० लक्ष रु. रकमेच्या शिष्यवृत्त्या देण्यात आल्या.

(४) **लेडी टाटा मेमोरियल ट्रस्ट :** स्थापना १९३२. कार्य : सर दोराबजी टाटांनी आपल्या पत्नीच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ उभारलेला न्यास. या न्यासातून रक्तार्बुदविषयक संशोधनार्थ आंतरराष्ट्रीय व भारतीय संशोधकांना पुरस्कार देण्यात येतात. एकूण रकमेपैकी २० टक्के द्रव्य भारतीय संशोधकांना दिले जाते. स्थापनेपासून न्यासाने २९·११ लक्ष रु. आंतरराष्ट्रीय व ८·२८ लक्ष रु. भारतीय पुरस्कारांकरिता दिले आहेत.

(५) **सर दोराबजी टाटा ट्रस्ट :** स्थापना १९३२. कार्य : नैसर्गिक आपत्ती व अरिष्टे यांपासून संरक्षण, ज्ञानाच्या सर्व शाखांतील, विशेषतः वैद्यकीय व औद्योगिक-विज्ञानविषयक शाखांतील संशोधनास साहाय्य आणि शिक्षणसंस्थांना मदत व विद्यार्थ्यांना शिष्यवृत्त्या, असे या न्यासाचे प्रधान हेतू आहेत. न्यासाचे साहाय्य जात, धर्म, पंथ, प्रांतनिरपेक्ष असे असते. हा न्यास सर्व टाटा न्यासांमध्ये मोठा असून, राष्ट्रीय महत्त्वाच्या नव्या संस्थांची स्थापना करणे व काही एक काळानंतर त्या संस्था राष्ट्राला अर्पण करणे, हे पहिल्यापासून चालत आलेले तत्त्व ह्या न्यासानेही पाळले आहे. स्थापनेपासून आतापर्यंत या न्यासाने सु. ६·२८ कोटी रुपयांचा विनियोग केला आहे. या न्यासाने खालील संस्था उभारल्या : (१) टाटा मेमोरियल सेंटर : यामध्ये 'टाटा मेमोरियल हॉस्पिटल' व 'भारतीय कर्करोग संशोधन केंद्र' या दोन संस्था येतात. कर्करोगावरील संशोधन आणि उपचार यांसाठी १९४१ मध्ये ३० लक्ष रु. खर्चून मुंबई येथे हॉस्पिटल उभारण्यात आले. १९५७ मध्ये हे हॉस्पिटल राष्ट्राला अर्पण करण्यात आले असले, तरी त्याच्या व्यवस्थापनामध्ये या न्यासाचे सहकार्य असते. कर्करोगावरील पदव्युत्तर अध्यापन व संशोधन करण्यासाठी भारत सरकारच्या सहयोगाने भारतीय कर्करोग संशोधन केंद्र १९५२ मध्ये उभारण्यात आले. ते १९६६ मध्ये टाटा मेमोरियल हॉस्पिटलला जोडण्यात आले. १९६९ मध्ये टाटा मेमोरियल सेंटरचे नाव 'कर्करोग संशोधनकेंद्र' (कॅन्सर रिसर्च इन्स्टिट्यूट) असे बदलण्यात आले. (२) टाटा सामाजिक विज्ञान संस्था : (टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ सोशल सायन्सेस) : सामाजिक कार्यकर्त्यांना प्रगत प्रशिक्षण देणारी भारतातील एक प्रवर्तक संस्था. स्थापना १९३६. कामगार कल्याण व औद्योगिक संबंध, आदिवासी कल्याण आणि नागरी समूह विकास यांसारख्या सामाजिक विज्ञानांतर्गत उपशाखांचे शिक्षण देत असतानाच, विद्यार्थ्यांना संस्थेने चालविलेल्या ग्रामीण व नागरी कल्याण-केंद्रांमध्ये क्षेत्राभ्यास करण्याची संधी मिळते. संस्थेला विद्यापीठीय दर्जा असून तीमध्ये २०२ विद्यार्थी शिकत आहेत. (३) टाटा मौलिक संशोधन संस्था : (टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च). १९४५ मध्ये मुंबई सरकारच्या सहकार्याने भौतिकी, गणित आणि आनुषंगिक विज्ञाने यांच्या प्रगत अभ्यासाकरिता स्थापण्यात आलेली संस्था. १९५६ मध्ये भारत सरकार, महाराष्ट्र राज्य सरकार व सर दोराबजी टाटा ट्रस्ट यांच्या त्रिपक्षीय करारानुसार, अणुकेंद्रीय विज्ञान व गणित यांच्या प्रगत अभ्यासाचे व मौलिक संशोधनाचे राष्ट्रीय केंद्र म्हणून ही संस्था ओळखली जाऊ लागली. (४) टाटा ब्लड बँक अँड ट्रॅन्स्फ्यूजन सर्व्हिस : जे. जे. हॉस्पिटल, मुंबई येथे सर दोराबजी व सर रतन टाटा ट्रस्ट हे दोन न्यास व महाराष्ट्र राज्य सरकार यांच्या सहकार्याने मुंबई शहरासाठी रक्तपेढी सेवा मोठ्या प्रमाणावर सुरू करण्यात आली आहे. (५) ग्रामीण कल्याण मंडळ : (रूरल वेल्फेअर बोर्ड). महाराष्ट्र व गुजरात राज्यांमधील निवडक खेडेगावांमधून कल्याण व विकासविषयक योजनांची कार्यवाही. मंडळाने आतापर्यंत देशाच्या विविध भागांत २५ दवाखाने उघडले आहेत.

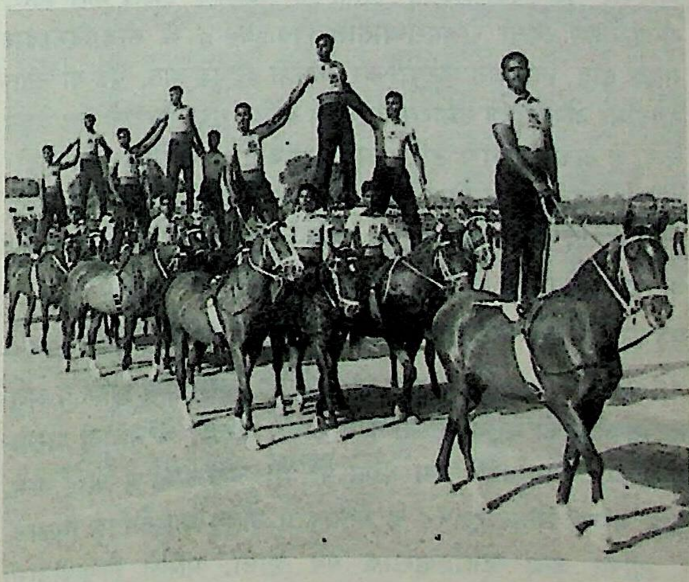
(६) **नॅशनल सेंटर फॉर द परफॉर्मिंग आर्ट्स, मुंबई :** स्थापना १९६६. कार्य : अभिजात, पारंपरिक व समकालीन कलांचे शास्त्रीय संशोधन केंद्र. हे साध्य करण्यासाठी शाळा, प्रेक्षागृहे, ग्रंथालये, वस्तुसंग्रहालये, कलामंदिरे वगैरे स्थापन करणे हे उद्दिष्ट. मूळ टाटा ट्रस्टमधून यासाठी ५० लक्ष रुपयांचे अनुदान मिळाले आहे.

(७) **होमी भाभा फेलोशिप्स कौन्सिल :** स्थापना १९६७. कार्य : होमी जे. भाभा यांच्या स्मरणार्थ टाटा ट्रस्ट्स व फोर्ड प्रतिष्ठान यांच्या संयुक्त प्रयत्नांतून स्थापना. होमी भाभा अधिछात्रवृत्त्या विविध शास्त्रे आणि मानव्यविद्या यांसाठी उपलब्ध आहेत. शास्त्रज्ञ, अभियंते, वास्तुशिल्पज्ञ, शिक्षणवेत्ते, लेखक, कलाकार वगैरे समाजाच्या सर्व स्तरांतील उत्कृष्ट उमेदवारांना या अधिछात्रवृत्त्या दिल्या जातात. स्थापनेपासून आतापर्यंत २६ जणांना अधिछात्रवृत्त्या मिळाल्या आहेत.

संदर्भ : Harris, F. R. *Jamsetji Nusserwanji Tata : A Chronicle of His Life*, London, 1958.

गद्रे, वि. रा.

टाटू व टूर्नामेंट, सैनिकी : रात्री सु. साडेनऊ-दहाच्या वेळी पडघम, बिगुल किंवा ट्रंपेट वाजवून, सैनिकांना छावणीकडे परतण्याची सूचना देणे म्हणजे टाटू होय. सैनिकांना दारूचे गुत्ते बंद झाल्याची आज्ञा करणे असाही टाटूचा उद्देश आहे. सतराव्या शतकात ब्रिटिश सैन्यात ही प्रथा प्रथम सुरू झाली. त्या काळी सैन्यामध्ये ब्रिटिशांबरोबर इतर देशांतील भाडोत्री व पोटभरू सैनिकांचाही भरणा मोठ्या प्रमाणावर होई. अशा भाडोत्री सैनिकांवर नियंत्रण ठेवणे टाटूमुळे शक्य होत असे. पडघम वाजविताना 'डू डेन टप टू' असा ध्वनी होतो, त्याचेच शब्दांतर म्हणजे टाटू, हे होय. अमेरिकेत 'तोटी बंद करा' (टर्न द टॅप ऑफ) असे म्हटले जाई. या परंपरेतूनच एकोणिसाव्या शतकात दिवट्या-मशालींच्या प्रकाशात प्रतिवर्षी सैनिकी वाद्यवृंदाच्या साथीत सैनिकी खेळ व कसरती सुरू झाल्या. या खेळांनाही टाटू म्हणण्याचा प्रघात पडला. ब्रिटनमध्ये ऑल्डरशॉट व वुलिच येथील छावण्यांत प्रतिवर्षी टाटू साजरे होतात. भारतात स्वातंत्र्योत्तर काळात एप्रिल १९४८ मध्ये नवी दिल्ली येथे राष्ट्रीय क्रीडांगणावर जवाहरलाल नेहरूंच्या उपस्थितीत प्रथमच टाटू साजरा झाला होता. सर्व सेनाशाखांनी व



घोडदळातील सैनिकांची कसरत, प्रजासत्ताक दिन, दिल्ली, १९५०.

वाद्यवृंदांनी त्यात भाग घेतला होता. अप्रतिम प्रकाशयोजना, सैनिकी खेळ, संचलने आणि छत्रीधारी सैन्याच्या उड्या व सैनिकी सामग्रीचे प्रदर्शन असे या टाटूचे स्वरूप होते. आता जरी दर वर्षी टाटू साजरा होत नसला, तरी भारतीय प्रजासत्ताक दिनाच्या समारोप प्रसंगी सूर्यास्ताच्या वेळी टाटूसारखे संचलन वा वाद्यवृंदसंगीत इ. कार्यक्रम होतात. त्याच्या शेवटी राष्ट्रगीत आणि अंतिम बिगुल (लास्ट पोस्ट) या कार्यक्रमांनी त्याची सांगता होते. हा सर्व कार्यक्रम भारताच्या राजधानीत विजय चौकात होतो.

टूर्नामेंट : एक प्रकारची चढाओढ किंवा स्पर्धा. दोन योद्ध्यांचे सशस्त्र द्वंद्व किंवा दोन युद्धसंघांत शस्त्राने खेळल्या जाणाऱ्या चढाओढी असे टूर्नामेंटचे स्वरूप आहे. प्राचीन काळी एखाद्या बक्षिसासाठी किंवा टूर्नामेंटकरिता निवड झालेल्या स्त्रीच्या कृपादृष्टीसाठी या चढाओढी होत असत. १०६६ च्या सुमारास फ्रान्समध्ये जिओफ्रांय द प्रेयुली याने या प्रकारच्या चढाओढींना सुरुवात केली. या चढाओढीत घोडेस्वार तलवारीने लढत. साहजिकच त्यात ते मृत्यू पावत. हे टाळण्यासाठी चढाओढीकरिता पुढे नियम करण्यात आले. ११३० मध्ये पोप दुसरा इन्नोसेंट व १२७९ मध्ये पोप तिसरा निकोलस या दोघांनी या चढाओढींचा निषेध केला. इंग्लंडमध्ये दुसऱ्या हेन्रीने चढाओढींवर बंदी घातली. याचे कारण चढाओढीसाठी इंग्लंडमधील बहुतेक सरंजामदार व सरदार एकत्र होत. त्यांच्याकडून राजाला धोका होण्याचा संभव असे. शिवाय दंगेधोपे होण्याची देखील शक्यता असे. त्यामुळे राजाकडून परवानगी मिळाल्याशिवाय चढाओढी करणे हा गुन्हा ठरविला गेला. तथापि होतकरू योद्धे व सरदार यांना युद्धाचा अनुभव मिळावा म्हणून तलवारी, भाले इ. धारहीन करून चढाओढी चालू ठेवण्यात आल्या. पुढे चढाओढींना सामाजिक मेळ्याचे स्वरूप प्राप्त झाले. राज्यारोहण किंवा राजघराण्यातील विवाहप्रसंगी जे सरदारदरकदार गोळा होत, त्यांच्यात लुटुपुटीच्या शस्त्रांनी द्वंद्वयुद्धे होत. पुढे या चढाओढींना अश्वारोहण समारंभाचे स्वरूप आले. सुंदर स्त्रियांचे लक्ष वेधून घेणे, हे अश्वारोहकांचे उद्दिष्ट असे. आजही 'अश्वारोहण चढाओढी' प्रतिवर्षी होतात. भारतात दिल्ली येथे लाल किल्ल्यासमोर या चढाओढी होतात. या चढाओढीत सैनिक तसेच इतरही भाग घेतात. ऑलिंपिक क्रीडासामन्यात अश्वारोहणाचा अंतर्भाव आहे.

दीक्षित, हे. वि.

सैनिकी कसरतीचे दृश्य, जम्मू, १९७६.

टाम, ईगॉऱ्य येव्हग्येन्येव्हिच : (८ जुलै १८९५–१२ एप्रिल १९७१). रशियन भौतिकीविज्ञ. चेरेनकॉव्ह प्रारण व अणुकेंद्रीय भौतिकी यांविषयीच्या कार्याकरिता प्रसिद्ध. चेरेनकॉव्ह प्रारणासंबंधीच्या कार्याबद्दल टाम यांना पी. ए. चेरेनकॉव्ह व आय्. एम्. फ्रँक यांच्याबरोबर १९५८ चे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक मिळाले.

त्यांचा जन्म व्हलॅडिव्हस्टॉक येथे झाला. मॉस्को विद्यापीठाची पदवी १९१८ मध्ये मिळविल्यानंतर त्यांनी १९१९–२२ या काळात निरनिराळ्या विद्यापीठांत व तांत्रिक संस्थांत भौतिकीचे अध्यापन केले. १९२४ मध्ये मॉस्को विद्यापीठात मार्गदर्शक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली आणि तेथेच ते १९२७ मध्ये प्राध्यापक व १९३० मध्ये सैद्धांतिक भौतिकी विभागाचे प्रमुख झाले. त्यांना १९३३ साली भौतिकी-गणितीय शास्त्राची डॉक्टरेट मिळाली व पुढील वर्षीच रशियाच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसच्या ल्येब्येड्येव्ह फिजिकल इन्स्टिट्यूटचे प्रमुख झाले.

प्रारंभी त्यांनी स्फटिक प्रकाशकी, प्रकाशाच्या प्रकीर्णनाबद्दलचा (विखुरण्याबद्दलचा) पुंज (क्वांटम) सिद्धांत, सापेक्षता सिद्धांत व ⇨ *पुंजयामिकी* या विषयांचा अभ्यास केला. मूलकण, अणुकेंद्रीय प्रेरणा व अणुकेंद्रीय संश्लेषणाचा सिद्धांत यांसंबंधी त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले. १९३४ मध्ये त्यांनी बीटा किरणांच्या [→ किरणोत्सर्ग] उत्सर्जनाशी संबंधित अणुकेंद्रीय प्रेरणांविषयक सिद्धांत मांडले. हे सिद्धांत फारसे यशस्वी झाले नाहीत; तरी पण त्यामधून पुढे विकसित झालेली टाम-डॅनकॉफ पद्धत सैद्धांतिक भौतिकीत फार उपयुक्त ठरली आहे. एखाद्या माध्यमातून त्या माध्यमातील प्रकाशाच्या वेगापेक्षा जास्त वेगाने इलेक्ट्रॉन जात असल्यास एक विशिष्ट प्रकारचे प्रारण उत्सर्जित होते, असा शोध चेरेनकॉव्ह यांनी लावला व हे प्रारण चेरेनकॉव्ह प्रारण या नावाने ओळखण्यात येते. १९३७ मध्ये टाम व फ्रँक यांनी या प्रारणाचा उद्भव व त्याचे निरनिराळे गुणधर्म यांचे स्पष्टीकरण करणारा गणितीय सिद्धांत मांडला. या सिद्धांतावरून वर्तविण्यात आलेले चेरेनकॉव्ह प्रारणाचे सर्व विशेष प्रायोगिक कसोट्यांना पूर्णपणे उतरले. या सिद्धांताचाच पुढे १९५० मध्ये चेरेनकॉव्ह गणित्र [→ कण अभिज्ञातक] हे मूलकण शोधणारे अत्यंत सूक्ष्मग्राही उपकरण तयार करण्यासाठी उपयोग झाला. टाम व फ्रँक यांनी मांडलेल्या सिद्धांताचा आता बराच विकास झालेला असून ⇨ *आयनद्रायु भौतिकी*सारख्या क्षेत्रात तो उपयुक्त ठरलेला आहे.

त्यांनी विश्वकिरणांतील (बाह्य अवकाशातून येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांतील) मूलकणांच्या वर्षावासंबंधीचा सिद्धांत व औष्णिक अणुकेंद्रीय प्रक्रियांचे नियंत्रण करण्याच्या पद्धती या विषयांतही महत्त्वाची कामगिरी केली आहे. रशियाच्या हायड्रोजन बाँब प्रकल्पात त्यांचा महत्त्वाचा भाग होता, असे म्हटले जाते.

रशियाच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून १९५३ मध्ये त्यांची निवड झाली. काही पोलिश, स्वीडिश व अमेरिकन शास्त्रीय संस्थांनीही ते सदस्य होते. त्यांनी *रिलेटिव्हिस्टिक इंटरॲक्शन ऑफ एलिमेंटरी पार्टिकल्स* (१९४५) व *ऑन द मॅग्नेटिक मोमेंट ऑफ द न्यूट्रिनो* (१९३४) हे ग्रंथ लिहिले आहेत. विद्युत् गतिकी या विषयावरील त्यांचे पाठ्यपुस्तक सुप्रसिद्ध असून त्याच्या अनेक आवृत्त्या निघालेल्या आहेत व अनेक भाषांत त्याचे अनुवादही झालेले आहेत. पग्वॉश कॉन्फरन्समध्ये रशियातर्फे त्यांनी अनेक वेळा भाग घेतला. अणुबाँबच्या प्रायोगिक स्फोटांवर आंतरराष्ट्रीय नियंत्रण घालण्यासाठी त्यांनी 'ब्लॅक बॉक्स' या उपकरणाचा उपयोग करावा, असे सुचविले होते. ते मॉस्को येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

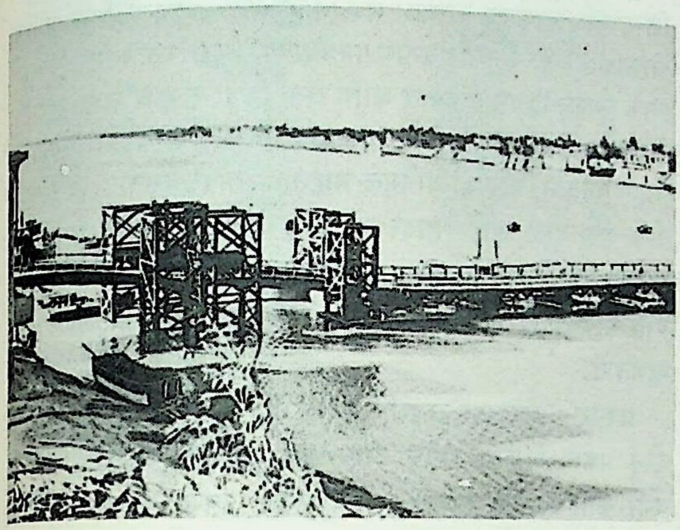
टामाली : घानाच्या 'नॉर्दर्न' विभागाची राजधानी. लोकसंख्या ९८,८१८ (१९७०). हे ॲक्राच्या उत्तरेस ४३२ किमी., श्वेत व्होल्टा नदीच्या पूर्वेस १८३ मी. उंचीवरील मैदानात वसलेले आहे. हे आधुनिक बांधणीचे शहर त्या विभागाचे शैक्षणिक केंद्र असून तेथे साक्षरता प्रसारावर भर दिला जातो. येथे तांदूळ, मका, भुईमूग, वाटाणा, शियानट, लोणी, कापूस इत्यादींचा व्यापार चालतो. हे सडकांचे मोठे केंद्र आहे.

लिमये, दि. ह.

टायग्रिस : नैर्ऋत्य आशियातील युफ्रेटीसच्या जोडीची, तिच्या पूर्वेकडील सुप्रसिद्ध नदी. लांबी सु. १,९०० किमी. ही आर्मेन

तुर्कस्तानात कुर्दिस्तानच्या पर्वतातील एका सरोवरातून निघून डिकल नावाने आग्नेयीकडे दियार्बाकरवरून जाऊन चिझ्रेहून सु.५० किमी. सिरियाच्या सीमेवरून जाते. मग फायश खाबूर येथे ती इराकमध्ये शिरते व टायग्रिस म्हणून मोसूल, अल् फता, तिक्रित, समारा, बगदाद, अल् अमारा यांवरून कुर्ना येथे येते. येथे तिला युफ्रेटीस मिळते. मग त्यांचा संयुक्त प्रवाह शट अल् अरब नावाने बसरा आणि इराणच्या सीमेवरील खुर्रमशहर, आबादान यांवरून जाऊन फाओ येथे इराणच्या आखातास मिळतो.

टायग्रिसला चिझ्रेपासून जवळच अल् खाबूर, मोसूल व तिक्रित यांदरम्यान इराकी कुर्दिस्तानातून आलेल्या ग्रेट झॅब व लिटल झॅब,



बगदादलगतचा टायग्रिसचा प्रवाह

त्यानंतर अधाइम, बगदाद येथे दियाला आणि खुर्रमशहर येथे कारुन या उपनद्या डावीकडून मिळतात. कूटपासून तिचा बांधामुळे जादा पाण्याचा शट अल् घर्राफ फाटा दक्षिणेकडे युफ्रेटीसला मिळतो. तेथे अल् हम्मार हा दलदली प्रदेश आहे. मैदानी प्रदेशात सरोवरे व दलदली पुष्कळच आहेत.

प्राचीन ॲसिरिया, बॅबिलोनिया इ. संस्कृतींच्या निनेव्ह, कालाख, सेल्युशिया, टेसिफॉन, आशुर इ. शहरांचे अवशेष टायग्रिसच्या आणि युफ्रेटीसच्या काठी आढळतात.

पर्वतप्रदेशातील बर्फ उन्हाळ्याच्या सुरुवातीस वितळून नद्यांना मोठे पूर येतात. युफ्रेटीसपेक्षा टायग्रिस पुष्कळच जास्त पाणी आणते व ती वळणावळणांनी व वेगाने वाहते. डिजला या तिच्या अरबी नावाचा अर्थच बाण असा आहे. टायग्रिस व युफ्रेटीस मिळून पुराचे वेळी १,७५,००० क्युसेक पाणी नेतात व प्रतिदिनी ३,००,००,००० टन गाळ आणून समारानंतरच्या मैदानात पसरतात. या सुपीक प्रदेशात पावसाच्या अल्प प्रमाणामुळे प्राचीन काळापासून कालव्यांनी पाणी-पुरवठा होत आहे. आजही टायग्रिसवर व तिच्या उपनद्यांवर धरणे व कालवे आहेत. अल् फता येथील निदरीतून आणि द्रुतवाहांवरून आल्यापासून टायग्रिसला कालवे काढण्यात आले आहेत. समारा धरणाचे जादा पाणी पश्चिमेकडे थार्थार द्रोणीकडे जाते. तेथे शक्ती, सिंचाई व पूरनियंत्रण यांसाठी मोठा प्रकल्प झाला आहे. बगदादनंतर टायग्रिसच्या काठी पूरतट निर्माण झाले आहेत. त्यांवरून जादा पाणी दालमाज दलदलीला मिळते. बसरा येथे सुरू झालेल्या विस्तीर्ण त्रिभुज प्रदेशात टायग्रिस, युफ्रेटीस व त्यांचे फाटे कालव्यांनी एकमेकांस जोडलेले आहेत. समारानंतरचा टायग्रिसचा प्रदेश उन्हाळ्यात फार उष्ण (४९° से.) व कोरड्या हवेचा असल्यामुळे तेथे सिंचाईला महत्त्व आहे. या प्रदेशात त्यासाठी नद्यांच्या पुरावरच अवलंबून रहावे लागते. येथे खजूर, बार्ली, गहू, भरड धान्ये, तांदूळ, कापूस इ. पिके होतात. मोसूलपर्यंत खजुराचे अमाप पीक येते. इराक साऱ्या जगाला खजूर पुरवितो. या प्रदेशातील जमिनींची लवणता वाढत आहे, हे दीर्घकाळा-पासूनच लक्षात आलेले आहे. शेतीशिवाय टायग्रिसच्या खोऱ्यात शेळ्यामेंढ्या, गुरेढोरे, घोडे, गाढवे, उंट इत्यादींचे कळप बाळगणे हा प्राचीन काळापासूनचा व्यवसाय आहे. अलीकडे या भागात खनिज तेल सापडल्यामुळे देशाचे आर्थिक चित्रच बदलून गेले आहे.

बसरापर्यंत तेलवाहू बोटी येतात. बसरा ते बगदाद टायग्रिसवर उथळ पाण्यात चालणाऱ्या नौका येतात. तेथून मोसूलपर्यंत थोड्याच नौका जातात. 'कलाक' या स्थानिक तराफ्यांवरून काही वाहतूक होते. बगदादजवळ वीसवीस माणसे नेणाऱ्या गोल टोपलीवजा 'गुंफा'तून अजूनही थोडी वाहतूक होते. बगदाद ते मोसूल लोहमार्ग आहे. घोडा, गाढव व उंट यांचाही स्वारीसाठी व मालवाहतुकीसाठी उपयोग होतो.

कुमठेकर, ज. ब.

टायफस ज्वर : पहा प्रलापक सन्निपात ज्वर.

टायफॉइड ज्वर : पहा आंत्रज्वर.

टायफून : उत्तर पॅसिफिक महासागराच्या पश्चिम भागावरील उष्ण कटिबंधातील उग्र ⇨ *चक्रवात* किंवा चक्री वादळ. या शब्दाचा उगम चिनी भाषेतील 'ताईफुंग' म्हणजे 'जोराचा वारा' ह्या शब्दा-पासून झालेला आहे. अरेबिक भाषेत तीव्र वादळाला 'तुफान' हा शब्द रूढ आहे. हा आविष्कार वातावरणात निर्माण होणाऱ्या अभिसारी चक्रवातासारखा असून त्याची संरचना व स्वरूप उत्तर अटलांटिक महा-सागरावरील ⇨ *हरिकेन* किंवा बंगालच्या उपसागरावरील तीव्र चक्री वादळे यांच्यासारखी असते. समशीतोष्ण कटिबंधांत निर्माण होणाऱ्या अभिसारी चक्रवातांपासून मात्र हे भिन्न असतात. ह्या चक्री वादळात सीमापृष्ठे [उत्तरेकडील शीत शुष्क हवा आणि दक्षिणेकडची उष्णार्द्र हवा ह्यांना विभागणारी पृष्ठे; → सीमापृष्ठ] आढळत नाहीत. काही भागांत पवनवेग ताशी १६० किमी.पेक्षाही अधिक असतो. टायफूनाचा व्यास समशीतोष्ण कटिबंधांतील अभिसारी चक्रवातांच्या व्यासाच्या सु. तृतीयांश असतो. केंद्रस्थानावरील वातावरणीय दाब सरासरीने ९२० मिलिबार असतो. फिलिपीन्स बेटांच्या पूर्वेला निर्माण झालेल्या अशाच एका टायनाफूमध्ये ८८६·८ मिलिबार सारखा न्यूनतम वातावरणीय दाब नोंदला गेला होता.

समुद्रपृष्ठावर असेपर्यंतच टायफून प्रतापी आणि अतितीव्र स्वरूपाचे असते. किनारा ओलांडून जमिनीवर आल्यानंतर ते क्षीण व निष्प्रभ होते. टायफूनाच्या केंद्रीय भागात वारे अतिशय मंद असून तेथे दंड-गोलाकृती प्रशांत मंडलच निर्माण होते. या क्षेत्राचा व्यास २० किमी. पर्यंत असून त्यास टायफूनाचा 'डोळा' किंवा 'नेत्र' असे म्हणतात. या क्षेत्रावर ढग जवळजवळ नसतातच. यानंतर ढगांची एक वर्तुळाकृती प्रचंड भिंतच उभी असलेली आढळते व तेथून १०० ते ३०० किमी.

टायफूनांची मासिक वारंवारता

वार्षिक सरासरी संख्या	प्रतिशत मासिक वारंवारता											
	जाने.	फेब्रु.	मार्च	एप्रिल	मे	जून	जुलै	ऑगस्ट	सप्टें.	ऑक्टो.	नोव्हें.	डिसें.
२२	४	१	२	३	५	६	१५	१६	१९	१५	९	५

वरील टायफूनांपैकी प्रतिशत १२ टायफून बंगालच्या उपसागरात प्रवेश करतात.

पर्यंत चक्री वादळांशी निगडित असलेले झंझावात, अखंड मुसळधार पाऊस, उत्तुंग लाटा यांसारखे बहुतेक सर्व विघातक आविष्कार प्रतीत होतात. यानंतरच्या ३०० किमी. जाडीच्या क्षेत्रात आविष्कारांची तीव्रता व विध्वंसकता कमी होते.

एका वर्षात साधारणपणे २२ टायफून उत्तर पॅसिफिक महासागराच्या पश्चिम विभागात निर्माण होतात. हिवाळ्यात टायफूनांची संख्या कमी असते. जुलै, ऑगस्ट, सप्टेंबर, ऑक्टोबर महिन्यांत ती अधिक संख्येने निर्माण होतात. या कालावधीतील टायफून साधारणपणे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जातात, किनाऱ्यापासून काही अंतरावर आल्यानंतर ती उत्तरेकडे वळतात आणि शेवटी ती ईशान्येकडे जातात. उष्ण कटिबंधीय सीमा ओलांडल्यानंतर त्यांचे स्वरूप बदलते. त्यांच्यात सीमापृष्ठे निर्माण होतात व त्यांची तीव्रताही कमी होते. जपान व चीन आणि कधीकधी कोरिया व आग्नेय सायबीरियाला अशा टायफूनांचा तडाखा बसतो. इतर महिन्यांत निर्माण होणारी टायफून पूर्वेकडून पश्चिमेकडे प्रवास करतात व फिलिपीन्स बेटे, द. चीन व इंडोचायनावर आपला प्रभाव पाडतात. फिलिपीन्सच्या पूर्वेकडील चीनच्या समुद्राचा भाग जगात सर्वाधिक चक्री वादळग्रस्त विभाग म्हणून समजण्यात येतो. टायफूनांची मासिक वारंवारता मागील कोष्टकात दिली आहे.

जगाच्या अनेक विभागांत उष्ण कटिबंधीय चक्री वादळे निर्माण होतात. चीनच्या समुद्रात निर्माण होणाऱ्या चक्री वादळांची संख्या सर्वांत अधिक असते. वर्षाच्या बहुतेक सर्वच महिन्यांत ती उद्भवतात. त्यामुळे पश्चिम पॅसिफिक महासागराच्या किनारपट्टीवर वसलेल्या सर्वच देशांना ह्या चक्री वादळांमुळे फार नुकसान पोहोचते. तथापि ह्या चक्री वादळांमुळेच त्यांना शुद्ध पाण्याचा पुरवठा होतो व प्रदीर्घ अवर्षणाचा धोका टळतो. जपानच्या काही विभागांना लागणाऱ्या पाण्याचा बराचसा भाग चक्री वादळांमुळे होणाऱ्या वर्षणाद्वारे मिळतो.

नेने, य. रा.

टायबर : इटलीतील पो नदीच्या खालोखाल महत्त्वाची नदी. लांबी ४०५ किमी. तिच्या काठावर रोम वसले आहे. रोमन लोक या नदीला पित्यासमान (फादर टायबर) मानतात. काही प्राचीन लेखक नदीचे मूळ नाव अल्बुला सांगतात. टायबेरिनस राजाच्या काळात नदीचे नाव टायबरस व पुढे टायबर पडले.

ॲपेनाइन्स पर्वताच्या फ्रूमायॉलो शिखराजवळ समुद्रसपाटीपासून १,२६८ मी. उंचीवर टायबर उगम पावते व दक्षिणवाहिनी होऊन तस्कनी, अंब्रिया, लेशियम प्रांतांतून वाहत जाऊन रोमच्या नैर्ऋत्येस २७ किमी.वर व जवळच्या फ्यूमीचीनॉ येथे, अशा दोन मुखांनी टिरीनियन समुद्रास मिळते. चीत्ता दी कास्तेल्लो, ऊंबेर्तीदे, ऑर्ते, रोम ही तिच्या काठावरील महत्त्वाची शहरे असून फ्यूमीचीनॉ मुखापासून ३४ किमी. रोमपर्यंत ही जलवाहतुकीस योग्य आहे. नेरा, आन्येने, पाल्या या प्रमुख उपनद्या असून पाल्या व क्याना प्रवाहांनी ती आर्नो नदीस जोडली गेली आहे. यामुळे रोम–फ्लॉरेन्स असा एक नैसर्गिक मार्ग उपलब्ध झाला आहे. आल्वानो व व्हीकॉ सरोवरांचे पाणी टायबरला मिळते. आतापर्यंत नोंदलेल्या टायबरच्या ४६ महापुरांपैकी १५९५ चा रौद्रतम होता. १८७० च्या पुरात रोमच्या रस्त्यावर ३ मी. पाणी होते. त्यानंतर नदीच्या दोन्ही काठांवर पूरप्रतिबंधक तट बांधण्यात आले.

ओक, द. ह.

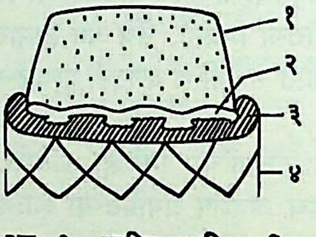
टायर – १ : सूर. लेबाननचे प्राचीन बंदर. लोकसंख्या सु. १५,००० (१९७०). हे बेरूतच्या नैर्ऋत्येस सु. २५० किमी. आहे. बंदर एका बेटावर व शहर मुख्य भूमीवर असून ते घेण्यासाठी त्यांना जोडणारा धक्का अलेक्झांडरने बांधविला. इ. स. पू. अकरावे ते सहावे शतक टायर फिनिशियाची राजधानी होते. ॲसिरियन व बॅबिलोनियन स्वाऱ्यांच्या यशस्वी प्रतिकारानंतर ते इराण, ईजिप्त, ग्रीस, रोम यांच्या सत्तेखाली तसेच मुसलमान व ख्रिस्ती क्रूसेडर्सच्या अंमलाखाली होते. १२९१ मध्ये मुस्लिम मामलुकांनी घेऊन ते उद्ध्वस्त केले. रोमन काळात रेशमी वस्त्रे व विशिष्ट जांभळा रंग यांसाठी टायर प्रसिद्ध होते.

लिमये, दि. ह.

टायर – २ : कोणत्याही वाहनाचे चाक रस्त्यावरून फिरत असताना रस्त्याच्या प्रत्यक्ष संपर्कात येणाऱ्या त्याच्या पृष्ठावर बसविण्याचा एक स्वतंत्र व विशेष कठीण असा भाग. लाकडी चाकाची प्रधी (काठ) लवकर झिजते म्हणून तिच्यावर पोलादी पट्टीची स्वतंत्र धाव बसवितात. ही धाव गरम करून बसवली व मग पाणी ओतून थंड केली म्हणजे आकुंचन पावून चाकावर घट्ट बसते व मग चाक पुष्कळ दिवस टिकते. तिच्यामुळे चाकाला चांगली मजबुतीही येते. आगगाडीच्या लोखंडी चाकांवरही जरूरीनुसार कठीण पोलादाच्या धावा बसवितात. धावेमुळे चाके पुष्कळ दिवस टिकतात आणि रस्ता किंवा रूळ व चाक यांमधील घर्षणरोध पुष्कळ कमी होतो. या फायद्यांबरोबर खडबडीत रस्त्यावरून वाहन जाताना पोलादी धावेमुळे वाहनाला हादरे बसतात, हा तिच्यातील एक तोटा आहे. हादरे बसू नयेत व वाहनातील प्रवास सुखकर व्हावा म्हणून रस्ता-वाहनांना पोलादी धावेऐवजी टिकाऊ रबराची धाव वापरतात. विशेषकरून अशा लवचिक जातीच्या धावेलाच टायर म्हणतात.

प्रकार : रबराच्या टायरांचे भरीव आणि वायवीय (पोकळ) असे दोन प्रकार आहेत. भरीव टायर भार वाहनाचे, हादरे शोषण्याचे वगैरे कामे स्वतःच करतात, तर वायवीय टायरात ही कामे संपीडित (दाबयुक्त) हवेकडून केली जातात.

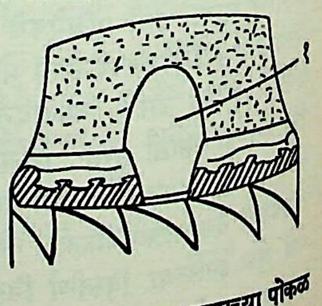
भरीव टायर : आ. १ मध्ये भरीव आणि कठीण रबरी टायराचा छेद दाखविला आहे. हा टायर एका जाड पोलादी पत्र्याच्या पन्हळी छेदाच्या कड्यामध्ये उष्णतेच्या साहाय्याने कायमचा चिकटवून बसविलेला असतो. हे कडे मग चाकाच्या परिघावर दाबून बसवितात. घोडागाडीच्या चाकावर या पद्धतीचा टायर वापरतात, पण तो सरळ थंड पन्हळी प्रधीत नुसताच जोराने दाबून बसवितात.



आ. १. भरीव आणि कठीण रबराच्या टायराचा आडवा छेद : (१) टायर, (२) रबराची युग्मक (जोडणारी) पट्टी, (३) पोलादी पट्टीचे धारक कडे, (४) चाकाची पाळ.

आकृती २ मध्ये पोटात पोकळी ठेवलेल्या जाड आणि मऊ रबराच्या टायराचा छेद दाखविला आहे. असा टायर वाहनाला बसणारे हादरे वरील प्रकारच्या टायरापेक्षा जास्त प्रमाणात जिरवू शकतो.

वायवीय टायर : या प्रकारचे टायर आ. ३ मध्ये दाखविले आहेत. या टायरात संपीडित हवा भरलेले रबराचे पोकळ कडे वापरतात व त्याला सुरक्षित ठेवण्यासाठी त्याच्या बाहेरून रबराचे मजबूत कवच बसवितात. या कवचाच्या परिघावर जाड कठीण रबराची धाव (रस्त्याशी प्रत्यक्ष संपर्क येणारा भाग) चिकटवतात. हा टायर हादरे उत्तम रीतीने शोषून घेतो व पुष्कळ दिवस चांगले काम देतो. या जातीचे टायर बैलगाड्या, हातगाड्या, सायकली (दुचाकी), स्कूटरी, मोटार सायकली, विविध प्रकारच्या मोटारगाड्या, निरनिराळ्या यांत्रिक गाड्या इत्यादींसाठी वापरतात.

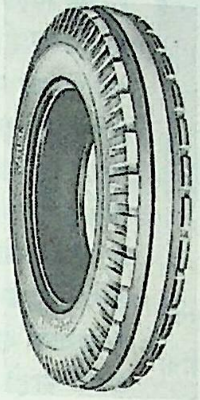


आ. २. जाड मऊ रबराच्या पोकळ टायराचा आडवा छेद : (१) पोकळी.

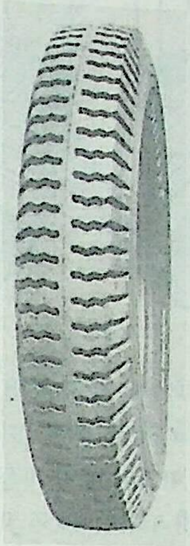
त्यांचे जवळजवळ १७५ निरनिराळे प्रकार आहेत. यांतील काही प्रकार आ. ३ मध्ये दाखविलेले आहेत.

ट्रॅक्टरचा मागचा टायर

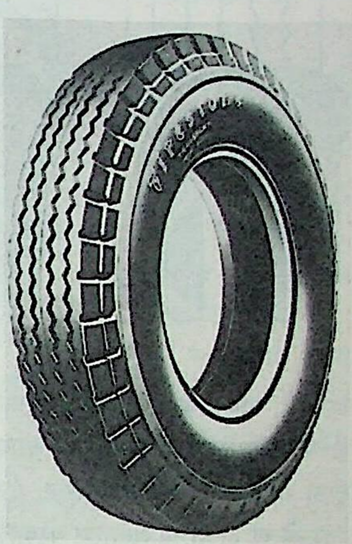
ट्रॅक्टरचा पुढील टायर (याला जमीन पकडण्याकरिता बाजूला खाचा आहेत).

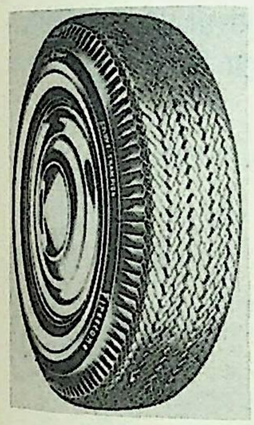


मालमोटारीच्या टायरचा एक प्रकार

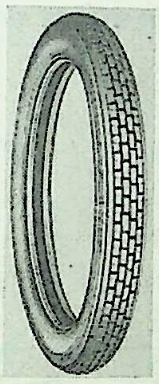


जड माल वाहणाऱ्या मोटारीचा टायर

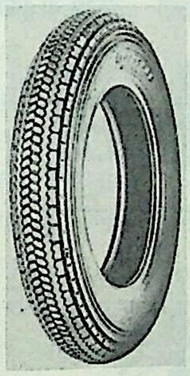




प्रवासी (टुरिंग) मोटार गाडीचा टायर



मोटार सायकलचा टायर



स्कूटरचा टायर

बैलगाडीचा टायर

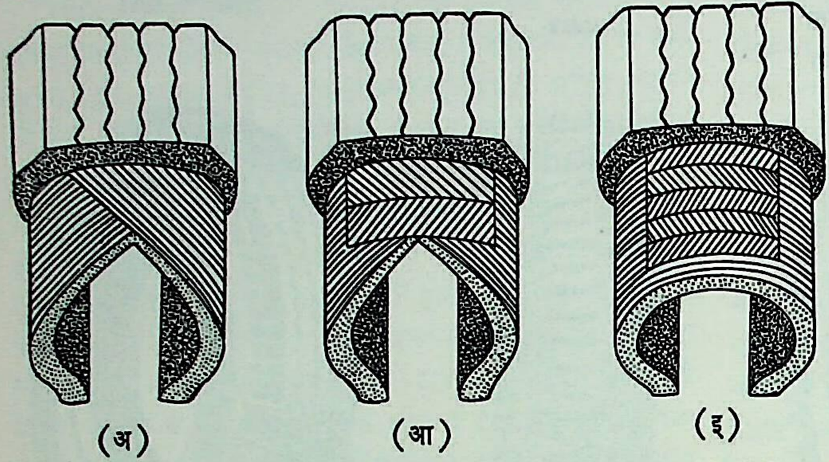
आ. ३. वायवीय टायरांचे काही प्रकार

इतिहास : वायवीय प्रकारचा टायर प्रथम रॉबर्ट विल्यम टॉमसन या स्कॉटिश गृहस्थांनी १८४५ साली तयार केला व त्याबाबतचे इंग्लंडमधील एकस्व (पेटंट) मिळविले. असे टायर त्या वेळी घोडागाडीच्या चाकांवर वापरण्यात आले; परंतु ते फारसे लोकप्रिय झाले नाहीत. पुढे १८८८ साली ⇨ *जॉन बॉइड डनलॉप* यांनी या प्रकारचाच परंतु बराच सुधारलेला टायर सायकलीच्या चाकावर वापरण्यास सुरुवात केली. या टायरामुळे सायकल चालविण्याचे काम पुष्कळ सोपे झाले व सायकलींचा वापरही वाढला. परिणामतः त्यासाठी टायरांचे उत्पादनही वाढवावे लागले. १८९० साली सी. के. वेल्श यांनी टायराच्या कवचाच्या दोन्ही काठांत पोलादी तारदोराचे कडे घालण्याची पद्धत सुरू केली. त्यामुळे टायराला पुष्कळ मजबुती आली व टायर बसविण्याचे काम सोपे झाले. १८९२ पर्यंत टायराच्या कवचाला आधार देण्यासाठी आतल्या बाजूने मजबूत विणीच्या कापडाचे अस्तर चिकटवीत असत; परंतु टायरावर पडणाऱ्या विविध प्रकारच्या भारांमुळे हे कापड फार लवकर फाटत असे व बाहेरचा भाग चांगला असूनही सर्व टायर निरुपयोगी होत असे. १८९३ साली जॉन फुलरटन पामर यांनी विणलेल्या कापडाऐवजी विशेष पद्धतीने बनविलेल्या दोरीच्या अस्तराची पद्धत प्रचारात आणली व ती फार यशस्वी ठरली. ही दोरी साध्या (कापसाच्या) सुताची बनविलेली असे. दोरीमुळे टायराला पाहिजे तसा कायमचा आकार देता येतो व टायर सर्व प्रकारचा भार सहन करू शकतो. १८९५ मध्ये फ्रान्समधील मीरालँ आणि कंपनीने असे वायवीय टायर मोटारगाड्यांच्या चाकांवर बसविण्यास सुरुवात केली. १९१० साली डनलॉप कंपनीने याच प्रकारचे टायर विमानांच्या चाकांसाठी बनविण्यास सुरुवात केली. अमेरिकेत असे टायर १९१७ पासून मालवाहू मोटारगाड्यांच्या चाकांवर व १९३२ साली शेतकामाच्या वाहनांना बसविण्यास सुरुवात झाली.

वायवीय टायराची बनावट : हे टायर तयार करण्यासाठी फिरविता येणारा पिपासारखा एक घडीचा लोखंडी साचा वापरतात. टायरासाठी लागणारे पदार्थ म्हणजे कापूस, रेयॉन, नायलॉन, पॉलिएस्टर किंवा काचतंतू यांपासून विशेष प्रकारे तयार केलेली दोरी, चिकट रोगण, रबराच्या पट्ट्या आणि पोलादी तार हे होत. अस्तराची दोरी पीळ दिलेल्या धाग्यांच्या बारीक तंतूंचे अनेक पदर एकत्र वळून तयार करतात व रबराच्या द्रावणात बुडवून वाळवतात. रबराच्या पट्ट्या तयार करण्यासाठी नैसर्गिक वा कृत्रिम रबर वापरतात.

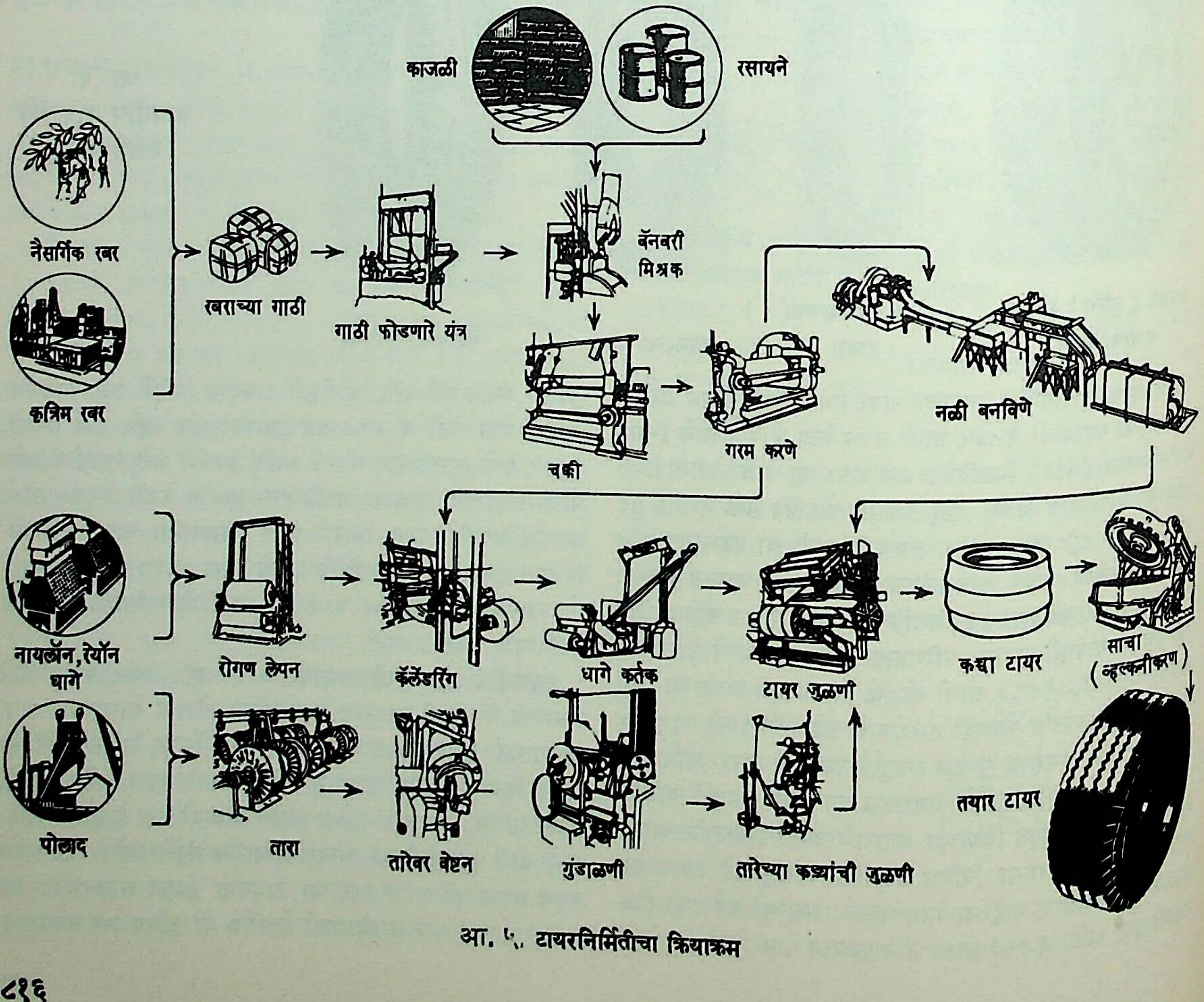
तसेच या रबरात निरनिराळे पदार्थ मिसळून त्यात विशिष्ट गुणधर्म आणले जातात.

प्रथम साच्यावर दोरीच्या जाळीचे तुकडे विशिष्ट दिशेने ताणून गुंडाळतात (आ. ४) व त्यांचे अनेक थर बसवून पाहिजे तितक्या जाडीचे अस्तर तयार करतात. साध्या मोटारगाडीच्या चाकासाठी बनविलेल्या टायरात तीन अथवा चार थरांचे अस्तर असते, तर माती हलविण्याच्या वजनदार गाडीकरिता वापरण्यात येणाऱ्या मोठ्या चाकांच्या टायरात चोवीस थरांचे अस्तर घालतात. अशा मोठ्या टायरांचा व्यास ३ मी. पर्यंत असतो. अस्तराच्या दोऱ्या निरनिराळ्या पद्धतीने गुंडाळल्या म्हणजे काही विशेष प्रकारचा जादा भार घेण्याचे सामर्थ्य टायरात येते. टायराच्या अस्तरातील दोऱ्या गुंडाळण्याचे तीन मुख्य प्रकार आ. ४ मध्ये दाखविले आहेत.



आ. ४. टायराच्या अस्तरातील दोऱ्या गुंडाळण्याचे तीन मुख्य प्रकार : (अ) तिरप्या दिशेने गुंडाळलेल्या दोऱ्यांच्या एका थरावर उलट दिशेने तिरप्या करून गुंडाळलेल्या दोऱ्यांचा दुसरा थर घालून तयार केलेले अस्तर, (आ) एकाच पातळीत दोन्ही बाजूंकडे तिरप्या ठेवून गुंडाळलेल्या दोऱ्यांच्या अस्तरावर काचतंतूंच्या दोऱ्यांनी प्रचलित केलेल्या गादीची पट्टी बसविण्याची पद्धत, (इ) अरीय पातळीत बसविलेल्या दोऱ्यांचे अस्तर व त्यावरून बसविलेली बलवर्धक पट्टी.

अस्तराचा भाग गुंडाळल्यानंतर त्याच्यावर रबराच्या पट्ट्या चिकटवावयाच्या असतात. अस्तराला त्या उत्तम रीतीने चिकटण्यासाठी दोरीच्या धाग्याला जुळेल असे विशिष्ट रोगण वापरावे लागते. रेयॉनाच्या दोरीवर रिसॉर्सिनॉल फॉर्माल्डिहाइड आणि लॅटेक्स (नैसर्गिक वा कृत्रिम रबराचे कण वा गोलक पाण्यात तरंगत्या अवस्थेत ठेवलेले मिश्रण) मिसळून बनविलेले रोगण, नायलॉनाच्या दोरीवर व्हिनिल पिरिडीन व लॅटेक्स आणि पॉलिएस्टराच्या दोरीवर डिसोसायनेट पायिक रोगण वापरतात. अस्तरावर रोगणाचा थर चढविल्यानंतर त्याच्या मध्य भागावर टायराच्या खाली ठेवण्याची रबराची एक बलवर्धक पट्टी गुंडाळतात. तिला गादी म्हणतात. ही गादी मजबूत करण्यासाठी तिच्या आत काही प्रकारांत काचेच्या तंतूपासून बनविलेल्या दोऱ्या किंवा पोलादी ताराही घालतात. गादीची पट्टी गुंडाळल्यानंतर अस्तराच्या दोन्ही काठांजवळ पोलादी तारदोरीचे कडे बसवितात व त्याच्याभोवती अनेक रबरी पट्ट्या गुंडाळून आणि मुख्य अस्तराला चिकटवून सर्व भागात पाहिजे तितकी जाडी तयार करतात. नंतर अस्तरावरच्या गादीवर टायराची धाव तयार करण्याची जाड रबराची पट्टी चिकटवितात व दोन्ही बाजूंकडे मध्यम जाडीच्या रबरी पट्ट्या चिकटवितात. धावेच्या

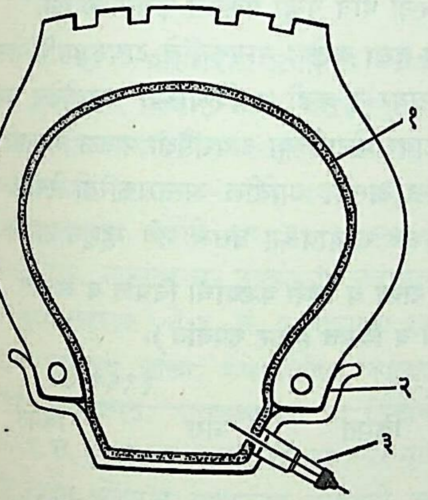


आ. ५. टायरनिर्मितीचा क्रियाक्रम

पट्टीत नैसर्गिक वायूपासून (खनिज इंधनवायूपासून) बनविलेली काजळी मिसळलेली असते आणि ती बहिःसारण (दाब देऊन मुद्रेतून बाहेर काढण्याच्या) पद्धतीने तयार करतात. त्यामुळे ती पट्टी विशेष मजबूत होते व लवकर झिजत नाही आणि टायराचे आयुष्य पुष्कळच वाढते. बाजूच्या पट्ट्यांमध्ये उष्णतारोधक गुणधर्म असतात. त्यामुळे त्या फार तापत नाहीत आणि सर्व प्रकारची वळणे सहन करू शकतात.

अशा प्रकारे बनविलेला कच्चा टायर या साच्यातून काढून व्हल्कनीकरण (गंधक वा इतर पदार्थांशी उष्णतेद्वारे संयोग करून रबराचे सामर्थ्य, झीजरोधकता इ. गुणधर्म सुधारण्याची प्रक्रिया) करण्याच्या लोखंडी साच्यात ठेवतात. हा साचा वर्तुळाकार आणि टायराच्या नेहमीच्या आकारासारख्या गोल छेदाचा असतो. या साच्याच्या आतील बाजूवर टायराच्या धावेवर उमटविण्याची पावले (ट्रेड) किंवा करावयाच्या खाचा आणि बाजूवर उमटविण्याची अक्षरे उलटी कोरलेली असतात. या साच्यात कच्चा टायर नीट बसविल्यावर टायराच्या आत ऊष्मासह (उष्णता सहन करू शकणाऱ्या) रबराचे एक पोकळ कडे बसवितात आणि साचा बंद करतात. साच्यातील रबरी कड्यात उच्च दाबाची वाफ भरतात. त्यामुळे कडे फुगून ते कच्च्या टायराला साच्यावर दाबते तसेच त्याला तापविते. वाफेतील उष्णतेने टायराच्या रबरी भागाचे व्हल्कनीकरण होते व सर्व भाग सलग होतात आणि टायराला एकजिनसीपणा येऊन त्याला साच्यासारखा कायमचा आकार येतो. टायरनिर्मितीतील कच्च्या मालापासून तो टायर तयार होईपर्यंत कराव्या लागणाऱ्या क्रियांचा क्रम आ. ५ मध्ये दाखविला आहे.

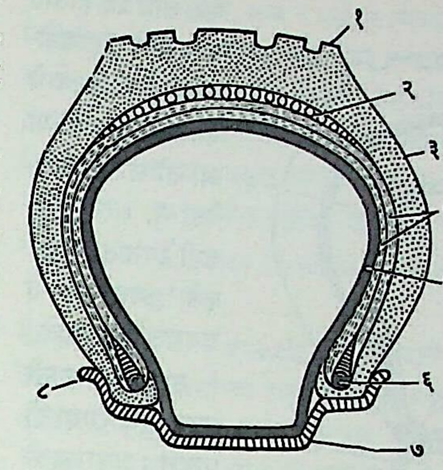
चाकावर टायर बसविण्याचे व बाहेर काढण्याचे काम सोपे व्हावे म्हणून बनविलेली पन्हळीसारखा खोलगट छेद असलेली चाकाची पाळ आ. ६ मध्ये दाखविली आहे. या प्रकारची पाळ नेहमीच्या सायकलीच्या चाकांवर व बहुतेक खाजगी मोटारगाड्यांच्या चाकांवर वापरतात. आ. ७ मध्ये मालवाहू मोटारगाडीच्या चाकाच्या पाळीचा छेद व त्यावर बसविलेल्या टायराचा छेद दाखविला आहे. या पाळीचा तळभाग सपाट असल्यामुळे टायर सरकवून बसविणे सोपे जाते; परंतु टायर बसविल्यानंतर टायराला धरून ठेवणारे आणखी एक अटक कडे बसवावे लागते.



आ. ६. टायर बसविण्यासाठी बनविलेली खोलगट छेदाची पाळ : (१) हवा भरण्याचे पोकळ कडे, (२) खोलगट छेदाची पाळ, (३) हवा भरण्याची झडप.

टायरांची मापे : वायवीय टायरांची मापे दाखविण्याची एक सर्वमान्य पद्धत आहे. या पद्धतीत दोन अंक मांडतात व त्यांच्यामध्ये गुणाकाराचे चिन्ह (×) घालतात. यांपैकी पहिल्या अंकाने टायराच्या छेदाचा व्यास दर्शविला जातो व दुसऱ्या अंकाने टायर बसविण्याच्या चाकाचा व्यास दर्शविला जातो. उदा., १५ × ४० या टायराच्या छेदाचा व्यास १५ सेंमी. आणि चाकाचा व्यास ४० सेंमी. असतो. त्यामुळे अशा टायराचा बाहेरचा व्यास १५ + १५ + ४० = ७० सेंमी. होतो.

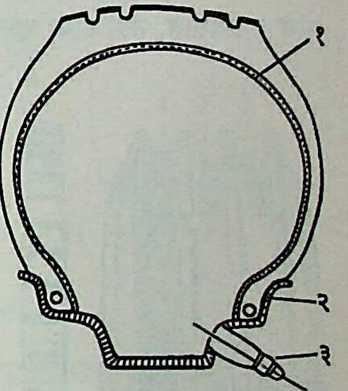
मोटारगाडीच्या चाकावर साधारणतः १५ सेंमी. छेदाचा टायर वापरतात व त्यामध्ये ३ ते ४ किग्रॅ./सेंमी.[२] असा हवेचा दाब ठेवतात. एवढ्या दाबाने टायर चांगला घट्ट होतो आणि पुष्कळ टिकतो. गाडी वेगाने जाताना चाकांना थोडे हादरे बसतात; पण ते बहुतेक गाडीच्या स्प्रिंगांमध्ये जिरून जातात. काही आरामगाड्यांत रस्त्यातील धक्के अजिबात जाणवू नयेत म्हणून २० सेंमी. व्यासाचे मोठ्या छेदाचे टायर वापरतात व त्यांच्या आत १·६ किग्रॅ./सेंमी.[२] इतका कमी हवेचा दाब ठेवतात.



आ. ७. हवा भरावयाच्या रबरी कड्याच्या बाहेरून बसविण्याच्या रबरी टायराचा आडवा छेद : (१) धाव, (२) गादी, (३) बाजूचा भाग, (४) आधार देणारे अस्तर, (५) हवा भरण्याचे रबरी कडे, (६) पोलादी तारदोर, (७) चाकाची पाळ, (८) अटक कडे.

वायवीय टायरांचे विशेष प्रकार : बिनहवाकड्याचे टायर : अशा टायराच्या आतील अस्तरावर ब्युटिल रबराचा हवारोधक थर चढवितात व टायराच्या दोन्ही काठांवर झिरप प्रतिबंधक रबर बसवितात. हा टायर चाकाच्या पाळीवर व्यवस्थित बसवला, तर त्याच्या आत निराळे हवाकडे न घालता त्यात संपीडित हवा भरता येते. अशा टायरात खिळा घुसून भोक पडले, तरी आतील रबराच्या चिकट थरामुळे ते भोक तात्पुरते बंद होते व चालू गाडी तशीच सु. २५ किमी. अंतरापर्यंत नेता येते. अशा टायरामुळे गाडीचे वजन कमी होते, टायर फार तापत नाही व त्याचे भोक दुरुस्त करणे सोपे जाते; परंतु या टायरासाठी चाकाची पाळ उत्तम स्थितीत असावी लागते. या प्रकारचा टायर आ. ८ मध्ये दाखविला आहे. भोक पडले, तरी आतले कडे शाबूत राहते व त्याच्या आधाराने गाडी चालू ठेवता येते.

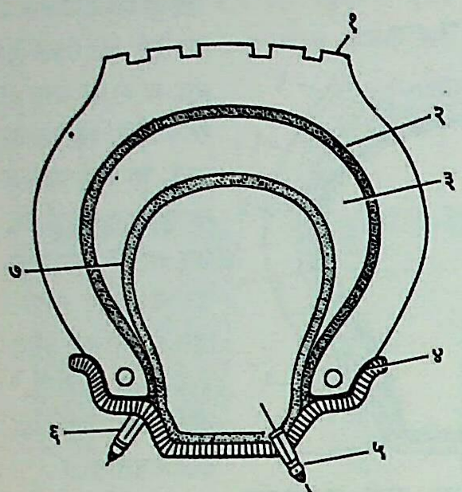
मिश्र टायर : या प्रकारचा टायर आ. ९ मध्ये दाखविला आहे. या प्रकारात बाहेरचे रबरी कवच बिनहवाकड्याच्या टायरासारखेच असते, परंतु त्याच्या आत संपीडित हवा भरण्याचे नायलॉनाचे दोन थर घालून बनविलेले स्वतंत्र कडेही असते. बाहेरच्या कवचामध्ये (कड्याच्या बाहेर) संपीडित हवा भरण्यासाठी एक झडप असते व आतल्या कड्यात हवा भरण्यासाठी दुसरी स्वतंत्र झडप असते. अशा टायराला भोक पडले, तरी आतले कडे शाबूत राहते व त्याच्या आधाराने गाडी चालू ठेवता येते.



आ. ८. बिनहवाकड्याचा टायर : (१) हवारोधक अस्तर, (२) झिरप प्रतिबंधक रबर, (३) हवा भरण्याची झडप.

टायरातील हवेचे कडे : वायवीय टायराच्या आत बसविण्याचे कडे साधारणतः ब्युटिल रबराच्या पट्टीपासून बनवितात. या पट्टीच्या लांबीतील मध्य रेषेवर हवा भरण्याची झडप बसवितात. या पट्टीच्या कडा चिकटवून चालचलाऊ पोकळ कडे तयार करतात आणि त्याची टोके जोडून ते निरंत करतात. हे कच्चे कडे लोखंडी साच्यात ठेवून साचा बंद करतात व कड्याच्या आत संपीडित हवा किंवा वाफ भरून

ते फुगवितात. हा साचा बाहेरच्या बाजूने वाफेने तापविण्याची सोय केलेली असते. वाफेच्या उष्णतेने साचा तापला म्हणजे कड्याचे सर्व कच्चे सांधे पक्के होतात व रबराचे व्हल्कनीकरण होते. कड्याचे घनफळ टायराच्या आतील घनफळापेक्षा सु. १५–२०% कमी ठेवतात. यामुळे कडे फुगवल्यावर ते टायरात ताठ राहते.



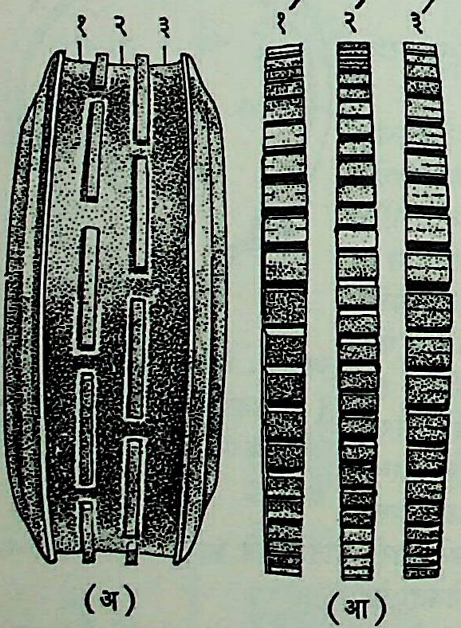
आ. ९. मिश्र जातीचा वायवीय टायर : (१) धाव, (२) हवारोधक अस्तर, (३) बाहेरील संपीडित हवेची जागा, (४) रबराचा क्षिरप प्रतिबंधक काठ, (५) आतल्या कड्याची झडप, (६) आतले कडे व बाहेरचा टायर यांच्यामधील जागेत हवा भरण्याची झडप, (७) आतील हवेचे कडे

टायरावरची धाव सुधारण्याची पद्धत : टायरावरची धाव झिजून आतले अस्तर दिसू लागले म्हणजे टायर बदलावा लागतो, पण सबंध टायर बदलणे फार खर्चाचे असते. जुन्या टायराचे सर्व अस्तर व बाजूचे भाग सुस्थितीत असले, तर त्या टायरावर फक्त नवीन धाव बसवून तो टायर पुढे पुष्कळ दिवस चांगले काम देऊ शकतो आणि त्यासाठी फारसा खर्चही येत नाही. नवीन धाव बसविताना जुन्या टायरावरील धावेचा सर्व भाग प्रथम सुरीने कापून टाकतात व तेथील जागा नरम अपघर्षण चक्राने (खरवडून व घासून पृष्ठभाग गुळगुळीत करणारे पदार्थ लावलेल्या चक्राने) घासून अगदी स्वच्छ करतात. नंतर त्या भागावर रबराचे चिकट द्रावण लावून त्यावरून धाव बसविण्यासाठी तयार केलेल्या रबरी मिश्रणाचा जाड थर देतात व ते मिश्रण थोडे वाळवतात. नंतर टायर व्हल्कनीकरण करण्याच्या लोखंडी साच्यात ठेवतात आणि वाफ भरण्याची नळी वापरून नवीन टायर करण्याच्या पद्धतीनेच या टायराचे व्हल्कनीकरण करतात.

सुट्या रबरी धावा बसविण्याचा टायर : मालवाहू मोटारगाड्यांच्या टायरांवर फार भार पडतो व ते लवकर झिजतात. त्यामुळे त्यांची धाव वरचेवर बदलावी लागते. सामान्य टायराची धाव बदलण्यासाठी जुनी धाव खरवडून काढावी लागते व नव्या धावेची पट्टी जुन्या टायरावर व्हल्कनीकरण करून चिकटवावी लागते. त्यामुळे हे काम बरेच खर्चाचे होते. म्हणून सुट्या धावा बसविण्याचा टायर फार सोयीस्कर होतो. या प्रकारात संपीडित हवा भरण्याचे स्वतंत्र रबरी कडे नेहमीसारखेच असते. या टायराच्या कवचावर धावेच्या जागी तीन खाचा पाडलेल्या असतात व या खाचांत सुट्या रबरी धावा बसविलेल्या असतात. या सुट्या धावा पोलादी तारा घालून प्रबलित केलेल्या असतात. आतील रबरी कड्यात संपीडित हवा भरली म्हणजे टायराचे कवच फुगते व त्यावरच्या तीनही धावा आवळून बसतात. आतील हवा काढून टाकली म्हणजे धावा सैल पडतात व टायरातून सहज बाहेर काढता येतात व त्या ठिकाणी धावाही सहज बसविता येतात. या पद्धतीचा टायर व सुट्या धावा आ. १० मध्ये दाखविल्या आहेत.

विमानाचा टायर : हा शक्य तितका हलका करावा लागतो. झोत (जेट) विमान जमिनीवरून धावत असताना त्याचा वेग सु. ३०० किमी./तास असतो. त्यामुळे विमान थांबवताना टायरांवर फार मोठा भार पडतो. टायराचे वजन कमी करण्यासाठी चाकांचा व्यास लहान ठेवतात व पातळ धावा वापरतात. या टायराच्या अस्तरात नायलॉनाच्या दोऱ्या वापरतात. झोत विमानाची दहा वेळा चढ-उतार झाली म्हणजे त्याच्या टायरावरची धाव पुन्हा प्रबलित करावी लागते.

सायकल टायर व हवा कडे : सायकलींचे टायर आणि पोकळ रबरी कडी मोटारींचे टायर व कडी बनविण्याच्या पद्धतीनेच तयार करतात. सायकलींचे टायर मोटारीच्या टायरांपेक्षा पातळ असतात व त्यांतील अस्तरही पातळ असते. आतील अस्तराकरिता रेयॉनाच्या दोऱ्या वापरतात. सायकल रस्त्यावरून घसरू नये म्हणून टायराच्या



आ. १०. सुट्या धावांचा टायर : (अ) टायर व त्यावर बसविण्याच्या पन्हळ्या – १, २, ३; (आ) १′, २′, ३′ – १, २, ३ ह्या पन्हळ्यांत बसविण्याच्या धावा.

कोष्टक क्र. १. भारतातून झालेली टायर व रबरी कड्यांची निर्यात व आयात (नग संख्या हजारात व किंमत हजार रुपयांत).

	१९६५-६६		१९६९-७०	
निर्यात :	नग	किंमत	नग	किंमत
टायर :				
सायकलींचे	४४६·५	१,११०·०	९५६·६	३,६३७·५
मोटारगाड्या व मोटारसायकलींचे	१३·६	१,१२८·९	२२·१	१,८०३·२
मालमोटारी व बसगाड्यांचे	३९·०	७,१०८·२	६६·०	१८,८५६·७
इतर वाहने	३७·९	७,७५३·३	११६·८	१४,५४०·३
रबरी कडी :				
सायकलींची	३५१·१	३५५·९	४५८·८	९१८·०
मोटारगाड्या व मोटारसायकलींची	२७·९	२३८·२	३६·२	२३४·६
बसगाड्या व मालमोटारींची	२७·५	७०५·६	७९·४	१,९७९·०
इतर वाहने	३७·५	६७०·५	३६·४	७७६·९
आयात :				
सर्व प्रकारचे टायर व रबरी कडी	६३·०	३,२४९·५	५४·५	६,८९४·१

धावेवर मोटारीच्या टायराप्रमाणेच पावले उमटवलेली असतात. हवेचे कडेही मोटारीच्या टायरातील कड्याच्या मानाने पातळच असते.

भारतातील उत्पादन : भारतामध्ये १९३६ च्या सुमारास सर्व प्रकारचे टायर आणि रबरी कडी बनविण्यासाठी डनलॉप व फायरस्टोन या दोन कंपन्या सुरू झाल्या, परंतु १९५४-५५ पर्यंत त्यांचे एकंदर वार्षिक उत्पादन दहा लाख नगांपेक्षाही कमीच होते. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात त्यांचे उत्पादन १२ लाखांपर्यंत वाढले व १९६०-६१ या वर्षात ते १५ लाख नगांपर्यंत गेले. या वर्षी सीट कंपनीचा मुंबईचा कारखाना व डनलॉप कंपनीचा अंबातूर-मद्रास येथील कारखाना हे सुरू झाले. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात प्रीमियर, गुडइयर, इंचेक आणि मॅन्सफील्ड या चार कंपन्यांचे कारखाने सुरू झाले. त्यामुळे १९६५-६६ या वर्षी वरील आठ कारखान्यांतून टायर व कड्यांचे मिळून एकंदर उत्पादन २६ लाख नगांचे झाले. तुलनेकरिता १९६५ व १९६९ चे उत्पादन कोष्टक क्र. २ मध्ये व त्यांची निर्यात-आयात कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे. (चित्रपत्र ३७).

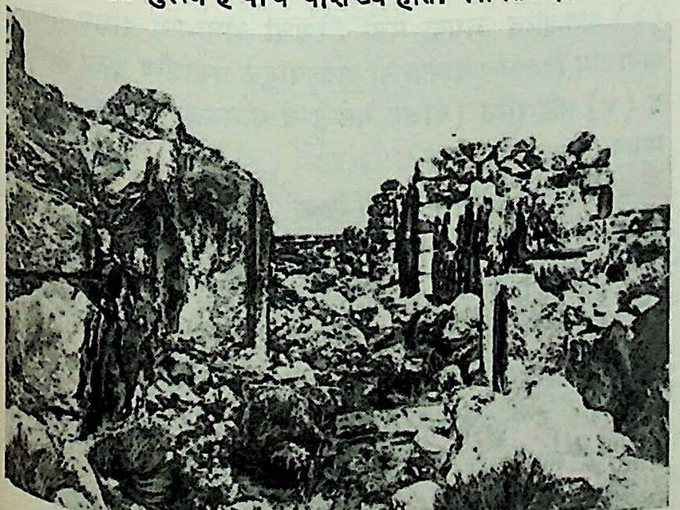
कोष्टक क्र. २. भारतातील टायरांचे व रबरी कड्यांचे उत्पादन (नगांचे आकडे लाखात).

	१९६५	१९६९
टायर :		
मोटारगाड्यांचे	२५·८४	४०·१५
सायकलींचे	१८१·३२	२१६·११
रबरी कडी :		
मोटारगाड्यांची	२६·३३	३३·७०
सायकलींची	१७९·२४	१७०·६०

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Industrial Products, Vol. VII*, New Delhi, 1971.

ओक, वा. रा.

टायरिन्झ : ग्रीसमधील अर्गोलिस येथील नवाश्मयुगीन व ब्राँझयुगीन अवशेषांचे प्रख्यात स्थळ. दंतकथेनुसार ते प्रॉयटसने वसविले असावे. येथील मायसीनियन संस्कृतीचा प्रासाद प्रथम हाइन्रिक श्लीमान या संशोधकाने १८८४-८५ मध्ये प्रथम उघडकीस आणला. त्यानंतर जर्मन पुरातत्त्वीय संस्थेने १९१२–१५ च्या दरम्यान तेथे आणखी उत्खनन केले. त्यानंतरच्या उत्खननांत नवाश्मयुगापासून (इ. स. पू. तिसरे-दुसरे सहस्रक) ते इ. स. पू. सहाव्या शतकापर्यंतचा सांस्कृतिक इतिहास उपलब्ध झाला. येथे विविध काळातील वस्त्यांच्या अनेक अवस्था आढळतात. नवाश्मयुगात या ठिकाणी दगडविटांचा बुरूज होता. इ. स. पू. दुसऱ्या सहस्रकात चाकावर मृत्पात्रे बनविणाऱ्या तसेच लहान लहान खोल्यांत राहणाऱ्या लोकांची वस्ती झाली. इ. स. पू. सु. १४०० मध्ये प्राचीनतम मायसीनियन राजवाडा बांधला गेला. भव्य प्रवेशद्वार व मोठे बुरूज हे याचे वैशिष्ट्य होते. त्यानंतर एका शतकाने पहिल्यापेक्षा विस्तृत राजवाडा बांधला गेला. इ. स. पू. १४०० च्या सुमारास आणखी एक प्रासाद व सध्या दिसणारा बालेकिल्ला अस्तित्वात असावा. उत्तुंग बुरूज, भव्य व मनोहर प्रवेशद्वार, विस्तृत कोठारे, सुंदर भित्तिचित्रे आणि शिल्पपट्ट यांमुळे या प्रासादाचे अवशेष विशेष महत्त्वाचे आणि लक्षणीय ठरलेले आहेत. भित्तिचित्रांत राण्या, दासी, रथ, शिकारी इत्यादींची चित्रणे आढळतात. त्यांवर मिनोअन शैलीची छाप दिसून येते. या प्रासादाचा लाकडी भाग इ. स. पू. बाराव्या शतकात जळून गेला. त्या आगीत बहुतेक महत्त्वाचा भाग नष्ट झाला.

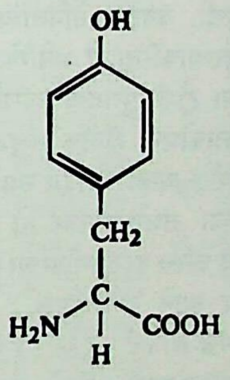


अक्रॉपलिसच्या भिंती, टायरिन्झ.

संदर्भ : Hall, H. R. *The Civilization of Greece in the Bronze Age*, London, 1928.

देव, शां. भा.

टायरोसीन : एक ॲरोमॅटिक गटाचे ⇨ *ॲमिनो अम्ल*. रेणवीय सूत्र (पदार्थाच्या रेणूत असलेले अणुप्रकार व त्यांच्या संख्या दर्शविणारे सूत्र) $C_9H_{11}NO_3$. आल्फा ॲमिनो बीटा पॅरा हायड्रॉक्सि–फिनिल प्रॉपिऑनिक अम्ल या नावानेही ते ओळखले जाते. रेणुभार १८१·१९. चीज, फायब्रीन व केसीन यांचे जलीय विच्छेदन करून (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे करून) फोन लीबिक यांनी १८४६ मध्ये टायरोसीन प्रथम वेगळे केले. केसीन, फायब्रीन, केस, रेशीम इत्यादींमधील प्रथिनांत ते साधारणपणे ११ प्रतिशत आढळते. इतर प्रथिनांतही ते थोड्याफार प्रमाणात असते. D– व L– टायरोसीन असे दोन प्रकाशीय समघटक (सारखे रेणवीय सूत्र असलेली पण निरनिराळे गुणधर्म व संघटन असलेली संयुगे) आहेत. त्यांपैकी L– समघटकाची चव कडवट असून वितळबिंदू २९५° से. असतो; तर D– समघटक साखरेप्रमाणे गोड असून त्याचा वितळबिंदू ३१०°–३१४° से. असतो. जैव दृष्ट्या L– टायरोसीन हे ॲमिनो अम्ल महत्त्वाचे आहे. L– समघटकाची संरचना (रेणूमध्ये अणू एकमेकांना कसे जोडले आहेत हे दाखविणारी रचना) पुढीलप्रमाणे आहे.



L– टायरोसीन

२५° से. ला त्याचे भौतिक स्थिरांक पुढीलप्रमाणे आहेत :

$pK_1(COOH)$: २·२०; $pK_2(NH^+_3)$: ९·११;

समविद्युत् भार बिंदू : ५·६६; प्रकाशीय वलन : $[\alpha]_D$ (५–सममूल्यी हायड्रोक्लोरिक अम्लात) : –१०·०°; विद्राव्यता (ग्रॅम १०० / मिलि. पाणी) : ०·०५.

वरील भौतिक स्थिरांकांच्या स्पष्टीकरणाकरिता 'ॲमिनो अम्ले' या नोंदीतील भौतिक गुणधर्म हा परिच्छेद पहावा.

आल्डिहाइड पद्धतीने थायोहायडंटाइन वापरून तसेच एम्. एस्. डन यांच्या पद्धतीने डायकीटोपायपरेझीन वापरून टायरोसिनाचे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन करतात. टायरोसिनाच्या चिकित्सेसाठी झँथोप्रोटिक परीक्षा व मिलॉन यांची सुधारित परीक्षा पद्धत वापरतात.

जैव संश्लेषण : फिनिल ॲलॅनीन या ॲमिनो अम्लापासून हे शरीरात तयार होऊ शकते. म्हणून या ॲमिनो अम्लाचा अत्यावश्यक ॲमिनो अम्ल गटात समावेश केलेला नाही. L– टायरोसीन हे जर

अन्नात भरपूर असेल, तर फिनिल ॲलॅनीन या आवश्यक ॲमिनो अम्लाची शरीरातील गरज कमी होते.

चयापचय : (शरीरात सतत घडणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी). टायरोसिनावर टायरोसीनेज या एंझाइमाची (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या पदार्थाची) क्रिया होऊन डायऑक्सिफिनिल ॲलॅनीन (DOPA, डोपा) बनते आणि त्यापासून त्वचेत असलेले मेॅलॅनीन हे रंगद्रव्य बनते. थायरॉक्सिन, एपिनेफ्रिन व नॉरएपिनेफ्रिन ही हॉर्मोने शरीरात टायरोसिनापासून तयार होतात. टायरोसिनाच्या विघटनाचा शरीरातील मार्ग मुख्यतः पुढीलप्रमाणे आहे.

टायरोसीन → फिनिल पायरूव्हिक अम्ल
↓
होमोजेंटिसिक अम्ल
↓ अनेक विक्रिया
↓
फ्युमॅरिक अम्ल व ॲसिटोॲसिटिक अम्ल

चयापचयातील जन्मजात दोषामुळे टायरोसिनाचा योग्य प्रकारे चयापचय होत नाही व त्यामुळे अल्कॅप्टोन्यूरिया, अल्बिनिझम, टायरोसीनोसीस, फिनिल कीटोन्यूरिया इ. रोग आढळतात [→ चयापचय]. फ्ल्युरोटायरोसीन, पॅरा ॲमिनो फिनिल ॲलॅनीन, मेटा नायट्रो टायरोसीन ही संयुगे टायरोसिनाची प्रतिरोधके (परस्परविरोध करणारी संयुगे) आहेत.

रानडे, अ. चिं.

टायलर, एडवर्ड बेर्नेट : (२ ऑक्टोबर १८३२–२ जानेवारी १९१७). सांस्कृतिक मानवशास्त्राचा प्रवर्तक. क्वेकरांच्या श्रीमंत कुटुंबात कँबर्वेल (लंडन) येथे जन्म. शालेय शिक्षण क्वेकर विद्यालयात. विद्यापीठात जावयाचे नाही, या क्वेकर तत्त्वाप्रमाणे रीतसर शिक्षणातून त्याने अंग काढून घेतले आणि वडिलांच्या व्यवसाय संस्थेत कारकुनाची नोकरी धरली. वयाच्या तेविसाव्या वर्षी क्षयरोगाची बाधा झाल्यामुळे प्रकृती सुधारण्याकरिता तो अमेरिकेस गेला. पुढे क्यूबामध्ये त्याची हेन्री ख्रिस्ती या हौशी पुरातत्त्ववेत्त्याशी ओळख झाली आणि तो त्याच्याबरोबर मेक्सिकोमध्ये टॉल्टेक संस्कृतीचा अभ्यास करण्याकरिता गेला. या सफरीत त्याला आदिम समाजाची जवळून ओळख झाली. सहा महिन्यांच्या संशोधनानंतर तो इंग्लंडला परत आला. १८५८ मध्ये त्याने ॲना फॉक्स या तरुणीबरोबर विवाह केला. मेक्सिकोमधील आपले अनुभव त्याने *अनाव्हूएक : ऑर मेक्सिको अँड मेक्सिकन्स एन्शंट अँड मॉडर्न* (१९६१) या ग्रंथात मांडले. त्यात टायलरने अनेक विषयांना वाचा फोडली. त्यात आदिम समाजाचा धर्म, तत्संबंधीच्या कल्पना वगैरेंचे तात्त्विक विवेचन होते. हीच तत्त्वे पुढे त्याने आपल्या इतर ग्रंथांत अधिक विस्ताराने मांडली. यानंतर तो रॉयल अँथ्रपॉलॉजिकल सोसायटीचा सभासद झाला आणि स्वतंत्र रीत्या त्याने आदिम संस्कृतीचा अभ्यास सुरू केला. *रिसर्चिस इन टू द अर्ली हिस्टरी ऑफ मनकाइंड अँड द डेव्हलपमेंट ऑफ सिव्हिलायझेशन* (१८६५); *प्रिमिटिव्ह कल्चर* (१८७१) आणि *अँथ्रपॉलॉजी* (१८८१) हे त्याचे महत्त्वाचे ग्रंथ. *अँथ्रपॉलॉजी* या ग्रंथाच्या प्रकाशनापूर्वी त्याची रॉयल सोसायटीचा अधिछात्र म्हणून नियुक्ती झाली (१८७१). या वेळी एक मानवशास्त्रज्ञ म्हणूनही त्यास चांगलीच प्रतिष्ठा लाभली होती. त्याने आपल्या *प्रिमिटिव्ह कल्चर* या ग्रंथात आदिवासींच्या जडप्राणवादासंबंधी महत्त्वाचे सिद्धांत मांडले. जुन्या आणि नव्या संस्कृती, मग त्या प्रगत वा आदिम असोत, त्यांचे तत्त्वचिंतन मानवी इतिहासाचा एक भाग म्हणून झाले पाहिजे, तसेच वर्तमानकाळाच्या आकलनासाठी भूतकाळाच्या अभ्यासाची गरज आहे. सर्व सचेतन व अचेतन पदार्थांत जीवात्म्याचा वास असतो इ. त्याचे सिद्धांत उल्लेखनीय आहेत. डार्विनच्या उत्क्रांतिवादाचा तो एक पुरस्कर्ता होता व म्हणून तो म्हणे, 'उत्क्रांतिवादी मानवशास्त्रज्ञांनी पन्नास साठ वर्षे जडप्राणवादाचा सिद्धांत शिरोधार्य मानला पाहिजे'. त्याचे हे पुस्तक फार गाजले. त्याच्या अनेक आवृत्त्याही निघाल्या. त्याला डॉक्टरेट ही पदवी देण्यात आली (१८७५). १८८३ मध्ये तो ऑक्सफर्ड विद्यापीठातील वस्तुसंग्रहालयाचा अधिरक्षक झाला. तेथे त्याने मानवशास्त्रावर व्याख्याने दिली. तेथेच पुढे काही वर्षे त्याने मानवशास्त्र विषयाचा प्रपाठक म्हणून काम केले. १८९६ मध्ये मानवशास्त्राचा पहिला स्वतंत्र विभाग ऑक्सफर्ड विद्यापीठात सुरू करण्यात आला. तो त्या विभागाचा प्रमुख प्राध्यापक झाला. १९०९ मध्ये तो सेवानिवृत्त झाला. यानंतरच्या उर्वरित दोन तपांत स्फुटलेखांखेरीज त्याच्याकडून फारसे लेखन झाले नाही. त्याला पहिला गिफर्ड व्याख्याता म्हणून मान मिळाला. तसेच सर हा उच्च किताबही त्यास मिळाला व १९१२ मध्ये त्यास सरदारकी (नाइटहुड) मिळाली.

त्याने केलेली मानवशास्त्राची व्याख्या आजही प्रमाणभूत मानण्यात येते. तो वेलिंग्टन (सॉमरसेट) येथे मरण पावला.

संदर्भ : 1. Burrow, J. W. *Evolution and Society : A Study in Victorian Social Theory*, Cambridge, 1966. 2. Evans-Pritchard, E. E. *The Position of Women in Primitive Societies : and Other Essays in Social Anthropology*, London, 1965. 3. Marett, R. R. *Tylor*, New York, 1936.

मुटाटकर, रामचंद्र

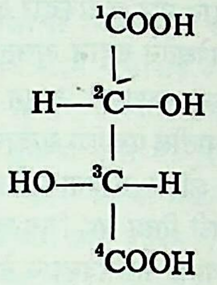
टार्टारिक अम्ल : एक द्विक्षारकीय (ज्याच्या रेणूतील दोन विशिष्ट हायड्रोजन अणूंच्या जागी दुसरे अणू अथवा अणुगट रासायनिक क्रियांनी घालता येतात असे) कार्बनी अम्ल. याचे रेणुसूत्र (रेणूमध्ये असलेल्या अणूंचे प्रकार व संख्या दाखविणारे सूत्र) $C_4H_6O_6$ आणि संरचना सूत्र (अणू एकमेकांस कसे जोडलेले आहेत ते दाखविणारे सूत्र) HOOC–CH(OH)–CH(OH)–COOH असे आहे. रासायनिक नामकरण पद्धतीनुसार याला २,३–डायहायड्रॉक्सी ब्युटेन डायॉयिक अम्ल अथवा २,३–डायहायड्रॉक्सी सक्सिनिक अम्ल असेही नाव आहे.

याच्या रेणूमधील दोन कार्बनी अणू सारखे असममित (कार्बन अणूला चार भिन्न अणू अथवा अणुगट जोडलेले असले म्हणजे तो असममित होतो; सारखे असममित म्हणजे जे अणू अथवा अणुगट एका असममित अणूला तेच दुसऱ्यालाही जोडलेले आहेत असे) आहेत व त्यामुळे या अम्लाचे चार प्रकार आहेत [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र]. (१) दक्षिण वलनी, D (+), (ध्रुवित प्रकाशाची म्हणजे एकाच प्रतलात ज्यांची कंपने होतात अशा प्रकाशाचे प्रतल उजवीकडे वळविणारा); (२) वामवलनी, L (–), (ध्रुवित प्रकाशाची पातळी दक्षिण वलनी प्रकाराइतकीच पण डावीकडे वळविणारा); (३) अंतःपूरित अथवा मेसो (रेणूचा अर्धाभाग दक्षिण वलनी व अर्धाभाग तितकाच वामवलनी असल्यामुळे प्रकाशीय वलन नसलेला) व (४) बहिःपूरित (दक्षिण वलनी व वामवलनी प्रकारांचे रेणू सम प्रमाणात असलेले मिश्रण).

या प्रकारांचे भौतिक गुणधर्म भिन्न परंतु रासायनिक गुणधर्म सारखे असतात.

दक्षिण वलनी D (+) टार्टारिक अम्ल : किण्वन क्रियेने (एक तऱ्हेच्या आंबविण्याच्या क्रियेने) द्राक्षरसापासून मद्य बनविताना पोटॅशियम हायड्रोजन टार्टरेट हे या अम्लाचे लवण अशुद्ध रूपात (अर्गॉल) वेगळे होते व किण्वन पात्रात जमते. त्यापासून स्फटिकीकरणाने शुद्ध लवण शुभ्र स्फटिकांच्या रूपात मिळते. हे टार्टारिक अम्लाचे एक लवण आहे. हे के. डब्ल्यू. शेले यांनी १७६९ मध्ये सिद्ध केले. त्याला क्रीम ऑफ टार्टर असेही म्हणतात. पाण्यात विरघळून त्यात कॅल्शियम

हायड्रॉक्साइड मिसळले म्हणजे कॅल्शियम टार्टरेटाचा अवक्षेप (न विरघळणारा असल्यामुळे तळाशी बसणारा पदार्थ) मिळतो. तो गाळून वेगळा काढला व त्यावर सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया केली म्हणजे हे अम्ल मिळते. ५–कीटो ग्लुकॉनिक अम्लाच्या जैव ऑक्सिडीकरणानेही (सजीव सृष्टीतील ऑक्सिजनाची रासायनिक विक्रिया) हे अम्ल बनते. चिंच, तुती व अननस या फळांतही हे लवणांच्या रूपाने असते. याचे स्फटिक १७०° से. तापमानास वितळतात. ते पाण्यात व अल्कोहॉलात विरघळतात; परंतु ईथरामध्ये अविद्राव्य असतात. याच्या २० टक्के जलीय विद्रावाचे, २०° से. तापमानास, विशिष्ट वलन $[\alpha]_D^{20}$ हे १२° असते [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र]. याचा विन्यास (रेणूतील अणूंची अथवा अणुगटांची अवकाशात असलेली त्रिमितीय मांडणी) पुढीलप्रमाणे दाखवितात :



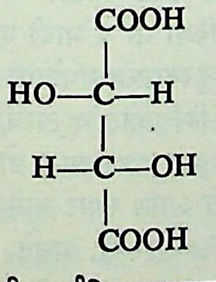
दक्षिण वलनी टार्टारिक अम्लाचा विन्यास

या दक्षिण वलनी टार्टारिक अम्लाच्या विन्यासामध्ये २ व ३ हे अणू असममित आहेत. हायड्रिआयोडिक अम्लाने ⇨ *क्षपण* केल्यास याचे प्रथम मॅलिक अम्ल व नंतर सक्सिनिक अम्ल बनते.

क्रीम ऑफ टार्टारवर सोडियम बायकार्बोनेटाची विक्रिया केली म्हणजे सोडियम पोटॅशियम टार्टरेट हे लवण बनते, त्याला रॉशेल सॉल्ट म्हणतात. त्याचे स्फटिक $Na{\cdot}K{\cdot}C_4H_4O_6{\cdot}4H_2O$ या संघटनेचे असतात.

पोटॅशियम अँटिमोनिल टार्टरेट $K(SbO)C_4H_4O_6{\cdot}\frac{1}{2}H_2O$ हे टार्टार एमेटिक म्हणूनही ओळखले जाते.

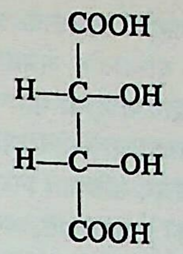
वामवलनी L (–) टार्टारिक अम्ल : हे निसर्गात आढळत नाही. बहिःपूरित अम्लापासून ते वेगळे करता येते. याच्या २० टक्के जलीय विद्रावाचे, २०° से. तापमानास, विशिष्ट वलन $[\alpha]_D^{20}$ हे –१२° असते. याचे इतर भौतिक व रासायनिक गुणधर्म दक्षिण वलनी टार्टारिक अम्लासारखेच असतात. याचा विन्यास पुढीलप्रमाणे दाखवितात :



वामवलनी टार्टारिक अम्लाचा विन्यास

अंतःपूरित टार्टारिक अम्ल किंवा मेसोटार्टारिक अम्ल : याच्या स्फटिकांची संघटना $C_4H_6O_6{\cdot}H_2O$ अशी असून त्याचा वितळबिंदू १४०° से. आहे.

क्षारीय पोटॅशियम परमँगॅनेटाने मॅलेइक अम्लाचे ऑक्सिडीकरण केल्यास हे बनते. टर्शरी ब्युटेनॉलात, ऑस्मियम टेट्रा-ऑक्साइडाच्या उपस्थितीत, हायड्रोजन पेरॉक्साइडाने बेंझिनाचे ऑक्सिडीकरण करूनही हे बनविता येते. याचा विन्यास पुढीलप्रमाणे आहे :



अंतःपूरित टार्टारिक अम्लाचा विन्यास

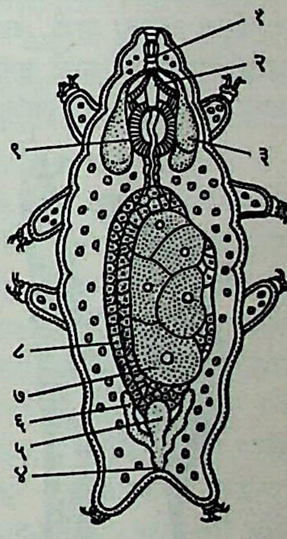
बहिःपूरित टार्टारिक अम्ल : घन स्थितीत याची संघटना $C_4H_6O_6{\cdot}\frac{1}{2}H_2O$ असून ते २०६° से. तापमानास वितळते. विद्रावात याचे दक्षिण वलनी व वामवलनी प्रकारांचे मिश्रण बनते. ग्लायॉक्झॅलिक अम्लाचे जस्ताच्या भुकटीने क्षपण केल्यास हे बनते. अंतःपूरित अम्लापासूनही हे तयार करता येते.

दक्षिण वलनी अम्ल सोडियम हायड्रॉक्साइडाचा विद्राव अथवा पाणी यांच्याबरोबर तापविले, तर त्यापासून २९ ते ३३ टक्के बहिःपूरित व १३ ते १७ टक्के अंतःपूरित अम्ल बनते.

उपयोग : टार्टारिक अम्ल हे फसफसणारी पेये व औषधे यांमध्ये व छपाईमध्ये वापरतात. रॉशेल लवणाचा उपयोग फेलिंग विद्राव नावाच्या विक्रियाकारकासाठी, क्रीम ऑफ टार्टारचा बेकिंग चूर्णात व टार्टार एमेटिकाचा औषधात होतो. यांशिवाय छायाचित्रण, कातडी कमावणे इ. उद्योगांतही हे अम्ल व त्याची लवणे वापरली जातात.

मिठारी, भू. चिं.

टार्डिग्रेडा : टार्डिग्रेडा अथवा 'पाणअस्वले' हे सूक्ष्म प्राणी जगाच्या सर्व भागांत मुबलक आढळतात. यांच्या सु. ४०० जाती आहेत. यांच्या वर्गीकरणाबाबत एकवाक्यता नाही. सर्वसाधारणपणे त्यांचा समावेश आर्थ्रोपोडा (संधिपाद) संघातील अ‍ॅरॅक्निडा (अष्टपाद) वर्गात केला जातो; पण ते संधिपाद आहेत की नाहीत, या विषयीच शंका आहे.



टार्डिग्रेड प्राणी (*मॅक्रोबायोटस ह्यूफेलँडाय*), अंतर्रचना : (१) मुखगुहा, (२) दात, (३) लाला ग्रंथी, (४) मलाशय, (५) साहाय्यक ग्रंथी, (६) उत्सर्जन नलिका, (७) अंडाशय, (८) जठर, (९) मसनी.

टार्डिग्रेडा दमट शेवाळ किंवा वाळू आणि गोडे अथवा खारे पाणी यांत राहणारे आहेत. या प्राण्यांपैकी काही चालतात, तर काही सरपटतात; पण ते पोहू शकत नाहीत. शरीर एक मिमी. पेक्षा जास्त लांब नसते. ते चार खंडांच्या सायुज्यनाने (एकत्रीकरणाने) बनलेले असून काहींत डोके स्पष्ट दिसते. शरीरावर उपत्वचेचे आवरण असते; पण काही काळानंतर ते नाहीसे होऊन बाह्यत्वचाच शिल्लक राहते. काही कुलांतील प्राण्यांत रंगद्रव्येही आढळली आहेत. शरीरावर सांधे नसलेल्या आखूड व जाड पायांच्या चार जोड्या असून त्यांपैकी शेवटली जवळजवळ मागच्या टोकावर असते. प्रत्येक पायावर ४–९ टोकदार नखर असतात.

मुख पुढच्या टोकाशी असून ते पिंडिकांनी वेढलेले असते. मुखामध्ये सोंड (शुंड) असते. मुखगुहेत केराटिनाचे (शृंगी द्रव्याचे) बनलेले किंवा अंशतः कॅल्सीभूत (कॅल्शियम कार्बोनेटयुक्त) असलेले दोन टोकदार दात असतात. त्यांच्या साहाय्याने ते वनस्पतींना भोके पाडून सोंडेने त्यांतील रस शोषून घेतात. लाला ग्रंथी (लाळेचे पिंड) दोन

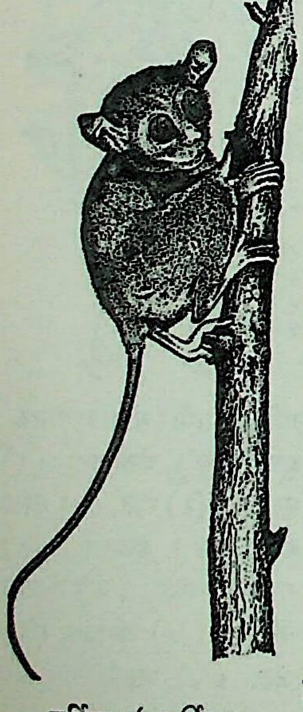
असून त्यांच्या वाहिन्या मुखगुहेत उघडतात. ग्रसनी (घसा) स्नायुमय, ग्रसिका (ग्रसनी व जठर यांच्यातील अन्नमार्गाचा भाग) बारीक व जठर विस्तृत असते. गुदद्वार पायांच्या मागच्या जोडीच्या थोडे पुढे असते. आंत्राच्या (आतड्याच्या) शेवटच्या भागात दोन नलिका उघडतात; त्या बहुधा उत्सर्जन नलिका (निरुपयोगी पदार्थ शरीराच्या बाहेर टाकून देणाऱ्या नलिका) असाव्यात, असा समज आहे. शरीरातील सगळे स्नायू अरेखित (आडव्या पट्ट्यांनी न बनलेले) व अनैच्छिक असतात. श्वसनेंद्रिये, हृदय आणि रक्तवाहिन्या नसतात. तंत्रिका तंत्राचा (मज्जासंस्थेचा) चांगला विकास झालेला असून ते मेंदू आणि अधर (खालील) तंत्रिका रज्जूचे (मज्जारज्जूचे) बनलेले असते; तंत्रिका रज्जूवर चार गुच्छिका (ज्यांच्यापासून तंत्रिका तंतू निघतात अशा तंत्रिका कोशिकांचे समूह) असतात. शरीराच्या पुढच्या टोकाजवळ असलेल्या दोन दृक्-बिंदूंखेरीज (प्रकाशाला संवेदनशील असणाऱ्या रंगद्रव्याच्या लहान पुंजांखेरीज) इतर ज्ञानेंद्रिये नसतात.

लिंगे भिन्न असतात. नर आणि मादी यांच्या जनन ग्रंथी कोशाकार असून त्या आंत्राच्या अंतिम भागात उघडतात. अंडी मोठी असून त्यांतून बाहेर पडणाऱ्या पिल्लांना कधीकधी पायांच्या फक्त तीनच जोड्या असतात. टार्डिग्रेडांच्या दोन जातींत अनिषेकजनन (नराच्या शुक्राणूचा मादीच्या अंड्याशी संयोग न होता अंड्यापासून प्रजोत्पत्ती होणे) आढळते.

उन्हाळ्यात डबक्यातील किंवा तलावातील पाणी आटल्यावर या प्राण्यांच्या शरीरातील पाणी नाहीसे होऊन ते वाळतात, पण मरत नाहीत. या शुष्कावस्थेत ते चार-पाच वर्षेदेखील राहू शकतात. पावसाळ्यात डबकी व तलाव पाण्याने भरल्यावर पाणी शोषून घेऊन हे प्राणी सक्रिय होतात.

कुलकर्णी, सतीश वि.

टार्सिअर : नरवानर गणाच्या (प्रायमेट्स) टार्सीइडी कुलातील *टार्सियस* वंशाचा प्राणी. टार्सीइडी कुलात *टार्सियस* हा एकच वंश असून या वंशाचे प्राणी सुमात्रा व त्याच्या लगतची बेटे, बोर्निओ, साव्हू, पालाऊ, सेलेबीझ आणि फिलिपीन्समधील मिंदानाओ, लेइट वगैरे बेटांत आढळतात. त्यांच्या *टार्सियस सिरिक्टा*, *टार्सियस स्पेक्ट्रम* आणि *टार्सियस बँकॅनस* या तीन जाती शास्त्रज्ञांनी मान्य केलेल्या आहेत. टार्सिअर झुडपांच्या रानात राहतात.



टार्सिअर (*टार्सियस सिरिक्टा*)

डोक्यासहित याच्या शरीराची लांबी ८·५–१६ सेंमी. असून शेपूट १३·५–२७ सेंमी. लांब असते. प्रौढ प्राण्याचे वजन ८०–१५० ग्रॅ. असते. केस कुरळे व रेशमासारखे मऊ असतात. शरीराच्या काही भागांवर ते विरळ असतात. पाठीकडचा रंग पिवळसर किंवा भुरकट तपकिरी रंगापासून तो गडद तपकिरी रंगापर्यंत कोणताही असतो; खालची बाजू पिवळसर, भुरकट किंवा काळपट निळसर रंगाची असते. शेपटीवर मुळीच केस नसले, तरी तिच्या टोकावर थोडे आखूड केस असतात. डोळे हे टार्सिअरचे एक महत्त्वाचे लक्षण आहे; ते खूप मोठे असून नेत्रगोलाचा व्यास जवळजवळ १६ मिमी. असतो. डोके वाटोळे, मुस्कट विशेष पुढे न आलेले आणि मान आखूड असते. कान पातळ असून त्यांवर बहुतेक केस नसतात. नाकाच्या भागावर आखूड केस असतात, परंतु नाकपुड्यांभोवती केस नसलेली त्वचेची एक लहान पट्टी असते. पुढचे पाय (हात) आखूड असून मागचे पुष्कळच लांब असतात. मागच्या पायांचे घोटे बरेच लांबट झालेले असतात. या लक्षणावरूनच या प्राण्याला 'टार्सिअर' हे नाव मिळाले आहे. बोटे लांब असून त्यांच्या टोकांशी लहान, वाटोळ्या व मऊ गाद्या असतात. हाताच्या आणि पायांच्या पंजांच्या तळव्यांवरही मऊ गाद्या असतात. त्यांच्यामुळे हा प्राणी कोणत्याही पृष्ठभागावर पकड घेऊ शकतो. हाताचा आंगठा वळवून बोटांच्या समोर आणता येत नाही, पण पायांच्या आंगठ्यांची चांगली वाढ झालेली असून ते प्रशस्तपणे इतर बोटांच्या समोर आणता येतात. मागच्या पायांवरील दुसरे आणि तिसरे बोट सोडून बाकीच्या सर्व बोटांवर चपटी नखे असतात, पण पायांवरील दुसऱ्या आणि तिसऱ्या बोटांवर नखरांसारखी नखे असून त्यांचा उपयोग शरीर साफसूफ ठेवण्याकरिता व खाजविण्याकरिता करण्यात येतो. तोंडात एकंदर ३४ दात असतात. वरचे कृंतक दात मोठे व टोकदार आणि खालचे वर वळलेले असतात. वरचे सुळे सापेक्षतेने लहान असतात.

टार्सिअर मुख्यत्वेकरून वृक्षवासी असून रात्रिंचर आहेत. सबंध दिवस ते दाट झाडाझुडपातील एखाद्या झाडाच्या उभ्या फांदीवर किंवा क्वचित त्याच्या ढोलीत झोपून काढतात. उभ्या फांदीला कवटाळून झोपताना ते आपली शेपटी तिला घट्ट चिकटवून तिचा आधार घेतात. विश्रांती घेत असताना त्यांना त्रास दिल्यास ते वर किंवा खाली जातात व शत्रूकडे तोंड वळवून दात विचकतात. मान सगळ्या बाजूंना खूप वळविता येत असल्यामुळे ते सगळीकडे पाहू शकतात. टार्सिअरांना उत्तम डोंबारी म्हणता येईल कारण झाडाझुडपांवर ते अनेक प्रकारच्या कसरती करतात. कित्येक मीटर अंतरावर ते सहज उडी घेतात. उडी मारताना शेपूट मागे लोंबत असते. एखाद्या सपाट जागेवर, शेपटीची पाठीवर कमान करून, ते बेडकाप्रमाणे उड्या मारतात, पण चारही पायांवर चालताना शेपूट मागे लोंबत असते. जमिनीवरील त्यांची उडी १-२ मी. लांब व ६० सेंमी. उंच असते. जागेपणी हा प्राणी सारखे कान हालवीत असतो. पुष्कळदा तो कान दुमडतो किंवा गुंडाळतो.

टार्सिअर एकएकटे किंवा जोडीने असतात वा तीन-चार प्राण्यांचे गट असतात. हे मुख्यतः किडे खाणारे प्राणी आहेत, पण पाळलेले प्राणी सरडे किंवा चिंगाट्यांसारखे क्रस्टेशियन (कवचधारी) प्राणी मोठ्या खुषीने खातात. भक्ष्याच्या हालचाली हा प्राणी लक्ष्यपूर्वक न्याहाळतो व ते आपल्या आटोक्यात आले आहे असे दिसताच एकदम उडी घेऊन त्याला दोन्ही हातांनी पकडून खातो. तो ताठ बसतो व भक्ष्य चावून चावून खातो. हा लप् लप् आवाज करीत जिभेने पाणी पितो.

प्रजोत्पादनाचा ठराविक काळ नसतो. चीं चीं आवाज करीत नर मादीचा पाठलाग करतो किंवा नर व मादी एकमेकांना कुरवाळतात; विशेषेकरून मादी नराला कुरवाळते. गर्भावधीची काही माहिती नाही. मादीला दर खेपेस एकच पिल्लू होते व त्याची चांगली वाढ झालेली असते. त्याच्या अंगावर दाट फर असून डोळे उघडलेले असतात. त्याला झाडावर चढता येते आणि सपाट जागेवर ते लहान उड्या मारू शकते. त्याचे वजन सु. २०–२५ ग्रॅ. असते. पिल्लू बहुधा आईच्या पोटाला विलगलेले असते किंवा कधीकधी ती त्याला तोंडात धरून आपल्याबरोबर नेते. टार्सिअर माणसाळतात.

टार्सीइडी कुलातील टार्सिअरांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) आढळलेले नाहीत; पण नरवानर गणातील ते अतिप्राचीन प्राणी असावेत, असे अनुमान आहे.

यार्दी, ह. व्यं.

टाल्यिन : रशियामधील एस्टोनियन प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकसंख्या ३,९२,००० (१९७४). बाल्टिक समुद्रावरील फिनलंडच्या आखाताच्या दक्षिण किनाऱ्यावरील हे बंदर लेनिनग्राडच्या पश्चिमेस

३२० किमी. असून व्यापार व उद्योगधंदे यांचे मोठे केंद्र आहे. जहाज बांधणी, कापड, विजेच्या मोटारी, प्लॅस्टिक, काच, कागद, लाकडी सामान वगैरेंचे मोठे कारखाने येथे आहेत. वर्षातून सु. ५० दिवस बर्फामुळे या बंदरातील वाहतूक बंद असते. तांत्रिक व शिक्षक विद्यालये, कला व नाट्य शाखा, संग्रहालये इ. संस्था येथे आहेत. दोन्ही महायुद्धांत जर्मनांच्या ताब्यात असताना टाल्यिनची बरीच नासधूस झाली होती. इ. स. पूर्वीपासून याला इतिहास असून येथे अनेक सत्तांत्तरे झाली. १७१० मध्ये रशियाच्या पीटर द ग्रेटने हे जिंकले. १९१८ ते १९४० ते स्वतंत्र एस्टोनियाची राजधानी होते. नंतर ते राज्यच रशियाने आपल्या प्रदेशास जोडले.

लिमये, दि. ह.

टास्मान, आबेल यानसन : (१६०३–५९). टास्मानियाचा डच संशोधक. जन्म ग्रोनिंगेनजवळील ल्युत्येगास्त येथे. हा डच ईस्ट इंडिया कंपनीत नोकरीस लागला व इंडोनेशियातील सेराम बेटाच्या समन्वेषण जहाजाचा १६३४ मध्ये कप्तान झाला. कंपनीकरिता समृद्ध प्रदेशांच्या शोधार्थ त्याने पॅसिफिक व हिंदी महासागरांत अनेक सफरी केल्या. १६३९ ते ४२ दरम्यान केलेल्या सफरींत त्याने जपान, फॉर्मोसा, कंबोडिया व सुमात्रा यांस भेट दिली. जपानच्या किनाऱ्याजवळून जाताना त्याने अनेक छोट्या बेटांचा शोध लावला. १६४२ मध्ये कंपनीप्रमुख व्हॅन डीमेन याने दक्षिण गोलार्धातील संशोधन मोहिमेचा प्रमुख म्हणून नेमल्यामुळे तो बटेव्हिया (जाकार्ता) हून मॉरिशस बेटावर आला व नंतर आग्नेयीकडे ४९° द. व ९४° पू. पर्यंत गेला. नोव्हेंबर १६४२ मध्ये तो टास्मानिया बेटावर आला. या बेटाला त्याने व्हॅन डीमेन्स लँड असे नाव दिले होते; परंतु पुढे टास्मानिया हेच नाव रूढ झाले. कंपनीच्या आदेशामुळे त्याला बॅस सामुद्रधुनीकडे जाता आले नाही. न्यूझीलंड, टॉंगा, फिजी व न्यू गिनी येथे जाऊन जून १६४३ मध्ये तो बटेव्हियाला परतला. या त्याच्या सफरीने ऑस्ट्रेलिया हे खंडात्मक बेट असल्याचे त्याने सिद्ध केले. १६४४ मध्ये कंपनीने बरोबर काही तज्ञ माणसे देऊन त्याला पुन्हा सफरीवर पाठविले. या सफरीत त्याने न्यू गिनी, टास्मानिया व ऑस्ट्रेलियाचा बराच भाग यांची माहिती मिळविली व नकाशे तयार केले. तथापि नवीन समृद्ध प्रदेश आणि चिलीला जाण्याचा मार्ग न शोधल्यामुळे कंपनीचे अधिकारी त्याच्यावर असंतुष्ट होते. १६४७ मध्ये सयामला जाणाऱ्या व्यापारी जहाजावर व १६४८ मध्ये स्पेनविरुद्ध लष्करी जहाजाचा प्रमुख म्हणून त्याची नेमणूक झाली. १६४८ मध्ये त्याने कंपनीकरिता फिलिपीन्सला भेट दिली. १६५३ मध्ये कंपनीच्या नोकरीतून मुक्त होऊन टास्मान बटेव्हियात स्थाईक झाला व तेथेच मरण पावला.

शाह, र. रू.

टास्मानिया : कॉमनवेल्थ ऑफ ऑस्ट्रेलियाचे सर्वांत लहान द्वीपराज्य. क्षेत्रफळ सु. ६८,३३१ चौ. किमी. (सु. ६८,३३,१०८हे.); लोकसंख्या ३,९९,५९९ (१९७३). व्हिक्टोरिया राज्याच्या दक्षिणेस २४० किमी.वर हे असून बॅस सामुद्रधुनीमुळे अलग झाले आहे. टास्मानिया राज्यात खालील बेटे येतात : टास्मानिया हे प्रमुख बेट, ब्रूनी बेट, किंग व फ्लिंडर्स बेटे (बॅस सामुद्रधुनीमधील), अनेक लहानलहान बेटे. अंटार्क्टिकमधील मार्कारी बेट हे टास्मानियाच्या आग्नेयीस सु. १,६०० किमी.वर आहे. टास्मानिया हे प्रमुख बेट जवळजवळ हृदयाकारी असून श्रीलंकेहून ते किंचित मोठे आहे. २८८ किमी. उत्तर-दक्षिण व ३०४ किमी. पूर्व-पश्चिम पसरले आहे. प्रमुख बेटाचे क्षेत्रफळ सु. ६४,४०,८१० हे. आहे. सबंध ऑस्ट्रेलियाच्या एक टक्का क्षेत्र टास्मानियाने व्यापले आहे. होबार्ट हे राज्याच्या राजधानीचे शहर आहे. प्रमुख नागरी क्षेत्रांची लोकसंख्या होबार्ट १,३३,०८०; नागरी लॉन्सेस्टन : ६२,७३०; नागरी बर्नी-समरसेट : २०,४६०; नागरी डेव्हनपोर्ट : १९,२३०.

आबेल टास्मान या पहिल्या यूरोपीय डच मार्गनिर्देशक समन्वेषकाने १६४२ मध्ये या बेटाचा शोध लावल्यावरून बेटास त्याचे नाव देण्यात आले असले, तरीही १८५६ पर्यंत टास्मानिया व्हॅन डीमेन्स लँड या नावानेच ओळखले जात होते; कारण ईस्ट इंडीजचा गव्हर्नर व्हॅन डीमेन याने टास्मानला संशोधनार्थ पाठविले होते.

भूवर्णन : प्राकृतिक दृष्ट्या टास्मानिया हा 'ग्रेट डिव्हायडिंग रेंज'चाच एक भाग आहे. टास्मानिया मुख्यतः डोंगराळ राज्य आहे. पश्चिम टास्मानियात मौंट ऑस १,६१७ मी. उंच असून, वायव्येस आणि आग्नेयीस उंच कडे व खोरी आहेत. पूर्वेकडे कमीअधिक उंचीची पठारे असून ईशान्येकडील बेन लोमंड हे सर्वांत उंच (१,५७३ मी.) पठार आहे. वायव्य व ईशान्य भागांत आणि साउथ एस्क नदीखोऱ्यात विस्तीर्ण मैदाने आढळतात. आग्नेय भागात हिमनदपश्च निमज्जन (हिमानी क्रियेनंतर भूभाग समुद्रात खचून झालेला) किनारा तयार झाला असून सबंध जगात तो एक विशेष किनारा समजला जातो. आग्नेय टास्मानियात डरवेंट, तर ईशान्य भागात साउथ एस्क या राज्यातील प्रमुख नद्या होत. ह्यांशिवाय लहानलहान नद्या बऱ्याच असून अगणित सरोवरे आहेत. सर्व सरोवरे उथळ आहेत. सेंट क्लेअर हे देशातील सर्वांत खोल गिरिपाद सरोवर (२१५ मी.) असून किंग विल्यमसारखी इतर अनेक सरोवरे जलविद्युत्प्रकल्पासाठी बनविलेली आहेत. राज्यातील मृदा अपक्षालित, अम्लीय, अल्पजलनिकासित, अतिह्यूमसयुक्त व कमी सुपीक आहेत. राज्याच्या ईशान्य व पश्चिम भागांत कमी सुपीक, तर वायव्य भागात सुपीक जमिनी आढळतात. हवामान आर्द्र, सौम्य उन्हाळे, सौम्य हिवाळे परंतु पाऊस मात्र वर्षभर असे असते. सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान पश्चिमेकडे २५४ सेंमी.पासून पूर्वेकडे ५० सेंमी.पर्यंत कमी होत जाते. उत्तर किनाऱ्यावरील सर्व भागांत ते ७६ सेंमी.च्याही वर जाते. उत्तर व पश्चिम टास्मानियात हिवाळ्यामध्ये, तर दक्षिण व पूर्व भागांत उन्हाळ्यामध्ये सर्वाधिक पर्जन्यमान असते. जानेवारीतील सरासरी तपमान उत्तर व पूर्व भागांत सर्वाधिक (१८° से.), तर सर्व किनारीय भागात जुलैमध्ये ते ८° ते ९° से. असते. सामान्यतः भरपूर पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशांत समशीतोष्ण वर्षावने असून त्यांमध्ये विलायती मेंदीची अथवा बीच वृक्षांची जंगले असतात. ७५–१५० सेंमी.च्या पर्जन्य प्रदेशात उत्तम प्रतीची निलगिरी वृक्षारण्ये आढळतात. यापेक्षा कमी पावसाच्या प्रदेशात हलक्या प्रतीची निलगिरीची वृक्षवने अथवा सॅव्हाना तृण प्रदेश आढळतात. डोंगराळ भागाच्या पठारांवरील जंगलांमध्ये उपदक्षिणध्रुवीय तऱ्हेचे अनेक वृक्ष आढळतात. त्यांमध्ये मिर्टल, बीच यांसारख्या पानझडी वृक्षांचे आणि कुशन प्लँटसारखे काही वनस्पतिप्रकार आढळतात. मुख्यतः वर्षावनांत प्राणिजीवन जवळजवळ नाहीच म्हटले तरी चालेल; निलगिरी वृक्षारण्यांत मात्र ते मोठ्या प्रमाणात आढळते. रानमांजर, टास्मानियन डेव्हिल, टास्मानियातच आढळणारा पट्टेरी लांडगा, वॉम्बट, प्लॅटिपस व एकिड्ना यांसारखे प्राणी आणि हनीईटर, ब्लॅक जे, ब्लॅक मॅग्पाय, ब्लॅक कॉकटू, विविध पोपट असे पक्षी यांनी टास्मानिया समृद्ध आहे.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : टास्मानने २४ नोव्हेंबर १६४२ रोजी हे बेट शोधून काढले; टास्मानियाच्या जलवेष्टितत्वाची खात्री जॉर्ज बॅस व मॅथ्यू फ्लिंडर्स या ब्रिटिश समन्वेषकांनी १७९८ मध्ये पटविली. डरवेंट व टेमर या नदीखोऱ्यांत प्रथम वसती झाली. आदिवासींबरोबर ब्रिटिश वसाहतवाल्यांच्या अनेकवार भीषण लढाया झाल्या. १८७६ मध्ये अखेरचा आदिवासी नामशेष झाला. १८०३ मध्ये न्यू साउथ वेल्स राज्याचा अंकित प्रदेश म्हणून टास्मानियामध्ये ब्रिटिशांची वसाहत

झाली. १८२५ मध्ये न्यू साउथ वेल्सबरोबरचे टास्मानियाचे संबंध तुटले; १८५१ मध्ये आंशिक निर्वाचनाधिकारी विधान परिषदेची स्थापना झाली. १८५६ मध्ये जबाबदार सरकार अधिकारारूढ झाले. १ जानेवारी १९०१ रोजी इतर राज्यांप्रमाणेच टास्मानिया कॉमनवेल्थ ऑफ ऑस्ट्रेलियाचे एक घटकराज्य म्हणून घोषित करण्यात आले. राज्य संसदेचे विधानसभा व विधानपरिषद असे दोन भाग असून विधानसभेत ३५ व विधानपरिषदेत १९ सभासद असतात. विधान-परिषद ही बव्हंशी पक्षरहित असते. विधानसभा व विधानपरिषद यांच्या निवडणुका अनुक्रमे प्रमाणशीर प्रतिनिधित्व पद्धती व अधिमान्य पद्धती यांनुसार होतात. विधानसभा व विधानपरिषद यांच्या सदस्यत्वाची मुदत अनुक्रमे पाच व सहा वर्षांची असते. १९०३ पासून स्त्रियांना मतदान हक्क प्राप्त झाला. ऑस्ट्रेलियन लेबर पार्टी, लिबरल पार्टी ऑफ ऑस्ट्रेलिया व ऑस्ट्रेलियन सेंटर पार्टी हे येथील तीन महत्त्वाचे राजकीय पक्ष. कॅबिनेट पद्धतीने राज्यकारभार चालतो. स्थानिक स्वराज्य शासनाचे कामकाज महानगरपालिका व नगरपालिकांतर्फे चालत असून त्यासाठी राज्याचे ४९ नगरपालिकीय भाग करण्यात आले असून ४६ नगरपालिका आहेत. मार्च १९७४ मध्ये राज्यात निवडणुका होऊन मजूर पक्ष अधि-कारारूढ झाला (२२ एप्रिल १९७२ रोजी मजूर पक्षाचे २१ व उदार-मतवादी पक्षाचे १४ सदस्य, असे बलाबल होते). १३ ऑक्टोबर १८२३ रोजी टास्मानियाचे सर्वोच्च न्यायालय स्थापन झाले. त्याच्या अधिकार-कक्षेत दिवाणी, फौजदारी, धार्मिक, नौअधिकरणविषयक व विवाह-विषयक बाबी येतात. त्याची होबार्ट, लॉन्सेस्टन व बर्नी येथे कार्यालये आहेत. १९७३ मध्ये राज्यातील पोलीसदलाची संख्या ८९२ होती. राज्यात एक तुरुंग आहे.

आर्थिक स्थिती : टास्मानियाची अर्थव्यवस्था खनिज, जल आणि पर्यटक साधनसामग्री ह्यांच्या दृष्टीने तसेच आर्थिक उद्योग व प्रक्रिया यांच्या विविधतेमुळे आणि स्थिर श्रमसंबंधांमुळे अधिक वैशिष्ट्यपूर्ण बनली आहे. तथापि मर्यादित साधनसंपत्ती, मर्यादित स्थानीय बाजार-पेठा आणि बाह्य प्रदेशांस जोडण्यासाठी आवश्यक असलेल्या वाहतूक-साधनांच्या समस्या या तिच्यातील उणिवा आहेत. १९६६ च्या जनगणनेनुसार एकूण कामकरी लोकांपैकी १४ टक्के प्राथमिक क्षेत्रातील उद्योगांत (कृषिक्षेत्र व खनिज उत्पादन), २३ टक्के द्वितीयक उद्योगांत (निर्मिती व प्रक्रिया उद्योग) आणि ६३ टक्के तृतीयक उद्योगांत (सेवाउद्योग) गुंतलेले होते.

१९७२-७३ मध्ये ९,७३३ भूधारणक्षेत्रे मिळून २५,९१,५४९ हे. जमीन होती; तीपैकी १,३७,६८९ हे. जमीन पिकांसाठी लागवडीस आणण्यात आली. गहू, बार्ली, ओट, वाटाणा, बटाटे, गवत व हॉप फळे असा पिकांचा क्रम आहे. वाढती शेतमजुरी, दूरस्थित अस्थिर बाजारपेठा आणि हवामान व भूमिस्वरूप यांच्या योगे महाशेती (बृहत्शेती) करण्यावर पडणाऱ्या मर्यादा ह्या टास्मानियातील शेती-पुढील समस्या आहेत. अरण्यांनी राज्यातील बराच प्रदेश व्यापला असून लाकूड कापण्याच्या गिरण्या पुष्कळच आहेत. १९७३-७४ साली एकूण ४·१४ लक्ष घमी. लाकूड कापण्यात आले. निलगिरीच्या झाडांपासून वृत्तपत्री कागद व साधा कागद यांचे उत्पादन करतात. ३८ लक्ष मेंढ्या, ९ लक्ष गुरे व ८५ हजार डुकरे असे १९७३ मध्ये राज्यातील पशुधन होते. त्याच वर्षी लोकर १८२ लक्ष किग्रॅ., लोणी १२,९४७ मे. टन आणि चीज ७,२१८ मे. टन असे उत्पादन झाले. उत्तर टास्मानियात दुग्धो-द्योग व मिश्र शेती, तर पूर्व किनारीय व मध्यभागात मोठ्या प्रमाणावर मेंढ्यांसाठी कुरणे आढळतात. आग्नेय भागात सफरचंदे व हॉप फळे यांच्या मोठ्या बागा आहेत. टेमार व मर्सी यांच्या खोऱ्यांतून सफरचंदे व पिअर फळांचे मोठे उत्पादन होते. सर्व किनारीय भागांत मत्स्योद्योग चालत असून महत्त्वाचे मासे क्रेफिश, ॲबॅलोन, शार्क, बॅराक्यूडा व स्कॅलॅप्स हे होत. महत्त्वाच्या खनिजांपैकी लोह खनिज सॅव्हेज रिव्हर येथे; जस्त, शिसे व तांबे रोझबरी येथे; तांबे क्वीन्सटाउन येथे आणि कथिल व टंगस्टन ही ईशान्य टास्मानियात सापडतात. १९७२-७३ चे उत्पादन पुढीलप्रमाणे : जस्त ७२,६५३ मे. टन; लोहखनिज १६·९६ लक्ष मे. टन; तांबे २६,७५१ मे. टन; शिसे २३,०६४ मे. टन; कथिल ६,४१८ मे. टन; सोने १,७६९ किग्रॅ.; चांदी ८६,७४९ किग्रॅ.; कोळसा १,२८,४७८ मे. टन. तांबे उत्पादन व लाकूड उत्पादन देशातील एकूण उत्पादनाच्या एकषष्ठांश टास्मानियात होत असून तांबे व लोहखनिज जपानला निर्यात करतात. लोणी, लोकर व फळफळावळ यांची ग्रेट ब्रिटनला निर्यात करतात.

भरपूर व निश्चित पर्जन्य आणि नैसर्गिक व कृत्रिम जलसंचयाच्या सुविधा यांमुळे राज्यात जलविद्युत्‌निर्मिती प्रचंड आहे. १९७३ मध्ये एकूण उत्पादनशक्यतेच्या १० टक्के; १३,२२,४०० किवॉ. वीज उत्पा-दन होऊ शकेल एवढी यंत्रणा कार्यवाहीत होती. गॉर्डन नदी योजनेचा पहिला टप्पा पूर्ण झाला म्हणजे १९७६ च्या सुमारास जलविद्युत्‌उत्पादन-क्षमता १७ लक्ष किवॉ. होईल असा अंदाज आहे. गॉर्डन नदी योजना ही देशातील सर्वांत मोठी कृत्रिम जलसंचययोजना असून देशातील सर्वांत मोठ्या धरणांपैकी एक धरण येथे बांधले जात आहे. प्राथमिक उद्योगांच्या दुपटीने महत्त्वाचे असलेले द्वितीयक उद्योग म्हणजे विद्युत्-धातुवैज्ञानिकीय व विद्युत्-रासायनिक उद्योग होत. रिझ्डन येथे जस्त विद्रावके विद्युत् विश्लेषणाने संस्कारित करण्याचा उद्योग, बेल बे येथे ॲल्युमिनियम व फेरो-मँगॅनीज, बर्नी आणि बॉइअर येथे कागद, पोर्ट ह्यूअन येथे कागदलगदा, रॅल्टन येथे सिमेंट असे महत्त्वाचे उद्योग आहेत. इतर महत्त्वाच्या उद्योगांमध्ये होबार्टजवळील चॉकलेट उद्योग, बर्नी येथील टिटॅनियम रंजक द्रव्यांचा कारखाना, लॉन्सेस्टन व डेव्हनपोर्ट येथे कापडगिरण्या व गालिचे निर्मितिउद्योग आणि ऑफर्ड येथे ऑलि-नेट तयार करण्याचा कारखाना आहे. राज्यसरकार उद्योगांच्या विकासा-कडे आस्थेने लक्ष देते. १९७२-७३ मध्ये राज्यात ९१२ उद्योगधंदे, ३०,८०८ कामगार, विक्री ६,८२० लक्ष ऑ. डॉ. आणि वेतन-मजुरी १,३१० लक्ष ऑ. डॉ. होती. जून १९६७ मध्ये मूळ वेतनसंकल्पना रद्द करण्यात येऊन समग्र वेतनाची संकल्पना पुढे मांडण्यात आली. जून १९६९ मध्ये लवाद आयोगाने स्त्री-कामगारांसाठी समान काम-समान दाम (वेतन) हे तत्त्व अंगीकारले.

राज्यात सहा खाजगी व्यापारी बँका व कॉमनवेल्थ बँक ऑफ ऑस्ट्रेलिया यांमार्फत सर्व बँकिंग व्यवहार चालतात. कर, केंद्र सरकार-कडून अनुदाने व प्रतिपूर्ती रकमा यांपासूनच राजस्व पैदा केला जातो. करांमध्ये वेतनपट कर; मोटर, जमीन यांवरील कर आणि मुद्रांकशुल्क व मृत्युशुल्क हे येतात. १९७३-७४ चे अर्थसंकल्पीय राजस्व व खर्च आकडे अनुक्रमे २,०६९·४७ लक्ष ऑ. डॉ. व २,१००·९७ लक्ष ऑ. डॉ. होते. परिष्कृत धातू, वृत्तपत्री कागद व इतर कागदी वस्तू, रंजक द्रव्ये, लोकरी कापड व वस्त्रे, फळफळावळ, मिठाई, लोणी, परिरक्षित व शुष्क पालेभाज्या, कापीव लाकूड, लोहखनिज गुलिका आणि प्रक्रियित मासळी हे निर्यातीमधील प्रमुख पदार्थ. टास्मानियाचे भौगोलिक स्थान व राज्याच्या विकासाची प्रवृत्ती लक्षात घेता, वाहतुकीचे राज्याला मोठेच महत्त्व वाटते. देशाच्या सर्व राज्यांत टास्मानियामध्ये प्रत्येक चौ. किमी. ला रस्त्यांचे प्रमाण सर्वाधिक आहे. लोहमार्गांची लांबी सु. ८३० किमी. आहे. ६० टक्के रस्त्यांनी, ३० टक्के लोहमार्गांनी आणि १० टक्के जलमार्गांद्वारा असे मालवाहतूकप्रमाण आहे. प्रवासीवाहतूक जवळजवळ सडकांनीच आहे. राज्यातील रस्त्यांची एकूण लांबी २०,६५० किमी. असून ३० जून १९७३ रोजी १·३७ लक्ष मोटरी, ३४ हजार ट्रक व पाच हजार मोटरसायकली होत्या. होबार्ट हे प्रमुख बंदर असून तेथून ३३ % व्यापार चालतो. लॉन्सेस्टन, बर्नी व डेव्हनपोर्ट

ही अन्य बंदरे होत. होबार्ट आणि लॉन्सेस्टन येथील विमानतळांवरून अनुक्रमे प्रवासी व मालवाहतूक केली जाते.

सबंध ऑस्ट्रेलिया खंडात न आढळणारे पर्वतीय, सरोवरीय व किनारीय सृष्टिसौंदर्य टास्मानियात आढळते. १९७२ मध्ये राज्यास २·२० लक्ष पर्यटकांनी भेट दिली व त्यामुळे राज्याला सु. २१० लक्ष ऑ. डॉ. उत्पन्न मिळाले. पर्यटन उद्योगाच्या विकासयोजना शासन कार्यवाहीत आणीत आहे.

सामाजिक स्थिती : टास्मानियातील मूळचे लोक नेग्रिटोवंशीय होते. सबंध ऑस्ट्रेलियाचा विचार केल्यास टास्मानियातील लोकसंख्या ही जन्मस्थान व राष्ट्रीयत्व या दोन्ही दृष्टींनी वैशिष्ट्यपूर्ण ठरते. टास्मानियातील ९० टक्के लोक मुळात ऑस्ट्रेलियातच जन्मल्याचे आढळते. अखेरचा शुद्ध रक्ताचा टास्मानियन १८७६ मध्ये मरण पावला. सर्व राज्यांत येथील जननप्रमाण सर्वाधिक आहे. १९७० च्या सुमारास स्थूल जननमान दरहजारी ८·१ एवढे होते. बालमृत्युमानही सर्वांत कमी आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर आप्रवाशांचे प्रमाण वाढत गेले. १९६१ पासून मात्र राज्याबाहेर जाणाऱ्यांचे प्रमाण फार वाढल्याचे दिसते. कामकरी लोकांच्या बाबतीत टास्मानियन लोकसंख्येचे आणि विकासवाढीचेही अत्यल्प प्रमाण आढळते. येथील बहुसंख्य लोक ख्रिस्ती असून अँग्लिकन व मेथडिस्ट चर्चचे अधिक लोक, तर रोमन कॅथलिक व प्रेस्बिटेरियन त्यामानाने कमी आहेत. निर्वाहमान साधारणतः उच्च आहे. सहा ते सोळा वर्षांपर्यंत सक्तीचे शिक्षण असून ते शासननियंत्रित आहे. १९७३ मध्ये शासकीय शाळा व खाजगी शाळा ह्यांमधून अनुक्रमे ७९,७०५ व १४,२३७ विद्यार्थी, त्यांपैकी अनुक्रमे २८,९३५ आणि ६,३४२ विद्यार्थी माध्यमिक शाळांत होते. १८९० मध्ये स्थापन झालेल्या टास्मानिया विद्यापीठात १९७३ मध्ये ३,४१४ विद्यार्थी व २७१ पूर्णवेळ अध्यापक होते. खाजगी शाळांवर बव्हंशी धर्मसंस्थांचे नियंत्रण असते. प्रगत शिक्षण महाविद्यालय (कॉलेज ऑफ ॲडव्हान्स्ड एज्युकेशन) या १९७२ साली स्थापन झालेल्या संस्थेतून तांत्रिक व उच्च शिक्षण मिळते. सर्वसाधारण आरोग्य चांगले असले, तरी ग्रामीण भागात द्राक्षार्बुदाचे मोठे प्रमाण आहे. गलगंड हा स्थानिक रोग आहे. होबार्ट, लॉन्सेस्टन, लाट्रोब आणि बर्नी-विन्यार्ड येथे सरकारी दवाखाने असून जिल्हावार इस्पितळे आहेत. न्यू नॉरफोक येथे एक मनोरुग्णालय, होबार्ट व लॉन्सेस्टन येथे प्रसूतिगृहे, न्यू टाउन येथे क्षयरोग चिकित्सा केंद्र; होबार्ट, लॉन्सेस्टन व विन्यार्ड येथे वृद्धांकरिता दवाखाने आहेत. प्रौढ माणसांची दरवर्षी क्ष-किरण परीक्षा घेतली जाते. होबार्ट, लॉन्सेस्टन व ग्रीकन्झफील्ड येथे सार्वजनिक जलपुरवठा व्यवस्था आहे. वृद्ध, अपंग, निवृत्त सैनिक तसेच विधवांना केंद्रसरकार निवृत्तिवेतन पुरविते. राज्यात ७५ टक्के घरे राहणाऱ्यांच्या मालकीची असून दालनसदृश घरे दहा टक्के आहेत. केंद्र व राज्य सरकारांचे गृहनिवसन आयोग, तसेच राज्यकृषी बँक आणि सहकारी गृहरचना संस्था घरबांधणीकरिता अर्थप्रबंध करतात.

राज्यात अनेक संगीत प्रदानसंस्था आहेत. प्रगत शिक्षण महाविद्यालयात संगीत संवर्धनकेंद्र व कलाविद्यालय आहे. ऑस्ट्रेलियन ब्रॉडकॉस्टिंग कमिशन हे टास्मानियन सिंफनी ऑर्केस्ट्रा चालविते. 'द नॅशनल थिएटर अँड फाइन आर्ट्स सोसायटी ऑफ टास्मानिया' हे नाटके व संगीतिका कार्यक्रम सादर करते. होबार्ट येथे देशातील सर्वांत जुने 'रॉयल थिएटर' आहे. होबार्ट व लॉन्सेस्टन येथे वस्तुसंग्रहालये व कलावीथी आहेत. टास्मानियात चित्रपटमहोत्सव मोठ्या प्रमाणावर साजरे करण्यात येतात. १९७२ मध्ये राज्याने पहिला कलामहोत्सव भरविला. होबार्ट येथे प्रसिद्ध 'व्हॅन डीमेन्स लँड फोक म्यूझियम' आहे. राज्यात भरपूर ग्रंथालये असून होबार्ट येथे राज्य संदर्भ ग्रंथालय व राज्य पुराभिलेखागार आहेत. होबार्ट, लॉन्सेस्टन व बर्नी येथून तीन दैनिके, तर क्वीन्सटाउन, स्मिथटन, जॉर्जटाउन, स्कॉट्सडेल, न्यू नॉरफोक व न्यूअनव्हिल येथून प्रादेशिक माहितीवर भर देणारी साप्ताहिके प्रकाशित होतात. ऑस्ट्रेलियन ब्रॉडकॉस्टिंग कमिशन व खाजगी नभोवाणी व दूरचित्रवाणी संस्था नभोवाणी- व दूरचित्रवाणी-सेवा उपलब्ध करतात.

टास्मानिया हे इतर राज्यांच्या मानाने अर्धविकसित, सुप्त सामर्थ्याच्या बाबतीत मर्यादित, अधिक ग्रामीण छटा असलेले आणि उद्योगदृष्ट्या मागासलेले राज्य आहे. पर्यटन उद्योग हा राज्याचा चेहरामोहरा बदलविणारा उद्योग ठरण्याची शक्यता आहे. विकेंद्रित पण एकजिनसी लोकसंख्या, संख्येने लहान तथापि सांस्कृतिक दृष्ट्या चैतन्यशील, स्थितिवादी पण नवक्लृप्तिशील, अरण्ये व महानगरे या दोहोंपासून दूर तथापि जवळ भासणारे, स्तब्ध खंडामधील सर्वांत शांत राज्य असे टास्मानियाचे यथार्थ वर्णन करता येईल.

गद्रे, वि. रा.

टाळेबंदी : कामगारांनी आपल्या अटी मान्य कराव्यात म्हणून त्यांच्यावर दबाव आणण्यासाठी मालकाने कारखान्यास टाळे ठोकणे. संप हे जसे कामगारांचे शस्त्र आहे, तसेच टाळेबंदी हे मालकांचे. पूर्वीच्या काळी टाळेबंदी वारंवार होत असे. आपल्या कारखान्यातील कामगारांनी कामगार संघटनांचे सदस्य होऊ नये, असा मालकांचा कटाक्ष असे. ही अट मान्य करून ते कामगारांविरुद्ध टाळेबंदी वापरून तसे लेखी कळविण्याची सक्ती कामगारांवर करीत असत. एखाद्या मालकाचे अनेक कारखाने असल्यास, त्यांपैकी एखाद्या कारखान्यातील यशस्वी संप मोडून काढण्यासाठी अन्य कारखान्यांची टाळेबंदी करण्याचे धोरणही मालक काही वेळा अवलंबीत. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून टाळेबंदीचे प्रमाण कमी झाल्याचे दिसते.

संपावर जसे कायद्याचे काही निर्बंध आहेत, तसेच टाळेबंदीवरही आहेत; परंतु मनात येईल त्या पद्धतीने कारखान्याचा कारभार मालक अनेकदा चालवितात. ती पद्धत पसंत नसेल, तर तिला विरोध करावा लागतो. तो विरोध संपाच्या रूपाने प्रगट होतो. त्यामुळे टाळेबंदीपेक्षा संपच अधिक वेळा घडून येतात. दोहोंचा परिणाम कारखाना बंद पडण्यातच होतो, म्हणून औद्योगिक सांख्यिकीमध्ये संप व टाळेबंदी यांसंबंधीची आकडेवारी वेगवेगळी न देता एकत्रच दिलेली असते.

धोंगडे, ए. रा.

टाँकिन : व्हिएटनामच्या उत्तर विभागाचे जुने नाव. क्षेत्रफळ सु. १,१६,३७६ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. १,२०,००,००० (१९६०). हानोई शहराचे प्राचीन नाव डाँग किन्ह याचा टाँकिन हा चिनी अपभ्रंश होय. याचा उल्लेख पंधराव्या व सोळाव्या शतकांतील पाश्चात्त्य पाद्र्यांच्या पत्रांतून देशनिदर्शक झाल्याने तेच नाव त्यांच्या इतिहास-भूगोलात पक्के झाले. व्हिएटनामी नाव बॅक बो आहे.

याच्या उत्तरेस चीन, पूर्वेस टाँकिनचे आखात, दक्षिणेस व्हिएटनामचा टान्यह्वा हा प्रांत व पश्चिमेस लाओस आहे. लाल नदी या प्रदेशाची जीवनदात्री होय. तिचे खोरे सुपीक असून तेथे तांदूळ, मका, आरारूट, ऊस, चहा, तंबाखू, फळे पिकतात व कच्चे रेशीम होते. इतर भाग डोंगराळ असल्याने खोरे व विशेषतः त्रिभुज प्रदेश अत्यंत दाट वस्तीचा आहे. लोखंड, कोळसा व इतर खनिजे असल्याने व्हिएटनामचे बहुतेक उद्योग याच भागात आहेत. डोंगरामध्ये थाई, मेओ वगैरे डोंगरी जमाती आहेत.

१९५४ मध्ये फ्रेंचांविरुद्धचे स्वातंत्र्ययुद्ध जिनीव्हा कराराने स्थगित झाले, त्याच कराराने व्हिएटनामची तात्पुरती विभागणी होऊन हा भाग कम्युनिस्ट नेत्यांकडे गेला व आता टाँकिन हे नाव फक्त ग्रंथांतच राहिले आहे.

शहाणे, मो. ज्ञा.

टाँगा : फ्रेंडली बेटे. द. पॅसिफिकमधील एक संसदीय राजसत्तेचा स्वतंत्र द्वीपसमूह. क्षेत्रफळ ६९७ चौ. किमी.; लोकसंख्या ८७,४०६ (१९७०). हा १५० हून अधिक बेटांचा समूह फिजीच्या पूर्वेस व

सामोआच्या दक्षिणेस सु. १५° द. ते २३° ३०′ द. व १७३° प. ते १७७° प. यांदरम्यान असून त्यात दक्षिणेकडील टाँगाटापू, मध्यातील हापाई आणि उत्तरेकडील व्हाव्हाऊ हे तीन प्रमुख गट आहेत. त्याला निउआ, कोट्टू, नोमूका, ओटूतोलू यांचाही समावेश असून शिवाय उत्तरेची नीऊआफोओ, न्यूआटोबूटाबू, टाफाही आणि इतरही काही बेटे टाँगातच आहेत. टाँगाटापूवरील देशाचे मुख्यबंदर नूकूआलोफा (लो. २५,०००) ही राजधानी आहे.

भूवर्णन : या बेटांच्या सामान्यतः दक्षिणोत्तर गेलेल्या दोन रांगा असून पश्चिमेकडील रांगेतील बेटे उंच डोंगराळ आणि ज्वालामुखीजन्य आहेत. काओ हे १,०३० मी. उंचीचे सर्वोच्च शिखर आहे. पूर्वेकडील बेटे उत्थित, प्रवाळी चुनखडकाची किंवा सागरी ज्वालामुखीजन्य गाळाच्या चुनखडकयुक्त थरांची आहेत. काही बेटांवर व जवळच्या समुद्रतळावर जागृत ज्वालामुखी असून वारंवार भूकंप होतात. सागरी ज्वालामुखी स्फोटाचे वेळी एखादे लहानसे बेट पाण्यातून वर येऊन पुन्हा पाण्याखाली गेल्याचीही उदाहरणे आहेत. टाँगाच्या पूर्वेस पॅसिफिक एकदम खोल असून तेथील 'टाँगाडीप' या सागरी गर्तेची खोली १०,८८२ मी. आहे.

येथील हवामान सामान्यतः सौम्य व आरोग्यदायक आहे. जुलैचे सरासरी तपमान १०° से. व जानेवारीचे ३२° से. असते. वार्षिक सरासरी तपमान दक्षिणेकडे २३° से. व उत्तरेकडे २७° से. असते. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान दक्षिणेकडे १६० सेंमी. व उत्तरेकडे २१८ सेंमी. असते. वारे आग्नेयीचे असून नोव्हेंबर ते मार्चपर्यंत वादळेही होतात.

मृदा लाव्हाजन्य आणि चुनखडीयुक्त असून बहुतेक सर्वत्र चांगली सुपीक आहे. येथे खनिजे आढळलेली नाहीत; तथापि तेलासाठी संशोधन चालू आहे. येथे उष्ण आणि उपोष्ण कटिबंधीय वनस्पती विपुल असून मूळचे प्राणी मात्र थोडेच आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : टाँगातील लोक सामोआतून येथे आले असे समजले जाते. दहाव्या शतकात येथे तुई टाँगा राजघराण्याची सत्ता चालू झाली व ती शतकानुशतके चालू राहिली. १६१६ मध्ये याकॉप लमेर व स्खाउटेन हे डच नाविक टाँगाच्या काही बेटांवर आले होते. तथापि १६४३ मध्ये आबेल टास्मानने तेथे मुक्काम केला होता. कॅप्टन कुक मात्र १७७३, ७४ व ७७ मध्ये येथे आला व येथील लोकांशी मैत्री करून त्याने बेटांस 'फ्रेंडली' हे नाव दिले. १७९७ मध्ये काही मिशनरी आले होते; परंतु तेथील यादवीत तिघे मारले जाऊन बाकीचे परत गेले. १८२२-२३ मध्ये वेस्लेय मिशनची येथे स्थापना झाली. १८३१ मध्ये टौफाआहाऊ हा हापाईचा प्रबळ सत्ताधारी खिस्ती झाला. तो चुलत्याच्या मागून १८४५ मध्ये पहिला जॉर्ज टूपू म्हणून राजा झाला. १८५२ मध्ये यादवीचा अंत करून त्याने १८६२ मध्ये संसदेची स्थापना केली आणि १८७५ मध्ये संविधान लागू केले. त्याने फ्रान्स, जर्मनी, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका यांच्याशी तह करून तटस्थतेचे धोरण पतकरले.

१८८० मध्ये बेकर हा वेस्लेयन मंत्री मुख्यमंत्री होऊन फ्री वेस्लेयन चर्चसाठी धार्मिक छळ सुरू झाला, तेव्हा ब्रिटिशांनी हस्तक्षेप करून त्याला हाकलून दिले. १८९३ मध्ये पहिला जॉर्ज टूपू मृत्यू पावून, त्याचा पणतू दुसरा जॉर्ज टूपू गादीवर आला. १९०० च्या तहाने टाँगा ब्रिटिश संरक्षित प्रदेश झाला. १९१८ मध्ये दुसरा टूपू मृत्यू पावून त्याची मुलगी राणी सलोटे टूपू तिसरी गादीवर आली. तिच्या प्रदीर्घ कारकीर्दीत देश कर्जमुक्त होऊन निरक्षरता नष्ट झाली. ती देशात व ब्रिटनमध्येही लोकप्रिय झाली. १९६५ मध्ये ती मृत्यू पावल्यावर तिचा मुलगा टौफाआहाऊ टूपू चौथा हा राजा झाला. १९७० मध्ये टाँगा हा ब्रिटिश राष्ट्रकुलातील स्वतंत्र देश झाला.

टाँगामध्ये संसदीय राजेशाही आहे. राजा, प्रिव्ही कौन्सिल, मंत्रिमंडळ, विधानसभा व न्यायसंस्था यांच्याद्वारे राज्यकारभार चालतो. राजा व मंत्रिमंडळ मिळून प्रिव्ही कौन्सिल होते. मंत्रिमंडळात प्रधानमंत्री, उपप्रधानमंत्री, इतर मंत्री आणि हापाई व व्हाव्हाऊ येथील राज्यपाल असतात. विधानसभेत प्रिव्ही कौन्सिलचे सदस्य, सरदारांचे सात व लोकांनी तीन वर्षांसाठी निवडलेले सात प्रतिनिधी असतात. २१ वर्षांवरील स्त्रियांस व २१ वर्षांवरील करदात्या पुरुषांस मताधिकार आहे. मॅजिस्ट्रेट कोर्टे, जमीनबाब न्यायालये, त्यांवर सुप्रीम कोर्ट हे अपील कोर्ट व सर्वांच्यावर प्रिव्ही कौन्सिल अशी न्यायदान व्यवस्था आहे. टाँगाचे स्वतःचे नेहमीचे व राखीव सैन्यदल आहे.

आर्थिक स्थिती : कृषी हा टाँगाचा प्रमुख व्यवसाय असून मासेमारी हा दुय्यम व्यवसाय आहे. मका, नारळ, रताळी, केळी, लिंबू जातीची फळे, याम, कसावा, तवकीर, अननस, कलिंगडे इ. पिके होतात. निर्यातीसाठी नारळ, खोबरे व केळी ही फार महत्त्वाची असून प्रत्येकाला अर्ध्या जमिनीत नारळ लावावेच लागतात. उद्योगधंदे व कारखाने म्हणण्याजोगे नाहीतच. १९७१ मध्ये टाँगात ३१,०२० डुकरे, ६,१७२ घोडे व ३,१४१ गुरे होती.

१९६७ पासून ऑस्ट्रेलियन डॉलरच्या सममूल्याचे टाँगन डॉलर हे चलन आहे. त्याचे १०० सेनिटी होतात. १०, ५, २, १ व ½ पाआंगा (टाँगन डॉलर) च्या नोटा असून ५०, २०, १०, ५, २ व १ सेनिटींची नाणी असतात. १९६७ मध्ये राज्यारोहणानिमित्त १, ½ व ¼ हाऊ (१०० टाँगन डॉलर) ची सोन्याची नाणी पाडली होती.

१९७१ चा अर्थसंकल्प २७,३१,६०१ टाँगन डॉलर जमेचा आणि ३०,०१,९४७ टाँगन डॉलर खर्चाचा होता. जकात, आयकर व डोईपट्टी ही प्रमुख उत्पन्न साधने आहेत. १९७१ मध्ये ६३,०४,९१७ टाँगन डॉलरची आयात मुख्यतः अन्नपदार्थ व कपडा यांची व २२,००,२३२ टाँगन डॉलरची निर्यात मुख्यतः खोबरे व केळी यांची झाली. व्यापार ग्रेट ब्रिटन, अमेरिका, यूरोप, न्यूझीलंड व ब्रिटिश राष्ट्रकुलातील देशांशी होतो. देशात बचत बँक आहे; परंतु व्यापारी बँका नाहीत. व्यापारवृद्धीसाठी टाँगा कोप्रा (खोबरे) बोर्ड, टाँगा कन्स्ट्रक्शन कंपनी, टाँगा प्रोड्यूस बोर्ड इ. शासकीय संस्था आहेत. देशाची १९६५–७० ची ४५ लक्ष पाआंगांची व १९७०–७५ ची ४८ लक्ष पाआंगांची योजना यशस्वी झाली आहे.

दळणवळण : टाँगाटापूवर १९२ किमी. व व्हाव्हाऊवर ७२ किमी. पक्के रस्ते आहेत. १९७१ मध्ये देशात ६३४ व्यापारी वाहने, ३४१ खाजगी वाहने व ३२१ मोटरसायकली होत्या. नूकूआलोफा बंदरातून ४,१२,२३० टनांची जहाजे आली व गेली. तीन प्रमुख जहाजकंपन्या परदेशी जलवाहतूक करतात. राजधानीजवळ चांगला विमानतळ असून व्हाव्हाऊवर धावपट्टी आहे. १९७१ मध्ये २५० विमाने आली–गेली. फिजी व सामोआशी नियमित विमानवाहतूक चालते. न्यूझीलंड–फिजी–टाँगा अशी दरमहा जहाजवाहतूक आहे. १९६१ पासून राजधानीत ध्वनिक्षेपण केंद्र असून टाँगन, इंग्रजी, सामोअन व फिजी भाषांतून कार्यक्रम प्रक्षेपित होतात. १९७२ मध्ये देशात ८,००० रेडिओ व १,०७३ दूरध्वनी होते. देशात द *क्रॉनिकल* हे एक शासनप्रणीत साप्ताहिक व मिशनांतर्फे वर्तमानपत्रे निघतात.

लोक व समाजजीवन : टाँगातील लोक मूळचे सामोआतून आलेले पॉलिनीशियन माळी व कोळी असून त्यांची शरीरयष्टीही पॉलिनीशियन धर्तीचीच आहे. एकूण फक्त ३६ बेटांवरच कायम वस्ती आहे. ते टाँगन, पॉलिनीशियन व इंग्रजी या भाषा बोलतात. सु. ७७ टक्के लोक फ्री वेस्लेयन चर्चचे खिस्ती असून राजा हाच त्यांचा धर्मप्रमुखही असतो. ६ ते १४ वर्षे वयाच्या सर्व मुलांस शिक्षण सक्तीचे व मोफत असते. १९७१ मध्ये ८२ शासकीय व ४७ इतर प्राथमिक शाळांतून मिळून १६,४१६ विद्यार्थी होते. २ शासकीय व ५० मिशनरी शाळांतून १०,१६४ विद्यार्थी माध्यमिक शिक्षण घेत होते. देशी

परदेशी शिष्यवृत्त्या मिळवून परदेशांत उच्च शिक्षणासाठी विद्यार्थी जातात. एक शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालय आहे. वैद्यकीय व दंत-वैद्यकीय सेवा सर्वांस मोफत मिळते. चार शासकीय रुग्णालये व अनेक दवाखाने आहेत. प्रत्येक प्रौढास (१६ वर्षांवरील) ३·३४ हे. जमीन व घरासाठी जागा मिळण्याचा हक्क आहे. मात्र दिवसेंदिवस याची अंमलबजावणी कठीण होत चालली आहे. टाँगातील लोकांनी पुष्कळ बाबतीत पाश्चात्त्यांचे अनुकरण केले असले, तरी आपल्या मूळ संस्कृतीची वैशिष्ट्येही कायम राखली आहेत. मुष्टियुद्ध, रग्बी, फुटबॉल, क्रिकेट, बास्केटबॉल यांबरोबरच परंपरागत क्रीडाप्रकारही येथे लोकप्रिय आहेत.

राजधानीशिवाय नेआफू व पाँगाय ही प्रमुख शहरे आहेत. पर्यटन व्यवसाय वाढविण्याच्या दृष्टीने नूकूआलोफाचा विमानतळ सुधारला असून राजधानीत अद्ययावत विश्रामगृह बांधले आहे. (चित्रपत्रे ७, २८).

डिसूझा, आ. रे.; कुमठेकर, ज. व.

टॉटल, रिचर्ड : (? –१५९४). इंग्रज प्रकाशक. *साँग्ज अँड सॉनेट्स* ह्या नावाने इंग्रजी गीतांचे व सुनीतांचे एक संकलन त्याने प्रकाशित केले (१५५७). *टॉटल्स मिसेलनी* ह्या नावाने ते विशेष प्रसिद्ध आहे. त्यात मुख्यत्वेकरून ⇨ *टॉमस वायट* आणि ⇨ *हेन्री हॉवर्ड सरी* ह्या कवींच्या रचना आहेत. इटालियन कवितेच्या संस्कारांतून इंग्रजी कवितेला नवीन वळण देणारी कविता उपर्युक्त दोन्ही कवींनी लिहिली; त्यामुळे *टॉटल्स मिसेलनी* हे संकलन एका अर्थाने नव्या इंग्रजी कवितेचा जाहीरनामाच ठरले. त्याशिवाय काही कायदाविषयक पुस्तके, लिडगेटचे *फॉल ऑफ प्रिन्सेस* हे काव्य, व्हर्जिलच्या *ईनिड* ह्या महाकाव्याचे सरीने अनुवादिलेले दोन सर्ग (दुसरा आणि चौथा) इ. त्याची प्रकाशने उल्लेखनीय आहेत.

कुलकर्णी, अ. र.

टॉड, कर्नल जेम्स : (२० मार्च १७८२–१७ नोव्हेंबर १८३५). राजपुतांच्या इतिहासाचा आद्य संशोधक व लेखक. इंग्लंडमधील इझ्लिंगटन येथे जन्म. १७९८ साली तो एक सामान्य शिपाई म्हणून भारतात आला. स्वतःच्या योग्यतेने तो लेफ्टनंट कर्नलच्या पदापर्यंत पोहोचला. पेंढाऱ्यांच्या विरुद्ध केलेल्या कार्यवाहीच्या वेळी त्याने रोटाह येथे गुप्तहेरखाते संघटित केले (१८१७). त्याने तयार केलेल्या युद्धक्षेत्राच्या व माळव्याच्या नकाशांचा पेंढाऱ्यांच्या पारिपत्याकरिता उपयोग झाला.

पश्चिम राजपुतान्यातील संस्थानांकरिता १८१८ साली पोलिटिकल एजंट म्हणून त्याची नेमणूक झाली. या काळात मेवाड व बूंदी संस्थानांत सुधारणा घडवून आणण्याच्या दृष्टीने तेथील राजांना त्याने साह्य केले. त्याने केलेल्या संशोधनात १२२६ चा बिजोलियाचा शिलालेख महत्त्वाचा मानण्यात येतो. १८२२ साली त्याने प्रकृतीच्या सबबीवर आपल्या पदाचा राजीनामा दिला. बरोबर नेलेल्या ऐतिहासिक कागदपत्रांच्या व इतर साधनसामग्रीच्या साह्याने त्याने *ॲनल्स अँड अँटिक्विटीज ऑफ राजस्थान* हा बहुमोल ग्रंथ दोन खंडांत लिहिला (१८२९, १८३२). हा ग्रंथ म्हणजे राजस्थानच्या प्राचीन इतिहासाचा सुसंगत व पद्धतशीर वृत्तांत असून त्यात राजपुतांच्या सामाजिक, वांशिक व धार्मिक परिस्थितीची सांगोपांग चर्चा आढळते. १८२६ मध्ये तो विवाहबद्ध झाला. *ट्रॅव्हल्स इन वेस्टर्न इंडिया* हा त्याचा प्रवासवर्णनपर ग्रंथ त्याच्या मृत्यूनंतर १८३९ मध्ये प्रसिद्ध झाला. तो हृदयविकाराच्या झटक्याने मरण पावला. त्याने भारतातून नेलेली ऐतिहासिक सामग्री लंडनच्या रॉयल एशियाटिक सोसायटीत संग्रहीत केली आहे.

खोडवे, अच्युत

टॉड, सर आलेक्झांडर रॉबर्टस : (२ ऑक्टोबर १९०७–). ब्रिटिश जीवरसायनशास्त्रज्ञ. न्यूक्लिओसाइडे, न्यूक्लिओटाइडे व न्यूक्लिओटाइड को-एंझाईमे [→ न्यूक्लिइक अम्ले] यांची संरचना आणि संश्लेषण (कृत्रिम रीत्या तयार करण्याची प्रक्रिया), तसेच त्यांच्याशी संबंधित असलेले फॉस्फोरिलीकरणाविषयीचे (कार्बनी संयुगाच्या रेणूत फॉस्फोरिल गटाचा ≡P=O समावेश करण्याच्या प्रक्रियेविषयीचे) प्रश्न यांसंबंधी केलेल्या कार्याबद्दल १९५७ चे रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक त्यांना मिळाले. या कार्यावरूनच पुढे त्यांनी न्यूक्लिइक अम्लांची सर्वसाधारण रासायनिक संरचना प्रस्थापित केली व ही संरचना न्यूक्लिइक अम्लांचे जैव कार्य व भौतिक संरचना समजण्यास नंतर आधारभूत ठरली.

त्यांचा जन्म ग्लासगो येथे झाला. ग्लासगो विद्यापीठातून बी. एस्सी. पदवी मिळविल्यानंतर त्यांनी जर्मनीतील फ्रँकफुर्ट विद्यापीठातून १९३१ मध्ये पीएच्. डी. पदवी संपादन केली. त्यानंतर ऑक्सफर्ड विद्यापीठात अध्ययन करून १९३४ साली ते एडिंबरो विद्यापीठात गेले व तेथे दोन वर्षे रसायनशास्त्राचे व्याख्याते होते. १९३६–३८ या काळात त्यांनी लंडन येथील लिस्टर इन्स्टिट्यूट ऑफ प्रिव्हेंटिव्ह मेडिसिन या संस्थेत संशोधन केले. त्यानंतर ते १९३८–४४ मध्ये मँचेस्टर विद्यापीठात व १९४४–६३ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठात रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक होते. १९६३ मध्ये ते खाइस्ट महाविद्यालयाचे मास्टर झाले. दुसऱ्या महायुद्धात त्यांनी अनेक सरकारी प्रकल्पांत सहकार्य केले व १९५२–६४ मध्ये ते ब्रिटिश सरकारच्या वैज्ञानिक धोरणासंबंधीच्या सल्लागार मंडळाचे अध्यक्ष होते.

टॉड यांच्या संशोधनापूर्वी न्यूक्लिओटाइडांच्या रेणवीय संरचनेसंबंधी पुरावा केवळ अप्रत्यक्षपणेच मिळालेला होता. कार्बनी रासायनशास्त्रात उपयोगात असणाऱ्या तंत्रांचा उपयोग करून नैसर्गिक न्यूक्लिइक अम्लांच्या घटक न्यूक्लाइडांचे संश्लेषण करण्यात टॉड यांनी यश मिळविले व त्यांच्या रेणवीय संरचनेचा प्रत्यक्ष पुरावा सादर केला. याच्या पुढील पायरी म्हणून त्यांनी प्रत्यक्ष न्यूक्लिइक अम्लांच्या संरचनेसंबंधी विचार करून त्यांतील फॉस्फेट बंधाची जागा निश्चित करण्याचा प्रयत्न केला. नंतर ऊतकांत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांत) मुक्तपणे आढळणाऱ्या आणि फॉस्फेटांचे प्रदान करणाऱ्या व को-एंझाइमांचे कार्य करणाऱ्या न्यूक्लाइडांच्या संरचनेकडे त्यांनी लक्ष वळविले व ॲडिनोसीन डायफॉस्फेट (एडीपी) व ॲडिनोसीन ट्रायफॉस्फेट (एटीपी) या न्यूक्लिओटाइडांची संरचना सिद्ध केली. १९४९ मध्ये त्यांनी एटीपीचे संश्लेषण केले. त्यानंतर फ्लाविन ॲडेनीन डायन्यूक्लिओटाइड (एफएडी) या ऑक्सिजनाचा उपयोग करण्यासाठी लागणाऱ्या को-एंझाइमाची संरचना (१९५४) व युरिडीन डायफॉस्फेट ग्लुकोज (युडीपीजी) या सर्व पेशींत आढळणाऱ्या को-एंझाइमाची संरचना (१९५६) त्यांनी शोधून काढली व त्यांचे संश्लेषणही केले. १९५५ साली त्यांनी $ब_{१२}$ जीवनसत्त्वाची संरचना निश्चित केली व याकरिता त्यांनी क्ष-किरण स्फटिकविज्ञानाचाही उपयोग केला.

$ब_{१}$ जीवनसत्त्व (थायामीन) व ई जीवनसत्त्व (टोकोफेरॉल) यांची संरचना व संश्लेषण, तसेच हशिशमधील क्रियाशील घटक यांसंबंधीचे त्यांचे संशोधनही महत्त्वाचे आहे. याशिवाय त्यांनी *एरिथ्रोफ्लियम* व *डॅफ्नँड्रा* या वंशांतील वनस्पतींपासून मिळणारी अल्कलॉइडे, वनस्पतींतील रंजक द्रव्ये (अँथोसायनिने), कीटकांतील रंगद्रव्ये व पेनिसिलीन, क्विनोने, प्युवेरुलिक अम्ल इ. बुरशीजन्य पदार्थ यांचा अभ्यास केला होता.

ब्रिटिश सरकारने १९५४ साली त्यांना 'नाइट' हा किताब आणि १९६२ मध्ये ट्रंपिंग्टनची आजीव सरदारकी दिली. लंडनच्या रॉयल

सोसायटीचे सदस्य म्हणून १९४२ मध्ये आणि अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे परदेशी सदस्य म्हणून १९५५ मध्ये त्यांची निवड झाली.

जमदाडे, ज. वि.

टॉनले सॅप : ख्मेर प्रजासत्ताकाच्या मैदानी प्रदेशातील सरोवर. आग्नेय आशियातील हा सर्वांत मोठा गोड्या पाण्याचा जलाशय होय. कार्प माशांची पैदास व शिकार यांसाठी हे विशेष विख्यात आहे. स्थानिक लोकांच्या अन्नाचा कार्प मासा हा महत्त्वाचा घटक आहे. जून ते नोव्हेंबर हा पावसाळ्याचा काळ सोडता सरोवराचा विस्तार सु. २,७०० चौ. किमी. आणि खोली ०·९ ते ३ मी. पर्यंत असते. पावसाळ्यात विस्तार १०,००० चौ. किमी. व खोली ९ ते १४ मी. होते, कारण सरोवराचे पाणी मेकाँग नदीत वाहून नेणाऱ्या १३० किमी. लांबीच्या टॉनले सॅप नदीचे पाणी मेकाँगच्या पुरामुळे फुगून उलटे वाहून सरोवरात येते. सेंग व सेन या उत्तरेकडून येणाऱ्या बारमाही पाण्याच्या उपनद्या व भोवतीच्या डोंगराळ भागातून येणारे प्रवाह सरोवराला पाणी पुरवितात. पावसाळ्यात ३·५ मी. पाण्यात चालणाऱ्या नौका अनेक शहरांपर्यंत जातात. पाणी ओसरल्यावर त्या भागात भाताचे मोठे पीक येते. बराच भाग लव्हाळेयुक्त दलदलींचाही असतो. सरोवराच्या वायव्येस सु. ६·५ किमी. वर प्राचीन अंकोरचे अवशेष आहेत.

लिमये, दि. ह.

टॉनी, रिचर्ड हेन्री : (३० नोव्हेंबर १८८०–१६ जानेवारी १९६२). अर्थशास्त्राच्या इतिहासाचा सुविख्यात इंग्रज मीमांसक. जन्म कलकत्ता येथे. त्यांचे वडील कलकत्त्याच्या प्रेसिडेन्सी महाविद्यालयाचे प्राचार्य व विद्वान संस्कृत पंडित होते. टॉनीचे शिक्षण 'रग्बी स्कूल' आणि बेल्यल महाविद्यालय, ऑक्सफर्ड येथे झाले. लंडनच्या 'टॉयन्बी हॉल' मध्ये समाजकार्य केल्यानंतर, तो रॉशडेल येथील कामगार शिक्षण संस्थेचा (वर्कर्स एज्युकेशनल असोसिएशन) क्रियाशील सदस्य बनला; तो त्या संस्थेचा बराच काळ अध्यक्षही होता (१९२८–४४). ऑक्सफर्ड येथे त्याने कामगारांसाठी प्रशिक्षणवर्गही चालविले. त्याच वेळी त्याने *द ॲग्रेरियन प्रॉब्लेम इन द सिक्स्टींथ सेंचरी* हा आपला पहिला ग्रंथ लिहिला (१९१२). अर्धविकसित अर्थव्यवस्थेतील लोकसंख्या विस्फोटन आणि किंमतींमध्ये उद्‌भवणारी तेजी (ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा ह्यांसारख्या देशांत सोने व चांदी यांच्या शोधांमुळे घडून आलेली) व जमिनीचा सम्यक उपयोग ह्यांविषयीचे समग्र विवेचन या ग्रंथात आहे. हा ग्रंथ म्हणजे पुढील प्रचंड संशोधनपर लेखनाचा स्रोतबिंदूच ठरला. १९१३ साली 'लंडन स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स ॲंड पोलिटिकल सायन्स' या संस्थेमध्ये दारिद्र्याचा अभ्यास करण्यासाठी उभारलेल्या 'रतन टाटा फाउंडेशन'चा तो संचालक झाला. पहिल्या महायुद्धकाळात तो लष्करी सेवेत असताना जबर जखमी झाला (१९१६). या अनुभवातूनच त्याने पुढे *द अटॅक ॲंड अदर पेपर्स* हा युद्धविषयक ग्रंथ लिहिला (१९५३). १९१८ मध्ये टॉनी बेल्यल महाविद्यालयाचा अधिछात्र झाला; १९१९ साली 'लंडन स्कूल' मध्ये 'आर्थिक इतिहास' ह्या विषयाचा प्रपाठक झाला. येथे असतानाच *इकॉनॉमिक हिस्टरी रिव्ह्यू* ह्या नव्या नियतकालिकाचा सहसंपादक म्हणून त्याने सात वर्षे काम केले. 'लंडन स्कूल' मध्ये तो १९३१–४९ या काळात आर्थिक इतिहासाचा प्राध्यापक होता; १९४९ साली तो गुणश्री प्राध्यापक झाला.

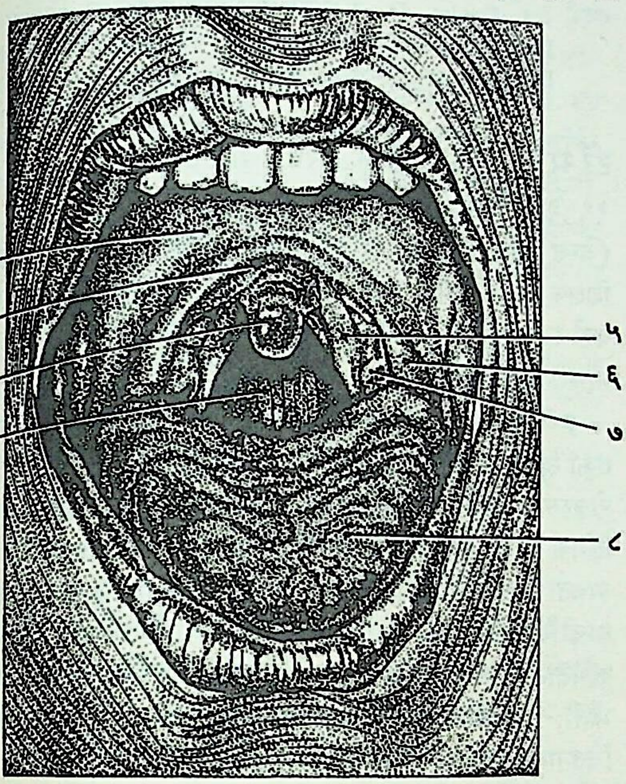
टॉनीने विविध अर्थमंडळे, समित्यांवर काम केले; अनेक शासकीय मंडळांचा तो आर्थिक सल्लागार होता. मजूर पक्षाचा उमेदवार म्हणून त्याने अनेकवार पार्लमेंटची निवडणूक लढविली, तथापि तो कधीही निवडून आला नाही. सामाजिक सुधारणांसाठी काढलेल्या अनेक जोरदार मोहिमा मात्र त्याने यशस्वीपणे चालविल्या. शाळा सोडण्याचे वय वाढविणे, कामगार शिक्षणाचा विस्तार करणे, किमान वेतन निर्धारित करणे ह्यांसारख्या त्याने सुचविलेल्या सुधारणा शासनाने स्वीकारल्या. *द ॲक्विझिटिव्ह सोसायटी* हा टॉनीचा जवळजवळ सर्वांत प्रक्षोभक व प्रभावी ग्रंथ १९२० मध्ये प्रसिद्ध झाला. टॉनीच्या मते भांडवलशाही समाजाचे संपादनतत्त्व (परिग्रहतत्त्व : ॲक्विझिटिव्हनेस) हे नीतिदृष्ट्या चुकीचे आहे. परिग्रहवृत्तीमुळे श्रीमंत आणि गरीब दोघेही भ्रष्ट होतात. मनुष्याला कामाची गरज असते ती केवळ पैसा मिळतो म्हणून नव्हे, तर कामाच्या परिपूर्तीचे समाधान तसेच त्याचे महत्त्व व त्यायोगे सिद्ध होणारा एखादा उपयुक्त हेतू, यांमुळे मनुष्य काम करतो. भांडवलशाही समाजामध्ये (अर्थव्यवस्थांमध्ये) कामाचे अंगभूत मूल्य दुर्लक्षून ते दुसऱ्या कशाचे तरी साधन मानले जाते; असे झाले म्हणजे ते केवळ काबाडकष्ट ठरतात. १५४० ते १६४० या कालखंडास 'टॉनीचे शतक' (टॉनीज सेंचरी) असे म्हटले जाते; याचे कारण १९२४ मध्ये टॉनीने आयलीन पाउअर ह्या लेखिकेबरोबर (१८८९–१९४०) *ट्यूडर इकॉनॉमिक डॉक्युमेंट्स* या नावाने ट्यूडरकालीन इंग्लंडची आर्थिक, सामाजिक स्थिती रेखाटणारे अत्यंत मौलिक असे तीन खंड संपादित केले. १९२६ मध्ये टॉनीने *रिलिजन ॲंड द राइज ऑफ कॅपिटॅलिझम* हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. हा ग्रंथ एक अभिजात कृती मानली जाते. या ग्रंथात टॉनीने आपला गुरू माक्स व्हेबर याच्या एका ग्रंथातील विचारांमध्ये सुधारणा केली. व्हेबरच्या मते भांडवलशाहीचा उदय कॅल्व्हिनप्रणीत धार्मिक तत्त्वांमुळे–विशेषतः नियतितत्त्वामुळे–झाला. टॉनीच्या मते व्यक्तिवाद आणि काटकसर व दीर्घ परिश्रम यांच्या योगे कार्यक्षम कामगारवर्ग व औद्योगिक संघटना ह्यांचा उदय झाला. टॉनीचे हे मत निर्विवाद नसले, तरी धर्म आणि अर्थशास्त्र ह्यांच्या संबंधाबाबतचे त्याचे विचार प्रेरक ठरले. टॉनीने चीनमध्ये जाऊन तेथील अर्थव्यवस्थेचा अभ्यास केला व *लॅंड ॲंड लेबर इन चायना* हा ग्रंथ १९३२ मध्ये प्रसिद्ध केला. पंधराव्या शतकातून एकदम विसाव्या शतकात उडी घेऊ पाहणाऱ्या चीनच्या अर्थव्यवस्थेला आपल्या समस्यांच्या निरसनार्थ त्याने लोकशाही उपाय सुचविले होते. १९५८ मध्ये टॉनीने दीर्घकालापेक्षित असा लायोनेल क्रॅनफील्ड या पहिल्या जेम्सच्या कोषाध्यक्षाचा *लायोनेल क्रॅनफील्ड : बिझिनेस ॲंड पॉलिटिक्स अंडर जेम्स फर्स्ट* हा चरित्रग्रंथ लिहिला. या अभ्यासपूर्ण ग्रंथाचे सर्वत्र स्वागत झाले.

टॉनीने धार्मिक मतप्रणाली व नीतिसंकेत आणि आर्थिक विकास व शासकीय कार्यवाही ह्यांचा जवळचा कसा संबंध आहे, ते दाखवून दिले; समाजाचे चारित्र्य ठरविण्याच्या संदर्भात जमीनदार व कुळे, मालक व कामगार यांच्या परस्परसंबंधांचे महत्त्व विशद केले. यूरोपच्या इतिहासात घडून आलेल्या तीन महान क्रांत्यांपैकी त्याने एकीचे (औद्योगिक क्रांतीचे) सामाजिक अर्थबोधन (भाष्य) घडविले; आपल्या लिखाणामधून त्याने आर्थिक इतिहासासंबंधी कुतूहल व गोडी निर्माण केली, त्यामुळेच आर्थिक इतिहास शालेय अभ्यासक्रमात समाविष्ट करण्यात आला; पदव्युत्तर संशोधनविषय म्हणूनही त्याचे क्षेत्र विस्तारले. स्थितिशील, ग्रामीण समाजाचे जेव्हा मुद्राधिष्ठित, औद्योगिक समाजामध्ये परिवर्तन होते, तेव्हा त्या परिवर्तनामागे कोणते घटक असतात, त्यांची जाणीव टॉनीने आपल्या ग्रंथांद्वारा दिली आहे. ही त्याची कामगिरी फार मोलाची समजली जाते.

संदर्भ : 1. Ashton, Thomas S. *Richard Henry Tawney, 1880–1962,* London, 1962. 2. Hexter, J. H. *Reappraisals in History : New Views on History and Society in Early Modern Europe,* Evanston, 1961. 3. Trevor-Roper, H. R. *The Gentry : 1540–1640,* London, 1953.

गद्रे, वि. रा.

टॉन्सिल : (गिलायू). तोंड व नाक यांच्या मागे आणि ग्रसनीच्या (घशाच्या) पुढे त्यांच्या संधिस्थानी दोन्ही बाजूंस जे वर्तुळाकार लसीकाभ ऊतक-पुंज (ज्यातील मधल्या मधल्या जागा लसीका पेशींनी भरलेल्या आहेत अशा जाळीदार ऊतकाचे म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींचे पुंज; लसीका पेशी या रक्तातील एका विशेष प्रकारच्या पांढऱ्या पेशीच असतात) असतात, त्यांना टॉन्सिल अथवा गिलायू असे म्हणतात. या पुंजांपैकी जे सर्वांत वर म्हणजे नाकाच्या पश्चछिद्रापाशी असतात त्यांना ग्रसनी गिलायू [→ ॲडिनॉइडे] म्हणतात.



गिलायू : (१) दृढ तालू, (२) मृदू तालू, (३) पडजीभ, (४) ग्रसनीची पश्चभित्ती, (५) तालुग्रसनी कमान, (६) तालुजिव्हा कमान, (७) तालुगिलायू, (८) जीभ.

खालच्या म्हणजे जिभेच्या दोन्ही बाजूंच्या कोटरांमध्ये (पोकळ्यांमध्ये) असलेल्या पुंजांना तालुगिलायू अथवा नुसते गिलायू असे म्हणतात. जिभेच्या मागच्या बाजूला असलेल्या लहान पुंजांना जिव्हागिलायू असे म्हणतात. गिलायूंचे हे कडे अन्नमार्ग आणि श्वसनमार्ग यांच्या सुरुवातीलाच असून त्या मार्गांनी शरीरात प्रवेश मिळविणाऱ्या जंतूंच्या विरुद्ध प्रतिकार करण्याचे कार्य हे सर्व गिलायू करीत असतात, असे मानण्यात येते.

तालुगिलायू हे जरदाळूसारखे चपटे व लंबगोलाकृती असून तालुग्रसनी व तालुजिव्हा या दोन तालुस्तंभांमधील (तोंड आणि घसा यांच्या संधिस्थानी दोन्ही बाजूंस असलेल्या अस्तर त्वचेच्या घड्यांमधील) त्रिकोणाकृती खोलगट भागात बसविल्यासारखे दिसतात. या खोलगट भागाला 'गिलायु-कोटर' असे नाव आहे. तालुगिलायूचा आकार आणि आकारमान वयोमानावर अवलंबून असतो. लहानपणी हे गिलायू मोठे असून पुढे ते हळूहळू लहान होत जातात. प्रौढपणी हे आकारमान सु. १५–२० मिमी. असून प्रत्येक गिलायूचे वजन १–१.५ ग्रॅ. असते.

तोंड उघडले असता जिभेच्या मागच्या टोकाच्या दोन्ही बाजूंना गिलायूंचा पृष्ठभाग दिसतो. जीभ दाबून धरली असता गिलायू अधिक स्पष्ट दिसतात. गिलायूंच्या पृष्ठभागावर १० ते २० गर्त (भेगा) दिसतात. गिलायूंचा रंग लालसर असून पृष्ठभाग कणमय असल्यासारखा दिसतो. पृष्ठभागावर दिसणारे गर्त आत खोलवर गेलेले असून त्यांना फाटे फुटल्यासारखे असतात. या गर्तांच्या भोवती लसीकाभ ऊतकाचे थर असतात.

गिलायूंच्या पार्श्व बाजूवर जाड असा तंत्वात्मक थर असतो. त्यामुळे गिलायू व ग्रसनीचे स्नायू वेगवेगळे झालेले असतात. या तंत्वात्मक थराला गिलायु-प्रावरण म्हणतात. शस्त्रक्रियेने गिलायू काढून टाकताना ते प्रावरणासह काढून टाकतात.

गिलायूला रक्ताचा पुरवठा आनन-रोहिणीच्या (मानेच्या मुख्य रक्तवाहिनीच्या बाह्य शाखेच्या) शाखांपासून होतो आणि तेथील रक्त बाह्यतालु-नीलेमार्फत परत जाते.

जिव्हागिलायू जिभेच्या मुळाशी १०–१२ लसीकाभ ऊतकाच्या पुंजांचा मिळून बनलेला असतो. त्याला फारसे महत्त्व नाही.

ग्रसनी गिलायू नाकाच्या मागच्या द्वारापाशी ग्रसनीच्या सुरुवातीस असून तो लसीकाभ ऊतकाच्या पुंजांचा बनलेला असतो. इतर गिलायूंप्रमाणेच हेही लहानपणी मोठे असून पुढे लहान होत जातात. हे गिलायू मोठे असताना नाकाच्या पश्च छिद्रांना रोध करीत असल्यामुळे मुलांना नाकावाटे श्वास घेता येत नाही. मूल तोंडानेच श्वास घेऊ लागल्यामुळे तालू व जीभ यांच्यामध्ये मोकळी जागा राहून जिभेचा दाब तालूवर न पडल्यामुळे तालू कमानदार बनते, वरचे दात पुढे येतात; तोंड सतत उघडे राहिल्यामुळे चेहरा बावळट दिसतो. या गिलायूला वारंवार सूज येत राहिली, तर ग्रसनी आणि कान यांना जोडणाऱ्या ग्रसनी कर्णनलिकेचे (तोंड, नाक, घसा व कानाचा पडदा यांमध्ये संबंध प्रस्थापित करणाऱ्या नलिकेचे) ग्रसनीमधील तोंड बंद होऊन मध्यकर्णाला सूज येऊन कान फुटतो.

तालुगिलायू आणि ग्रसनी गिलायू बहुधा एकाच वेळी सुजून मोठे होतात म्हणून शस्त्रक्रियेच्या वेळी ते दोन्ही गिलायू एकाच वेळी काढून टाकतात.

शरीरातील इतर लसीका ग्रंथींप्रमाणेच गिलायूंचे कार्य म्हणजे लसीका कोशिकांची उत्पत्ती करून शरीराचे जंतूंपासून रक्षण करणे हे होय; परंतु गिलायूंमध्ये जंतुसंसर्ग वारंवार होत राहिला, तर गिलायू म्हणजे जंतूंचे घरच होऊन बसते. तसे झाले तर गिलायूपासून शरीराचे संरक्षण होण्याऐवजी जंतूंना शरीरात प्रवेश देणारे ते एक स्थानच बनते. अशा वेळी शस्त्रक्रिया करून गिलायू काढावे लागतात.

गिलायुशोथ : (टॉन्सिलीटीस). जंतुसंसर्गामुळे गिलायूंना शोथ (दाहयुक्त सूज) येतो, त्याला गिलायुशोथ असे म्हणतात. हा शोथ तीव्र अथवा चिरकारी (फार काळ टिकणारा) अशा दोन प्रकारांचा असू शकतो. तीव्र शोथ पूर्णपणे बरा न होता कित्येक वेळा त्याचेच रूपांतर चिरकारी शोथात होते.

तीव्र गिलायुशोथ अनेक प्रकारच्या जंतूंमुळे होऊ शकतो. त्यांपैकी घटसर्प, मालागोलाणू (*स्ट्रेप्टोकॉकस*) जंतू हे विशेष महत्त्वाचे आहेत. ⇨ *घटसर्प* होऊन गेल्यानंतर कित्येक वेळा गिलायूंमध्ये घटसर्पजंतू आढळतात. अशा व्यक्तींपासून घटसर्पाचा प्रसार होण्याचा संभव असतो.

लक्षणे : तीव्र गिलायुशोथामध्ये एकाएकी थंडी वाजून ताप भरतो. घसा दुखू लागून गिळण्याची अडचण उत्पन्न होते. अरुची, अस्वस्थपणा वगैरे लक्षणेही दिसतात. तोंड उघडून पाहिल्यास दोन्ही बाजूंच्या गिलायूंचा रंग लालभडक असून त्यांचे आकारमानही मोठे झालेले असते. घटसर्पजन्य तीव्र शोथात गिलायूंवर चिकट पांढरा असा साखा जमतो. इतर काही तीव्र शोथांतही असा साखा येऊ शकतो म्हणून कित्येक वेळा निदानाला अडचण पडते. इतर तीव्र शोथांत गिलायूंच्या पृष्ठभागावरील गर्तांच्या तोंडावर चिकट, घट्ट आणि पिवळ्या रंगाचे गड्डे जमल्यासारखे दिसून गर्तांची तोंडे बंद पडतात. श्वास दुर्गंधीयुक्त येऊ लागतो. या विकाराला पुटकीय गिलायुशोथ असे म्हणतात.

निदान : तीव्र गिलायुशोथाचे निदान कठीण नाही. तोंड उघडून पाहिल्याबरोबर लालभडक गिलायू लगेच दिसतात. परंतु असा शोथ उत्पन्न करणाऱ्या जंतूंचे निदान करणे फार जरूरीचे असते; कारण त्यावरच चिकित्सा अवलंबून असते. गिलायूच्या पृष्ठभागावरील पू व इतर घट्ट द्रव पदार्थ विशेष तऱ्हेने तपासावे लागतात.

चिकित्सा : तीव्र गिलायुशोथ झालेल्या रुग्णाला स्वस्थ निजवून ठेवावे. सुरुवातीस मानेभोवती बर्फाची पिशवी व पुढे मानेस आणि गळ्याला शेक केल्यास तात्पुरता आराम वाटतो. गरम पाण्यात जंतुनाशक औषधे टाकून त्याच्या गुळण्या घसा शेकत शेकत केल्यास बरे वाटते. सर्व पदार्थ गरम दिल्यास गिळण्याचा त्रास कमी वाटतो. प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधांचा शक्य तितक्या लवकर उपयोग करावा. घटसर्पाचे जंतू सापडल्यास घटसर्पविरोधी रक्तरस देतात. पेनिसिलीन, क्लोरँफिनिकॉल वगैरे औषधांचा त्वरित गुण येतो. सु. तीन-चार दिवसांत सूज व ज्वर कमी होऊन रोग्याला बरे वाटते.

उपद्रव : काही विशिष्ट जंतूंच्या संसर्गामुळे तीव्र गिलायुशोथ झाल्यास त्याचा परिणाम शरीरातील इतर इंद्रियांवरही होतो. संधिवात, हृद्रोग, वृक्कशोथ (मूत्रपिंडाची सूज) इ. उपद्रव रक्तनाशी मालागोलाणुसंसर्गामुळे होणाऱ्या गिलायुशोथात होण्याचा संभव असतो. या उपद्रवांचा परिणाम सर्व जन्मभर होऊ शकत असल्यामुळे तीव्र गिलायुशोथाच्या रोग्याची वारंवार तपासणी करावी लागते आणि हे उपद्रव होऊ नयेत म्हणून योग्य ते उपचार पुष्कळ दिवसांपर्यंत चालू ठेवावे लागतात [→ संधिवात].

परिगिलायु-विद्रधी : तीव्र गिलायुशोथानंतर अथवा त्याच वेळी परिगिलायु-विद्रधी (गिलायूभोवती होणारे गळू) होऊ शकतो. या प्रकारात गिलायूंच्या भोवतीच्या पोकळ जागेत पू तयार होऊन साठून राहतो. घसा दुखणे, ज्वर वगैरे सर्व लक्षणे दिसतात. तालुस्तंभावर क्षत घेऊन साठलेल्या पुवाला वाट काढून दिली असता हा रोग बरा होतो.

चिरकारी गिलायुशोथ : हा बहुधा तीव्र शोथाचाच परिणाम असतो. क्वचित प्रसंगी सुरुवातीपासूनच सौम्य शोथ असल्यास त्याचे स्वरूप चिरकारी शोथ असे होते. या प्रकारात मुख्य लक्षणे म्हणजे अशक्तपणा, वारंवार सर्दी होणे, अरुची, सौम्य प्रमाणात ज्वर, मानेतील गाठी मोठ्या होणे, कान फुटणे वगैरे असतात. गिलायूंमध्येच जंतूंचे प्रजनन होत राहिल्यामुळे त्यांच्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या विषांचा सर्व शरीरावर विपरीत परिणाम होतो. रोगी अशक्त होत जातो, मधून मधून ताप येतो, हवा बदलली की प्रकृती बिघडते. प्रतिजैव औषधांचा परिणाम फार वेळ टिकत नाही. अशा वेळी शस्त्रक्रियेने गिलायू काढून टाकणे हाच उत्तम उपचार आहे.

गिलायु-अर्बुदे : गिलायूची अर्बुदे (नव्या पेशींची अत्यधिक वाढ होऊन निर्माण होणाऱ्या व शरीरक्रियेस निरुपयोगी असणाऱ्या गाठी) अगदी क्वचित होतात. बहुधा एका बाजूच्या गिलायूवरच अर्बुदाची वाढ होऊन तो गिलायू मोठा दिसतो. गिळण्यास अडचण होते. गिलायू-अर्बुद सौम्य वा मारक असू शकते. शक्य तितक्या लवकर गिलायू व त्याचे अर्बुद काढून टाकणे, हा एकच उपाय आहे.

शस्त्रक्रिया : गिलायू काढून टाकण्याची शस्त्रक्रिया दोन प्रकारांनी करतात. एका प्रकारात विशिष्ट प्रकाराचे उदग्र-कर्तन यंत्र वापरून गिलायू कापून काढतात. दुसऱ्या प्रकारात गिलायूंचे चाकूने विच्छेदन करून ते प्रावरणासह काढून टाकतात.

गिलायू काढून टाकण्याची जरूरी खालील परिस्थितींत असते : (१) वारंवार तीव्र गिलायुशोथ होणे, (२) परिगिलायु-विद्रधी, (३) गिलायू फार मोठे असल्यामुळे श्वासोच्छ्वास व गिळण्याला अडथळा येणे, (४) चिरकारी गिलायुशोथ आणि त्यामुळे येणारा अशक्तपणा, (५) कर्णशोथ आणि कान फुटणे, (६) गिलायूमध्ये घटसर्प जंतू सापडल्यास, (७) गिलायूंची अर्बुदे.

काही विशिष्ट परिस्थितींत गिलायू काढून टाकण्याची शस्त्रक्रिया करीत नाहीत. उदा., (१) रक्तस्राव फार वेळ चालू राहण्याची प्रवृत्ती; (२) तीव्र गिलायुशोथ असताना; (३) घटसर्प वा बालपक्षाघाताची (पोलिओची) साथ चालू असताना; (४) तीव्र रक्तदाबाधिक्य, क्षय, उपदंश वगैरे रोग; (५) पाच वर्षे वयाच्या आत; (६) ज्यांना शुद्धिहारके व संवेदनाहारके सोसवणार नाहीत अशा व्यक्ती. (चित्रपत्र ४९).

संदर्भ : 1. Davies, D. A.; Davies, F., Eds. *Gray's Anatomy*, London, 1962. 2. Wakeley, C.; Harmer, M.; Taylor, S., Eds. *Rose and Carless Manual of Surgery*, London, 1960.

अभ्यंकर, श. ज.; ढमढेरे, वा. रा.

टॉमस, डिलन : (२७ ऑक्टोबर १९१४–९ नोव्हेंबर १९५३). वेल्श कवी आणि गद्यलेखक. इंग्रजीतून लेखन. स्वान्झी (वेल्स) येथे जन्मला. स्वान्झी येथील शाळेत त्याचे वडील इंग्रजीचे शिक्षक होते व तेथेच त्याचे शिक्षण झाले. वयाच्या अवघ्या सोळाव्या वर्षी *साउथ वेल्स ईव्हनिंग पोस्ट* ह्या वर्तमानपत्रात तो बातमीदाराची नोकरी करू लागला.

एटीन पोएम्स (१९३४) ह्या त्याच्या पहिल्याच काव्यसंग्रहाने एका स्वतंत्र व समर्थ कविप्रतिभेचा प्रत्यय दिला. त्यानंतर *ट्वेंटिफाइव्ह पोएम्स* (१९३६) हा त्याचा काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाला. धार्मिक, लैंगिक आणि निसर्गपर प्रतिमांचे विलक्षण रसायन, कमालीची प्रतीकात्मकता व छंदमयतेवरील भर ही त्याच्या वरील कवितासंग्रहांतील कवितांची वैशिष्ट्ये. एका अनोख्या पण संपन्न काव्यशैलीची प्रचीती त्याच्या कवितांनी दिली. ह्या कविता अनेक ठिकाणी दुर्बोध वाटल्या, तरी पाप, भीती, एकाकीपण आणि विषयवासनेचे अतर्क्य गूढ ह्यांविषयीच्या चिंतनातून ह्या कवीने आत्मसंशोधन चालविल्याचे जाणवले. *डेथ्स अँड एंट्रन्सिस* (१९४६) आणि *कलेक्टेड पोएम्स* (१९५२) हे त्याचे अन्य उल्लेखनीय काव्यसंग्रह.

टी. एस्. एलियटप्रणीत बुद्धिनिष्ठ काव्याचा विरोधक व अनिर्बंध सृजनशीलतेचा पुरस्कर्ता म्हणून टॉमस डिलन हा प्रथम ओळखला गेला. निसर्ग आणि मानवी जीवन ह्यांतून प्रतीत होणाऱ्या सृजनशक्तीचा त्याने जयघोष केला. अविरत धावणाऱ्या क्षणमालिकेतून निर्मिती आणि विनाश ह्यांचे गुंफलेले धागे त्याने पाहिले; तथापि त्यांच्या अद्भुत नाट्यातूनच निर्मितीच्या प्रभावी सामर्थ्याचा त्याला साक्षात्कार झाला. 'रक्ताच्या बुंदासारखी कविता त्याला तळहातावर दिसली आणि त्याच्या तोंडून चित्कार बाहेर पडले' असे त्याच्या काव्यनिर्मितीचे वर्णन एका अमेरिकन समीक्षकाने केले आहे. कौशल्यपूर्ण आकृतिबंध आणि सूक्ष्म तंत्रकल्पना ह्यांमुळेही त्याची कविता वैशिष्ट्यपूर्ण झालेली आहे.

त्याच्या मृत्यूनंतर त्याच्या काव्याचे पुनर्मूल्यांकन सुरू झाले. वक्तृत्वाचा खोटा जोष आपल्या काव्यात आणून त्याने स्वतःची आणि वाचकांची दिशाभूल केली, असा आरोप काही समीक्षकांनी त्याच्यावर केला. त्याच्या प्रतिभेचा आवाका मर्यादित आहे; त्याच्या काव्यात प्रतिमांची पुनरुक्ती आढळते; त्याची शब्दरचना काव्यसदृश पण काव्यगर्भ नव्हे; त्याच्या काव्यातून भासमान होणारे भावनांचे दडपण हे त्याच्या अनुभवांच्या जिवंतपणातून आलेले नसून भाषेच्या आवेगातून निर्माण झालेले आहे; त्याच्या काव्यातील विचार रूढ नीतिनियमांना धक्का देणारे आहेत; त्यांत मानवतेबद्दलच्या करुणेचा अभाव, लैंगिकतेचा अतिरेक, विकृतीचा गौरव आणि उग्र वासनांचा उद्रेक आहे, अशी टीका त्याच्या काव्यावर होऊ लागली.

डिलनच्या काव्यावरील सर्वांत मोठा आरोप दुर्बोधतेचा. अनेकदा शब्दांच्या संभारात त्याच्या काव्यातील अर्थाची गळचेपी झालेली दिसते.

'माझ्या काव्याला अर्थ असा नाहीच' असे त्यानेच एकदा म्हटले होते. तथापि त्याच्या काव्याचा आणि जीवनाचा सहानुभूतीने अर्थ लावण्याचा प्रयत्न केल्यास असे दिसते, की कुठल्याही सृजनप्रक्रियेत त्याला काही अमंगल दिसले नाही. फ्रॉइडच्या सिद्धांतानुसार जाणिवेच्या विस्तारावून त्याने गूढतेचा शोध घेतला आणि शब्दातील सुप्त सामर्थ्य उकलताना काव्यसमाधीचा अनुभव घेतला.

रसिकांच्या प्रचंड समुदायासमोर काव्यवाचन करण्याचा यशस्वी उपक्रम करून त्याने आपल्या समकालिनांना मंत्रमुग्ध केले. त्याच्या संकलित कविता १९५२ मध्ये प्रसिद्ध झाल्या.

काव्यलेखनाखेरीज त्याने *पोर्ट्रेट ऑफ द आर्टिस्ट अॅज अ यंग डॉग* (१९४०) ही आत्मचरित्रात्मक कादंबरीही लिहिली आहे. *द मॅप ऑफ लव्ह* (१९३९) मध्ये त्याच्या काही कविता आणि कथा एकत्रित केलेल्या आहेत. *अंडर मिल्क वुड*सारखी नभोनाट्येही त्याने लिहिली.

जनमानसातील स्वच्छंदी कलावंताची प्रतिमा साकार करण्याच्या प्रयत्नात तो अतिरिक्त मद्यपान करू लागला आणि त्यानेच त्याचा न्यूयॉर्क शहरी अंत झाला.

संदर्भ : 1. Holbrook, David, *Llareggub Revisited : Dylan Thomas and the State of Modern Poetry*, Cambridge, 1962. 2. Jones, T. H. *Dylan Thomas*, Edinburgh, 1963. 3. Olson, Elder, *The Poetry of Dylan Thomas*, Chicago, 1954. 4. Stanford, Derek, *Dylan Thomas*, London, 1954. 5. Tedlock, E. W. Ed. *Dylan Thomas : The Legend and the Poet*, London, 1960. 6. Treece, Henry, *Dylan Thomas*, London, 1949.

हातकणंगलेकर, म. द.

टॉमसन, इलिहू : (२९ मार्च १८५३–१३ मार्च १९३७). अमेरिकन संशोधक व विद्युत् अभियंते. प्रत्यावर्ती (उलट-सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) प्रवाहावर चालणाऱ्या चलित्राचा (मोटरचा) विकास होण्यास टॉमसन यांचे संशोधन महत्त्वाचे ठरले.

त्यांचा जन्म इंग्लंडमधील मँचेस्टर येथे झाला. १८५८मध्ये ते आई-वडिलांबरोबर अमेरिकेस गेले. फिलाडेल्फिया येथे शिक्षण घेतल्यानंतर तेथील सेंट्रल हायस्कूलमध्ये ते रसायनशास्त्र आणि यामिकी (प्रेरणांची वस्तूंवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांसंबंधीचे शास्त्र) या विषयांचे प्राध्यापक होते (१८७०–८०). १८८० मध्ये त्यांनी एडविन जे. ह्यूस्टन यांच्या सहकार्याने टॉमसन–ह्यूस्टन इलेक्ट्रिक कंपनी सुरू केली. पुढे १८९२ मध्ये एडिसन कंपनीत या कंपनीचे विलिनीकरण होऊन जनरल इलेक्ट्रिक कंपनीची स्थापना झाली. टॉमसन यांनी ७०० हून अधिक एकस्वे (पेटंटे) मिळविली व या कंपनीने या एकस्वांचा उपयोग करून घेतला. त्यांच्या शोधांमध्ये टॉमसन प्रज्योत (आर्क) दिवे, टॉमसन प्रज्योत वितळजोड (वेल्डिंग) पद्धती, जनित्र (यांत्रिक शक्तीचे विद्युत् शक्तीत रूपांतर करणारे यंत्र) व चलित्र यांच्याकरिता तीन वेटोळ्यांचे आर्मेचर, प्रवर्तन चलित्र (ज्यात प्राथमिक वेटोळ्यातील प्रवाहामुळे निर्माण होणाऱ्या चुंबकीय स्रोताने दुय्यम वेटोळ्यात प्रवाह निर्माण होऊन त्याला परिभ्रमण गती मिळते असे चलित्र), एकदिश व प्रत्यावर्ती विद्युत् ऊर्जामापक (वॉट–तास मापक) इत्यादींचा समावेश होता. प्रत्यावर्ती प्रवाहाच्या अपसरण आविष्काराचा त्यांनी लावलेला शोध व त्यांचे या क्षेत्रातील कार्य यांमुळे प्रत्यावर्ती प्रवाह चलित्रांच्या विकासाचा यशस्वी पाया घातला गेला. १८८० मध्ये त्यांनी पहिले उच्च कंप्रता (एका सेकंदात होणाऱ्या आवर्तनांची संख्या उच्च असलेले) जनित्र व नंतर थोड्याच काळात उच्च कंप्रता रोहित्र (विद्युत् दाब बदलण्याचे साधन) तयार केले.

अनेक विद्युत् विषयक संस्थांचे ते सदस्य होते आणि इंग्लंड, फ्रान्स, जर्मनी व अमेरिका येथील कित्येक संस्थांनी त्यांचा गौरवपूर्वक सन्मान केला. १९२०–२२ या काळात ते मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी या संस्थेचे कार्यकारी अध्यक्ष होते. त्यांनी अनेक शास्त्रीय आणि अभियांत्रिकी नियतकालिकांतून लेख लिहिले. ते स्वॉम्पस्कट (मॅसॅचूसेट्स) येथे मृत्यू पावले.

कानिटकर, बा. मो.

टॉमसन, जेम्स–१ : (११ सप्टेंबर १७००–२७ ऑगस्ट १७४८). स्कॉटिश कवी. इंग्रजीतून लेखन. जन्म एडनॅम, रॉक्सबरो येथे. एडिंबरो विद्यापीठात काही काळ शिक्षण घेतल्यानंतर तो लंडनला आला (१७२५). तेथे असतानाच त्याचे *द सीझन्स* (४ भाग, १७२६–३०) हे काव्य प्रसिद्ध झाले. निर्यमक छंदात रचिलेल्या ह्या काव्यात चार ऋतूंचे–'विंटर', 'समर', 'स्प्रिंग' आणि 'ऑटम'–हृदयंगम वर्णन आलेले आहे. प्रत्येक ऋतूस अनुकूल अशा भावांची जागृती टॉमसन समर्थपणे घडवून आणतो. पोप आदी समकालीन नव-अभिजाततावादी कवींहून टॉमसनची संवेदनशीलता काहीशी वेगळी होती. टॉमसनच्या काळातील इंग्रजी कविता कलात्मक निसर्गवर्णनांना पारखी झालेली असताना *द सीझन्स* मधून टॉमसनने घडविलेले निसर्गदर्शन आणि दिलेला भावप्रत्यय इंग्रजी काव्यातील एका लक्षणीय नव-प्रवृत्तीचा द्योतक होता. तथापि नित्युपदेशाची व मानवजातीसंबंधी सर्वसाधारण स्वरूपाची विधाने करण्याची नव-अभिजाततावादी कवींची प्रवृत्ती टॉमसनमध्येही आहेच. टॉमसनच्या शब्दकळेवर मिल्टनचा प्रभाव आहे. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात इंग्रजी साहित्यात उदयास आलेल्या स्वच्छंदतावादी संप्रदायाच्या काव्याची पूर्वचिन्हे टॉमसनच्या काव्यात काही समीक्षकांना जाणवतात. 'द कासल ऑफ इंडोलन्स' ही टॉमसनची दुसरी उल्लेखनीय कविता ९ ओळींच्या स्पेन्सरिअन वृत्तात लिहिलेली असून तिच्यावर स्पेन्सरचा प्रभाव आहे. यांशिवाय 'रूल! ब्रिटानिया', 'लिबर्टी' ह्यांसारख्या कविता आणि काही नाटके त्याने लिहिली. तत्कालीन वैज्ञानिक प्रगतीबद्दल त्याला आस्था होती. 'पोएम सेक्रिड टू द मेमरी ऑफ सर आयझॅक न्यूटन' ही त्याची कविता त्या दृष्टीने उल्लेखनीय आहे.

रिचमंड येथे तो निधन पावला. १७५० मध्ये त्याचे समग्र साहित्य ४ खंडांत प्रसिद्ध झाले.

संदर्भ : 1. Hill, G. B. Ed. *Lives of the Poets, Vol. III*, Oxford, 1905. 2. McKillop, A. D. *The Background of Thomson's 'Seasons'*, Minneapolis, 1942. 3. Robertson, J. L. *Poetical Works of James Thomson*, London, 1908.

देवधर, वा. चिं.

टॉमसन, जेम्स–२ : (२३ नोव्हेंबर १८३४–३ जून १८८२). स्कॉटिश कवी. 'बी. व्ही.' ह्या टोपण नावाने त्याने इंग्रजीतून लेखन केले. पोर्ट ग्लासगो, स्कॉटलंड येथे तो जन्मला. सैनिकी शाळेत काही काळ त्याने अध्यापकाची नोकरी केली. तथापि शिस्तभंगाच्या आरोपावरून तेथून त्याला काढून टाकण्यात आले. ब्रॅडलॉ ह्या विचारवंताच्या प्रभावाने *नॅशनल रिफॉर्मर* ह्या साप्ताहिकात त्याने लेखन केले आणि विचारस्वातंत्र्याचा पुरस्कार केला. 'द सिटी ऑफ ड्रेडफुल नाइट' ह्या काव्यामुळे तो आज मुख्यतः ओळखला जातो. *नॅशनल रिफॉर्मर* ह्याच साप्ताहिकात १८७४ मध्ये प्रथम प्रसिद्ध झालेल्या ह्या कवितेत शहरी जीवनातील माणुसकीचा अभाव, भकासपणा आणि भेसूरपणा प्रभावीपणे वर्णिला आहे. त्यात नैराश्य व नास्तिकता प्रभावीपणे व्यक्त झालेली आहे. *व्हेन्स स्टोरीज अँड अदर पोएम्स* (१८८१) आणि *इन्सोम्निआ* (१८८२) हे त्याचे काही काव्यसंग्रह. *सटायर्स अँड प्रोफेनिटीज* (१८८४) ह्या नावाने त्याचे गद्यलेखन संग्रहीत करण्यात आलेले आहे. लंडन येथे तो निधन पावला.

देशपांडे, मु. गो.

टॉमसन, सर जॉर्ज पॅजेट : (३ मे १८९२–). ब्रिटिश भौतिकीविज्ञ. मुक्त इलेक्ट्रॉनांच्या कणात्मक वर्तनाबरोबरच त्यांना तरंगांचे गुणधर्मही असतात, असे प्रत्यक्ष प्रायोगिक पद्धतीने त्यांनी सिद्ध केले. सी. जे. डेव्हिसन यांनीही स्वतंत्रपणे हाच निष्कर्ष काढलेला

होता, परंतु त्याकरिता निराळे तंत्र वापरले होते. या कार्याबद्दल टॉमसन व डेव्हिसन यांना १९३७ चे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक विभागून देण्यात आले. टॉमसन हे सुप्रसिद्ध भौतिकीविज्ञ जे. जे. टॉमसन यांचे पुत्र होत.

त्यांचा जन्म कैंब्रिज (इंग्लंड) येथे झाला व शिक्षण तेथील ट्रिनिटी कॉलेजमध्ये झाले. १९१३ मध्ये पदवी संपादन केल्यावर काही काळ वडिलांच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी संशोधन केले. पहिल्या महायुद्धात फ्रान्समध्ये आघाडीवर काम केल्यानंतर त्यांनी फार्नबरो येथे वायुगतिकी-संबंधी संशोधन केले. १९१७-१८ मध्ये अमेरिकेस गेलेल्या ब्रिटिश युद्ध समितीचे ते सदस्य होते. तेथे काही दिवस त्यांनी आर्. ए. मिलिकन या प्रसिद्ध शास्त्रज्ञांच्या हाताखाली संशोधन केले. युद्ध संपल्यावर त्यांनी कैंब्रिज येथे पुन्हा संशोधन सुरू केले व त्याच वेळी कॉर्पस ख्रिस्ती कॉलेजात १९२२ पर्यंत अध्यापन केले. पुढे ॲबर्डीन विद्यापीठात (१९२२–३०) व लंडन विद्यापीठाच्या इंपिरियल कॉलेजमध्ये (१९३०–५२) ते भौतिकीचे प्राध्यापक होते. दुसऱ्या महायुद्धात ते पुन्हा फार्नबरो येथे संशोधनासाठी गेले व त्याच वेळी पहिल्या ब्रिटिश अणुऊर्जा समितीच्या अध्यक्षपदावर त्यांची नेमणूक झाली. या समितीने अणुबाँबनिर्मितीच्या शक्यतेचा अहवाल तयार केला व टॉमसन यांनी तो अमेरिकेला सादर केला. १९४२ मध्ये हवाई खात्याच्या सल्लागार पदावर त्यांची नेमणूक झाली. ब्रिटिश अणुऊर्जा मंडळातर्फे औष्णिक अणुकेंद्रीय प्रक्रियांसंबंधी चाललेल्या संशोधनाचे ते सल्लागार होते. संयुक्त राष्ट्रांच्या अणुऊर्जा मंडळातील ब्रिटिश शिष्टमंडळाचेही ते सदस्य होते.

ॲबर्डीन येथे असताना टॉमसन यांनी धातूच्या अगदी पातळ पट्टिकांमधून जाणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांचा अभ्यास करण्यासाठी अनेक प्रयोग केले आणि त्या आधारे इलेक्ट्रॉनाचे कणात्मक व तरंगीय असे दुहेरी स्वरूप प्रस्थापित केले. या प्रयोगांत इलेक्ट्रॉनांच्या विवर्तनासाठी (पार्य वा अपार्य पदार्थांच्या कडेवरून जाताना होणाऱ्या दिशाबदलासाठी) त्यांनी वापरलेले तंत्र घन पदार्थांच्या पृष्ठभागाचा अभ्यास करण्यासाठी अतिशय उपयुक्त ठरलेले आहे.

लंडनच्या रॉयल सोसायटीने १९३० मध्ये टॉमसन यांची सदस्य म्हणून निवड केली आणि त्यांना ह्यूज (१९३६) व रॉयल (१९४९) या पदकांचा सन्मान दिला. १९४३ मध्ये त्यांना 'नाइट' हा किताब मिळाला. कैंब्रिज येथील कॉर्पस ख्रिस्ती कॉलेजाचे १९५२–६२ या काळात ते मास्टर होते. इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स (१९५८–६०) व ब्रिटिश ॲसोसिएशन फॉर द ॲडव्हान्समेंट ऑफ सायन्स (१९५९-६०) या संस्थांचे ते अध्यक्ष होते. टॉमसन यांनी लिहिलेले *ॲप्लाइड एरोडायनॅमिक्स* (१९१९), *वेव्ह मेकॅनिक्स ऑफ द फ्री इलेक्ट्रॉन* (१९३०), *द ॲटम* (१९३०; सहावी आवृत्ती, १९६२), *थिअरी अँड प्रॅक्टिस ऑफ इलेक्ट्रॉन डिफ्रॅक्शन* (डब्ल्यू. कॉक्रन यांच्याबरोबर, १९३९), *द फोअरसिएबल फ्यूचर* (१९५५), *द इन्स्पिरेशन ऑफ सायन्स* (१९६१) आणि *जे. जे. टॉमसन अँड द कॅव्हेंडिश लॅबोरेटरी इन हिज डेज* (१९६५) हे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. त्यांनी आपल्या वडिलांचा *कंडक्शन ऑफ इलेक्ट्रिसिटी थ्रू गॅसेस* (दोन खंड; तिसरी आवृत्ती, १९२८–३३) हा ग्रंथ सुधारण्यासही मदत केली.

भदे, व. ग.

टॉमसन, सर जोझेफ जॉन : (१८ डिसेंबर १८५६–३० ऑगस्ट १९४०). ब्रिटिश भौतिकीविज्ञ. इलेक्ट्रॉनाचे शोधक व १९०६ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म मँचेस्टरजवळील चीटम हील येथे झाला. त्यांचे शिक्षण ओवेन्स कॉलेज (मँचेस्टर) व ट्रिनिटी कॉलेज (कैंब्रिज) येथे झाले. ते कैंब्रिज विद्यापीठात प्रायोगिक भौतिकीचे प्राध्यापक (१८८४–१९१९) व ट्रिनिटी कॉलेजाचे 'मास्टर' (१९१८–४०) होते. लंडनच्या रॉयल इन्स्टिट्यूटचेही ते भौतिकीचे सन्माननीय प्राध्यापक होते.

चक्राकार फिरणाऱ्या कड्यांसंबंधी १८८३ मध्ये लिहिलेल्या लेखाबद्दल त्यांना ॲडॅम्स पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. प्रारंभी त्यांनी वायूंमधील विद्युत् संवहनासंबंधी संशोधन केले. १८९५ साली क्ष-किरणांचा शोध लागल्यावर टॉमसन यांनी अर्नेस्ट रदरफर्ड यांच्याबरोबर क्ष-किरणांच्या सान्निध्यामुळे वायूंच्या संवाहकतेत होणाऱ्या बदलासंबंधी संशोधन केले. त्यानंतर ⇨ *ऋण किरणां*संबंधी प्रयोग करून हे किरण ऋण विद्युत् भारित कणांचे बनलेले आहेत, असे त्यांनी सिद्ध केले. १८९७ मध्ये त्यांनी या कणांचा विद्युत् भार (e) व त्याचे द्रव्यमान (m) यांचे गुणोत्तर मोजले. विल्सन बाष्प कोठीचा [→ कण अभिज्ञातक] उपयोग करून या कणाचा विद्युत् भारही त्यांनी मोजला. यावरून अणूपेक्षाही ल्हान कण अस्तित्वात आहेत, हा महत्त्वाचा निष्कर्ष त्यांनी काढला. या त्यांच्या कार्यामुळे उप-आणवीय (अणूतील घटकांसंबंधीच्या) भौतिकीचे विस्तीर्ण क्षेत्र संशोधनास खुले झाले. ⇨ *धन किरणां*च्या साहाय्याने निरनिराळ्या मूलद्रव्यांचे समस्थानिक (तोच अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) ओळखण्याची एक पद्धत त्यांनी शोधून काढली व तीमुळे ⇨ *द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान* ही भौतिकीची नवीनच शाखा निर्माण झाली. या पद्धतीचा उपयोग करून किरणोत्सर्गी (भेदक कण अथवा किरण बाहेर टाकण्याचा गुणधर्म) नसलेल्या समस्थानिकाचे (निऑनाच्या समस्थानिकाचे) अस्तित्व टॉमसन यांनीच प्रथम सिद्ध केले.

टॉमसन हे १८८४–१९१८ या काळात कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेचे प्रमुख होते व त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली ही प्रयोगशाळा भौतिकीच्या संशोधनाचे एक जागतिक केंद्र म्हणून नावारूपास आली. वायूंच्या विद्युत् संवहनासंबंधी केलेल्या महत्त्वाच्या सैद्धांतिक आणि प्रायोगिक कार्याबद्दल त्यांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. रॉयल सोसायटीने १८८४ साली त्यांची सदस्य म्हणून निवड केली व रॉयल (१८८४), ह्यूज (१९०२) व कॉप्ली (१९१४) या पदकांचा त्यांना सन्मान दिला. ते रॉयल सोसायटीचे १९१५–२० या काळात अध्यक्ष होते. ब्रिटिश सरकारने त्यांना 'नाइट' (१९०८) व 'ऑर्डर ऑफ मेरिट' हे किताब देऊन त्यांच्या कार्याचा गौरव केला. विद्युत् चुंबकत्व व इतर विषयांसंबंधीचे त्यांचे २३० निबंध व १३ ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. त्यांपैकी *नोट्स ऑन रिसेंट रिसर्चेस इन इलेक्ट्रिसिटी अँड मॅग्नेटिझम* (१८९३), *ए टेक्स्टबुक ऑफ फिजिक्स* (जे. एच्. पॉयटिंग यांच्याबरोबर, ४ खंड), *एलेमेंट्स ऑफ द मॅथेमॅटिकल थिअरी ऑफ इलेक्ट्रिसिटी अँड मॅग्नेटिझम* (१८९५; पाचवी आवृत्ती, १९२१) आणि *कंडक्शन ऑफ इलेक्ट्रिसिटी थ्रू गॅसेस* (१९०३; जी. पी. टॉमसन या आपल्या मुलाच्या मदतीने दोन खंडांत काढलेली सुधारित आवृत्ती, १९२८–३३) हे ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहेत. ते कैंब्रिज येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

टॉमसनाइट : झिओलाइट गटातील खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, क्वचित आढळतात [→ स्फटिकविज्ञान]. स्तंभाकार व अरीय पुंजक्यांच्या, संहत व संधितांच्या रूपात आढळते. ⇨ *पाटन* (010) चांगले. भंजन खडबडीत ते अर्धशंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. ठिसूळ. कठिनता ५–५·५. वि. गु. २·३. चमक काचेसारखी ते काहीशी मोत्यासारखी. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रंग पांढरा, तांबूस, हिरवट, उदी. कस रंगहीन. तापमानात योग्य तऱ्हेने बदल झाल्यास त्याच्या स्फटिकावर विद्युत् भार निर्माण होतात म्हणजे ते उत्तापविद्युतीय गुणधर्माचे असते.

रा. सं. $(Ca,Na)_6Al_8(Al,Si)_2Si_{10}O_{40}\cdot12H_8O$.

हे बेसाल्ट खडकातील पोकळ्यांत व भेगांमध्ये इतर झिओलाइटां-बरोबर परंतु विरळाच आढळते. टॉमस टॉमसन या स्कॉटिश रसायन-शास्त्रज्ञांच्या नावावरून टॉमसनाइट हे नाव पडले.

पहा : झिओलाइट गट.

ठाकूर, अ. ना.

टॉमॉनागा, शिन-इचिरो : (३१ मार्च १९०६–). जपानी भौतिकीविज्ञ. १९६५ सालचे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक पुंज (क्वांटम) विद्युत् गतिकीतील (पुंज सिद्धांतावर आधारलेल्या, इलेक्ट्रॉन वगैरे विद्युत् भारित मूलकणांच्या गतीविषयक शास्त्रातील) संशोधनाबद्दल त्यांना अमेरिकन भौतिकीविज्ञ आर्. पी. फाइनमन व जे. एस्. श्विंगर यांच्या समवेत विभागून मिळाले.

त्यांचा जन्म टोकिओ येथे झाला. १९२९ साली क्योटो विद्यापीठा-तून आणवीय भौतिकी या विषयातील पदवी संपादन करून त्यांनी काजूरो टोमाकी प्रयोगशाळेत हीडेकी यूकावा यांच्याबरोबर साहाय्यक म्हणून तीन वर्षे काम केले. १९३२ साली टोकिओ येथील सायन्स रिसर्च इन्स्टिट्यूट या संस्थेत त्यांची बदली होऊन तेथे योशिओ निशिना यांच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी संशोधन केले. १९३७–३९ या काळात त्यांनी लाइपसिक विद्यापीठ (जर्मनी) येथे डब्ल्यू. के. हायझेनबेर्क यांच्या मार्गदर्शनाखाली संशोधन केले. १९३९-४० मध्ये इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिकल अँड केमिकल रिसर्च, टोकिओ येथे साहाय्यक; टोकिओ बूनरिका विद्यापीठात १९४० साली व्याख्याते व १९४१ साली प्राध्यापक म्हणून त्यांच्या नेमणुका झाल्या. १९४९-५० या काळात त्यांनी इन्स्टिट्यूट फॉर ॲडव्हान्स स्टडी, प्रिन्स्टन (अमेरिका) येथे अध्या-पन केले. त्यांनी १९४९–६९ या काळात टोकिओ युनिव्हर्सिटी ऑफ एज्युकेशनमध्ये भौतिकीचे प्राध्यापक म्हणून काम केले व याच विद्या-पीठाचे १९५६–६२ या काळात ते अध्यक्ष होते. १९६३–६९ मध्ये त्यांनी इन्स्टिट्यूट ऑफ ऑप्टिकल रिसर्च या संस्थेचे संचालकपद भूषविले. १९६३–६९ मध्ये ते जपान सायन्स कौन्सिलचे अध्यक्ष होते.

जेम्स मॅक्सवेल यांच्या रूढ भौतिकीय सिद्धांतात सुधारणा करून पी. एम्. एस्. डिरॅक वगैरे शास्त्रज्ञांनी पुंज विद्युत् गतिकीचे काही सिद्धांत मांडले होते; पण ते प्रयोगाच्या कसोटीला उतरले नव्हते. टॉमॉनागा यांचे सुधारित सिद्धांत ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*शी सुसंगत असून प्रयोगाच्या कसोटीलाही ते उतरतात. मूलकणांमध्ये परस्परक्रिया झाल्यास त्यांचे द्रव्यमान व विद्युत् भार यांत होणाऱ्या बदलांचे गणित करण्यात येणाऱ्या अडचणी टॉमॉनागा यांच्या संशोधनामुळे दूर झाल्या. न्यूट्रॉनांसंबंधीच्या सिद्धांतावरील त्यांच्या निबंधामुळे पुंज गतिकीय आणि मासा व कोटानी यांच्या सहकार्याने केलेल्या संशोधनामुळे विद्युत् चुंबकत्व या विषयांत त्यांनी मौलिक भर घातली.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना जपान ॲकॅडेमीचे पारितोषिक (१९४८), ऑर्डर ऑफ कल्चर (१९५२) व लमनॉसॉव्ह पदक (रशिया, १९६४) हे बहुमान मिळाले. इंग्रजीमध्ये भाषांतरित झालेला *क्वॉटम मेकॅनिक्स* (भाग १, १९६२; भाग २, १९६६) हा त्यांचा ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहे.

फरांदे, र. कृ.

टॉम्पसन, फ्रान्सिस : (१८ डिसेंबर १८५९ – १३ नोव्हेंबर १९०७). इंग्रज कवी. प्रेस्टन, लँकाशर येथे जन्मला. वैद्यकाचा अभ्यास करण्यासाठी मँचेस्टर येथे तो गेला; तथापि साहित्यात अधिक रमला. वैद्यकाच्या परीक्षेत तीन वेळा अपयश आल्याने १८८५ मध्ये उदरनिर्वाहाचे काही साधन शोधावे, म्हणून तो लंडनला आला. तेथे हलाखीचे जीवन त्याला कंठावे लागले, प्रकृती बिघडली; अफूचे व्यसनही जडले. विल्फ्रिड मेनल ह्या इंग्रज पत्रकाराने आणि त्याची पत्नी ॲलिस मेनल या कवयित्रीने त्याला त्याचा पहिला कवितासंग्रह काढण्यासाठी मदत केली.

पोएम्स (१८९३) हा त्याचा पहिला कवितासंग्रह. त्यानंतर *सिस्टर सॉँग्ज* (१८९५), *न्यू पोएम्स* (१८९७) हे त्याचे कवितासंग्रह प्रसिद्ध झाले.

टॉम्पसन हा रोमन कॅथलिक होता आणि त्या पंथाच्या निष्ठेची प्रभावी अभिव्यक्ती त्याच्या काव्यातून स्पष्टपणे दिसून येते; गूढगुंजनाची प्रवृत्ती प्रत्ययास येते; काही कविता दुर्बोधही वाटतात. 'हाउंड ऑफ हेवन' ही त्याची विशेष प्रसिद्ध कविता. मनुष्याच्या आत्म्याचा पाठपुरावा करणारे ईश्वरी प्रेम हा ह्या कवितेचा विषय. त्याने गद्यलेखनही केले आहे. त्यात त्याने शेलीवर लिहिलेला निबंध विशेष उल्लेखनीय आहे.

१८९३ ते १८९७ पर्यंतचा जवळजवळ सर्व काळ त्याने उत्तर वेल्समधील एका फ्रान्सिस्कन मठात काढला. लंडनमध्ये क्षयाने त्याचे निधन झाले.

बापट, गं. वि.

टॉम्पसन, सर बेंजामिन : (काउंट फोन रम्फर्ड; २६ मार्च १७५३–२१ ऑगस्ट १८१४). ब्रिटिश-अमेरिकन शास्त्रज्ञ. उष्णतेसंबंधीच्या संशोधनाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म वूबर्न (मॅसॅचूसेट्स) येथे झाला. त्यांचे पारंपरिक असे फारसे शिक्षण झाले नाही. तथापि त्यांच्या उद्योगप्रिय व चिकाटीच्या स्वभावामुळेच त्यांना शास्त्रीय संशोधन करणे शक्य झाले. सेलेम येथे १७७६ मध्ये त्यांनी मालाच्या वखारीत उमेदवारी करण्यास सुरुवात केली व तेथेच त्यांना रसायनशास्त्रात व यांत्रिक प्रयोगांत गोडी निर्माण झाली. अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धात ब्रिटिशांशी सहकार्य केल्यामुळे १७७६ मध्ये त्यांना अमेरिका सोडून लंडनला यावे लागले व तेथे त्यांना परराष्ट्र खात्यात नोकरी मिळाली. चार वर्षांतच बढती मिळून ते खात्याचे उपसचिव झाले. या काळातही त्यांनी बंदुकांची रचना, बंदुकीच्या दारूच्या स्फोटात निर्माण होणारी प्रेरणा, सागरी संदेशवहन पद्धती इ. बाबतींत विशेष रस घेतला. १७८१ साली त्यांची रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून निवड झाली.

त्यानंतर काही काळ त्यांनी ऑस्ट्रियात व बव्हेरियात नोकरी पत्क-रली. बव्हेरियात त्यांनी सैन्याची पुनर्घटना करण्यास व औद्योगिक कामगारांची परिस्थिती सुधारण्यास मदत केली. तसेच *फिलॉसॉफिकल ट्रॅन्झॅक्शन्स* या नियतकालिकात कित्येक निबंधही लिहिले. त्याच वेळी इंग्लंडचे राजे तिसरे जॉर्ज यांनी त्यांना 'नाइट' हा किताब दिला व ब्रिटिश सरकारच्या परवानगीने त्यांनी म्यूनिक येथे अकरा वर्षे बव्हे-रियन सरकारच्या नागरी व लष्करी खात्यांत नोकरी केली. १७९३ मध्ये बव्हेरियाच्या राजांनी टॉम्पसन यांना 'काउंट' हा किताब दिला व त्यांनी आपल्या पत्नीच्या कुटुंबियांच्या अमेरिकेतील रम्फर्ड या गावावरून रम्फर्ड हे पद धारण केले.

टॉम्पसन १७९५ साली इंग्लंडला परत आले व तेथे इमारती गरम ठेवण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या शेकोट्या व धुराच्या चिमण्या यांसंबंधी संशोधन करून त्यांच्या बांधकामाकरिता त्यांनी उपयुक्त सूचना केल्या. १७९८ मध्ये त्यांनी घर्षणामुळे उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेसंबंधीचा आपला सुप्रसिद्ध निबंध रॉयल सोसायटीपुढे मांडला. 'उष्णता ही गतीमुळे निर्माण होते' हा क्रांतिकारक विचार मांडून त्यांनी 'उष्णता हा भौतिक पदार्थ आहे' (कॅलरिक सिद्धांत) ह्या त्या काळच्या प्रचलित विचारास मोठा विरोध केला [→ उष्णता]. पदार्थांचे बल, बंदुकीच्या दारूची स्फोटक प्रेरणा व प्राक्षेपिकी (दारूच्या साहाय्याने क्षेपित केलेल्या वस्तूच्या गतीसंबंधीचे शास्त्र) यांसंबंधीच्या त्यांच्या संशोधना-मुळे तोफखान्यांमध्ये बरीच सुधारणा झाली.

टॉम्पसन यांनी जोसेफ बँक्स यांच्या सहकार्याने १७९९ मध्ये रॉयल इन्स्टिट्यूशनची योजना आखली व तिची स्थापना करण्यास मदतही केली. त्यांनी रॉयल सोसायटीचे रम्फर्ड पदक सुरू केले व त्याचा

त्यांनाच पहिला बहुमान मिळाला. तसेच अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स ॲंड सायन्सेस या संस्थेचे रम्फर्ड पदक व हार्व्हर्ड विद्यापीठातील रम्फर्ड प्राध्यापकपद त्यांनी सुरू केले. त्यांचे संपूर्ण शास्त्रीय कार्य अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स ॲंड सायन्सेसने १८७०–७५ मध्ये प्रसिद्ध केले. १८०४ साली त्यांनी पॅरिसला प्रयाण केले. पॅरिसजवळील ओटई येथे ते मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

टॉम्स्क : रशियाच्या टॉम्स्क कारभार विभागाचे ठाणे. लोकसंख्या ३,८६,००० (१९७४). हे छोटे नदीबंदर टॉम नदीच्या उजव्या तीरावर, टॉम-ओब संगमापासून ४३ किमी.वरच्या बाजूस, नोव्होसिबिर्स्कच्या ईशान्येस २०० किमी., ट्रान्स-सायबीरियन रेल्वेच्या एका फाट्यावर असून सायबीरियातील मोठे औद्योगिक केंद्र आहे. येथे गोलक धारवा (बॉल बेअरिंग्ज), विजेची सामग्री, आगपेट्या, पेन्सिली, रंजके व रंगलेप, पादत्राणे, घरगुती सामान, विजेचे दिवे, रबराच्या वस्तू, आटा, विमानाची एंजिने, धातुसामान, सिगारेटी, मद्य, मांस, वनस्पती तेले इत्यादींचे कारखाने असून धान्य, गुरेढोरे, लोणी, मासे, लाकूड, कातडी वगैरेंचा मोठा व्यापार चालतो. १६०४ मध्ये नदी-उताराच्या संरक्षणार्थ बांधलेल्या किल्ल्याच्या निमित्ताने वसलेले हे गाव १८२४ मध्ये सोन्याच्या शोधामुळे भरभराटीस आले; परंतु सोने संपल्यामुळे व ट्रान्स-सायबीरियन रेल्वे सु. ८६ किमी. दक्षिणेकडून गेल्यामुळे त्याचे महत्त्व कमी झाले. हा लोहमार्ग ओब नदी ओलांडतो तेथील नोव्होसिबिर्स्कने याला मागे टाकले. तथापि विद्यापीठ (१८८८), तंत्रनिकेतन व वैद्यक, वाहतूक, बांधकाम अभियांत्रिकी, शिक्षक-प्रशिक्षण, रसायन इ. विषयक विद्यालयांमुळे आणि ग्रंथालये, संग्रहालये, बगीचे इत्यादींमुळे याचे शैक्षणिक व सांस्कृतिक केंद्र म्हणून महत्त्व वाढले.

लिमये, दि. ह.

टॉयन्बी, आर्नल्ड : (२३ ऑगस्ट १८५२–९ मार्च १८८३). सुप्रसिद्ध इंग्रज समाजसुधारक आणि अर्थशास्त्रज्ञ. लंडन येथे जन्म. लहानपणापासूनच आर्नल्डवर आपल्या शल्यचिकित्सक वडिलांच्या बुद्धिमत्तेचा व विचारांचा प्रभाव होता. नाजुक प्रकृतीमुळे त्याला उच्च शिक्षण घेणे जमले नाही. वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षी ऑक्सफर्डच्या 'पेम्ब्रोक महाविद्यालया'त प्रवेश. तेथून तो बेल्यल महाविद्यालयात गेला. १८७८ मध्ये तेथेच अर्थशास्त्र व आर्थिक इतिहास या विषयांच्या अध्यापनास प्रारंभ.

उच्च पातळीची बुद्धिमत्ता, संतवत् चारित्र्य, सत्यावरील निष्ठा आणि कामगार व सार्वजनिक कल्याणाकरिता जीवन समर्पण करण्याची वृत्ती, ह्यांमुळे समकालीनांवर टॉयन्बीचा फार मोठा प्रभाव पडला. त्याचा ऑक्सफर्डमधील मित्र ॲल्फ्रेड मिल्नर याच्या मते धर्माकरिता टॉयन्बी समाजसुधारक झाला व समाजसुधारणांसाठी तो अर्थशास्त्रज्ञ झाला. आपल्या ३१ वर्षांच्या अल्प जीवनकाळात टॉयन्बीने कामगारांसाठी घरे व उद्याने, मुक्त वाचनालये आणि अन्य सुधारणा ह्यांचा सातत्याने पाठपुरावा केला. गरीबांच्या कायद्याचा पालक, सहकारी संस्थांचा आश्रयदाता व चर्चसुधारक म्हणून त्याने मोठे कार्य केले. त्याचे आणखी एक महत्त्वाचे कार्य म्हणजे सामाजिक सुधारणांवर न्यूकॅसल, शेफील्ड व लंडन या औद्योगिक शहरांमधून कामगारांसाठी त्याने दिलेली अनेक व्याख्याने. तीच त्याच्या मृत्यूनंतर *लेक्चर्स ऑन द इंडस्ट्रियल रेव्होल्यूशन ऑफ द एटींथ सेंचरी इन इंग्लंड* या नावाने ग्रंथबद्ध झाली (१८८४). १९५६ मध्ये याच ग्रंथाची दुसरी आवृत्ती *द इंडस्ट्रियल रेव्होलूशन* या शीर्षकाने प्रसिद्ध झाली असून तिला टॉयन्बीचा पुतण्या सुविख्यात इतिहासज्ञ आर्नल्ड जोसेफ टॉयन्बी, यांची प्रस्तावना आहे. एका अत्यंत महत्त्वपूर्ण क्षेत्राची अतिकुशलतेने केलेली पूर्वपाहणी या दृष्टीने एका तरुण व्यक्तीने लिहिलेल्या ह्या आद्यग्रंथाचे महत्त्व कायम टिकणारे आहे, असा अभिप्राय इतिहासज्ञ टॉयन्बींनी या ग्रंथाला लिहिलेल्या आपल्या प्रस्तावनेत व्यक्त केला आहे. *इंडस्ट्रियल रेव्होलूशन* (औद्योगिक क्रांती) ही संज्ञा प्रथम आर्नल्ड टॉयन्बीने वापरली व पुढे ती सर्वत्र रूढ झाली.

औद्योगिक इतिहासाचे समग्र समीक्षण करून आणि ॲडम स्मिथ, मॅल्थस व रिकार्डो यांच्या विचारांवर पडलेल्या तत्कालीन परिस्थितीचे परिणाम सुस्पष्ट करून टॉयन्बीने सनातन अर्थशास्त्रज्ञांच्या सिद्धांतांची सापेक्षता दाखविली आहे. आर्थिक धोरणांचे परिशीलन ऐतिहासिक परिस्थितीच्या संदर्भातून केले जावे, असे त्याचे मत होते. लोकशाही राज्यपद्धतीत संपत्तीची सुयोग्य विभागणी करता येईल की नाही, अशी समस्या मनुष्यापुढे निर्माण झाली असून ती सोडविणे त्याला भाग आहे, असे टॉयन्बीचे मत होते. तत्कालीन सामाजिक अवस्थेमध्ये एकूण सुधारणा होणे शक्य आहे असा आशावाद त्याने व्यक्त केला असून, १८४६ पासून खुला व्यापार, कामगारकायदे, कामगारसंघटना आणि सहकारी समित्या ह्यांमुळे कामगारांच्या वेतनात बऱ्याच प्रमाणात वाढ झाल्याचे दाखवून दिले आहे. नैतिक प्रगती व स्वावलंबन ह्यांची कास धरल्यास पुष्कळच मिळविता येईल, असाही आशावाद टॉयन्बीने व्यक्त केला असून सरकारी मालकी व सार्वजनिक गृहनिवसन ह्यांचा अधिक विस्तार झाला पाहिजे, असे म्हटले आहे. असे असले, तरी टॉयन्बी समाजवादी नाही; कारण खाजगी मालमत्तेस त्याची मान्यता आणि तिचा विध्वंस व नाश यांस त्याचा विरोध आहे. मार्क्सवादाला टॉयन्बीचा विरोध होता; कारण श्रम व भांडवल या दोन्ही उत्पादन घटकांचे हित सहकारातच आहे, असा त्याचा दृढ विश्वास होता.

वयाच्या अवघ्या एकतिसाव्या वर्षी मस्तिष्कज्वराने टॉयन्बी विंबल्डन येथे मृत्यू पावला. टॉयन्बीच्या स्मरणार्थ सॅम्युएल बार्नेट याने लंडनच्या पूर्व भागात व्हाइट चॅपल येथे १८८४ मध्ये एक सामाजिक वसाहत स्थापन करून तिला 'टॉयन्बी हॉल' असे नाव दिले. या वसाहतीत ऑक्सफर्ड-केंब्रिज विद्यापीठांतील विचारवंतांना सामाजिक परिस्थितीचा अभ्यास करण्यासाठी निमंत्रित करण्यात आले; तेथे स्थानिक-सामाजिक परिस्थितिविषयक सांख्यिकीचे संकलन, प्रौढ शिक्षणाचा विकास इ. कार्यक्रमांना सुरुवात झाली. अलीकडे टॉयन्बी हॉल म्हणजे नागरिकांना सामाजिक आणि कायदेविषयक मोफत सल्ला देणारे केंद्र, अपंग बालसाहाय्य केंद्र, वृद्ध कल्याणसेवा केंद्र तसेच प्रौढांसाठी व बालांसाठी चित्रपटगृहे अशी बहु-उद्देशी कार्यसंस्थाच बनली आहे.

संदर्भ : 1. Milner, Alfred, *Arnold Toynbee*, London, 1901. 2. Montagu, Ashley, Ed. *Toynbee and History*, Boston, 1956.

गद्रे, वि. रा.

टॉयन्बी, आर्नल्ड जोसेफ : (१४ एप्रिल १८८९–२२ ऑक्टोबर १९७५). जगप्रसिद्ध इंग्रज इतिहासकार. आर्नल्ड टॉयन्बी ह्या अर्थशास्त्रज्ञाचा पुतण्या. लंडन येथे जन्म. विंचेस्टर व बेल्यल महाविद्यालयांत (ऑक्सफर्ड विद्यापीठ) शिक्षण घेऊन ते ऑक्सफर्ड विद्यापीठात संशोधन अधिछात्र म्हणून काम करू लागले. तत्पूर्वी काही दिवस त्यांनी अथेन्समधील ब्रिटिश पुरातत्त्वीय विद्यालयात अध्ययन केले. तेथे आलेल्या अनुभवांतूनच त्यांची पुढे इतिहासाच्या तत्त्वज्ञानाची भूमिका तयार झाली. पुढे १९१९ मध्ये ते आधुनिक ग्रीक भाषा व इतिहास ह्या विषयांत लंडन विद्यापीठात प्राध्यापक झाले. तेथे त्यांनी १९२४ पर्यंत काम केले. नंतर १९२५ मध्ये ते 'रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ इंटरनॅशनल अफेअर्स' ह्या संस्थेत संचालक झाले आणि त्याच वेळी 'लंडन स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स' या संस्थेत आंतरराष्ट्रीय इतिहास ह्या विषयाचा संशोधन-प्राध्यापक म्हणून त्यांनी अध्यापन व संशोधन करण्यास सुरुवात केली. ह्या दोन्ही पदांवर ते निवृत्त होईपर्यंत म्हणजे १९५६ पर्यंत होते. दरम्यान १९५० व १९५४ मध्ये त्यांनी

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानात अभ्यागत व्याख्याता म्हणून काम केले. १९५६ मध्ये अमेरिकेने 'ए चॅम्पीयन ऑफ ऑनर' म्हणून त्यांचा बहुमान केला. दोन्ही महायुद्धांच्या काळात ते ब्रिटिश परराष्ट्रखात्यात काम पाहत होते आणि १९१९ व १९४६ ह्या साली पॅरिस येथे भरलेल्या शांतता परिषदांत त्यांनी ब्रिटनच्या प्रतिनिधिमंडळातून भाग घेतला होता. दरम्यान आर्नल्ड टॉयन्बींनी १९१३ मध्ये रोझालिंड मरे ह्या युवतीशी लग्न केले. १९४६ मध्ये तिच्याशी त्यांनी घटस्फोट घेतला व आपल्याबरोबर काम करणाऱ्या मर्जेरी बोल्टर ह्या स्त्रीबरोबर दुसरा विवाह केला. निवृत्तीनंतर उर्वरित आयुष्य त्यांनी इतिहास-लेखन-संशोधनात व्यतीत केले.

आर्नल्ड जोसेफ टॉयन्बी

टॉयन्बींनी मुख्यत्वे इतिहास या विषयावरच बहुतेक पुस्तके लिहिली. त्यांपैकी *ए स्टडी ऑफ हिस्टरी* हा त्यांचा महत्त्वपूर्ण व प्रमुख ग्रंथ. या बारा खंडांच्या (१९३४–६१) भव्य व चिरस्थायी ग्रंथात त्यांनी आपल्या आयुष्यात इतिहासकार ह्या दृष्टीने जे काही संशोधन केले, त्यावरून तत्संबंधी काढलेली तात्त्विक अनुमाने मांडली आहेत. इतिहासाची उपपत्ती लावणे म्हणजे कोणत्याही संस्कृतीची वृद्धी, विकास, विघटन आणि विनाश ज्या नियमांना अनुसरून होतो, त्यांचा शोध घेणे होय, अशी टॉयन्बी ह्यांची भूमिका होती. त्यांच्या मते मानवी इतिहास हा अशा विकसित होत जाणाऱ्या आणि ऱ्हास पावणाऱ्या संस्कृतींचा इतिहास असतो, राष्ट्रांचा किंवा प्रदेशांचा नसतो. इतिहासाच्या दृष्टीने पाहता एकसंध संस्कृतीतील सामावलेल्या अनेक राष्ट्रांमध्ये आपण जे भेद पाडतो ते कृत्रिम असतात. अशा विकसित होऊन विघटित झालेल्या सव्वीस भिन्न संस्कृती टॉयन्बी ह्यांनी शोधून काढल्या आहेत किंवा मानल्या आहेत. ह्या संस्कृतींच्या इतिहासाचे समीक्षण केले, तर त्यांच्यात एक समान आकारबंध दिसून येतो आणि काही समान नियमांना अनुसरून त्यांचा विकास आणि अवनती झाल्याचे आढळते. त्यांचा उद्भव आणि विलय ह्या दोन बिंदूंमध्ये घडलेल्या त्यांच्या कारकीर्दीत एक समान लय प्रतीत होते, असा टॉयन्बी ह्यांचा निष्कर्ष होता. हा दृष्टिकोन काहीसा ओस्व्हाल्ट स्पेंग्लर ह्यांच्या दृष्टिकोनासारखा आहे; पण टॉयन्बी ह्यांनी त्याच्या समर्थनार्थ इतिहासातील अनेक घटनांच्या तपशिलांचा पुरावा देण्याचा प्रयत्न केला आहे. हा दृष्टिकोन स्पेंग्लरपेक्षा अधिक समृद्ध आहे. टॉयन्बी ह्यांना प्रतीत झालेली ही लय अशी की, प्रत्येक संस्कृतीला वृद्धीची आणि अवनतीची अवस्था असते; आपल्या वृद्धीच्या, विकासाच्या काळात संस्कृती स्वतःपुढील आव्हानांना परिणामकारक सर्जनशील रीतीने प्रतिसाद द्यायला समर्थ असते आणि अवनतीच्या काळात स्वतःपुढील संधींचा लाभ उठविण्याची, अडचणींवर मात करण्याची तिची कुवत मंदावते; पण ही वृद्धी किंवा अवनती सुसंगत रीत्या, सातत्याने होत नसते. उदा., विघटनाच्या अवस्थेतही कधी कधी संस्कृती एकाएकी पुनरुत्थानाची झलक दाखविते; पण त्यानंतर लगेच ती अधिक वेगाने अधोगतीकडे धावते. संस्कृतीच्या अवनतीची टॉयन्बी यांनी मांडलेली काही महत्त्वाची कारणे म्हणजे सामाजिक संस्थांचे जाड्य, संस्कृतीला सर्जनशीलतेचे भोगावे लागणारे अटळ प्रायश्चित्त, अंतर्गत व बाह्य कामगारवर्गांची झालेली वाढ आणि मूळच्या सर्जनशील असलेल्या अल्पसंख्य वर्गाचे वरचष्मा गाजवू पाहणाऱ्या अल्पसंख्य वर्गात झालेले रूपांतर ही होत. टॉयन्बींच्या इतिहासाच्या ह्या विवरणामागे एक गूढवादी, धर्मप्रधान दृष्टिकोन आहे, हे नमूद करणेही आवश्यक आहे. त्यांच्या *ए स्टडी ऑफ हिस्टरी* ह्या बारा खंडांच्या ग्रंथात हा दृष्टिकोन प्रतिभाशाली कल्पकतेने आणि समृद्ध पुराव्याच्या आधारे मांडण्यात आला आहे. ह्याबरोबरच इतिहासाच्या विकासाचे एकच समान सूत्र सर्वत्र आढळते, ह्या टॉयन्बींच्या मध्यवर्ती सिद्धांतावर कडाडून हल्लेही करण्यात आले आहेत. टॉयन्बींच्या लिखाणात तपशिलांच्या चुका तर आढळतात; पण त्याहीपेक्षा आपला सिद्धांत सिद्ध करण्यासाठी त्यांना पुराव्यांची ओढाताण करावी लागते, असे आक्षेप अनेक इतिहासकारांनी काढले आहेत. टॉयन्बींनी वरील पुस्तकांव्यतिरिक्त आणखी काही पुस्तके लिहिली. त्यांपैकी *नॅशनॅलिटी अँड वॉर* (१९१५), *द वेस्टर्न क्वेश्चन इन ग्रीस अँड टर्की* (१९२२), *ग्रीक हिस्टॉरिकल थॉट* (१९२४), *ग्रीक सिव्हिलिझेशन अँड कॅरॅक्टर* (१९२४), *सर्व्हे ऑफ इंटरनॅशनल अफेअर्स* (१९२३–२७), *जर्नी टू चायना* (१९३१), *ब्रिटिश कॉमनवेल्थ रिलेशन्स* (१९३४), *वॉर अँड सिव्हिलिझेशन* (१९५१), *द वर्ल्ड अँड द वेस्ट* (१९५३), *ॲन हिस्टॉरिकल ॲप्रोच टू रिलिजन* (१९५६), *द चॅलेंज ऑफ अवर टाइम* (१९६६) वगैरे काही ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत.

प्राध्यापकपदावरून निवृत्त झाल्यानंतर टॉयन्बींनी आपले सर्व लक्ष लेखनकार्यात केंद्रित केले. धर्म हाच एकमेव जागतिक ऐक्याचा मार्ग आहे, हे मत त्यांनी *ॲन हिस्टॉरिकल ॲप्रोच टू रिलिजन* या ग्रंथात मांडले, तर पूर्वीच्या संस्कृतींचा आकडा त्यांनी आपल्या *रिकंसिडरेशन्स* या *ए स्टडी ऑफ हिस्टरी*च्या शेवटच्या खंडात बदलला आणि त्यांतील १३ स्वतंत्र संस्कृत्या असून १५ अंकित संस्कृत्या होत्या, असे मत प्रतिपादन केले. तसेच जर अमेरिका व रशिया यांनी जागतिक ऐक्यासाठी एकमेकांत समन्वय साधला नाही, तर चीन जागतिक ऐक्याच्या बाबतीत पुढाकार घेईल. कारण त्याच्या ऐतिहासिक परंपरा आणि धर्म या गोष्टी सर्वांना आकर्षित करणाऱ्या आहेत.

संदर्भ : Wagar, W. W. *The City of Man : Prophecies of a World Civilization in Twentieth Century Thought*, New York, 1963.

देशपांडे, सु. र.

टॉरिडनियन संघ : स्कॉटलंडच्या वायव्येच्या डोंगराळ प्रदेशातील कँब्रियन-पूर्व (सु. ६० कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील गाळांच्या खडकांच्या गटाचे नाव. याच्यात मुख्यतः भरडकणी तांबडे वालुकाश्म व अर्कोज असून पिंडाश्म, कोणाश्म व शेल हे खडक तसेच वाऱ्याने गुळगुळीत झालेले गोटेही आढळतात. मात्र यात जीवाश्म (जीवांचे अश्मीभूत अवशेष) आढळले नाहीत. डायाबैग, ॲपलक्रोस व औल्टबिया असे याचे तीन विभाग पाडले आहेत. हा संघ लुइझिअन सुभाजा व पट्टिताश्म या रूपांतरित खडकांवर विसंगतपणे वसलेला असून कँब्रियन (सु. ६० ते ५१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील गाळ याच्यावर विसंगतपणे साचलेले आहेत. हे खडक कोणत्या परिस्थितीत निक्षेपित झाले (साचून तयार झाले) हे निश्चित समजलेले नाही; परंतु टेकड्यांनी वेढलेल्या द्रोणीत बहुधा थंड व वाळवंटी परिस्थितीमध्ये ते निक्षेपित झाले असावेत. स्कॉटलंडच्या वायव्य किनाऱ्यावरील टॉरिडन खाडीवरून या संघाचे नाव पडले असून खाडीभोवतीचे पुष्कळ डोंगर या खडकांचेच आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

टॉर्बर्नाइट : (कॉपर युरेनिनाइट, कॅल्कोलाइट). खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, छद्म चतुष्कोणी, चौकोनी वडीसारखे [→स्फटिकविज्ञान]. पत्र्यांच्या जुडग्यांच्या रूपातही आढळते. ⇨ *पाटन* (001) उत्कृष्ट. पत्रे ठिसूळ. कठिनता २–२.५. वि. गु. ३.२२. चमक हिऱ्यासारखी ते मोत्यासारखी. रंग पाचूसारखा किंवा गवतासारखा हिरवा. कस रंगापेक्षा फिकट. रा. सं. $Cu(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 8-12\ H_2O$. हे हवेत

उघडे राहिल्यास पाणी अंशतः निघून जाते. कधीकधी यात थोडे आर्सेनिक असते. हे ⇨ ऑटुनाइटाशी समविन्यासी (संरचनेच्या दृष्टीने सारखे) असते. युरेनियमाच्या मूळच्या खनिजांमध्ये बदल होऊन हे तयार होते. ऑटुनाइट व युरेनियमाच्या इतर खनिजांबरोबर हे आढळते. सॅक्सनी, बोहीमिया, कटांगा (झाईरे) इ. भागांत हे सापडते. हे युरेनियमाचे गौण धातुक (कच्च्या स्वरूपातील धातू) आहे. स्वीडिश रसायनशास्त्रज्ञ टॉर्बेन बॅरीमान यांच्यावरून टॉर्बनाईट हे नाव दिले आहे (१७९२).

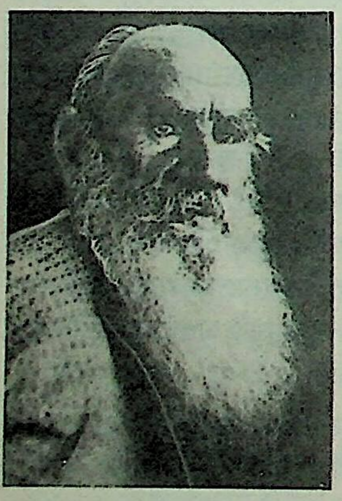
केळकर, क. वा.

टॉलस्टॉय, अलिक्सेई : (१० जानेवारी १८८३–२३ फेब्रुवारी १९४५). सोव्हिएट लेखक. न्यिकलायेफ्स्क (सध्याचे पूगचॉफ) येथे एका उमराव घराण्यात जन्म. सेंट पीटर्झबर्ग येथे त्याने अभियांत्रिकीचा अभ्यास केला. पहिल्या महायुद्धात त्याने युद्धवार्ताहर म्हणून काम केले. रशियन क्रांतीनंतर त्याने पॅरिस येथे वास्तव्य केले; पण १९२३ साली तो सोव्हिएट रशियात परतला.

द्येत्स्त्वो निकीति (१९२१, इं. भा. *निकिताज चाइल्डहूड*, १९४५) ही कथा त्याच्या बालपणाच्या अनुभवांवर आधारलेली आहे. *खझ्देनिये प सूकाम* (१९२०–४१, इं. भा. *द रोड टू कॅल्व्हरी*, १९४६) ही त्याची त्रिखंडात्मक कादंबरी महत्त्वपूर्ण मानली जाते. राज्यक्रांतीच्या व नंतरच्या यादवी युद्धाच्या काळातील रशियन लोकांचे जीवन तीत त्याने वर्णिले आहे. या कादंबरीच्या पहिल्या खंडातील रशियन बुद्धिवाद्यांच्या जीवनाचे चित्रण फार बोलके आहे. *प्योत्र I* (१९२९–४५, इं. भा. *पीटर द फर्स्ट*, १९५६) ही त्याची अपूर्ण ऐतिहासिक कादंबरी. ती रशियाचे युरोपीकरण झाले, त्या काळावर आधारलेली आहे. या दोन्ही कादंबऱ्यांना स्टालिन पारितोषिके लाभली. सोव्हिएट रशियामध्ये त्यास विशेष लोकप्रियता व मान्यता मिळाली. सोव्हिएट मतप्रणालीचे उत्कृष्ट विवरण करणारा लेखक म्हणून सोव्हिएट नेत्यांनी त्याचा गौरव केला. मॉस्को येथे त्याचे निधन झाले.

मेहता, कुमुद

टॉलस्टॉय, लीओ : (९ सप्टेंबर १८२८–२० नोव्हेंबर १९१०). सुप्रसिद्ध रशियन लेखक, तत्त्वज्ञ, प्रचारक आणि सुधारक. त्याचा जन्म तूला प्रांतातील यास्नया पल्याना या जहागिरीच्या ठिकाणी एका श्रीमंत सरदार घराण्यात झाला. कझॅन विद्यापीठात १८४४ ते १८४७ पर्यंत शिक्षण झाल्यावर त्याने कॉकेशसमध्ये सैन्यात नोकरी केली. क्रिमियन युद्धात सिव्हॅस्तपोलच्या लढाईत त्याने भाग घेतला. त्यानंतर तो मुख्यतः मॉस्को व पीटर्झबर्ग येथील आपल्या घराण्याच्या जहागिरीच्या ठिकाणीच राहिला. १८६२ मध्ये त्याचा सोन्या (सोफ्या) ह्या मध्यम वर्गीय मुलीशी विवाह झाला होता. विवाहोत्तर पहिली १५ वर्षे सुखाची गेली. ह्या काळात त्याला १३ अपत्येही झाली. तथापि त्याने स्वीकारलेल्या विशिष्ट धार्मिक-नैतिक जीवननिष्ठेमुळे त्याच्या कौटुंबिक जीवनात ताण निर्माण झाले. १८५२ मध्ये प्रकाशित झालेली टॉलस्टॉयची पहिली लेखनकृती *द्येत्स्त्व* (इं. शी. चाइल्डहूड) ही त्याच्या आत्मचरित्रात्मक ग्रंथत्रयीचा पहिला भाग होती; ह्या कृतीतून तरुण टॉलस्टॉयच्या बुद्धीची व विचारांची प्रगल्भता लगेच नजरेस येते.



लीओ टॉलस्टॉय

आत्मचरित्राचे दुसरे दोन भाग, *ओत्रोचिस्त्व* (इं. शी. बॉयहूड) आणि *यूनस्त्* (इं. शी. यूथ), अनुक्रमे १८५४ व १८५६ मध्ये प्रसिद्ध झाले. या त्रयीत, त्याचप्रमाणे *उत्रो पमेश्चिका* (इं. शी. मॉर्निंग ऑफ अ लँडलॉर्ड) आदी आपल्या आधीच्या लेखनकृतींतून टॉलस्टॉयने सामान्य माणसाचे जीवन आणि सरदार-जमीनदार आदींशी त्याचा संघर्ष यांचे चित्रण करण्यावरच आपले लक्ष केंद्रित केले आहे. क्रिमियन युद्धात याने प्रत्यक्ष भाग घेतल्यामुळे आपल्या *सिवास्तोपल्स्कीये रस्काझी* (इं. शी. सिव्हॅस्तपोल स्टोरीज) मध्ये सदर युद्धाचे यथार्थ चित्र रेखाटण्यास त्यास मदत झाली. युद्धासंबंधीचा लेखी पुरावा या दृष्टीने या कथांचे महत्त्व आहेच; पण त्याशिवाय या कथांतून सदर युद्धातील वीरांच्या मनोव्यापारांचे ठळक विश्लेषणही केलेले दिसते. हाच प्रकार १८६३ साली तरुण टॉलस्टॉयने लिहिलेल्या *कझाकी* (इं. शी. कोसॅक्स) या महत्त्वाच्या कादंबरिकेबाबतही प्रत्ययास येतो. शिक्षण आणि शिक्षणशास्त्र यांवर तरुण टॉलस्टॉयची निश्चित मते होती. आपले विचार प्रत्यक्षात आणण्यासाठी यास्नया पल्याना येथे १८४९ मध्ये त्याने शेतकऱ्यांच्या मुलांसाठी एक शाळा सुरू केली आणि *यास्नया पल्याना* याच नावाच्या नियतकालिकात त्याने १८६२-६३ या काळात अनेक लेख लिहिले.

१८६३ ते १८६९ ह्या काळात टॉलस्टॉयने आपली राष्ट्रीय महत्त्वाची प्रदीर्घ कादंबरी *व्हय्ना इ मीर्* (इं. शी. वॉर अँड पीस) ही लिहिली. ह्या कादंबरीत १८०५ ते १८२५ चा प्रदीर्घ कालखंड घेतला असला आणि ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वपूर्ण कालपटावरील रशियन माणसाचे चित्र त्यात असले, तरी नेपोलियनशी झालेले युद्ध ही मध्यवर्ती घटना म्हणून त्यात चित्रित झाली आहे. ह्या कादंबरीत तत्कालीन समाजाच्या उच्च स्तरावरील लोकांची अहंमन्यता, स्वार्थ व नीचपणा यांच्या विरोधात देशाला विजय मिळवून देणाऱ्या सामान्य जनतेचा ज्वलंत देशाभिमान उठून दिसतो. तत्कालीन रशियन समाजाच्या विविध स्तरांतील लोकांच्या आध्यात्मिक जीवनाचे ठळक चित्रण हे ह्या कादंबरीचे लक्षणीय वैशिष्ट्य म्हणावे लागेल. टॉलस्टॉयने हे दाखविले आहे की, कादंबरीतील महत्त्वाचे व्यक्तिविशेष आन्द्रेय् बल्कोन्स्की, नताशा रस्तोवा, पियर बिझ्वखफ् यांना जनसामान्यात ते जेव्हा मिसळून जातात तेव्हाच समाधान व मुक्ती लाभते. या महान कादंबरीतील टॉलस्टॉयचा मुख्य संदेश हाच आहे आणि यातच राष्ट्राचे भविष्य घडविण्यातील आणि ऐतिहासिक घटनांना वळण देण्यातील व्यक्तींच्या कर्तृत्वाबद्दलचे लेखकाचे तात्त्विक विचारही साठविलेले आहेत. टॉलस्टॉयचा असा विश्वास होता, की असल्या गोष्टींत व्यक्तींना काही महत्त्व नसते; त्या अगदी नेपोलियन आणि कुतूझफसारख्या सेनानींइतक्या महत्त्वाच्या व शक्तीमान असल्या तरीही.

इतिहासाकडून टॉलस्टॉय *ॲना करेनिना* (१८७५–७७) या आपल्या पुढील कादंबरीत समकालीन समाजाकडे वळलेला दिसतो. या कादंबरीत सरदार घराण्यात जन्मलेल्या; परंतु महत्त्वाकांक्षा आणि वैयक्तिक अहंभावाने पछाडलेल्या उच्चभ्रू समाजाच्या ढोंगी नीतिमत्तेविरुद्ध लढा देणाऱ्या एका रशियन स्त्रीची करुण कहाणी आहे. सामाजिक अंतर्विरोधांवर अचूक बोट ठेवून टॉलस्टॉयने हे दाखवून दिले आहे, की ॲनासारख्या संवेदनशील, उत्साही व चैतन्यशील जीवाचा तत्कालीन रशियन समाजातील परिस्थिती व भेदक वास्तवता कसा कोंडमारा करून टाकते. ॲनाचे आत्यंतिक दुःख आणि करुण शेवट यांमागचे प्रमुख कारण हेच होते. एक माता व प्रणयी स्त्री या नात्यांनी तिच्या मनात होणाऱ्या झगड्याचे टॉलस्टॉयचे वर्णन अत्यंत हेलावून सोडणारे आहे. लेविन् हे या कादंबरीतील दुसरे महत्त्वाचे पात्र. त्याच्या तोंडून केवळ जमीनदार आणि शेतकरी यांच्या परस्परसंबंधांबाबत स्वतःच्या विचारांशी टॉलस्टॉयने चर्चा केली आहे. एवढेच नव्हे, तर शारीरिक

श्रमानेच जीवनातील खरा आनंद मिळतो, हा आपला आवडता विचारही त्याने त्यात वदविला आहे.

वस्क्रिसेनिये (इं. शी. रेसरेक्शन) ही टॉलस्टॉयची तिसरी अतिशय महत्त्वाची कादंबरी १८९९ मध्ये प्रकाशात आली. तीत वैचारिक गोंधळ बराच असला, तरी ती टॉलस्टॉयच्या वास्तव चित्रणाचा आणखी एक अप्रतिम नमुना म्हणून दाखविता येईल. निष्ठुर आणि घृणास्पद अशा सामाजिक व नैतिक न्यायपद्धतीशी संबद्ध अशा मूलगामी प्रश्नांचा या कादंबरीत ऊहापोह आहे. काउंट नेख्ल्यूदव हा सरदार व कात्यूशा नावाची गरीब मुलगी– जिला प्रथम तो भ्रष्ट करतो व नंतर आपल्या पापाचे प्रायश्चित्त म्हणून सायबीरियासारख्या प्रदेशात तिच्या मागून जातो– या दोघांच्या जीवनाचे चित्रण करण्यात लेखकाने तत्कालीन परपुष्ट जमीनदारकी, सरदारकी आदींची वैगुण्ये वेशीवर टांगली आहेत.

टॉलस्टॉयच्या अन्य महत्त्वाच्या लेखनकृतींत *स्मेर्त इवाना इलिचा* (१८८०, इं. शी. द डेथ ऑफ इवान इलिच), *क्रेत्सरोवा सनाता* (१८८७–८९, इं. शी. द क्राइट्सर सोनाता), *हाजी मुरात* (१९०४), *पोस्लि बाला* (१९०३, इं. शी. आफ्टर द बॉल) व अन्य कृतींचा अंतर्भाव होतो. टॉलस्टॉय हा उत्तम नाटककारही होता. १८८६ मध्ये रशियन खेड्याबद्दल त्याने *व्लास्त तमी* (इं. शी. द पॉवर ऑफ डार्कनेस) या नावाचे एक उत्कृष्ट नाटक लिहिले. *प्लदी प्रस्विश्चेनिया* (१८९०, इं. शी. द फ्रूट्स ऑफ एन्लायट्नमेंट) या कृतीत शेतकऱ्याची व्यवहारी बुद्धी आणि परपुष्ट जीवन जगणाऱ्या जमीनदाराबरोबर काम करतानाही त्याची चित्तवृत्ती यांचा अंतर्विरोध दर्शविला आहे. १९०० मध्ये टॉलस्टॉयने *झिवोय् त्रूप्* (इं. शी. द लिव्हिंग कॉर्प्स) या नावाचे एक मनोरंजक नाटक लिहिले. त्यात न्यायपद्धतीतील ढोंगबाजी व निष्ठुरता वेशीवर टांगली आहे.

टॉलस्टॉय हा एक मोठा तत्त्वज्ञ होता. १८८० ते १८८९ या दशकात त्याने अनेक लेख व कथा लिहिल्या. त्यांतून त्याने या कल्पनेचा प्रसार केला की, पापाचा मुकाबला ताकदीच्या जोरावर केला जाऊ नये. त्याची शांततावादी ध्येये गांधीजींच्या शांततामय असहकार आणि सत्याग्रह या कल्पनांशी मिळतीजुळती आहेत. या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात भारत व रशिया या देशांच्या या थोर विचारवंतांत काही पत्रव्यवहारही झाला होता. रशियातील अधिकृत धर्मपीठाशी टॉलस्टॉयचा झगडा हा त्याच्या विशिष्ट धर्मकल्पनांतूनच उद्भवला. जुन्या पोथीनिष्ठ धर्मातील कडकपणाला आणि अन्य वैगुण्यांना त्याचा विरोध होता. १९०१ मध्ये त्याला धर्माबाहेर टाकण्यात आले व तो पाखंडी ठरला. प्रत्यक्षात तर असे म्हटले जात असे की, रशियात दोन झार आहेत; एक पीटर्झबर्गमध्ये आणि दुसरा यास्नया पल्यानामध्ये. यावरून आपल्या समकालीनांत टॉलस्टॉयबद्दल किती आदर व कौतुक होते हे स्पष्ट व्हावे.

टॉलस्टॉयची कला-साहित्यविषयक भूमिका ही त्याच्या धार्मिक-नैतिक भूमिकेचीच दुसरी बाजू म्हणता येईल. धार्मिक कला तो सर्वश्रेष्ठ मानतो. ईश्वरप्रेम आणि मानवप्रेम ह्यांतून ती प्रेरित झालेली असते, अशी त्याची धारणा होती. त्याच्या ह्या भूमिकेचे ठाशीव प्रतिपादन त्याच्या 'व्हॉट इज आर्ट ?' (१८९८) ह्या इंग्रजी शीर्षकार्थाच्या प्रबंधात आले आहे. त्याचा मराठी अनुवाद साने गुरुजींनी *कला म्हणजे काय?* (१९४३) ह्या नावाने केलेला आहे.

टॉलस्टॉयच्या लेखनकृती म्हणजे जागतिक वाङ्मयातील वास्तववादी चित्रणाच्या प्रगतीचा कळस आहेत. जीवनाचे खरे सारसर्वस्व त्यात चित्रित केलेले दिसते. तो कादंबरीलेखनतंत्राचा अप्रतिम किमयागार आहे. टॉलस्टॉयच्या कलेने रशियन वाङ्मयीन इतिहासात एक संपूर्ण युग निर्माण केले आहे. लेनिन टॉलस्टॉयला 'रशियन क्रांतीचा आरसा' असे म्हणत असे ते बहुधा यामुळे असावे. १९०५ ते १९१७ मध्ये रशियात ज्या घटना घडल्या त्यामागची सामाजिक कारणे समजण्यास टॉलस्टॉयच्या लेखनकृतींची आपल्याला मदत होते. टॉलस्टॉयच्या ललितकृतींनी रशियन वाङ्मयाची कीर्ती अनेक पटींनी वाढविली आहे. एकोणिसाव्या शतकातील जगातील प्रत्येक महान लेखकावर टॉलस्टॉयच्या बुद्धिमत्तेचा प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष परिणाम झाला आहे. रवींद्रनाथ टागोर, प्रेमचंद आदी महान भारतीय लेखकांच्या बाबतींतही हे खरे आहे. रशिया व रशियाबाहेरील नंतरच्या सर्व वास्तववादी लेखकांना टॉलस्टॉयची शिकवण आणि मार्गदर्शन मिळाले आहे. प्रत्येक रशियनास अभिमान वाटावा असा हा टॉलस्टॉयचा वाङ्मयीन वारसा आहे. अद्यापही प्रत्येक दिवशी हजारो रशियन व परदेशी पाहुणे यास्नया पल्यानाला भेट देतात आणि या थोर लेखक-तत्त्वज्ञ-संताच्या स्मृतीस अभिवादन करतात. १० नोव्हेंबर १९१० रोजी टॉलस्टॉय आपल्या जहागिरीचा गुप्तपणे त्याग करून निघून गेला. त्यामागे विसंवादी वैवाहिक जिण्याबद्दलचे तीव्र वैफल्य होते. त्याच अवस्थेत आता लीओ टॉलस्टॉय नाव पडलेल्या अस्तपोक या रेल्वे स्थानकावर अचानक आलेल्या आजारातच त्याचा अंत झाला.

संदर्भ : 1. Derrick, Leon, *Tolstoy, His Life and Works*, London, 1944. 2. Dmitri, S. *Tolstoy as Man and Artist*, New York, 1902. 3. Dole, N. H. *The Life of Lyof N. Tolstoi*, New York, 1911. 4. Lavrin, Janko, *Tolstoy : A Psychocritical Study*, London, 1924. 5. Philipson, Morris, *The Count Who Wished He Were a Peasant*, New York, 1967. 6. Rolland, Romain, *The Life of Tolstoy*, New York, 1911. 7. Tolstaia, Aleksandra, *The Tragedy of Tolstoy*, New Haven, 1933.

८. देवस्थळे, सुमति, *टॉलस्टॉय-एक माणूस*, पुणे, १९७४.

पांडे, म. प. (इं.); राजाध्यक्ष, द. य. (म.)

टॉलेमी : (लॅटिन नाव क्लॉडियस टॉलेमस; इ. स. सु. ९०–१६९). ग्रीक जोतिषशास्त्रज्ञ, गणिती, भूगोलशास्त्रवेत्ते आणि नैसर्गिक तत्त्वज्ञानी (निसर्गाचा सर्वसाधारण दृष्टिकोनातून विचार करणारा अभ्यासक). काहींच्या मते ते ॲलेक्झांड्रिया (ईजिप्त) येथे तर काहींच्या मते नाईल नदीवरील टॉलेमेइस हेर्मी येथे जन्मले. तथापि त्यांचे मुख्य कार्य ॲलेक्झांड्रिया येथेच घडले व तेथून जवळच एका देवळाच्या गच्चीवर त्यांची वेधशाळा होती. त्यांच्या कालखंडाबद्दलही मतभेद आहेत. त्यांच्याविषयी व्यक्तिगत अशी इतर काहीही माहिती उपलब्ध नाही, परंतु त्यांच्या कार्याची मात्र पूर्ण माहिती सर्वत्र पोहोचल्यामुळे ते सर्वांत अधिक परिचित असे प्राचीन ग्रीक ज्योतिषशास्त्रज्ञ आहेत. त्यांच्या बहुतेक ग्रंथांची मूळ ग्रीकमधून अरबी भाषेत व नंतर त्यावरून लॅटिनमध्ये रूपांतरे झाली. *Megale Syntaxis Tes Astronomias* हे त्यांचे सर्वांत महत्त्वाचे पुस्तक असून त्यात पूर्वीच्या ग्रीक ज्योतिषशास्त्रज्ञांच्या कार्याचा त्यांच्या कल्पनेप्रमाणे गोषवारा दिलेला आहे. हे पुस्तक अरबांकडून यूरोपात *Almagest* या नावाने आले. मध्ययुगात हेच ज्योतिषशास्त्राचे पाठ्यपुस्तक म्हणून गणले जात होते. त्याचे १३ खंड असून त्यात पुढील-प्रमाणे विषय आले आहेत. पहिल्या खंडात विश्वरचनेची भूमध्य कल्पना व पुरावे दिले आहेत. गोल परंतु स्थिर अशी पृथ्वी विश्वाच्या मध्याशी असून चंद्र, ग्रह, सूर्य, तारे इ. तिच्याभोवती वर्तुळाकार कक्षांत फिरत असतात, हा टॉलेमी यांचा भूमध्य सिद्धांत होय. कोपर्निकस यांचा सूर्यमध्य सिद्धांत मांडला जाईपर्यंत सु. १,५०० वर्षे टॉलेमींचा सिद्धांतच

टॉलेमी (क्लॉडियस टॉलेमस)

सर्वमान्य होता. दुसऱ्या खंडात भूमितीय जीवांचे (कॉर्ड्‌सचे) तक्ते, गोलीय त्रिकोणमिती व मेनेलअस प्रमेय; तिसऱ्यात सूर्याची गती व वर्षाचा कालावधी; चौथ्यात चंद्राची गती व महिन्याचा कालावधी आणि पाचव्यात तिसऱ्या व चौथ्यामधील काही बाबींची अधिक माहिती असून सूर्य व चंद्र यांची अंतरे यांचे विवेचन आणि सूर्य किंवा तारे यांची क्षितिजापासून कोनीय उंची मोजण्याचे ॲस्ट्रोलेब हे उपकरण तयार करण्याची माहिती दिलेली आहे. सहाव्या खंडात सूर्यचंद्राची ग्रहणे, ग्रहांच्या युति-प्रतियुतींची माहिती आहे. सातव्या व आठव्या खंडांमध्ये स्थिर ताऱ्यांची माहिती, ⇨ *संपातचलना*विषयी चर्चा, ताऱ्यांच्या याद्या आणि खगोलाची प्रतिकृती तयार करण्याची पद्धती दिलेली आहे. ९ ते १३ या खंडांमध्ये ग्रहांची विविध माहिती व काही स्वतंत्र मौलिक संशोधनविषयक माहिती आलेली आहे.

त्यांच्या कार्याची व्याप्ती ज्योतिषशास्त्र, गणित आणि भूगोलशास्त्र या विषयांत असून त्याची थोडक्यात माहिती खाली दिली आहे.

ज्योतिषशास्त्र : हिपार्कस यांच्या ८५० ताऱ्यांच्या यादीवरून टॉलेमी यांनी उत्तर खगोलातील १,०२२ ताऱ्यांची यादी तयार केली. ती मध्ययुगात सर्वत्र उपयोगात आणली जात होती. ताऱ्यांच्या भासमान तेजस्वितेवरून त्यांनी ताऱ्यांची ६ प्रकारांत किंवा प्रतींमध्ये विभागणी केली होती. थोड्या फार फरकाने हे प्रकार सध्याही प्रचारात आहेत. ग्रहांचे भ्रमण ⇨ *अधिवृत्तात* व अधिवृत्तांचे मध्य पृथ्वीभोवती वर्तुळाकार कक्षेत भ्रमण करतात, या संकल्पनेचा उपयोग त्यांनी ग्रहमालेच्या उत्पत्तीच्या स्पष्टीकरणासाठी केला होता. काही अंतरावरील दोन ठिकाणांपासून केलेल्या निरीक्षणांच्या द्वारा दृक्च्युती (निरीक्षकाच्या स्थानात बदल झाल्यामुळे खस्थ गोलाच्या स्थानात होणारा भासमान बदल काढण्याच्या) पद्धतीने चंद्राचे अंतर पृथ्वीच्या त्रिज्येच्या ५९ पट असल्याचे त्यांनी सांगितले होते. चंद्राच्या कक्षेच्या विकेंद्रतेतील व गतीतील अनियमितपणा म्हणजे चांद्रपर्यास [→ चंद्र] त्यांनीच शोधून काढला. संपातबिंदूंना गती असल्याचे त्यांनी सिद्ध केले होते. वर्तुळाच्या एक चतुर्थांशावर आधारलेल्या कोनमापक तुरीय यंत्राचा त्यांनी शोध लावला. पृथ्वी, पाणी, अग्नीचा गोल, चंद्र अशा क्रमाने टॉलेमी विविध गोल मानीत. धूमकेतू व उल्का हे हवेतील आविष्कार आहेत, असे ते मानीत. खस्थ ज्योतींचे उन्नतांश मोजण्याचे 'टॉलेमी-रूल्स' हे उपकरणही त्यांनी बनविले होते. ग्रहांच्या गतीचे त्यांनी केलेले तक्ते जरी चूक ठरले, तरी सोळाव्या शतकापर्यंत ते वापरले जात असत. *Hypothesis ton Planomenon* (ग्रहांसंबंधींचे गृहीतक) या नावाचे त्यांचे पुस्तकही आहे.

गणित : टॉलेमी हे पहिल्या दर्जाचे भूमितिशास्त्रज्ञ होते. *Harmonics* या त्यांच्या पुस्तकात त्यांनी ग्रीक गणिताचा आणि त्रिकोणमितीचा विस्तार दिलेला आहे. प्रतल भूमितीमधील वर्तुळासंबंधीचा सिद्धांत टॉलेमी सिद्धांत म्हणून प्रसिद्ध आहे. ज्या (त $\pm$ थ) आणि कोज्या (त $\pm$ थ) यांची विस्तारसूत्रे तयार करण्याची पद्धती व भूमितीच्या साध्या सिद्धांतांच्या द्वारा जिवांचा तक्ता बनविण्याची पद्धती त्यांनी शोधून काढल्या. वर्तुळाचे ६० व प्रत्येक विभागाचे आणखी ६० भाग करून त्यांनी गणिताचे काम सोपे केले. *Analemma & Plani sphaerium* या त्यांच्या पुस्तकांत बिंदूंच्या निरनिराळ्या प्रक्षेपणांची माहिती दिली आहे. याशिवाय भूमितीवर दोन आणि यामिकीवर (प्रेरणांची वस्तूंवर होणारी क्रिया व तीमुळे निर्माण होणारी गती यांसंबंधीच्या शास्त्रावर) तीन पुस्तके त्यांनी लिहिली.

भूगोलशास्त्र : त्यांनी भूगोलाला शास्त्राचे स्वरूप दिले. *Geographike Hyphegesis* (भूगोलशास्त्राचा मार्गदर्शक) हे त्यांचे ऐतिहासिक महत्त्वाचे पुस्तक पंधराव्या शतकापर्यंत भूगोलाचे अधिकृत पुस्तक मानले जाई. त्यात पृथ्वीच्या आकारमानाविषयी आकडेमोड, भूपृष्ठाचे वर्णन; देश, खंड वगैरेंचे संक्षिप्त वर्णन; अक्षांश-रेखांशासह ८,००० स्थलांची यादी इ. माहिती आहे. यांशिवाय त्यात जगाचा एक आणि इतर २६ नकाशे आहेत. त्यामुळे हा पहिला ॲटलास व टॉलेमी हे मानचित्रण कलेचे संस्थापक ठरतात. पुस्तकातील वर्णने व नकाशे यांत फरक आहे. अंतरे चुकीची, विषुववृत्त अधिक उत्तरेला सरकलेले, असे यात दिसते. या भूगोलाच्या पुस्तकाचे सात भाग आहेत. पहिल्यात सर्वसामान्य स्पष्टीकरणे, नकाशाचा प्रश्न, तो काढणे व प्रक्षेपणांची खुलासेवार माहिती आहे. पुढच्या विभागांत स्थलांची यादी असून आठवा विभाग नकाशांचा आहे. नकाशात समुद्रासाठी हिरवा, डोंगरासाठी तांबडा किंवा पिवळा व जमिनीला पांढरा असे रंग त्यांनी वापरले.

इतर कार्ये : *Tetrabiblos* हे फलज्योतिषावरील पुस्तक त्यांनी लिहिले होते व ते पाठ्यपुस्तक समजले जाई. *Optics* या पुस्तकात प्रणमन (एका माध्यमावरून दुसऱ्या माध्यमात जाताना प्रकाशकिरणाच्या दिशेत होणारा बदल, वक्रीभवन) आणि प्रकाशाविषयीच्या इतर आविष्कारांची माहिती व तक्ते आहेत. निरीक्षणांवर व प्रयोगांवर आधारलेला हा पहिलाच प्रयत्न समजण्यात येतो. त्यांनी एक पंचांग (*Phaseis aplanon asteron*) तयार केले होते व त्यात संधिप्रकाशातील ताऱ्यांचे उदयास्त व हवामानविषयक माहिती दिली होती. त्यांनी संगीतावर तीन खंडांचा *Harmonica* नावाचा ग्रंथ लिहिला होता.

टॉलेमी यांच्या सन्मानार्थ चंद्रावरील एका मोठ्या तटाने वेढलेल्या मैदानाला त्यांचे नाव (टॉलेमियस) देण्यात आले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

टॉलेमी राजे : ईजिप्तवर इ. स. पू. ३२३–इ. स. पू. ३० च्या दरम्यान राज्य करणारे मॅसिडोनियन वंशातील राजे. लागस ह्या मॅसिडोनियातील एका सरदाराचा पहिला टॉलेमी–सोटर (इ. स. पू. ३६४–२८४) हा मुलगा. तो अलेक्झांडर द ग्रेटच्या लष्करात एक प्रमुख सेनापती होता. इ. स. पू. ३२३ मध्ये अलेक्झांडरच्या मृत्यूनंतर त्याच्या साम्राज्याची शकले झाली; त्या वेळी ईजिप्तवर पहिला टॉलेमी क्षत्रप होता. त्याने क्रीट, सिऱ्हाडीझ, सिरिया, पॅलेस्टाइन, फिनिशिया, सेमॉस, लेझ्बॉस, सॅमोथ्रेस आणि हेलस्पाँट हे प्रदेश जिंकून ईजिप्तच्या राज्यात समाविष्ट केले आणि स्वतः राजा हा किताब धारण केला. त्याला सोटर म्हणजे सेव्हियर हा किताब लोकांनी दिला. त्याने ॲलेक्झांड्रिया येथे राजधानी स्थापून एक वस्तुसंग्रहालय व ग्रंथालय स्थापन केले. त्याने शिक्षणाचा प्रसार केला आणि स्वतः अलेक्झांडरच्या स्वाऱ्यांचा इतिहास लिहिला. आपल्या उतारवयात त्याने 'सेरापीज' नावाचा एक धर्मपंथ सुरू केला होता. इ. स. पू. २८५ मध्ये त्याने आपल्या दुसऱ्या मुलास गादीचा वारस नेमले.

दुसरा टॉलेमी–फिलाडेल्फस (इ. स. पू. ३०८–२४६) हा पहिल्या टॉलेमीचा मुलगा. तो इ. स. पू. २८५ मध्ये गादीवर आला. त्याने सिरिया आणि इजीअन समुद्र यांतील युद्धे पुढे चालविली. त्याने आपल्या राज्यातील विद्वानांना आश्रय देऊन कला व विद्या यांस प्रोत्साहन दिले व उर्वरित आयुष्य ॲलेक्झांड्रिया शहर सुंदर करण्यात खर्ची घातले.

तिसरा टॉलेमी–यूर्जेटीझ (इ. स. पू. २८२ ?–२२१) हा दुसऱ्या टॉलेमीचा मुलगा. तो इ. स. पू. २४६ मध्ये गादीवर आला. त्याने सारडीझ व बॅबिलन काबीज करून हिंदुस्थानपर्यंत धडक मारली होती. सिल्युसिडी घराण्यातील दुसरा अँटायओकस ह्याबरोबर त्याचे युद्ध सुरू झाले. त्यात त्याने अँटायओकसचा पराभव करून त्याचा काही प्रदेश घेतला. शिवाय थ्रेस जिंकून ते आपल्या राज्यास जोडले. ह्याच्या

अमदानीत टॉलेमींचे राज्य खूप विस्तारले. त्याने आपल्या कारकीर्दीत अनेक देवळे बांधली.

चौथा टॉलेमी–फिलॉपाटॉर (इ. स. पू. २२१?–२०३) हा तिसऱ्या टॉलेमीचा मुलगा. तो इ. स. पू. २२३ मध्ये गादीवर आला. त्याने तिसऱ्या अँटायओकसचा पराभव केला. त्याच्या मृत्यूनंतर मॅसिडॉनचा पाचवा फिलिप आणि तिसरा अँटायओकस ह्यांनी संयुक्तपणे ईजिप्तवर स्वारी केली; परंतु पहिल्या टॉलेमीच्या कारकीर्दीत झालेल्या मैत्रीच्या तहानुसार रोमने दोघांचा पराभव केला.

पाचवा टॉलेमी–इपिफनीझ (इ. स. पू. २१०–१८०) हा चौथ्या टॉलेमीचा मुलगा. तो इ. स. पू. २०३ मध्ये गादीवर आला. तो अज्ञान असल्यामुळे ह्या वेळी ईजिप्तवर रोमचे वर्चस्व होते. तिसऱ्या अँटायओकसने त्याबरोबर मैत्रीचा तह करून त्यास आपली मुलगी क्लीओपात्रा दिली व रोमवर स्वारी केली; तथापि ईजिप्त तटस्थ राहिला. ह्याने मल्लविद्येस उत्तेजन दिले व धर्मगुरूंना सवलती दिल्या. त्याने इ. स. पू. १९६ साली रोझेटा दगडावर आपली एक त्रैलिपिक आज्ञा खोदून घेतली.

सहावा टॉलेमी–फिलोमीटॉर (इ. स. पू. १८६–१४५) हा पाचव्या टॉलेमीचा मुलगा. तो इ. स. पू. १८० मध्ये अल्पवयात गादीवर आला. चौथ्या अँटायओकसने त्यावर स्वारी करून त्यास पकडले (इ. स. पू. १७०). तेव्हा ॲलेक्झांड्रियाच्या नागरिकांनी त्याच्या भावास (आठवा टॉलेमी) गादीवर बसविले. त्या वेळी अँटायओकसने सहाव्याच्या बाजूने युद्ध करण्याचे ठरविले; पण दोघे भाऊ एकत्र आले आणि क्लीओपात्राच्या (आईच्या) मदतीने ते राज्य करू लागले.

सातवा टॉलेमी–नीऑस फिलॉपाटॉर (इ. स. पू. १६१–१४४), आठवा टॉलेमी–यूर्जेटीझ (इ. स. पू. १८४–११६) आणि नववा टॉलेमी–सोटर वा लथायरस (इ. स. पू. ?–८१) या तीन राजांच्या कारकीर्दीविषयी तसेच त्यांचे काळ यांविषयी निश्चित माहिती मिळत ही. शिवाय आठवा व नववा यांचा अनुक्रमे नववा व दहावा टॉलेमी असाही उल्लेख आढळतो. या तिघांनी सु. ३७ वर्षे म्हणजे इ. स. पू. १०८ पर्यंत ईजिप्तवर राज्य केले. या काळात ईजिप्तमधील गादीसाठी भाऊबंदकी चालू होती.

दहावा टॉलेमी–अलेक्झांडर (इ. स. पू. ? –८८) हा नवव्या टॉलेमीचा मुलगा. तथापि हा नववा व अकरावा टॉलेमी म्हणूनही प्रसिद्ध आहे. आपल्या सावत्र आईस मारल्यामुळे त्याच्या विरुद्धही बंड होऊन त्यात तो मारला गेला.

अकरावा टॉलेमी–अलेक्झांडर (इ. स. पू. ८०–५८) हा आठव्या टॉलेमीचा अनौरस पुत्र. त्याच्या कारकीर्दीत नागरिकांनी पुन्हा बंड केले व इ. स. पू. ५८ मध्ये त्यास हाकलले; परंतु रोमच्या मदतीने त्याने गादी मिळविली.

बारावा टॉलेमी (इ. स. पू. ६१ ? –४७) हा अकराव्या टॉलेमीचा मुलगा. तो पॉम्पी ह्या रोमन सरदाराच्या सल्ल्याने राज्य करीत असे. शिवाय त्याच्या ⇨ *क्लीओपात्रा* ह्या बहिणीचेही तत्कालीन राजकारणात फार प्रस्थ होते. ती त्याची पुढे पत्नी व सहराज्यकर्ती झाली. तो अपघातात मरण पावला. क्लीओपात्राने धाकटा भाऊ तेरावा टॉलेमी (इ. स. पू. ४७–४४) बरोबर लग्न करून काही दिवस राज्य केले. नंतर तिने त्याचा खून केला.

चौदावा टॉलेमी–सीझेरियन (इ. स. पू. ४४–३०) हा क्लीओपात्रा व सीझरचा मुलगा. या वेळी ईजिप्त पूर्णतः रोमच्या ताब्यात गेला होता. याच्या मृत्यूनंतर टॉलेमी वंश संपुष्टात आला.

या राजघराण्यातील पुरुषांनी सामान्यतः आपल्या बहिणींशी व एकाने तर आपल्या मुलीशी लग्न केले. तसेच या घराण्यात भाऊ, बहीण व आई यांचेही खून झाले. या घराण्यातील राजांच्या कारकीर्दीत साम्राज्यविस्तारावरोबरच ईजिप्तने सामाजिक, आर्थिक, राजकीय, सांस्कृतिक आदी क्षेत्रांत खूप प्रगती केली. टॉलेमी राजांनी विद्वानांना राजाश्रय देऊन कला, विद्या व वाङ्मय ह्यांस प्रोत्साहन आणि उत्तेजन दिले. पहिल्या टॉलेमीने ॲलेक्झांड्रिया ही नवीन राजधानी वसवून तेथे वस्तुसंग्रहालय व ग्रंथालय स्थापिले. त्यापुढील राजांनी ॲलेक्झांड्रियास अधिक कलात्मक स्वरूप दिले, कालवे काढले, सुवर्णचलनपद्धती अंमलात आणून व्यापारास व शेतीस उत्तेजन दिले. एक वैशिष्ट्यपूर्ण दीपगृह बांधून जगातील आश्चर्यांत भर घातली. त्यामुळे ह्या काळात ईजिप्त हे एक सुसंपन्न आणि वैभवशाली राष्ट्र झाले.

संदर्भ : 1. Beven, E. R. *A History of Egypt Under the Ptolemaic Dynasty*, London, 1927. 2. Mahaffy, J. P. *The Empire of the Ptolemies*, 1895.

देशपांडे, सु. र.

टिंड्ल, जॉन : (२ ऑगस्ट १८२०–४ डिसेंबर १८९३). ब्रिटिश भौतिकीविज्ञ. उष्णतेच्या प्रारणासंबंधीच्या (तरंगरूपी ऊर्जेच्या) संशोधनाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म आयर्लंडमधील लीलनब्रिज येथे झाला. काही काळ सर्वेक्षक व अभियंता म्हणून काम केल्यावर मारबर्ग व बर्लिन विद्यापीठांत त्यांनी शिक्षण घेतले. १८५० मध्ये त्यांनी मारबर्ग विद्यापीठाची डॉक्टरेट पदवी मिळविली. १८५२ मध्ये रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली व पुढील वर्षीच रॉयल इन्स्टिट्यूशनमध्ये भौतिकीच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली. तेथेच मायकेल फॅराडे यांच्याबरोबर त्यांचा घनिष्ठ संबंध आला व फॅराडे यांच्यानंतर ते रॉयल इन्स्टिट्यूशनचे अधीक्षक झाले (१८६७–८७).

स्वित्झर्लंडमध्ये अनेक वेळा प्रवास करून त्यांनी आल्प्समधील हिमनद्यांसंबंधी एक ग्रंथ १८६० मध्ये लिहिला. १८५९–७१ या काळात त्यांनी वायू व बाष्प यांची उष्णतेच्या प्रारणाला असलेली पार्यता (पार जाण्याची क्षमता) व शोषणशक्ती यांसंबंधी महत्त्वाचे संशोधन केले. प्रकाशाच्या वातावरणातील मार्गक्रमणासंबंधी अभ्यास करून त्यांनी कलिले (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेली विशिष्ट मिश्रणे) व वायूंमधील सूक्ष्म कणांमुळे त्यांतून जाणाऱ्या प्रकाशकिरणांचे होणारे प्रकीर्णन (विखुरले जाणे) प्रायोगिक रीत्या दाखविले. या आविष्काराला टिंड्ल परिणाम असे म्हणतात. यावरून त्यांनी आकाशाच्या निळ्या रंगाचे समर्पक स्पष्टीकरण दिले. ध्वनिकंपनांतील सूक्ष्म फरक शोधून काढणाऱ्या सूक्ष्मग्राही ज्योतीचा टिंड्ल यांनीच विकास केला.

टिंड्ल उत्कृष्ट शिक्षक व लोकप्रिय शास्त्रीय लिखाण करण्यात पुरोगामी विचारसरणीचे होते. उष्णता, ध्वनी, चुंबकत्व व वातावरणीय प्रदूषण यांसंबंधी त्यांचे ग्रंथ व निबंध प्रसिद्ध आहेत. *हिट कन्सिडर्ड अ‍ॅज मोड ऑफ मोशन* (१८६३) व *सायन्स ऑफ साउंड* (पुनर्मुद्रण १९६४) हे त्यांचे ग्रंथ विशेष उल्लेखनीय आहेत. रॉयल सोसायटीने १८६४ मध्ये त्यांना रम्फर्ड पदकाचा बहुमान दिला. ते हाइंड हेड (सरे) येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

टिचनर, एडवर्ड ब्रॅडफर्ड : (११ जानेवारी १८६७–३ ऑगस्ट १९२७). ब्रिटिश–अमेरिकन मानसशास्त्रज्ञ. जन्म इंग्लंडमधील चिचेस्टर येथे. ऑक्सफर्ड विद्यापीठात त्याने शरीरक्रियाविज्ञानाचा आणि तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास केला. नंतर लाइपसिक येथे त्याने ⇨ *विल्हेल्म व्हुंट*च्या हाताखाली संशोधन करून १८९२ मध्ये डॉक्टरेट संपादन केली. अमेरिकेतील कॉर्नेल विद्यापीठाने त्याला इथिका येथे नव्यानेच स्थापन केलेल्या मानसशास्त्रीय प्रयोगशाळेत व्यवस्थापक म्हणून येण्याचे निमंत्रण याच वर्षी दिले. त्याप्रमाणे तो तेथे मानसशास्त्राचा सहायक प्राध्यापक म्हणून रुजू झाला. १८९५ मध्ये तो मानसशास्त्राचा प्राध्यापक आणि *अमेरिकन जर्नल ऑफ सायकॉलॉजी* ह्या नियतकालिकाचा सहसंपादक झाला. १९०१ मध्ये त्याचा *एक्स्पेरिमेंटल*

सायकॉलॉजी, हा ग्रंथ प्रथम दोन प्रचंड खंडांत प्रसिद्ध झाला. याच ग्रंथाचा तिसरा व चौथा खंड १९०५ मध्ये प्रसिद्ध झाला. १९०४ मध्ये त्याने 'द सोसायटी ऑफ एक्स्पेरिमेंटल सायकॉलॉजी' ह्या संस्थेची स्थापना केली. १९१० मध्ये त्याची कॉर्नेल विद्यापीठातील मानसशास्त्राच्या 'सेज प्रोफेसर' ह्या बहुमानपदी नेमणूक झाली. १९२१ मध्ये तो *अमेरिकन जर्नल ऑफ सायकॉलॉजी*चा संपादक झाला. सु. एकतीस वर्षे तो ह्या नियतकालिकाचा प्रथम सहसंपादक व नंतर संपादक होता. न्यूयॉर्क संस्थानातील इथिका येथे तो निधन पावला.

ई. बी. टिचनर

मानसशास्त्रीय संशोधनासाठी व्हुंटने अंगीकारलेली घटकान्वेषी (एलिमेंटरिस्टिक) दृष्टी आणि अंतर्निरीक्षण पद्धती टिचनरने पुरस्कारली. प्रायोगिक उपकरणे आणि नियंत्रित अंतर्निरीक्षण पद्धतीचा ह्या घटकलक्षी दृष्टिकोनात प्रामुख्याने समावेश होतो. ही पद्धती व हा दृष्टिकोन मानसशास्त्रात ⇨ *रचनालक्षी मानसशास्त्र* म्हणून ओळखला जातो. कॉर्नेलमधून बाहेर पडलेले त्याचे अनेक विद्यार्थी पुढे ख्यातनाम मानसशास्त्रज्ञ म्हणून नावलौकिकास चढले. कॉर्नेलमधील त्याचे कार्य अतिशय भरीव स्वरूपाचे आहे. त्याचा व्यासंग, उत्कृष्ट अध्यापन व मार्गदर्शन, इंग्रजीवरील प्रभुत्व इ. गुणांमुळे अनेक विद्यार्थी कॉर्नेलकडे आकृष्ट झाले. सु. ५० वर्षांपूर्वीच्या मानसशास्त्रावर टिचनरचा आणि हार्व्हर्ड विद्यापीठातील म्यूनस्टरबेर्कचा पगडा दिसून येतो. व्हुंटप्रणीत रचनालक्षी मानसशास्त्राचा आणि अंतर्निरीक्षण पद्धतीचा त्याने पुरस्कार केला. त्याचे इतर महत्त्वाचे ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *एलिमेंटरी सायकॉलॉजी ऑफ फीलींग अँड अटेन्शन* (१९०८), *लेक्चर्स ऑन द एक्स्पेरिमेंटल सायकॉलॉजी ऑफ द थॉट-प्रोसेसेस* (१९०९) व *सिस्टिमॅटिक सायकॉलॉजी : प्रोलिगॉमेना* (१९२९). त्याने मानसशास्त्रावरील अनेक जर्मन पाठ्यपुस्तकांची इंग्रजीत भाषांतरेही केली असून त्यांच्या अनेक आवृत्त्या निघाल्या. मानसशास्त्रावर त्याने सु. २०० संशोधनपर लेखही प्रसिद्ध केले.

सुर्वे, भा. ग.

टिटवी : या पक्षाचा समावेश कॅरॅड्रीइडी या पक्षिकुलात केलेला आहे. टिटवीच्या दोन जाती आहेत : पहिली रक्तमुखी टिटवी व दुसरी पीतमुखी टिटवी.

रक्तमुखी टिटवी : हिचे शास्त्रीय नाव *व्हॅनेलस इंडिकस*. भारत, श्रीलंका, ब्रह्मदेश, मलाया आणि सुमात्रात ही आढळते. हिमालयात ही १,८३० मी. उंचीपर्यंत सापडते. लागवडीखालच्या शेतात, कुरणात व तलाव, नद्या यांच्या आसपास ही राहते. दाट अरण्य किंवा रेताड प्रदेशात मात्र ही नसते. ही तित्तिरापेक्षा मोठी असून हिची लांबी ३३ सेंमी. असते; डोके, मान आणि छातीचा वरचा भाग काळा; पोटाकडची बाजू पांढरी; डोळ्यांच्या मागून एक पांढरा पट्टा निघून मानेच्या बाजूवरून खाली जातो; पाठ आणि पंख तपकिरी; शेपटी पांढरी पण टोकाजवळ काळा पट्टा; डोळे तांबडे; त्यांच्या पुढे लाल रंगाची मांसल गलूली (गळ्याखाली लोंबत असणारी वाढ); चोच तांबडी पण टोक काळे; पाय लांब पिवळे असतात. टिट्-टिट्-ट्यू टिट् किंवा टिट्-ट्यू-ट्यू-टिट् असा आवाज हा पक्षी लागोपाठ अनेकदा काढतो. त्याचा हा आवाज रात्रीदेखील पुष्कळदा ऐकू येतो. टिटवी घरावरून ओरडत जाणे अशुभ समजतात. किडे, सुरवंट आणि गोगलगाई हिचे भक्ष्य होय. नेहमी ह्यांची जोडपी भक्ष्य शोधीत असलेली दिसतात.

रक्तमुखी टिटवी (*व्हॅनेलस इंडिकस*)

टिटवीला झाडांवर बसता येत नाही. जमिनीवर ही तुरूतुरू चालते किंवा धावते. ही उडत पुष्कळ लांब जाऊ शकते. सदैव जागरूक असल्यामुळे संकटाचा संशय येताच ओरडून ही सगळ्यांना सावध करते.

विणीचा हंगाम मार्च ते ऑगस्ट असतो. उघड्या जमिनीवर पायाने थोडीशी जागा उकरून मादी तेथे चार अंडी घालते. अंडी करड्या तपकिरी रंगाची असून त्यांवर काळसर ठिपके असतात. अंड्यांचा रंग भोवतालच्या परिस्थितीशी इतका एकरूप असतो की, ती सहसा दिसत नाहीत.

पीतमुखी टिटवी : शास्त्रीय नाव *व्हॅनेलस मलबारिकस*. आसाम सोडून सबंध भारत आणि श्रीलंकेत ती आढळते. रुक्ष उघडा प्रदेश, माळराने आणि पडीक जमिनी या ठिकाणी ही राहते. ही जवळजवळ तित्तिराएवढी असते. हिच्या डोक्याचा माथा काळा असून डोक्यावर काळी टोपी घातल्याप्रमाणे दिसते; मान काळी; डोळे पिवळे; डोळ्यांच्या मागे एक पांढरा पट्टा; डोळ्यांच्या पुढे पिवळ्या रंगाची मांसल गलुली असून दोन्ही बाजूंच्या गलुल्या चोचीवर मिळतात; पाठ, पंख, छातीचा वरचा भाग तपकिरी; छातीचा खालचा भाग, पोट व शेपटी पांढरी; शेपटाच्या टोकाजवळ काळा पट्टा; पाय लांब, पिवळे; चोच काळी पण तिचे बूड पिवळे असते.

हिची राहणी, सवयी, भक्ष्य इ. रक्तमुखी टिटवीप्रमाणेच असतात. विणीचा हंगाम एप्रिलपासून जुलैपर्यंत असतो.

कर्वे, ज. नी.

टिटॅनियम : धातुरूप मूलद्रव्य. रासायनिक चिन्ह Ti; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) २२; अणुभार ४७·९०; समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचे) अणुभार ४६, ४७, ४८, ४९ व ५०; विद्युत् विन्यास (अणूतील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १०, २; स्फटिकरचना : ८८२° से. खाली षट्कोणी, ८८२° से.च्यावर घनीय [→ स्फटिकविज्ञान]; वितळबिंदू १,६७०° से.; उकळबिंदू ३,२६०° से. (सु.); घनता (२०° से.ला) ४·५१ ग्रॅ./सेंमी.^{3}; ⇨ *आवर्त सारणीच्या* ४ अ गटातील झिर्कोनियम, हाफनियम यांच्या वरचे स्थान; ⇨ *संक्रमणी मूलद्रव्यांच्या* पहिल्या श्रेणीत या धातूचे स्थान असल्यामुळे एकापेक्षा अधिक संयुजा (इतर अणूंशी अथवा अणुगटांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) असून त्या २, ३ व ४ अशा आहेत व रंगीत आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) असण्याचा गुण. विद्युत् भार +४ असणारा टिटॅनिक आयन रंगहीन; पांढरट करडा रंग; पॉलीश करून चकाकी आणता येते; मऊ व तन्य (तार काढता येणारी) असते.

इतिहास : इंग्लंडमधील कॉर्नवॉलच्या किनाऱ्यावरील वाळूपासून १७९१ साली विल्यम ग्रेगर यांनी एक नवे ऑक्साइड शोधून काढले. त्यांना सापडलेल्या मूलद्रव्याचे नाव त्यांनी मेनकानाइट असे ठेवले, कारण मेनकान नावाच्या गावाजवळच्या वाळूपासून त्यांना ते मिळाले होते. १७९५ साली जर्मन शास्त्रज्ञ एम्. एच्. क्लापरोट यांनी रूटाइल नावाच्या खनिजापासून एक नवे मूलद्रव्य शोधून काढले व त्याला ग्रीक

पुराणातील पृथ्वीपुत्र टाइटन्स यांच्यावरून टिटॅनियम असे नाव दिले. १७९७ साली क्लाप्रोट यांना इल्मेनाइट या खनिजातही टिटॅनियमाचे अस्तित्व आढळले. नंतरच्या शंभर वर्षांपेक्षा जास्त (१७९७ ते १९१० पर्यंतचा) काळ शास्त्रज्ञांनी टिटॅनियम धातू शुद्ध स्वरूपात मिळविण्याचे शर्थीचे प्रयत्न केले; पण ते यशस्वी झाले नाहीत. हवेतील ऑक्सिजन, नायट्रोजन त्याचप्रमाणे कार्बन या मूलद्रव्यांबरोबर टिटॅनियमाची संयुगे होत असल्यामुळे कोणत्या तरी संयुगाच्या रूपातच हे मूलद्रव्य मिळत असे. १९१० साली मात्र एम्. ए. हंटर यांनी वाताभेद्य पोलादी पात्रांत टिटॅनियम टेट्राक्लोराइडाचे सोडियम धातूबरोबर ➩ *क्षपण* करून शुद्ध रूपातील टिटॅनियम मिळवले. हंटर यांच्या या प्रयोगानंतर १९४६ पर्यंत तरी टिटॅनियम हे मूलद्रव्य केवळ प्रयोगशाळेतील द्रव्य म्हणून राहिले. अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानांच्या खाणखात्याने १९४६ साली क्रोल पद्धतीने टिटॅनियम टेट्राक्लोराइडाचे मॅग्नेशियमाच्या साहाय्याने क्षपण करून थोड्या मोठ्या प्रमाणावर ते मिळवले. डब्ल्यू. ए. क्रोल यांनी १९२८ सालीच शुद्ध रूपात टिटॅनियम तयार केले होते व त्या पद्धतीचे एकस्व (पेटंट) त्यांनी १९३७ साली घेतले होते.

उपस्थिती : विपुलतेच्या दृष्टीने टिटॅनियमाचा क्रमांक नववा लागतो. ऑक्सिजन, सिलिकॉन, ॲल्युमिनियम, लोह, मॅग्नेशियम, कॅल्शियम, सोडियम व पोटॅशियम या मूलद्रव्यांच्या विपुलतेच्या खालोखाल टिटॅनियमाची विपुलता येते. मूलद्रव्यांच्या विपुलतेच्या दृष्टीने त्या वेळी खडकांची तपासणी झाली तेव्हा असे आढळले की, ९८ टक्के खडकांत टिटॅनियम सापडते. तसेच वाळू, माती, तेल, कोळसा, पाणी, वनस्पती, जनावरांचे मांस व हाडे, ज्वालामुखीची रक्षा, उल्का, तारे इ. अनेक ठिकाणी कमी-जास्त प्रमाणात ते आढळते. टिटॅनियमाची उपस्थिती इतक्या विस्तीर्ण क्षेत्रात जरी असली, तरी अधिक संहत (प्रमाण जास्त असलेल्या) स्वरूपात ती काही विशिष्ट खनिजांत असल्याने त्याच्या व्यापारी निर्मितीसाठी या खनिजांचाच उपयोग केला जातो. ➩ *इल्मेनाइट* व ➩ *रूटाइल* ही ती दोन खनिजे होत. या दोन खनिजांपैकी इल्मेनाइट हे अधिक प्रमाणात उपलब्ध आहे. त्याच्यात लोह व टिटॅनियम यांचे संयुक्त ऑक्साइड ($FeO - TiO_2$) असते व त्याला लोह-टिटॅनेट असे म्हटले जाते. इल्मेनाइटामध्ये साधारणतः ३२ टक्के टिटॅनियम व ३७ टक्के लोह असते. अर्थात हे प्रमाण निरनिराळ्या ठिकाणच्या इल्मेनाइट खनिजात थोड्याफार फरकाने असू शकते. रूटाइल हे खनिज शुद्ध रूपात असल्यास टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड (TiO_2) असते. रूटाइलामध्ये टिटॅनियमाचे प्रमाण जास्त असले, तरी त्याचे ज्ञात साठे इल्मेनाइटाच्या साठ्यांपेक्षा कमी आहेत.

टिटॅनियमाचे महत्त्वाचे साठे भारत, अमेरिका, रशिया, ऑस्ट्रेलिया, मलेशिया, नॉर्वे इ. अनेक देशांत विखुरलेले आहेत. भारतातील त्रावणकोरजवळील टिटॅनियमाच्या खनिजात त्या धातूचे प्रमाण खूप असल्याने त्याची टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड रंगांच्या निर्मितीसाठी अमेरिकेत मोठ्या प्रमाणावर निर्यात होते. १९७४ साली भारतातून सु. २०·८ कोटी रुपयांचे १,१८,६३४ टन इल्मेनाइट निर्यात करण्यात आले.

भारतात केरळच्या किनाऱ्यावर इल्मेनाइटाच्या वाळूचे थर (प्लेसरे) सापडतात. क्विलॉनपासून कन्याकुमारीपर्यंतच्या किनाऱ्यावर पृष्ठाजवळच्या दीड ते दोन मी. जाडीच्या वाळूखाली हे थर आहेत. त्या थरांत ५० ते ७० टक्के इल्मेनाइट असणारी काळी वाळू सापडते. इतके संपन्न थर इतरत्र कोठेही आढळले नाहीत. केरळातील थरांत मोनॅझाइट, झिर्कॉन, रूटाइल, कोलंबाइट-टँटॅलाइट, सिलिमनाइट इ. भारी खनिजांचे थोडे कणही आढळतात. भारताच्या द्वीपकल्पातील खडकांपासून पाण्याबरोबर वाहत आलेल्या गाळावर समुद्राच्या लाटा आणि प्रवाह यांची क्रिया होऊन हे थर तयार झाले आहेत. चुंबकीय पृथक्करणाने इल्मेनाइट वेगळे काढले जाते. उरलेल्या वाळूपासून दर वर्षी १,००० ते २,००० टन रूटाइल मिळते. पश्चिम किनाऱ्यावरील रत्नागिरी व पूर्व किनाऱ्यावरील तुतिकोरिन, वॉल्टेअर व गंजाम यांच्या लगतच्या भागातही इल्मेनाइट असणारे काही थर आढळतात; पण ते केरळातल्या इतके मोठे नाहीत. भारतातील वाळूच्या थरांपासून २५ कोटी टनांपेक्षा जास्त इल्मेनाइट मिळू शकेल.

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी जागतिक उद्योगधंद्यासाठी लागणाऱ्या टिटॅनियमाच्या धातुकांपैकी (कच्च्या स्वरूपातील धातूपैकी) सु. ७५ टक्के धातुक भारतातील वाळूच्या थरांपासून व उरलेले मुख्यतः नॉर्वेतील खडकांपासून मिळत असे. युद्धकाळातील वाहतुकीच्या अडचणींमुळे टिटॅनियमाच्या धातुकांचा इतर देशांतही शोध घेण्यात आला व विशेष संपन्न असे साठे कॅनडा, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, ऑस्ट्रेलिया, रशिया इ. देशांतही आढळून आले.

निर्मिती : टिटॅनियमाच्या निर्मितीसाठी जी रासायनिक प्रक्रिया उपयोगात आणली जाते तीत टिटॅनियम टेट्राक्लोराइडाचे मॅग्नेशियम किंवा सोडियम धातूच्या साहाय्याने क्षपण केले जाते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत क्रोल पद्धती वापरली जाते. या पद्धतीत द्रव टिटॅनियम टेट्राक्लोराइडाचे चार भाग व वितळलेल्या मॅग्नेशियमाचा १ भाग एकत्र करून सु. ८५०° से. तापमानास एका लोह विक्रियापात्रात विक्रिया केली जाते. या विक्रियेत १ भाग टिटॅनियम व ४ भाग मॅग्नेशियम क्लोराइड तयार होतात. ब्रिटनमध्ये क्षपणक म्हणून सोडियम धातू वापरतात. वजनाने २ भाग सोडियमाचे व ४ भाग टिटॅनियम टेट्राक्लोराइडाचे घेतल्यास १ भाग टिटॅनियम व पाच भाग सोडियम क्लोराइडाचे तयार होतात. दोन्ही पद्धतींचा उपयोग करून एका वेळी ४५० ते ९०० किग्रॅ. धातू तयार केली जाते. धातूची ऑक्सिजन, नायट्रोजन, हायड्रोजन या वायूंबरोबर रासायनिक विक्रिया सहज होत असल्यामुळे, विक्रियापात्रात हवा न ठेवता, आर्‌गॉन या अक्रिय (रासायनिक विक्रियेत सहजासहजी भाग न घेणाऱ्या) वायूचे आवरण ठेवावे लागते. दोनही पद्धतींनी तयार होणारी टिटॅनियम धातू स्पंजासारखी सच्छिद्र असते व धातूमधील छिद्रांमध्ये मॅग्नेशियम किंवा सोडियम क्लोराइडांचे कण अडकून बसतात. या स्पंजासारख्या धातूचे योग्य जाडीचे तुकडे करून ते सौम्य अम्लाने किंवा पाण्याने धुतात. मॅग्नेशियम वापरली असल्यास सौम्य अम्ल व सोडियम वापरली असल्यास पाणी वापरतात. या धुण्यामुळे स्पंजामधील सोडियम किंवा मॅग्नेशियम क्लोराइडाचे कण पाण्यात विरघळून सुटे होतात. नंतर निर्वात स्थितीत ती तापविली जाते. अशा रीतीने मिळालेली स्पंजरूपातील टिटॅनियम धातू नंतर वितळवून तिचे गोळे किंवा मिश्रधातू बनविले जातात.

क्रोल यांची पद्धती अस्तित्वात येण्यापूर्वी एस्. सी. डव्हील यांनी कॅल्शियम वापरून टिटॅनियम मिळवण्याची पद्धती शोधून काढली होती व या पद्धतीने बनविलेली टिटॅनियम शुद्ध स्वरूपात मिळवण्यासाठी व्हॅन आर्केल व द बोअर यांनी हॉलंडमध्ये फिलिप्स कारखान्यात एक निराळी पद्धत वापरून पाहिली. कॅल्शियम वापरून मिळालेल्या टिटॅनियमाचे आयोडाइड तयार करून व टिटॅनियम आयोडाइडाचे उष्णतेने विघटन करून अतिशय शुद्ध टिटॅनियम धातू बनविली जाई. क्रोल पद्धतीने मोठ्या प्रमाणात शुद्ध धातू मिळविता येऊ लागल्यामुळे वरील पद्धती १९५० नंतर मागे पडली.

अधिक शुद्ध टिटॅनियम धातू मिळविण्यासाठी नंतर टिटॅनियमाच्या वितळून जाणाऱ्या विद्युत् अग्राचा उपयोग केलेल्या विद्युत् प्रज्योत भट्टीचा उपयोग केला जाऊ लागला. पाण्याच्या साहाय्याने थंड ठेवलेल्या तांब्याच्या मुशीचा उपयोग या भट्टीत केला जातो. तांब्याच्या मुशीबरोबर टिटॅनियमाची विक्रिया होत नाही. या विद्युत् भट्टीत आर्‌गॉन अथवा हीलियमासारख्या अक्रिय वायूचा उपयोग केला जातो किंवा ती निर्वात करून विद्युत् प्रज्योत योजना केली जाते. टिटॅनियमाचे

मोठाले रूळ विद्युत् अग्र म्हणून वापरले जातात. टिटॅनियम विद्युत् अग्र व तांब्याची मूस यांमध्ये विद्युत् प्रज्योत निर्माण होऊन त्या तापमानास टिटॅनियम विद्युत् अग्र वितळून टिटॅनियमाचा गोळा तांब्याच्या मुशीत तयार होतो. हा टिटॅनियमाचा गोळा काढून घेऊन त्याचा पृष्ठभाग स्वच्छ करून पुन्हा एकदा तशाच प्रकारच्या दुसऱ्या विद्युत् प्रज्योत भट्टीत विद्युत् अग्र म्हणून वापरला जातो. दोनदा त्याच प्रकारची पद्धत वापरल्यामुळे जास्त शुद्ध टिटॅनियमाचे गोळे मिळतात. या विद्युत् भट्ट्या बहुतांशी स्वयंचलित असतात. टिटॅनियमाची मिश्रधातू बनवावयाची असल्यास मिसळावयाची धातूही योग्य नियंत्रणाखाली टिटॅनियमासारखीच विद्युत् अग्र म्हणून वापरली जाते. काही वेळा वितळलेल्या टिटॅनियमामध्ये मिसळावयाच्या शुद्ध धातूचे लहान लहान तुकडे घालण्यात येतात. या पद्धतीने एक हजार किग्रॅ. वजनाचे गोळेही बनवता येतात.

टिटॅनियमाचे जागतिक उत्पादन १९५६ च्या पूर्वी केवळ काही टन होते ते १९७५ साली ३०,००० टन होत असून इ. स. २००० पर्यंत ते ५,००,००० टनांपर्यंत जाईल, अशी अपेक्षा आहे. भारतात १९७८ पासून हैदराबाद येथे टिटॅनियमाचे उत्पादन करण्याची योजना आखण्यात आलेली आहे.

रासायनिक गुणधर्म : ॲल्युमिनियम आणि अगंज (स्टेनलेस) पोलादाप्रमाणे टिटॅनियम ही क्षरणरोधी (गंजरोधी) धातू आहे, याचे कारण हवेतील ऑक्सिजनाशी विक्रिया होऊन तयार होणाऱ्या अक्रिय ऑक्साइडाचा पातळ थर तिच्या पृष्ठभागावर तयार होतो. त्यामुळे नायट्रिक अम्ल, अम्लराज (एक भाग नायट्रिक अम्ल व तीन किंवा चार भाग हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांचे मिश्रण), कार्बनी अम्ले, दमट क्लोरीन वायू, सल्फ्यूरिक अथवा हायड्रोक्लोरिक अम्ल, क्षारांचे (अम्लाबरोबर विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या पदार्थांचे, अल्कलींचे) विद्राव, क्लोराइडांचे विद्राव इत्यादींचा या धातूवर परिणाम होत नाही. कोरड्या क्लोरीन वायूमध्ये ती पेट घेऊन जळते. तिच्यावर हायड्रोफ्ल्युओरिक व फॉस्फोरिक अम्लांची विक्रिया होते. त्याचप्रमाणे मध्यम संहत (विद्रावातील प्रमाण जास्त असलेल्या) क्षारांची तिच्यावर विक्रिया होते. वाफाळणाऱ्या नायट्रिक अम्लाची तिच्यावर फार तीव्र विक्रिया होते. ही विक्रिया स्फोटक स्वरूपाचीही होऊ शकते. समुद्रावरील वातावरणात व समुद्रजलाचा परिणाम या धातूवर होत नाही. सामान्य तापमानास ऑक्सिजनाचा टिटॅनियमावर परिणाम होत नसला, तरी २६०° से. तापमानापुढे टिटॅनियमाचा पृष्ठभाग काळवंडतो आणि ऑक्साइडाचा पातळ थर जमतो. या थराचा रंग निळसर किंवा सोन्यासारखा पिवळट असतो. तापमान वरती गेल्यास या थराचा रंग पिवळट तपकिरी होतो. वाढत्या तापमानाबरोबर ऑक्सिडीकरणाचा (ऑक्सिजनाबरोबर संयोग होण्याचा) वेग वाढतो. ही धातू १,२००° से. तापमानास अल्पकाल तापवून तिला हवा तो आकार देणे किंवा जोड देणे वगैरे गोष्टी करता येतात. घडणीचे काम झाल्यावर पृष्ठभागावरील ऑक्साइडाचा थर खरवडून टाकावा लागतो. ८००° से. तापमानास टिटॅनियमाचा नायट्रोजनाशी संयोग होऊन टिटॅनियम नायट्राइड बनते. ७००° से. तापमानास टिटॅनियम व पाण्याची वाफ यांच्यात विक्रिया होऊन हायड्रोजन सुटा होतो. हॅलोजनांशी विक्रिया होऊन हॅलाइडे तयार होतात. द्रव स्थितीतील टिटॅनियम अतिशय क्रियाशील असते आणि त्यायोगे बहुतेक सर्व उत्तापसह (उच्च तापमान सहन करू शकणाऱ्या) पदार्थांचे क्षपण होऊ शकते.

उपयोग : टिटॅनियम बनविण्याच्या पद्धती महाग असल्यामुळे या धातूचा उपयोग नागरी व्यवहारात कमी होतो. उत्पादित टिटॅनियमापैकी बराचसा भाग लष्करी कामासाठी वापरला जातो. टिटॅनियम टेट्राक्लोराइडाचा उपयोग जसा धातुनिर्मितीसाठी होतो, तसाच तो टिटॅनियमाची शुद्ध रूपातील संयुगे बनविण्यासाठीही होतो. ॲल्युमिनियम, व्हॅनेडियम, मॉलिब्डेनम, मँगॅनीज, लोह आणि क्रोमियम या धातूंबरोबर टिटॅनियमाच्या मिश्रधातू बनवितात. मुख्य भाग टिटॅनियमाचा व त्यात एक किंवा अधिक धातू मिसळून मिश्रधातू बनविता येतात. त्याचप्रमाणे ऑक्सिजन, नायट्रोजन, हायड्रोजन ही वायुरूप मूलद्रव्ये आणि कार्बन टिटॅनियमाच्या बहुतेक सर्व मिश्रधातूंत अल्प प्रमाणात असतात. टिटॅनियमाच्या मिश्रधातूंचे तीन प्रकार केले जातात : आल्फा मिश्रधातू, आल्फा-बीटा मिश्रधातू व बीटा मिश्रधातू. टिटॅनियमाच्या दोन प्रकारांपैकी म्हणजे षट्कोणी व शरीरकेंद्रित प्रकारांपैकी ज्या प्रकारचे टिटॅनियम मिश्रधातूसाठी वापरले असेल, त्यावर हे प्रकार आधारलेले आहेत. या तीनही प्रकारच्या मिश्रधातूंचे गुणधर्म वेगवेगळे असतात.

व्यापारी दृष्ट्या शुद्ध (CP) असा एक टिटॅनियमाचा प्रकार आहे. तो टिटॅनियमाच्या इतर प्रकारांपेक्षा अधिक मऊ व अधिक तन्य असतो. ज्या रासायनिक प्रक्रियांमध्ये जास्त धातुक्षरण होण्याची शक्यता असते, अशा प्रक्रियांमध्ये हे सीपी टिटॅनियम वापरले जाते. हा क्षरणरोध टिटॅनियम धातूच्या पृष्ठभागावर बनणाऱ्या ऑक्साइडाच्या सूक्ष्म पटलामुळे निर्माण होतो.

पोलादनिर्मितीमध्ये टिटॅनियमाचा उपयोग फेरोटिटॅनियमाच्या अथवा फेरोकार्बनटिटॅनियम या मिश्रधातूंच्या रूपांत केला जातो. अगंज पोलादाची निर्मिती करताना पोलादाच्या कणांचा आकार व त्यातील कार्बनाचे प्रमाण यांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठीही टिटॅनियम धातूचा उपयोग केला जातो. ॲल्युमिनियम व तांबे या धातूंच्या निर्मितीमध्येही टिटॅनियमाचा उपयोग होतो. कायम चुंबक बनविण्याच्या मिश्रधातूमध्ये लोह, कोबाल्ट, निकेल व टिटॅनियम या धातू असतात.

टिटॅनियम धातूचा सर्वांत महत्त्वाचा उपयोग वायुदलासाठी वेगवान विमाननिर्मितीसाठी लागणारे धातूंचे सुटे भाग बनविण्यासाठी होतो. याकरिता धातू मजबूत पण हलकी असणे हितावह असते. ॲल्युमिनियम ही जरी हलकी असली, तरी टिटॅनियम ही ४२५° से. इतक्या तापमानापर्यंत म्हणजे ॲल्युमिनियम धातूच्या वापराच्या कितीतरी वरच्या तापमानास वापरता येते. विमानाच्या सर्व प्रकारच्या धातुभागांमध्ये टिटॅनियम धातूचा उपयोग होतो. अवकाशयानांच्या निर्मितीमध्येही टिटॅनियम धातूचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. निरपेक्ष शून्याजवळच्या (–२७३° से.) तापमानास असलेल्या टिटॅनियमाच्या मजबुती व चिवटपणा या गुणांमुळे द्रव हीलियम किंवा द्रव नायट्रोजन यांच्या साठवणासाठी लागणाऱ्या बाटल्या बनविण्यास लागणाऱ्या मिश्रधातूत टिटॅनियम वापरली जाते. बोटींसाठी लागणाऱ्या निरनिराळ्या धातुभागांच्या निर्मितीतही टिटॅनियमाचा उपयोग होतो.

क्षरणरोधी कामासाठी टिटॅनियमाचा उपयोग क्षरणकारक रसायनांच्या कामी वापरल्या जाणाऱ्या पंप, झडपा वगैरे साधननिर्मितीमध्ये केला जातो. कागदनिर्मितीत क्लोरीन डाय-ऑक्साइड वापरून त्याद्वारे विरंजन (रंग घालविण्याची क्रिया) करण्यासाठी जी यंत्रसामग्री वापरली जाते, तीतही टिटॅनियमाचा उपयोग होतो. या धातूची मजबुती, हलकेपणा आणि क्षरणरोध या गुणांमुळे तिची उपयुक्तता फार आहे. असे असले तरी तिचे निर्मितिमूल्य जास्त असल्यामुळे तिचा वापर मर्यादित प्रमाणात होतो; परंतु इतर धातूंच्या तुलनेने टिटॅनियमाचे मूल्य कमी झाल्यावर तिचा उपयोग विमाने, आगगाड्या, मोटरगाड्या, जहाजे आणि बोटी यांच्या निर्मितीमध्ये मोठ्या प्रमाणात होऊ लागेल. मांसल ऊतके (पेशींचे समूह) किंवा हाडे आणि टिटॅनियम यांची परस्परांवर विक्रिया होत नसल्यामुळे मूळ अवयव खराब झाल्याने त्यांच्या जागी बसविण्यात येणाऱ्या कृत्रिम अवयवांतही टिटॅनियमाचा उपयोग करतात.

संयुगे : उपयुक्ततेच्या दृष्टीने सर्वांत जास्त उपयुक्त असे टिटॅनियमाचे संयुग टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड (TiO_2) हे होय. त्याचा

उपयोग रंगद्रव्यांच्या निर्मितीमध्ये होतो. हे द्रव्य पांढरे स्फटिकमय घनरूप असून त्याच्या ठिकाणी उच्च परावर्तनशीलता व अपार्यता हे गुण आहेत. त्याची ॲनॅटेज (घनता ३·८२ ग्रॅ./घ.सेंमी.), ब्रूकाइट (३·८७ ग्रॅ./घ.सेंमी.) व रूटाइल (४·१८ ग्रॅ./घ.सेंमी.) ही तीन रूपे आहेत. दळलेले इल्मेनाइट (किंवा रूटाइल) सल्फ्यूरिक अम्लात विरघळवून टिटॅनियम व लोह सल्फेटांचा विद्राव बनवला जातो. हा विद्राव गाळून स्वच्छ करून नंतर संहत केला जातो व स्फटिकीकरण करून फेरस सल्फेट काढून टाकले जाते. या विद्रावाचे जलीय विच्छेदन करून (पाण्याच्या विक्रियेने घटकद्रव्ये अलग करून) सजल टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड बनवितात. नंतर ते धुवून भाजले जाते. पांढरा रंगलेप, एनॅमल व लॅकर तसेच इतर रंगद्रव्यांबरोबर रंगीत रंगलेपांत या संयुगाचा उपयोग करतात. यांशिवाय रबर, कागद, मेणकापड, चामडे, कापड, शाई आणि सौंदर्यप्रसाधने यांच्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या रंगद्रव्यांतही ते असते.

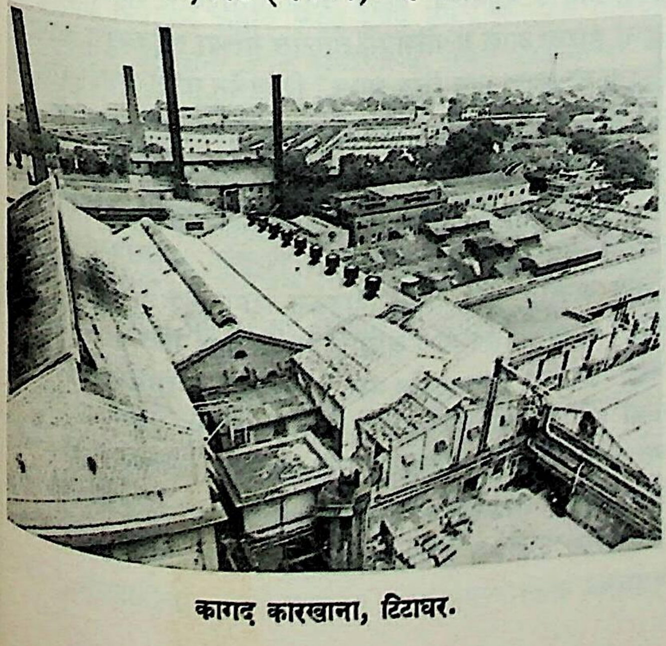
टिटॅनियम डाय-ऑक्साइडाच्या खालोखाल महत्त्वाचे संयुग म्हणजे टिटॅनियम टेट्राक्लोराइड. कार्बनाच्या उपस्थितीत टिटॅनियमाची खनिजे किंवा टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड यांचे क्लोरिनीकरण करून टेट्राक्लोराइड बनवले जाते. क्लोरिनीकरणानंतर शिल्लक राहणाऱ्या लोह, सिलिकॉन, ऑक्सिजन व इतर अशुद्धी काढून टाकण्यासाठी भागशः ऊर्ध्वपातनाची [→ ऊर्ध्वपातन] प्रक्रिया वापरली जाते. अनेक रासायनिक विक्रियांमध्ये टिटॅनियम डाय-ऑक्साइडाबरोबरच टेट्राक्लोराइडाचाही उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता तिची गती वाढविणारा व ती कमी तापमानास होण्यास मदत करणारा पदार्थ) म्हणून उपयोग होतो. धूम्रपटलांच्या निर्मितीकरिता तसेच जाहिरातीसाठी आकाशात धुराची अक्षरे तयार करण्यासाठी टेट्राक्लोराइडाचा उपयोग होतो.

टिटॅनियमाचे संयुग आणि कार्बन यांच्यातील विक्रियेमुळे टिटॅनियम कार्बाइड बनते. टिटॅनियम कार्बाइड व टंगस्टन कार्बाइड यांचा एकत्र उपयोग करून तीक्ष्ण कर्तक हत्यारे व मुद्रा (डाय) बनवता येतात. टिटॅनियम कार्बाइडाच्या वाफेचे हत्यारे, मुद्रा, छिद्रक यांवर निक्षेपण (साचविण्याची क्रिया) करून साधनांची कठिनता वाढविता येते. व्हिकर्झ यांच्या पद्धतीनुसार [→ कठिनता] टंगस्टन कार्बाइडाची कठिनता १,३०० तर टिटॅनियम कार्बाइडाची ३,८०० असते.

संदर्भ : 1. Abkowitz, S.; Burke, J. J.; Hiltz, R. H. *Titanium in Industry*, Princeton, 1955. 2. McQuillan, A. D.; McQuillan M. K. *Titanium*, New York, 1956.

जमदाडे, ज. वि.; केळकर, क. वा.

टिटाघर : पश्चिम बंगाल राज्यातील कागदासाठी प्रसिद्ध असलेले शहर. लोकसंख्या ८८,२१८ (१९७१). हे चोवीस परगणा जिल्ह्यात, हुगळीच्या डाव्या तीरावर, कलकत्त्यापासून २१ किमी., त्याच्याशी सडकांनी आणि लोहमार्गाने जोडलेले आहे. येथे १८९५ पासून नगरपालिका आहे. पूर्वी हे युरोपीयांच्या वस्तीचे ठिकाण व डचांचे व्यापार केंद्र होते. कागद गिरणीशिवाय येथे तागाच्या गिरण्या, काच व कापड यांच्या यंत्रांचे व चहावरील प्रक्रियेचे कारखाने आहेत.



कागद कारखाना, टिटाघर.

कांबळे, य. रा.

टिटो, मार्शल : (२५ मे १८९२–). प्रसिद्ध यूगोस्लाव्ह नेता व यूगोस्लाव्हियाच्या प्रजासत्ताक संघराज्याचा पहिला अध्यक्ष. मूळ नाव योसिप ब्रोझ किंवा ब्रोझोव्हिच. क्रोएशियामधील कुमरोव्हात्स खेड्यात शेतकरी कुटुंबात जन्म. त्याचे शिक्षण फारसे झाले नाही. सीसाक येथे कुलपे तयार करण्याच्या एका कारखान्यात तो काही दिवस उमेदवार म्हणून राहिला (१९०७). पुढे त्याने ट्रीएस्ट येथे धातुकामगार म्हणून काम केले. या वेळी त्याने भूगोल, इतिहास, भाषा वगैरे विषयांचा अभ्यास केला. त्यास शास्त्रीय ग्रंथ, कादंबऱ्या, धाडसी वीरांच्या कथा, इतिहास इ. वाचण्याचा नाद लागला. हळूहळू तो कामगार संघटनांत भाग घेऊ लागला आणि पुढे तर तो सोशल डेमॉक्रॅटिक पक्षाचा सभासद झाला. १९१०–१३ च्या दरम्यान स्लोव्हीनीया, बोहीमिया, म्यूनिक, मॅनहाइम, व्हिएन्ना वगैरे ठिकाणी त्यास नोकरीनिमित्त हिंडावे लागले. जर्मन व चेक भाषाही तो शिकला. एकविसाव्या वर्षी त्यास झाग्रेब येथील सैन्यात भरती व्हावे लागले. पहिल्या महायुद्धात ऑस्ट्रोहंगेरीच्या बाजूने लढत असता रशियन सैनिकांनी त्यास अटक केली. या काळात त्याने रशियन भाषेचा अभ्यास केला. येथे त्याचा रशियन कामगारांशी घनिष्ठ संबंध आला. १९१७ च्या मे महिन्यात सुटका झाल्यानंतर पेट्रग्राड येथे त्याने केरेन्स्की सरकारविरुद्ध बोल्शेव्हिकांनी केलेल्या निदर्शनात भाग घेतल्यामुळे त्यास फिनलंडला पळून जावे लागले; पण पेट्रग्राड येथे आल्यानंतर पुन्हा त्यास पकडण्यात आले. तो कैदेतून पळून ऑम्स्क येथे गेला. आंतरराष्ट्रीय लाल पथकाचा तो सभासद झाला. १९१८ मध्ये चेक तुकडीने हे शहर घेतले. त्यामुळे त्यास एका खेड्यात पळून जावे लागले. झारशाही नष्ट झाल्यावर पुन्हा तो ऑम्स्कला आला. तेथे त्याने पोल्का नावाच्या एका रशियन मुलीशी लग्न केले. तो आपल्या पत्नीसह १९२० मध्ये मायदेशी आला आणि झाग्रेब येथे त्याने एका कारखान्यात नोकरी धरली. याच वेळी तो कम्युनिस्ट पक्षाचा सभासद झाला. पक्षावर बंदी घातल्यामुळे व त्याच्या कार्यकर्त्यांना पकडल्यामुळे त्यास झाग्रेब सोडून जावे लागले. काही वर्षे त्याने अभियंता म्हणून जहाज बांधणीच्या कारखान्यात काम केले. तेथे त्याने गोदी कामगारांचा यशस्वी संप घडवून आणला. मात्र त्यास यामुळे नोकरीस मुकावे लागले. झाग्रेबला येऊन त्याने मजुरांची संघटना स्थापन केली. त्याच्या कार्यक्षमतेमुळे पक्षाने त्याची क्रोएशियाच्या मेटल वर्कर्स युनियनच्या चिटणीसपदी नेमणूक केली. काही दिवसांनी तो झाग्रेब येथील पक्षाच्या शाखेचा चिटणीस झाला. १९२८ साली त्यास पोलिसांनी खूप मारले व खटला चालवून ५ वर्षे कारागृहात डांबले. १९३४ साली तुरुंगातून सुटल्यानंतर त्यास यूगोस्लाव्ह कम्युनिस्ट पक्षाच्या मध्यवर्ती समितीवर निवडण्यात आले. १९३४ च्या डिसेंबरमध्ये तो मॉस्कोस गेला. पक्षाच्या कार्याव्यतिरिक्त इतर वेळ त्याने पुस्तके वाचण्यात घालविला आणि

मार्शल टिटो

बोल्शेव्हिक पक्षाच्या इतिहासाचे भाषांतर केले. १९३७ साली तो युगोस्लाव्ह कम्युनिस्ट पक्षाचा सरचिटणीस झाला. प्रथम त्याने व्हिएन्ना येथील पक्षाचे कार्यालय यूगोस्लाव्हियात आणले व स्थानिक लोकांना विश्वासात घेऊन पक्ष संघटना मजबूत केली.

नाझी सैन्याने १९४१ मध्ये यूगोस्लाव्हिया घेतले आणि रशियावर चढाई केली. त्या वेळी त्याने टिटो हे नाव धारण करून गनिमी पथक संघटित केले आणि भिन्न वंशीय व भिन्न धर्मीय लोकांना संघटित करून ॲन्टी फॅसिस्ट नॅशनल लिबरेशन समिती स्थापन केली. या सुमारास त्याच्या कर्तृत्वाबद्दल त्यास मार्शल हा किताब मिळाला (१९४३). सतत ३-४ वर्षे लढा दिल्यानंतर शेवटी २० ऑक्टोबर १९४४ रोजी यूगोस्लाव्हिया परकीय जोखडातून मुक्त करण्यात त्याला यश मिळाले व तो यूगोस्लाव्हियाचा पंतप्रधान झाला. १९४५ साली यूगोस्लाव्हिया संघीय राज्याचा तो अध्यक्ष निवडला गेल्यानंतर त्याने दुसऱ्या पीटरला पदच्युत करून यूगोस्लाव्हियाचे प्रजासत्ताक घोषित केले. १९४६ मध्ये नवीन संविधान तयार करण्यात आले. ते रशियाच्या धर्तीवर बनविले होते. राष्ट्रीयत्वाच्या प्रखर भावनेने त्याने अंतर्गत व परराष्ट्रीय धोरणात बदल केले.

सत्तेवर येताच त्याने खाजगी उद्योगधंद्यांचे राष्ट्रीयीकरण व नियोजनबद्ध अर्थव्यवस्थेस सुरुवात केली. छोट्या जमिनीचे राष्ट्रीयीकरण न करता तिच्या धारकांना मोठ्या प्रमाणात शासनाला उत्पन्न देण्यास भाग पाडले. १९४६ व १९४७ साली वॉर्सा, प्राग, सोफिया, बूडापेस्ट, बूकारेस्ट इ. ठिकाणी जाऊन त्याने उभयपक्षी मैत्रीचा व परस्परांना साह्य करण्याचा करार केला. टिटो स्वतंत्र धोरणाने वागतो, म्हणून जून १९४८ मध्ये स्टालिन व इतर कम्युनिस्ट नेत्यांनी त्याच्याविरुद्ध काहूर उठविले आणि यूगोस्लाव्हियाची कॉमिनफॉर्ममधून हकालपट्टी केली. टिटोला त्याच्या पक्षाचा आणि जनतेचा संपूर्णपणे पाठिंबा होता. त्यामुळे रशियाच्या दडपणाला त्याने यशस्वीपणे तोंड दिले. एवढेच नव्हे, तर रशियाने चेकोस्लोव्हाकियावर केलेल्या आक्रमणाचा कडक शब्दांत त्याने निषेध केला. रशिया किंवा त्याच्या अंकित असलेल्या एखाद्या देशाच्या संभाव्य आक्रमणास तोंड देण्याकरिता त्याने अत्यंत समर्थ लष्कर तयार केले. अमेरिकेच्या साह्याने त्याने १९५०-५१ चे अन्नसंकट दूर केले. १९५३ मध्ये त्याने ग्रेट ब्रिटन, ब्रह्मदेश, भारत, ईजिप्त या देशांना भेटी दिल्या व जवाहरलाल नेहरू आणि नासर यांच्या सहकार्याने तटस्थ राष्ट्रांचा एक गट करून अलिप्ततावादी परराष्ट्रीय धोरणाचा पुरस्कार केला. ७ एप्रिल १९५३ रोजी नवीन संविधान तयार करण्यात आले. टिटो तत्पूर्वी पहिला अध्यक्ष म्हणून निवडला गेला. १९५४ मध्ये ट्रीएस्ट प्रश्नावर त्याने तडजोड केली. १९६३ मध्ये त्याने अमेरिकेस भेट दिली. साम्राज्यवादास विरोध व विकसनशील राष्ट्रांना मदत करण्याचे त्याचे धोरण होते. रशिया व यूगोस्लाव्हिया यांचे संबंध सुधारल्यानंतर १९५५ साली ख्रुश्चॉव्हने बेलग्रेडला व टिटोने मॉस्कोस भेट दिली.

त्याने कामगारांच्या हिताचे संरक्षण करण्याकरिता मोठ्या उद्योगधंद्यात कामगार समित्या नेमल्या. १९५० साली स्थानिक शासनातील व लोकसमित्यांचे कार्यक्षेत्र विस्तृत करण्यात आले. १९६३ साली त्यांचे रूपांतर कम्युनल असेंब्लीत झाले.

मर्यादित साधने, मागासलेली शेतकी व अर्थव्यवस्था, दारिद्र्य, फुटीर वृत्ती इ. अडचणी असतानाही यूगोस्लाव्हियाने गेल्या काही वर्षांत विलक्षण प्रगती केली; याचे श्रेय टिटोच्या कर्तृत्वासच द्यावे लागेल. निवृत्त होण्याची इच्छा असूनही १९७१ मध्ये त्यांची पुन्हा सहाव्यांदा अध्यक्षपदी पाच वर्षांकरिता निवड झाली. भारताने त्यास जवाहरलाल नेहरू हा आंतरराष्ट्रीय सामंजस्याचा पुरस्कार देऊन बहुमान केला (१९७१). अनन्यसाधारण शारीरिक निकोपता, काटकपणा, नैतिक कणखरपणा, आणीबाणीच्या प्रसंगी निर्णय घेण्याचे सामर्थ्य व प्रसंगावधान, मुत्सद्दीपणा व विलक्षण आकलनशक्ती यांमुळे तो यूगोस्लाव्हियावर अनभिषिक्त सम्राटाप्रमाणे जवळजवळ गेली तीन तपे सत्ता गाजवीत आहे.

संदर्भ : 1. Auty, Phyllis, *Tito*, London, 1970. 2. Campbell, J. C. *Tito's Separate Road*, New York, 1967.

३. व्लादिमिर देदियर; अनु. सात्त्विक, अ. ना. *यूगोस्लाव्हियाचे निर्माते मार्शल टिटो यांचे आत्मनिवेदन*, पुणे, १९५४.

खोडवे, अच्युत

टिनबर्जेन, नीकोलास : (१५ एप्रिल १९०७–). इंग्रज प्राणिवैज्ञानिक. नैसर्गिक स्थितीमध्ये प्राण्यांच्या वर्तनाचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रामध्ये म्हणजे वर्तनशास्त्रात त्यांनी संशोधन करून सुधारणा केल्या व वर्तनशास्त्राची प्रगती घडवून आणली. व्यक्तिगत व सामाजिक वर्तनाच्या तऱ्हांचे संघटन व त्या शोधून काढल्याबद्दल त्यांना ⇨ *कार्ल फ्रिश* आणि ⇨ *कॉनरॅड लोरेन्ट्स* यांच्याबरोबर १९७३ चे वैद्यकाचे किंवा शरीरक्रियाविज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक मिळाले. टिनबर्जेन व लोरेन्ट्स यांच्या पक्षिवर्तनाच्या आणि फ्रिश यांच्या मधमाश्या व इतर कीटकांच्या संदेशवहनाच्या अभ्यासामुळे प्राणिवर्तनाच्या शास्त्राचा पाया घातला गेला.

टिनबर्जेन यांचा जन्म हेग येथे आणि शिक्षण व्हिएन्ना व येल विद्यापीठांत झाले. १९३२ साली त्यांनी लायडन विद्यापीठाची पदवी मिळविली. एक वर्ष आर्क्टिक प्रदेशात राहून नंतर ते लायडन विद्यापीठात व्याख्याते म्हणून लागले. दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत ते तेथेच होते व तेव्हा वर्षभर (१९३८) त्यांनी फ्रिश यांच्याबरोबर कार्य केले. महायुद्धाच्या काळात ते जर्मनांचे कैदी होते. त्यानंतर १९४७ पर्यंत ते लायडन विद्यापीठात प्रायोगिक प्राणिविज्ञानाचे प्राध्यापक व प्राणिविज्ञान विभागाचे प्रमुख म्हणून होते. १९४९ साली प्राणिवर्तनविषयक विभाग उभारण्यासाठी ते ऑक्सफर्ड विद्यापीठात गेले व १९६६ पासून तेथे प्राध्यापक आहेत. ते लंडनची रॉयल सोसायटी (१९६२) व नेदर्लंड्स ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (१९६४) या संस्थांचे सदस्य आहेत. गॉडमन-सॉल्व्हिन पदक व इटालिया पारितोषिक (१९६९); स्वामरडाम पदक व एडिंबरो विद्यापीठाची सन्माननीय डी.एससी. पदवी (१९७३) इ. बहुमान त्यांना मिळाले असून ते टांझानियातील सेरेंगेटी इन्स्टिट्यूटचे शास्त्रीय सल्लागारही आहेत.

गांधील माश्या घराकडे परतताना मार्ग कसा शोधतात, याचा विस्तृत अभ्यास त्यांनी प्रथम केला. नंतर माश्यांच्या सामाजिक एकात्मीकरणावर व कुरवांचे (सी गल्स) संशोधन केले. त्यामुळे कुरवांचे प्रणयाराधन व मैथुनाच्या वेळचे वर्तन यांसंबंधीचे महत्त्वाचे निष्कर्ष त्यांना काढता आले व परिणामी लोरेन्ट्स यांच्या सहजप्रवृत्त वर्तनाच्या सिद्धांताचा बराच भाग सिद्ध झाला. टिनबर्जेन यांनी असेही दाखविले की, शिकून आलेले वर्तन हे सहजप्रवृत्त वर्तनाइतकेच महत्त्वाचे आहे. उदा., ऑयस्टर पकडणारा पक्षी; हा पक्षी सहजप्रवृत्तीमुळे कोणतीही वस्तू पकडतो, परंतु ऑयस्टर (वा शेलफिश) पकडण्याचे मात्र तो आईचे पाहूनच शिकतो. परभक्षी व भक्ष्य यांच्यातील आंतरक्रियांचा त्यांनी विशेष अभ्यास केला असून त्यावरून त्यांनी पुढील निष्कर्ष काढला आहे : प्राण्यांना आपल्याच जातीचे प्राणी मारणे पसंत नसते; विशेषतः जेव्हा भक्ष्याच्या चेहऱ्यावरील भाव केविलवाणा व शरणागतीचा असतो तेव्हा भक्षी भक्ष्याला मारण्यापासून परावृत्त होतो. त्यांनी आपले असे वर्तनशास्त्रीय सिद्धांत मानवी वर्तनाला लावण्याचाही प्रयत्न केला आहे. उदा., लांब पल्ल्याच्या हत्यारांमुळे माणसांना एकमेकांचे चेहरे दिसू शकत नाहीत व भावनाशून्यपणे मानवी हत्या होते; तसेच मानवी युद्धतृष्णा वाढते.

इतरांच्या व स्वतःच्या कल्पना तपासून पाहण्यासाठी त्यांनी नवीन युक्तीत पद्धती शोधून काढल्या, हेही त्यांचे महत्त्वाचे कार्य आहे. या पद्धतींद्वारे त्यांनी स्वतःचे आणि लोरेन्ट्स व फ्रिश यांचे काही सिद्धांत पडताळून सिद्ध केले. टिनबर्जेन यांनी प्राण्यांचा अभ्यास नैसर्गिक अवस्थेत व प्रत्यक्ष निरीक्षणांद्वारे केलेला आहे.

त्यांनी अनेक जर्मन, डच, ब्रिटिश व अमेरिकन नियतकालिकांतून शास्त्रीय लेख लिहिले असून त्यांची पुढील पुस्तके महत्त्वाची आहेत : *एस्किमो लँड* (१९३५), *द स्टडी ऑफ इन्स्टिंक्ट* (१९५१), *द हेरिंग गल्स वर्ल्ड* (१९५३), *सोशल बिहेव्हियर इन ॲनिमल्स* (१९५३), *क्यूरियस नॅचरॅलिस्ट्स* (१९५९), *ॲनिमल बिहेव्हियर* (१९६५), *सिग्नल्स फॉर सर्व्हायव्हल* (१९७०), *द ॲनिमल इन इट्स वर्ल्ड* (खंड १, १९७२; खंड २, १९७३).

ठाकूर, अ. ना.

टिनबर्जेन, यान : (१२ एप्रिल १९०३–). सुविख्यात डच अर्थशास्त्रज्ञ व अर्थशास्त्रातील पहिल्या नोबेल पारितोषिकाचा सह-विजेता (१९६९). जन्म द हेग येथे. लायडन विद्यापीठातून भौतिकी विषयात डॉक्टरेट. १९२९ मध्ये टाइन योहाना डे व्हिट हिच्याशी विवाह. द हेग येथील डच सरकारच्या 'सेंट्रल ब्यूरो ऑफ स्टॅटिस्टिक्स'-मध्ये काम (१९२९–३६) व (१९३८–४५). राष्ट्रसंघात व्यापार-चक्र संशोधन तज्ञ म्हणून कार्य (१९३६–३८), द हेग येथील 'सेंट्रल प्लॅनिंग ब्यूरो'चा संचालक (१९४५–५५). १९३३ पासून 'रॉटरडॅम स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स' ह्या संस्थेत विकास नियोजनाचा प्राध्यापक. संयुक्त राष्ट्रांच्या 'सामाजिक विकास संशोधन संस्थे'चा अध्यक्ष. नेदर्लंड्सच्या 'विज्ञान अकादमी'चा सदस्य. इरॅस्मस बक्षिसाचा मान-करी (१९६७). १९५५ पासून विविध देशांची सरकारे व आंतरराष्ट्रीय संघटना यांचा सल्लागार म्हणून कार्य.

टिनबर्जेनने अर्थमितीमध्ये मोलाची भर घातली आहे. १९३०–३५च्या सुमारास त्याने समस्त (ॲग्रिगेटिव्ह) अर्थव्यवस्थेच्या प्रति-मानांसंबंधी लेख प्रसिद्ध केले. त्यांमध्ये अनेकवर्णी गतिक समीकरणांचा वापर करण्यात आला आहे. त्यानंतरच्या लेखांत अशा अर्थव्यवस्थांचा सांख्यिकीय पद्धतीने अभ्यास करण्यात आला. नेदर्लंड्सची अर्थ-व्यवस्था हे टिनबर्जेनने प्रसिद्ध केलेले पहिले संपूर्ण प्रतिमान होय. हे प्रतिमान अतिशय गुंतागुंतीचे असून त्यामध्ये २७ समीकरणे व ५० हून अधिक चलपदे समाविष्ट होती. त्यांतून डच अर्थव्यवस्थेची विविध वैशिष्ट्ये साकारली होती. त्या प्रतिमानामुळे संशोधकांना आर्थिक समस्यांचे निराकरण करणाऱ्या विविध मार्गांचे मूल्यमापन तसेच अल्प-कालीन विश्लेषणे तयार करणे सुलभ झाले; त्याचा उपयोग राजकीय व आर्थिक नियोजन क्षेत्रांत करणे शक्य झाले. टिनबर्जेन राष्ट्रसंघाचा अर्थसल्लागार असताना त्याने अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या अर्थ-व्यवस्थेचे (पहिले महायुद्ध आणि जागतिक महामंदी यांदरम्यान झालेला अमेरिकेच्या अर्थव्यवस्थेचा विकास) प्रतिमान तयार केले. त्याचे हे कार्य म्हणजे पुढे सर्व जगभर मोठ्या प्रमाणावर तयार कर-ण्यात येत असलेल्या प्रतिमानांचा पाया व प्रमुख प्रेरणाच ठरली. पुढे विकास पावलेल्या व्यापारचक्र सिद्धांताकरिता तसेच आर्थिक स्थिरी-करण पद्धतींकरिता आधारभूत साहित्य या प्रतिमानाच्या अभ्यासामुळे उपलब्ध झाले.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर डच शासनाने नियोजन, अर्थसंकल्पन व अर्थनीती ह्यांबद्दलची धोरणे ठरविताना टिनबर्जेनच्या अर्थमितीय प्रति-मानांचा उपयोग केला. डच प्रतिमानांचे जगातील अनेक नामवंत अर्थमितिज्ञांनी अनुकरण केले. आर्थिक नियोजनाच्या संदर्भात अर्थ-मितीय प्रतिमानांचा वापर करताना टिनबर्जेनच्या ज्या महत्त्वाच्या संकल्पनांचा उपयोग झाला, त्यांमध्ये 'लक्ष्ये' (टार्गेट्स) व 'साधने' (इन्स्ट्रुमेंट्स) ह्या संकल्पना महत्त्वाच्या आहेत. टिनबर्जेनने याच संकल्पनांचा पाठपुरावा अर्धविकसित देशांकरिता विकास-प्रतिमाने बनविण्यासाठी केला.

टिनबर्जेनचे मान्यवर ग्रंथ पुढीलप्रमाणे आहेत : *बिझिनेस साय-कल्स इन् द यू. एस्. ए. १९१९–३२* (१९३९); *ऑन द थिअरी ऑफ इकॉनॉमिक पॉलिसी* (१९५२); *इकॉनॉमिक पॉलिसी : प्रिन्सिपल्स अँड डिझाइन* (१९५६); *सिलेक्टेड पेपर्स* (१९५९); *शेपिंग द वर्ल्ड इकॉनॉमी* (१९६२); *डेव्हलपमेंट प्लॅनिंग* (१९६८).

समस्त अर्थमितीय प्रतिमानांची रचना व त्यांचा वापर आणि नियो-जनतंत्रांचा विकास ह्यांबाबत टिनबर्जेनची भूमिका प्रवर्तकाची असून त्याने पुढील महत्त्वाच्या विषयांवरही लेखन केले आहे : व्यापारचक्रांचे गणितीय विश्लेषण; उत्पन्न वाटपाचा सिद्धांत; आर्थिक विकास सिद्धांत व पर्यायता लवचिकतेचे मापन. आर्थिक विश्लेषण-प्रक्रियेत अधिक अचूकता आणून टिनबर्जेनने आपल्या सहकाऱ्यांना राजकोषीय प्रवृत्ती आणि भावी घडामोडी ह्यांचे अधिक अचूक मूल्यमापन करण्याच्या कामी साहाय्य केले.

गद्रे, वि. रा.

टिनोफोरा : या संघातील प्राणी अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नस-णारे) आणि समुद्रात राहणारे आहेत. उत्तर ध्रुवापासून दक्षिण ध्रुवा-पर्यंत सर्व समुद्रांत जरी हे आढळत असले, तरी उष्ण कटिबंधातील समुद्रांत ते मुबलक असतात. हे प्राणी मुक्तप्लावी (स्वतंत्रपणे पोहणारे) असून बहुधा समुद्रपृष्ठाच्या जवळपास राहणारे आहेत; परंतु काही समुद्रांत ३,००० मी. खोलीवरही ते आढळतात. यांचे शरीर श्लेष्मी (जेलीसारखे) व पारदर्शक असून अंधारात त्यांच्या शरीरांवरील कंकत-पट्टांच्या (फणीसारख्या पट्टांच्या) खालून प्रकाश बाहेर पडत असतो. यांच्या सु. ८० जाती आहेत. ⇨ *जेलीफिशां*शी (छत्रिक) यांचे थोडे-बहुत साम्य असल्यामुळे पुष्कळ प्राणिशास्त्रज्ञ हा प्राणिसमूह सीलेंटेरेटा संघाचा एक वर्ग मानीत असत; परंतु यांची संरचना बरीचशी भिन्न असल्यामुळे या प्राणिसमूहाला हल्ली स्वतंत्र संघाचे स्थान दिलेले आहे.

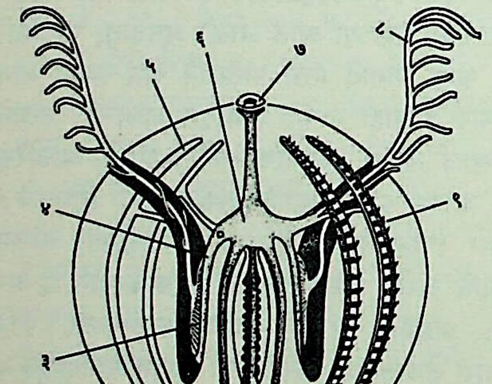
विशेष लक्षणे : या संघाची विशेष लक्षणे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : शरीर सामान्यतः दीर्घवृत्ताभ (लंबवर्तुळासारखे) किंवा गोल असून त्याच्या बाह्य पृष्ठावर कंकत-पट्टांच्या आठ ओळी असतात; सममिती द्वि-अर (शरीराच्या काही भागात एका पातळीने दोन समान भाग होण्याची म्हणजे द्विपार्श्व व काही भागात मध्यातून जाणाऱ्या प्रतलाने दोन समान भाग होण्याची म्हणजे अरसमात्र स्थिती) असते; आंतरिक नालांची (मार्गांची) व्यवस्था व संस्पर्शकांचे (स्पर्शज्ञानाच्या इंद्रियांचे) समोरासमोर असणारे स्थान यांमुळे मूळ अरीय सममिती बदलून द्विपार्श्व सममिती आणि अरीय सममिती यांच्या एकीकरणाने द्वि-अर सममिती उत्पन्न होते. बाह्यस्तर, अंतस्तर आणि मध्यश्लेषस्तर (दोन स्तरांच्या मध्ये असणारा जेलीसारखा अकोशिकी म्हणजे पेशींपासून न बनलेला स्तर) हे तीन आद्यस्तर असल्यामुळे हे प्राणी त्रिस्तरी असतात; मध्यश्लेषस्तर पुष्कळ जाड असतो; ⇨ *दंशकोशिका* नसतात, पण आसंजक (चिकटणाऱ्या) कोशिका (कोलोब्लास्ट) असतात; पचन तंत्रात मुख, ग्रसनी (घसा), इन्फंडिब्युलम (जठर, नसराळ्यासारखे इंद्रिय) आणि नालांची एक श्रेणी यांचा समावेश होतो; तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) प्रसृत (पसरलेले) असते; एक अपमुख (मुखाच्या विरुद्ध बाजूवर) ज्ञानेंद्रिय (संतुलन पुटी म्हणजे शरीराचा तोल सांभाळणारे ज्ञानेंद्रिय) असते; प्राणी उभयलिंगी (नर व मादी यांची जननेंद्रिये एकाच व्यक्तीत असलेले) असतात; जनन ग्रंथी पचन नालांच्या भित्तींवर असून जनन-कोशिका अथवा युग्मक (अंडी आणि शुक्राणू) अंतःस्तरापासून उत्पन्न होतात.

टिनोफोरा व सीलेंटेरेटा यांतील साम्य व भेद : टिनोफोरा आणि सीलेंटेरेटा या संघांतील प्राण्यांमध्ये पुढील बाबतींत साम्य दिसून येते : मूलभूत अरीय सममिती; शरीराच्या मुख्य अक्षाभोवती (मुख-अपमुख अक्ष) विभागांची मांडणी असते; मध्यस्तर श्लेष्मी असतो; देह-गुहा (शरीरातील पोकळी) नसते; शाखा असलेली जठरवाहिनी गुहा (पचन आणि परिवहन या दोन्ही कार्यांकरिता उपयोगी पडणारी गुहा) असते; अंग-तंत्रांचा अभाव असतो; तंत्रिका-जाल (मज्जांचे जाळे) प्रसृत असते.

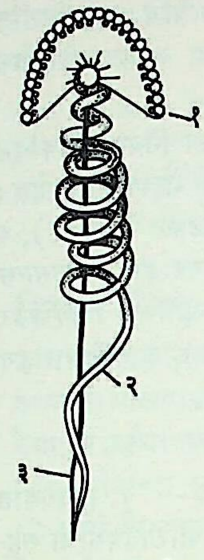
टिनोफोरांची पुढील लक्षणे सीलेंटेरेटांच्या लक्षणांहून भिन्न आहेत : यूक्लोराखेरीज इतर टिनोफोरांत दंशकोशिका नसतात; मध्यस्तरापासून स्नायु-कोशिका उत्पन्न होतात; कंकत-पट्टांच्या आठ ओळी; पचन तंत्राची प्रगत संरचनात्मक संघटना; अपमुख संतुलन पुटीचे अस्तित्व आणि आसंजक कोशिकांचे अस्तित्व.

वर्गीकरण : टिनोफोरा संघाचे टेंटॅक्युलेटा आणि न्यूडा असे दोन वर्ग पाडलेले आहेत. टेंटॅक्युलेटा वर्गातील प्राण्यांना दोन लांब अपमुख संस्पर्शक असतात; या संस्पर्शकांना आवरण असते किंवा नसते; आवरण असले, तर संस्पर्शक त्याच्या आत ओढून घेता येतात. या वर्गात पुढील चार गण आहेत : (१) सिडिप्पिडिया : शरीर वाटोळे; संस्पर्शक शाखित असून आवरणाच्या आत ओढून घेता येतात. उदा., *हॉर्मिफोरा*, *प्ल्युरोब्रेकिया*. (२) लोबेटा : शरीर दोन्ही बाजूंनी दबलेले असते; दोन मोठ्या मुख-पाली (मुखाच्या दोन्ही बाजूंस असलेल्या मांसल गोलसर वळ्या) असतात; संस्पर्शकांना आवरण नसते. उदा., डेइओपिया, बोलिनॉप्सिस. (३) सिस्टिडिया : शरीर लांब फितीसारखे असते. उदा., *सिस्टस व्हेनेरिस*, ९० सेंमी. लांब व ५ सेंमी. रुंद; उष्ण कटिबंधातील समुद्रात आढळतो. (४) प्लॅटिटेनिया : शरीर वरून खाली (मुख-अपमुख अक्षावर) दबलेले. उदा., टेनोप्लॅना, जाल्फिएला. न्यूडा वर्गातील प्राण्यांना संस्पर्शक नसतात. शरीराचा आकार अंगुस्तानासारखा; मुख रुंद; ग्रसनी फार मोठी; जठरवाहिनी-नालांना पुष्कळ शाखा असतात. उदा., बेरोई.

शरीराची संरचना : *हॉर्मिफोरा* किंवा *प्ल्युरोब्रेकिया* या वंशाच्या कोणत्याही एखाद्या जातीच्या अभ्यासाने टिनोफोरांच्या संरचनेची माहिती मिळू शकते. या वंशांच्या जाती जगभर आढळतात. *हॉर्मिफोरा प्लुमोझा* ही एक सामान्य जाती असून ती भूमध्य समुद्रात आढळते. या जातीचे प्राणी कुंभाकृती असून शरीराचा व्यास सु. ५–२० मिमी. असतो. शरीर पारदर्शक असून त्याच्या रुंद टोकाकडच्या दोन्ही बाजूंवर असलेल्या दोन पिशव्यांतून प्रत्येकी एक लांब, भरीव, संकोचशील संस्पर्शक निघालेला असतो. हे मुख्यतः अनुदैर्घ्य (उभ्या) स्नायु-तंतूंच्या जुडग्याचे बनलेले असतात. संस्पर्शक पिशवीच्या आत पूर्णपणे ओढून घेता येतो. संस्पर्शकापासून पुष्कळ पार्श्व शाखा निघालेल्या असून त्यांच्यावर आसंजक कोशिका असतात. या कोशिकांपासून एक प्रकारचा चिकट स्राव निघतो व त्याला लहान प्लवक-जीव (पाण्यात तरंगणारे सूक्ष्म जीव) चिकटतात. संस्पर्शक आखडून घेऊन आणि वाकवून हे जीव मुखात ढकलले जातात.



आ. १. *हॉर्मिफोरा*ची संरचना : (१) मुख, (२) ग्रसनी, (३) संस्पर्शकाचे आवरण, (४) संस्पर्शक-नाल, (५) रेखांशिक-नाल, (६) इन्फंडिब्युलम, (७) संतुलन पुटी, (८) संस्पर्शक, (९) कंकत-पट्ट, (१०) रेखांशिक-नाल, (११) ग्रसनी-नाल.

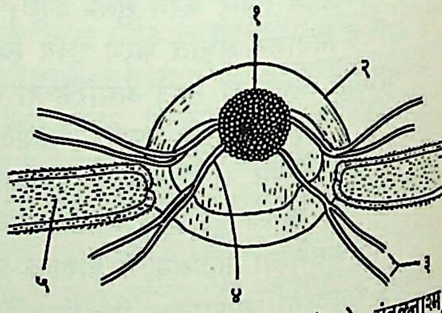


आ. २. आसंजक कोशिका (कोलोब्लास्ट) : (१) आसंजक पिंडिका, (२) कुंडलित तंतू, (३) सरळ तंतू.

शरीराच्या अरुंद टोकावर मुख असते आणि याच्या विरुद्ध म्हणजे रुंद अपमुख टोकावर संतुलन पुटी असते. मुखाच्या जवळपासच्या बाह्य पृष्ठभागावरून निघून जवळजवळ संतुलन पुटीपर्यंत गेलेले आणि एकमेकांपासून सारख्या अंतरावर असलेले आठ रेखांशिक (एका ध्रुवापासून दुसऱ्या ध्रुवापर्यंत गेलेले) पक्ष्माभिकायुत (हालचालींस उपयुक्त अशा केसासारख्या वाढींनी युक्त) पट्ट असतात. त्यांना कंकत-पट्ट म्हणतात. ही टिनोफोरांची चलन-अंगे होत. या पट्टांवर लांब पक्ष्माभिकांच्या आडव्या रांगा असतात. प्रत्येक रांगेतील पक्ष्माभिकांचे बुडाशी सायुज्जन (एकीकरण) झालेले असल्यामुळे ती फणीसारखी दिसते. या कंकतांच्या लयबद्ध हालचालींमुळे हे प्राणी मंद गतीने पोहत पुढे जातात.

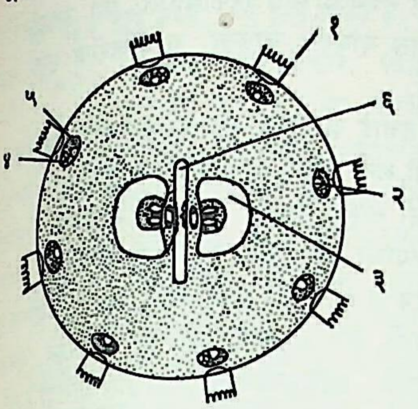
मुख एका लांबट, चपट्या ग्रसनीत अथवा मुखपथात उघडते व ग्रसनी एका लहान कोष्ठात (इन्फंडिब्युलममध्ये) उघडते. या प्राण्यांच्या शरीरात आढळणाऱ्या सगळ्या नाल-तंत्रांचे उगमस्थान इन्फंडिब्युलम होय. सर्व टिनोफोरांमध्ये या नाल-तंत्रांची व्यवस्था सारखीच असते. परिधीय नालांपैकी अत्यंत महत्त्वाचे नाल पुढील होत : कंकत-पट्टांच्या खाली असणारे रेखांशिक-नाल, संस्पर्शकांच्या बुडाला जाणारे संस्पर्शक-नाल आणि ग्रसनीच्या बरोबर जाणारे ग्रसनी-नाल. सगळ्या नालांना पक्ष्माभिकायुत अंतःस्तर-कोशिकांचे अस्तर असते; परंतु ग्रसनीचे अस्तर मात्र पक्ष्माभिकायुत बाह्यस्तर-कोशिकांचे असते. संस्पर्शकांना चिकटलेले प्राणी गिळल्यानंतर ग्रसनीत जातात. ग्रसनीच्या भित्तीत असणाऱ्या ग्रंथिकोशिकांच्या पाचक स्रावामुळे बहुतेक अन्नाचे या ठिकाणी पचन होते. न पचलेले अन्न अथवा क्षेप्यद्रव्य (निरुपयोगी पदार्थ) मुखातून बाहेर टाकले जाते.

संतुलन पुटी अपमुख ध्रुवावर असते. या ठिकाणी एक उथळ खळगा असून त्याला पक्ष्माभिकायुत उपकलेचे (बाहेरचे मोकळे पृष्ठ अथवा एखाद्या नळीचे अथवा गुहेचे आतले पृष्ठ झाकणाऱ्या ऊतकाचे म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहाचे) अस्तर असते. या खळग्यापासून अनुप्रस्थ (आडव्या) पातळीत प्रत्येक बाजूला एक याप्रमाणे दोन अरुंद पक्ष्माभिकायुत ध्रुवीय पट्ट निघालेले असतात. पुटीत मध्यभागी कॅल्शियममय कणांचा बनलेला एक संतुलनाश्म असून त्याला खळग्यातून निघालेल्या S च्या आकाराच्या अतिशय मोठ्या सायुज्जित पक्ष्माभिकांच्या चार जुडग्यांनी आधार दिलेला असतो. या



आ. ३. संतुलन पुटी : (१) संतुलनाश्म, (२) हंडीसारखे झाकण, (३) पक्ष्माभिकायुत प्रसीता, (४) स्प्रिंग, (५) ध्रुवीय पट्ट.

कुड्यांना स्प्रिंग म्हणतात. प्रत्येक स्प्रिंगपासून पक्ष्माभिकायुत प्रसीतांची (लोलांची) एक जोडी बाहेर पडून शरीराच्या त्याच चतुर्थांशात असलेल्या दोन कंकत-पट्टांना जाते. संतुलनाश्म आणि त्याला आधार देणाऱ्या स्प्रिंगा सायुज्जित पक्ष्माभिकांपासून बनलेल्या एका पारदर्शक पालथ्या हुंडीखाली झाकलेल्या असतात. या ज्ञानेंद्रियाचा उपयोग मुख्यतः शरीराचा तोल सांभाळण्याकरिता होतो. ध्रुवीय पट्ट घ्राणेंद्रियाचे (नाकाचे) कार्य करतात, असा समज आहे.



आ. ४. हॉर्मिफोराच्या शरीराच्या अनुप्रस्थ छेदाचा आरेख : (१) स्रावी पट्ट, (२) रेखांशिक-नाल, (३) संस्पर्शकाचे आवरण, (४) अंडाशय, (५) वृषण, (६) ग्रसनी अथवा मुखपथ.

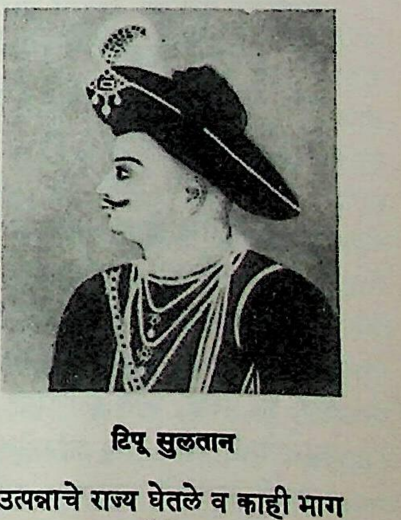
टिनोफोरा संघातले सगळे प्राणी उभयलिंगी असतात. जनन ग्रंथी रेखांशिक-नालांमध्ये असतात. प्रत्येक रेखांशिक-नालाच्या एका बाजूवर, त्याच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत पसरलेला अंडाशय असून त्याच्या समोरच्या बाजूवर तसाच पसरलेला वृषण (पुं-जनन ग्रंथी) असतो. पक्व झालेले अंडाणू आणि शुक्राणू नालांच्या सुषिरकात (पोकळीत) पडतात; तेथून ते इन्फंडिब्युलममध्ये जातात व तेथून ते ग्रसनीत जाऊन अखेरीस मुखामधून बाहेर पडतात. अंड्यांचे निषेचन (फलन) बाहेर समुद्राच्या पाण्यात होते. निषेचित अंड्यांच्या विकासाने प्रौढ प्राणी तयार होतात.

टिनोफोरांच्या शरीराचे बाह्यपृष्ठ पक्ष्माभिकायुत बाह्यस्तर-कोशिकांनी आच्छादिलेले असते आणि ग्रसनीला आतून याच कोशिकांचे अस्तर असते. अंतःस्तर पक्ष्माभिकायुत असून इन्फंडिब्युलम आणि त्यापासून निघणाऱ्या सगळ्या नालांना त्याचे अस्तर असते. शरीराचा बहुतेक भाग पारदर्शक, जेलीसदृश मध्यश्लेषस्तराने व्यापलेला असतो. स्नायुतंतू बाह्यस्तर व अंतःस्तर यांच्या खाली असून भ्रूणाच्या मध्यस्तर-कोशिकांपासून तयार झालेले असतात.

कर्वे ज. नी.

टिपू सुलतान : (२० नोव्हेंबर १७५०–४ मे १७९९). म्हैसूरचा एक प्रसिद्ध व पराक्रमी राजा. त्याचे पूर्ण नाव शाह बहादूर फत्ते अलीखान असे होते. टिपू याचा अर्थ कन्नडमध्ये वाघ असा होतो. त्याच्या एकूण स्वभावगुणांवरून हे नाव त्यास मिळाले असावे. हैदर अलीचा हा थोरला मुलगा. कर्नाटकातील देवणहळ्ळी (बंगलोर) या गावी जन्मला. त्याच्या बालपणाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. तथापि त्याने मौलवींकडून पारंपरिक शिक्षण आणि गाझीखान या अधिकाऱ्याच्या हाताखाली लष्करी शिक्षण घेतले होते. पहिली काही वर्षे तो हैदरबरोबर लढाईत भाग घेत असे. एवढेच नव्हे, तर स्वतंत्र रीत्याही त्याने लढाया केल्या होत्या. म्हैसूरच्या गादीवर येण्यापूर्वी १७७१ मध्ये त्याने मराठ्यांच्या सैन्याबरोबर मुकाबला दिला होता, तर १७८१ मध्ये सेनापती कर्नल बेली आणि कर्नल ब्रेथवेट असे दोघेजण टिपूवर चालून आले असता; उभयतांचा पराभव करून त्याने दोघांनाही पकडले व काही फौज कैद केली. १७८२ मध्ये हैदरच्या मृत्यूनंतर टिपू म्हैसूरच्या गादीवर आला. टिपूचे फ्रेंचांशी प्रथमपासून सख्य होते. त्यामुळे इंग्रज सेनापती एअर कूट हा टिपूवर चालून आला असता फ्रेंच सेनापती बुसी याने टिपूला मदत केली. सालबाईच्या तहाप्रमाणे इंग्रजांचा जो मुलूख हैदर अलीने जिंकला होता, तो परत करावा असे ठरले होते. पण टिपूस ही अट मान्य नव्हती. म्हणून इंग्रजांनी टिपूचा बीदनूर प्रांत घेतला. तेव्हा त्याने जनरल मॅथ्यूझला पकडले. त्यामुळे इंग्रजांना मंगलोरचा शांतता तह करावा लागला (१७८४). त्यानुसार एकमेकांचा घेतलेला प्रदेश परत करावा, असे ठरले. याच साली टिपूने नरगुंद व कित्तूर या संस्थानांवर सैन्य पाठवून लूट केली व तेथील किल्ले हस्तगत केले. टिपूचे धोरण नेहमी आक्रमक होते; परंतु लढाई अंगाशी येते, असे दिसताच तो तह करी. पण पुढे तो तह कधीच पाळीत नसे. टिपूच्या या वाढत्या सत्तेस पायबंद घालण्याकरिता नाना फडणीसाने निजामची यादगीर येथे भेट घेतली आणि दोघांनी टिपूवर स्वारी करण्याचे ठरले. त्याप्रमाणे उभयतांनी टिपूवर स्वारी करून अनेक ठाणी काबीज केली. सावनेर येथे मोठी लढाई झाली. पण ती निर्णायक झाली नाही. तेव्हा नाना फडणीसाने मॅलेट यास भेटून इंग्रजांची मदत घेण्याचे ठरविले. त्या वेळी टिपूने मराठ्यांबरोबर १७८७ मध्ये तह केला. त्यानुसार ४८ लक्ष रु. खंडणी ठरली व गजेंद्रगड, बादामी, नरगुंद व कित्तूर येथील किल्ले मराठ्यांस परत द्यावेत, अदवानी संस्थान निजामास द्यावे आणि सावनेरकरांचा मुलूख त्यांचा त्यांना परत करावा. पुढे मराठ्यांच्या सैन्याने कर्नाटकातून माघार घेताच त्याने कित्तूरचा किल्ला पुन्हा हस्तगत केला आणि मराठ्यांशी कायमचे वैर निर्माण केले. निजामाने टिपूशी मैत्री करण्याचे प्रयत्न केले; ते असफल ठरले. तेव्हा कॉर्नवॉलिसने मराठे व निजाम यांना टिपूविरुद्ध एकत्र आणण्यास ही संधी चांगली आहे, हे हेरून त्यांच्याशी स्नेह वाढविला. शिवाय टिपूच्या या धोरणामुळे शेजारच्या राजवटी त्यावर विश्वास ठेवीत नसत.

अशा परिस्थितीत टिपूने त्रावणकोरवर हल्ला केला तो फसला. पण दरम्यान कॉर्नवॉलिसने मराठे व निजाम यांच्याशी मैत्रीचा तह करून टिपूवर स्वारी करण्याचे ठरविले. १७९० मध्ये प्रत्यक्ष मोहिमेस सुरुवात झाली. टिपूने आपल्या कणखर नेतृत्वाखाली प्रतिकार केला. पण या तिघांच्या सैन्यापुढे त्यास अखेर शरणागती पतकरावी लागली. त्याने २३ फेब्रुवारी १७९२ रोजी श्रीरंगपट्टण येथे तह केला. त्यानुसार निम्मा प्रदेश व तीन कोट रु. नुकसानभरपाई व ती फिटेपर्यंत दोन मुलगे इंग्रजांकडे ओलीस ठेवणे त्यास भाग पडले. या अपमानास्पद तहामुळे तो पुढे अधिकच बेफिकीर व आक्रमक झाला आणि इंग्रजांविरुद्ध लढण्यासाठी तो इतरांच्या मदतीची शोधाशोध करू लागला. या संदर्भात त्याने इराण, तुर्कस्तान तसेच नेपोलियन यांच्यांशी संधान बांधून आपली बाजू बळकट करण्याचाही प्रयत्न सुरू केला. एवढेच नव्हे, तर त्याने काही फ्रेंच पलटणी नोकरीस ठेवल्या. या सर्व कारवायांसंबंधी लॉर्ड वेलस्ली याने त्यास जाब विचारला आणि तैनाती फौज स्वीकारण्यासंबंधी विचारणा केली; तेव्हा त्याने उडवाउडवीची उत्तरे दिली. म्हणून वेलस्लीने निजामाशी तह केला, मराठ्यांनाही त्याला यात सहभागी करून घ्यावयाचे होते. पण पेशव्यांचे धोरण अनिश्चित होते. १७९९ च्या सुरुवातीस इंग्रजांनी युद्ध पुकारले व टिपूची वेलस्लीने कुर्ग, मळवळ्ळी वगैरे काही ठाणी काबीज केली. पुढे श्रीरंगपट्टणास वेढा घातला. तिथे टिपूने शिकस्तीचा पराक्रम केला. अखेर तो गोळी लागून मरण पावला. नंतर इंग्रजांनी भयंकर लुटमार केली.



टिपू सुलतान

टिपूचे एक कोटी सहा लक्ष रुपयांच्या उत्पन्नाचे राज्य घेतले व काही भाग निजामाला दिला व काही भाग मुळच्या चामराज वोडेयर यांच्या वंशजास दिला. टिपूच्या मुलांना व नातेवाईकांना २४,००० होनांचा मुलूख

लावून दिला. पुढे वेल्लोरच्या बंडात टिपूच्या मुलाचा हात आहे, या सबबीवर इंग्रजांनी टिपूची जहागीर खालसा केली. अशा रीतीने टिपूचे राज्य इंग्रजांनी पुढे पूर्णतः गिळंकृत केले.

टिपूच्या खासगी जीवनासंबंधी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. त्याला दोन बायका होत्या. त्यांपैकी पहिली नवायेत मुस्लिम घराण्यातील असून हैदरने निवडली होती व दुसरी रुकय्या बानू स्वतः टिपूने निवडली होती. यांपासून त्यांस अनेक मुले झाली. त्यांत १२ मुलगे होते. यांपैकी दोन मुलगे त्याने इंग्रजांकडे ओलिस ठेवले होते. काही इंग्रज लेखकांच्या मते टिपू हा अत्यंत धर्मवेडा, क्रूर, लोभी, अविश्वासू व चंचल होता; परंतु टिपूचा एकूण कारभार, राज्यव्यवस्था व धडाडी पाहिली असता, हे आरोप सबळ पुराव्यांवर आधारित आहेत असे म्हणता येत नाही. तथापि काही दुर्गुण व सेनापतींची फितुरी यांमुळे त्याच्या सुसंघटित सैन्याचा अखेर पराभव झाला, ही वस्तुस्थिती आहे.

राज्यकारभारात त्याने चोख व्यवस्था ठेवून प्रांतांची नावे बदलली. स्वतःची नवीन मापे, वजने व नाणी पाडली. एवढेच नव्हे, तर स्वतःची कालगणना सुरू करून तीमधील वर्षे व महिने यांस नवी नावे दिली. त्याचप्रमाणे मुलकी व लष्करी खात्यांत अनेक सुधारणा केल्या. त्याला कलाकौशल्याचा व वाङ्मयाचा छंद होता. फार्सी, मराठी, उर्दू व कन्नड या भाषा अवगत होत्या. त्याची मराठी पत्रे उपलब्ध आहेत. त्याने जमविलेला संग्रह लंडन, मद्रास व कलकत्ता या ठिकाणी आहे. त्यात दहाव्या शतकापासून त्या वेळेपर्यंतच्या अनेक कलाकुसरींच्या वस्तू, हस्तलिखित ग्रंथ, *कुराणा*ची भाषांतरे, मोगल कालीन इतिवृत्ते, *तवारिखा* इ. साहित्य आहे. टिपूने *फर्मान बनाम अलीराजा* व *फतह-उल्-मुजाहिदैनत* या नावांचे ग्रंथ लिहिले, असे म्हणतात. तो खुतबापठणाच्या बाबतीत दक्ष असे. त्याने आपल्या नावे खुतबापठण करण्याची प्रथा सुरू केली होती.

संदर्भ : 1. Ahmad, Fazl, *Sultan Tippu*, Lahore, 1958. 2. Forrest, Denys, *Tiger of Mysore*, Bangalore, 1970. 3. Hasan, Mohibbul, *History of Tipu Sultan*, Calcutta, 1951.

देशपांडे, सु. र.

टिपेरा : बांगला देश आणि आसाम यांच्या दरम्यान असलेल्या त्रिपुरा राज्यातील डोंगराळ प्रदेशात राहणारी एक जमात. चितगाँग जिल्ह्यात यांची बरीच वस्ती आढळते. काही अभ्यासकांच्या मते हे पूर्वी मणिपूर भागात राहत होते; पण ब्रह्मी लोकांनी हल्ला करून त्यांना तेथून हुसकावून लावले व त्या वेळी ते टिपेरा टेकड्यांवरील जंगलात आले. भारताच्या पूर्व भागात असणाऱ्या गारो, कुकी, कचारी वगैरे जमातींशी यांचे बरेचसे साम्य आढळते. कचारी जमातीमधील दोघा भावांपैकी धाकट्या भावाचे वंशज म्हणजेच टिपेरा असेही समजले जाते, तर काही तज्ञांच्या मते असंगनामक राजा हा त्यांचा मूळ पुरुष होय. त्यांचा पूर्वेतिहास निश्चित नाही, तसेच त्यांची निश्चित लोकसंख्या अद्यापि उपलब्ध झाली नाही.

बसका चेहरा, जाड ओठ, गहू वर्ण अशी मंगोलियन पद्धतीची त्यांची शारीरिक ठेवण असून यांपैकी काही गौरवर्णी आढळतात, तर काहीजण मणिपुरी लोकांसारखेही दिसतात.

ते जडप्राणवादी असले तरी शिव, दुर्गा, विष्णू, लक्ष्मी, सरस्वती, ब्रह्मा, गणेश इ. चौदा हिंदू देवतांना भजतात. देवतांच्या पूजेबरोबरच वृक्ष, झरे, नद्या, पर्वत इत्यादींची पूजा जमातीचा गुरू ओझा याच्याकडून केली जाते. बांबू जमिनीत पुरून त्याची पूजा करण्याची पद्धत अजूनही आढळते. त्यांच्यात पूर्वी मोठ्या प्रमाणावर नरबळी देण्याची प्रथा होती. धर्मराजाच्या वेळेपासून (*महाभारत* काल) या प्रथेला पायबंद घातला जाऊन पुढे दर तीन वर्षांनी एकदाच नरबळी देण्यात यावा असे ठरले; पण ती प्रथा नष्ट झाली आहे. कोणत्याही धार्मिक कृत्याच्या वेळी बकरे व म्हैस मात्र अजूनही बळी दिले जातात.

बांबूची दाट जंगले असल्यामुळे लाकूड तोडून व जाळून झूम पद्धतीची शेती हे लोक करतात. ते मुख्यतः भात पिकवितात; पण उदरनिर्वाह पुष्कळसा कंदमुळे व मांस यांवरच चालतो. गायीखेरीज इतर सर्व प्राण्यांचे मांस ते खातात.

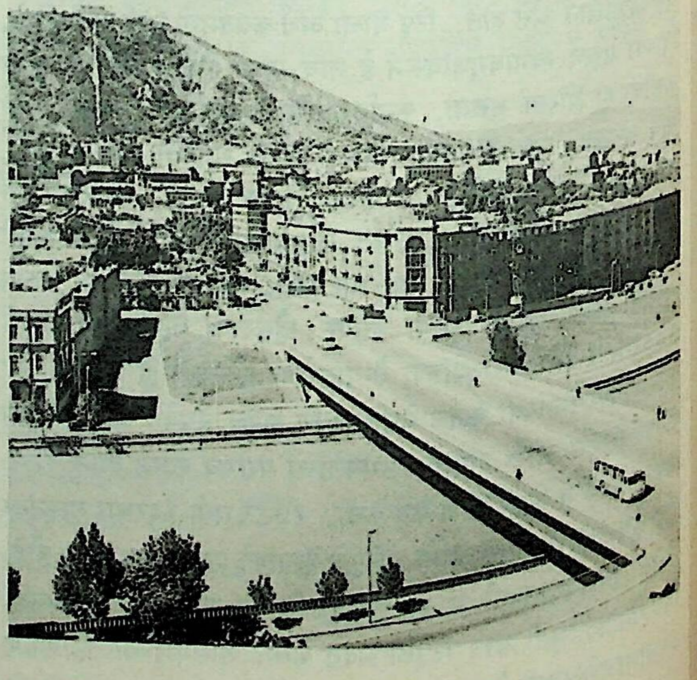
जमातीच्या मुख्याला तजाई म्हणतात. त्याच्या सल्ल्याने पंचायतीचे काम चालते. मुलामुलींची लग्ने वयात आल्यानंतरच करतात. लग्नासाठी फक्त वडिलधाऱ्यांची संमती लागते. नवऱ्यास मुलीच्या बापाला देज द्यावे लागते. देज देण्याची ऐपत किंवा परिस्थिती नसल्यास नियोजित सासऱ्याच्या घरी एक ते तीन वर्षे काम करावे लागते. यांच्यात बहुपत्नीकत्वाला बंदी नसली, तरी ते कमी प्रमाणात आढळते. लग्नप्रसंगी स्त्रीपुरुष नृत्य करतात. अविवाहिताला समाजात प्रतिष्ठा नसते. यांची घरे चकमा लोकांच्या घरांसारखीच असतात. पोशाखाच्या बाबतीत यांनी अलीकडे बंगाली लोकांचे अनुकरण केलेले दिसते.

आप्त-स्वकीयांच्या मरणानंतर एक आठवडा सुतक पाळतात, त्या वेळी मांसभक्षण वर्ज्य असते. मृताला जाळण्याची पद्धत आहे.

संदर्भ : Dalton, E. T. *Descriptive Ethnology of Bengal*, Calcutta, 1960.

कीर्तने, सुमति

टिफ्लिस : ट्बिलिसी. रशियातील जॉर्जिया प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकसंख्या ९,८४,००० (१९७४). हे बाकूपासून ४४८ किमी. कूरा नदीवर असून येथे रेल्वे एंजिने व दुरुस्ती, दारू व ती गाळण्याची यंत्रे, विजेची उपकरणे, कातडी सामान व पादत्राणे, प्लॅस्टिक, चॉकोलेट, शेती अवजारे, चिनी मातीची भांडी यांचे कारखाने असून जलविद्युत् केंद्र आहे. विद्यापीठ, जॉर्जियाची शास्त्र अकादमी, अनेक उच्च शिक्षणसंस्था व संशोधनसंस्था यांमुळे हे शैक्षणिक केंद्र बनले आहे. सुप्रसिद्ध रशियन नेता स्टालिन याने येथेच शिक्षण घेतले होते. पश्चिम व पूर्व ट्रान्स-कॉकेशियन मार्गावरील मोक्याचे नियंत्रण केंद्र असल्यामुळे याला इराण, बायझंटिन, अरब, मंगोल, तार्तर व तुर्की सत्तांस तोंड द्यावे लागले. १८०१ मध्ये ते रशियाकडे आले. येथून जॉर्जियन लष्करी महामार्ग आणि काळ्या समुद्रावरील पॉटीपर्यंत व कॅस्पियनवरील बाकूपर्यंत लोहमार्ग जातात. १९२१ मध्ये ही ट्रान्स-कॉकेशियन फेडरेशनची राजधानी होती. १९३६ मध्ये जॉर्जियन प्रजासत्ताक झाल्यावर ट्बिलिसी



कूरा नदीवरील टिफ्लिस शहर

नावाने ते त्याची राजधानी झाले. पाचव्या शतकातील चर्च, उद्याने, नाट्यगृहे, संग्रहालये, शिक्षणसंस्था यांमुळे ते सांस्कृतिक केंद्र बनले आहे. ते महत्त्वाचे औद्योगिक व व्यापारी केंद्र आहे. लिमये, दि. ह.

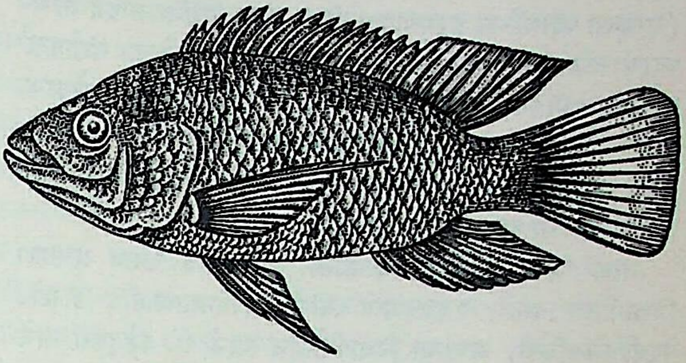
टिमरमान्स, फेलिक्स : (५ जुलै १८८६–२४ जानेवारी १९४७). फ्लेमिश कादंबरीकार. ल्येअर येथे जन्मला. *Pallieter* (१९१६, इं. भा. १९२४) ह्या त्याच्या प्रादेशिक कादंबरीने त्याला विशेष प्रसिद्धी मिळवून दिली. जगातील सुखे ही ईश्वरी देणगी आहे, अशा भूमिकेतून लिहिलेल्या ह्या कादंबरीत जीवनासक्तीचे एक विलोभनीय दर्शन घडते. ह्या कादंबरीचा नायक पॅलिएटर ह्याची व्यक्तिरेखा जागतिक साहित्यात चिरस्थायी झालेली आहे. *Boerenpsalm* (१९३५) ह्या कादंबरीत त्याची जीवनविषयक जाणीव अधिक सखोल आणि व्यापक झालेली दिसते. कादंबऱ्यांखेरीज कथा, चरित्रे असे लेखनही त्याने केले. ल्येअर येथेच तो निधन पावला. त्याच्या साहित्याचे अनुवाद अनेक भाषांत झालेले आहेत. कुलकर्णी, अ. र.

टिम्पनी : पश्चिमी वाद्यवृंदातील एक आघातवाद्य. 'टिम्पनी' ही इटालियन संज्ञा 'केटल-ड्रम्स'साठी साधारणतः संतराव्या शतकापासून प्रचारात आहे. हे वाद्य तांबे, पितळ अशा धातूंच्या भांड्यांचे असून ते दोन वाडगे उलथे ठेवल्यासारखे दिसते व त्यांवर कमीजास्त ताणता येण्यासारखे कातडे बसविलेले असते. त्याचे वादन दोन काठ्यांनी करतात. जसा ध्वनी हवा असेल, त्याप्रमाणे काठ्यांच्या टोकांस लावण्यात येणारे द्रव्य बदलता येते. बहुधा मूळ स्वर व त्याचा पाचवा अशी यांची जुळणी असते. हल्ली तीन वा तीनापेक्षा जास्त ड्रम्सही वापरले जातात. रानडे, अशोक

टिर्पित्स, आल्फ्रेड फोन : (१९ मार्च १८४९–६ मार्च १९३०). जर्मन ॲड्मिरल व नौसेनेचा निर्माता. जन्म ब्राडनबुर्क प्रांतात कॉश्चिन येथे. १८६५ साली नौसेनेत अधिकारी. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी अमेरिकेच्या कॅप्टन माहॅन याने सागरीबळाविषयी नवीन सिद्धांत मांडले. त्यांना अनुसरून जागतिक व्यापार, दळणवळण आणि वसाहती स्थापण्यासाठी केवळ किनारासंरक्षणक्षम नौसेनाच आवश्यक नसून, सागरीवर्चस्वासाठी आक्रमणशील नौसेनेची जर्मनीला आवश्यकता आहे, असे त्याने प्रतिपादन केले. १८९७ साली सागरी मंत्री झाल्याबरोबर नव्या लढाऊ जहाजबांधणी कार्यास त्याने प्रारंभ केला. तो स्वतः तंत्रज्ञ असून तोफा, पाणबुड्या व पाणतीर इत्यादींचा तज्ञ होता. त्याच्या तांत्रिक मार्गदर्शनामुळे जर्मन लढाऊ जहाजे जवळ जवळ अभेद्य वाटत. त्यास प्रत्युत्तर म्हणून इंग्लंडने ड्रेडनॉट नावाची मोठ्या तोफांची प्रचंड जहाजे बनविली. पहिल्या महायुद्धात ब्रिटिश सागरीबळाला समुद्रपृष्ठावर निर्बल करणे अशक्य झाल्यामुळे टिर्पित्सला पाणबुड्यांचा स्वैर वापर करणे भाग पडले. याचा विपरीत परिणाम होऊन अमेरिका जर्मनीविरुद्ध युद्धात पडली व टिर्पित्सला मंत्रिपदाचा राजीनामा द्यावा लागला. टिर्पित्स प्रचारतंत्रातही निष्णात होता. तो १९२४–२८ मध्ये जर्मन संसदेचा सदस्य होता. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ 'टिर्पित्स' नावाचे लढाऊ जहाज दुसऱ्या महायुद्धात लढले. दीक्षित, हे. वि.

टिलापिया : हा मासा सिक्लिडी या मत्स्यकुलातील आहे. याची भारतात असणारी जाती *टिलापिया मोझँबिका* ही होय. ही एक परदेशी जाती असून भारतात तिचा प्रवेश १९५२ साली झाला. द. भारतातील मंडपम् येथील 'सेंट्रल मरीन फिशरीज रिसर्च स्टेशन'च्या मार्फत ती आणली गेली. या माशाचे मूळ निवासस्थान आफ्रिका हे होय. आग्नेय आशियातील थायलंड, मलाया वगैरे प्रदेशांतही त्याचा प्रवेश झाला आहे. विशेष प्रयास न पडता त्याचे लहान हौदात किंवा पल्वलात (टाक्यात) संवर्धन होऊ शकत असल्यामुळे व तो बहुप्रसव असल्यामुळे त्याचा पुष्कळच प्रसार झालेला आहे.

याचे शरीर दोन्ही बाजूंनी दबलेले असून त्यावर कंकताभ शल्क (फणीसारखे खवले) असतात. रंग सामान्यतः मळकट तपकिरी,



टिलापिया (*टिलापिया मोझँबिका*)

हिरवा किंवा काळपट असतो. पृष्ठपक्षात (पक्ष म्हणजे हालचालीस वा तोल सांभाळण्यास उपयुक्त अशी स्नायुमय घडी, पर) पुष्कळ आणि पुच्छपक्षात तीन-चार कंटक असतात. या पक्षांचे काठ पिवळे असतात. कडांच्या मागच्या भागावर तीन फिक्कट पट्टे असतात.

खाण्याकरिता या माशांचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात. केरळमधील लोक मुख्यतः भात खाणारे असल्यामुळे प्रथिनयुक्त अन्न म्हणून हे मासे खातात.

मादी वाळूत खळगा करून त्यात दर खेपेस १००–१५० अंडी घालते. या ठिकाणीच अंड्यांचे निषेचन (फलन) होते. नर (आणि कधीकधी मादीदेखील) ही अंडी उचलून घेऊन तोंडात साठवितो व तेथे ती उबवितो. सु. १४ दिवसांनी अंडी फुटून पिल्ले बाहेर पडतात. थोडी मोठी होईपर्यंत ती तोंडातच राहतात. यार्दी, ह. व्यं.

टिलिएसी : (परुषक कुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) माल्व्हेलीझ गणातील (एंग्लर यांच्या पद्धतीप्रमाणे) सहा कुलांपैकी हे एक कुल असून हचिन्सन यांनी याचा अंतर्भाव टिलिएलीझ गणात केला आहे. एलिओकार्पेसी, ⇨ *माल्व्हेसी*, ⇨ *स्टर्क्युलिएसी*, बॉम्बेकेसी इ. कुलांशी याचे लक्षणांत साम्य आहे. एलिओकार्पेसीचा अंतर्भाव बेंथॅम व हूकर यांनी टिलिएसीत केला आहे. येथे तसे न करता टिलिएसीचा स्वतंत्रपणे विचार केला आहे, कारण एलिओकार्पेसीमध्ये श्लेष्मल (बुळबुळीत) पदार्थयुक्त घटक नसतात; पण इतरांत असतात. तसेच परागकोशांना छिद्रे पडून पराग बाहेर पडतात. विलिस यांनी दोन्हीचे स्वतंत्रपणे वर्णन केले आहे.

टिलिएसी कुलात एकूण सु. पस्तीस वंश व तीनशे ऐंशी जाती (विलिस यांच्या मते ५० वंश व ४५० जाती) असून त्यांचा प्रसार मुख्यतः उष्ण कटिबंधात आहे. पाने साधी, उपपर्णयुक्त, एकाआड एक, अखंड किंवा खंडित व दातेरी असतात. फुले द्विलिंगी, क्वचित एकलिंगी, अरसमात्र, अवकिंज असून फुलोरा वल्लरी किंवा कुंठित परिमंजरी असतो. संदले पाच, सुटी किंवा जुळलेली, धारास्पर्शी; प्रदले पाच, सुटी परिहित पण क्वचित नसतात. केसरदले बहुधा अनेक, कधी पाच किंवा दहा, सुटी किंवा फक्त तळाशी जुळलेली, कधी पाच ते दहा संघांत असतात; कधी ती केसरधरावर असून परागकोश दोन असतात. किंजदले पाच ते दहा व किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, दोन ते दहा कप्प्यांचा असून प्रत्येकात दोन वा अधिक अक्षलग्न बीजके असतात [→ फूल]. मृदुफळ किंवा शुष्कफळ (बोंडासारखे) असते. ताग, कडूचिंच, असोलीण, धामण, निचर्डी, गौळी, लिंडेन, फालसा इ. उपयुक्त वनस्पती याच कुलातील आहेत. जमदाडे, ज. वि.

टिसेलियस, आर्ने व्हिल्हेल्म काउरिन : (१० ऑगस्ट १९०२–). स्वीडिश जीवरसायनशास्त्रज्ञ. विद्युत् संचारण (एखाद्या माध्यमात लोंबकळत्या स्थितीत असलेल्या कणांचे विद्युत् क्षेत्राच्या प्रभावाखाली होणारे संचारण) आणि अधिशोषण विश्लेषण (एखाद्या पदार्थाच्या पृष्ठभागावर शोषण करून निरनिराळे द्रव वा घन पदार्थ अलग करण्याची पद्धत) यांसंबंधी त्यांनी केलेल्या संशोधनाकरिता आणि विशेषतः रक्तरसातील (रक्त गोठल्यानंतर अलग होणाऱ्या पेशीविरहित द्रवातील) प्रथिनांच्या जटिल स्वरूपासंबंधी त्यांनी लावलेल्या शोधांबद्दल टिसेलियस यांना १९४८ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

त्यांचा जन्म स्टॉकहोम येथे झाला. त्यांचे उच्च शिक्षण अप्साला विद्यापीठात झाले. १९३० मध्ये त्यांनी रसायनशास्त्रातील डॉक्टरेट पदवी मिळविली. अप्साला विद्यापीठातच त्यांनी टी. स्व्हेड्बॅरी यांचे मदतनीस म्हणून १९२५–३२ या काळात काम केले व १९३०–३८ मध्ये ते रसायनशास्त्राचे व्याख्यातेही होते. १९३४-३५ मध्ये त्यांनी अमेरिकेतील प्रिन्स्टन विद्यापीठातील इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲडव्हान्सड स्टडीज या संस्थेत संशोधन केले. १९३७ मध्ये अप्साला विद्यापीठात परत गेल्यावर त्यांना जीवरसायनशास्त्राचे प्राध्यापकपद देण्यात आले व त्यांच्या विभागासाठी स्वतंत्र संस्था स्थापन करण्यात आली. टिसेलियस यांच्या नेतृत्वाखाली या संस्थेने जीवरसायनशास्त्रात उपयुक्त असणाऱ्या अनेक पद्धतींचा विकास केला व त्यांत सुधारणाही केल्या.

टिसेलियस यांचे सुरुवातीचे कार्य विद्युत् संचारणासंबंधीचे होते. ज्या वेळी मोठे रेणू द्रवात निलंबित (लोंबकळत्या) अवस्थेत असतात त्या वेळी त्यांच्यावर विद्युत् भार असतो आणि विद्युत् क्षेत्राच्या दिशेनुसार त्यांचे मार्गक्रमण चालू होते. या मार्गक्रमणाची गती रेणूंच्या वस्तुमानावर अवलंबून असते. डॉक्टरेट पदवीसाठी सादर केलेल्या प्रबंधात त्यांनी प्रथिनांच्या विद्युत् संचारणाच्या अभ्यासासाठी उपयुक्त असलेल्या पद्धतीचे विवरण केले होते. या पद्धतीने पदार्थांचे रेणू अलग करण्याबरोबरच त्यांचे मोजमापही करता येते. या पद्धतीचा उपयोग त्यांनी व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी रक्तरसातील प्रथिनांचा अभ्यास करण्यासाठी, तसेच जीवरसायनशास्त्रातील इतर समस्या सोडविण्यासाठी केला. जीवरसायनशास्त्रात ही पद्धत फार महत्त्वाची ठरली आहे. तथापि काही जैव रेणू या विद्युत् संचारण पद्धतीस नीटसा प्रतिसाद देत नाहीत. याकरिता त्यांनी विवेचक (निवडक) अधिशोषण पद्धत वापरली. या पद्धतीने रेणू शुद्ध अवस्थेत मिळवता येतात. याकरिता ⇨ *वर्णलेखन* पद्धतीचा त्यांनी विशेष अभ्यास केला. ही पद्धत प्रथिनांच्या विश्लेषणासाठी विशेष करून उपयोगी पडते. टिसेलियस यांनी या क्षेत्रात १९४० पासून संशोधन केले असून ॲमिनो अम्ले, पेप्टाइडे, शर्करा इत्यादींच्या संशोधनासाठी त्यांनी ही पद्धत वापरली.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर टिसेलियस यांनी स्वीडनमधील वैज्ञानिक संशोधनाची पुनर्घटना करण्यामध्ये महत्त्वाची कामगिरी केली. ते स्वीडनच्या राष्ट्रीय निसर्गविज्ञान संशोधन मंडळाचे १९४६–५० मध्ये अध्यक्ष होते आणि स्वीडिश कर्करोग संस्थेच्या संशोधन समितीचे १९५१–५५ मध्ये अध्यक्ष होते. तसेच इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड ॲप्लाइड केमिस्ट्री या संस्थेचे ते अध्यक्ष (१९५१–५५) होते. १९४७ साली ते नोबेल फाउंडेशनचे उपाध्यक्ष व १९६० मध्ये अध्यक्ष झाले. १९४६ पासून त्यांनी रसायनशास्त्राच्या नोबेल समितीवरही सदस्य म्हणून काम केले. अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसने १९४९ मध्ये त्यांची परदेशी सदस्य म्हणून निवड केली.

जमदाडे, ज. वि.

टिळक, नारायण वामन : (६ डिसेंबर १८६१–९ मे १९१९). मराठी कवी. जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यातील करंजगाव येथे. बालपणाचा काही काळ तेथेच गेला. शिक्षण कल्याण व नासिक येथे इंग्रजी पाच इयत्तांपर्यंत झाले. नासिक येथील वास्तव्यात गणेशशास्त्री लेले ह्यांच्याकडे त्यांनी संस्कृताचे अध्ययन केले. तेथे काव्याची गोडी लागली. आई जानकीबाई ह्यांना पद्यरचनेचा नाद होता. तिच्यापासून आपणास काव्यशक्ती लाभली, अशी टिळकांची श्रद्धा होती. बहुधा १८८० मध्ये मनूताई गोखले–पुढे *स्मृतिचित्रे* हे मराठीतील उत्कृष्ट आत्मचरित्रात्मक पुस्तक लिहून प्रसिद्धीस आलेल्या ⇨ *लक्ष्मीबाई टिळक*–ह्यांच्याशी विवाह झाला. पुढे अकरा वर्षे नागपूर, वणी, मुंबई, मुरबाड इ. ठिकाणी कीर्तनकार, पुराणिक, शिक्षक, जुळारी असे विविध प्रकारचे व्यवसाय केले. १८९३ मध्ये नागपूर येथील बुटी ह्या श्रीमंत गृहस्थांच्या आश्रयाने निघालेल्या व स्वधर्मपरिज्ञानास वाहिलेल्या *ऋषि* ह्या मासिकाचे संपादन केले. पुढे राजनांदगाव येथे नोकरीनिमित्त जात असता एका खिस्ती गृहस्थाची गाठ पडली आणि ते खिस्ती धर्माचा अभ्यास करू लागले. त्या धर्मावर पूर्ण श्रद्धा बसल्यानंतर १८९५ मध्ये ते खिस्ती झाले व आमरण त्या धर्माचे कार्य त्यांनी केले. हे त्यांचे कार्यही वैशिष्ट्यपूर्ण होते. भजन, कीर्तन, पुराणादी धर्मप्रसाराचे आणि धार्मिक उद्बोधनाचे भारतीय मार्ग त्यांनी पुरस्कारिले; भारतीय खिस्ती समाजाच्या उपासनापद्धतीला अस्सल भारतीय रूप आणि दिशा देण्याचा प्रयत्न केला. ते स्वतः भजन-कीर्तने करीत; इतर खिस्ती बंधूंना कीर्तनाची संथा देत; मार्गदर्शन करीत. भजनात टाळ, मृदंग, चिपळ्यांचा वापर करीत. 'रेव्हरंड' ही खिस्ती धर्मातील उपाधीही त्यांना मिळाली. 'रेव्हरंड टिळक' ह्या नावाने ते महाराष्ट्रात ख्यात होते. त्यांच्या धर्मांतरानंतर त्यांच्या पत्नी लक्ष्मीबाई ह्यांनीही खिस्ती धर्माचा स्वीकार केला (१९००).

नारायण वामन टिळक

रेव्हरंड टिळक हे कवी म्हणून प्रसिद्ध असले, तरी त्यांनी स्फुट गद्यलेखनही विपुल केलेले आहे. प्रथम हिंदू धर्मास अनुकूल आणि पुढे खिस्ती धर्मपुरस्कारार्थ त्यांनी केलेल्या लेखनाचा त्यात अंतर्भाव होतो. *ज्ञानोदया*चे ते संपादकही होते (१९१२–१९). केशवसुतांच्या आधी त्यांनी काव्यरचनेस आरंभ केला. प्रथम जुन्या पद्धतीच्या, दीर्घ कथनपर काव्यरचनेवर त्यांचा भर होता. तथापि पुढे केशवसुतांच्या नव्या, आधुनिक कवितेचे वातावरण निर्माण झाल्यानंतर त्या प्रकारची कविता लिहिण्याकडे त्यांची प्रवृत्ती झाली. साधी, सहज रचना आणि प्रामाणिक भावनोत्कटता हे त्यांच्या काव्यरचनेचे विशेष होत. त्यांनी विविध विषयांवर आपल्या कविता लिहिल्या. तथापि एक प्रकारची व्यापक कुटुंबवत्सलता त्यांच्या एकूण कवितेला व्यापून राहिल्याचे जाणवते. तीतूनच *बालबोधान*मधील (प्रथमावृत्ती १९४७) त्यांची शिशुगीते लिहिली गेली. दत्तांसारख्या कवींना त्यांनी दिलेले प्रोत्साहन व बालकवींचे स्वतःच्या घरात उत्कट जिव्हाळ्याने केलेले पालन ह्या संदर्भात बोलके ठरते. निसर्गाबद्दल त्यांना प्रेम वाटे. 'फुलामुलांचे कवी' म्हणूनच ते ओळखले जातात. 'गुलाब', 'शुष्क गुलाब', 'रानात एकटेच पडलेले फूल', 'वनवासी फूल' ह्यांसारख्या कविता त्यांनी लिहिल्या आहेत. तथापि त्यांच्या कवितेतून अवतरणारी फुले ही निखळ निसर्गाविष्कारासाठी येत नाहीत; बोधप्रवण तत्त्वचिंतनासाठी येतात. 'वनवासी फूल' ही त्यांची दीर्घ कविता प्रवृत्ती आणि निवृत्ती ह्यांमधील

द्वंद्वाचे एक सुंदर, काव्यमय चित्र आहे. त्यांच्या *अभंगांजलीतून* (१९२०) ख्रिस्ती धर्मावरील उत्कट श्रद्धा प्रकट होते. तिच्यातील उमाळा तुकारामासारख्या संताशी निकटचे नाते सांगणारा आहे. *ख्रिस्तायन* या *रामायणा*वरून स्फुरलेल्या नावाचे ओवीबद्ध काव्य त्यांनी लिहावयास घेतले होते. भारतीय ख्रिस्ती समाजात पुराणाची पद्धत लोकप्रिय करण्याच्या दिशेने त्यांचा हा एक प्रयत्न होता. तथापि त्याचे पहिले सु. साडे दहा अध्यायच ते पूर्ण करू शकले. नंतरची काव्यरचना त्यांच्या पत्नी लक्ष्मीबाई आणि पुत्र देवदत्त यांनी पूर्ण केली. ख्रिस्ती झाल्याने टिळकांचा मायदेशाचा आणि मायभाषेचा अभिमान सुटला नाही. महाराष्ट्रात ख्रिस्ती झालेल्या लोकांची भाषा व साहित्य मराठीच राहण्यास टिळकांचे लेखन बरेच कारणीभूत झालेले आहे. अर्वाचीन कवितेच्या आघाडीवर केशवसुतांबरोबर असलेल्या ह्या कवीचा मराठीतील आधुनिक कविपंचकात समावेश झालेला आहे. मुंबई येथे ते निधन पावले.

जोग, रा. श्री.

टिळक, लक्ष्मीबाई : (१८६८?–२४ फेब्रुवारी १९३६). मराठी लेखिका आणि कवयित्री. कवी रेव्हरंड नारायण वामन टिळक ह्यांच्या पत्नी. माहेरचे नाव मनूताई (मनकर्णिका) गोखले. १८८० मध्ये त्यांचा विवाह झाला असावा. १८९५ मध्ये टिळकांनी ख्रिस्ती धर्माचा स्वीकार केला. प्रथम ह्या घटनेने लक्ष्मीबाईंना धक्का बसला, तरी त्यानंतर ५ वर्षांनी त्यांनीही पतीप्रमाणेच, ख्रिस्ती धर्मावर खरीखुरी श्रद्धा बसल्यानंतर, डोळसपणे तो धर्म स्वीकारला. लक्ष्मीबाईंचे शिक्षण केवळ लिहिण्यावाचण्यापुरतेच झालेले होते. तथापि जीवनातील

लक्ष्मीबाई टिळक

दुःखांना आणि ताणतणावांना तोंड देत असताना त्यांच्यातील सुप्त कवित्वशक्ती प्रथम उत्स्फूर्तपणे प्रकट झाली. त्यांची पहिली कविता टिळक धर्मांतर करणार, असे समजल्यानंतरच्या वेदनेतून लिहिली गेली आहे. पुढे काव्यरचनेसाठी टिळकांचे उत्तेजनही त्यांना मिळत गेले. रेव्हरंड टिळकांनी ओवीवृत्तात लिहावयास घेतलेले *ख्रिस्तायन* हे प्रदीर्घ काव्य पूर्ण करण्याचे काम लक्ष्मीबाईंनी रेव्हरंड टिळकांच्या मृत्यूनंतर सु. १२ वर्षांनी हाती घेऊन तडीस नेले. एकूण ७६ अध्यायांच्या ह्या काव्यातील पहिले सु. १०॥ अध्याय रेव्हरंड टिळकांचे असून सु. ६४॥ अध्याय लक्ष्मीबाईंचे आहेत. त्यामुळे ह्या काव्याचे बहुतांश कर्तृत्व लक्ष्मीबाईंकडेच जाते. एवढी दीर्घ आख्यानक रचना करणाऱ्या त्या एकमेव आधुनिक मराठी कवयित्री होत. त्यांची स्फुट काव्यरचना भावगीतात्मक असून *भरली घागर* (१९५१) ह्या नावाने प्रसिद्ध झालेली आहे. संसारातील सुखदुःखांचा, उत्कट ईश्वरनिष्ठेचा सहजाविष्कार तीत आढळून येतो. बालगीते, देशभक्तिपर गीते अशीही काही रचना त्यांनी केलेली असून तीही ह्या काव्यसंग्रहात अंतर्भूत आहे. तथापि ज्या ग्रंथामुळे लक्ष्मीबाईंचे नाव मराठी साहित्यसृष्टीत अजरामर झाले, तो त्यांचा ग्रंथ म्हणजे *स्मृतिचित्रे*. हा चार भागांत असून त्याचा पहिला भाग १९३४ साली, दुसरा १९३५ साली आणि तिसरा व चौथा १९३६ साली प्रसिद्ध झाले. लक्ष्मीबाईंचे पुत्र देवदत्त ह्यांनी लिहावयास घेतलेल्या रेव्हरंड टिळकांच्या चरित्रासाठी केवळ सामग्री पुरविण्याच्या हेतूने लक्ष्मीबाईंनी आपल्या आठवणी लिहून काढावयास प्रारंभ केला. पुढे श्रीपाद कृष्णांना त्याचे जामात आणि देवदत्तांचे स्नेही भा. ल. पाटणकर ह्यांच्याकडून लक्ष्मीबाईंच्या ह्या लेखनाची वार्ता समजली. पाटणकरांकडून ह्या आठवणी वाचून घेतल्यानंतर त्या प्रकाशात आल्याच पाहिजेत, अशी इच्छा त्यांनी व्यक्त केली. श्रीपाद कृष्णांचे पुत्र प्रभाकर कोल्हटकर ह्यांच्या *संजीवनी* ह्या पाक्षिकातून *स्मृतिचित्रे* प्रथम प्रसिद्ध झाली.

लक्ष्मीबाईंच्या *स्मृतिचित्रांची* निर्मिती आत्मप्रेमातून झालेली नाही. जाणीवपूर्वक एखादी साहित्यकृती निर्माण करण्याची इच्छाही ह्या लेखनामागे नव्हती. तथापि लक्ष्मीबाईंच्या जीवनातील नानाविध अनुभवांचे कडूगोड सौंदर्य त्यातून सहजगत्या व्यक्त झाले. *स्मृतिचित्रांची* अकृत्रिम भाषाशैली, त्यांतून प्रत्ययास येणारी वृत्तीची निरागसता, मानवतेवरील नितांत प्रेम आणि श्रद्धा, स्वतःलाच हसणारी आणि स्वतःबरोबर समोवतालच्यांना सदैव प्रसन्न ठेवणारी लोकविलक्षण, मिस्किल विनोदबुद्धी ह्या सर्वच गोष्टींची मोहकता कधीही न कोमेजणारी अशी आहे. व्यक्ती, प्रसंग एवढेच नव्हे तर एक संपूर्ण कालखंड जीवंतपणे वाचकांसमोर उभा करण्याचे सामर्थ्य *स्मृतिचित्रां*च्या पानापानांत आहे. शालेय शिक्षणाचा संस्कार न झालेल्या लक्ष्मीबाई यांनी एका अत्यंत सुसंस्कृत मनाने आपल्या विवाहपूर्व व विवाहोत्तर आठवणी लिहावयास घेतल्या खऱ्या; परंतु प्रत्यक्षात त्या आठवणींचे स्वरूप असे झाले आहे, की त्यांची व्याप्ती ह्या सीमित जीवनापुरती मर्यादित न राहता त्यांतून अगदी स्वाभाविकपणे प्रकट होत गेले आहे, ते विविधरंगी, विविधढंगी मानवतेचे चित्र. आत्मचरित्रात्मक लेखन आपली मूळ प्रकृती न सोडता श्रेष्ठ कलाकृतीच्या पातळीवर कसे पोहोचू शकते, ह्याचे मराठीतील एकमेव उदाहरण म्हणजे लक्ष्मीबाईंची *स्मृतिचित्रे*.

१९३३ मध्ये नागपूर येथे भरलेल्या मराठी ख्रिस्ती साहित्यसंमेलनाच्या त्या अध्यक्षा होत्या. त्याच वर्षी नासिकच्या कविसंमेलनाचे त्यांना स्वागताध्यक्षा करण्यात आले. १९३५ मध्ये आचार्य अत्रे ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली नासिक शहरात त्यांचा भव्य सत्कार करण्यात आला. नासिक येथेच त्या निधन पावल्या.

त्यांचे पुत्र देवदत्त टिळक (१८९१–१९६५) ह्यांनी मराठीत दर्जेदार बालसाहित्यनिर्मिती केली आहे. लक्ष्मीबाईंच्या निधनानंतर *ख्रिस्तायना*चा अखेरचा – ७६ वा – अध्याय त्यांनी लिहिला तसेच *स्मृतिचित्रां*च्या चौथ्या भागातील १२ ते २० ही नऊ प्रकरणे लिहून लक्ष्मीबाईंच्या निधनापर्यंतचा वृत्तांत दिला, टिळक दांपत्याच्या पुस्तकांचे साक्षेपी संपादनही केले. *ज्ञानोदया*चेही ते अनेक वर्षे संपादक होते.

संदर्भ : टिळक, अशोक, संपा. *स्मृतिचित्रे* (अभिनव आवृ.), नासिक, १९७३.

कुलकर्णी, वा. ल.

टिळक, लोकमान्य बाळ गंगाधर : (२३ जुलै १८५६–१ ऑगस्ट १९२०). थोर भारतीय नेते, *भगवद्गीते*चे आधुनिक भाष्यकार व प्राच्यविद्या पंडित. त्यांचा जन्म रत्नागिरीस झाला. त्यांचे जन्मनाव केशव; परंतु बाळ हेच नाव पुढे रूढ झाले. टिळक कुटुंबाचे मूळ गाव चिखलगाव (ता. दापोली, जि. रत्नागिरी). चिखलगावची खोतीदारी त्यांच्याकडे होती. टिळकांचे पणजोबा केशवराव यांनी पेशव्यांच्या काळात मानाची जागा मिळवली होती. आजोबा रामचंद्रपंत यांनी उत्तर आयुष्यात संन्यास घेतला. टिळकांचे वडील गंगाधरपंत व आई पार्वतीबाई. गंगाधरपंतांना कौटुंबिक अडचणींमुळे इंग्रजी शिक्षण सोडून पुण्याहून गावी जावे लागले. पुढे त्यांनी मराठी शाळेत शिक्षकाची नोकरी केली. बाळ गंगाधर टिळकांचे पारंपरिक संस्कृत अध्ययन घरातच झाले. १८६६ मध्ये गंगाधरपंतांची बदली पुण्यास झाल्यामुळे टिळक आपल्या मातापित्यांबरोबर पुण्यास आले. पुण्यास आल्यावर थोड्याच दिवसांत टिळकांची आई मरण पावली आणि गंगाधरपंतांची बदलीही ठाण्यास झाली. तथापि पुण्यात राहूनच ते १८७२ मध्ये मॅट्रिक झाले. तत्पूर्वी १८७१ मध्येच त्यांचा कोकणातील

लाडघर गावच्या बल्लाळ बाळ कुटुंबातील सत्यभामाबाई (माहेरचे नाव तापीबाई) यांच्याशी विवाह झाला. त्यांना तीन मुली आणि विश्वनाथ, रामभाऊ व श्रीधर असे तीन मुलगे होते. त्यांचे नातू ज. श्री. टिळक हे *केसरी*चे विद्यमान संपादक असून खासदार आहेत. गंगाधरपंत १८७२ मध्ये निधन पावले. मुलाच्या शिक्षणासाठी त्यांनी काही रक्कम ठेवली होती. त्यामुळे टिळकांनी डेक्कन कॉलेजमध्ये नाव घातले. महाविद्यालयातील पहिल्या वर्षी नियमित व्यायाम करून प्रकृती सुदृढ व निकोप राखण्यावर त्यांनी भर दिला. या कमावलेल्या शरीराचा पुढे दगदगीच्या राजकीय जीवनात व कारावासात त्यांना फार मोठा उपयोग झाला. १८७६ मध्ये ते बी.ए. पहिल्या वर्गात उत्तीर्ण झाले. एम्.ए. मात्र होऊ शकले नाहीत. अखेर त्यांनी एल्एल्.बी. ही पदवी घेतली.

डेक्कन कॉलेजमध्येच टिळक आणि आगरकर यांचा स्नेह जमला. दोघांनी देशकार्याला वाहून घेण्याचा संकल्प केला. याच सुमारास *निबंधमाला*कार विष्णुशास्त्री चिपळूणकर यांनी सरकारी नोकरी सोडून शाळा काढण्याचे ठरविले होते; तेव्हा टिळक व आगरकर दोघेही त्यांना मिळाले. १ जानेवारी १८८० रोजी न्यू इंग्लिश स्कूलची स्थापना झाली. टिळकांनी विनावेतन शिक्षकी पेशा पतकरला. चिपळूणकर, टिळक व आगरकर यांनी १८८१ मध्ये आर्यभूषण छापखाना काढला आणि *केसरी* (मराठी) व *मराठा* (इंग्रजी) ही दोन वृत्तपत्रे सुरू केली. प्रारंभी आगरकर *केसरी*चे व टिळक *मराठ्या*चे संपादक होते. वृत्तपत्रांच्या द्वारे लोकशिक्षण, राजकीय जागृती व शासकीय अन्यायाचा प्रतिकार हे त्यांचे ऐतिहासिक कार्य येथून सुरू झाले. वृत्तपत्रीय जीवनाच्या प्रारंभीच कोल्हापूर संस्थानचे दिवाण माधवराव बर्वे यांच्यावर *केसरी* व *मराठ्या*तून अनेक लेख प्रसिद्ध झाले. त्यांच्या गैरकारभारावर तसेच इंग्रज सरकारच्या छत्रपती शिवाजीसंबंधीच्या वर्तणुकीवर त्यांनी कडाडून टीका केली. त्याबद्दल टिळक व आगरकर यांना चार महिन्यांची शिक्षा होऊन डोंगरीच्या तुरुंगात ठेवण्यात आले. २६ ऑक्टोबर १८८२ रोजी त्यांची सुटका झाली.

लोकमान्य बाळ गंगाधर टिळक

विष्णुशास्त्री १८८२ मध्ये मरण पावले; तथापि १८८४ मध्ये वेडरबर्न, वर्ड्स्वर्थ, मंडलिक, तेलंग, दांडेकर, य. मो. केळकर, भांडारकर वगैरे प्रभृतींच्या मदतीने टिळक–आगरकरांनी डेक्कन एज्युकेशन सोसायटीची स्थापना केली आणि या संस्थेतर्फे १८८५ मध्ये फर्ग्युसन महाविद्यालयाची स्थापना करण्यात आली. टिळक गणित व संस्कृत विषय शिकवीत. पुढे टिळकांचे संस्थेतील एकंदर धोरणासंबंधी मतभेद झाले. आपल्या चाळीस पानी राजीनाम्यात टिळकांनी 'निर्वाहापुरते वेतन' या तत्त्वाऐवजी 'सांपत्तिक स्थितीनुसार वेतन' तसेच 'राष्ट्रीय शिक्षण संस्थे'च्या उद्दिष्टाविरुद्ध 'सरकारच्या मदतीवर चालणारी संस्था' हे धोरण संस्थेच्या मूळ धोरणाला धक्के देणारे आहे, असे आग्रहाने सांगितले. या प्रश्नावर त्यांचा आगरकरांशी वाद झाला. याशिवाय दुसरा वाद 'आधी कोण? राजकीय की सामाजिक?' या विषयावर झाला होता. आगरकरांना सामाजिक सुधारणा महत्त्वाच्या वाटत होत्या आणि देश सुधारण्यासाठी किंवा स्वातंत्र्यासाठी ते सामाजिक सुधारणांना प्राधान्य देत. स्वतंत्रतेचा किंवा राष्ट्रीयत्वाचा अभिमान म्हणून जो काही जोम आहे, तो जोपर्यंत जाज्वल्य व जागृत आहे; तोपर्यंत समाजरचना कशीही असली, तरी तीतील दोष राष्ट्राच्या उन्नतीस अथवा भरभराटीस आड येत नाहीत, अशी टिळकांची भूमिका होती. स्वाभिमान, उत्साह, स्वराज्यनिष्ठा हाच राष्ट्राचा खरा आत्मा किंवा जीव आहे आणि हा जिवंतपणा जेथे वसत आहे, त्या ठिकाणी सुईच्या मागोमाग जसा दोरा तद्वतच सामाजिक सुधारणाही मागोमाग येत असतात, अशी इतिहासाची साक्ष आहे; असे ते आग्रहपूर्वक प्रतिपादित. राष्ट्राची सामाजिक प्रगती होऊ नये, असे त्यांचे म्हणणे नव्हते; पण ती राजकीय प्रगतीच्या आणि स्वाभिमानाच्या अनुषंगानेच झाली पाहिजे. मात्र आगरकरांची भूमिका याच्या बरोबर विरुद्ध होती. सामाजिक सुधारणेशिवाय देश स्वातंत्र्याला पात्र होणार नाही, म्हणून प्रथम समाजातील रूढी, अज्ञान, अंधश्रद्धा, पापपुण्याच्या कल्पना यांच्या पाशांतून त्याची मुक्तता झाली पाहिजे, जातिभेद नष्ट झाले पाहिजेत, असे ते निकराने मांडीत. परकीय सरकारने लोकमताची पर्वा न करता सुधारणेसाठी योग्य ते कायदे करावेत, असे आगरकरांचे मत होते. टिळकांचे म्हणणे असे होते की, 'आमच्या सुधारणा आम्हीच करू, परकीय सत्तेची ढवळाढवळ आमच्या सामाजिक वा धार्मिक बाबतीत होऊ नये. मात्र लोकमत अनुकूल असेल आणि धर्मवचनांच्या बाबतींत तडजोड होत असेल, तर असा कायदा करण्यास आमची काही हरकत नाही'.

या व अशा प्रकारच्या वर्णव्यवस्था, वेदोक्त प्रकरण आदी धार्मिक बाबींशी संबंध येणाऱ्या गोष्टींवर जे वाद झाले, त्यांसंबंधी टिळकांची भूमिका ही त्यांच्या धर्मविषयक श्रद्धेतून घडविली गेली होती, असे दिसते. टिळकांना राष्ट्राइतकाच हिंदू धर्माचाही जाज्वल्य अभिमान होता. धर्म हा त्यांच्या व्यासंगाचा विषय होता. त्यांनी वेद, उपनिषदे, तत्त्वज्ञान, धर्मशास्त्रे, *गीता* व आचार्यांची भाष्ये यांचा अभ्यास केला होता. हिंदुत्व हे स्वत्वाचे फळ आहे असे ते मानीत. ज्यास हिंदुत्वाचा अथवा हिंदू धर्माचा अभिमान नाही, त्यास हिंदू लोकांनी काय समाजसुधारणा कराव्यात ते सांगण्याचा अधिकार नाही, असे ते म्हणत.

डेक्कन एज्युकेशन संस्था सोडल्यानंतर १८९०–९७ या प्रारंभीच्या काळात टिळकांनी केलेले कार्य त्रिविध स्वरूपाचे होते. या काळात पुढील प्रकरणे उद्भवली : (१) संमतिवयाचा कायदा, (२) ग्रामण्य प्रकरण, (३) रमाबाईंचे शारदासदन, (४) हिंदुमुसलमानांचे दंगे, (५) सार्वजनिक समाजकार्य इत्यादी. या सर्व प्रकरणांत त्यांची भूमिका राजकारणी पुरुषाची होती आणि स्वराज्य हा त्यांचा प्रधान हेतू होता. याकरिता ब्रिटिश सरकारच्या राज्यकारभारातील दोष व अन्याय यांवर वृत्तपत्रांतून उघड टीका करून त्यांनी कायद्याची मर्यादा प्रथम सांभाळली. तसेच प्रांतिक परिषदा व काँग्रेसच्या कार्यात भाग घेऊन त्याचे स्वरूप जहाल राष्ट्रवादी बनविले व जनतेच्या मनात ज्वलंत देशाभिमान व स्वातंत्र्यप्रेम चेतवून, स्वातंत्र्यासाठी प्रत्यक्ष संघर्ष करण्यास लोकांची मनोभूमिका तयार करण्याचा प्रयत्न केला. स्वातंत्र्याची भावना वृद्धिंगत करण्यासाठी त्यांना अर्जविनंत्यांचे राजकारण करणाऱ्या नेमस्त पक्षाविरुद्ध सतत संघर्ष करावा लागला. ब्रिटिश सत्ता हा ईश्वरी अंश आहे व उदारमतवादी इंग्रज हळूहळू भारताचे राजकीय हक्क मान्य करतील, त्यांच्या सदिच्छेवर अवलंबून राहणे, हीच उत्तम नीती होय; ही नेमस्त भूमिका सोडून 'स्वराज्य हा माझा जन्मसिद्ध हक्क आहे आणि तो मी मिळवीनच', या भूमिकेपर्यंत लोकांना नेण्याचे कार्य, हा लोकमान्यांचा संकल्प होता. *केसरी* व *मराठ्या*तील तेजस्वी लेखांनी तसेच प्रसंगोपात्त प्रखर भाषणांनी लोकजागृतीचे कार्य त्यांनी प्रभावीपणे केले.

संमतिवयाच्या कायद्यावरून भारतभर जी धामधूम माजली, तिच्यात कायदाविरोधी पक्षाचे अग्रेसरत्व टिळकांकडे आले. सुधारणा पाहिजे, परंतु ती सरकारी कायद्याने होणे योग्य नाही, ही विचारसरणी टिळकांनी पुरस्कारिली. या वादात धर्मशास्त्राची गुंतागुंत होती म्हणून डॉ. भांडारकरांनी कायद्याला पुष्टी देणारा लेख लिहिला. त्या वेळी टिळकांनी त्याचा निकराने प्रतिवाद केला. टिळकांनी जरी कायद्याविरुद्ध आंदोलन आरंभिले, तरी काही सुधारणा अंमलात याव्यात यासाठी एक संस्था स्थापण्याचा ते विचार करीत होते. त्या संस्थेतर्फे काही मौलिक सुधारणांची वाच्यताही झाली होती. उदा., सोळा वर्षांच्या आत मुलींची व वीस वर्षांच्या आत मुलांची लग्ने करू नयेत; कोणी कोणास हुंडा देऊ नये; विधवांचे वपन करू नये इत्यादी.

पुण्यातील पंचहौद मिशनच्या चालकांनी १८९० मध्ये शहरातील काही प्रतिष्ठितांना व्याख्यानाच्या निमित्ताने पाचारण केले. त्या सर्व गृहस्थांसाठी चहा-बिस्किटांचा पाहुणचार ठेवण्यात आला होता. हा सर्व समारंभ गोपाळराव जोशी यांनी घडवून आणला व *पुणे वैभव* या पत्रात यासंबंधीची सविस्तर हकीकत प्रसिद्ध केली. काहींनी अब्रुनुकसानीचा दावा *पुणे वैभव*वर लावला. टिळकांनी तेथे चहा घेतला असल्यामुळे, पुढे प्रायश्चित्ताचा विषय निघाला. या सर्व पाप्यांना शिक्षा कुणी द्यावयाची, हा प्रश्न उपस्थित होऊन शंकराचार्यांकडे वादी या नात्याने काहींनी फिर्याद केली. अनेक कारणांवरून बाकीचे सुटले. टिळकांनी काशीक्षेत्रात सर्व प्रायश्चित्त केल्याचा दाखला दाखविला; यामुळे ते त्या प्रकरणातून मुक्त झाले.

पंडिता रमाबाईंनी स्त्रीशिक्षणासाठी शारदासदन ही संस्था काढली होती. पं. रमाबाई मुळच्या हिंदू; पण पुढे खिस्ती झाल्या होत्या. यामुळे ही संस्था म्हणजे प्रौढ मुलींच्या अगर विधवांच्या बौद्धिक आणि व्यावहारिक उन्नतीसाठी निघालेली नसून तिचा मूळ उद्देश खिस्ती धर्मप्रसाराचा आहे, असे टिळकांचे मत होते. बाईंनी खिस्ती धर्मप्रसाराच्या संस्थांकडून मदत घेण्यास सुरुवात केली आणि खिस्ती लोकांचे साहाय्य मिळविले. शारदासदनमधील दोन मुलींनी खिस्ती धर्म स्वीकारला. त्या वेळी टिळकांनी कडक शब्दांत टीका केली. याचा परिणाम असा झाला की, बाईंनी पुणे सोडले व स्त्रीशिक्षणाचे आपले कार्य केडगावी सुरू ठेवले.

हिंदुमुसलमानांचे अनेक ठिकाणी १८९३ मध्ये दंगे झाले. या संघर्षात हिंदू आणि मुसलमान असे दोनच पक्ष नसून सरकार हा एक तिसरा पक्ष आहे, हे लक्षात घेतल्याशिवाय दंग्यांच्या कारणांची उपपत्ती लागणार नाही, असे टिळकांचे मत होते. सरकारचे पक्षपाती धोरण, म्हणजेच फोडा आणि झोडा ही नीती, दंग्यांस कारणीभूत होते अशी टीका ते करीत. नेहमी सर्वांनी सुख-संतोषाने राहून एकमेकांच्या हक्कांस जपावे, असे ते म्हणत. या दंग्यांनंतरच लोकजागृतीची साधने म्हणून गणपती व शिवजयंती या उत्सवांना सार्वजनिक स्वरूप देण्याची कल्पना पुढे आली. १८ सप्टेंबर १८९४ आणि १५ एप्रिल १८९६ या अनुक्रमे *केसरी*च्या दोन अंकांत त्यांनी या उत्सवांचे उद्देश स्पष्ट केले: राष्ट्रीय जागृती करणे, स्वातंत्र्याकांक्षा वृद्धिंगत करणे, महापुरुषांचे स्मरण करणे आणि धर्म व संस्कृती यांचे ज्ञान सामान्यजनांस करून देणे.

पुण्यात प्रतिष्ठित झालेली सार्वजनिक सभा त्यांनी नेमस्तांचा पराभव १८९५ मध्ये करून आपल्या ताब्यात घेतली आणि दुष्काळनिवारणाचे महत्त्वाचे कार्य सुरू केले. १८९६ च्या दुष्काळात शेतकऱ्यांना त्यांनी सांगितले की, पीक कमी असेल तर सारामाफी हा तुमचा हक्क आहे, तो मागून घ्या. सरकारच्या धोरणानुसार लोकांनी हक्काने मदत मागावी. दुष्काळाच्या पाठोपाठ प्लेग आला. त्या वेळी प्लेगप्रतिबंधासाठी नेमलेल्या कमिशनर रँड याच्या हाताखालील गोऱ्या अधिकाऱ्यांनी धुमाकूळ घातला, तेव्हा त्यावर टिळकांनी टीकेची झोड उठविली. आपद्ग्रस्तांसाठी स्वस्त धान्य दुकाने काढली व सार्वजनिक रुग्णालये उघडली. २२ जून १८९७ रोजी चाफेकरबंधूंनी रँडचा खून केला. त्या वेळी सरकारने पुण्यावर अनन्वित जुलूम केला. टिळकांनी 'राज्य करणे म्हणजे सूड उगविणे नव्हे', 'सरकारचे डोके ठिकाणावर आहे काय?' असे एकापाठोपाठ एक प्रखर लेख लिहिले. परिणामतः त्यांच्यावर राजद्रोहाचा आरोप ठेवण्यात येऊन खटला झाला आणि त्यांना अठरा महिन्यांची सक्तमजुरीची शिक्षा झाली. टिळक मोठे विद्वान म्हणून शिक्षा करणे बरे नव्हे, असे माक्स म्यूलर यांनी सरकारला सांगितले; त्यामुळे त्यांपैकी सहा महिने शिक्षा सरकारने कमी केली व ते ६ सप्टेंबर १८९८ रोजी तुरुंगातून मुक्त झाले.

टिळकांच्या खऱ्या कारकीर्दीला आणि अखेरपर्यंत चालविलेल्या त्यांच्या स्वातंत्र्यसंग्रामाला १८९९ नंतरच अधिक तेज चढले. त्या वेळी राजद्रोहाची शिक्षा भोगून टिळक परत आले होते व त्यांची लोकप्रियता वाढली होती. शिक्षा भोगूनही त्यांच्या ध्येयधोरणांत तीळमात्रही बदल झाला नाही, हे त्यांच्या ४ जुलै १८९९ रोजी लिहिलेल्या 'पुनश्च हरिः ॐ!' या *केसरी*तील अग्रलेखावरून स्पष्ट होते. त्यांनी लॉर्ड कर्झन याच्या कारकीर्दीवर, विशेषतः त्याने लादलेल्या शिक्षणसंस्थांवरील बंधनांवर, टीका केली. शिवाय वसाहतवादाच्या धोरणावर कडाडून हल्ला केला व *केसरी*च्या अग्रलेखात इंग्लंडचा नैतिक व बौद्धिक अधःपात होत आहे, असे निक्षून सांगितले. याच वेळी त्यांनी राष्ट्रसभेच्या कार्याविषयी नवीन विचार मांडले. जनतेत प्रचंड चळवळ उभारून सर्व राष्ट्राची शक्ती राष्ट्रसभेच्या मागण्यांच्या मागे उभी केली पाहिजे, असे त्यांचे मत होते.

या सुमारास टिळकांना ताईमहाराज प्रकरणामुळे फार मोठा मनस्ताप सहन करावा लागला. या प्रकरणातील शेवटचा निकाल टिळकांच्या मृत्यूपूर्वी काही दिवस अगोदर लागला. केवळ मित्रप्रेमामुळे हे प्रकरण उद्‌भवले. यात इंग्रज अधिकारी, कोल्हापूरचे संस्थानाधिपती व बळवंतराव नागपूरकर यांनी टिळकांचे चारित्र्यहनन करण्याच्या उद्देशाने, खोटी साक्ष देण्याच्या आणि खोटे दस्तऐवज करण्याच्या आरोपाखाली त्यांच्यावर फौजदारी खटला केला; पण टिळकांची सर्वांमधून निर्दोष मुक्तता होऊन त्यांनी दत्तक घेतलेल्या जगन्नाथमहाराज यांची वारसदार म्हणून पुढे निश्चिती झाली.

लॉर्ड कर्झन याने २० जुलै १९०५ रोजी बंगालची फाळणी जाहीर केली. सर्व देशभर प्रक्षोभ उसळला आणि उग्र आंदोलन सुरू झाले. टिळकांनी बंगालमधील चळवळीला पाठिंबा दिला. स्वदेशी, बहिष्कार, राष्ट्रीय शिक्षण आणि स्वराज्य या चतुःसूत्रीचा त्यांनी हिरिरीने पुरस्कार केला. आपली उन्नती करून घ्यावयाची, ती स्वदेशी आणि बहिष्कार यांसारख्या मार्गांनीच केली पाहिजे; सर्वस्वी हतभागी झालेल्या आमच्या लोकांस वर येण्याचा जर काही मार्ग असला, तर तो स्वावलंबन व स्वार्थत्याग हाच होय; असा संदेश देऊन ते आता लोकांना प्रतिकाराचे आवाहन करू लागले. बारिसाल येथे प्रांतिक परिषदेच्या निमित्ताने निघालेल्या मिरवणुकीत वंदेमातरम्‌च्या घोषणा देण्यात आल्या, म्हणून पोलिसांनी निर्घृण लाठीमार केला आणि लोकांची डोकी फोडली. त्यासंबंधी लिहिताना टिळक सांगतात, 'अधिकाऱ्यांनी कायदेशीरपणे लोकांच्या तोंडास गवसणी अडकविली किंवा कायदेशीरपणे लोकांची डोकी फोडली म्हणून लोकांनी हा कायदेशीर छळ निमूटपणे सोसावयाचा किंवा कसे, हा बंगालच्या लोकांपुढे प्रश्न होता. ज्याप्रमाणे कायदेशीर जुलूम लोकांवर करण्यात येतो, त्याप्रमाणे शांततेने, स्थिरबुद्धीने आणि संकटास धीमेपणाने तोंड द्यावयाचे पण हार जावयाचे नाही, या दृढ निश्चयाने जुलमी हुकूमांचा प्रतिकार लोकांस करता येतो. जुलूम तो जुलूम; मग तो कायदेशीर असो किंवा बेकायदेशीर असो'. एकीकडे ही फाळणीविरोधी चळवळ अधिकाधिक उग्र होत असताना राष्ट्रीयसभेत नेमस्त आणि जहाल यांच्या कार्यक्रमांबद्दल

मतभेद झाले. स्वदेशी, बहिष्कार आदी चतुःसूत्री कलकत्याला मान्य झाली होती; पण सुरतेस १९०७च्या अखेरीस भरलेल्या काँग्रेस अधिवेशनात फूट पडली. टिळकांनी अध्यक्षांच्या निवडीलाच हरकत घेतली होती, त्यावरून गडबड झाली. टिळकांच्या अंगावर काठ्या, जोडे फेकण्यात आले तरी टिळक निश्चल होते. पुढे पोलिसांनी मंडप ताब्यात घेतला. काँग्रेसमधील या फाटाफुटीनंतर लवकरच २४ जून १९०८ रोजी टिळकांना मुंबईस पुन्हा राजद्रोहाच्या आरोपाखाली अटक करण्यात येऊन त्यांच्यावर खटला भरण्यात आला. याला कारण म्हणजे 'देशाचे दुर्दैव' व 'हे उपाय टिकाऊ नाहीत' हे अनुक्रमे १२ मे १९०८ व ९ जून १९०८ च्या *केसरी*तील अग्रलेख होत. ज्यूरीत सात इंग्रज व दोन हिंदी गृहस्थ होते. सात विरुद्ध दोन मताने ज्यूरींनी त्यांना दोषी ठरविले व कोर्टाने सहा वर्षे काळे पाणी व १,००० रु. दंडाची शिक्षा फर्मावली. ही शिक्षा ऐकल्यानंतर टिळकांनी काढलेले धीरोदात्त उद्गार संस्मरणीय झाले. ते म्हणाले, 'ज्यूरींनी काहीही निकाल दिला असला, तरी मी पूर्ण निर्दोषी आहे, अशी माझी धारणा आहे. न्यायालयाची सत्ता श्रेष्ठ असेल, पण वस्तुजाताच्या नियतीचे नियमन करणारी सत्ता त्याहूनही श्रेष्ठ आहे. माझ्या स्वातंत्र्यापेक्षा माझ्या हालअपेष्टांनीच मी अंगीकृत केलेले कार्य अधिक भरभराटीस यावे, असाही परमेश्वराचा संकेत असेल'. टिळकांना झालेल्या या शिक्षेच्या निषेधार्थ मुंबईत गिरणी कामगारांनी प्रथमच हरताळ पाळला, काही प्रमाणात दंगाही झाला. काळ्या पाण्याच्या शिक्षेसाठी टिळकांना ब्रह्मदेशातील मंडालेच्या तुरुंगात ठेवण्यात आले. मंडालेच्या तुरुंगात असताना टिळकांच्या जीवनात दोन महत्त्वाच्या घटना घडल्या. या बंदिवासात त्यांनी आपला *गीतारहस्य* हा अत्यंत मौलिक ग्रंथ लिहिला, तर पुण्यास त्यांच्या पत्नी सत्यभामाबाई यांचे १९१२ मध्ये निधन झाले. सहा वर्षांच्या कारावासानंतर १५ जून १९१४ रोजी सरकारने त्यांना मुक्त केले.

टिळकांनी १९१५ मध्ये हिंदी स्वराज्यसंघ या विषयावर चार लेख लिहून कोणत्या प्रकारची राज्यव्यवस्था इष्ट होईल, याचे विवेचन केले. १ मे १९१६ रोजी होमरूल लीग वा हिंदी स्वराज्यसंघ त्यांनी बेळगाव येथे स्थापन केला. तत्पूर्वी १९१५ मध्येच ॲनी बेझंट यांनी मद्रासला होमरूल लीग ही संस्था स्थापन केली होती. होमरूलची चळवळ टिळकांनी व बेझंटबाईंनी संयुक्तपणे चालविली. १९१८च्या मार्चमध्ये ते होमरूल लीगचे शिष्टमंडळ घेऊन इंग्लंडला गेले. तत्पूर्वी १९१६ मध्ये लखनौ येथे झालेल्या काँग्रेस अधिवेशनाचे वेळी त्यांनी पुन्हा काँग्रेसमध्ये प्रवेश केला. याच काँग्रेस अधिवेशनात मुख्यतः टिळकांच्या प्रयत्नांनी काँग्रेस-लीग करार झाला व काँग्रेस-लीग संयुक्त अधिवेशन होऊन स्वराज्याच्या मागणीचा ठराव एकमताने मंजूर करण्यात आला. या काँग्रेसमध्ये जहाल व नेमस्त या दोन पक्षांच्या आणि हिंदू व मुसलमान यांच्या एकीचे अपूर्व दृश्य दिसले.

भारतमंत्री सर एडविन मॅाँटेग्यू यांनी २० ऑगस्ट १९१७ रोजी भारताला भेट देऊन अनेक संस्थांचे चालक, विविध शिष्टमंडळे व पुढारी यांच्या भेटी घेतल्या. त्यांनी टिळकांचीही व्यक्तिशः भेट घेतली. या वेळी मॅाँटेग्यू-चेम्सफर्ड सुधारणा जाहीर झाल्या. टिळक इंग्लंडमध्ये असताना रौलट कायदा जाहीर झाला होता व त्याच्या निषेधार्थ महात्मा गांधींच्या आदेशानुसार झालेल्या हरताळातून जालियनवाला बागेतील हत्याकांड घडले होते. 'गांधींच्या सत्याग्रहात व नंतर घडलेल्या भयंकर प्रसंगात मी तुमच्याबरोबर नव्हतो, याचे मला वाईट वाटते'; असे उद्गार टिळकांनी मुंबईस उतरल्याबरोबर काढले. १९१९ मध्ये अमृतसर येथे झालेल्या काँग्रेसच्या अधिवेशनात हिंदुस्थान आजच जबाबदारीच्या स्वराज्यास पात्र आहे; मॅाँटेग्यू-चेम्सफर्ड सुधारणा अपुऱ्या, असमाधानकारक व निराशाजनक आहेत, असा ठराव मंजूर करून घेण्यात त्यांना यश आले; परंतु सुधारणा अपुऱ्या असल्या तरी त्यांचा त्याग करू नये; आज जे मिळेल तेवढे तर पदरात घ्याच, पण तेवढ्याने संतुष्ट होऊन चळवळ सोडू नका, असा टिळकांचा सल्ला होता.

सर व्हॅलेंटाइन चिरोल यांच्या *इंडियन अनरेस्ट* या १९१५ साली प्रसिद्ध केलेल्या ग्रंथात आपल्याविरुद्ध बदनामीकारक मजकूर छापल्याबद्दल टिळकांनी लंडनच्या कोर्टात अब्रुनुकसानीची फिर्याद केली होती. १९१९ च्या फेब्रुवारीत तिचा निकाल टिळकांच्या विरुद्ध लागला. या खटल्यात टिळकांचे फार नुकसान झाले; पण याच ग्रंथाने 'फादर ऑफ इंडियन अनरेस्ट'–भारतीय असंतोषाचे जनक, हे टिळकांचे गौरवास्पद अभिधान रूढ केले.

टिळकांना १९१६ च्या जून महिन्यात ६० वर्षे पूर्ण झाल्याबद्दल पुण्याला मोठा समारंभ होऊन त्यांना एक लाखाची थैली अर्पण करण्यात आली. ती सर्व रक्कम राष्ट्रकार्यासाठी वापरण्याची घोषणा करून ते म्हणाले, 'आपली मातृभूमी आपणा सर्वांस या उद्योगास लागण्याबद्दल आवाहन करीत आहे. मातृभूमीच्या या आव्हानाकडे लक्ष देऊन कोणताही भेदभाव मनात न ठेवता, आपण सर्व राष्ट्रदेव होऊ या'.

गव्हर्नरांनी १० जून १९१८ रोजी मुंबईला युद्धपरिषद भरविली. त्याला टिळक हजर होते; पण लॉर्ड विलिंग्टन यांनी प्रास्ताविक भाषणात होमरूल मागण्यावर टीका केली. टिळकांनी आपल्या भाषणात बजावले की, हिंदुस्थानवर आज ना उद्या स्वारी झाली, तर हिंदी लोक तिच्या प्रतिकारासाठी आपले देहही खर्ची घालतील; पण स्वराज्य, स्वदेश व संरक्षण यांची साखळी मात्र तोडता येणार नाही. विलिंग्टन यांनी त्यांना थांबविले, तेव्हा टिळकांनी सभात्याग केला.

सुधारणा राबविण्यासाठी त्यांनी डेमॉक्रॅटिक स्वराज्य पक्षाची स्थापना केली. या पक्षाचा जाहीरनामा २० एप्रिल १९२० रोजी प्रसिद्ध केला. हा जाहीरनामा म्हणजे ऐतिहासिक दस्तऐवजच. साम्राज्यात ग्रेट ब्रिटनच्या बरोबरीने भारताचे स्थान, जागतिक शांततेची प्रस्थापना, व्यापारी लुटीपासून मुक्तता वगैरे तत्त्वे त्यात नमूद केली आहेत. हा जाहीरनामा प्रसिद्ध करण्यापूर्वी त्यांनी म. गांधींना दाखविला होता आणि त्यांनी त्यास संमती दर्शविली होती.

टिळकांनी आपले तन, मन, धन प्रामुख्याने राजकीय चळवळीकडे जरी लावलेले असले, तरी त्यांनी ज्या इतर काही कार्यांत लक्ष पुरविले; तीही महत्त्वाची आहेत. या राजकीय कार्याबरोबरच टिळकांची अनेकविध सामाजिक कार्ये चालू होती. सुरत काँग्रेसनंतर त्यांनी दारूबंदीची चळवळ सुरू केली. त्यावर लेख लिहून त्यांनी व्याख्यानेही दिली. प्रत्यक्ष निरोधन करण्यापर्यंत चळवळीची मजल गेली. टिळकांनी पैसाफंड ही संस्था वृद्धिंगत करून लाखो रुपयांचा निधी सामाजिक हितासाठी जमा केला. पंचांगसंशोधन हा व्यासंग त्यांना लहानपणीच जडला होता. पुढे त्यांनी तो अधिक शास्त्रशुद्ध रीत्या आपल्या स्वतंत्र पंचांगाद्वारा प्रसिद्ध केला. आपल्या देशाच्या औद्योगिक प्रगतीचा विचार टिळक सदैव करीत होते आणि थोड्या भांडवलात कोणते धंदे काढता येतील याची चर्चा ते प्रसंगपरत्वे करीत असल्याची पुष्कळ उदाहरणे 'आठवणीआख्यायिकां'च्या स्वरूपात आढळतात. मराठी वर्णमाला छापण्याच्या दृष्टीने सुधारण्याची कल्पना टिळकांच्या मनात पुष्कळ वर्षे घोळत होती. तिचा १९०४ साली प्रत्यक्षात त्यांनी प्रयोगही केला होता. पुढे इंग्लंडमध्ये असताना त्यांच्या ह्या खटपटीस यश आले व मराठी टंकांमध्ये त्यानुसार अनेक सुधारणा करण्यात आल्या.

कलकत्ता येथील ऐतिहासिक काँग्रेस अधिवेशनासाठी अध्यक्ष म्हणून टिळकांचे नाव पं. मालवीय यांनी सुचविले होते; पण तत्पूर्वीच टिळकांचे मुंबईस काही दिवसांच्या आजारानंतर सरदारगृहात देहावसान झाले. सु. १५ वर्षे त्यांना मधुमेहाचा विकार होता. अखेरीस मलेरियाचा ताप व अतिश्रम यांमुळे थकवा आला होता. या वेळीसुद्धा देशाच्या स्वातंत्र्याची त्यांची तळमळ दिसते. मृत्यूसमयी त्यांच्याजवळ

त्यांचे मुलगे, मुली व इतर आप्तेष्ट, तसेच न. चिं. केळकर, डॉ. साठे, डॉ. देशमुख, कृ. प्र. खाडिलकर वगैरे मित्रमंडळी होती. टिळकांच्या मृत्यूची बातमी वाऱ्यासारखी मुंबईत व देशभर पसरली. सारा देश दुःखाच्या सागरात लोटला गेला. म. गांधींनी १ ऑगस्ट हा दिवस असहकाराच्या चळवळीचा शुभारंभ म्हणून मुक्रर केला. त्यांनी आपल्या श्रद्धांजलीत सांगितले, 'त्यांची राष्ट्रभक्ती म्हणजे आसक्ती होती. त्यांचा धर्म म्हणजे देशप्रेम. ते जन्मतःच लोकशाहीवादी होते. त्यांचे जीवन म्हणजे ग्रंथच म्हणावा लागेल. त्यांची दुर्दम्य इच्छाशक्ती त्यांनी देशहितासाठी खर्ची घातली. त्यांचे खासगी जीवन धुतलेल्या तांदळासारखे स्वच्छ होते. त्यांनी आपली प्रखर बुद्धिमत्ता देशकार्यासाठी समर्पित केली. लोकमान्यांइतके सातत्याने कोणत्याही व्यक्तीने स्वराज्याचे तत्व आतापर्यंत सांगितले नव्हते. इतिहासामध्ये त्यांचे नाव आधुनिक भारताचे शिल्पकार म्हणून नोंदले जाईल आणि भावी पिढी लोकमान्य नेता म्हणून आदराने त्यांचे स्मरण करील'.

वृत्तपत्रकार : चिपळूणकर, टिळक, आगरकर, नामजोशी वगैरे चालक मंडळींनी *केसरी*–*मराठा* ही वृत्तपत्रे काढली. *केसरी* मराठीतून, तर *मराठा* इंग्रजीतून निघत असे. प्रथम आगरकर *केसरी* पहात व त्यातून लिहीत आणि टिळक *मराठा* पहात व त्यातून लेखन करीत. कोल्हापूर संस्थानच्या बर्वे दिवाणावरील लेखांमुळे *केसरी*–*मराठा*वर अब्रुनुकसानीची फिर्याद झाली आणि टिळक व आगरकर या संपादकद्वयाला १०१ दिवसांची कैद भोगावी लागली. चिपळूणकरांच्या मृत्यूप्रसंगी *केसरी*ने अग्रलेखात ध्येयनिष्ठेचा आत्मविश्वास प्रगट केला, तो असा : 'चिपळूणकर गेले, तथापि आमची अशी उमेद आहे की, देशोन्नतीसाठी झटण्याचा केलेला संकल्प होता होईल तो आम्ही ढळू देणार नाही'. आरंभी टिळकांचा ओढा इंग्रजी लेखनाकडेच जास्त होता. त्यामुळे ते *केसरी*तून क्वचितच लिहीत.

सुरुवातीच्या व्यवस्थेत पुढे वैचारिक मतभेदांमुळे फरक पडला. शिवाय वृत्तपत्रांचे व्यवहार सोसायटीबाहेर ठेवल्याशिवाय सभासदांच्या विचारांची ओढाताण थांबणार नाही, असे वाटून वृत्तपत्रांची जबाबदारी केळकर–टिळकांनी स्वतंत्र रीत्या अंगावर घेतली (१८८७). टिळक *केसरी*–*मराठा* या वृत्तपत्रांचे व आर्यभूषण या छापखान्याचे कर्जासह रीतसर मालक झाले, पण त्यात वासुदेवराव केळकर व हरि नारायण गोखले हे भागीदार होते. पुढे १८९१ मध्ये टिळक डेक्कन एज्युकेशन सोसायटीमधून बाहेर पडले आणि त्यांनी कर्जासह *केसरी*–*मराठा* ही वृत्तपत्रे स्वतंत्र रीत्या चालविण्यास घेतली. मात्र आर्यभूषण छापखाना केळकर-गोखल्यांकडेच राहिला. तत्संबंधी 'सालगुदस्ता' या *केसरी*च्या अग्रलेखात वृत्तपत्रांना कठीण प्रसंगातून जावे लागत आहे, हा विषय हाताळला आहे. त्यांनी *केसरी*चे स्वरूप कसे असेल, हे स्पष्ट करताना लिहिले आहे की, '*केसरी* हा निर्भयपणे व निःपक्षपातीपणे सर्व प्रश्नांची चर्चा करील. ब्रिटिश सरकारची खुशामत करण्याची जी वाढती प्रवृत्ती आज दिसून येते आहे, ती देशहिताची नाही. *केसरी*तील लेख *केसरी* या नावाला साजेसे असतील'.

टिळकांनी *केसरी*तून एकापेक्षा एक असे अनेक सरस अग्रलेख लिहिले. त्यांच्या या प्रखर आणि ब्रिटिशांविरुद्धच्या लेखांबद्दल राजद्रोहाच्या आरोपाखाली त्यांना तीन वेळा कारावास भोगावा लागला. तथापि त्यांनी आपल्या लेखनविषयक धोरणात किंचितही बदल केला नाही. त्यामुळे *केसरी*चा खप झपाट्याने वाढला व तो लोकप्रिय झाला.

टिळकांचे *केसरी*तील लेख व भाषणे यांतील प्रत्येक शब्द सरळ, स्पष्ट, युक्तिवादात्मक, व्यावहारिक, सामान्य मनुष्याला समजणारा व उमजणारा असल्यामुळे त्यांचे मर्म समजले नाही, असा वाचक किंवा श्रोता आढळलाच नाही; असे न. चिं. केळकर म्हणतात. १८९६ पासून *केसरी*–*मराठा* ही वृत्तपत्रे चालविताना टिळकांना न. चिं. केळकर, कृ. प्र. खाडिलकर आणि दे. गो. लिमये ही सहकारी मंडळी लाभली. त्यामुळे टिळकांच्या अनुपस्थितीतही *केसरी*–*मराठा* नेहमीच्याच आवेशाने प्रसिद्ध होत राहिले.

ग्रंथलेखन : टिळकांनी बहुतेक मराठी स्फुटलेखन *केसरी*तूनच केले. *केसरी*व्यतिरिक्त काही लेखन टिळकांनी *मराठा* या त्यांच्या इंग्रजी वृत्तपत्रातून केले. या साप्ताहिकांच्या बाहेर टिळकांनी केलेले स्फुटलेखन फार थोडे आहे. त्यात उल्लेखनीय म्हणजे लिमयेकृत *भारतीय युद्ध*, अवंतिकाबाई गोखलेकृत *गांधीचरित्र* व डॉ. गर्देकृत *ईशगुणादर्श* या पुस्तकांच्या प्रस्तावना होत.

टिळकांचा संस्कृत व इंग्रजी वाङ्मयाचा गाढा अभ्यास होता. भारतीय तत्त्वज्ञान हा त्यांचा आवडीचा विषय. त्यांनी पाश्चात्य तत्त्वज्ञानाचेही अध्ययन केले होते. त्यांच्या व्यापक व्यासंगाचे उत्कृष्ट प्रतिबिंब *गीतारहस्या*त पहावयास मिळते.

राजकीय क्षेत्रात टिळक काम करीत असताना कधी तुरुंगात व अन्य वेळी त्यांना थोडीशी उसंत मिळाली, त्या काळात त्यांनी काही ग्रंथ लिहिले. बहुतेक त्यांचे लेखन संशोधनपर असून प्रत्येक ग्रंथात त्यांनी काही स्वतंत्र मते प्रतिपादन केली आहेत. त्यांचे प्रमुख ग्रंथ *गीतारहस्य*, *ओरायन*, *आर्क्टिक होम इन द वेदाज* आणि *वेदांगज्योतिष*.

मंडालेच्या तुरुंगात टिळकांनी *श्रीमद्भगवद्गीतारहस्य* अथवा *कर्मयोगशास्त्र* हा ग्रंथ १९१०-११च्या हिवाळ्यात लिहिला व १९१५ मध्ये प्रसिद्ध केला. हा ग्रंथ म्हणजे *गीते*वरचे भाष्य असून ते कर्मयोगपर आहे. तत्पूर्वीची सर्व भाष्ये व टीका बाजूला ठेवून नुसते *गीते*चेच स्वतंत्रपणे पारायण करून टिळकांना *गीते*चा जो बोध झाला, तो त्यांनी यात विवेचकपणे प्रतिपादन केला आहे. त्यांच्या मते *गीता* निवृत्तिपर नसून ती प्रवृत्तिपर आहे.

ओरायन हा एक त्यांचा संशोधनात्मक प्रबंध आहे. १८९२च्या लंडन येथील ओरिएंटल परिषदेसाठी त्यांनी तो तयार केला. त्यात वेदाचा कालनिर्णय हा विषय हाताळला. माक्स म्यूलरने जो वेदांचा काळ ठरविला तो भाषिक संशोधनावर ठरविला असल्याने तो बरोबर नाही; संशोधनाची ही पद्धत एकांगी होय, असे टिळकांचे मत होते. म्हणून त्यांनी दैवतशास्त्र, भाषाशास्त्र, संहिता आणि ब्राह्मणे यांतील ज्योतिषशास्त्रविषयक सर्व संदर्भ एकत्रित करून ज्योतिषाच्या गणिताने वेदांचा काळ सु. इ. स. पू. ४५०० वर्षे हा ठरविला. या ग्रंथाची याकोबी व ब्लूमफील्ड पाश्चात्त्य प्राच्यविद्या पंडितांनी स्तुती केली आहे.

आर्क्टिक होम इन द वेदाज हाही टिळकांचा एक संशोधनपर प्रबंध असून १८९८ साली टिळक येरवड्याच्या तुरुंगात असताना त्याची कल्पना त्यांना सुचली. या पुस्तकात त्यांनी आर्यांचे मूलस्थान उत्तर ध्रुवाच्या प्रदेशातच असले पाहिजे, हे अनुमान मुख्यतः वेदांतील ऋचांच्या आधारे मांडण्याचा प्रयत्न केला आहे.

आपल्या *गीतारहस्या*तून ज्या कर्मयोगाचा पुरस्कार टिळकांनी केला, तोच कर्मयोग प्रत्यक्ष जीवनात आचरून दाखविला. लोकसंग्रहाची दृष्टी राखून लोकमान्यांनी स्वातंत्र्याच्या चळवळीला समाजाच्या सर्व थरांतील लोकांचे अधिष्ठान मिळवून दिले. *गीतारहस्य* हे त्यांचे अक्षय विचारधन असून ते आधुनिक भारतातील एक श्रेष्ठ तत्त्वज्ञान होय. गांधींच्या सर्वांगीण व सर्वंकष राजकीय-सांस्कृतिक कार्याला अनुकूल अशी पार्श्वभूमी निर्माण करण्याचे श्रेय लोकमान्यांना द्यावे लागते. म्हणून आधुनिक भारताच्या इतिहासात टिळकयुग हा फार महत्त्वाचा टप्पा मानण्यात येतो.

संदर्भ : 1. Keer, Dhananjay, *Lokamanya Tilak*, Bombay, 1959.
2. Parvate, T. V. *Bal Gangadhar Tilak*, Ahmedabad, 1958.
3. Ram Gopal, *Lokamanya Tilak*, Bombay, 1965.

४. केळकर, न. चिं. *लोकमान्य टिळक यांचे चरित्र*, ३ खंड, पुणे, १९२३–२८. ५. जावडेकर, शं. द. *लोकमान्य टिळक व गांधी*, पुणे, १९४६. ६. जोशी, लक्ष्मणशास्त्री, संपा. *लोकमान्य टिळक लेखसंग्रह*, नवी दिल्ली, १९६९. ७. फाटक, न. र. *लोकमान्य*, मुंबई, १९७२. ८. बनहट्टी, श्री. ना. *टिळक आणि आगरकर*, पुणे, १९५७.

देशपांडे, सु. र.

टीएनटी : पहा ट्रायनायट्रोटोल्यूइन.

टीक, लूटव्हीख : (३१ मे १७७३–२८ एप्रिल १८५३). एक चतुरस्र जर्मन साहित्यिक आणि समीक्षक. बर्लिन येथे जन्मला. हाल, गटिंगेन आणि एर्लांगेन विद्यापीठांतून शिक्षण घेतले (१७९२–९४). व्हिल्हेल्म व्हाकेनरोडर ह्या समवयस्क साहित्यिक मित्राबरोबर शेक्सपिअर, एलिझाबेथकालीन नाट्यकृती, मध्ययुगीन जर्मन साहित्य, वास्तुकला ह्यांसारख्या विषयांचा आस्थेवाईक अभ्यास केला. १७९४ मध्ये तो बर्लिनला परतल्यानंतर त्याने जे लेखन केले त्यात *डी गेशिश्ट डेस हेर्न विलिअम लोव्हेल* (३ खंड, १७९५-९६, इं. शी. द स्टोरी ऑफ मिस्टर विल्यम लव्हेल) ही पत्ररूप कादंबरी विशेष उल्लेखनीय आहे. एका हळव्या, बुद्धिमान तरुणाच्या नैतिक आत्मनाशाचे चित्रण करणारी ही कादंबरी म्हणजे जर्मनीतील स्वच्छंदतावादाच्या उदयाचे एक गमक ठरले. त्यानंतरच्या त्याच्या *डेअर ब्लॉंड एकबेर्ट* ह्या कथेची मान्यवर स्वच्छंदतावादी समीक्षक श्लेगेल बंधू ह्यांनी प्रशंसा केली. ही कथा म्हणजे विशुद्ध स्वच्छंदतावादी परीकथेचे एक लक्षणीय उदाहरण होय. निसर्ग आणि मानवी जीवन ह्यांचा गूढ नातेसंबंध तीतून दाखविला आहे. जर्मन स्वच्छंदतावादी चळवळीच्या उत्तरकालात ग्रिम बंधूंनी निखळ लोकपरंपरेतून आलेल्या ज्या परीकथा संकलित केल्या, त्यांहून ह्या कथेचे स्वरूप भिन्न आहे. टॉमस कार्लाइलने ह्या कथेचा इंग्रजी अनुवाद केला आहे (१८२७). टीकने परीकथांवर आधारलेली काही नाटके लिहून बर्लिनमधील बुद्धिवादी वातावरणावर (एनलायट्न्मेंट) उपरोधपूर्ण टीका केली. *डेअर गेस्टीफेल्ट काटर* (इं. शी. पुस इन बूट्स) ही अशी एक नाट्यकृती होय. *लेबेन उंड टोड डेअर हायलिगेन गेनोव्हेवा* (१७९९, इं. शी. लाइफ अँड डेथ ऑफ द होली जेनोव्हेव्हा) आणि *कायझर ऑक्टेव्हिअनस* (१८०४) ही त्याने लिहिलेली निखळ स्वच्छंदतावादी पद्यनाटके.

ह्यांशिवाय टीकने परभाषेतील विविध साहित्यकृतींचे दर्जेदार अनुवाद केले. त्यांत काही एलिझाबेथकालीन नाट्यकृतींचा आणि सरव्हँटीझ ह्या स्पॅनिश लेखकाच्या *डॉन क्विक्झोट* ह्या श्रेष्ठ कादंबरीचा समावेश होतो.

सोळाव्या-सतराव्या शतकांतील जर्मन नाटकांच्या नव्या आवृत्त्या त्याने प्रसिद्ध केल्या, तसेच प्राचीन जर्मन कवितेचे संकलन केले. शेक्सपिअरच्या वाङ्‌मयाचा त्याचा गाढ व्यासंग होता. *शेक्सपिअरेस व्होरशूले* ह्या नावाने त्याचे शेक्सपिअरवरील समीक्षात्मक लेखन प्रसिद्ध झाले (१८२३–२९). व्हिल्हेल्म व्हाकेनरोडर ह्याच्या *हेर्त्सेन एअरगिसुंगेन आयनेस कुन्स्टलीबेंडेन क्लोस्टरब्रूडर्स* (१७९७) ह्या स्वच्छंदतावादी कलासंकल्पनाविषयक छोट्या पुस्तकात टीक ह्यानेही काही लेख लिहिले आहेत. बर्लिन येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Lussky, A. E. *Tieck's Approach to Romanticism*, Leipzig, 1925. 2. Zeydel, E. H. *Ludwig Tieck, The German Romanticist*, 1935.

देव, प्रमोद

टीघेम, फिलिप व्हॅन : (१८३९–१९१४). फ्रेंच वनस्पतिवैज्ञानिक. हे पॅरिसमध्ये मूसी नॅशनल द' हिस्टॉइर नॅचरेल येथे प्राध्यापक होते. शारीरविषयक (अंतर्रचनेविषयी) आणि विशेषतः त्यांच्या रंभ (पाणी व अन्नरसाची ने-आण करणारा विशेष वाहक भाग) सिद्धांताविषयीच्या संशोधनाबद्दल त्यांची ख्याती आहे. त्यावरूनच बरेचसे वनस्पति-शारीराचे संशोधन पुढे सुरू झाले. डौलियट यांच्या बरोबर त्यांनी वनस्पतींच्या पार्श्विक (बाजूच्या) अवयवांच्या उगमासंबंधी संशोधन केले आहे. म्यूकोरीनी (बुरशी) या कवकांबद्दलच्या (हरितद्रव्यहीन वनस्पतींच्या गटाबद्दलच्या) व कवक तंत्राबद्दलच्या ज्ञानात त्यांनी भर टाकली आहे.

पहा : कवक; रंभ.

जमदाडे, ज. वि.

टीमिश्वारा : पश्चिम रूमानियातील व्यापारी, औद्योगिक व सांस्कृतिक केंद्र; लोकसंख्या २,०४,६८७ (१९७३). हे बुकारेस्टच्या वायव्येस ४०० किमी. असून यावर रोमन, तार्तर, हंगेरी, तुर्की, ऑस्ट्रिया, सर्बिया यांच्या सत्ता येऊन गेल्या असून लोकांत मग्यार व जर्मनही आहेत. येथे शेतीअवजारे, प्लॅस्टिक, कापड, विद्युत्‌सामग्री, यंत्रे, रेल्वेमाल, रसायने, मद्ये, पादत्राणे इत्यादींचे उत्पादन होते. येथे विद्यापीठ, विविध शिक्षणसंस्था, कलाभिवृद्धी संस्था, ऐतिहासिक वास्तू इ. असून गावातून गेलेल्या बेगा काल्व्याच्या तीरांवरील उद्यानांमुळे ते आकर्षक झाले आहे.

लिमये, दि. ह.

तुर्ग्येन्येव्ह, इव्हान : (९ नोव्हेंबर १८१८–३ सप्टेंबर १८९३). विख्यात रशियन कथा-कादंबरीकार. मूळ रशियन उच्चार 'तुर्गिन्येफ'. अर्योल येथे एका श्रीमंत जमीनदाराच्या कुटुंबात जन्मला. शिक्षण मॉस्को आणि पीटर्झबर्ग विद्यापीठांत झाले. १८३७ मध्ये पदवीधर झाला. त्यानंतर बर्लिन विद्यापीठात भाषाशास्त्र व मानसशास्त्र ह्या विषयांचा त्याने अभ्यास केला. विद्यार्थिदशेतच त्याने आपल्या लेखनास सुरुवात केली. 'स्त्येनो' (१८३४) ही नाट्यात्मक कविता म्हणजे त्याची पहिली लेखनकृती होय. 'पराशा' (१८४३) आणि 'पमेश्चिक' (१८४६, इं. शी. द लँडलॉर्ड) ही त्याची त्यानंतरची काव्ये. 'आंद्रेय कोलसव्ह' (१८४४) ही त्याची पहिली कथा.

१८४३ मध्ये ब्यिल्यीन्स्कई ह्या समीक्षकाशी त्याचा स्नेह जुळला. त्याच्या लेखनामागील विचारांवर याचा प्रभाव पडला. त्याने १८४७ ते १८५२ पर्यंत लिहिलेल्या *झापिस्की अखोत्निका*मध्ये (इं. शी. अ स्पोर्ट्‌समन्स स्केचिस) ग्रामीण जीवनाची शब्दचित्रे रेखाटली आहेत. शेतमजुरांच्या वेठबिगारीविषयक स्वतःचा निषेधही नोंदविला आहे. तसेच जमीनदार व त्यांचे शेतमजूर यांच्यातील वर्गसंबंधाचा आर्थिक पायाही दाखवून दिला आहे. निसर्गास जवळ असलेल्या व नैतिक सौंदर्याचे अधिष्ठान लाभलेल्या बुद्धिमान, कष्टाळू व देशभक्त अशा शेतकऱ्यांच्या विरोधात येथे निष्ठुर अशा जमीनदारांचे चित्र त्याने मांडले आहे. या शब्दचित्रांनी त्याला तात्काळ प्रसिद्धी मिळवून दिली.

तरुण वयातच त्याने आपले पहिले नाटक *निअस्तरोझ्नस्त्* (१८४३, इं. शी. केअरलेसनेस) लिहिले. त्याच्या इतर महत्त्वाच्या नाटकांत, ज्यात 'सामान्य माणसा'चे प्रश्न हाताळले आहेत अशा *नाखल्येब्निक्* (१८४८, इं. शी. पॅरसाइट) व लोकशाही वृत्तीच्या बुद्धिवादी वर्गाविषयी लिहिलेल्या *मेस्यात्स व्ह दिरयेव्न्ये* (१८५०, इं. शी. अ मंथ इन द कंट्री) आदींचा अंतर्भाव होतो.

१८५० ते १८५९ च्या दशकात त्याने अनेक लघुकथा लिहिल्या. उदा., 'मुमू', 'झातिश्ये' (ए क्वाएट प्लेस), 'द्नेव्निक लिश्नेव चिलव्हेका' (इं. शी. द डायरी ऑफ अ सुपरफ्ल्यूअस मॅन), 'पिरिपिस्का' (इं. शी. कॉरस्पॉन्डन्स) इत्यादी. विषयदृष्ट्या पाहता या सर्व लघुकथा त्याच्या शब्दचित्रांशी मिळत्याजुळत्या होत्या. त्याच्या नंतरच्या काही कथा– उदा., 'आस्या' (१८५७), 'पेरव्हया ल्युबोफ्' (१८६०, इं. शी. फर्स्ट लव्ह) आणि 'व्हेश्निये व्हदी' (१८७१, इं. शी. स्प्रिंग टॉरेंट्स) इ.– म्हणजे प्रेमाला वाहिलेल्या खऱ्याखुऱ्या ऋचाच आहेत. त्याची रशियन साहित्यास सर्वांत महत्त्वाची देणगी म्हणजे त्याच्या

महा कादंबऱ्या होत. सामाजिक-मनोविश्लेषणात्मक असलेल्या या कादंबऱ्यांत त्याच्या प्रतिभेचा संपूर्ण आविष्कार झालेला दिसतो. *रुदिन* (१८५६) या कादंबरीत अठराशेतिशी - चाळिशीच्या दशकातील तरुणाचे चित्र आहे. रुदिन हा फाल्तू माणसाचा खास प्रतिनिधी आहे. त्याची वाणी आणि कृती यांचा कधीच मेळ बसत नाही. सदैव आपल्याच स्वप्नांत डुंबत असलेला तो एक ध्येयवेडा आहे. *द्न्यान्स्कये गिन्झ्दो* (१८५९, इं. शी. अ नेस्ट ऑफ जेंट्ल फोक) या दुसऱ्या कादंबरीत श्रीमंतांच्या अड्ड्यांचा ऱ्हास होत असल्याचे चित्र त्याने उत्कृष्टपणे रेखाटले आहे. येथे तो मोठ्या कौशल्याने फाल्तू माणसांच्या म्हणजे स्वप्निल व वास्तवापासून दूर असलेल्या श्रीमंतांच्या जीवनशैलीतील अंतर्विरोध, वाणी व कृती यांचा कधीच मेळ नसणाऱ्या लिवरेत्स्की या पात्राच्या रूपाने दाखवितो. रशियन उच्चभ्रू समाजात कुणी कर्ता नायक न दिसल्यामुळे त्याने *नाकानून्ये* (१८६०, इं. शी. ऑन द ईव्ह) या आपल्या पुढील कादंबरीत इन्सारफ या बल्गेरियन क्रांतिकारकास कादंबरीचा नायक बनविला आहे; नायिका इलेना ही मात्र रशियनच आहे.

अत्सी इ द्येति (१८६२, इं. शी. फादर्स अँड सन्स) या कादंबरीत दोन पिढ्यांतील वैचारिक अंतरांचा शाश्वत यक्षप्रश्न रंगविला आहे. तीत पावेल पित्रोविच या पात्राच्या रूपाने व्यक्तिवाद, आध्यात्मिक पोकळपणा आणि सर्वच गोष्टींबाबत एक प्रकारचा घमेंडी अलिप्तपणा यांचा पुतळा त्याने आपल्यापुढे उभा केला आहे. खतम होत चाललेल्या खानदानी वर्गाच्या या प्रतिनिधीचा, बझारफ या कादंबरीच्या तरुण नायकाच्या जडवादी, व्यवहारवादी कल्पनांशी सतत झगडा दाखविला आहे. बझारफच्या स्वभावातील काही वैचारिक गोंधळ जमेस धरूनही त्याच्यात अठराशेसाठच्या दशकातील लोकशाहीवादी विचारवंतांच्या स्वभावातील काही लक्षणीय खुणा दिसतात. उदा., तरुणांचे उच्च मानवतावादाचे स्वप्न. ही कादंबरी म्हणजे टुर्गेन्येव्हच्या सर्जनशीलतेचा कळसच म्हटली पाहिजे.

अठराशेसाठच्या दशकात त्याने *सव्ह्रेमिन्निक* (इं. शी. कंटेपररी) या नियतकालिकाचा आणि रशियातील क्रांतिकारी लोकशाहीवाद्यांचा निरोप घेतला आणि फ्रान्समध्येच बहुतेक वास्तव्य केले. आपल्या *दीम* (१८६७, इं. शी. स्मोक) आणि *नोफ्* (१८७७, इं. शी. व्हर्जिन सॉइल) या शेवटच्या दोन कादंबऱ्यांत प्रतिगामी खानदानी वर्गास असलेला आपला विरोध कायम ठेवूनही टुर्गेन्येव्ह पुष्कळच उदारमतवादी भूमिका घेताना दिसतो. पहिल्या कादंबरीत निराशावादी विचार आहेत, तर दुसरी क्रांतिकारी साम्यवादाबाबत आहे. त्याने आपल्या आयुष्याच्या अखेरीस *स्तिखत्वरेनिया व्ह प्रोजे* (इं. शी. पोएम्स इन प्रोज) सारख्या अत्यंत काव्यात्म अशा लेखनकृती निर्माण केल्या. त्याच्या आधीच्या लेखनकृतींतील बहुतेक सर्व विषयांशी व रूपकांशी ही गद्यकाव्ये निगडित आहेत. त्यांतील 'ब्राह्मण' या नावाची एक कविता तर भारतीय जीवनविषयक तत्त्वज्ञानाशी संबंधित आहे.

⇨ *पुश्किन* आणि ⇨ *गोगोल* यांचीच परंपरा पुढे चालवीत त्याने सार्वत्रिक आवाहन असलेल्या लेखनकृती निर्माण केल्या. रशियन स्त्रियांचा उच्च ध्येयवाद आणि त्यांच्या भावनांचे गहिरेपण व शक्ती यांची त्याने केलेली चित्रणे, सामाजिक प्रश्नांची त्याची पक्की उमज, त्याने हाताळलेल्या वाङ्मयप्रकारांची विविधता, अगदी मोजक्या शब्दांत भावचित्रे उभी करण्यातला त्याचा हातखंडा, अगाध काव्यात्मतेने ओथंबलेली त्याची अद्भुत निसर्गवर्णने, नेमकी, साधी, स्पष्ट आणि गेय म्हणून सर्वमान्य झालेल्या त्याच्या भाषेची व शैलीची किमया हे सर्व गुण त्याला महान रशियन लेखकांच्या पंक्तीत बसवितात. शेक्सपिअर आदी बड्या पाश्चात्त्य लेखकांशीही त्याची तुलना केली जाते. रशियन समाजाच्या बौद्धिक आणि नैतिक विकासात त्याचप्रमाणे, रशियन आणि जागतिक साहित्याच्या इतिहासात त्याचे स्थान मोठे आहे. त्याचा फ्रान्समधील पॅरिस जवळच्या बुझीव्हिल येथे अंत झाला व त्याच्या अखेरच्या इच्छेनुसार पीटर्झबर्ग येथे त्याचे दफन झाले.

जगातील अनेक भाषांत टुर्गेन्येव्हच्या साहित्यकृतींचे अनुवाद झालेले आहेत. त्याच्या 'व्हर्जिन सॉइल' आणि 'फादर्स अँड सन्स' ह्या कादंबऱ्यांचे मराठी अनुवाद वि. वा. हडप ह्यांनी अनुक्रमे *झोपी गेलेला देश* (१९४६) आणि *बाप-लेक* (१९४७) ह्या नावांनी केले आहेत.

संदर्भ : 1. Freeborn, Richard, *Turgenev, the Novelists' Novelist*, New York, 1960. 2. Magarshack, David, *Turgenev, a Life*, New York, 1954. 3. Yarmolinsky, Avrahm, *Turgenev : the Man, His Art, and His Age*, New York, 1959.

पांडे, म. प. (इं.); राजाध्यक्ष, द. य. (म.)

टुर्मलीन : पहा तोरमल्ली.

टूफा : (कॅल्क वा कॅल्केरियस टूफा). स्पंजाप्रमाणे सच्छिद्र असा एक प्रकारचा चुनखडक. हा खडक सर्वसामान्य वातावरणीय परिस्थितीमध्ये झऱ्यांच्या थंड वा गरम पाण्याद्वारे कॅल्शियम कार्बोनेट (कॅल्साइट) निक्षेपित होऊन (साचून) तयार झालेला असतो. तो बहुधा स्तरित असून त्याची मऊ व भुसभुशीत होण्याकडे प्रवृत्ती असते. झऱ्याभोवतालच्या झाडांच्या पानांवर वा खोडांवर अतिसंपृक्त (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण कमाल प्रमाणापेक्षाही जास्त असलेल्या) विद्रावाद्वारे कॅल्शियम कार्बोनेट निक्षेपित झाल्यास कधीकधी वनस्पतींच्या संरचना त्यात टिकून राहतात. त्याचे निक्षेप थोडेच असून तो बहुधा प्लाइस्टोसीन व आधुनिक काळातील (गेल्या सु. ६ लाख वर्षांतील) खडकामध्ये आढळतो. सच्छिद्र खडक या अर्थाच्या लॅटिन शब्दावरून टूफा हे नाव पडले आहे.

पहा : उन्हाळे; चुनखडक; ट्रॅव्हर्टाइन. ठाकूर, अ. ना.

टे : स्कॉटलंडमधील सर्वांत जास्त, १९३ किमी. लांबीची नदी. ही बेन लूई पर्वतात उगम पावून फिलन व डॉकर्ट या प्रवाहांनी स्कॉटलंडमधील सर्वांत मोठ्या टे सरोवरात येते. त्यातून बाहेर पडल्यावर तिला लाइअन, अर्न, टमल इ. उपनद्या मिळतात. टे ६,२१६ चौ. किमी. प्रदेशाचे जलवाहन करते व पर्थ येथील फर्थ ऑफ टे खाडीने उत्तर समुद्रास मिळते. खाडीवर डंडी हे तागाच्या कापडाचे व इतर अनेक उद्योगांचे प्रसिद्ध बंदर आहे. खाडीवर रेल्वेचा व सडकेचा पूल आहे. टे सुरुवातीस अत्यंत नयनरम्य प्रदेशातून आणि नंतर अत्यंत समृद्ध खोऱ्यातून वाहते. नदीत व सरोवरात सॅमन मासे मिळतात.

यार्दी, ह. व्यं.

टेंप्लेट : (कोर). नवीन बनविलेल्या एखाद्या वस्तूवर पुष्कळ ठिकाणी भोके पाडावयाची असल्यास अगर इतर यांत्रिक क्रिया करावयाच्या असल्यास त्या वस्तूवर मूळ आरेखाप्रमाणेच सर्व मध्य आणि इतर महत्त्वाच्या रेषा आखाव्या लागतात. त्यांच्या संदर्भानेच बरोबर मापे घेऊन सर्व भोकांच्या जागा वगैरे निश्चितपणे खुणा करून दाखवावयाच्या असतात. अशा प्रकारे खुणा करण्यासाठी तज्ञ माणूस लागतो आणि त्यालाही असे काम करण्यास बराच वेळ लागतो. एकाच प्रकारच्या पुष्कळ वस्तू बनवावयाच्या असतील, तर प्रत्येक वस्तूवर पुनः पुन्हा खुणा करण्याची दगदग पडू नये म्हणून मूळ आरेखाप्रमाणेच एका पत्र्यावर सर्व रेषा कोरतात आणि भोके पाडणे वगैरे यांत्रिक क्रिया करतात. त्याप्रमाणेच त्या पत्र्यावर मूळ वस्तूची आकार रेषा काढून पत्रा रेषेवरून बरोबर कापून घेतात. या पत्र्याच्या साहाय्याने प्रत्येक नवीन भागावर खुणा करण्याचे काम कोणालाही सहज करता येते. पत्र्याच्या या मार्गणक तुकड्याला कोर (टेंप्लेट) म्हणतात. मूळ वस्तू फार मोठी असेल, तर एक मोठी कोर करून तीवरून काही भागांपुरतीच एक एक लहान कोर तयार करतात.

मोटारगाडीच्या टपासारखा मोठा भाग बनविताना निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळ्या आकाराची गोलाई दिलेली असते. अशा वस्तूचे आठ–दहा भाग सोयीप्रमाणे करून प्रत्येक भाग वेगवेगळा बनवितात व नंतर एकत्र करून जोडतात. प्रत्येक भागाकरिता स्वतंत्र मुद्रा करावा लागतात व त्यांना मार्गणक म्हणून उपयोगी पडेल अशी कोर करावी लागते. कोर करण्याकरिता मूळ आरेखाचा उपयोग करता येतो, परंतु कित्येक ठिकाणी वस्तूची प्रतिकृती मातीचा किंवा प्लॅस्टरचा उपयोग करून मोठ्या टेबलावर मांडून ठेवतात आणि त्यावरून प्रत्येक लहान भागापुरतीच एक एक वेगळी कोर करतात.

धातूचे ओतकाम करण्याकरिता मातीत साचे करावे लागतात. साच्यातील नळासारखे गोल भाग बनवताना गोलाई अगदी बरोबर येण्याकरिता पातळ लाकडी पट्ट्यावर प्रथम मूळ मापाप्रमाणे गोलाई काढून आणि तो भाग कापून मार्गणक पट्ट्या तयार करतात. अशा मार्गणक पट्ट्या साच्यात माती भरीत असताना व तयार कामाची तपासणी करण्यासाठीही उपयोगी पडतात, उदा., लेथवर विशिष्ट आकाराच्या वस्तू एकसारख्या बनविण्यासाठी प्रतिकोरीचा (बहिर्गोलाच्या जागी अंतर्गोलाचा) चांगला उपयोग होतो.

ओतकामाकरिता जो फर्मा लागतो, तो बनवितानादेखील पुष्कळ अवघड भागांसाठी मार्गणक पट्ट्यांचा उपयोग करावा लागतो. अशा मार्गणक पट्ट्यांवर मापे मांडीत असताना, धातूंचा रस थंड झाल्यावर आकुंचन पावतो, ही गोष्ट लक्षात घ्यावी लागते आणि त्याकरिता जरूरीप्रमाणे मापामध्ये माया ठेवावी लागते.

कोर बनविण्याकरिता एक विशेष प्रकारच्या पोलादाचा पातळ पत्रा बनविलेला वापरतात. तो लवचिक व मजबूत असतो आणि तो पाणी लागले तरी गंजत नाही आणि त्यावर कागदाप्रमाणेच चांगले आरेख काढता येतात. पत्र्यावर खुणा करण्याचे काम साधारणतः हातानेच करतात; परंतु त्यावर छायाचित्रणाच्या पद्धतीने मूळ आरेख एकदमही छापता येतो. अशा छापण्याच्या पद्धतीने मोठ्या कोरी बनवणे सोईचे होते.

पहा : छिद्रपाट व धारक पकड.

वैद्य, ज. शि.

टेंप्स्कीया : पहा नेचे.

टेंबुर्णी : (टेंभुरणी, तिंबविणी; हिं. काला तेंडू, गाब; क. तुमरी, तुमकी मर; सं. तिंदुक; गु. टिंबरू; इं. रायबर एबनी, वाइल्ड मँगोस्तीन; लॅ. *डायोस्पिरॉस एंब्रियॉप्टेरिस*, *डा. पेरेग्रीना*, *डा. मलबॅरिका*; कुल-एबेनेसी). हा सु. नऊ ते दहा मी. उंच, शाखायुक्त व सदापर्णी वृक्ष असून भारतात सर्वत्र आढळतो. उत्तर कारवार आणि कोकण येथील समुद्र किनारे, घाटातील दाट जंगले व नदी किनारे येथे विशेषेकरून, शिवाय सयाम आणि मलाया या देशांतही तो सापडतो. याची साल करडी किंवा फिकट काळी आणि गुळगुळीत असते व तिचे मोठे तुकडे सोलून जातात. पाने लहान देठाची, चिवट, साधी, गुळगुळीत, चकचकीत, एकाआड एक व भिन्न आकारांची असतात. मार्चमध्ये लहान, सुवासिक, पांढरी, एकलिंगी, चतुर्भागी फुले येतात. पुं-पुष्पे तीन ते सहाच्या झुबक्यांनी व स्त्री-पुष्पे एकेकटी येतात. त्यांची संरचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *एबेनेसी* अथवा टेंबुर्णी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. मृदुफळ गोलसर, पिकल्यावर तांबूस पिवळे, सूक्ष्म लवदार, चार ते पाच सेंमी. व्यासाचे असते. पाच ते आठ मूत्रपिंडाकृती बिया चिकट मगजात (गरात) आढळतात.

टेंबुर्णीचे लाकूड करडे व मध्यम कठीण असून त्याला चांगली झिलई आणता येते; इमारतींकरिता व चांगल्या बांधकामास उपयुक्त असते. फळ व खोडाची साल स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारी) असते. कच्च्या फळाचा रस जखमेवर लागलीच लावतात. साल आमांश आणि पाळीच्या तापावर देतात. फळांचा फांट (थंड पाण्यात भिजवून काढलेला अर्क) घसा खवखवण्यावर व तोंड आल्यास गुळण्या करण्यास चांगला; बियांचे तेल अतिसार व आमांश यांवर देतात. फळात पंधरा टक्के व सालीत बारा टक्के टॅनीन असते. फळांचा ईथरने काढलेला अर्क सूक्ष्मजंतुनाशक असतो. फळांचा चिकट गर पुस्तकबांधणीस उपयुक्त. कोवळी पाने व फळे जनावरांना खाऊ घालतात, तर काही लोक स्वतः खातात; ते फळ तुरट, थंड व वातहारक असते. कच्च्या फळांचा उपयोग कातडी कमाविण्यास आणि कोळ्यांची जाळी, कापड, इमारती लाकूड, बांबूच्या टोपल्या इ. रंगविण्यासाठी करतात. पाने विडीकरिता उपयुक्त. तेंडू व टेंबुर्णी या जातींचे अनेक उपयोग सारखेच आहेत. (चित्रपत्र ५२).

जमदाडे, ज. वि.

टेंबे, गोविंद सदाशिव : (५ जून १८८१–९ ऑक्टोबर १९५५). प्रख्यात महाराष्ट्रीय हार्मोनियमवादक, संगीतरचनाकार, नट व साहित्यिक. सांगवडे, जि. कोल्हापूर येथे जन्म. कोल्हापूर येथे शालेय व महाविद्यालयीन शिक्षण व काही वर्षे सनदी वकिली. पुढे नाट्यक्षेत्रात पदार्पण. १९११–१३ या काळात ते 'किर्लोस्कर नाटक मंडळी'त प्रमुख नट होते. पुढे १९१३–१५ या दरम्यान 'गंधर्व नाटक मंडळी'त सुरुवातीचे भागीदार व नट होते. पुढे त्यांनी स्वतःची 'शिवराज नाटक मंडळी' चालविली (१९१५–२२). 'धैर्यधर' (*मानापमान*), 'कच' (*विद्याहरण*), 'चारुदत्त' (*मृच्छकटिक*) या त्यांच्या काही प्रमुख भूमिका. नंतर १९३० च्या सुमारास त्यांनी चित्रपटसृष्टीमध्ये पदार्पण केले आणि प्रभात, इंपीरियल, ईस्ट इंडिया, मिनर्व्हा, नटराज इ. संस्थांच्या चित्रपटांमध्ये प्रमुख भूमिका केल्या; तसेच संवादलेखन, गीतरचना व संगीतदिग्दर्शन या क्षेत्रांतही प्रशंसनीय कामगिरी केली. *अयोध्येचा राजा*, *अग्निकंकण*, *मायामच्छिंद्र* इ. त्यांचे गाजलेले चित्रपट होत. *माझा संगीत-व्यासंग* (१९३९), *माझा जीवनविहार* (आत्मचरित्र, १९४८), *कल्पना-संगीत* (१९५२), *खाँसाहेब अल्लादियाखाँ यांचे चरित्र* (१९५४), *जीवनव्यासंग* (१९५६) ही त्यांची महत्त्वाची ग्रंथनिर्मिती. यांखेरीज त्यांनी *पट-वर्धन* (१९२४), *तुलसीदास* (१९२८), *वत्सला-हरण* (१९२९), *वरवंचना* (शेरिडनच्या ड्यूएन्नाचे रूपांतर, १९२५), *गंभीर घटना* (ऑस्कर वाइल्डच्या *इंपॉर्टन्स ऑफ बीइंग अर्नेस्ट*चे रूपांतर, १९३२) इ. नाटके लिहिली. तसेच *महाश्वेता*, *जयदेव*, *प्रतिमा* इ. संगीतिका लिहून त्या सादरही केल्या.

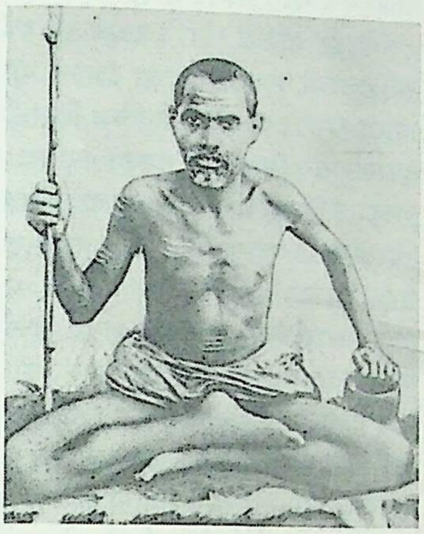
गोविंदराव टेंबे

हार्मोनियम या साथीच्या वाद्याला टेंबे यांनी स्वतंत्र वाद्याची प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली. पेटीवर बोटे टाकण्याची त्यांची पद्धत अंतःकरणाचा ठाव घेणारी होती. जयपूर घराण्याची तेढी, बिकट गायकी व अभिजात नाट्यसंगीत या दोहोंचे वादन ते सारख्याच कुशलतेने पेटीवर करीत. संगीतातील काही बाळबोध प्रकारांवर (उदा., साकी, दिंडी यांसारखी वृत्ते, कीर्तनकारांची पदे इ.) आधारलेल्या किर्लोस्करी नाट्यसंगीताला अभिजात हिंदुस्थानी संगीताचा तसेच वेधक कर्नाटकी चालींचा नवीन साज चढविण्यात व संगीताला नाटकात अग्रेसर स्थान प्राप्त करून देण्यात टेंबे यांचा वाटा फार मोठा आहे. या दृष्टीने *मानापमान* व *विद्याहरण* या नाटकांतील चाली उल्लेखनीय आहेत. टेंबे

यांच्या ग्रंथांतून नाट्य व संगीताची दुनिया अतिशय हृद्यतेने रूपास आली आहे. संगीतावर आत्मप्रत्ययपूर्वक रसाळ व आस्वाद्य लेखन करणाऱ्या लेखकांत त्यांचे स्थान अग्रगण्य मानले जाते. नाट्यसंगीताचे पहिले शिल्पकार, पहिल्या मराठी बोलपटाचे संगीत दिग्दर्शक, संगीत-क्षेत्रातील पहिले सौंदर्यमीमांसक, संगीतिकांचे पहिले प्रवर्तक वगैरे अनेक क्षेत्रांत ते पहिले म्हणून गाजले. भारत नाट्य संमेलन (१९३३), मराठी रंगभूमी शतसांवत्सरिक उत्सव, नागपूर (१९४३), मराठी साहित्य परिषद, बडोदे आदींची अध्यक्षपदेही त्यांनी भूषविली. दिल्ली येथे त्यांचे निधन झाले.

देशपांडे, वामनराव

टेंबेस्वामी : (१८५४–१९१४). आधुनिक काळातील एक दत्तोपासक सत्पुरुष आणि प्रख्यात वेदाभ्यासक. संपूर्ण नाव वासुदेव गणेश टेंबे वा टेंभे. 'वासुदेवानंद सरस्वती' ह्या नावानेही ते प्रसिद्ध आहेत. जन्म रत्नागिरी जिल्ह्यातील माणगाव येथे श्रावण वद्य ५ शके १७७६ रोजी. त्यांचे प्राथमिक संस्कृत शिक्षण त्यांचे आजोबा हरिभट्ट यांच्या मार्गदर्शनाखाली झाले आणि नंतर त्यांनी विविध पाठशाळांतून संस्कृतचे अध्ययन केले. लहानपणापासूनच वेदाध्ययनाची आवड असल्याने उत्तरोत्तर त्यांचा वेदव्यासंग वाढत गेला. वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षी त्यांचा अन्नपूर्णाबाईंशी विवाह झाला.



टेंबेस्वामी

ते प्रथम नरसोबाच्या वाडीस गेले असता, तेथे गोविंदस्वामी ह्या सत्पुरुषाच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी दत्तोपासना सुरू केली. त्यांना पुढे वारंवार दत्तात्रेयाचे साक्षात्कार होऊ लागले आणि प्रत्यक्ष दत्तात्रेयानेच त्यांना मंत्रोपदेश दिला, असे सांगतात. त्यांनी तेथे योगाभ्यासही केला. १८८२ मध्ये त्यांनी चांद्रायण व्रत केले. पुढे माणगाव येथे त्यांनी दत्ताचे मंदिर उभारले आणि तेथेच मौनव्रताने राहू लागले. सात वर्षे त्यांनी अशी निग्रहपूर्वक दत्तोपासना केली. १८८९ मध्ये त्यांनी तीर्थयात्रा करण्यासाठी पत्नीसमवेत माणगाव सोडले. १८९१ मध्ये यात्रा करीत असतानाच त्यांच्या पत्नीचे निधन झाले. पत्नीनिधनानंतर तेराव्या दिवशीच त्यांनी संन्यास घेतला आणि पुन्हा तीर्थयात्रा सुरू केली. विविध ठिकाणी ते राहत व पुराण-प्रवचनांद्वारे लोकांत धर्मजागृती करीत. त्यांनी अनेक ठिकाणी दत्तमूर्तींची प्रतिष्ठापना केली; दत्तोपासनेचा प्रचार केला व ह्या उपासनेला प्रेरक अशी विपुल ग्रंथरचनाही केली. गरुडेश्वर (गुजरात राज्य) येथे ज्येष्ठ वद्य ३० शके १८३६ रोजी त्यांचे निधन झाले. तेथे त्यांची समाधी असून दत्तपादुकांची स्थापनाही केलेली आहे. त्यांचा पुण्यतिथीउत्सव तेथे दरवर्षी साजरा होतो. सात्त्विक वृत्ती, वेदोक्त आचार व संयम यांद्वारे टेंबेस्वामींनी स्वतःचा आदर्श समाजापुढे ठेवला. त्यांची पाच-सहा चरित्रेही भक्तांनी लिहिली आहेत.

त्यांची ग्रंथरचना संस्कृत व मराठीत असून ती प्रासादिक आणि हृदयाचा ठाव घेणारी आहे. *श्रीदत्तलीलामृताब्धिसार* (१९०३), *दत्तमालावर्णांकित माघमाहात्म्य* (१९०४), *कुमारशिक्षा* (१९०९), *प्राकृत मननसार* (१९१०), *श्रीदत्तमाहात्म्य* (१९११), *स्त्रीशिक्षा व स्त्रीगीते* (दुसरी आवृ., १९२१), *अज्ञानतिमिरदीपक* (१९२६) इ. त्यांचे ग्रंथ महत्त्वपूर्ण होत.

संदर्भ : दीक्षित, धुंडिराज, *वासुदेवचरित्रामृत*, पुणे, १९४९.

फरांडे, वि. दा.

टेक्कलकोटा : कर्नाटक राज्यातील नवाश्मयुगीन आणि ताम्र-पाषाणयुगीन संस्कृतींचे स्थळ. हे बेल्लारी जिल्ह्यात बेल्लारीच्या उत्तरेस सु. ४३ किमी.वर सिरुगुप्पा तालुक्यात सिरुगुप्पा रस्त्यावर वसले आहे. लोकसंख्या १०,९२९ (१९७१). इ. स. १०२१ च्या एका कोरीव लेखात या गावाचा पपेकल्लू असा उल्लेख आहे. याचा प्राचीन इतिहास ज्ञात नाही; पण विजयानगरच्या अवनतीनंतर येथे हनुमप्पा नायक हा पाळेगार होता. त्याने अमरेश्वर मंदिराजवळ एक किल्ला बांधला होता; पण त्याचे अवशेष उपलब्ध नाहीत. या किल्ल्यावरूनच टेक्कल-कोटा हे नाव रूढ झाले असावे. पुढे तें अदवानीच्या मुसलमान गव्हर्नरच्या आधिपत्याखाली गेले व १७७५ मध्ये ते हैदर अलीने जिंकले. टिपूनंतर ते ब्रिटिशांच्या ताब्यात गेले.

डॉ. नागराज राव यांनी १९६३-६४ मध्ये येथे उत्खनन केले. या उत्खननात तीन भिन्न सांस्कृतिक कालखंडांतील वस्त्यांचे अवशेष मिळाले. पहिली वस्ती नवाश्मयुगीन काळातील असून तिचा कार्बन १४ पद्धतीनुसार इ. स. पू. सु. १७८० ते १६१५ असा काळ येतो. घासून धारदार केलेल्या दगडी कुऱ्हाडी, राखी रंगाची मृत्पात्रे, गोल आकाराच्या कुडाच्या झोपड्या, दगडी फरशांच्या तुकड्यांची घरातील जमीन, शेतावून कुळीथाची लागवड आणि शेतीस उपयोगी ठरणाऱ्या जनावरांचे पालन; ही या पहिल्या वस्तीची काही वैशिष्ट्ये होत. दुसऱ्या कालखंडात तांबे व ब्राँझ यांच्या वस्तूंचा वापर सुरू झालेला दिसतो. जोर्वेसारखी मृत्पात्रे येथे वापरात आली होती आणि जोर्वे संस्कृतीप्रमाणेच लहान मृत मुलांचे दफन दोन कुंभांत करण्याची पद्धत येथे प्रचलित झाली होती. या वस्तीचा काळ कार्बन १४ पद्धतीनुसार इ. स. पू. सु. १६१० असा येतो. तिसरी वस्ती लोहयुगीन असून तिचा काळ इ. स. पू. सु. ३३५ येतो. याशिवाय येथे दगडांची व हाडांची हत्यारे आणि शिंपल्यांच्या अनेक वस्तू आढळल्या. येथील तांब्याची एकमेव कुऱ्हाड व इतर पाच तांब्याच्या वस्तू, दोन सुवर्णालंकार व जनावरांचे अवशेष वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. या अवशेषांवरून नवाश्म-काळात येथील मानवी जीवन समृद्ध होते आणि जनावरांना माणसाळविणे, मृत्पात्रे बनविणे व शेती हे उद्योग इथे भरभराटले होते, असे दिसते. सामान्यतः दगडाचाच प्रामुख्याने उपयोग होत असे आणि तांब्याचा वापर क्वचित होता. मल्होत्रांनी मानवी सांगाड्याचा अभ्यास करून येथील मानव मेडिटेरिनिअन व प्रोटो-ऑस्ट्रलॉइड या मिश्रवंशाचा असावा, असे अनुमान काढले आहे.

संदर्भ : Nagaraja Rao, M. S.; *The Stone-Age Hill-dwellers of Tekkalakota*, Poona, 1965.

देव, शां. भा.

टेक्नेशियम : धातुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Te. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ४३; अणुभार ९९; ⇨ *आवर्त सारणीत* ७ अ गटात मँगॅनिजाच्या खाली व ऱ्हीनियमाच्या वर स्थान; ऑक्सिडीकरण अवस्था ४, ६ व ७ [→ ऑक्सिडीभवन]; वितळबिंदू २,२००° से.; उकळबिंदू ३,९२७° से.; घनता ११·४९ ग्रॅ./सेंमी.³ विद्युत् विन्यास (अणूमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, १४, १; समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) एकूण तेरा असून सर्व किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारे) व त्यांचे अणुभार ९२ ते १०७ च्या दरम्यान आहेत; यांपैकी ९९ अणुभाराचा समस्थानिक सर्वांत स्थिर असून त्याचा अर्धायुकाल (मूळची किरणोत्सर्गाची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काळ) २ × १०⁵ वर्षे आहे.

इतिहास : मेंडेलेव्ह यांनी ज्या वेळी त्यांची पहिली आवर्त सारणी तयार केली, तेव्हा ७ ब गटात मँगॅनिजाच्या खाली दोन जागा रिकाम्या ठेवल्या होत्या. मोझली यांनी केलेल्या संशोधनानुसार त्या रिकाम्या जागांची, ४३ व ७५ यांची, निश्चिती पटलेली होती. नोडॅक, टॅक व बेर्ग यांनी प्लॅटिनम व कोलंबाइटाच्या काही खनिजांची क्ष-किरणांनी पहाणी केली त्या वेळी या मूलद्रव्याचे अस्तित्व आढळून आले. ४३ जागेवरील मूलद्रव्याला त्यांनी मेसुरियम (Ma) असे नाव दिले. त्या आधी त्या अज्ञात मूलद्रव्याला एका-मँगॅनीज असे म्हणत. नंतर १९३७ साली मॉलिब्डेनमावर ड्यूटेरॉनांचा मारा करून सी. पेऱ्ये व ई. सेग्रे यांनी ४३ या मूलद्रव्याचे अनेक किरणोत्सर्गी समस्थानिक शोधून काढले. त्याच वेळी या नव्या मूलद्रव्याचे काही रासायनिक गुणधर्मही लक्षात आले. ड्यूटेरॉन कणांऐवजी न्यूट्रॉन कणांचा मारा मॉलिब्डेनमावर करून टेक्नेशियम मिळू शकते. युरेनियमाच्या अणुकेंद्राचे भंजन करूनही टेक्नेशियम मिळते. अशा प्रकारे टेक्नेशियम हे मूलद्रव्य कृत्रिम पद्धतीने बनविलेले पहिले मूलद्रव्य होय.

टेक्नेशियमाची ऑक्साइडे (TeO_2, TeO_7) व सल्फाइडे (Te_2S_7) उपलब्ध आहेत. हायड्रोजनाच्या साहाय्याने सल्फाइडाचे १०००°–११००° से. तापमानास ⇨ *क्षपण* करून टेक्नेशियम धातू मिळविता येते. भूकवचातील युरेनियमाचे स्वयंभंजन होऊन तयार झालेले टेक्नेशियम सूक्ष्मप्रमाणात आढळते. टेक्नेशियमाची स्फटिकीय संरचना ऱ्हीनियम, ऑस्मियम व रूथेनियम यांच्याशी समरूप आहे. त्याचा महत्त्वाचा आयन (विद्युत् भारित अणुगट) TeO_4 असून त्यापासून परटेक्नेट संयुग मिळते. ते परमँगॅनेट व परऱ्हेनेट यांच्या मालिकेतील आहे. टेक्नेशियम धातू प्लॅटिनमासारखी दिसते व सामान्यतः करड्या चूर्णाच्या रूपात मिळते. या धातूचे षट्कोणाकार स्फटिकांच्या रूपात स्फटिकीकरण होते. ती ११·२° के. तापमानाखाली अतिसंवाहक [→ अतिसंवाहकता] बनते. अनेक देशांमधील अणुकेंद्रीय संशोधनामध्ये या मूलद्रव्याचा अभ्यास चालू असून त्यात बरीच प्रगती झालेली आहे. टेक्नेशियमाची संयुगे व त्याच्या मिश्रधातू क्षरणरोध करण्यासाठी (गंजण्यास रोध करण्यासाठी) उपयुक्त आहेत, असे आढळून आले आहे.

अणुभट्टीतील उत्पादनांतही टेक्नेशियम तयार होते. त्याचा भविष्य काळात उपयोग करणे शक्य आहे. अशा प्रकारे मिळणाऱ्या या मूलद्रव्याच्या सापेक्ष विपुलतेमुळे त्याचा भौतिक व रासायनिक पद्धतींनी अधिक अभ्यास करता येणे शक्य आहे.

मुंबई येथील भाभा अणु संशोधन केंद्राने सायरस अणुभट्टीत मिळणाऱ्या मॉलिब्डेनम (९९) पासून टेक्नेशियम (९९ एम) हा समस्थानिक जरूरीनुसार तयार करणारे एक साधे उपकरण तयार केले आहे. या उपकरणापासून टेक्नेशियम (९९ एम) परटेक्नेटेटाच्या स्वरूपात मिळतो. हा समस्थानिक रुग्णालयात रोगनिदानासाठी उपयुक्त ठरला आहे. या उपकरणापासून मिळणारा टेक्नेशियम (९९ एम) शुद्ध स्वरूपाचा असून त्यापासून इतर प्रमाणित रसायनेही तयार करता येतात.

पॉल डब्ल्यू. मेरिल यांनी १९५२ साली टेक्नेशियमाच्या वर्णरेषा S प्रकारच्या ताऱ्यांच्या वर्णपटांत आढळून आल्याचे नमूद केले आहे. हा शोध ताऱ्यांची उत्क्रांती व अणुकेंद्रांचे संश्लेषण यांसंबंधीचा महत्त्वाचा पुरावा समजला जातो.

पहा : ऱ्हीनियम.

कारेकर, न. वि.

टेक्सस : अमेरिकेच्या दक्षिण-मध्य विभागातील, अलास्काच्या खालोखाल दुसऱ्या क्रमांकाचे मोठे राज्य. क्षेत्रफळ ६,९२,४०२ चौ. किमी. पैकी ११,३१६ चौ. किमी. पाण्याखाली. लोकसंख्या १,१७,९४,००० (१९७३). विस्तार २५° ५१' उ. ते ३६° ३०' उ. व ९३° ३१' प. ते १०६° ३८' प. यांदरम्यान. दक्षिणोत्तर कमाल अंतर सु. १,२८२ किमी. पूर्व-पश्चिम १,२३७ किमी. याच्या आग्नेयीस मेक्सिकोचे आखात व नैर्ऋत्येस मेक्सिको, पश्चिमेस न्यू मेक्सिको, उत्तरेस ओक्लाहोमा, ईशान्येस आर्‌कॅन्सॉ आणि पूर्वेस लुइझिॲना ही राज्ये आहेत. १००° पश्चिम रेखावृत्ताच्या पूर्वेच्या सर्व उत्तर सीमेवर रेड नदी, लुइझिॲना सीमेचा सु. ६६% भाग सॅबीन नदी, सर्व नैर्ऋत्य सीमेवर रीओ ग्रँड नदी व आग्नेयीस मेक्सिकोचे आखात याप्रमाणे राज्याची बरीचशी सीमा जलवेष्टितच आहे. ऑस्टिन ही राजधानी आहे.

भूवर्णन : सपाट जमिनी, वाळवंटे, टेकड्या, डोंगर, पर्वत, पठारे, दलदली असे विविध भूप्रकार असलेल्या या राज्याचा बहुतेक प्रदेश निरनिराळ्या उंचीवरील एक विस्तीर्ण गवताळ मैदान आहे. हा मुलूख आग्नेयीच्या मेक्सिको आखाताकडून पायरीपायरीने वायव्येकडे व पश्चिमेकडे चढत गेलेला आहे. आखातकाठाला ११५ मी. पर्यंत उंचीचे, ८० ते ४८० किमी. रुंदीचे सखल रेताड मैदान असून काही ठिकाणी खूप दलदली आहेत. त्याच्या ईशान्य भागात वनप्रदेश असून किनाऱ्याला समांतर साचलेल्या रेतीच्या ढिगांची लांब लांब बेटे आखातातील तुफानांपासून किनाऱ्याचे संरक्षण करतात. किनारी मैदानाच्या सीमेवर बाल्कोन्स विभंगरेषा आहे. राज्याचा उत्तरभाग कॅनडापर्यंत पोहोचणाऱ्या 'ग्रेट प्लेन्स' (महासपाटी) पैकी असून तृणाच्छादित, वृक्षहीन, मधूनमधून ठेंगण्या सपाट पठारांचा व कोठे कोठे नाले व घळींनी तोडलेला आहे. आग्नेयीस २१७ मी. पासून उत्तरेस व पश्चिमेस १,२४० मी. पर्यंत चढत गेलेल्या या भागात पाणी कमी असून वारा सतत असतो. मध्य टेक्ससची उत्तरमध्यसपाटी १८६ ते ६२० मी. उंचीची ऊर्मिल गवताळ भूमी सर्व राज्यात सुपीक असून हिचा पश्चिम भाग डोंगराळ, गुरचराईचा, पूर्व भाग कपाशीयोग्य काळ्या मातीचा आहे. दक्षिण बाजूस एडवर्ड्स पठार रीओ ग्रँड नदीपर्यंत पोहोचलेले व पश्चिमेस 'स्टेक्ड प्लेन्स' (काठ्यांचे मैदान) हा उंच रुक्ष प्रदेश १,२४० मी. पर्यंत चढत गेलेला आहे. नैर्ऋत्य राज्यभाग 'ट्रान्स पेकस'—पेकस नदीपलीकडील मुलूख, हाही वैराण, उजाड, राज्यात सर्वाधिक उंचीचा असून त्यात ग्वादालूप, डेव्हिस व चीसस या तीन पर्वतराजी असून सर्वोच्च (२,७१३ मी.) शिखर ग्वादालूप, चीसस पर्वतात रीओ ग्रँड नदीची सांता एलेना ही ४६५ मी. खोल कॅन्यन आहे. टेक्ससमधील बहुतेक नद्या राज्यातच उगम पावून मेक्सिकोच्या आखाताला मिळतात. त्यात महत्त्वाच्या सॅबीन, नेचिस, ट्रिनिटी, ब्रॅझस, कोलोरॅडो, ग्वादालूप व न्युएसिस या होत. अगदी उत्तरेत कॅनेडियन नदी पश्चिमेच्या न्यू मेक्सिकोतून येऊन पूर्वेच्या ओक्लाहोमात आर्‌कॅन्सॉला मिळते. उ. सीमेची रेड नदी लुइझिॲनात मिसिसिपीला आणि नैर्ऋत्य सीमेची रीओ ग्रँड मेक्सिकोच्या आखाताला मिळते. पूरनियंत्रणासाठी व वीज उत्पादनासाठी नद्या अडवून राज्यात लहानमोठे १४ जलाशय निर्माण झाले आहेत. मेक्सिकोच्या आखातावरचा समुद्रकिनारा सु. ९६२ किमी. आहे.

हवामान : राज्याच्या दक्षिणोत्तर व उंचसखल भूपृष्ठामुळे स्थानपरत्वे अनेक प्रकारांचे हवामान आढळते. उ. भागात महाद्वीपीय : अल्पकाल गरम उन्हाळे, दीर्घकाल कडक थंडी; किनारी प्रदेशात उपोष्ण कटिबंधीय हवामान : प्रदीर्घ दमट उन्हाळे व सौम्य हिवाळे. प. भागात पाऊस सु. २५ सेंमी., पू. भागात सु. १२५ सेंमी., असून राज्याचे साधारण तपमान किमान ९·४° से., कमाल ३०·६° से. व सरासरी १८·९° से. असते. वार्षिक पर्जन्य ८२·२ सेंमी. असून सु. २२% भूमी वनाच्छादित आहे.

वनस्पती व प्राणी : प्रमुख वनस्पती प्रेअरी गवत ही होय. त्यावर महत्त्वाचा पशुपालन व्यवसाय अवलंबून आहे. पाइन, पीकॉन वगैरे काही झाडे व चारशेहून अधिक जातींची वन्यफुले आहेत. अनेक प्रकारची हरिणे, खारी, ससे, कायोट, लांडगा, कूगर, रानमेंढ्या,

आर्माडिलो व अनेक फरधारी प्राणी आहेत. पक्षी आणि मासे शेकडो जातींचे आहेत. विषारी साप, सरडे, बेडूक इ. आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : हा प्रदेश कॅडो, कॉमांशे इ. रेड इंडियन आदिवासी जमातींचा. याचे पहिले दर्शन १५१९ मध्ये स्पॅनिश शोधक पिनेदा या गोऱ्या माणसास झाले. १६८२ मध्ये स्पॅनिअर्डांनी आजच्या एल् पॅसोजवळ यस्लेता येथे पहिले कायम ठाणे वसविले. १६८५ मध्ये ला साल्ने मॅटगॉर्ड येथे आपल्या लुइझिॲना वसाहतीचे एक मेटे ठेवले तेवढेच फ्रेंचांचे या बाजूचे दर्शन. ते मेटे टिकले नाही; पण फ्रेंचाचा शिरकाव होईल या भयाने स्पॅनिअर्डांनी नंतरच्या वर्षात इकडे अनेक धर्मकेंद्रे काढली व किल्ले उभारले. अमेरिकेने १८०१ मध्ये 'लुइझिॲना खरेदीचा' एक भाग म्हणून टेक्ससवर हक्क सांगितला. तो स्पेनने नाकबूल केला. १८२१ मध्ये मेक्सिको स्वतंत्र झाल्यावर हजारो अँग्लो-अमेरिकन शेतकरी टेक्ससमध्ये लोटू लागले. पण स्थलांतरांची संख्या वाढू लागली तेव्हा मेक्सिकन सरकारने अनेक जाचक बंधने घातली. त्यामुळे टेक्ससच्या लोकांनी स्वातंत्र्य पुकारले. मेक्सिकन सैन्याने प्रथम बंडाचा मोड केला. परंतु टेक्ससच्या लोकांनी जिद्दीने दीड महिन्यातच ह्यूस्टनच्या नेतृत्वाने मेक्सिकन सैन्याचा धुव्वा उडविला (१८३६). युद्ध संपले व नव्या टेक्सस प्रजासत्ताकाचा सॅम ह्यूस्टन पहिला अध्यक्ष झाला. तथापि अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत प्रवेश मिळविण्याची टेक्ससची खटपट होती. अखेर १८४५ साली टेक्ससला संयुक्त संस्थानांत प्रवेश मिळाला. मेक्सिकोने टेक्ससचे स्वातंत्र्य मान्य केले नव्हते, १८४६ मध्ये मेक्सिकोशी युद्ध जुंपले व १८४८ साली मेक्सिकोचा पराभव झाला. मेक्सिकोकडून मिळालेल्या मुलुखाची विल्हेवाट करण्याच्या वादात काही भूभाग राज्याने २ कोटी डॉलर भरपाई घेऊन सोडून दिले. पहिल्यापासून गुलामी पद्धतीच्या पक्षपाती टेक्ससने १८६१ मध्ये दक्षिणेच्या बंडखोर संघटनेत प्रवेश केला. यादवी युद्धानंतर गुलामी पद्धतीचे उच्चाटण झाल्याने आणि 'पुनर्रचना' कारभार आल्याने टेक्ससचे खूप नुकसान झाले. संयुक्त संस्थानांत पुन्हा प्रवेश मिळण्यास १८७० पर्यंत थांबावे लागले. त्यानंतर मात्र राज्याचा विकास झपाट्याने झाला. राज्याचा कारभार दोन वर्षांसाठी नियोजित राज्यपाल व त्याचे कार्यकारी मंडळ पाहतात. राज्याच्या सिनेटवर ३१ व प्रतिनिधिगृहावर १५० निर्वाचित सदस्य असतात. सिनेटर चार वर्षांसाठी व प्रतिनिधी दोन वर्षांसाठी निवडलेले असतात. सर्वोच्च न्यायालयापासून अगदी खालच्या न्यायालयापर्यंत न्यायदानाची व्यवस्था आहे. कारभारासाठी राज्याचे २५४ परगणे असून निर्वाचित प्रतिनिधींद्वारा कारभार चालतो. टेक्ससचे अमेरिकेच्या काँग्रेसवर २ सिनेटर व २४ प्रतिनिधी आहेत. २१२ वेळा दुरुस्त झालेल्या १८७६ च्या संविधानाप्रमाणे टेक्ससचा कारभार चालतो.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : सुरुवातीस मैदानचराईवर गुरांची पैदास स्वस्त पण बाजारापर्यंत वाहतूक बिकट होती. १८६०–७० दरम्यान कॅनझसपर्यंत लोहमार्ग आल्यावर उत्तरेकडे गुरांची प्रचंड खिल्लारे हाकून नेण्याच्या विक्रमाचे नवे पर्व टेक्ससमध्ये सुरू झाले व त्यामुळे कॅनझसमध्ये डॉज सिटी व ॲबिलीनसारखी नवी 'ढोरगावे' वसली. १९०१ मध्ये बोमाँटजवळ स्पिंडलटॉप येथे खनिज तेलाचा पहिला त्यूकस फवारा निघाला, तेव्हापासून तेलक्षेत्राचा विस्तार वेगाने होऊन आणखी एक नवे पर्व चालू झाले. पहिल्या महायुद्धात १,९२,००० आणि दुसऱ्यात ८,२७,९५२ लोकांखेरीज अपरिमित खनिज तेल व पशुमांस पुरवून टेक्ससने विजय मिळविण्यास बहुमोल मदत दिली; शिवाय चार लाखांत हजारो सैनिकांच्या प्रशिक्षणाचीही सोय करून दिली. युद्धोत्तर काळात राज्याच्या उद्योगधंद्यात व व्यापारात फारच मोठी वाढ झाली. कृषी उद्योगात १६% लोक असून या राज्यात देशातील पहिल्या क्रमांकाचे कापूस व सरकी उत्पादन होते. शिवाय महत्त्वाची पिके पीकॉन, जोंधळे, गहू, मका, ओट, बार्ली, तांदूळ व भुईमूग, मुसुंबी, चकोतरा, सप्ताळू, बटाटे, रताळी असून गुरे व मेंढरे यांची पैदासही इतर राज्यांहून अधिक आहे. १९७१ अखेर १२८ लक्ष गुरे, ३५ लक्ष मेंढ्या, १४ लक्ष डुकरे होती. जगातील मोहेरच्या ६०% व देशांतील ९५% मोहेर टेक्ससमधील अंगोरा बकऱ्यांपासून मिळते. कारखानदारीत १४% लोक असून मुख्य उत्पादन रासायनिक द्रव्ये, प्रक्रिया केलेले अन्नपदार्थ, तेलशुद्धीकरण, तेलखाणयंत्रसामग्री, विमाने व सुटे भाग, धातुशुद्धीकरण, दगड-शाडू-काचेचा माल, छपाई, प्रकाशन व आकार दिलेले धातुभाग यांचे आहे. व्यापारात २१% लोक आहेत. खाणींतून देशातील सर्वाधिक खनिज तेल, ज्वलनवायू, वायुद्रव व गंधक मिळतो. कापीव लाकडाचे बरेच उत्पादन होते. लोहमार्ग ३१,५७३ किमी. असून रस्ते ३,६५,०४६ किमी. पैकी ६०% पक्के आहेत. राज्यात व राज्याबाहेर तेलवाहक नळ ७५,२०० किमी., वायुवाहक ७३,६०० किमी. असून किनाऱ्याच्या आतला जलमार्ग ६७४ किमी. आहे. तो मिसिसिपीला जोडल्यामुळे थेट ओहायओ नदीबंदरापर्यंत स्वस्त मालवाहतूक होते. ह्यूस्टन बंदरापासून समुद्रापर्यंत ८० किमी. लांबीचा कालवा असून, किनाऱ्याला ६ मोठी व ८ लहान बंदरे आहेत. ६८१ विमानतळ, २६० नभोवाणी व ५१ दूरचित्रवाणी केंद्रे, २५ लाख दूरध्वनियंत्रे, सर्व प्रमुख शहरी दैनिके व राज्यभर अनेक नियतकालिके आहेत. लोकवस्ती १९७० मध्ये ७९·७ % शहरी, निग्रोंचे प्रमाण १३% व चिकॅनो १५% होते. शाळांत १९७१ मध्ये २८,००,५०० विद्यार्थी होते. १२७ उच्च शिक्षण संस्थांपैकी १४ विद्यापीठे, ९ शासकीय; उच्च शिक्षण घेणारे विद्यार्थी ४,७५,९५० (१९७१). ७ ते १७ वयापर्यंत शाळा हजेरी सक्तीची असून १९६५-६६ पासून गोरे व काळे यांच्या वेगळ्या शाळा कमी होऊ लागल्या आहेत. धर्म, पंथ, रूढी, समाजजीवन, भाषा, कला व क्रीडांच्या बाबतीत टेक्ससचे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी दक्षिणेकडच्या राज्यांशी साम्य आहे.

प्रमुख शहरे : सर्वांत मोठे कारखानदारी शहर व बंदर ह्यूस्टन असून येथे अमेरिकेच्या अंतरिक्ष यानप्रकल्पाचे महत्त्वाचे केंद्र आहे. व्यापारी केंद्रे डॅलस तसेच फोर्टवर्थ, एल् पॅसो, कॉपर्स क्रिस्ती, गॅल्व्हस्टन, जुनी राजधानी सॅन अँटोनिओ, सध्याची राजधानी ऑस्टिन ही आहेत.

ओक, शां. नि.

टे ग स : (स्पॅनिश ताहो, पोर्तुगीज तेझ्रू). आयबेरिया द्वीपकल्पातील सर्वांत मोठी नदी. लांबी १,००७ किमी. जलवाहनक्षेत्र ८१,६०० चौ. किमी. ही ७८५ किमी. स्पेनमधून, ४३ किमी. स्पेन-पोर्तुगाल सरहद्दींवरून व १७९ किमी. पोर्तुगालमधून वाहते. पूर्वमध्य स्पेनमधील अलबरॅसिन पर्वतश्रेणीत १,५९० मी. उंचीवर उगम पावून ती ग्वादालाहारा व स्पेनच्या मध्यभागातून पश्चिमेकडे चुनखडकाच्या घळ्यांतून वेगाने वाहते. त्रील्योजवळ प्रवाह शांत झाल्यावर बोलार्केला पोहोचण्यापूर्वी तिच्यावर दोन धरणे बांधून 'सी ऑफ कॅस्टील' हा जलाशय निर्माण केला आहे. टोलीडोजवळच्या आरांगव्हेथ या स्ट्रॉबेरीसाठी प्रसिद्ध प्रदेशास पाणी देऊन मग क्वार्टझाइट व शेल खडकांच्या निरुंद घळ्यांतून गेल्यावर प्वेंता दे आल्कांतारा भागात तिच्यावर यूरोपातील सर्वांत मोठा मानवनिर्मित जलाशय आहे. यानंतर सरहद्दीवरून गेल्यावर बेईरा येथे पोर्तुगालमध्ये शिरून ती नैर्ऋत्यकडे वाहते. अव्हरांटिश्च्या सुपीक प्रदेशातून गेल्यावर व्हीला फ्रँका दे सीरा येथे ती अटलांटिकच्या लिस्बन खाडीला मिळते. खाडी प्रथम रुंद व लिस्बनजवळ अरुंद असल्यामुळे लिस्बन सुरक्षित बंदर झाले आहे. टेगस मुखापासून १६० किमी. नौसुलभ आहे. तिच्या खोऱ्यात उंच भागांत सूचिपर्णी वृक्ष, पॉप्लर व विलो तसेच निमओसाड भागात ओक आणि बुचाची झाडे आढळतात. ऑलिव्ह व द्राक्षवेली यांनी काही भाग समृद्ध आहे. धान्यही होते. वनविभागात आयबेक्स, हरिण, शॅमॉय इ. प्राण्यांची व

सरोवरात आणि नदीत विविध प्रकारच्या माशांची शिकार चांगली मिळते. खोऱ्यात ६२ धरणे असून जलसिंचन, वनसंवर्धन, जलविद्युत् यांवर भर दिला जातो. १२ लक्ष किवॉ. वीज उत्पादन होते. गाल्यो, झेझिरी हारामा, आल्व्रेर्के, आलगॉन या उपनद्या आहेत.

यार्दी, ह. व्यं.

टेटम, एडवर्ड लॉरी : (१४ डिसेंबर १९०९–५ नोव्हेंबर १९७५). अमेरिकन जीववैज्ञानिक, जीवरसायनशास्त्रज्ञ व आनुवंशिकीविज्ञ (आनुवंशिक गुणधर्मांच्या अभ्यासासंबंधीच्या शास्त्रातील तज्ञ). आनुवंशिकीतील कार्याबद्दल त्यांना १९५८ चे वैद्यक किंवा शरीरक्रियाविज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक जी. डब्ल्यू. बिडल व जे. लेडरबर्ग यांच्याबरोबर विभागून मिळाले.

त्यांचा जन्म बोल्डर (कोलोरॅडो) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण शिकागो व विस्कॉन्सिन या विद्यापीठांत झाले. १९३१ मध्ये त्यांनी रसायनशास्त्राची ए.बी. व १९३२ मध्ये सूक्ष्मजीवविज्ञानाची एम्.एस्. या पदव्या मिळविल्या. सूक्ष्मजीवांचे पोषण व चयापचय (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी) या विषयांवर १९३४ मध्ये प्रबंध लिहून त्यांनी पीएच्.डी. पदवी मिळविली. त्यानंतर हॉलंडमधील उत्रेक्त विद्यापीठात त्यांनी काही काळ संशोधन केले. हॉलंडहून परत आल्यावर त्यांनी स्टॅनफर्ड विद्यापीठाच्या जीवविज्ञान, वनस्पतिविज्ञान, सूक्ष्मजीवविज्ञान व जीवरसायनशास्त्र या विभागांत काम केल्यानंतर (१९३७–४५), येल विद्यापीठात प्रथम वनस्पतिविज्ञानाचे साहाय्यक प्राध्यापक व नंतर सूक्ष्मजीवविज्ञानाचे प्राध्यापक (१९४५–४८) म्हणून त्यांनी काम केले. पुढे ते स्टॅनफर्ड विद्यापीठात पुन्हा जीवविज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून परत आले (१९४८–५७) व १९५७ सालापासून त्यांनी रॉकफेलर इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च या संस्थेत काम केले.

टेटम यांनी सूक्ष्मजंतू, यीस्ट व बुरशी यांच्या पोषण गरजांवर अनुहरित (एका पिढीतून पुढच्या पिढीत उतरलेल्या) उत्परिवर्तनांच्या (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये होणाऱ्या एकाएकी बदलांच्या) होणाऱ्या परिणामांसंबंधी मूलभूत संशोधन करून रेणवीय आनुवंशिकी या जीवविज्ञानाच्या शाखेचा पाया घालण्यास मदत केली. स्टॅनफर्ड विद्यापीठात काम करीत असताना टेटम व बिडल यांनी प्रथम *ड्रॉसोफिला मेलॅनोगॅस्टर* या फळमाशीवर व नंतर *न्यूरोस्पोरा क्रासा* या पावावरील बुरशीवर संशोधन केले. त्यावरून सर्व जीवरासायनिक प्रक्रिया शेवटी जनुकांच्या (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढच्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांवरील म्हणजे गुणसूत्रांवरील आनुवंशिक लक्षणे निर्देशित करणाऱ्या एककांच्या) द्वारे नियंत्रित होतात, या सर्व प्रक्रिया रासायनिक विक्रियामालांच्या स्वरूपात मांडता येतात, प्रत्येक विक्रिया फक्त एकाच जनुकाद्वारे नियंत्रित होते व एकाच जनुकातील उत्परिवर्तनामुळे कोशिकेच्या (पेशीच्या) फक्त एकाच रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्याच्या क्षमतेवर परिणाम होतो, हे महत्त्वाचे निष्कर्ष त्यांनी काढले. *न्यूरोस्पोरा क्रासा* या बुरशीवरील संशोधनाद्वारे टेटम व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी असे प्रस्थापित केले की, जेव्हा एखाद्या जननिक उत्परिवर्तनामुळे एखाद्या विशिष्ट रासायनिक विक्रियेवर परिणाम होतो तेव्हा ती विक्रिया घडवून आणणारे एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारा प्रथिनयुक्त पदार्थ) बदललेले असते किंवा नाहीसे झालेले असते. अशा प्रकारे त्यांनी प्रत्येक जनुक कोणत्या तरी प्रकारे एका विशिष्ट एंझाइमाची संरचना निर्धारित करते असे दाखविले व जीवरासायनिक आनुवंशिकीचा पाया घातला. साध्या अकार्बनी द्रव्यात या बुरशीची वाढ करण्यासाठी बायोटीन आवश्यक असते, हाही शोध त्यांनी लावला. येल येथे असताना टेटम यांनी पूर्वी *न्यूरोस्पोराच्या* बाबतीत वापरलेल्या उत्परिवर्तन प्रवर्तित करण्याच्या व जीवरासायनिक प्रक्रियांचा अभ्यास करण्याच्या पद्धतींचा सूक्ष्मजंतूंकरिताही उपयोग केला. लेडरबर्ग यांच्याबरोबर त्यांनी *एश्चेरिकिया कोलाय* या सूक्ष्मजंतूच्या के–१२ या प्रकाराच्या बाबतीत जननिक पुनःसंयोजनाचा [→ आनुवंशिकी] शोध लावला. उत्परिवर्तने घडवून आणण्यासाठी टेटम यांनी क्ष-किरणांचा उपयोग केला.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना १९५३ मध्ये अमेरिकन केमिकल सोसायटीचा रेमसेन पुरस्कार तसेच विस्कॉन्सिन, यशीव्ह व रटगर्स या विद्यापीठांच्या सन्माननीय पदव्या हे बहुमान मिळाले. त्यांनी *जर्नल ऑफ बायॉलॉजिकल केमिस्ट्री*, *सायन्स* व *बायोकेमिका एट बायोफिजिका ॲक्टा* या नियतकालिकांच्या संपादक मंडळांवर काम केले. ते न्यूयॉर्क येथे मृत्यू पावले.

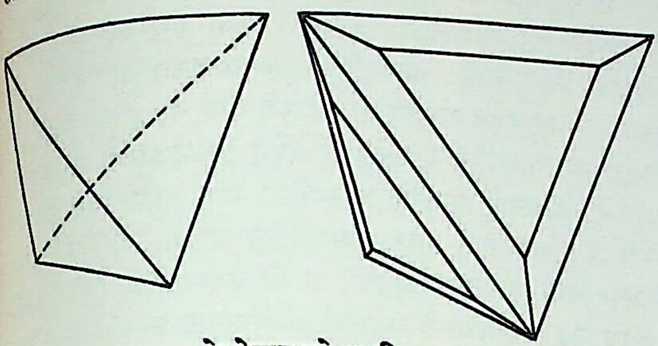
भालेराव, य. त्र्यं.

टेटू : (हिं. सोरा, आरलू; गु. पोडवेल; क. अळंगी, मोका; सं. दीर्घवृंता, श्योणक; इं. इंडियन ट्रम्पेट फ्लॉवर; लॅ. *ऑरोक्सायलम इंडिकम*; कुल-बिग्नोनिएसी). सु. आठ ते बारा मी. उंचीचा हा लहान पानझडी वृक्ष पश्चिमेकडील रुक्ष प्रदेश सोडला, तर भारतात सर्वत्र दाट जंगलात आढळतो; शिवाय श्रीलंका, मलाया, कोचीन चायना येथेही आढळतो. भारतात विशेषतः पू. हिमालय, कोकण, उ. कारवार व निलकुंडजवळच्या दाट जंगलात सापडतो. ह्याची सर्वसामान्य लक्षणे टेटू कुलात [→ बिग्नोनिएसी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात. साल फिकट तपकिरी व नरम असून ती कापल्यावर हिरवा रस स्रवतो. पाने समोरासमोर, संयुक्त, मोठी (१·२ ते १·५ मी.); दले तीन ते चार जोड्या असून सर्वांत खालची जोडी दोनदा पिसासारखी विभागलेली असते. फांद्यांच्या टोकाकडे सरळ अठरा ते तीस सेंमी. लांब मंजरीवर मे ते ऑगस्टमध्ये मोठी, दुर्गंधी, गर्द लाल, मांसल फुले येतात; पुष्पमुकुट पांढरट किंवा गर्द जांभळा, घंटेसारखा व पाच पाकळ्यांचा असून त्याखालचा भाग (संवर्त) सुद्धा घंटाकृतीच असतो. केसरदले पाच व बहिरागत (बाहेर झुकलेली) असून दोन ऊर्ध्वस्थ किंजदलांच्या किंजपुटात दोन कप्पे व त्यांत अनेक बीजके असतात [→ फूल]. बोंड (फळ) तडकून त्याची दोन शकले होतात. बोंड ३०–९०×५–८ सेंमी.; तलवारीच्या म्यानासारखे लांबट व दोन्ही टोकांस निमुळते, कठीण, काहीसे चपटे असते. बिया अनेक, सपक्ष, सपाट, सु. सहा सेंमी. लांब असतात. या झाडाचे लाकूड फक्त साध्या घरबांधणीत किरकोळ उपयोगाचे आहे. खोडाची साल व फळे औषधी असून शिवाय त्यांतील टॅनिनाचा रंगविण्यास वगैरे उपयोग होतो; तसेच लाकडाचा उपयोग आगपेटीकरिता होतो. मुळाची साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) व पौष्टिक असून अतिसार व आमांशावर गुणकारी असते. मुळाच्या सालीचा अंतर्भाव 'दशमुळात' होतो. बिया खाद्य असून खोडाच्या सालीचे चूर्ण हळदीत मिसळून घोडे व बैल यांच्या दुखापत झालेल्या पाठीस लावतात. क्षयरोगावर मुळांचा उपयोग करतात. कोवळी फळे वायुनाशी आणि दीपक (भूक वाढविणारी) असतात. जावातील लोक खोडाची साल पोटदुखीवर घेतात. कानातून होणाऱ्या स्रावावर मुळाच्या सालीचे चूर्ण तिळेलात कढवून वापरतात.

नवलकर, भो. मुं.

टेट्राहेड्राइट : (ग्रे कॉपर). खनिज. स्फटिक घनीय चतुष्फलकीय, सामान्यतः चतुष्फलकी, कधीकधी जुळे स्फटिक आढळतात [→ स्फटिकविज्ञान]. संपुंजित व कणमय रूपांतही हे आढळते. ⇨ *पाटन* नसते. भंजन खडबडीत. किंचित ठिसूळ. कठिनता ३–४·५. वि. गु. ४·६–५·१. चमक धातूसारखी जवळजवळ अपारदर्शक. रंग लोखंडासारखा काळा. कस काळसर ते उदी. रा. सं. $(Cu, Fe, Zn, Ag)_{12} Sb_4 S_{13}$. यात कधीकधी थोडी चांदी, आर्सेनिक, पारा, बिस्मथ इ. असतात. यातील चांदीचे प्रमाण वाढल्यास फ्रीबर्गाइट बनते. टेट्राहेड्राइट

(→ टेनंटाइटाशी समाकृतिक (स्फटिकांचा आकार, संरचना इत्यादींत सारखेपणा असलेले) असते. मध्यम तापमानाच्या जलीय विद्रावांद्वारे



टेट्राहेड्राइटाचे स्फटिक

तयार झालेल्या शिरांमध्ये हे कॅल्कोपायराइट, स्फॅलेराइट, गॅलेना वगैरेंच्या जोडीने आढळते. इंग्लंड, जर्मनी, फ्रान्स, मेक्सिको, पेरू, बोहीमिया इ. भागांत सापडते. हे तांबे किंवा यातील एखादी धातू (उदा., चांदी) मिळविण्यासाठी वापरतात. स्फटिकांच्या आकारावरून 'चार फलक असणाऱ्या' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून डब्ल्यू. हायडिंगर यांनी टेट्राहेड्राइट हे नाव दिले (१८४५).

केळकर, क. वा.

टेनंटाइट : (ग्रे कॉपर ओअर). खनिज. स्फटिक घनीय चतुफलकीय, पुष्कळदा द्वादशफलकीय [→ स्फटिकविज्ञान]. संपुंजित व संहत राशीही आढळतात. चमक धातूसारखी. रंग शिशासारखा ते लोखंडासारखा काळा. हे तांबे व आर्सेनिक यांचे सल्फाइड असून टेट्राहेड्राइटाशी समाकृतिक (स्फटिकांचा आकार, संरचना इत्यादींत सारखेपणा असलेले) असल्याने त्यात थोडेसे अँटिमनी असते. कधीकधी तांब्याच्या जागी अल्पसे लोह, जस्त, बिस्मथ अथवा चांदी येते. हे तांब्याच्या इतर खनिजांबरोबर आढळते. हे तांब्याचे गौण धातुक (कच्च्या स्वरूपातील धातू) आहे. इंग्लंड, नॉर्वे, मेक्सिको, पेरू वगैरे भागांत हे सापडते. इंग्रज रसायनशास्त्रज्ञ स्मिथसन टेनंट यांच्या बहुमानार्थ याला टेनंटाइट हे नाव देण्यात आले (१८१९).

पहा : टेट्राहेड्राइट.

केळकर, क. वा.

टेनरेक : कीटकभक्षी गणातील टेनरेसिडी कुलातील एक सस्तन प्राणी. या कुलात १० वंश आणि सु. २० जाती आहेत. त्या मॅलॅगॅसीमध्ये आणि कॉमोरो बेटांत आढळतात. या कुलातील सगळ्याच प्राण्यांना सामान्यतः टेनरेक म्हणण्याचा प्रघात आहे. टेनरेक वंशात *टेनरेक इकॉडेटस* ही एकच जाती आहे. मॅलॅगॅसी आणि कॉमोरो बेटांच्या जवळपासच्या इतर बेटांतही या जातीच्या प्राण्यांनी प्रवेश केला आहे. समुद्रसपाटीपासून ९०० मी. उंचीपर्यंतच्या सर्व प्रदेशांत (रुक्ष प्रदेश वगळून) हे प्राणी आढळतात. उष्ण प्रदेश, झुडपा-रानातील वालुकामय भूप्रदेश, जंगलातील साफ केलेली जागा व पहाडांवरील पठार या ठिकाणी ते राहतात.

टेनरेक (*टेनरेक इकॉडेटस*)

टेनरेक भारतीय ⇨ *जाहकासारखाच* प्राणी आहे. त्याची डोक्यासह शरीराची लांबी २६·५–३९·० सेंमी. असते; शेपूट १–१·६ सेंमी. लांब असते. शरीराचा रंग सर्वसाधारणपणे करडा तपकिरी किंवा तांबूस तपकिरी असतो, परंतु काही प्राण्यांची पाठ आणि ढुंगण गडद तपकिरी असते. शरीरावर केस आणि कंटक असतात, पण ते दाट नसतात. वयाने लहान प्राण्यांच्या पाठीवर मजबूत पांढऱ्या कंटकांच्या लांब ओळी असतात, पण प्रौढ दशेत त्या नाहीशा होऊन त्यांची जागा लांब ताठ केसांनी घेतलेली असते. मागच्या पायांपेक्षा पुढचे पाय आखूड असतात.

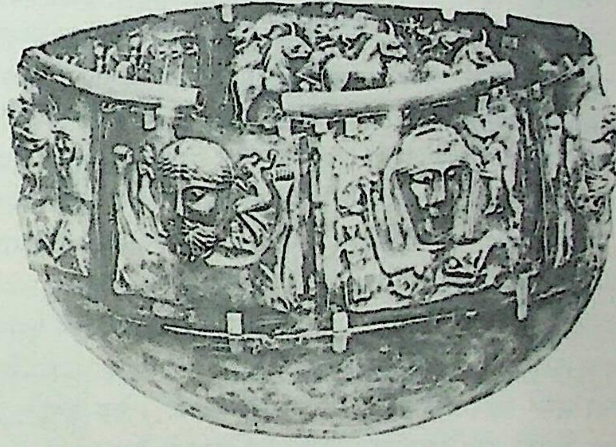
या प्राण्याला भीती वाटली किंवा तो रागावला अथवा चिडला, तर त्याच्या पाठीच्या पुढच्या भागावरील लांब केस ताठ उभे राहतात व तो फुसकारल्यासारखा आवाज काढतो किंवा किंचाळतो. जाहकाप्रमाणे याला शरीराची चेंडूप्रमाणे गुंडाळी करता येत नाही. हे प्राणी मजबूत बांध्याचे आणि बळकट असतात. लाकडांच्या पोकळ ओंडक्यात किंवा खडकांच्या खाली ते विश्रांती घेतात. मात्र हिवाळ्यात जमिनीत १-२ मी. लांबीचे बीळ तयार करून त्यात शीतसुप्ती घेतात. बिळात शिरल्यावर ते त्याचे तोंड बंद करतात.

हे प्राणी दिवसभर बिळात झोपून राहतात आणि संध्याकाळी भक्ष्य शोधण्याकरिता बाहेर पडतात. त्यांचा भक्ष्य शोधण्याचा उद्योग रात्रभर चालू असतो. आपल्या नख्यांनी आणि मुस्कटाने जमीन उकरून ते कीटक, आणि कृमी वनस्पतींच्या मुळ्या खातात. पकडलेले टेनरेक कच्चे मांस आणि केळी खातात.

शीतसुप्तीचा काळ संपल्यावर यांच्या प्रजोत्पादनाचा हंगाम सुरू होतो. गर्भावधी थोडा असतो. मादीला २५ पर्यंत पिल्ले होतात, पण त्यांपैकी १२–१६ जगतात.

यार्दी, ह. व्यं.

टेन, ला : स्वित्झर्लंडमधील नशाटेल सरोवराकाठचे मारीन गावापासून सु. ८ किमी. अंतरावरील सुप्रसिद्ध लोहयुगीन स्थळ. १९०७ ते १९१७ या दरम्यान झालेल्या उत्खननात इ. स. पू. चौथे ते इ. स. पू. दुसरे या शतकांतील लोहयुगीन वस्तीचे अनेक अवशेष मिळाले. या



अलंकृत चांदीचे पात्र, गुंडेस्ट्रप (उत्तर जटलंड), इ. स. पू. पहिले शतक.

वस्तीचे वैशिष्ट्य हे, की ही वसाहत लाकडी वासे, फळ्या व लोखंडी खिळे यांच्या साहाय्याने पाण्यावर तरंगत राहील, अशी बांधलेली होती. उत्खननांत रथाची लाकडी चाके, चाकांच्या लोखंडी धावा, १६६ तलवारी, २७० भाले, लाकडी जूं, घोड्यांचे लगाम, कुऱ्हाडी, कढया वगैरे विविध वस्तू उपलब्ध झाल्या. इ. स. पू. सु. तिसऱ्या शतकातील आठ केल्टिक सोन्याची नाणीही सापडली. दररोजच्या वापरातील भांडी मात्र कमी प्रमाणात सापडली. त्यामुळे भटक्या केल्टिक लोकांचा येथे काही दिवस व्यापारी तळ असावा, असा अंदाज पुरातत्त्ववेत्त्यांनी वर्तविला आहे. अर्थात व्यापारी तळ वा केंद्र यांबद्दल अद्यापि तज्ञांत एकमत नाही. काही तज्ञांच्या मते ला टेनच्या समाजाने इट्रुस्कन व ग्रीक या प्राचीन संस्कृत्यांकडून अनेक वस्तूंचे नमुने उचलले असावे.

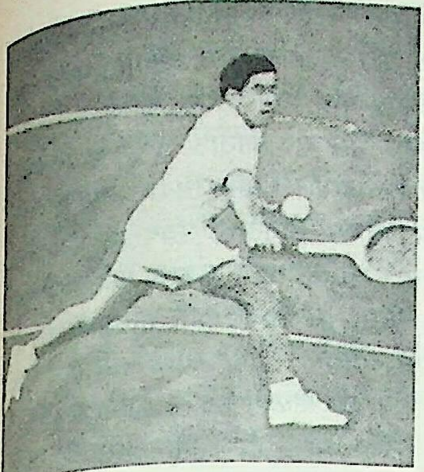
देव, शां. भा.

टे नि स : रबरी चेंडू व तातीने विणलेल्या रॅकेटने खेळावयाचा एक मैदानी खेळ. विसाव्या शतकात या खेळाचा सर्वत्र प्रसार झाला. हा खेळ सुटसुटीत, थोडक्या जागेत, थोडक्या वेळात, दोन किंवा चार खेळाडूंनी खेळणे शक्य असल्यामुळे तो जगातील सर्व देशांत व बहुधा सर्व ऋतूंत खेळला जातो. यूरोपीय देश, अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया इ. देशांतल्या स्त्रियाही उत्तम टेनिसपटू म्हणून प्रसिद्ध आहेत. या खेळाचे आंतरराष्ट्रीय पातळीवर डेव्हिस कपचे सामने आणि जागतिक पातळीवर इंग्लंडमध्ये विंबल्डन येथे सामने होतात व अमेरिका, फ्रान्स, ऑस्ट्रेलिया या देशांत होणारे राष्ट्रीय पातळीवरील सामने जागतिक महत्त्वाचे मानण्यात येतात. टेनिसचा चेंडू हा रबराचा, आत ठराविक हवेचा दाब असलेला, पृष्ठभागावर पांढरी लोकरीची फ्लॅनेल (तंतू वर असलेले कापड) लावलेला, २ १/२ ते २ ५/८ इंच व्यासाचा (सु. ६·३५ सेंमी.) आणि २ ते २ १/१६ औंस (५६ ते ५८ ग्रॅम) वजनाचा असतो. त्याची उशी (बाउन्स) तो १०० इंच (२·५० मी.) उंचीवरून जमिनीवर टाकला असता ५३ ते ५८ इंच (१·२८ ते १·४१ मी.) असावी लागते. टेनिसची रॅकेट ही वेताची, लाकडाची अगर धातूची बनविलेली असते. तिची लांबी २७ इंच (६८·५८ सेंमी.) व वजन १२ औंसापासून १४ औंसापर्यंत (३३६ ग्रॅम ते ३९२ ग्रॅम) खेळाडूच्या आवडीनिवडीप्रमाणे असते. रॅकेटचे डोके अंडाकृती असून त्याची लांबी १२ इंच (३०·४८ सेंमी.) व रुंदी १० इंच (२५·४० सेंमी.) असते. ते सामान्यतः तातीने, क्वचित प्लॅस्टिकच्या धाग्याने किंवा धातूच्या तारेने विणलेले असते. रॅकेटचा दांडा (हॅंडल) सु. १५ इंच (३८·१० सेंमी.) लांब असून त्याची मूठ कातडी अगर रबरी पट्टयाने बांधलेली असते. त्यामुळे ती पकडण्यास सुटसुटीत असते. टेनिसच्या खेळाचे मैदान ७८ फूट (२३·७६ मी.) लांब व ३६ फूट (१०·९६ मी.) रुंद, लांबट चौकोनी असते. त्याच्या आतील दोन्ही बाजूंस ४ १/२ फूट (१·३६ मी.) रुंदीचे समांतर पट्टे असतात. त्यांना बाजूपट्टे (लॉबी) म्हणतात. दुहेरी खेळात त्यांना मैदानाचा भाग म्हणून मानण्यात येते. मैदानाच्या मध्यभागी रुंद विणीचे जाळे असते. ते मैदानाबाहेर रोवलेल्या दोन खांबांवरून ताणून जमिनीपर्यंत लोंबकळत असते. त्याची उंची मध्यभागी ३ फूट (९१·४ सेंमी.) व खांबालगत ३ १/२ फूट (१·०६ मी.) असते. ते हलू नये म्हणून मध्यभागी रुंद नवारीने जमिनीत पुरलेल्या आकडीत अडकविलेले असते. या जाळ्यापासून दोन्ही बाजूंस २१ फूट (६·३९ मी.) अंतरावर जाळ्यास समांतर अशा दोन आरंभखेळी रेषा (सर्व्हिस लाइन्स) प्रत्येकी २७ फूट (८·४५ मी.) लांब, एका आतील बाजूपट्ट्यापासून दुसऱ्या आतील बाजूपट्ट्यापर्यंत आखलेल्या असतात. या दोन्ही आरंभखेळी रेषांचा मध्य सांधणारी १३ १/२ फुटांवर (४·१० मी.) रेषा असते. या रेषेच्या योगाने दोन आरंभखेळी रेषांमधील टेनिसचे मैदान दोन समान भागांत विभागले जाते. तसेच जाळ्यापासून ३६ फुटांवर असलेल्या दोन्ही पायारेषांवर (बेस लाइन्स) मध्य दाखविणारी ४ इंच (१०·१६ सेंमी.) लांबीची मैदानाची डावीउजवी बाजू दाखविणारी खूण-रेषा असते. टेनिस मैदान मुद्दाम राखून कापून तयार केलेल्या हिरवळीचे (लॉन) किंवा सिमेंट, ॲस्फाल्ट, चिकणमाती (क्ले) वा खडी-मुरूम-वाळू यांनी सपाट व कठीण (हार्ड) बनविलेले असते. त्यावर वरील सर्व रेषा २ इंच (५·०८ सेंमी.) रुंदीच्या खडू-चुन्याने आखलेल्या असतात. एकेरी (सिंगल्स) खेळात २७ फूट × ७८ फुटांचे मैदान व दुहेरी खेळात ३६ फूट × ७८ फुटांचे (बाजूच्या दोन्ही पट्ट्यांसह) मैदान वापरतात. या खेळात खेळाडू सामान्यतः पांढरा टी-शर्ट, पांढरी अर्धी चड्डी, पायात पांढरे मोजे व सपाट रबरी तळ असलेले कॅनव्हॉसचे पांढरे बूट वापरतात.

खेळाचे स्वरूप : हा खेळ एकेरी वा दुहेरी स्वरूपाचा असतो. प्रत्येक संघात दोन खेळाडू घेऊन दुहेरी सामना खेळता येतो किंवा प्रत्येक संघात एकच खेळाडू असल्यास एकेरी सामना खेळतात. सामन्याची सुरुवात रॅकेटच्या साहाय्याने ओलीसुकी करून होते. ती जिंकणारा संघ आरंभखेळी (सर्व्हिस) किंवा प्रांगणाची बाजू यांपैकी एकाची निवड करतो. आरंभखेळी करणारा खेळाडू आपल्या बाजूच्या उजव्या भागाकडून पायारेषेच्या पलीकडे दोन चेंडू हातात घेऊन उभा राहतो आणि त्यांपैकी एक चेंडू वर फेकून रॅकेटने प्रांगणाच्या कर्णाच्या दिशेने, प्रतिस्पर्धी संघाची आरंभखेळी रेषा आणि जाळे यांमधील भागात पहिला टप्पा पडेल अशा बेताने मारतो. जर चेंडू त्याबाहेर पडला अगर जाळ्याला अडला, तर ती सदोष खेळी (फॉल्ट) होते; तसेच चेंडू मारण्याआधी पायारेषा ओलांडल्यास वा स्पर्शल्यास सदोष खेळी समजतात. जाळ्याला लागून चेंडू पलीकडे बरोबर पडल्यास त्या खेळीची पुन्हा संधी मिळते. पहिली सदोष खेळी झाल्यास, दुसऱ्या चेंडूचा उपयोग करून पुन्हा आरंभखेळीची संधी मिळते. दोन्ही सदोषखेळ्या (डबल फॉल्ट) झाल्यास प्रतिस्पर्धी संघास एक गुण मिळतो. आरंभखेळी बरोबर पडल्यास प्रतिस्पर्धी खेळाडूने पहिला टप्पा पडल्यानंतर चेंडू जाळ्यावरून पलीकडे टोलवायचा असतो. अशा आळीपाळीने चालणाऱ्या टोलेबाजीत ज्याचा टोला हुकेल किंवा प्रांगणाबाहेर जाईल किंवा जाळ्यात अडेल, त्याच्या विरुद्ध संघास एक गुण मिळतो. कोणत्याही संघास गुण मिळाल्यानंतर आरंभखेळी डाव्या बाजूने व नंतर उजव्या बाजूने असे डाव (गेम) होईपर्यंत चालते. एका संघास कमीत कमी दोन गुणांचा फरक ठेऊन चार गुण मिळाले, तर त्या संघाने डाव जिंकला असे मानतात. जर तीन-तीन असे गुण झाले, तर त्यास 'ड्यूस' म्हणतात. त्यानंतर मात्र सलग दोन गुण घेणाऱ्यासच 'डाव' मिळतो. तोपावेतो ड्यूस पुन्हा पुन्हा मोजून आरंभखेळी चालू राहते. टेनिसचे गुण मोजताना ० ला लव्ह, १ ला १५, २ ला ३० आणि ३ गुणांना ४० असे मोजण्याची प्रथा आहे. एक डाव पूर्ण झाल्यानंतर प्रतिस्पर्धी संघाला आरंभखेळी करायची संधी मिळते. अशा प्रकारे आलटून-पालटून डाव खेळले जाऊन कमीत कमी दोन डावांचा फरक ठेऊन सहा डाव प्रथम मिळविणाऱ्या संघाचा संच (सेट) होतो. असे तीनांपैकी दोन किंवा पाचांपैकी तीन संच जिंकणारा संघ सामन्यात विजेता ठरतो. डावसंख्या ४-४ झाल्यास पूर्वी दोन डावांचा फरक राहीपर्यंत संच लढविला जात असे; पण सामना दीर्घ काळ चालून कंटाळवाणा होऊ नये, म्हणून आता बदल करण्यात आला आहे, तो असा : डावसंख्या ८-८ झाल्यावर १२ गुणांचा पेच-उकल निर्णय (टाय ब्रेकर) असतो व ज्या संघाचे सात गुण प्रथम होतील, त्याच्या बाजूने तो होतो.

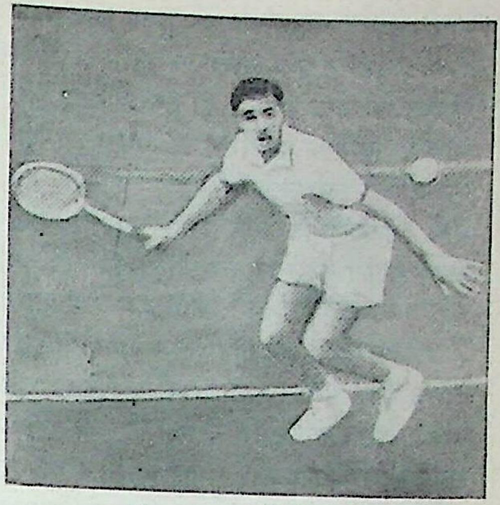
टेनिसमध्ये टोल्यांचे पुढील प्रकार रूढ आहेत : चेंडू जमिनीवर पडण्यापूर्वी वरच्या वर हवेत मारलेला टप्पापूर्व टोला (व्हॉली), जमिनीवर टप्पा पडतो न पडतो; तोच मारलेला अर्धटप्पा टोला (हाफ व्हॉली), जमिनीवर चेंडूचा टप्पा पडून एक उशी घेतल्यानंतर मारलेला पूरोहस्त (फोरहॅंड) व पार्श्वहस्त (बॅकहॅंड) टोला, डोक्यावर रॅकेट आणून मारलेला जोरदार फटका (स्मॅश) इत्यादी.

ऐतिहासिक आढावा : टेनिसच्या खेळाचे मूळ ईजिप्त व इराण या देशांत इ. स. पू. ५०० च्या दरम्यान खेळल्या जाणाऱ्या एका चेंडूच्या खेळात सापडते. ग्रीक आणि रोमन काळांतही अशा प्रकारचा एक खेळ खेळत असत. त्याला 'रॉयल टेनिस' म्हणत. त्यानंतर राजे लोकांनी तो आपल्या राजवाड्यांच्या प्रांगणात नेला. तेव्हापासून त्याला 'कोर्टटेनिस' म्हणत. आधुनिक टेनिसचा खेळ किंवा 'लॉन-टेनिस' हा गेल्या शतकात, १८७४ मध्ये मेजर वॉल्टर सी. विंगफील्ड याने शोधून काढला व तो लवकरच लोकप्रिय झाला. १८७५ मध्ये 'मेरिलीबोन क्रिकेट क्लब'ने या खेळाचे प्रथम नियम तयार केले व तेव्हापासून या खेळाची खरी प्रगती होत गेली. १८७७ मध्ये या खेळाच्या पहिल्या



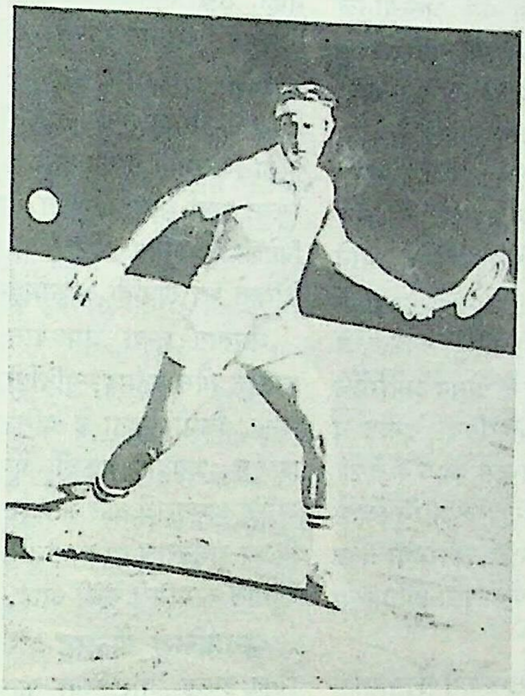
पार्श्वहस्त टप्पापूर्व टोला

बिली जीन किंगचा चित्तथरारक खेळ

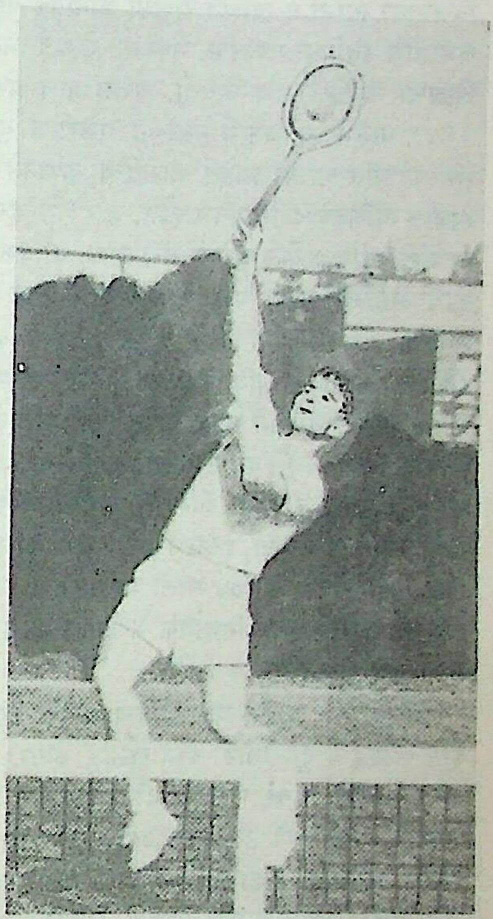


पुरोहस्त टप्पापूर्व टोला

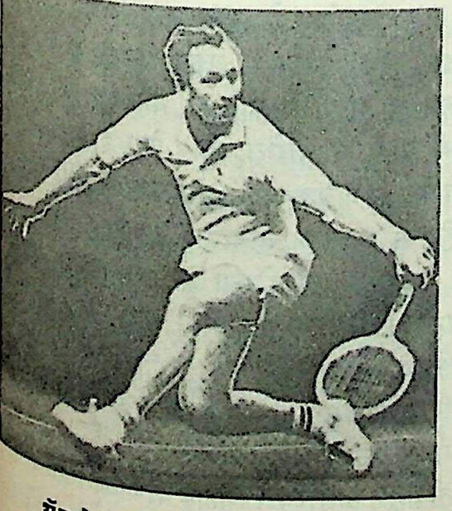
जॉन ॲलेक्झांडरची आरंभखेळी



गिल्येमो व्हायलसचा 'टॉपस्पिन' पुरोहस्त टोला

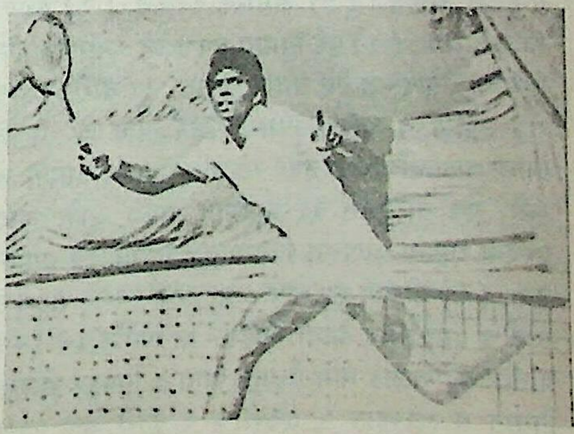


ल्यू होडचा फटका (स्मॅश)



रॉड लेव्हरचा पार्श्वहस्त टोला

ऑर्थर ॲशचा एक पवित्रा



आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचा भारतीय खेळाडू विजय अमृतराज

स्पर्धा सुरू झाल्या. त्या लंडनच्या विंबल्डन या उपनगरात भरल्या होत्या. १८८८ मध्ये इंग्लंडमध्ये 'लॉन टेनिस असोसिएशन' ही संस्था स्थापन करण्यात आली. या संस्थेमार्फतच हल्ली या खेळावर नियंत्रण चालते. त्यानंतर अमेरिका व ऑस्ट्रेलिया या खंडांत हा खेळ सुरू झाला. तेथे त्याच्या संस्था स्थापन झाल्या. पुढे १९१२ साली इंग्लंड-मध्ये 'इंटरनॅशनल लॉन टेनिस असोसिएशन'ची स्थापना झाली व तिच्यामार्फत या खेळात जागतिक नियंत्रण आणि संलग्नपणा आला. या संस्थेने केलेले नियम आता जगभर प्रमाणभूत मानतात.

महत्त्वाच्या टेनिस स्पर्धा पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) विंबल्डन ओपन टेनिस स्पर्धा : यात १९६८ पूर्वी फक्त हौशी खेळाडूंनाच भाग घेता येत असे. आता त्या हौशी व धंदेवाईक खेळाडूंना खुल्या झाल्या आहेत. यात पुरुषांच्या एकेरी व दुहेरी, स्त्रियांच्या एकेरी व दुहेरी आणि स्त्री-पुरुषांच्या मिश्र स्पर्धा असतात. जगातील बहुसंख्य राष्ट्रांचे हौशी व धंदेवाईक खेळाडू या स्पर्धांना अत्यंत महत्त्व देतात; कारण त्यांतील विजयावर त्यांना व त्यांच्या राष्ट्राला जागतिक बहुमान मिळतो. त्यात जगातील विविध राष्ट्रांतील नामवंत खेळाडू भाग घेत असल्यामुळे खेळाचा दर्जाही उच्च असतो. वरील पाच प्रकारच्या स्पर्धांशिवाय १९४९ पासून उत्तेजनार्थ मुलांच्या एकेरी व मुलींच्या एकेरी स्पर्धा सुरू करण्यात आल्या आहेत. भारताच्या कृष्णनने १९५४ मध्ये मुलांच्या स्पर्धांत अजिंक्यपद मिळविले होते. (२) डेव्हिस कप स्पर्धा : टेनिस हा जरी वैयक्तिक खेळ असला, तरी त्याला सांघिक स्वरूप देता येते व हे कार्य अमेरिकेच्या डी. एम्. डेव्हिस या नामवंत खेळाडूने केले. त्याने आपल्या नावाचा एक चषक बहाल करून १९०० सालापासून राष्ट्रा-राष्ट्रांमध्ये जागतिक अजिंक्यपदासाठी पहिले सामने घडवून आणले. ते सामने मोठ्या चुरशीने चालू आहेत. पहिल्या वर्षीचे सामने अमेरिकेने जिंकले (१९००). या सामन्यांत अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, इंग्लंड व फ्रान्स यांचाच वरचष्मा दिसतो. अमेरिकेने डेव्हिस कप २३ वेळा, ऑस्ट्रेलियाने २० वेळा, इंग्लंडने १२ वेळा व फ्रान्सने ७ वेळा जिंकलेला आहे. या स्पर्धांत १९७४ साली भारताचा संघ रशियासारख्या प्रबळ संघाचा पराभव करून निर्णायक फेरीपर्यंत येऊन पोहोचला होता. या स्पर्धा फक्त पुरुषांसाठीच आहेत.

डेव्हिस कप स्पर्धांत भाग घेणाऱ्या प्रत्येक राष्ट्रास एकेरी लढतीसाठी दोन खेळाडू व दुहेरीसाठी दोन खेळाडू, असा ४ खेळाडूंचा संघ नोंद-वावा लागतो. एका राष्ट्राच्या दोन खेळाडूंना विरुद्ध राष्ट्राच्या दोन खेळाडूंशी स्वतंत्रपणे उलटसुलट असे एकूण चार एकेरी सामने खेळा-वयाचे असतात. एका राष्ट्राची जोडी विरुद्ध दुसऱ्या राष्ट्राची जोडी असा एकच दुहेरी सामना असतो. एकेरी व दुहेरी मिळून एकूण ५ सामने खेळावयाचे असतात. या पाचांपैकी कोणतेही तीन सामने जिंकणारा संघ विजेता ठरतो. या स्पर्धांत सोयीसाठी चार विभाग पाडलेले आहेत : (१) अमेरिका-विभाग, (२) यूरोप किंवा पाश्चि-मात्य-विभाग, (३) पूर्व-विभाग व (४) द. अमेरिका-विभाग. त्या त्या विभागात बाद-पद्धतीने सामने होतात. या चारी विभागांतील विजेती राष्ट्रे उपांत्य व अंतिम सामने खेळून त्यांत जे राष्ट्र विजयी होईल, त्याला गतवर्षीच्या विजयी राष्ट्राशी आव्हान-सामना खेळावा लागत असे; पण ती पद्धत बंद करण्यात आली आहे. आदल्या वर्षीच्या विजयी राष्ट्राला आपल्या विभागात इतरांप्रमाणेच सामने खेळावे लाग-तात. (३) वीट्मन कप स्पर्धा : या स्पर्धा १९२३ पासून खास स्त्रियांच्या साठीच आयोजित केल्या आहेत. या स्पर्धांत फक्त इंग्लंड व अमेरिका यांतील स्त्री खेळाडू भाग घेतात. यात ५ निवडक खेळाडूंचा संघ नोंद-वितात व त्यांच्यात ५ एकेरी व २ दुहेरी असे एकूण सात सामने होतात. त्यांतील ४ सामने जिंकणारा संघ विजयी ठरतो. आतापर्यंत अमेरिकेने ३० वेळा आणि इंग्लंडने ७ वेळा हा कप जिंकला आहे.

(४) अमेरिकेच्या खुल्या टेनिस स्पर्धा : या स्पर्धा दरसाल विंबल्डनच्या स्पर्धांनंतर न्यूयॉर्कजवळील फॉरेस्ट हिल्स येथे भरतात. विंबल्डनला आलेले जगातील प्रमुख खेळाडू यांत भाग घेतात; कारण त्या विंबल्ड-नच्या खालोखाल महत्त्वाच्या मानल्या जातात. (५) इतर स्पर्धा : अमेरिकेच्या खुल्या टेनिस स्पर्धांप्रमाणेच ऑस्ट्रेलिया, फ्रान्स व इटली-मधील टेनिस स्पर्धाही महत्त्वाच्या मानतात. विंबल्डन, अमेरिकन, ऑस्ट्रेलियन व फ्रेंच टेनिस स्पर्धा सलगपणे एकाच वर्षी जिंकणाऱ्या खेळाडूने टेनिसमध्ये 'ग्रँड स्लॅम' मिळविली, असे मानतात. तो एक जागतिक वैयक्तिक बहुमान असतो. १९३८ साली अमेरिकेचा डॉन बज, १९५३ साली अमेरिकेची स्त्री खेळाडू मॉरीन कॉनोली व १९६२ साली ऑस्ट्रेलियाचा रॉड लेव्हर यांनी हा बहुमान मिळविला आहे. दुहेरी सामन्यात ऑस्ट्रेलियाच्या फ्रँक सेजमन व केन मॅक्ग्रॅगॉर या जोडीने १९५१ मध्ये हा मान मिळविला.

भारतीय टेनिस : ब्रिटिश अमदानीत टेनिसचा खेळ भारतात आला. हा खेळ खर्चाचा असल्यामुळे सामान्य लोकांपर्यंत जाऊ शकला नाही. उच्च सधन वर्गातील लोक, महाविद्यालयीन विद्यार्थी इ. हा खेळ खेळतात. भारतात या खेळाचे नियंत्रण करणारी संस्था 'ऑल इंडिया लॉन टेनिस असोसिएशन' ही असून तिला राज्यांतील संस्था संलग्न आहेत. भारतात राज्यपातळीवर तसेच पूर्व, पश्चिम, दक्षिण, मध्य, उत्तर अशा विभागीय पातळ्यांवर व अखिल भारतीय पातळीवर टेनिसच्या खुल्या स्पर्धा भरत असतात. त्यांत भारतातील प्रमुख खेळाडू व काही विदेशी आमंत्रित खेळाडू भाग घेतात. आशियाई खुल्या स्पर्धा व डेव्हिस कप स्पर्धाही अधूनमधून भारतात घेण्यात येतात.

भारतात जुन्या जमान्यात म्हणजे साधारणतः १९२५–४० या काळात गौस महंमद, युधिष्ठिरसिंग, नरेशकुमार, वॉब्रजी, सवूर, सुमंत मिश्रा, जिमी मेहता हे प्रसिद्ध खेळाडू होते. सध्या ⇨ *रामनाथन् कृष्णन*, जयदीप मुकर्जी, प्रेमजीतलाल, एस्. मिश्रा, विजय आणि आनंद अमृतराज असे नामवंत खेळाडू आहेत. त्यांपैकी कृष्णन आणि विजय अमृतराज या दोघांनी विंबल्डनच्या उपांत्य फेरीत पोहोचण्याची बहुमोल कामगिरी केली आहे.

जगप्रसिद्ध खेळाडू : १९२० पासूनच्या गेल्या ५० वर्षांत अमे-रिका, इंग्लंड, ऑस्ट्रेलिया, फ्रान्स इ. देशांत बरेच नामवंत खेळाडू झाले. त्यांत बिल टिल्डेन, डॉन बज, बॉबी रिग्ज, जॅक क्रॅमर, पँको गाँझेल्स, चक मॅकिन्ले, बज पॅटी, जी. मुलॉय इ. अमेरिकेचे पुरुष खेळाडू आणि ए. एल्. ब्रो, मॉरीन कॉनोली, ए. गिब्सन, शर्ले फ्राय, बिली जीन किंग इ. स्त्री खेळाडू प्रसिद्ध आहेत. इंग्लंडचे फ्रेड पेरी, बनी ऑस्टिन, ए. जे. मोट्रॅम इ. पुरुष खेळाडू व ॲन हॅडॉन जोन्स, सी. ट्रूमन, अँजेला मॉर्टिमर इ. स्त्री खेळाडू विशेष उल्लेखनीय होत. ऑस्ट्रेलियात जी. पॅटरसन, फ्रँक सेजमन, ल्यू होड, केन रोजवॉल, रॉड लेव्हर, ए. कूपर, जॉन न्यूकोंब, नील फ्रेझर, रॉय एमर्सन इ. पुरुष खेळाडू व बी. एच्. मोल्सवर्थ, नॅन्सी बोल्टन व मार्गारेट कोर्ट इ. नामवंत स्त्री खेळाडू आहेत. फ्रान्समध्ये हेन्री कॉशे, जे. बोरोट्रा, व्हान पेट्रा हे पुरुष खेळाडू व सुझान लँग्लेन ही स्त्री खेळाडू प्रसिद्ध आहे. यांशिवाय जर्मनीचे व्हॉन क्रॅम, बंगर्ट, कुन्के, स्पेनचा मॅन्युएल सांताना, ब्राझीलचा ऑल्मेडो, द. आफ्रिकेचा क्लिफ ड्रिस्डेल, एक्वादोरचा पी. सेग्युरा, भारताचा कृष्णन, जपानचा वतानबे, फिलिपीन्सचा ॲम्पॉन, रशियाचा मेत्रेव्हिली हे जागतिक दर्जाचे खेळाडू समजले जातात. १९७५ च्या आगेमागे टेनिसमध्ये जिम कॉनर्स, बोर्ग, गिल्येर्मो व्हायलस, राऊल रॅमीरेझ, इली नस्तासे असे कित्येक तरुण खेळाडू पुढे आले आहेत.

१९७० च्या सुरुवातीपासून अमेरिकन खेळाडू या खेळात फार मोठ्या संख्येने पुढे येऊ लागलेले आहेत. या खेळातील ऑस्ट्रेलियन वर्चस्वा-लाही याच काळात ओहोटी लागल्याचे दिसते. कित्येक नामवंत

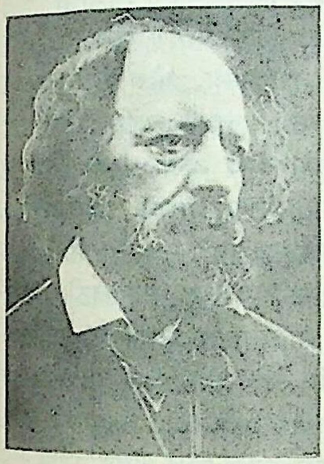
ऑस्ट्रेलियन खेळाडू अमेरिकेत येऊन सतत खेळत असतात. दुसरे म्हणजे या खेळामुळे खेळाडूंना मिळत असलेला अफाट पैसा हे त्याच्या वाढत्या जागतिक आकर्षणाचे प्रमुख कारण आहे. अमेरिकेत निरनिराळ्या ठिकाणी होणाऱ्या अनेक स्पर्धांमध्ये बक्षिसाच्या रकमा फार मोठ्या असतात. 'ग्रां प्री' सारख्या स्पर्धा ठिकठिकाणी होऊ लागल्या आहेत. २० ग्रां प्री स्पर्धांमध्ये उत्कृष्ट ठरलेल्या पहिल्या ८ खेळाडूंसाठी 'मास्टर्स' नामक स्पर्धा सुरू झाली आहे. या सर्व स्पर्धा अतिशय लोकप्रिय ठरलेल्या आहेत.

टेनिसच्या खेळास चापल्य लागते. मागे, पुढे व बाजूला पळून, वाकून किंवा उडी मारूनही चेंडू टोलवावा लागतो. त्यामुळे शरीरास भरपूर व्यायाम होतो. वयाच्या पंधराव्या वर्षी खेळास सुरुवात केल्यास ऐन तारुण्यात चांगला खेळ खेळता येतो. तसेच हा खेळ वयाच्या ६० वर्षांनंतरही खेळता येतो.

संदर्भ : 1. Aberdare, M. G.; Lyndhurst, Bruce, *The Story of Tennis,* London, 1959. 2. Cornel, L. *Better Tennis,* London, 1963. 3. Talbert, W. F.; Old, B. S. *The Game of Doubles in Tennis,* London, 1957. 4. Tilden, W. T. *How to Play Better Tennis,* New York, 1957.

शहाणे, शा. वि.

टेनिसन, ॲल्फ्रेड : (६ ऑगस्ट १८०९–६ ऑक्टोबर १८९२). इंग्रज कवी. समर्झबी, लिंकनशर येथे जन्मला. लाउथ येथे आरंभीचे काही शिक्षण घेतल्यानंतर केंब्रिजच्या ट्रिनिटी कॉलेजात त्याने प्रवेश घेतला. तथापि प्रतिकूल आर्थिक परिस्थितीमुळे पदवी घेण्यापूर्वीच शिक्षण सोडावे लागले (१८३१). बालपणापासून टेनिसनला काव्यरचनेचा छंद होता. ट्रिनिटी कॉलेजात शिकत असताना काव्यरचनेबद्दल त्याला 'चॅन्सलर्स गोल्ड मेडल' मिळाले होते. जेम्स टॉमसन, पोप, स्कॉट, मिल्टन आणि विशेषतः बायरन ह्यांच्या अनुकरणाकडे त्याची प्रारंभीची प्रवृत्ती होती. *पोएम्स चीफ्ली लिरिकल* (१८३०) हा त्याचा पहिला काव्यसंग्रह. त्यानंतर १८३२ मध्ये *पोएम्स* हा त्याचा दुसरा काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाला. 'लोटस ईटर्स', 'द लेडी ऑफ शॅलट', 'द पॅलेस ऑफ आर्ट' ह्यांसारख्या त्याच्या श्रेष्ठ कविता त्यात अंतर्भूत होत्या. १८३३ मध्ये आर्थर हॅलम हा टेनिसनचा केंब्रिजच्या शिक्षणकाळापासून जिवाभावाचा स्नेही बनलेला उमदा सुहृद मरण पावला. ह्या घटनेने टेनिसनच्या मनाला आलेली विव्हलता इतकी तीव्र होती, की ती कित्येक वर्षे त्याच्या मनात खोलवर राहिली. त्यानंतर दीर्घकाळपर्यंत अनेक प्रकारच्या अडचणींना आणि मनस्तापांना त्याला तोंड द्यावे लागले. त्याच्या तीन भावांचा मानसिक आजार, प्रेमाची सफलता होण्याला लागलेला विलंब, आर्थिक अरिष्टे इ. सहन करीत असताना त्याचे काव्यलेखन मात्र खंडित झाले नाही. आदर्श नायकाची व्हिक्टोरियन युगातील संकल्पना साकारणाऱ्या 'यूलिसीझ' ह्या कवितेची तसेच आर्थर हॅलमच्या मृत्यूतून स्फुरलेल्या आणि पुढे 'इन मेमोरियम ए. एच्. एच्.' ह्या नावाने प्रसिद्ध झालेल्या उत्कट विलापिकांपैकी काहींची रचना त्याने ह्याच काळात केली. दीर्घ कालावधीनंतर, १८४२ मध्ये *पोएम्स* ह्याच नावाने त्याचे दोन काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाले. पहिल्यात १८३० आणि १८३२ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या त्याच्या काव्यसंग्रहांतील वेचक कविता संकलित केलेल्या होत्या, तर दुसऱ्यातील नव्या होत्या. ह्या काव्यसंग्रहांच्या प्रकाशनानंतर मात्र एक प्रमुख कवी म्हणून त्याची प्रतिमा प्रस्थापित होत गेली. टॉमस कार्लाइल, चार्ल्स डिकिन्झ ह्यांसारख्या समकालीन श्रेष्ठींची मैत्री त्याला लाभली. १८५० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या 'इन मेमोरियम…' ह्या विलापिकामालेला फार मोठे यश आणि प्रसिद्धी मिळाली. इतकेच नव्हे, तर इंग्लंडची राणी व्हिक्टोरिया हिचा अनुग्रह त्याला प्राप्त झाला. त्याच वर्षी त्याला इंग्लंडचा राजकवी करण्यात आले. त्यानंतरच्या त्याच्या उल्लेखनीय काव्यरचनेत 'मॉड' (१८५५) ही कविता, राजा आर्थर आणि त्याचे सरदार ह्या अद्‌भुतरम्य विषयांवरील 'द आयडिल्स ऑफ द किंग' (१८५९) ही काव्यमाला आणि 'ईनक आर्डन' (१८६४) हे कथाकाव्य, 'लोक्सली हॉल सिक्स्टी यीअर्स आफ्टर' ही कविता, *बेकेट* हे नाटक इत्यादींचा समावेश होतो. टेनिसनची कविता विपुल आणि विविध प्रकारची आहे. भावकविता, कथाकाव्ये, चिंतनपर कविता, गाणी, सुनीते, नाट्यगीते ह्यांचा त्यांत अंतर्भाव होतो. *बेकेट*खेरीज आणखी काही पद्यनाटकेही त्याने लिहिली.



ॲल्फ्रेड टेनिसन

व्हिक्टोरियन युगातील इंग्रजी कवितेचा प्रमुख प्रतिनिधी म्हणून टेनिसन ओळखला जातो. नादमधुर शब्दयोजना, रेखीव आणि संयत अशी पद्यबंधांची रचना, भावनावेग तीव्रतेने प्रकट करण्याची शक्ती हे टेनिसनच्या भावकवितेचे विशेष आहेत. तथापि एक प्रेषित आणि नीत्युपदेशक म्हणूनही तत्कालीन समाजाने त्याच्याकडे पाहिले. कारण त्या काळातील शास्त्र आणि धर्मकल्पना यांच्यातील संघर्ष, कर्तव्ये व हक्क यांच्याविषयी निर्माण झालेल्या नव्या जाणिवा, स्त्री-पुरुष समानतेच्या कल्पनेचे होऊ लागलेले स्वागत या गोष्टींचाही ऊहापोह टेनिसनच्या कवितेत आढळत होता. विसाव्या शतकारंभीच्या इंग्रजी समीक्षेने व्हिक्टोरियन कला-जीवनमूल्यांविषयी प्रखर प्रतिक्रिया व्यक्त केली, तेव्हा ह्या प्रमुख व्हिक्टोरियन कवीची कविताही अटळपणे त्या प्रतिक्रियेचे एक लक्ष्य बनली. विशुद्ध भावकवीच्या भूमिकेपासून दूर जाऊन आपल्या कवितेत त्या काळाला रुचणारा उच्च मध्यम वर्गीय नीत्युपदेश टेनिसनने आणला, अशीही टीका त्याच्या कवितेवर झाली. समकालीन कलामूल्यांचा, अभिनिवेशांचा व लोकाभिरुचीचा प्रभाव–विशेषतः इंग्लंडचा राजकवी झाल्यानंतर–टेनिसनवर पडणे अपरिहार्य होते. त्यामुळे स्वच्छंदतावादाशी नाते सांगणारा त्याच्यातील उत्कट भावकवी थेटपर्यंत, समग्रपणे प्रकट होऊच शकला नाही, असा अभिप्राय त्याच्या काव्यासंबंधी व्यक्त केला जातो. टेनिसनच्या विरुद्धची प्रतिक्रिया पुढे थोडा काळ इतकी तीव्र होती, की काही समीक्षकांनी श्रेष्ठ कवी म्हणून त्याचे स्थानही नाकारले. तथापि त्यानंतरच्या काळात टेनिसनच्या पुनर्मूल्यांकनाचे प्रयत्न झालेले असून टी. एस्. एलियटसारख्या समीक्षकांनी त्याच्या बाबतीत स्वागतशील दृष्टी दाखविली आहे. आता त्याच्या श्रेष्ठ स्थानाविषयी दुमत राहिलेले नाही. ॲल्डवर्थ येथे तो निवर्तला. त्याच्या समग्र कविता आणि नाट्यकृती ऑक्सफर्ड युनिव्हर्सिटी प्रेसने प्रसिद्ध केल्या आहेत (१९५३).

संदर्भ : 1. Auden, W. H. *Tennyson : A Selection and Introduction,* London, 1946. 2. Boum, P. F. *Tennyson Sixty Years After,* London, 1949. 3. Bradley, A. C. *The Reaction Against Tennyson,* London, 1929. 4. Buckley, J. H. *Tennyson,* Cambridge, 1960. 5. Killham, J. Ed. *Critical Essays on the Poetry of Tennyson,* London, 1960. 6. Lucas, F. L. *Tennyson,* London, 1957. 7. Nicolson, Harold, *Tennyson : Aspects of His Life, Character and Poetry,* London, 1960. 8. Tennyson, Hallam, *Alfred Lord Tennyson : A Memoir, 2 Vols.,* London, 1897.

देशपांडे, मु. गो.

टेनिऑप्टेरिस : पहा सायकॅडेलीझ.

टेनेसी : अमेरिकेच्या 'पूर्व दक्षिणमध्य' विभागातील एक राज्य. क्षेत्रफळ १,०९,४११ चौ. किमी.पैकी पाण्याखाली १,२४८ चौ. किमी.

लोकसंख्या ४१,२६,००० (१९७३). विस्तार ३५° उ. ते ३६° ४१′ उ. आणि ८१° ४०′ प. ते ९०° १८′ प. यांदरम्यान. याच्या दक्षिणेस जॉर्जिया, ॲलाबॅमा व मिसिसिपी, मिसिसिपी नदीच्या पलीकडे पश्चिमेस आर्‌कॅन्सा व मिसूरी, उत्तरेस कॅंटकी व व्हर्जिनिया आणि पूर्वेस नॉर्थ कॅरोलायना ही राज्ये आहेत. नॅशव्हिल ही राजधानी आहे.

भूवर्णन : पश्चिम सीमेच्या मिसिसिपीकडून पूर्वसीमेच्या ॲपालेचिअन पर्वतापर्यंत सु. ६९५ किमी. लांबीचा व १८० किमी. रुंदीचा हा राज्यप्रदेश चढत गेलेला आहे. नैर्ऋत्येस मिसिसिपीच्या काठचा सर्वांत सखल भाग, त्यात मेंफिसच्या दक्षिणेस स. स. पासून फक्त ५८ मी. उंचीचा प्रदेश, वायव्येस राज्यातले एकमेव नैसर्गिक सरोवर रीलफुट; पश्चिमेचे सु. १६० किमी. रुंदीचे नदीकाठ मैदान, त्यात अनेक दलदली व डबकी. या सपाट भागाच्या पूर्वेस प्राचीन काळी वाऱ्याने वाहून आणलेल्या मातीची टेकाडे, त्यांच्या पूर्वेस सु. २४८ मी. उंचीचा टेकड्यांचा प्रदेश पूर्वेकडे उतरत गेलेला, त्याच्या मध्यभागी ९३ ते १२४ मी. खोलीचा एक विस्तीर्ण लंबगोलाकार उत्तम जमिनीचा खोलगट प्रदेश व त्याभोवतीचे 'हायलॅंडरिम'कडे; त्याच्या पूर्वेस चढत गेलेले ५५८ ते १,०८५ मी. उंचीचे कंबर्लंड पठार. त्याची पूर्वकड तुटून एकदम ४६५ मी. खाली ग्रेट व्हॅली खोऱ्यात उतरलेली; या खोऱ्यात अनेक समांतर डोंगररांगांच्या दरम्यान चिंचोळ्या दऱ्या; खोऱ्याच्या पूर्वेस ॲपालेचिअन पर्वतश्रेणीचा भाग असलेले यूनाका पर्वत व त्यातील 'ग्रेट स्मोकीज' डोंगर; त्यात सर्वोच्च (२,०२४ मी.) 'क्लिंगमंझ' डोम व इतर शिखरे; या भागात वनप्रदेश आणि खनिजयुक्त प्रदेश अशी एकूण रचना आहे.

मृदा : राज्यभर विविध शिलाजन्य प्रकारांच्या मृदा आहेत. पश्चिमेस नदीगाळ जमीन, तिच्या पूर्वेस वाऱ्याने आणलेल्या विमृदा, उत्तरेत करडी पिंगट व दक्षिणेत लाल, पिवळसर माती; मधल्या खोलगट प्रदेशात सुपीक, पिंगट, रेतीमिश्रित मृदा व कंबर्लंड पठारावर चुनामिश्रित माती आहे.

खनिजे : देशात पहिल्या क्रमांकाचे पायराइटचे उत्पादन, दुसऱ्या क्रमांकाचे फॉस्फेट्स आणि तिसऱ्या क्रमांकाचे जस्त असून उत्तम संगमरवर, कोळसा, तांबे व मॅंगॅनीज मिळतात.

नद्या : पश्चिम सीमेची मिसिसिपी, टेनेसी व कंबर्लंड या महत्त्वाच्या नद्या आहेत. टेनेसी नैर्ऋत्य व्हर्जिनियात उगम पावून राज्याच्या पूर्वेतील 'ग्रेट व्हॅली' खोऱ्यातून दक्षिणेच्या ॲलाबॅमा राज्यात जाऊन पश्चिमेला वळते व मग उत्तरवाहिनी होऊन राज्याच्या पश्चिम भागातून कॅंटकी राज्यात ओहायओला मिळते. टीव्हीए [→ टेनेसी व्हॅली ऑथॉरिटी] ने या नदीला अनेक ठिकाणी बंधारे घालून पूरनियंत्रण, जलमार्ग व प्रचंड प्रमाणावर विद्युत्‌निर्मिती व्यवस्था केलेली असून या प्रकल्पातल्या अनेक जलाशयांनी मिळून टेनेसीतला १,८२८ चौ. किमी. प्रदेश व्यापलेला आहे. कंबर्लंड नदी कॅंटकीत उगम पावून टेनेसी राज्यात येऊन परत वळण घेऊन उत्तरेस कॅंटकीत ओहायओला मिळते. या नदीवरही अनेक धरणे बांधून पूरनियंत्रण व विद्युत्‌निर्मितीची सोय केलेली आहे. रम्य सृष्टिसौंदर्य व मासेमारीची सोय यांसाठी हे जलाशय प्रवाशांचे आकर्षण ठरले आहेत.

हवामान : पश्चिमेच्या सखल भागाचे हवामान देशाच्या दक्षिण विभागासारखे–दीर्घ दमट उन्हाळे, अल्पकाल सौम्य हिवाळे, क्वचित कडक थंडी असे असते; तर पूर्वेच्या डोंगराळ भागात हवामान देशाच्या ईशान्य भागासारखे–दीर्घ हिवाळे, खूप हिमपात, सौम्य उन्हाळे, बंदिस्त दऱ्याखोऱ्यांतील थंडी उंच प्रदेशापेक्षा कमी, असे असते. पाऊस शेतीपुरता, डिसेंबर-जानेवारीत विशेष जोराचा असतो. किमान तपमान ४·४° से., कमाल तपमान २६·७° से. व सरासरी तपमान १५·६° से. असते. वार्षिक पर्जन्य १२५ सेंमी. व हिमपात २० सेंमी. असतो.

वनस्पती : टेनेसीत विविध व विपुल वनस्पती प्रकार आढळतात. सु. ५२% प्रदेश वनाच्छादित आहे. २०० प्रकारच्या वृक्षांपैकी ५९ व्यापारदृष्ट्या उपयुक्त आहेत. पाइन, एल्म, बीच, सिकॅमोर, बासवुड, पीकन, रानचेरी, काळा वॉलनट, हिकरी, हनी, ब्लॅक लोकस्ट, ट्युलिप, पॉप्लर, मॅपल, पर्सिमॉन, विलो, विषारी आयव्ही व इतर अनेक प्रकारची झाडेझुडपे आहेत. गोल्डन सील, हेपाटिका, डिजिटॅलीस व गिनसेंग इ. औषधी वनस्पती आहेत.

प्राणी : तीनशे प्रकारचे पक्षी, तीनशे प्रकारचे मासे, ८६ प्रकारचे सरपटणारे प्राणी, आठ प्रकारचे सरडे, चोवीस प्रकारची कासवे इ. विविध प्राणिसृष्टीत कोल, मोर्निंग डोव्ह, टर्की, ग्राउझ, पाणपक्षी, हरिण, अस्वल, रानडुक्कर, ससे, मासे यांची शिकार मिळते. रॅटल साप कॉपरहेड, कॉटन माउथ हे विषारी सापही आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : प्राचीन काळी मातीचे ढिगारे बांधणाऱ्या आदिवासींचे अवशेष राज्याच्या पश्चिम भागात आढळतात. नंतरच्या काळात चेरकी, चिकसॉ, चॉक्टॉ, क्रीक व मायामी या रेड इंडियन जमातींचा हा मृगयाप्रदेश होता. इकडे येणारा पहिला गोरा मनुष्य बहुधा १५४१ मध्ये सोन्याच्या शोधार्थ आलेला स्पॅनिअर्ड हरनांदो दे सोटो हा असावा. १६९२ मध्ये सध्याच्या नॅशव्हिलजवळ केलेली फ्रेंच वसाहत ही टेनेसीतली गोऱ्या माणसाची पहिली कायम वस्ती होय. १६७३ मध्ये इंग्रज आले. तेव्हापासून शंभर वर्षांत इंग्रजांचा केसाळ चामड्यांचा व्यापार इकडे भरभराटीस आला आणि फ्रेंच व इंडियन युद्धांनंतर फ्रेंचांचा इकडील प्रभाव नष्ट झाला. नॉर्थ कॅरोलायनाला १६६५ मध्ये मिळालेल्या सनदेच्या आधारावर ते राज्य या प्रदेशावर हक्क सांगत होते. १७६० साली डॅन्येल बूनने 'कंबर्लंड गॅप' खिंडीतून पश्चिमेकडील कॅंटकी-टेनेसीचा मुलूख खुला करण्यासाठी मार्ग काढला. ब्रिटिशांचा अंमल व त्यांचे कर यांविरुद्ध बंड करणाऱ्या नॉर्थ कॅरोलायनातल्या 'रेग्युलेटर्स'नी १७७१ मध्ये वॉटॉगा नदीकाठी वसाहत केली व 'वॉटॉगा असोसिएशन' ही शासनयंत्रणा उभारली. स्वातंत्र्ययुद्धात ५०० वॉटॉगा वसाहतवाले जॉन सेव्हिअरच्या नेतृत्वाने लढण्यास गेले व ब्रिटिशांवरील किंग्ज मौंटन येथील विजयात सहभागी झाले. स्वातंत्र्ययुद्धानंतर वॉटॉगा हा पर्वतपार मुलूख नॉर्थ कॅरोलायनाने केंद्रसत्तेकडे आदा केला; पण शासनाने या प्रदेशाचा बंदोबस्त काहीच केला नाही, हे पाहून सेव्हिअरने तेथे 'फ्रॅंक्लिन राज्य' संघटित केले. नॉर्थ कॅरोलायनाने या भागावर पुन्हा हक्क सांगितला व सेव्हिअरला राज्यद्रोही ठरवून कैदेत टाकले. तथापि तो निसटला. पुन्हा एकदा नॉर्थ कॅरोलायनाने केंद्रसत्तेकडे प्रदेश दिला आणि १७९० मध्ये राष्ट्रसंसदेने टेनेसी हा प्रदेश म्हणून संघटित केला. प्रदेशाला राज्यदर्जा मिळण्याचा पहिला मान टेनेसीला १७९६ मध्ये मिळाला. यादवी युद्धात या राज्यात दोन्ही बाजूंचे पक्षपाती होते; पश्चिमेतल्या लोकांची निष्ठा दक्षिणेच्या बंडखोर राज्यांकडे, तर पूर्वेतल्या लोकांची उत्तरेच्या सरकारपक्षाकडे; त्यांच्यापैकी अँड्रू जॅक्सन इतर सीनेटर्सप्रमाणे राजीनामा न देता सीनेटर राहिला. टेनेसीतले १,१५,००० लोक दक्षिणेतर्फे तर ३०,००० उत्तरेतर्फे लढले. चिकमॉगच्या लढाईत उत्तरेच्या फौजांची चॅटानूगात कोंडी झाली; पण सेनापती बदलल्यानंतर तेथे व लुकआउट मौंटनच्या लढाईत दक्षिणेच्या फौजांचा पराभव झाला. टेनेसी जिंकल्यावर अध्यक्ष लिंकनने अँड्रू जॅक्सनला राज्यपाल नेमले व पुढे १८६४ मध्ये तो उपाध्यक्षही झाला. १८६६ साली टेनेसीला राष्ट्रात पुनःप्रवेश मिळाला. युद्धोत्तर 'पुनर्रचने'ची झळ दक्षिणेच्या इतर राज्यांप्रमाणे जरी टेनेसीला लागली नाही, तरी राजकीय व आर्थिक दृष्ट्या काळ बिकट गेला. गोऱ्यांचा वरचष्मा रहावा या आत्यंतिक मताची कुप्रसिद्ध 'कू क्लक्स क्लॅन' ही गुप्त गुन्हेगार संघटना १८६५ मध्ये निघाली. नंतर बऱ्याच वर्षांनी टेनेसी राज्य प्रसिद्धीस आले,

ते १९२५ मध्ये स्कोप्स नावाच्या शिक्षकावर उत्क्रांतिवाद शिकवण्याबद्दल खटला गाजला तेव्हा. १९३० नंतरच्या मंदीच्या काळात केंद्रनियुक्त 'टीव्हीए' टेनेसी खोरे प्राधिकरणाने राज्याचा पूरोध्वस्त, उजाड, धुपलेला प्रदेश पार बदलून तेथे शेतीयोग्य जमीन, तुडुंब जलाशय व शक्तिशाली विद्युत् केंद्रे निर्माण केली. तेथील प्रचंड वीजपुरवठ्यामुळे ओकरिज येथील प्रयोगशाळा व कारखाने शक्य झाले आणि त्यांतील शास्त्रज्ञांनी व तंत्रज्ञांनी 'मॅनहॅटन प्रकल्पा'तून पहिला अणुस्फोटक तयार केला. पहिल्या महायुद्धात टेनेसीने ८९,९२५ व दुसऱ्यात ३,३४,०९२ लोक दिले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर लहान गावांकडे नवे कारखाने आकृष्ट होऊन उद्योगधंद्यांना विविधता आली. टेनेसीची अंतर्गत शासनव्यवस्था बरीचशी अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील इतर राज्यांसारखीच आहे. राज्यपाल त्याच्या कार्यकारी मंडळातर्फे कारभार पाहतो. राज्याच्या सीनेटचे ३३ व प्रतिनिधिगृहाचे ९९ सदस्य अनुक्रमे ४ व २ वर्षांसाठी निवडलेले असतात. देशाच्या काँग्रेसवर टेनेसीचे २ सीनेटर व ८ प्रतिनिधी असतात.

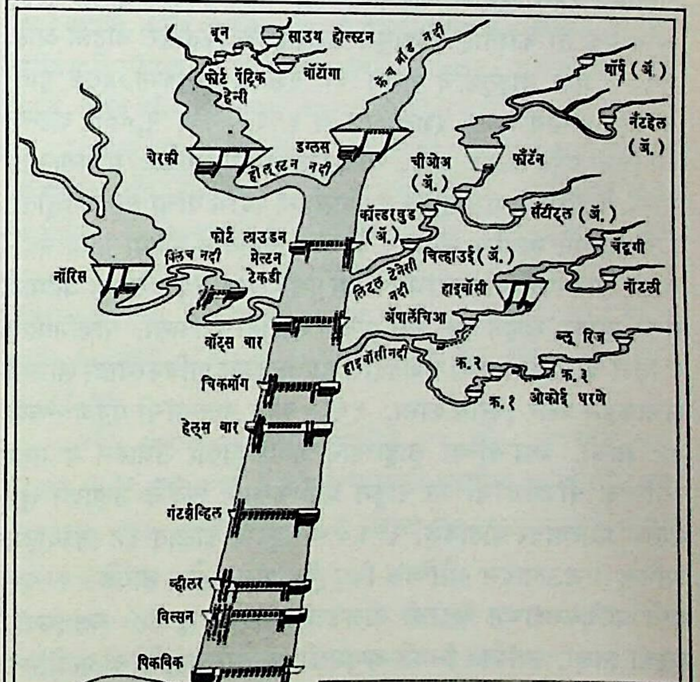
आर्थिक व सामाजिक स्थिती : कृषी व्यवसायात २२% लोक असून मुख्य उत्पादन कापूस, सरकी, तंबाखू, सोयाबीन, गवत, मका, मांसासाठी व दुभत्यासाठी पोसलेली जनावरे, शेतकामासाठी खेचरे व घोडे यांचे आहे. त्यांशिवाय गहू, सफरचंद, स्ट्रॉबेरी, बटाटे, रताळी, भाजीपाला होते. मेंफिस येथे जगातील सर्वांत मोठा कापूस बाजार आहे. १९७० च्या सुरुवातीस ३,४५,००० दुभत्या गाई; २३,०८,००० गुरे; ४५,००० मेंढ्या; ९,२६,००० डुकरे होती. दक्षिणेकडील दुग्धव्यवसाय व जर्सी गार्यींची पैदास यांसाठी टेनेसी विख्यात आहे. कारखानदारीत २१% लोक असून मुख्य निर्मिती रासायनिक माल, फॉस्फेट खते, प्रक्रिया केलेले अन्नपदार्थ, कापड, कपडे, शुद्ध धातू मुख्यतः जगातील फार मोठ्या कारखान्यातील ॲल्युमिनियम, फर्निचर, छपाई व प्रकाशन, रबर व प्लॅस्टिक माल, यंत्रे यांची होते. व्यापार उदीमात १७% लोक आहेत. १९७० मध्ये लोहमार्ग ५,३८२ किमी. फक्त माल वाहतुकीसाठी व रस्ते १,२५,८७० किमी. पैकी सु. ९३% पक्के होते. तिन्ही मुख्य नद्यांतून मालवाहतूक व सर्व प्रमुख शहरी विमानतळ होते. १११ नभोवाणी व १४ दूरचित्रवाणी केंद्रे असून मोठ्या शहरांत अनेक दैनिके व साप्ताहिके होती. लोकवस्ती ५६% ग्रामीण असून निग्रोंचे प्रमाण सु. १६% आहे. पूर्वीचा तीव्र वर्णभेद हळूहळू कमी होत असून सर्वोच्च न्यायालयाच्या आदेशानुसार शिक्षणापासून सुरुवात होऊन एकात्मता मूळ धरीत आहे. १९२५ पासून ७ ते १६ वर्षे वयापर्यंत शाळा हजेरी सक्तीची असून १६ वर्षांखालील मुलीस कामावर लावणे अवैध आहे. १९७२ मध्ये १,७८९ सार्वजनिक शाळांतून ४१,९४२ शिक्षक व ९,३६,०४७ विद्यार्थी होते. ४४ महाविद्यालये व ८ विद्यापीठे मिळून १९६८-६९ मध्ये १,१८,६२९ विद्यार्थी होते. १६६ रुग्णालयांत २३,०७६ खाटा व मनोरुग्णालयांत ७,०९६ खाटा होत्या. वृद्ध, अंध, अपंग यांस मदत दिली जाते. ग्रंथालये, संग्रहालये, बँका इ. सोयी भरपूर आहेत. राज्यातून जॅक्सन, जॉन्सन व पोल्क हे तीन राष्ट्राध्यक्ष निवडून आले होते.

महत्त्वाची स्थळे : मेंफिस हे औद्योगिक केंद्र, कपाशीचे जागतिक केंद्र व अमेरिकन 'जॅझ' नृत्यासाठी प्रसिद्ध; नॅशव्हिल ही राजधानी असून शिक्षणाचे, ग्रामीण संगीताचे व वाद्यवृंदांचे केंद्र; चॅटानूगा हे औद्योगिक, वाहतूक व ऐतिहासिक ठिकाण व नॉक्सव्हिल येथे टीव्हीएचे कार्यालय असून ओकरिज अणुसंशोधनासाठी प्रसिद्ध आहे. ग्रेट स्मोकी मौंटन व टीव्हीएचे जलाशय ही प्रवाशांची विशेष आकर्षणे आहेत. धर्म, पंथ, रूढी, समाजजीवन, भाषा, कला व क्रीडा यांबाबतीत टेनेसीचे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील इतर राज्यांशी सामान्यतः साधर्म्य आहे. तथापि देशातील नवविचारांशी व जीवनपद्धतीशी एकरूप होण्यास टेनेसीची पावले हळू व सावधगिरीची आहेत. दक्षिणेकडील राज्यांची वैशिष्ट्ये येथे अद्याप रेंगाळताना आढळतात.

ओक, शा. नि.

टेनेसी व्हॅली ऑथॉरिटी : (टेनेसी खोरे प्राधिकरण-टीव्हीए). अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या शासनाने १९३३ च्या कायद्याने टेनेसी व तिच्या उपनद्या यांच्या जलनिःसारण क्षेत्राचा बहुउद्देशीय विकास साधण्यासाठी स्थापिलेली संस्था. तिच्या अधिकारक्षेत्रात पुढील सात राज्यांतील एकूण सु. १,०६,१९० चौ.किमी.चा टापू येतो : ॲलाबॅमा, जॉर्जिया, केंटकी, मिसिसिपी, नॉर्थ कॅरोलायना, टेनेसी व व्हर्जिनिया. या टापूतील लोकवस्ती १९६५ मध्ये सु. ३५ लाख होती.

टेनेसी ही अमेरिकेतील पाचवी मोठी नदी असून (लांबी १,०४९ किमी.) तिचा १८०० पासून जलमार्ग म्हणून वापर होत असे; परंतु त्यात बरेच अडथळे येत असत. पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी प्रथमच अमेरिकन सरकारचे या नदीकडे लक्ष वेधले गेले. दारूगोळा कारखान्यांना लागणारे नायट्रेट तयार करण्याचे दोन कारखाने सरकारने या नदीवरील मसल शोल्स येथे काढण्याचे ठरविले. त्यांच्यासाठी लागणारी वीजही त्या नदीवर धरणे बांधून उत्पन्न करण्याचे ठरले. त्याप्रमाणे कामाला सुरुवातही झाली; परंतु हे प्रकल्प पूर्ण होण्याच्या आतच महायुद्ध संपुष्टात आले. पुढील पंधरा वर्षांत सरकारने हे प्रकल्प खाजगी क्षेत्रातील कंपन्यांना विकून टाकावे असे काही प्रयत्न झाले; परंतु त्यांना यश आले नाही. १९३३ मधील महामंदीच्या तडाख्यामुळे बेकार झालेल्यांना काही रोजगार मिळवून देऊन या क्षेत्राची आर्थिक घडी बसवावी, म्हणून राष्ट्राध्यक्ष



टेनेसी व्हॅली ऑथॉरिटी
जलनियंत्रण – व्यवस्था दर्शविणारी आकृती
(अॅ.) : ॲल्युमिनियम कंपनी ऑफ अमेरिकाद्वारा बांधलेली धरणे.

रूझवेल्ट यांनी हे प्रकल्प पूर्णावस्थेस नेण्याचे मनावर घेतले. तत्संबंधीचा कायदा अमेरिकन काँग्रेसने संमत केला व त्यावर १८ मे १९३३ रोजी राष्ट्राध्यक्षांची सही होऊन टीव्हीए अस्तित्वात आली. कायद्यानुसार टीव्हीए ही एक सार्वजनिक निगमाच्या स्वरूपातील संस्था आहे. अमेरिकन सीनेटच्या सल्ल्यावरून राष्ट्राध्यक्ष तिच्या तीन संचालकांची

नेमणूक करतात. संस्थेचे प्रशासकीय कार्यालय टेनेसी राज्यात नॉक्सव्हिल येथे आहे. अमेरिकेच्या सर्व संघराज्यीय संस्थांची प्रशासकीय कार्यालये वॉशिंग्टनमध्ये असली, तरी टीव्हीएचे प्रशासकीय कार्यालय मात्र टेनेसी क्षेत्रातच आहे, ही गोष्ट टीव्हीएचे वैशिष्ट्य प्रकर्षाने पटवून देते.

टीव्हीएला १९३३ च्या कायद्याने टेनेसी जलनिःसारण क्षेत्राचा विकास करण्याचे अधिकार दिले गेले व तिच्यावर काही विवक्षित जबाबदाऱ्याही सोपविण्यात आल्या. आपल्या अधिकारक्षेत्रात टीव्हीए ही संघीय सरकारची एजंट म्हणूनच कार्य करते व त्या सबंध क्षेत्रातील साधनसंपत्तीचा विकास साधणाऱ्या योजना पार पाडते. नद्यांच्या पाण्यासंबंधी तीन विशिष्ट जबाबदाऱ्या कायद्याने टीव्हीएकडे सोपविण्यात आल्या : (१) त्या क्षेत्रात वारंवार येणाऱ्या महापुरांचे नियंत्रण करणे, (२) टेनेसी नदीचा जलमार्ग म्हणून मोठ्या प्रमाणावर विकास करणे व (३) त्यासाठी वीजनिर्मिती करून तिचे वाटप करणे.

महापूर नियंत्रणाची जबाबदारी टीव्हीएने एकूण २१ धरणे बांधून व अन्य ११ धरणे विकत घेऊन त्यांचे संचालन आपल्या ताब्याखाली आणून पार पाडली आहे. यांपैकी ९ धरणे टेनेसी नदीवर आणि २३ धरणे टेनेसीच्या उपनद्यांवर बांधण्यात आली आहेत. पुराची आपत्ती सर्वस्वी टळली नसली, तरी महापूर येण्याचे बंद झाले असून त्यामुळे होणारे नुकसान टळले आहे. टीव्हीएने आपले पहिले नॉरिस धरण १९३६ मध्ये बांधल्यापासून अनेक पूर-धोके टाळता येणे सुलभ झाले. १९६० पर्यंत अशा तऱ्हेने सु. १४·५ कोटी डॉ.चे पुरांपासून होणारे प्रत्यक्ष आर्थिक नुकसान टाळण्यात टीव्हीएला यश आले आहे. टीव्हीएने टेनेसी नदीचा जलमार्गासाठी भरपूर उपयोग व्हावा, म्हणून आवश्यक ती कारवाई केल्यामुळे जलवाहतूक कितीतरी वाढली आहे. १९३३ मध्ये वाहतुकीचे प्रमाण ३३ दशलक्ष टन-किमी. इतके होते; ते १९५० मध्ये ६०० दशलक्षांवर व १९६० नंतर २,००० दशलक्ष टन-किमी.पर्यंत वाढले आहे. या वाहतुकीमध्ये मुख्यतः मोटरगाड्या, धान्ये, पेट्रोलियम, रासायनिक व जंगलजन्य पदार्थ यांचा समावेश होतो. प्राधिकरणाने स्थानिक संस्था व खाजगी क्षेत्रातील कंपन्या यांना नदीकाठी आवश्यक त्या बंदरांच्या सोयी पुरविण्यास उद्युक्त केले व जलमार्ग सुकर व्हावा, म्हणून जरूर त्या सुविधा स्वतःही पुरविल्या. वीजनिर्मिती व तिचे वाटप ही तिसरी जबाबदारी हाताळताना प्राधिकरणाला खाजगी क्षेत्राकडून प्रखर विरोध झाला. १९६० पर्यंत बंधाऱ्यांची एकूण संख्या ४८ झाली. बंधाऱ्यांच्या साहाय्याने जलविद्युत्केंद्रे उभारून व नंतर औष्णिक वीजकेंद्रांची भर टाकून प्राधिकरणाने विजेचे उत्पादन खूप मोठ्या प्रमाणावर वाढविले. १९६० च्या पुढील काळात ६८ टक्क्यांहून अधिक वीजउत्पादन औष्णिक विद्युत्केंद्रांपासून होऊ लागले. १९६१ मध्ये प्राधिकरणाच्या केंद्रांची वीजउत्पादनक्षमता सु. १८० लक्ष किवॉ. इतकी झाली. त्यांपैकी निम्मी अणुशक्ती आयोग, वायुसेनेची प्रायोगिक केंद्रे व अग्निबाण आणि क्षेपणास्त्रे यांची संशोधनकेंद्रे यांसारख्या शासकीय संरक्षण संस्थांसाठी वापरतात व बाकीची वीज स्वस्त दराने मोठमोठे खाजगी उद्योगधंदे, नगरपालिका व सहकारी वीज वितरणसंस्था यांच्याशी करार करून लाखो नागरिकांना उपलब्ध करून दिली जाते. टेनेसी खोऱ्यामधील विजेच्या दरांची अमेरिकेतील अतिशय स्वस्त दरांमध्ये गणना होते. प्राधिकरणावर नफा मिळविण्याची जबाबदारी नसल्यामुळे व त्याला करमाफी मिळत असल्यामुळेच ते इतक्या स्वस्त दराने वीज पुरवू शकते, असे टीकाकार म्हणू लागले. म्हणूनच पुढील काही वर्षांत वीजनिर्मितीसाठी सरकारने खर्च केलेली सर्व रक्कम हप्त्याहप्त्याने फेडण्याचे बंधन टेनेसी खोरे प्राधिकरणावर घालण्यात आले आहे.

मसल शोल्स येथील कारखान्यात तयार होणाऱ्या नायट्रेटचा वापर दारूगोळ्यासाठीच नव्हे, तर खत उत्पादनासाठीदेखील करता येतो. प्राधिकरण या कारखान्यांचा खतांच्या उत्पादनाची प्रयोगशाळा म्हणून वापर करते; परंतु व्यापारी खतांचे उत्पादन करीत नाही. शिवाय १९३३ च्या कायद्याने जमिनीची धूप थांबविणे, जंगलांची जोपासना व पुनर्लागवण करणे, ही जबाबदारीही प्राधिकरणाकडेच सोपविली आहे. ती पार पाडून वनसंपत्तीचा विकास घडविण्याचे तसेच मत्स्य, वन्यजीव आणि खनिजे यांच्या संवर्धनाचे कार्यही त्याने केले आहे.

प्राधिकरणाने आणखी दोन क्षेत्रांत महत्त्वाची व उल्लेखनीय कामगिरी केली आहे. टेनेसीच्या खोऱ्यात धरणे बांधून उत्पन्न केलेल्या मोठमोठ्या तलावांमुळे त्यांच्या आसपास पर्यटन केंद्रांची स्थापना करण्यात आली आहे. त्यामुळे नौकाविहार, मासेमारी, शिबिरनिवास यांसारख्या करमणुकींचा उपभोग नागरिकांना घेता येणे शक्य झाले. दुसरे महत्त्वाचे कार्य आरोग्यसंरक्षणाचे. या भागातील डासांचा उपद्रव नाहीसा करून तेथील लोकांना मलेरियापासून मुक्त करण्याचे श्रेयही टीव्हीएकडेच जाते.

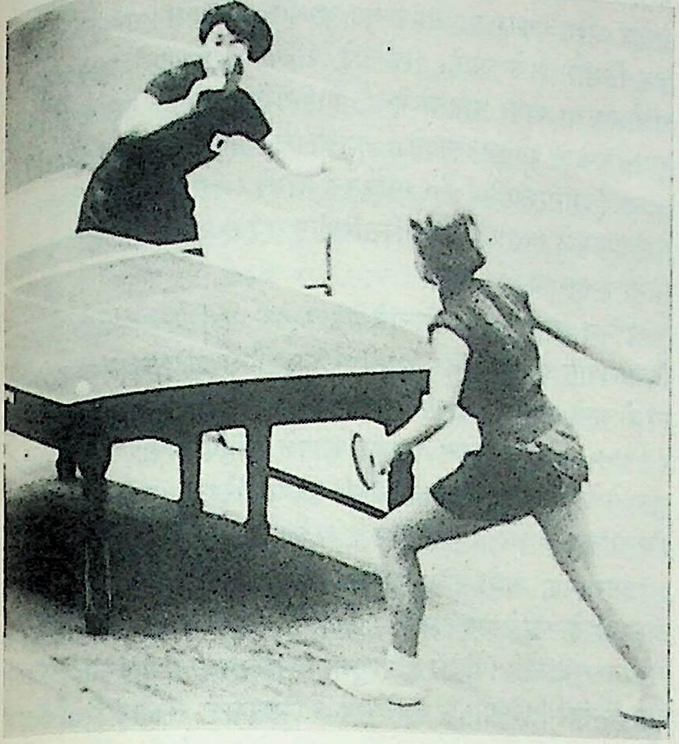
एखादा बहु-उद्देशीय प्रकल्प विवक्षित क्षेत्राचा बहुविध विकास कसा घडवून आणतो, याचे उत्कृष्ट उदाहरण टीव्हीएने जगापुढे मांडले आहे. साहजिकच या संस्थेने अखिल जगाचे लक्ष आपल्या कामगिरीकडे वेधून घेतले. त्यामुळेच प्रतिवर्षी सु. तीन हजारांहून अधिक लोक (मुख्यतः परराष्ट्रातील अधिकारी) टेनेसी खोऱ्याला भेट देतात आणि तेथून जरूर ती माहिती व स्फूर्ती घेऊन जातात. टीव्हीएच्या धर्तीवर अनेक राष्ट्रांनी नदीखोरे प्रकल्प पार पाडले आहेत. त्यांतच भारताचा दामोदर खोरे निगम, कोलंबियाचा कोका खोरे निगम आणि इराणचा खुझिस्तान जल व विद्युत् प्राधिकरण यांच्या प्रकल्पांची गणना होते.

टीव्हीएच्या कार्यपद्धतीची दोन वैशिष्ट्ये आहेत : एक तर, नदीच्या पाण्याचा केवळ एकच विशिष्ट उपयोग करण्याऐवजी त्याचा बहुविध उपयोग करून, आसपासच्या क्षेत्राचा विकास कसा साधता येतो, हे टीव्हीएने दाखवून दिले. दुसरे म्हणजे, प्रकल्पाच्या सिद्धीसाठी भले मोठे प्रशासकीय साम्राज्य न उभारता स्थानिक संस्था, नगरपालिका व राज्यसरकारे यांच्याशी सहकार्य साधून टीव्हीएने सहकारी प्रशासनाचा एक उत्तम पायंडा पाडला आहे. या दोन्ही कारणांमुळे टीव्हीएला जगात सर्वत्र बहुमानाचे स्थान मिळाले आहे.

धोंगडे, ए. रा.

टेबल-टेनिस : एक लोकप्रिय, अंतर्गेही क्रीडाप्रकार. १८९० च्या सुमारास हा खेळ सुरू झाला. प्रथम या खेळाचे नाव 'पिंगपाँग' असे होते. 'पिंगपाँग' याचा लॅटिन भाषेत 'टेबल' असा अर्थ होतो, म्हणून तेच नाव या खेळाला पडले असावे. 'गॉसीमा' असेही दुसरे नाव या खेळाला होते. पारकर बंधूंनी 'दिवाणखानी टेनिस' हा खेळ अमेरिकेत सुरू केला होता. त्यांनी या खेळाचा माल इंग्लंडकडे निर्यात केला. त्याच्या जोरावर इंग्लंडनेही हा खेळ आत्मसात केला. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात इंग्लंडमध्येच हा खेळ सुरू झाला, असेही एक मत आहे. 'व्हीपव्हॅप' हेही एक नाव या खेळाला होते. १९०२ साली इंग्लंडमध्ये 'पिंगपाँग असोसिएशन'ची स्थापना झाली; पण पुढे वीस वर्षे हा खेळ लुप्तप्राय झाला. १९२२ पासून 'पिंगपाँग असोसिएशन'चे व खेळाचे नाव बदलले आणि 'टेबल-टेनिस' हे नाव अस्तित्वात आले. त्यानंतर मात्र हा खेळ बहरला. जर्मनी, हंगेरी, इंग्लंड या राष्ट्रांच्या पुढाकाराने १९२६ साली 'इंटर-नॅशनल फेडरेशन'ची स्थापना झाली. इंग्लंड, स्वीडन, हंगेरी, भारत, डेन्मार्क, जर्मनी, चेकोस्लोव्हाकिया, ऑस्ट्रिया आणि वेल्स हे त्या फेडरेशनचे संस्थापक-सभासद आहेत. १९७० पर्यंत नव्वद राष्ट्रीय संघटनांनी सभासदत्व स्वीकारले आहे. यूरोप, आशिया, आफ्रिका, उ. अमेरिका, द. अमेरिका आणि ओशिॲनिया अशा सहा मोठ्या संघटना स्थापन झाल्या आहेत.

टेबल-टेनिसचा खेळ एक हिरव्या रंगाचे टेबल, रॅकेट्स व एक कचकड्याचा पांढरा किंवा पिवळा गोल बारीक चेंडू आणि एक हिरव्या



टेबल-टेनिस : चढाई व प्रतिचढाई.

रंगाचे जाळे एवढ्या साहित्यानिशी खेळला जातो. टेबलाची लांबी २·७४ मी. व रुंदी १·५२ मी. असते आणि ते जमिनीपासून ७६ सेंमी. उंचीवर असते. टेबलावर मधोमध असलेल्या जाळ्याची लांबी १·८३ मी. व उंची टेबलापासून सर्वत्र १५·२५ सेंमी. असते. चेंडूचा व्यास ३·७२ वा ३·८१ सेंमी व वजन २·४ वा २·५ ग्रॅ. असते. रॅकेट हाताच्या पंजापेक्षा मोठी असते. तिचा आकार कोणताही असल्यास चालतो. रॅकेटच्या दोनही बाजूंस कोणताही रंग चालतो. सँडविच रॅकेटची जाडी ४ मिमी.पेक्षा जास्त असू नये, असा नियम आहे; तर रबर रॅकेटची जाडी २ मिमी.पर्यंतच हवी. ह्या खेळास बंदिस्त जागा लागते. टेबलावर दिवे जमिनीपासून किमान ८॥। फुटांवर (सु. २·६५मी.) हवेत; जास्तीत जास्त कितीही अंतरावर ते लावता येतात. मात्र टेबलावर लख्ख प्रकाश पडेल याची काळजी घ्यावयाची असते.

टेबल-टेनिसची गंगोत्री टेनिसच्या खेळात आहे. तत्त्व एकच पण थोड्या जागेत, अल्प वेळेत व अल्प खर्चात टेबल-टेनिसचा खेळ खेळता येतो. त्यामुळे हा खेळ घरातही खेळणे शक्य होते.

खेळ : एकाने दुसऱ्याकडे जाळीवरून चेंडू मारणे आणि त्याने तो परतवणे ह्या क्रिया टेनिसप्रमाणेच टेबल-टेनिसमध्येही महत्त्वाच्या आहेत. या खेळात आरंभक (सर्व्हर) टेबलाच्या कोणत्याही कोपऱ्यातून आपल्या भागात एक टप घेऊन चेंडू धाडतो, तो प्रतिपक्षाच्या टेबलाच्या भागात पडला पाहिजे व प्रतिस्पर्ध्याने तो परतवला पाहिजे. असे एकजण चुकेपर्यंत चालते. चुकणाऱ्याच्या विरुद्ध खेळाडूस एक गुण मिळतो. दर ५ गुणांनंतर आरंभखेळी (सर्व्हिस) बदलते. २१ गुण अगोदर मिळविणारा खेळाडू जिंकतो. त्याला 'गेम' किंवा डाव म्हणतात. अशा तीन डावांपैकी दोन जिंकणारा किंवा पाच डावांपैकी तीन जिंकणारा खेळाडू सामन्यात विजयी होतो. जर दोघा खेळाडूंचेही २० गुण झाले असतील, तर जो लागोपाठ दोन गुण अधिक मिळवील तो विजयी होतो. अशा वेळी प्रत्येक गुणानंतर आरंभखेळी बदलते. या खेळात एक टप्पा पडल्याबरोबर चेंडू परतवायचा असल्याने दोन्ही खेळाडूंना संतत हालचाल करावी लागते. त्यामुळे चापल्य आणि निर्दोष दृष्टी यांची कसोटीच लागते.

या खेळातील एक महत्त्वाचा नियम म्हणजे आरंभखेळी करताना चेंडू तळहातावरच ठेवावा लागतो. तो उडवून आरंभखेळी करायची असते. ज्या हातावर चेंडू आहे तो टेबलावरच हवा. प्रतिपक्षाला तो दिसावा असा त्यामागे हेतू असतो. याला 'ओपन-पाम सर्व्हिस'चा नियम म्हणतात.

विशिष्ट रंगाचाच गणवेष घालावा असा नियम नसला, तरी खेळाडूच्या शर्टचा व पँटचा रंग गडद असावा व तो पांढरा किंवा पिवळा नसावा, असे ठरलेले आहे. लांडी पँट असावी आणि शक्य तो पांढरे बूट वापरावेत, असा संकेत आहे.

भारतात पुरुष, स्त्रिया, मुले व मुली यांच्यामधील एकेरी, दुहेरी व मिश्र स्वरूपाचे सामने प्रतिवर्षी राज्य व राष्ट्रीय पातळीवर होतात. राष्ट्रीय स्पर्धेत दिल्ली व महाराष्ट्र येथील संघ बलवान आहेत. पुरुष गटात विजयी होणाऱ्या संघाला 'बार्ना-बेलक कप' देतात व महिलांच्या विजयी संघाला 'जयलक्ष्मी कप' देतात. कुमारांच्या गटाला 'रंगारामानुजम् कप' देण्यात येतो, तर मुलींच्या गटाला 'पद्मावती कप' दिला जातो.

'टेबल-टेनिस फेडरेशन ऑफ इंडिया' (स्थापना १९३८) ही संस्था भारतात या खेळाचे नियंत्रण करते. भारतामध्ये नंदा, फैजी बंधू, थीरुवेंगदम, के. जयंत, पतिन व्यास, उत्तम चंदाराणा, सुधीर ठाकरसी, गौतम दिवाण (पाच वर्षे राष्ट्रीय विजेता), के. नागराज, दिलीप संपत, जयंत व्होरा, फरूक खोदायजी, नीरज बजाज, मनजित दुआ इत्यादींनी नैपुण्य मिळविले. स्त्रियांत मीना परांडे (चार वर्षे राष्ट्रीय विजेती), गुल नासिकवाला, उषा सुंदरराज, नीला कुलकर्णी व शैलजा साळोखे इत्यादींनी कीर्ती मिळवली.

इंग्लंडमधील खुल्या स्पर्धांची सुरुवात १९२१ पासून झाली. त्यांत रिचर्ड बर्गमन, बार्ना, डायना रोवे, मार्गारेट ऑसबोर्न हे खेळाडू गाजले. वैयक्तिक नैपुण्यपदाच्या जागतिक स्पर्धा १९२६-२७ सालापासून सुरू झाल्या. त्यांत हंगेरीचा व्हिक्टर बार्ना याने पाच वर्षे एकेरीतील व आठ वर्षे दुहेरीतील अजिंक्यपद मिळवले. महिला विभागात रूमानियाची अंजेलीका रोझीन हिने सहा वर्षे हे यश संपादन केले. याशिवाय सीडो व मारीआ मेडन्यान्स्की हे खेळाडूही चमकले. १९५३-५४ पासून जपान व चीन या आशियातील राष्ट्रांनीही या खेळात चमक दाखविली. इशिरो ओगिमुरा, टोशियाकी टनाका या दोन खेळाडूंनी दोन वेळेस आणि चुआँगत्से तुंग या चिनी खेळाडूने सतत तीन वेळेस विश्वविजेते पद मिळविले.

पुरुषांच्या सांघिक सामन्यात हंगेरीने ११ वर्षे 'स्वेदलींग कप' जिंकला असून, जपानने सहा वर्षे स्त्रियांसाठी असलेला 'कॉर्बीलॉन कप' पटकावला आहे. अलीकडे पुरुष व महिला विभागात चीनचे खेळाडू सर्वश्रेष्ठ ठरतात.

कलकत्ता येथे १९७५ मध्ये झालेल्या तेहतिसाव्या जागतिक टेबल-टेनिस स्पर्धेत हंगेरीच्या जॉन्येर याने व महिला गटात उ. कोरीयाच्या यंग सन किम हिने वैयक्तिक अजिंक्यपद मिळविले. हे जागतिक सामने दर दोन वर्षांनी होत असतात.

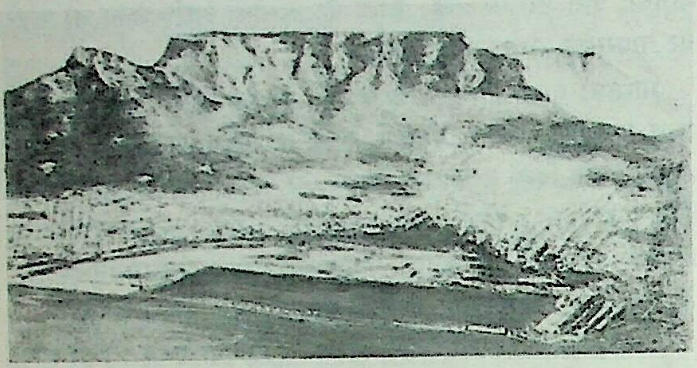
१९३६ साली स्वेदलींग कपमधील निर्णायक सामना प्राग येथे पंचवीस तास चालला होता, तर १९६७ साली दुहेरीतील एक सामना लंडन येथे तब्बल २०४ तास चालला होता; पण हल्ली या खेळास वेळेची मर्यादा घालण्यात आली आहे. खेळ सुरू झाल्यापासून पंधरा मिनिटांत जर डाव पुरा झाला नाही, तर शीघ्र-गति-पद्धतीने (एक्सपिडाइट रूल) खेळावे लागते. त्या पद्धतीनुसार आरंभखेळी करणाऱ्याने १२ 'रॅलीज'मध्ये गुण मिळवला पाहिजे. अन्यथा प्रतिपक्षास गुण मिळतो. वरील नियम ज्या वेळेस लागू होतो, तेव्हापासून उरलेला डाव आणि पुढील संपूर्ण सामना या पद्धतीनुसारच खेळावा लागतो. यावेळी प्रत्येक

गुणानंतर आरंभलेली बदलते. या पद्धतीमुळे टेबल-टेनिसचा खेळ हल्ली अतिशय वेगवान झालेला आहे.

संदर्भ : 1. Barna, Victor, *Table Tennis Today*, London, 1962.
2. Leach, J. *Better Table Tennis*, London, 1969.

पंडित, बाळ ज.

टेबल मौंटन : आफ्रिकेच्या दक्षिणेकडील केप ऑफ गुड होप भूशिराच्या उत्तरेस आणि केपटाउनच्या दक्षिणेस मेजासारख्या सपाट



दक्षिण आफ्रिकेतील टेबल मौंटन

माथ्याचा व तीव्र उताराच्या बाजू असलेला प्रसिद्ध डोंगर. सु. १,०८५ मी. उंचीचा टेबल मौंटन हा भूपृष्ठाच्या हालचालीत तसाच्या तसाच वर उचलला गेलेला भूभाग असावा. वालुकाश्माच्या आडव्या थरांनी बनल्यामुळे व वारा-पाण्याचे क्षरणकार्य झाल्यामुळे याचा माथा सपाट झाला असावा. याची उत्तरेकडील सु. सव्वातीन किमी. लांबीची बाजू वारा व पाणी यांमुळे खूपच झिजलेली आहे. मॅक्लीअर्स बीकन हा त्याचा सर्वांत उंच भाग (१,०८६ मी.) असून त्याशिवाय 'डेव्हिल्स पीक', 'लायन्स हेड', 'सिग्नल हिल', 'ट्वेल्व्ह ॲपॉसल्स' ही तेथील पाहण्याजोगी प्रसिद्ध ठिकाणे आहेत. माथ्यावर छोटी सुपीक दऱ्याखोरी व प्रवाह असतील असे सकृद्दर्शनी वाटत नाही.

येथे वायव्य वाऱ्यांमुळे प्रतिवर्षी सु. १५२·५ सेंमी. पाऊस पडतो. पायथ्याच्या केपटाउनला मात्र फक्त ५६ सेंमी. पाऊस मिळतो. या डोंगरावर केलेल्या पाण्याच्या पाच साठ्यांतून केपटाउनला पाणीपुरवठा होतो. आग्नेयीकडून येणाऱ्या वाऱ्यांतील बाष्पाचा बनलेला ढग उत्तर कडेवरून खाली उतरू लागतो; तो खाली पोचण्यापूर्वीच बाष्पीभवनामुळे नाहीसा होतो. हा ढग दुरून डोंगराच्या कडेवरून खाली सोडलेल्या मेजवस्त्रासारखा दिसतो म्हणून त्याला 'टेबलक्लॉथ' हे मजेदार नाव मिळाले आहे.

या डोंगरावरील विपुल वनस्पतींत सिल्व्हर ट्री, स्टिंकवुड, यलोवुड, आयर्नवुड, कॅरियन फ्लॉवर, डिसा ऑर्किड इ. वैशिष्ट्यपूर्ण वनस्पती व डेझीच्या २५० जाती आढळतात.

डोंगरावर जाण्यास कमीअधिक अवघड अशा तीनशेहून अधिक वाटा आहेत. १९२९ मध्ये चालू केलेल्या दोरगाडीने (केबल वे) प्रतिवर्षी ५०,००० प्रवासी या डोंगरावर जाऊन येतात.

कुमठेकर, ज. ब.

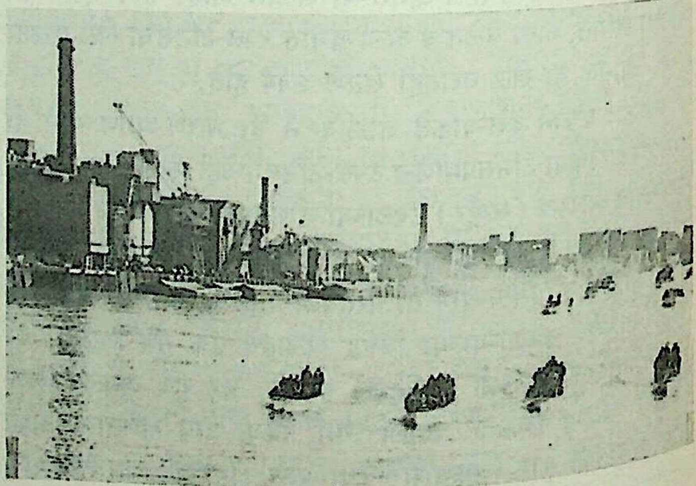
टेमिन, हॉवर्ड मार्टिन : (१ १९३५–). अमेरिकन शास्त्रज्ञ. त्यांनी रिव्हर्स ट्रान्सक्रिप्टेज नावाच्या विषाणुजन्य (व्हायरसापासून उत्पन्न होणाऱ्या) एंझाइमाचा (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या पदार्थाचा) शोध लावला. ⇨ *रेनातो दलबेक्को*, ⇨ *डेव्हिड बॉल्टिमोर* व टेमिन यांना १९७५ चे वैद्यकाचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. पोषक पेशीतील जननिक सामग्री [→ आनुवंशिकी] व अर्बुद-विषाणू (नवीन पेशींच्या वाढीमुळे निर्माण होणारी आणि शरीरास निरुपयोगी असणारी गाठ म्हणजे अर्बुद तयार होण्यास कारणीभूत असणारे विषाणू) यांच्यातील आंतर-क्रियांसंबंधी त्यांनी लावलेल्या शोधांबद्दल ते देण्यात आले. या तिघांच्या कार्यामुळे मानवास होणाऱ्या ठराविक अर्बुदांना कारणीभूत होणारे विषाणू शोधून काढता येण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे, तसेच अशा प्रकारच्या संबंधांचा अभ्यास करण्यास उपयुक्त असलेले तंत्र निर्माण झाले आहे. दलबेक्को यांच्या संशोधनाने इतर दोघांच्या संशोधनाचा पाया घातला गेला. बॉल्टिमोर यांनीही स्वतंत्रपणे रिव्हर्स ट्रान्सक्रिप्टेज शोधून काढले. ज्याची जननिक सामग्री रिबोन्यूक्लिइक अम्ल (आरएनए) [→ न्यूक्लिइक अम्ले] असते, असा विषाणू या एंझाइमामुळे स्वतःची डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल (डीएनए) नक्कल निर्माण करू शकतो.

टेमिन यांचा जन्म फिलाडेल्फिया येथे व शिक्षण स्वार्थमोर महाविद्यालयात झाले. नंतर त्यांनी कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी मध्ये दलबेक्को यांच्या हाताखाली डॉक्टरेटच्या प्रबंधाचे काम केले (१९५५–५९). तेथेच त्यांनी आपले अर्बुद विषाणूवरील संशोधन सुरू केले. ते मॅक ऑर्डल मेमोरियल लॅबोरेटरी (युनिव्हर्सिटी ऑफ विस्कॉन्सिन) येथे अर्बुदविज्ञान व अर्बुद संशोधनाचे प्राध्यापक आहेत.

आरएनए अर्बुद-विषाणूमुळे कर्करोग कसा होतो, यासंबंधीचा अभ्यास हे त्यांचे महत्त्वाचे कार्य होय. १९६४ साली त्यांनी पुढील शक्यता सुचविली : प्रथम विषाणुजन्य आरएनएची डीएनएमध्ये नक्कल होते व नंतर तिचे पोषक पेशीजन्य डीएनएमध्ये संकलन होते. शिवाय डीएनएची नंतर आरएनएमध्ये नक्कल होते, असेही त्यांचे मत होते. मात्र ही क्रिया उलट न होणारी म्हणजे एकेरी असल्याने बहुतेक जीववैज्ञानिकांना मान्य झाली नाही; परंतु १९७० च्या मेमध्ये टेमिन व बॉल्टिमोर यांनी स्वतंत्रपणे रिव्हर्स ट्रान्सक्रिप्टेज या एंझाइमाचा शोध जाहीर केला. त्यामुळे उलट्या क्रियेचे म्हणजे जननिक (आनुवंशिक) वृत्त पुढे कसे जाते किंवा डीएनएमधून आरएनएमध्ये जाऊ शकते, असे दाखविता आले. हे मत आधीच्या सिद्धांताविरुद्ध आहे. कारण जननिक वृत्त न्यूक्लिइक अम्ल (डीएनए) ते न्यूक्लिइक अम्ल (आरएनए) ते प्रथिन असे जाते; असा पूर्वीचा सिद्धांत होता. मात्र टेमिन व बॉल्टिमोर यांच्या मते हे वृत्त प्रथिन ते न्यूक्लिइक अम्ल असे जाते. या दोघांनी स्वतंत्रपणे संशोधन केले असून ते नेचर या नियतकालिकाच्या एकाच (२७ जून १९७०) अंकात प्रसिद्ध झाले.

ठाकूर, अ. ना.

टेम्स : टॅमेसिस, टॅमेसा. लंडनमधून वाहणारी इंग्लंडची प्रमुख नदी. लांबी ३३८ किमी.; जलवाहन क्षेत्र १३,६५० चौ. किमी. ग्लॉस्टरशर



टेम्स नदीवरील नौकास्पर्धांचे दृश्य

परगण्यातील कॉट्सवोल्ड टेकड्यांत टेम्सहेड व सेव्हनस्प्रिंग्ज येथे चर्न आणि आयसिस प्रवाहांनी उगम पावून नऊ परगण्यांच्या सीमांवरून सामान्यतः पूर्वेकडे वाहत जाऊन द नॉअर या टेम्स खाडीतील वालुकाभित्तीजवळ ती उत्तर समुद्राला मिळते. गॉरिंग गॅप खिंडीतून

टेकड्यांची रांग भेदून ती ऑक्सफर्डला येते. तिच्यावरील उतारांच्या ठिकाणी ऑक्सफर्ड, ॲबिंग्डन, वॉलिंगफर्ड, रेडिंग, मार्लो, मेडनहेड, विंझर, स्टेन्झ, किंग्स्टन आणि शेवटी लंडन ही शहरे वसलेली आहेत. टेम्सच्या खोऱ्यात जुरासिक, मेसोझोइक, इओसीन काळांतील वाळू, माती, चुनखडक आणि हिमयुगानंतरचे वाळू व खडे यांचे थर आढळतात. दोन लक्ष वर्षांपूर्वीची एका मुलीची कवटी, नवपाषाण युगातील भांडी, इतिहासपूर्व प्राचीन काळातील प्राण्यांचे अवशेष इ. महत्त्वाच्या वस्तू या खोऱ्यात सापडल्या आहेत. यूरोपातून आलेले लोक टेम्सच्या मुखातून इंग्लंडच्या अंतर्भागात जात. कोल्न, विंडरश, ईव्हनलोड, चार्वेल, टेम, केनेट, वे, मेडवे या टेम्सच्या प्रमुख उपनद्या होत.

टेम्स संथ नदी असून लंडनपर्यंत ती एक विहारसरिताच आहे. तिच्या काठचे सृष्टिसौंदर्य प्रेक्षणीय असून हेन्ली,.ऑक्सफर्ड व केंब्रिज येथे होणाऱ्या वार्षिक नौकास्पर्धा प्रसिद्ध आहेत. मुखापासून १०६ किमी. टेडिंग्टनपर्यंत भरतीचे पाणी येते. त्याच्या वरच्या बाजूस ४५ जलपाश बांधल्यामुळे लेच्लेडपर्यंत 'बार्ज' नौका जाऊ शकतात. लंडनपासून पुढे टेम्सवर अनेक गोद्या, कोठारे व शीतगृहे बांधलेली आहेत. दलदली बुजवून तेथे कारखाने व औद्योगिक इमारती उभ्या आहेत. टिलबरीला सागरगामी जहाजे येतात. टेम्सची रुंदी ऑक्सफर्डला ४६ मी., टेडिंग्टनला ७६ मी., लंडनब्रिजजवळ २४४ मी., ग्रेव्हझेंडला ६४२ मी. व नोअरजवळ ८·८ किमी. आहे. नदी ओलांडण्यासाठी सडकांचे व लोहमार्गाचे अनेक पूल व नदीखालून बोगदेही आहेत. उगमापासून टेडिंग्टनपर्यंत टेम्सचे नौकानयन, पाणीवापर, प्रदूषण, मासेमारी, पूरनियंत्रण, जहाजांची नोंद, प्रवाहमापन, संरक्षण इ. नियंत्रण १८५७ पासून 'टेम्स कॉन्झर्व्हन्सी बोर्डा'कडे आहे. एकोणिसाव्या शतकात नदीला गटाराचे स्वरूप आले होते. १९६३ पासून प्रदूषणाविरुद्ध कडक उपाय योजिले जात आहेत. टेडिंग्टनच्या खालील भागाचे नियंत्रण १९०९ पासून 'पोर्ट ऑफ लंडन ऑथॉरिटी'कडे आहे. लंडनचा ६८% पाणी पुरवठा टेम्स करते. ग्रँड जंक्शन व ग्रँड युनियन कालव्यांनी मिडलँडमधील कारखानदारीची शहरे जोडली आहेत. लंडनच्या टॉवर ब्रिजपासून समुद्रापर्यंतची टेम्स नदी ही जगातील एक महत्त्वाचा व्यापारोपयोगी जलमार्ग आहे.

यार्दी, ह. व्यं.

टेरझागी, कार्ल : (२ ऑक्टोबर १८८३ – २५ ऑक्टोबर १९६३). ऑस्ट्रियात जन्मलेले अमेरिकन स्थापत्य अभियंते. ⇨ *मृदा यामिकी* (बाह्य प्रेरणेमुळे मातीवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करणारे शास्त्र) या स्थापत्य अभियांत्रिकीच्या महत्त्वाच्या शाखेचे जनक. त्यांचा जन्म प्राग येथे झाला. १९०४ मध्ये त्यांनी स्थापत्य अभियांत्रिकीची पदवी मिळविल्यानंतर भूविज्ञानाचाही अभ्यास केला. पहिल्या महायुद्धात त्यांनी ऑस्ट्रियाच्या विमानदलात नोकरी केली; परंतु १९१६ मध्ये इस्तंबूल येथील इंपीरियल स्कूल ऑफ एंजिनियर्स या संस्थेच्या निमंत्रणावरून येथे नोकरी स्वीकारली. युद्ध संपल्यानंतर इस्तंबूलमधील रॉबर्ट कॉलेज या अमेरिकन संस्थेत त्यांची नेमणूक झाली. कोणत्याही बांधकामाचा पाया, मातीचा दाब आणि उतारांचे स्थैर्य यांसंबंधी बरेच संशोधन पूर्वी झालेले होते, परंतु टेरझागी यांनी स्वतः संशोधन करून यांसंबंधीचे विस्कळीत ज्ञान एकत्र करण्याचे व सर्वसमावेशक संकल्पना मांडण्याचे महत्कार्य केले. या कार्याच्या आधारे त्यांनी १९२५ मध्ये *Erdbaumechanik* हा महत्त्वाचा ग्रंथ लिहिला.

टेरझागी १९२५ मध्ये अमेरिकेस गेले व तेथे आपल्या संकल्पनांचा स्वीकार होण्यासाठी त्यांनी अविरत प्रयत्न केले व त्याचबरोबर अनेक बांधकामांच्या प्रकल्पांत सल्लागार अभियंता म्हणूनही काम केले. १९२९ मध्ये व्हिएन्ना तांत्रिक विद्यापीठात नव्यानेच सुरू झालेले मृदा यामिकीचे प्राध्यापकपद त्यांनी स्वीकारले. १९३८ मध्ये ते पुन्हा अमेरिकेला गेले आणि तेथे हार्व्हर्ड विद्यापीठात १९४६–५६ मध्ये स्थापत्य अभियांत्रिकीचे प्राध्यापक होते. याच वेळी त्यांचा तांत्रिक सल्ला देण्याचा व्यवसायही वाढत गेला. त्यांनी ईजिप्तमधील आस्वान धरणाच्या तांत्रिक रचनेत सल्लागार मंडळाचे अध्यक्ष म्हणून विशेष कामगिरी बजावली. याशिवाय शिकागोमधील भुयारी रस्ते, कॅनडातील केनी धरण, फ्रान्समधील सेरे पोन्सोन धरण, रशिया व भारतातील अनेक धरणे यांच्या बांधकामासंबंधी तसेच मेक्सिको शहरातील काही भागांच्या खचण्यासंबंधीच्या संशोधनाबाबत त्यांनी बहुमोल सल्ला दिला. मृदा यामिकी या विषयावरील त्यांचा *थिऑरेटिकल सॉइल मेकॅनिक्स* हा १९४३ साली प्रसिद्ध झालेला ग्रंथ आजही महत्त्वाचा मानण्यात येतो. ते विंचेस्टर (मॅसॅचूसेट्स) येथे मृत्यु पावले.

ओक, शा. चिं.

टेरिडोफायटा : पहा वनस्पति, वाहिनीवंत अबीजी विभाग.

टेरिस : पहा नेचे.

टेरी, एलेन आलिशिआ : (२७ फेब्रुवारी १८४७ – २१ जुलै १९२८). ब्रिटिश रंगभूमीवरील प्रसिद्ध अभिनेत्री. जन्म इंग्लंडमधील कॉव्हेंट्री, वॉरिकशर येथे. तिचे शालेय शिक्षण फारसे झाले नाही, तरी रंगभूमीशी परिचित अशा आईवडिलांच्या उत्तेजनामुळे तिच्यातील अभिनयगुणांना चांगला वाव मिळाला. वयाच्या नवव्या वर्षीच तिने *द विंटर्स टेल* व *मिडसमर नाइट्स ड्रीम* या नाटकांतील अनुक्रमे मॅनिलियम व पक् या भूमिका करून वाहवा मिळविली. पुढे १८५९ पर्यंत तिने कीनच्या आणि नंतर स्टॉक नाटक कंपनीच्या विविध नाटकांत कामे केली व १८६४ मध्ये ती रंगभूमीवरून निवृत्त होऊन आपल्यापेक्षा वयाने ३० वर्षे मोठ्या असलेल्या जी. एफ्. वॅट्स या चित्रकाराशी विवाहबद्ध झाली. हा विवाह अयशस्वी ठरून १८६५ मध्ये तिने घटस्फोट घेतला आणि ती परत रंगभूमीकडे वळली. १८६७ मध्ये तिने *द टेमिंग ऑफ द श्रू* नाटकात हेन्री अर्व्हिंगसोबत कॅथराइनची भूमिका केली; परंतु पुन्हा ती रंगभूमीपासून दूर झाली व हार्टफर्ड येथे एडवर्ड गॉडविन या प्रियकराच्या सहवासात सहा वर्षे राहिली. याच काळात तिला दोन अपत्येही झाली. या प्रियकरापासूनही दुरावल्यानंतर टेरीला चार्ल्स रीड या नट-निर्मात्याने पुनश्च रंगमंचावर आणले. *मर्चंट ऑफ व्हेनिस*मधील तिची पोर्शियाची भूमिका गाजली. टेरीच्या कलागुणांची परिसीमा त्या भूमिकेतून दिसून आली. १८७७ मध्ये चार्ल्स केली या नटाशी तिने विवाह केला.

एलेन टेरी

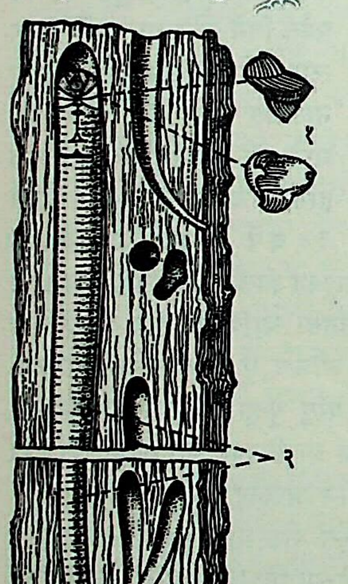
टेरीच्या अभिनय-कौशल्याला खरा वाव हेन्री अर्व्हिंग या प्रतिभावंत व कल्पक कलाकाराच्या सहवासातच मिळाला. तिच्या ऑफेलिआ (१८७८), पोर्शिया (१८७९), डेस्डेमोना (१८८१), ज्युलिएट (१८८२), लेडी मॅकबेथ (१८८८), क्वीन कॅथराइन (१८९२), कॉर्डेलिया (१८९२), इमोज (१८९६) व व्हॅल्युमनिया (१९०१) या भूमिका अतिशय गाजल्या. ही प्रतिभाशाली अभिनेत्री आपल्या तरल संवेदनक्षमतेने कोणत्याही भूमिका जिवंत उभी करीत असे. रंगमंचावरील तिच्या यशाचे बीज तिच्या तरल संवेदनशील व्यक्तिमत्त्वात होते. ग्रेट ब्रिटन, उ. अमेरिका आणि ऑस्ट्रेलिया येथील प्रेक्षकांच्या मनात टेरीच्या भूमिका याच कलागुणांमुळे घर करून बसल्या होत्या.

टेरीचे व अर्व्हिंगचे प्रेमसंबंध निकट स्वरूपाचे होते; परंतु १८९० च्या

सुमारास बर्नार्ड शॉ व टेरी यांची पत्रमैत्री सुरू झाली. टेरी शॉच्या अधिकाधिक जवळ जाऊ लागली. ही तिची प्रेमपत्रे म्हणजे इंग्रजी पत्र-साहित्यातील सुंदर प्रतिभासंपन्न पत्रलेखनाचे नमुने होत. 'टेरी म्हणजे जिवंत अभिनयाची पुतळीच आहे', असे बर्नार्ड शॉ समजत असे. तिने प्रतिगामी अर्व्हिंगला सोडून आपल्या व इब्सेनच्या नाट्यकृतीतून काम करावे व त्यातून आपल्या कलानैपुण्याची चमक दाखवावी असा शॉचा आग्रह असे. १९०५ मध्ये टेरीने शॉच्या *कॅप्टन ब्रास ब्राउंड्स कन्व्हर्शन*मध्ये सेसिलीची भूमिका करून शॉच्या आग्रहाला प्रतिसाद दिला. १९०६ मध्ये ड्रुरीलेन रंगमंदिरात टेरीने आपला सुवर्णमहोत्सव साजरा केला, त्या वेळी रंगभूमीच्या क्षेत्रातील तत्कालीन प्रसिद्ध कलाकारांनी रंगमंचावर आपली हजेरी लावून तिच्याविषयी आदर व्यक्त केला. १९०७ मध्ये टेरीने एका अमेरिकन नटाशी विवाह केला; परंतु तोही अयशस्वी होऊन टेरीचे व त्याचे संबंध फक्त मैत्रीपुरतेच उरले. १९१० ते १९१५ या काळात टेरीने शेक्सपिअरच्या नाट्यविषयांवर व्याख्याने दिली. पुढे तिने १९२५ पर्यंत रंगभूमीवरही कामे केली; त्यानंतर ती रंगभूमी, चित्रपट इ. क्षेत्रांतून निवृत्त झाली. तत्कालीन ब्रिटिश रंगभूमीवरील अनभिषिक्त सम्राज्ञी म्हणून तिने उणेपुरे एक दशक गाजविले. १९२५ मध्ये ब्रिटिश राजसत्तेने तिला 'डेम ग्रँड क्रॉस ऑफ द ब्रिटिश एम्पायर' हा किताब देऊन गौरविले. त्यानंतर तीन वर्षांनीच ती निधन पावली. मृत्यूनंतर टेरीच्या मुलीने टेरीच्या केंट येथील निवासात तिच्या स्मरणार्थ एक संग्रहालय उघडले. ते १९३९ मध्ये राष्ट्रीय संस्थेकडे सोपविण्यात आले.

जोशी, चंद्रहास

टेरेडो : ह्या सागरी शिंपाधारी प्राण्यांचा समावेश मॉलस्का (मृदुकाय) संघाच्या द्विपुट वर्गातील (बायव्हाल्व्हिया) यूलॅमेलिब्रँकिएटा गणातल्या टेरेडीनिडी कुलात होतो. टेरेडो व बँकिया हे या कुलातील दोन प्रमुख प्राणी होत. हे प्राणी जगातील सर्व समुद्रांत व नदीमुखांत आढळतात.



टेरेडो नेव्हॅलिस (एका लाकडाच्या तुकड्यात असलेला) : (१) कवचाची पुटे, (२) नळी, (३) निनालांना आधार देणारी लहान कॅल्शियममय तकटे, (४) निनाल.

टेरेडो हा एक अतिशय विध्वंसक प्राणी आहे. वाळवी ज्याप्रमाणे जमिनीवरील घरांच्या वगैरे लाकूडकामाचा पोखरून नाश करते त्याप्रमाणेच टेरेडो जहाजे, बंदरांतील व गोद्यांतील लाकूडकाम यांचा पोखरून नाश करतो म्हणून याला कधीकधी 'समुद्रातील वाळवी' म्हणतात. या प्राण्यामुळे जहाजांना अतिशय नुकसान पोहोचते. तो लाकडात खोल पोखरत जाऊन नळीसारखी लांब बिळे तयार करतो.

टेरेडोची सर्वसाधारण लांबी २५ सेंमी. पर्यंत आणि व्यास सु. ८ मिमी. असतो. परंतु *टेरेडो नेव्हॅलिस* या जातीच्या प्राण्याच्या शरीराची लांबी ९०–१२० सेंमी. पर्यंत असल्याचे आढळून आले आहे. शरीराचा पुढचा थोडासाच भाग शिंपांनी झाकलेला असतो. शरीर कृमिसदृश असते. निनाल (पाणी आत घेण्यासाठी आणि बाहेर टाकण्यासाठी असलेली नळीसारखी इंद्रिये) दोन असून त्यांची टोके बिळाच्या सूक्ष्म छिद्रातून बाहेर आलेली असतात. निनाल पक्ष्माभिकायुक्त (हालचालींना उपयुक्त अशा केसांसारख्या वाढींनी युक्त) असतात. अंतर्वाही निनालातून पाणी आणि त्याबरोबरच अन्न आत जाते आणि बहिर्वाही निनालातून पाणी व त्याबरोबर क्षेप्य द्रव्ये (निरुपयोगी पदार्थ) बाहेर पडतात. शिंपल्यांची पुटे जवळजवळ अर्धगोलाकार असतात. दोन्ही पुटांच्या मधील फटीतून पुढच्या बाजूला स्नायुमय पाद (उपांग) बाहेर आलेला असतो. पुटांच्या पुढच्या काठाजवळील बाह्यपृष्ठावर दंतिकांच्या (दातांसारख्या सूक्ष्म संरचनांच्या) कित्येक ओळी असतात. या दंतिकांनी हा प्राणी लाकूड किसतो. पादाच्या पृष्ठावर आणि प्रावाराच्या (कवचाच्या लगेच खाली असणाऱ्या त्वचेच्या बाहेरच्या मऊ घडीच्या) काठावर असणाऱ्या पक्ष्माभिकांच्यामुळे लाकडाचे सूक्ष्म कण प्रावारगुहेत आणि तेथून मुखात जातात.

जठराच्या मागच्या टोकाशी एक मोठा कोश अथवा उंडुक (अन्नमार्गापासून निघालेली व बाहेरचे तोंड बंद असलेली पिशवी) असतो आणि तो लाकडाच्या सूक्ष्म कणांनी भरलेला असतो. जठर व उंडुक यांतील पाचक एंझाइमांच्या (जीवरासायनिक विक्रियांना मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांच्या) रासायनिक क्रियेने या कणांचे पचन होते. अंतर्वाही निनालातून पाण्याबरोबर प्रावारगुहेत येणाऱ्या सूक्ष्म वनस्पती आणि प्राणी यांवरही टेरेडो उदरनिर्वाह करतो.

सामान्यतः निनालाची टोके लाकडाच्या पृष्ठावर असलेल्या बिळाच्या छिद्रातून बाहेर आलेली असून पाण्यात पुढे-मागे हालत असतात. परंतु प्रतिकूल परिस्थितीत किंवा काही धोका आहे असे वाटल्यास हा प्राणी निनाल बिळात आखडून घेऊन कलथ्यासारख्या दोन तकटांनी छिद्र बंद करतो. निष्क्रिय टेरेडो अशा प्रकारे बीळ बंद करून बराच काळ आत राहतात.

या प्राण्यांच्या काही जाती अंडी व शुक्राणू पाण्यात सोडतात आणि तेथे अंड्यांचे निषेचन (फलन) होते. इतर काही जातींत अंड्यांचे निषेचन आंतरिक असते, पण निषेचित अंड्यांच्या विकासाच्या प्राथमिक अवस्थेत ती पाण्यात सोडली जातात. डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील पूर्वावस्था) काही काळ मुक्तप्लावी (स्वतंत्रपणे पोहणारा) असतो. या स्थितीत त्याला स्थिर होण्याकरिता जर लाकूड मिळाले नाही, तर तो मरतो. लाकूड मिळाल्यावर तो त्यावर स्थिरावतो आणि नंतर त्याचे प्रौढ प्राण्यात रूपांतर होते.

पूर्वी या प्राण्यांपासून जहाजांचे रक्षण करण्याकरिता त्यांच्यावर बाहेरून शिशाचा पत्रा बसवीत असत. यानंतर ब्रिटिशांनी १७५८ मध्ये प्रथम तांब्याच्या पत्र्याचा या कामी उपयोग करायला सुरुवात केली. पण तांब्याचा पत्रा लवकर झिजत असल्यामुळे नवे पत्रे वरचेवर बसवावे लागत आणि त्यामुळे हे काम फार खर्चाचे होऊ लागले. जहाजांच्या आणि धक्क्यांच्या लाकडाच्या रक्षणाकरिता एक जुनाच पण फायदेशीर उपाय हल्लीसुद्धा वापरतात. क्रिओसोटामध्ये (दगडी कोळशांपासून मिळणाऱ्या डांबराच्या एका घटकात) डांबर विरघळवून हे मिश्रण लाकडांना लावतात व त्याचा चांगला उपयोग होतो.

कुलकर्णी, सतीश वि.

टेरोडॅक्टिल : मध्यजीव महाकल्पाच्या जुरासिक व क्रिटेशस कल्पांतील (सु. १८.५ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) निर्वंश झालेल्या उडणाऱ्या सरीसृपांच्या (सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या) गणाचे नाव. याचे तांत्रिक नाव टेरोसॉरिया किंवा ऑर्निथोसॉरिया आहे. उडणारे असे हे पहिले पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेले) प्राणी सु. १८ कोटी वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर अवतरले व पुढील ८ कोटी वर्षे ते पृथ्वीवर

होते. मात्र क्रिटेशस कल्पानंतर ते आढळले नाहीत. यांचा प्रसार जगभर झालेला असून यूरोप, उत्तर अमेरिका व पूर्व आफ्रिका या भागांत यांचे बरेच जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) सापडले आहेत. जर्मनीतील झोलेनहोफेनच्या निक्षेपात (खडकात) आणि अमेरिकेतील कॅनझसच्या चॉक खडकांच्या निक्षेपात यांचे विपुल जीवाश्म व यांच्या अवयवांचे ठसे आढळले आहेत.

शरीरवर्णन : यांचे शरीरवर्णन १८८४ साली प्रथम करण्यात आले. हे आटोपशीर म्हणजे चिमणीपासून ते टर्कीपर्यंतच्या आकारमानाचे; त्यांच्या पंखांचा पसारा ३० सेंमी. ते ७·७ मी. आणि वजन काही ग्रॅ. ते ११ किग्रॅ.पर्यंत असावे.

शरीराच्या बाजू व बाहू तसेच लांब झालेले चौथे बोट यांच्यामध्ये कातडीचे अखंड पटल पंखरूपात पसरलेले असे, यामुळे टेरो (पंख) आणि डॅक्टिलॉस (बोट) या ग्रीक शब्दांवरून टेरोडॅक्टिल हे नाव पडले आहे. यांचे पंख वटवाघळाच्या पंखासारखे असावेत. पंखांच्या स्नायूंना उरोस्थीचा (छातीच्या हाडाचा) आधार असे. मात्र पंखांच्या आतील भागांना आधार नसे. पंखाला एखाद्या ठिकाणी अपाय पोहोचल्यास संपूर्ण पंखावर त्याचा परिणाम होत असावा. त्यांचे पंख पक्ष्यांच्या पंखांइतके लवचिक व टिकाऊ नसावेत. पंखांची लांबी व रचना तसेच पायांची ठेवण पाहता जमिनीवर व पाण्यावर उतरल्यावर ते पुन्हा कसे उडत असावेत, हे कळत नाही. बहुधा कड्यावर वा झाडावर चढून ते झेप घेत असावेत. म्हणजे पंखांचा त्यांना फडफडण्याऐवजी भराऱ्या मारण्यासाठी व विसर्पणासाठीच (ग्लायडिंगसाठीच) उपयोग होत असावा. त्यांना जास्त दूरपर्यंत उडता येत नसावे. उड्डाणाचे नियंत्रण पायांनी व काहींच्या बाबतीत शेपटीनेही होत असावे.

त्यांच्या हाताची पहिली तीन बोटे बारीक, आखूड आणि नखरयुक्त (नख्यायुक्त) असून आधार पकडण्यासाठी त्यांचा उपयोग होत असावा. चौथे बोट जादा लांब झालेले होते. त्यांचे मागील पाय सापेक्षतः दुबळे व त्यांची बोटे एकसारखी व लहान असत. विशेषतः लहान प्राणी वटवाघळाप्रमाणे पायांनी उलटे टांगून घेत असावेत. चालण्यासाठी पायांचा उपयोग होत नसावा. काहींना शेपटी असे. काहींच्या शेपट्या टोकाशी शंकरपाळ्याप्रमाणे पसरट असत. शेपट्यांची लांबी ८ ते १३ सेंमी. पर्यंत असे.

त्यांच्या कवट्या मोठ्या, हलक्या व त्यांतील घटक हाडे जोडली जाऊन मजबूत झालेल्या असत. त्यांचा मेंदू मोठा व वरवर पाहता पक्ष्यांप्रमाणे असे. प्रमस्तिष्क गोलार्ध (अग्रमस्तिष्काचा म्हणजे पुढच्या मेंदूचा भाग) व दृक्-खंड मोठे आणि गंध-खंड लहान असत म्हणजे दृक्-संवेदना गंध-संवेदनेपेक्षा महत्त्वाची होती. त्यांचे डोळे मोठे व नेत्रगोल अस्थिवत द्रव्याच्या पट्ट्यांमुळे मजबूत बनलेले असत. त्यांची मान मध्यम लांबीची व लवचिक असून उडताना ती ताठ उभी आणि डोके आडवे राहत असावे. काहींना बारीक, लांब चोच तर काहींना तुरा असे. त्यांची हाडे पातळ; पोकळ व हलकी असत. जिवंतपणी हाडांमध्ये हवा राहत असावी. छातीचे हाड मोठे व वक्षाखालील सर्व भागांवर पसरलेले असे. श्रोणी-अस्थी (धडाच्या तळाशी असणारे हाड) चांगली विकसित झालेली असे. तिच्यामुळे मागील पायांना आधार मिळून प्रत्यक्ष उडण्यास मदत होत असावी.

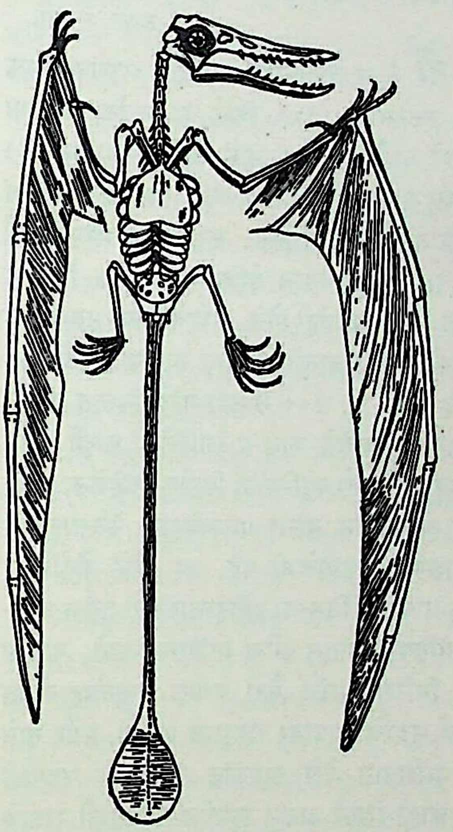
त्यांचे दात विविध प्रकारचे असत. ऱ्हँफोर्‌ह्िंकस या प्राण्याचे दात मजबूत, तीक्ष्ण व पुढे आलेले असत. मासे व लहान पक्षी पकडण्याच्या दृष्टीने ते असे बनले असावेत. टेनोचास्मांना सुईसारखे अनेक दात असत, त्यावरून ते कीटकभक्षक असावेत. ऑर्निथोडेस्मसांना अनेक, तर सुंगारिप्टेरसाच्या जबड्याच्या फक्त मागील भागात दात असत.

त्यांच्या शरीरावरील आवरणाविषयी पूर्ण माहिती नाही. मात्र यांची कातडी गुळगुळीत असावी; पंखावर पिसे नसत, परंतु इतर सरीसृपांप्रमाणे पंखांवर शृंगमय खवले असावेत. काहींच्या डोक्यावर केसासारखी वाढ आढळली आहे.

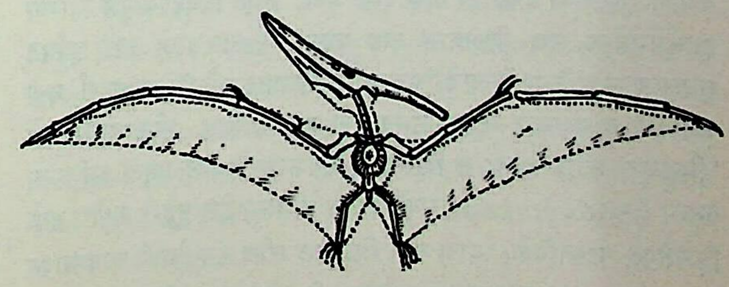
हे बहुधा रात्रिंचर असावेत. यांचे बहुतेक जीवाश्म सागरी निक्षेपात आढळले आहेत. काहींच्या पोटातील अवशेषांत आढळलेली माशांची हाडे व दातांत झालेल्या सुधारणा हे विचारात घेतल्यास बहुधा ते मासेखाऊ असावेत. माशांशिवाय कीटक, छोटे प्राणी (पक्षी, जलचर इ.) ते सबंध गिळत असावेत.

चांगला विकसित मेंदू व वायवीय सांगाडा यांवरून ते नियततापी (शरीराचे तापमान परिसराच्या तापमानापेक्षा उच्च असून स्थिर असलेले) असावेत. इतर सरीसृपांप्रमाणे ते अंडज असावेत. ते अंडज नसते, तर एखाद्या जीवाश्मात तरी भ्रूण (अपक्व अवस्थेतील जीव) आढळला असता. त्यांच्या श्रोणीतील अस्थी जवळजवळ व जोडलेल्या असत. त्या अस्थींच्या फटीतून कोंबडीच्या अंड्याएवढीच वस्तू जाऊ शकेल. इतक्या लहान आकारमानाचा प्राणी जन्मल्यानंतर तो जगण्याची शक्यता वाटत नाही.

प्रकार : शास्त्रज्ञांच्या मते यांचे वीस वंश असावेत. त्यांचे दोन मुख्य गट पडतात. (अ) उत्तर जुरासिक काळातील ऱ्हँफोर्‌ह्िंकॉयडिया उपगणातील प्राण्यांच्या शेपट्या बारीक, लांब आणि टोकाशी पसरट असत. ऱ्हँफोर्‌ह्िंकस हा यांचा प्रातिनिधिक प्राणी असून त्याचे जीवाश्म किमरिज मृत्तिकेत व झोलेनहोफेन निक्षेपात आढळतात. यातील प्राण्यांचे आकारमान जवळजवळ सारखे व पंखांचा पसारा सु. ६० सेंमी. असे. त्यांचे दात तीक्ष्ण व मजबूत, तसेच बोटांना आधार देणाऱ्या करभास्थी सापेक्षतः आखूड असत. (आ) उत्तर जुरासिक व क्रिटेशस काळातील प्राणी या गटात येतात. चिमणी एवढा टेरोडॅक्टिलस प्राणी हा आधीच्या काळातील प्रतिनिधी असून त्याचे दात कमी व लहान, तसेच शेपूट आखूड आणि करभास्थी मोठ्या असत. झोलेनहोफेन येथे त्याचे जीवाश्म आढळतात. क्रिटेशस काळातील प्राणी अधिक मोठे



आ. १. ऱ्हँफोर्‌ह्िंकस : जुरासिक कल्पातील टेरोसॉराच्या कंकालाचे मूल निरूपण.



आ. २. टेरॅनोडॉन : क्रिटेशस कल्पातील उडणाऱ्या प्रचंड सरीसृपाच्या कंकालाचे मूल निरूपण.

असत. टेरॅनोडॉन हा त्यांचा प्रतिनिधी आहे. कॅनझसच्या चॉकमध्ये त्याचे शेकडो जीवाश्म आढळले आहेत. त्याला दात व शेपटी नसे. त्याचे शरीर टर्कीएवढे व पंखांचा पसारा ७·७ मी. असे. त्यामुळे तो ज्ञात असा सर्वांत मोठा पंखधारी ठरतो. त्याचा जबडा मोठा, उरोस्थी ल्हान व तुन्यासह कवटी ८४ सेंमी. लांब असे. कवटी व शरीर जेथे जोडलेली असत, तेथून मागेपर्यंत जाणारा व वाऱ्याची दिशा दाखविणाऱ्या बाणाप्रमाणे लांब तुरा त्याला असे. त्याला शृंगमय चोच असावी.

क्रमविकास : (उत्क्रांती). उडणारे सरीसृप हा निसर्गाचा फसलेला प्रयोग आहे. कारण पक्षी त्यांच्यापासून आलेले नाहीत. त्यांची उड्डाणक्षमता पक्ष्यांकडून आलेली नाही. ती त्यांच्यातच विकसित झाली असावी अथवा कदाचित थीकोडोंट पूर्वजांकडून आली असावी. परंतु ज्याच्यापासून पक्षी आले व ज्याच्यात डायनोसॉर व सुसरींचा समावेश होतो, त्याच आर्कोसॉरिया उपवर्गात टेरोडॅक्टिल येतात. मात्र हल्लीच्या सुसरी व सरडे यांच्यापेक्षा टेरोडॅक्टिल वेगळे आहेत.

संदर्भ : 1. Breebower, J. R. *Search for the Past : An Introduction to Paleontology*, Englewood Cliffs, N. J., 1960. 2. Romer, A. S. *Vertebrate Paleontology*, Chicago, 1966.

ठाकूर, अ. ना.

टेल एल् अमार्ना : उ. ईजिप्तमधील प्राचीन अवशेषांचे एक स्थळ. कैरो शहराच्या उत्तरेस सु. ३०० किमी.वर नाईल नदीच्या उजव्या किनाऱ्यावर वसले आहे. चौथ्या आमेनहोतेपने (आक्नातन) आपली राजधानी थीब्झहून या ठिकाणी आणली. त्यामुळे अमार्नास इ. स. पू. चौदाव्या शतकात महत्त्व प्राप्त झाले. सर विल्यम मॅथ्यू फ्लिंडर्झ पेट्री याने १८८०–१९२४ च्या दरम्यान ईजिप्तमध्ये अनेक ठिकाणी उत्खनने केली. त्यांत टेल एल् अमार्नाही होते. येथे केलेल्या उत्खननात या नगरीतील अनेक रस्ते आणि वास्तू उजेडात आल्या. याशिवाय १८८७ मध्ये राजप्रासाद आणि सु. ४०० मृण्मुद्रा यांचे विस्तृत संग्रहालयही सापडले. प्रासादात चुनेगच्चेचे काम व रंगविलेली फरशी होती. मृण्मुद्रांवर लिखित मजकूर असून तो क्यूनिफॉर्म लिपीत लिहिलेला आहे. तिसरा आमेनहोतेप व आक्नातन यांचा पत्रव्यवहार, पॅलेस्टाइन व सिरिया येथील राज्यपालांना पाठविलेली पत्रे, तह वगैरे नोंदींचे हे दप्तरच आहे. याशिवाय प्राचीन ईजिप्तच्या इतिहासासंबंधी तसेच अतिपूर्वेकडील प्राचीन प्रदेशांविषयी यांतून बरीच माहिती मिळते. यांतील काही मृण्मुद्रा बर्लिन, ब्रिटिश आणि कैरो येथील वस्तुसंग्रहालयांत ठेवल्या आहेत. या सर्व मुद्रांचे भाषांतर सॅम्युएल ए. बी. मर्सर याने इंग्रजीत केले आहे. याशिवाय येथे खडकांत खोदलेली थडगीही सापडली आहेत. यांत काही शिल्पे असून त्यांतील नेफरतीती राणीचे शिल्प प्रसिद्ध आहे.

संदर्भ : Pendlebury, J. D. S. *Tel el-Amarna*, London, 1935.

देव, शां. भा.

टेलर, फ्रेडरिक विन्झ्लो : (२० मार्च १८५६–२१ मार्च १९१५). शास्त्रीय व्यवस्थापनाचा प्रवर्तक. जन्म जर्मनटाउन, फिलाडेल्फिया येथे. शिक्षण 'जर्मनटाउन अकादमी' आणि न्यू हँपशर येथील 'फिलिप्स एक्झीटर अकादमी'मध्ये. डोळे बिघडल्यामुळे त्याच्या हार्व्हर्डमधील उच्च शिक्षणात खंड पडला. १८७५ मध्ये दृष्टी पूर्ववत् सुधारल्यानंतर टेलर फिलाडेल्फियातील 'एंटरप्राइज हैड्रॉलिक वर्क्स' मध्ये फर्माकार व यंत्रकार म्हणून उमेदवारी करू लागला. तीन वर्षांनी तो 'मिडव्हेल स्टील कंपनी'त शिरला व लवकरच तेथील प्रमुख अभियंता बनला (१८८४). १८८१ मध्ये टेलरने टेनिसमधील दुहेरी राष्ट्रीय सर्वविजेतेपद पटकाविले; त्याच वर्षी मिडव्हेल स्टील कंपनीमध्ये व्यवस्थापन शास्त्रातील पायाभूत ठरणाऱ्या 'काल-क्रियामापनपद्धती'चा सर्वप्रथम वापर केला. वैयक्तिक कामगारावर बारकाईने लक्ष ठेवून व त्याच्या कार्यामधील वाया जाणारा काळ व हालचाली यांचे निराकरण करून, त्याची कार्यक्षमता तसेच सबंध कारखान्याची उत्पादनक्षमता वाढविणे शक्य असल्याचे टेलरने सिद्ध केले. कामगार संघटनांकडून 'टेलर पद्धती'ला अतिशय विरोध झाला असला, तरी उत्पादनाचे सुयोजन करण्यासाठी त्या पद्धतीचे मूल्य निर्विवाद मोठे होते; त्याचप्रमाणे उत्पादनतंत्रांच्या विकासावर पडलेला त्या पद्धतीचा प्रभाव प्रचंड होता. पश्चिमी राष्ट्रांमधील शक्तिप्रचालित यंत्रांच्या योगे जेव्हा औद्योगिक क्रांतीचे वारे वाहू लागले होते, त्याच सुमारास औद्योगिक व्यवस्थापन म्हणजे शास्त्रीय तत्त्वाधिष्ठित अशी कला आहे, हे सिद्ध करण्याचे प्रयत्न टेलरने चालविले होते.

रात्रीचा अभ्यास करून टेलरने 'स्टीव्हन्स तंत्रविद्यासंस्थे'मधून १८८३ साली यांत्रिक अभियांत्रिकीची पदवी संपादन केली. मिडव्हेल कंपनीचा प्रमुख अभियंता असतानाच त्याने एका नवीनच यंत्रशाळेचा अभिकल्प आणि रचना तयार केली. १८८४ मध्ये टेलरने लूइझा स्पूनर या युवतीशी विवाह केला. त्या वेळी त्याच्या मालकीची चाळिसांवर पेटंटे होती. शास्त्रीय व्यवस्थापनाविषयी आवड असल्यामुळे मिडव्हेलमधील नोकरीचा त्याने राजीनामा दिला. १८९०–९३ या काळात तो 'मॅन्युफॅक्चरिंग इन्व्हेस्टमेंट कंपनी'चा सरव्यवस्थापक होता. येथूनच त्याने 'व्यवस्थापन सल्लागार अभियंता' म्हणून स्वतंत्र व्यवसायाला प्रारंभ केला. अनेक मान्यवर संस्थांना त्याने मार्गदर्शन केले. अखेरीस तो 'बेथलहेम स्टील कॉर्पोरेशन'चा सल्लागार झाला (१८९८–१९०२). येथेच असताना टेलरने जे. मॉन्सेल व्हाइट (१८५६–१९१२) या सहकाऱ्याबरोबर पोलादाला विशिष्ट उष्णता देण्याची एक महत्त्वाची 'टेलर-व्हाइट प्रक्रिया' शोधून काढली. ती आधुनिक वेगवान उपकरणनिर्मितीला फारच उपकारक ठरली. उत्पादनामध्ये अधिक वेग, गती येण्यासाठी टेलरने अनेक तंत्रांचा आणि अभियांत्रिकीय उपकरणांचा शोध लावला. निर्मिती, विक्रय अथवा प्रशासन प्रक्रियेमध्ये काम करणाऱ्या प्रत्येक घटकाचे मूल्यमापन करण्यासाठी टेलरने पद्धतशीर सूत्रे तयार केली. दुकाने, कार्यालये व कचेऱ्या आणि औद्योगिक संयंत्रे यांसाठी त्याने शोधून काढलेल्या शास्त्रीय व्यवस्थापन पद्धती कित्येक उद्योगधंद्यांत, विशेषतः पोलाद उद्योगात, यशस्वीपणे राबविल्या गेल्या.

टेलरने वयाच्या पंचेचाळिसाव्या वर्षी प्रकृतीच्या कारणास्तव नोकरी सोडली व उर्वरित आयुष्य विविध विद्यापीठे व व्यावसायिक संस्था ह्यांमधून व्याख्याने देण्यात घालविले. 'अमेरिकन सोसायटी ऑफ मेकॅनिकल एंजिनअर्स' या संस्थेने १९०६ मध्ये टेलरला अध्यक्षपद देऊन सन्मानित केले, तर त्याच वर्षी पेनसिल्व्हेनिया विद्यापीठाने त्याला डी.एस्सी. ही पदवी देऊन गौरविले. वरील संस्थेच्या *ट्रॅन्झॅक्शन्स* या नियतकालिकातून टेलरचे पुढील मान्यवर ग्रंथ प्रसिद्ध झाले : *नोट्स ऑन बेल्टिंग* (१८९४), *पीस-रेट सिस्टिम* (१८९५), *शॉप मॅनेजमेंट* (१९०३) व *ऑन द आर्ट ऑफ कटिंग मेटल्स* (१९०६). *द प्रिन्सिपल्स ऑफ सायंटिफिक मॅनेजमेंट* हा सुविख्यात ग्रंथ १९११ मध्ये प्रसिद्ध झाला. १९११ साली टेलरने 'सोसायटी टू प्रमोट द सायन्स ऑफ मॅनेजमेंट' ही संस्था स्थापण्यासाठी पुष्कळ परिश्रम घेतले; या संस्थेस त्याच्या मृत्यूनंतर 'टेलर सोसायटी' असे नाव देण्यात आले.

यंत्रशाळा व्यवस्थापनविषयक टेलर पद्धती व इतर पद्धती ह्यांच्या अभ्यासासाठी नेमलेल्या 'हाउस ऑफ रेप्रेझेंटेटिव्हज'च्या एका विशेष समितीपुढे १९१२ मध्ये दिलेल्या साक्षीमुळे टेलरची कीर्ती अधिकच वाढली. फिलाडेल्फियामध्ये तो फुप्फुसदाहाने निधन पावला.

पहा : शास्त्रीय व्यवस्थापन.

संदर्भ : Copley, F. B. *Frederick W. Taylor : Father of Scientific Management*, 2 Vols., New York, 1923.

गद्रे, वि. रा.

टेलर, ब्रुक : (१८ ऑगस्ट १६८५–२९ डिसेंबर १७३१). इंग्लिश गणितज्ञ. कलनशास्त्रातील महत्त्वाच्या शोधांबद्दल प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म एडमंटन (मिडलसेक्स) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण केंब्रिज येथील सेंट जॉन कॉलेजमध्ये झाले.

टेलर यांनी १७०८ साली दोलन केंद्रासंबंधीचा [→ लंबक] प्रश्न समाधानकारकपणे सोडविला. हा शोध १७१४ पर्यंत प्रसिद्ध केला गेला नाही व या शोधाच्या श्रेयाबद्दल स्विस गणितज्ञ योहान बेर्नुली यांच्याबरोबर टेलर यांचा वाद निर्माण झाला. टेलर यांच्या *Methodus incrementorum directa inversa* (१७१५) या ग्रंथामुळे गणितात एक नवीनच शाखा निर्माण झाली. ही शाखा आता ⇨ *सांत अंतर कलन* या नावाने ओळखली जाते. कंप पावणाऱ्या दोरीच्या गतीचे यांत्रिक तत्त्वांमध्ये रूपांतर करण्यासाठी या नवीन शाखेचा त्यांनीच प्रथम उपयोग केला. 'टेलर प्रमेय' या नावाने कलनशास्त्रात ओळखले जाणारे महत्त्वाचे प्रमेय [→ अवकलन व समाकलन] याच ग्रंथात त्यांनी मांडलेले होते. या प्रमेयाचे महत्त्व १७७२ पर्यंत मान्य झाले नाही. त्या वेळी जे. एल्. लाग्रांझ या फ्रेंच गणितज्ञांनी या प्रमेयाचे महत्त्व करून आले व त्यांनी अवकलनशास्त्राचे मूलभूत तत्त्व म्हणून या प्रमेयाची गणना केली. १७१५ मध्ये त्यांनी *लिनियर पर्स्पेक्टिव्ह* या आपल्या ग्रंथात यथादर्शनाची (नैसर्गिक वस्तूतील अवकाशीय संबंध डोळ्यांना जसे दिसतात तसे प्रतलावर किंवा वक्र पृष्ठावर चित्रित करण्याच्या तंत्राची) मूलभूत तत्त्वे मांडली होती. या व *न्यू प्रिन्सिपल्स ऑफ लिनियर पर्स्पेक्टिव्ह* या त्यांच्या दुसऱ्या ग्रंथात विलोपन बिंदूच्या (मागे जाणाऱ्या समांतर रेषांचा संच यथादर्शनात ज्या बिंदूत मिळाल्यासारखा भासतो त्या बिंदूच्या) तत्त्वाचे पहिलेच व्यापक विवरण केलेले आढळते. तथापि त्यांच्या लिखाणातील संक्षिप्तता आणि असंदिग्धता या दोषांमुळे त्यांचे हे कार्य बराच काळपर्यंत मान्यता पावू शकले नाही. लॉगरिथमी श्रेणी विषयीचे त्यांचे कार्य *फिलॉसॉफिकल ट्रॅन्झॅक्शन्स* या नियतकालिकात प्रसिद्ध झाले होते.

लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून १७१२ मध्ये त्यांची निवड झाली. ते या संस्थेचे १७१४–१८ या काळात सचिवही होते. कलनशास्त्राच्या शोधाविषयी न्यूटन व लायब्निट्स यांच्यात निर्माण झालेल्या वादासंबंधी निर्णय घेण्यासाठी १७१२ साली नेमलेल्या समितीचे टेलर हे एक सदस्य होते. ते लंडन येथे मृत्यु पावले.

काळीकर, मो. वि.

टेलँथीरा फायकॉइडिया : (कुल-ॲमरँटेसी). ही लहान, सरळ ⇨ *ओषधी* मूळची उष्ण अमेरिकेतील (ब्राझील) असून बागेत शोभेकरिता वाफ्यांच्या कडेने लावलेली सर्वत्र आढळते. खोड बारीक आणि तळाशी सरपटणारे पण पुढे वर चढणारे, कोनयुक्त, रेषांकित, गुळगुळीत किंवा वरून व पानांच्या बगलेत सूक्ष्म लवदार. साधी पाने समोरासमोर, पसरट किंवा खाली वळलेली, आखूड देठाची, रुंद, भाल्यासारखी, बारीक व टोकदार आणि तरंगित कडांची असून जुलै–सप्टेंबरात किरमिजी होतात. फुलांचे झुबके लहान, ०·६–०·८ सेंमी. लांब, बिनदेठाचे, एकेकटे किंवा जोडीने येतात. छदे निमुळती होत गेलेली, टोकदार व बाहेरील संदलापेक्षा बरीच लांब, केसरदले दहा व सर्व सारखी (त्यावरून नाव पडले) व त्यांचा पेला बनलेला; निम्मी वंध्य व निम्मी परागधारी [→ फूल; ॲमरँटेसी]. नवीन लागवड कलमे लावून (किंवा तळाशी विभागून) करतात. हिवाळ्यात काळजी घ्यावी लागते. वेळोवेळी छाटणी करून चांगल्या स्थितीत राखता येतात. *आल्टरनँथीरा ॲमाबिलीस* या नावानेही ही वनस्पती ओळखतात.

जमदाडे, ज. वि.

टेल्यूरियम : धातुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Te; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ५२; अणुभार १२७·६१; ⇨ *आवर्त सारणी*च्या ६ अ गटात स्थान; विद्युत् विन्यास (अणूतील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, १८, ६; स्थिर समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) आठ असून त्यांचे अणुभार १२१, १२२, १२३, १२४, १२५, १२६, १२८ व १३० असे आणि त्यांचे प्रतिशत वैपुल्य अनुक्रमे ०·०८, २·४६, ०·८७, ४·६१, ६·९९, १८·७१, ३१·७९ व ३४·४९ असे आहे; स्फटिकरूप व चूर्णरूप (अनाकार) अशा दोन स्वरूपांत आढळते; स्फटिकरूपाचा रंग चांदीसारखा शुभ्र, विद्युत् संवाहकता कमी, प्रकाशामुळे विद्युत् संवाहकता किंचित वाढते, करड्या सिलिनियम-शी समरूपी (भौतिक आणि रासायनिक गुणधर्म सारखे असलेले), या प्रकाराचा वितळबिंदू ४४९·८° से., उकळबिंदू १,३९०° से. (सोनेरी वाफ), वि. गु. ६·२५, कठिनता २·५ (मोस मापक्रमानुसार), सामान्य तापमानास रेणुभार अद्याप अज्ञात, तापमान १,४००° ते १,८००° से. च्या दरम्यान त्याचे सूत्र Te_2 असते आणि Te–Te हे अंतर २·६ Å (Å=अँगस्ट्रम=$१०^{-८}$ सेंमी.) असून अनाकार टेल्यूरियमाचा रंग तपकिरी व वि. गु. ६·०१५ असते.

इतिहास : इ. स. १७८४ मध्ये एफ्. जे. म्यूलर फोन राइशस्टाइन यांनी श्वेत सुवर्ण अथवा करडे सुवर्ण म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या धातुकापासून (कच्च्या स्वरूपातील धातूपासून) ते निराळे केले व त्याला *metallum problematicum* अथवा *aurum paradoxum* असे नाव दिले. पुढे एम्. एच्. क्लाप्रोट यांनी ही धातू त्यापूर्वीच्या इतर धातूंपेक्षा निराळी आहे, असे ठरवून १७९८ साली तिला टेल्यूरियम असे नाव दिले. लॅटिनमध्ये टेलस (Tellus) म्हणजे माती. १८३२ मध्ये जे. जे. बर्झीलियस यांनी गंधक आणि सिलिनियम या दोन अधातूंशी तिचे साम्य असल्याचे दाखवून दिले. आवर्त सारणीमध्ये गंधक, सिलिनियम व टेल्यूरियम ही तिन्ही मूलद्रव्ये सहाव्या गटात एकाखाली एक आहेत.

उपस्थिती : ही धातू पृथ्वीच्या अग्निज खडकात सु. ८×१०^{-९} टक्के प्रमाणात आढळते. मध्य यूरोप, कोलोरॅडो आणि बोलिव्हिया या भागांत मुक्त धातू म्हणून ती सापडते. जपानमध्ये गंधकाच्या साठ्यात सिलिनियमाबरोबर ती आढळते. संयुगावस्थेखेरीज ती क्वचितच आढळते. सामान्यतः तांबे, शिसे, चांदी, सोने, लोह किंवा बिस्मथ यांच्या टेल्यूराइडांच्या स्वरूपात ती सापडते. टेल्यूरियमाच्या काही धातुकांची नावे आणि सूत्रे : टेट्राडायमाइट Bi_2Te_2S, ॲल्टाइट PbTe, हेस्साइट Ag_2Te आणि कॅलव्हेराइट $AuTe_2$. ही धातू प्रामुख्याने तांबे व शिसे यांच्या शुद्धीकरण कारखान्यातील अवपंकातून (गाळासारख्या द्रव्यातून) व टेल्यूराइड-सोन्याच्या धातुकावरील प्रक्रियेतील धूममार्गातील धूळीतून मिळवितात.

प्राप्ती : टेल्यूरियमाचे निष्कर्षण करताना धातुकाची (वा इतर टेल्यूरियमयुक्त द्रव्याची) नेहमीच्या पद्धतीने शुद्धी केल्यावर तप्त सल्फ्यूरिक वा हायड्रोक्लोरिक अम्लाबरोबर ते शिजवितात. या प्रक्रियेत टेल्यूराइट (TeO_3^{--}) तयार होते. त्यानंतर सल्फर डाय-ऑक्साइड वायूबरोबर विक्रिया केल्यास टेल्यूरियम मिळते.

$$H_2TeO_3 + H_2O + 2\,SO_2 \rightarrow Te + 2\,H_2SO_4$$

विद्युत् विच्छेदन (विद्रावातून विद्युत् प्रवाह पाठवून घटक द्रव्ये अलग करण्याच्या) पद्धतीत सल्फ्यूरिक अथवा हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्लात धातुकाचा विद्राव करून शिशाच्या ऋणाग्रावर टेल्यूरियमाचा थर विद्युत् विच्छेदनाने मिळविता येतो. बाजारात टेल्यूरियम हे कांबींच्या, तुकडे केलेले स्फटिकीय किंवा शुष्क अवक्षेपित (साक्याच्या स्वरूपातील) चूर्ण या स्वरूपांत मिळते.

रासायनिक गुणधर्म : टेल्यूरियमाच्या ऑक्सिडीकरण अवस्था [→ऑक्सिडीभवन] –२, +२, +४, +६ अशा आहेत. टेल्यूरियम

हवेत जळताना निळी ज्योत दिसते आणि टेल्यूरियम डायऑक्साइड (TeO_2) मिळते. टेल्यूरियमाची विक्रिया हॅलाइडांबरोबर होते पण गंधक अथवा सिलिनियम यांबरोबर मात्र होत नाही. या विक्रियांत इतर उत्पादनांबरोबरच दोन ऋणभारधारी (Te^{--}) टेल्यूराइड आयन (विद्युत् भारित अणू) व चार धनभारधारी (Te^{4+}) टेल्यूरियम ऋणायन (विद्युत् विच्छेदनात ऋणाग्राकडे जाणारे आयन) तयार होतात. पहिल्याचे सिलिनाइडाशी व दुसऱ्याचे प्लॅटिनम (IV) शी साधर्म्य आहे. टेल्यूरिक अम्ल [$Te(OH)_6$] आणि टेल्यूरेटे या संयुगांत टेल्यूरियमाची संयुजा (इतर अणूंशी वा अणुगटांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) सहा (Te^{6+}) आहे.

टेल्यूरियम विषारी असून शरीरात ही धातू गेली असल्यास उच्छ्वासाला लसणाचा वास येतो, तसेच कातडीवरही परिणाम होतो.

उपयोग : ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातूंची तन्यता (तार काढता येण्याचा गुणधर्म), कथिलाच्या मिश्रधातूची कठिनता व ताणबल, अगंज (स्टेनलेस) पोलाद व तांबे यांची यंत्रणक्षमता (यंत्राची क्रिया होण्याची क्षमता) तसेच शिसे आणि मँगॅनीज-मॅग्नेशियम मिश्रधातूंची क्षरणरोधकता (झिजण्यास रोध करण्याची क्षमता) वाढविण्यासाठी अल्प प्रमाणात टेल्यूरियम मिसळण्यात येते. विद्युत् विलेपनात (विद्रावातून विद्युत् प्रवाह पाठवून विद्युत् अग्रावरील वस्तूवर विद्रावातील घटक द्रव्याचा लेप देण्याच्या क्रियेत) वस्तूंना चमक आणण्यासाठी विद्युत् विलेपन कुंडात टेल्यूरियमाचा उपयोग करतात. खनिज तेलाच्या भंजनाकरिता उत्प्रेरकात (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविण्यास अथवा ती कमी तापमानास घडण्यास मदत करणाऱ्या पदार्थात) मिसळण्यासाठी, काचधंद्यात काचेला रंग देण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. कार्बनी रंग उद्योगात व शिशाची शक्ती आणि क्षरणरोधकता वाढविण्यासाठी शिशात मिसळण्याकरिता टेल्यूरियमाचा उपयोग होतो.

संयुगे : हायड्रोजन टेल्यूराइड (H_2Te) हे टेल्यूरियमाचे एकमेव हायड्राइड ज्ञात आहे. हा रंगहीन वायू असून अतिशय तीव्र वासाचा आहे. ॲल्युमिनियम टेल्यूराइड (Al_2Te_3), सोडियम टेल्यूराइड (Na_2Te) अशी धातूंची टेल्यूराइडे बनतात. जड धातूंची टेल्यूराइडे सामान्यतः पाण्यात अविद्राव्य असतात. बिस्मथ टेल्यूराइड व लेड टेल्यूराइड ही अर्धसंवाहक (धातू व निरोधक यांच्या मधली विद्युत् संवाहकता असणारी) द्रव्ये असून तापविद्युत् प्रयुक्तींमध्ये (उष्णतेमुळे निर्माण होणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचा उपयोग करणाऱ्या प्रयुक्तींमध्ये) विद्युत् ऊर्जेचा उद्‌गम म्हणून किंवा थंड करण्यासाठी त्यांचा उपयोग करतात. टेल्यूरियमाची हॅलाइडांबरोबर विक्रिया होऊन टेल्यूरियम हॅलाइडे मिळतात. टेल्यूरियम हेक्झॅफ्ल्युओराइड (TeF_6) हा रंगहीन वायू आहे, तर टेल्यूरियम टेट्राक्लोराइड ($TeCl_4$) हा पांढरा स्फटिकी जलशोषी घन आहे. टेल्यूरियम टेट्राब्रोमाइड ($TeBr_4$) हा नारिंगी घन पदार्थ असून तो ३८०° से. तापमानास वितळतो व ४२१° से. तापमानास उकळतो. टेल्यूरियम टेट्रा-आयोडाइड (TeI_4) हे काळे घनरूप संयुग २५९° से. तापमानास वितळते.

टेल्यूरियमाची ऑक्साइडे, अम्ले, मिश्र संयुगे अशी अनेक प्रकारची संयुगे उपलब्ध आहेत. टेल्यूरिक एस्टरे आणि टेल्यूरोकीटोने यांसारखी कार्बनी संयुगेही बनतात.

जमदाडे, ज. वि.

टेस्ला, नीकोला : [९ (१०)? जुलै १८५६ – ७ जानेवारी १९४३]. ऑस्ट्रियन-अमेरिकन विद्युत् अभियंते. विद्युत् शक्तीचा पुरवठा प्रत्यावर्ती (उलट-सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाच्या स्वरूपात करण्याच्या कल्पनेचे आद्य प्रणेते. यामुळे विद्युत् शक्तीच्या प्रेषण पद्धतीत क्रांतिकारक बदल घडून आला. त्यांचा परिभ्रमी (फिरत्या) चुंबकीय क्षेत्राचा शोध प्रत्यावर्ती प्रवाहावर चालणाऱ्या यंत्रसामग्रीत फार महत्त्वाचा ठरलेला आहे.

टेस्ला यांचा जन्म ऑस्ट्रिया-हंगेरी सरहद्दीवरील (आता यूगोस्लाव्हियातील) स्मिलज्यान येथे झाला. ग्रात्स येथील तांत्रिक विद्यापीठात व प्राग विद्यापीठात शिक्षण घेतल्यानंतर त्यांनी ऑस्ट्रियाच्या तारायंत्र खात्यात आणि पुढे बुडापेस्ट व पॅरिस येथील विद्युत् अभियांत्रिकी खात्यात काम केले. १८८२ साली त्यांनी काँटिनेंटल एडिसन कंपनीत काम करण्यास सुरुवात केली व पुढील वर्षीच त्यांनी आपले पहिले प्रवर्तन चलित्र (प्राथमिक गुंडाळीतील विद्युत् प्रवाहामुळे निर्माण होणाऱ्या चुंबकीय स्रोताने द्वितीयक गुंडाळीत विद्युत् प्रवाह प्रवर्तित होऊन परिभ्रमी गती उत्पन्न होणारी विद्युत् मोटर) तयार केले. १८८४ साली ते अमेरिकेस गेले व १८८५ मध्ये त्यांनी प्रत्यावर्ती जनित्र (यांत्रिक ऊर्जेचे विद्युत् ऊर्जेत रूपांतर करणारे यंत्र), रोहित्र (प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब बदलण्याचे साधन) आणि चलित्र यांचे आपले एकस्वाचे (पेटंटचे) हक्क जॉर्ज वेस्टिंगहाउस यांना विकले. १८८७ मध्ये त्यांनी आपली स्वतंत्र प्रयोगशाळा न्यूयॉर्क येथे स्थापन केली व १८९१ मध्ये त्यांनी 'टेस्ला वेटोळे' या नावाने ओळखण्यात येणारे हवायुक्त गाभा असलेले व उच्च कंप्रता (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनांची संख्या उच्च असलेल्या) प्रवाहासाठी वापरण्यात येणारे रोहित्र शोधून काढले.

प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहाचा विद्युत् शक्तीच्या प्रेषणासाठी परिणामकारकपणे उपयोग करण्याची कल्पना प्रथम टेस्ला यांनाच सुचली. बहुकला (कलेमध्ये म्हणजे आवर्तनातील स्थितीमध्ये फरक असलेली दोन वा अधिक विद्युत् मंडले असलेल्या) प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहाचा पुरवठा करण्याची आता सर्वमान्य झालेली पद्धत त्यांनीच प्रथम प्रचारात आणली. त्यांच्या या पद्धतीचा प्रथमतः नायगारा धबधब्यावर होणाऱ्या विद्युत् उत्पादनाच्या वितरणासाठी उपयोग करण्यात आला. याशिवाय टेस्ला यांनी नवीन प्रकारची जनित्रे, चलित्रे, रोहित्रे, प्रवर्तन वेटोळी, विद्युत् धारित्रे (विद्युत् भार साठवून ठेवण्याची साधने), विद्युत् प्रज्योत आणि तापदीप्त दिवे इ. अनेक विद्युत् उपकरणांविषयी शोध लावून सु. ७०० एकस्वे मिळविली.

विद्युत् शास्त्रातील टेस्ला यांचे स्थान अतिशय उच्च असून त्यांच्या ऐंशीव्या जन्मदिनानिमित्त १९३६ मध्ये अनेक यूरोपीय देशांत चर्चासत्रे भरविण्यात आली होती. त्यांच्या कार्याच्या गौरवार्थ चुंबकीय प्रवर्तनाच्या एककाला 'टेस्ला' हे नाव देण्यात आले आहे. एडिसन यांच्या बरोबर १९१२ चे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक त्यांना देऊ केले होते, परंतु त्यांनी ते नाकारले. ते न्यूयॉर्क येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

टेहरी गढवाल संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील कुमाऊँ प्रदेशातील एक संस्थान. क्षेत्रफळ १०,८८० चौ. किमी. लोकसंख्या ६,०२,११५ (१९४१). वार्षिक उत्पन्न सु. ४१ लाख रुपये. उत्तरेस तिबेट, रावीन आणि बशहर ही पंजाबातील संस्थाने, पश्चिमेस डेहराडून, दक्षिणेस अलकनंदा व पूर्वेस यमुना यांनी सीमित झाले असून नद्यांपलीकडे ब्रिटिश वा पौडी गढवाल ही सीमा होती. संस्थान पूर्णतः हिमालयाच्या कुशीत असून समुद्रसपाटीपासून सु. ६,००० मी. वर वसले होते. संस्थानात २,४५६ खेडी होती; पण सर्व संस्थान मिळून एकच तहसील मानला जाई.

संस्थानचा इतिहास प्राचीन असला, तरी तत्संबंधी विश्वसनीय अशी माहिती फारशी उपलब्ध नाही. हिमालयातील संपूर्ण गढवाल राज्याची स्थापना ६८८ मध्ये राजा कनकपाल याने केली. त्यांतील राजा परदुमनशाह हा गुरख्यांशी लढताना मृत्यू पावला. नेपाळी युद्धानंतर (१८१५) त्याचा मुलगा सुदर्शनशाह यास ब्रिटिशांकडून हे संस्थान

मिळाले. १८५७ च्या उठावात त्याने ब्रिटिशांना हरएक प्रकारे मदत केली. तो १८५९ मध्ये मरण पावला. त्याला औरस पुत्र नसल्यामुळे ब्रिटिशांशी झालेल्या तहानुसार संस्थान विलीन होणार होते; पण भवानीशाह हा अनौरस पुत्र पुढे गादीवर आला आणि त्याने दत्तकांची मंजुरीही मिळविली. भवानीशाह १८७२ मध्ये मरण पावला आणि त्याचा मुलगा प्रतापशाह गादीवर आला. त्याने १८९४ मध्ये कीर्तिशाह या मुलास दत्तक घेतले. त्याने जंगबहादूरच्या नातीशी (नेपाळ) लग्न केले. त्याचा मुलगा राजा नरेंद्रशाह पहिल्या महायुद्धानंतर गादीवर आला (१९१८). तथापि कीर्तिशाहच्या मृत्यूनंतर सर्व कारभार त्याची महाराणी नेपालिया साहिबा पाहत असे. तिने पहिल्या महायुद्धात इंग्रजांना अनेक प्रकारे मदत केली. त्याबद्दल तिला कैसर-इ-हिंद हे सुवर्णपदक व नरेंद्रशाहास कॅप्टन हा हुद्दा मिळाला.

संस्थानने सु. २४२ किमी. एवढे जंगल ब्रिटिश सरकारला भाड्याने दिले होते. संस्थानात पहाडी प्रदेशामुळे पक्क्या सडका नव्हत्या. प्रथम कुमाऊँचा आयुक्त आणि पुढे १९३६ नंतर पंजाब पर्वतीय संस्थानांचा पोलिटिकल एजंट संस्थानवर देखरेख करी. राजाला न्यायदानाचे पूर्ण अधिकार होते. तो प्रधानाच्या साहाय्याने कारभार पाही. जवळजवळ सर्व प्रजा हिंदू होती आणि राजपूत, ब्राह्मण, डोन या जातींची संख्या तुलनात्मक दृष्ट्या जास्त होती. ८८% लोक कृषिव्यवसाय करीत. जंगलापासून संस्थानला चांगले उत्पन्न मिळे. गंगोत्री व जम्नोत्री ही दोन यात्रास्थळे संस्थानात होती. १९४८ मध्ये संस्थानात जबाबदार राज्यपद्धती आली; ती फारशी यशस्वी झाली नाही. पुढे संस्थान संयुक्त प्रांतात विलीन झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

टेहळणी, सैनिकी : शत्रूसंबंधीची माहिती मिळविण्याची पद्धत. टेहळणीमध्ये प्रत्यक्ष डोळ्यांनी पाहून छायाचित्रे घेऊन, इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे वापरून अथवा उपलब्ध साधनांद्वारे शत्रू, रणांगण वा युद्धाशी संबंधित तसेच युद्धाला उपयुक्त अशा कोणत्याही बाबींसंबंधीची माहिती मिळविण्यात येते. टेहळणी हे गुप्तवार्तासंकलनाचे एक अंग असून संनिरीक्षण (सरव्हायलन्स) हे टेहळणी-कार्याचा एक घटक आहे. टेहळणी उघड रीत्या करता येते, तर हेरगिरी ही अत्यंत गुप्तपणे केली जाते. टेहळणी-सैनिक व पथके यांना टेहळणीचे प्रशिक्षण दिले जाते, तसेच विशिष्ट प्रकारच्या टेहळणीस व संनिरीक्षणास उपयोगी पडतील अशी खास बनावटीची उपकरणे पुरविली जातात. सर्वसाधारणपणे सैनिकही टेहळणीला उपयुक्त असतात. आधुनिक युद्धतंत्रातील युद्धाची गतिमानता व रणांगणावरील परिस्थितीत होणारे झपाट्याचे बदल यांमुळे युद्धविषयक डावपेच-टेहळणीस विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. शांततेच्या काळातही टेहळणीचा कार्यक्रम चालू असतो.

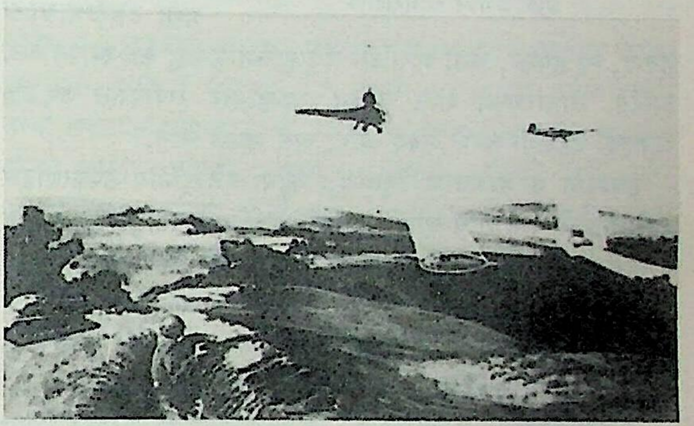
शत्रूच्या क्षेत्रात संपर्क साधून तो टिकविणे, विशेषतः त्याच्या संरक्षण-क्षेत्राच्या चहुबाजूंनी टेहळणी करणे या गोष्टी महत्त्वाच्या मानल्या जातात. टेहळणीचा कार्यक्रम शांततेच्या काळातही चालू असतो. टेहळणीचे पुढीलप्रमाणे पाच प्रकार पडतात ते असे : भूपृष्ठ, वायू, सागरी, इलेक्ट्रॉनीय आणि हवामान व वातावरण.

भूपृष्ठीय टेहळणी : शांतताकाळात तसेच युद्धपूर्व व युद्धकाळात लष्करी संरक्षण-संरचना, हालचाली, आधिपत्य व नियंत्रण केंद्रे, रडार व क्षेपणकेंद्रे आणि मोर्चे वगैरेंविषयीची माहिती गस्ती तुकड्या, कमांडो, असंतुष्ट व्यक्ती, युद्धकैदी यांच्याकडून मिळविली जाते. विमाने, हेलिकॉप्टर आणि कृत्रिम उपग्रह यांचाही या कामी उपयोग केला जातो. डिसेंबर १९७३ मध्ये अरब-इझ्राएल यांच्यामधील 'योम कोपूर' नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या युद्धात रशियाने कृत्रिम उपग्रहाद्वारे इझ्राएली सैन्याची माहिती मिळविली होती. छत्रीधारी सैन्यासाठी उड्या टाकण्याच्या जागा, त्याभोवती असलेले शत्रूचे बळ, हेलिकॉप्टर उतरण्याच्या

भूपृष्ठीय टेहळणी

जागा इत्यादींची माहिती भूपृष्ठावरून सैनिकांकरवी व विमानातून छायाचित्रे घेऊन मिळविली जाते.

हवाई टेहळणी : जमिनीवरून होणाऱ्या टेहळणीपेक्षा विमानातून केलेल्या टेहळणीद्वारे शत्रूच्या ताब्यातील क्षेत्राची अधिक विस्तृत माहिती मिळते. याकरिता टेहळणीगस्ती विमाने, हेलिकॉप्टर, निर्चालक विमाने (ड्रोन) वापरली जातात. कृत्रिम उपग्रहदेखील यासाठी वापरतात.



हवाई टेहळणी

तसेच शीघ्रगतीचे कॅमेरे, दूरचित्रनिदर्शक, रडार, इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे इत्यादींचाही यासाठी वापर करण्यात येतो.

सागरी टेहळणी : युद्धकाळांत सागरी दळणवळण आणि व्यापारी व सैनिकी वाहतूक अनिर्बंध व बिनधोक ठेवण्यासाठी सागरी वर्चस्व मिळविणे आणि ते टिकविणे अनिवार्य असते. आपली जहाजे व पाणबुड्या यांच्या संरक्षणासाठी शत्रूच्या सागरी बलाची तसेच सागरावर प्रवासात असलेली जहाजे व पाणबुड्या यांची बिनचूक माहिती मिळविण्यासाठी पाणबुड्या, टेहळणी-जहाजे आणि लांब पल्ल्याची व दमदार टेहळणी-विमाने यांची गरज असते. या कामी विमान, हेलिकॉप्टर-वाहक जहाजांवर असलेल्या विमानांचा व हेलिकॉप्टरचा फार उपयोग होतो. सागरातील प्रवासमार्गावर व बंदराच्या मुखावर पेरलेल्या पाणसुरुंगांची माहिती मिळवावी लागते. त्यामुळे पाणसुरुंग वेळीच काढणे शक्य होते. अणुऊर्जेवर चालणाऱ्या पाणबुड्यांमुळे सागरी टेहळणीस अत्यंत महत्त्व आले आहे. सागरी किनाऱ्याच्या व सागरी तेलखाणीच्या संरक्षणासाठी सागरी टेहळणी सदैव चालू ठेवावी लागते. टेहळणी विमाने व हेलिकॉप्टर यांच्यात कॅमेरे, दूरचित्रवाणी, स्वनक (सोनार), चुंबकीय शोधक, रडार, संगणक व विश्लेषण-उपकरणे, रेडिओ प्रारण अंतर्छेदक इ. यंत्रसामग्री बसविलेली असते. सागरी अपघातात सापडलेल्यांना साहाय्य करण्यासाठीही सागरी टेहळणीचा उपयोग होतो [→ किनारासंरक्षण].

इलेक्ट्रॉनीय टेहळणी : विद्युत् चुंबकीय प्रारण उपकरणांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर आज होत आहे. प्रारणांचा अंतर्छेद (इंटरसेप्शन)

व बोधन (मॉनिटरिंग) करून शत्रूच्या आधिपत्य व नियंत्रण-संरचनेची माहिती कळते. तसेच रडार आणि क्षेपणास्त्र मार्गनिर्देशक पद्धती, वायुसंरक्षणसिद्धता, अण्वीय स्फोट, प्रदूषित क्षेत्र आणि विषारी वायू वगैरे अनेक बाबींचा इलेक्ट्रॉनीय टेहळणीमुळे छडा लागतो. इलेक्ट्रॉनीय टेहळणीसाठी विशिष्ट विमाने, कृत्रिम उपग्रह (फेरेट सॅटेलाइट), बोटी, जहाजे वगैरे साधने असतात. उ. कोरियाने अमेरिकेचे प्यूब्लो हे इलेक्ट्रॉनिकी टेहळणीचे जहाज पकडले होते. अमेरिकेने अशा टेहळणीसाठी हवाई, न्यू हँपशर, ग्वेगो गार्सीआ येथे कृत्रिम उपग्रह केंद्रे स्थापन केली आहेत. साधारणपणे शंभर कृत्रिम उपग्रहांद्वारे पृथ्वीवरील ७५ टक्के भागाची टेहळणी करणे शक्य आहे, असे म्हटले जाते.

इलेक्ट्रॉनीय संनिरीक्षण

हवामान व वातावरण टेहळणी : बहुधा इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांद्वारे हवामानाची व वातावरणाची टेहळणी केली जाते. त्यामुळे हवामान व वातावरणातील घडामोडींचे विश्लेषण करता येते आणि युद्धविषयक कारवायांना अनुकूल वेळ निश्चित करता येते. गोळाबारी, अस्त्रांचे क्षेपण, आकाशातील हालचाली, ⇨ *जैव व रासायनिक युद्धतंत्राला* अनुकूल वातावरण व हवामान इ. समजून येते.

संनिरीक्षण : (सरव्हायलन्स). युद्धकारवायांसाठी इच्छित वेळेला उपयोगी पडेल अशी अद्ययावत माहिती गोळा करणे म्हणजे संनिरीक्षण. संनिरीक्षण सातत्याने करावे लागते. यासाठी रडार, दूरचित्रवाणी आणि अवरक्त संवेदकांवर भर दिला जातो. व्हिएटनाम युद्धात अमेरिकेने आधुनिक संवेदी उपकरणे (उदा., वास ओळखून शत्रूची माहिती मिळविणे) वापरली होती. रणगाड्यांमध्ये अवरक्त व लेसर-किरण उपकरणे असल्यामुळे रणांगणावरील वस्तू गडद अंधारातही दिसू शकतात. रणांगणावरील इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांचा वाढता उपयोग पाहता आधुनिक रणभूमीला 'इलेक्ट्रॉनीय रणभूमी' म्हणणे योग्य ठरेल.

पहा : गस्त; गुप्तवार्ता; हेरगिरी.

दीक्षित, हे. वि.

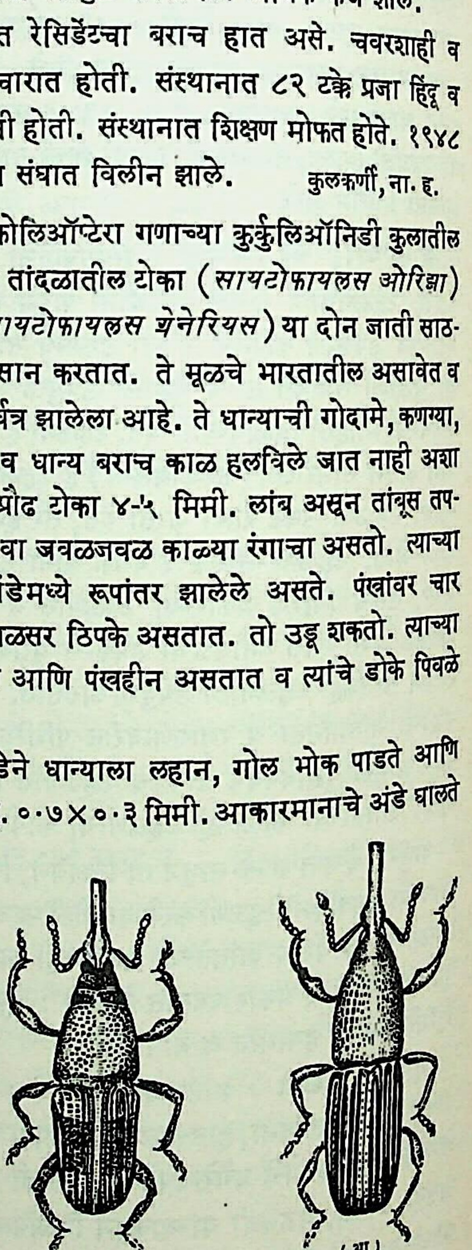
टोंक संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील राजपुताना एजन्सीमधील एकमेव मुसलमान संस्थान. सध्या हा प्रदेश राजस्थान राज्यात मोडतो. क्षेत्रफळ ६,३९८ चौ. किमी. लोकसंख्या ३,५३,६८७ (१९४१). वार्षिक उत्पन्न सु. २० लाख रुपये. संस्थानचा प्रदेश विखुरलेला असून टोंक, अलीगढ व निंबहेर हे परगणे राजपुतान्यात तर सिरोंज, छाब्रा व पिराव हे परगणे पूर्वीच्या मध्य भारतात होते. या शहरांव्यतिरिक्त १,२८९ खेडी होती. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस यशवंतराव होळकरांच्या मदतीने अमीरखान (१७६८–१८३८) या साहसी पठाणाने सिरोंज, टोंक आणि पिराव हे परगणे जिंकून टोंक संस्थानची स्थापना केली. अमीरखान हा अफगाणिस्तानातील अफगाण वंशीय पठाण. मुहंमदशाहच्या कारकीर्दीत त्याचे आजोबा तालेहखान प्रथम हिंदुस्थानात आले आणि त्यांनी रोहिल्यांच्या सैन्यात नोकरी धरली. त्याचा मुलगा हयातखान याने मोरादाबादमध्ये संपत्ती मिळविली. यानंतर अमीरखानाने होळकरांशी संधान बांधून टोंकची स्थापना केली. ब्रिटिशांनी त्याच्या वाढत्या सत्तेस पायबंद घालण्याकरिता टोंकला संमती दिली व त्याची फौज कमी करावयास लावली. मात्र ४० तोफा ठेवण्यास परवानगी दिली. ब्रिटिशांनी त्यास रामपुर किल्ला, अलीगढ हे प्रदेश तीन लाखांस देऊन मांडलिक केले. १८३४ मध्ये अमीरखानाच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा वझीर मुहम्मुदखान गादीवर आला. त्याने १८५७च्या उठावात ब्रिटिशांना मदत केली आणि तात्या टोपेच्या फौजेचा पराभव केला. तेव्हा ब्रिटिशांनी त्यास मुसलमान कायद्यानुसार दत्तक घेण्याची सनद दिली. तो १८६४ मध्ये मृत्यू पावला आणि त्याचा मुलगा नबाब मुहम्मद अलीखान गादीवर आला. त्याच्या जुलमी राजवटीनंतर त्याला पदच्युत करण्यात आले (१८६७). तीन वर्षे एजन्सी कौन्सिलच्या मदतीने रेसिडेंट कारभार पहात असे. त्यानंतर मुहम्मद अलीचा मुलगा मुहम्मद इब्राहीम अली गादीवर आला. याच्या कारकीर्दीत अनेक सुधारणा झाल्या. पहिल्या महायुद्धात याने ब्रिटिशांना मदत केली. जुनी जमीनदारीची वसुलीपद्धत रद्द करण्यात आली. नबाबाला न्यायदानाचे पूर्ण अधिकार होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात आरोग्य, शिक्षण, डाक-तार, पक्क्या सडका, रेल्वे, वनरक्षण, महसुलव्यवस्था इत्यादींत सुधारणा झाली. त्यामुळे संस्थानला अधिक कर्ज झाले.

एकूण राज्यव्यवस्थेत रेसिडेंटचा बराच हात असे. चवरशाही व मुहम्मदखानी नाणी प्रचारात होती. संस्थानात ८२ टक्के प्रजा हिंदू व १५ टक्के सुन्नी मुसलमानी होती. संस्थानात शिक्षण मोफत होते. १९४८ मध्ये संस्थान राजस्थान संघात विलीन झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

टोका : (सोंडा). कोलिऑप्टेरा गणाच्या कुर्कुलिऑनिडी कुलातील हे कीटक असून त्यांच्या तांदळातील टोका (*सायटोफायलस ओरिझा*) व धान्यातील सोंडा (*सायटोफायलस ग्रेनेरियस*) या दोन जाती साठविलेल्या धान्यांचे नुकसान करतात. ते मूळचे भारतातील असावेत व त्यांचा प्रसार जगभर सर्वत्र झालेला आहे. ते धान्याची गोदामे, कणग्या, जहाजे अशा ठिकाणी व धान्य बराच काळ हलविले जात नाही अशा ठिकाणी आढळतात. प्रौढ टोका ४-५ मिमी. लांब असून तांबूस तपकिरी, गर्द तपकिरी किंवा जवळजवळ काळ्या रंगाचा असतो. त्याच्या डोक्याच्या भागाचे सोंडेमध्ये रूपांतर झालेले असते. पंखांवर चार फिकट तांबूस किंवा पिवळसर ठिपके असतात. तो उडू शकतो. त्याच्या अळ्या लहान, पांढऱ्या आणि पंखहीन असतात व त्यांचे डोके पिवळे तपकिरी असते.

मादी आपल्या सोंडेने धान्याला लहान, गोल भोक पाडते आणि त्यात एक गोल, पांढरे सु. ०·७×०·३ मिमी. आकारमानाचे अंडे घालते व बुळबुळीत पदार्थाने भोक बंद करते. मादी आयुष्यात २५०–४०० अंडी घालते. उन्हाळ्यात सु. चार दिवसांनी व हिवाळ्यात ६–९ दिवसांनी अंडी फुटून त्यांतून अळ्या बाहेर पडतात. अळ्या धान्याला भोके पाडून आतच राहतात व त्यातील पिष्टमय भाग खाऊन दाणे पोकळ करतात. अळी अवस्था १९–३४ दिवस टिकते. कोषावस्था साधारणतः सहा दिवसांची असते; पण कधीकधी वीस



टोका : (अ) तांदळातील टोका, (आ) धान्यातील सोंडा.

दिवसांचीही असते. प्रौढ कीटक सरासरीने २–५ महिने जगतो. हिवाळ्यापेक्षा उन्हाळ्यात त्याचे जीवनचक्र अल्प मुदतीचे असते. प्रौढ कीटक अन्नाशिवाय दोन किंवा तीन आठवडे, कधीकधी सात किंवा आठ महिने व क्वचित दोन वर्षांपेक्षा जास्त काळ जगू शकतात.

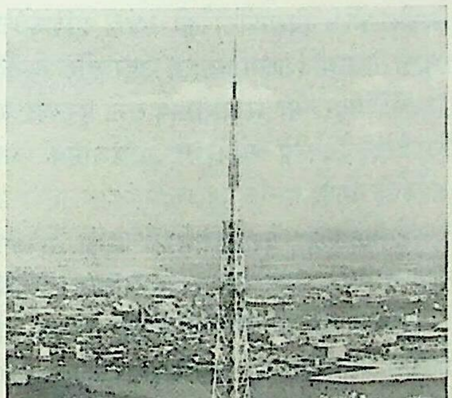
धान्यातील सोंड्याचे जीवनचक्र व सामान्य सवयी तांदळातील टोक्यासारख्या असतात, परंतु तो तांदळातील टोक्यापेक्षा मोठा आणि एकसारख्या तपकिरी रंगाचा असतो. त्याला उडता येत नाही कारण त्याचे पंख एकजीव झालेले असतात.

टोके व त्यांच्या अळ्या गहू, तांदूळ, ज्वारी, बाजरी, मका, बार्ली, ओट यांसारख्या धान्यावर तसेच शेवया, पापड, कुरड्या यांसारख्या पदार्थांवर आपली उपजीविका करतात. त्यामुळे धान्य खाण्यास अयोग्य होते, तसेच ते बी म्हणून वापरण्यास योग्य ठरत नाही. प्रौढांपेक्षा अळ्या जास्त नुकसान करतात. यांच्या नियंत्रणासाठी इडीसीटी, मिथिल ब्रोमाइड, ॲल्युमिनियम फॉस्फाइड यांसारख्या धूम्रकारी रसायनांचा वापर करतात.

जमदाडे, ज. वि.

टोकिओ : जपानची राजधानी व लोकसंख्येने जगातील सर्वांत मोठे शहर. हे होन्शू बेटावर टोकिओ उपसागराच्या उत्तर व पश्चिम भागात असून त्याची लोकसंख्या ८५,८३,००० (मार्च १९७३) व १,१६,७०,००० (ऑक्टो. १९७५) आहे. टोकिओ व बृहत् टोकिओ असे याचे दोन भाग असून २,१४१ चौ. किमी. क्षेत्रफळाच्या बृहत् टोकिओत २३ विभाग, ९ औद्योगिक वसाहती, २५ उपनगरे, १४ खेडी व प्रशांत महासागरातील काही बेटांचा अंतर्भाव होतो. जपानच्या एकूण लोकसंख्येपैकी सु. १/१० नागरिक टोकिओ-निवासी असल्याने जपानी जीवनाच्या अंगोपांगाचे लघुरूप टोकिओत पहावयास मिळते.

वरवर पाहता टोकिओ एखाद्या अमेरिकन शहरासारखे दिसते. अतिरुंद स्वच्छ रस्ते, निरनिराळ्या शासकीय व व्यापारी कंपन्यांच्या प्रचंड इमारती, मोठमोठे कारखाने, भव्य नाट्यगृहे, विश्रांतिगृहे, पदार्थ-संग्रहालये व उद्याने सर्वत्र दिसतात. प्रवासी आणि माल-मोटारींचा सुळसुळाट, भुयारी आणि जमिनी-वरील लोहमार्गांचे जाळे, गिऱ्हाइकांनी गजबजलेली मोठमोठी दुकाने, टोकिओ-भ्रमणास निघालेल्या हौशी प्रवाशांचे लहानमोठे गट इ. शहरी धावपळीच्या सर्वपरिचित विविध दृश्यांवरून येथील गतिमान जीवनाची सहज कल्पना येते. अमेरिकेसारख्या गगनचुंबी उत्तुंग इमारती मात्र येथे दिसत नाहीत; कारण कायद्यानुसार दहा मजल्यांपेक्षा उंच इमारती बांधता येत नाहीत. तथापि १९६० नंतर पाचपेक्षा उंच इमारतींस परवानगी मिळाली. कासुमिगासेकी इमारत



दूरचित्रवाणीचा टोकिओ टॉवर

१४७ मी. उंच असून १९७१ मध्ये टोकिओत चाळीस मजली तीन इमारती होत्या. मात्र टोकिओचे अमेरिकन शहरांशी साम्य केवळ दिखाऊ आहे, हे सर्वत्र दिसणारी शिंतो-पंथीय व बौद्ध मंदिरे, इतस्ततः फिरणारे रंगीबेरंगी पोशाखातील जपानी स्त्री-पुरुष या सर्वत्र विखुरलेल्या जपानी जीवनवैशिष्ट्यांवरून सहज दिसून येते.

या अतिप्रचंड शहराला कोणी सुंदर म्हणत नाही; पॅरिस, बँकॉक, क्योटो इ. सौंदर्य-नगरींशी टोकिओ स्पर्धा करू शकत नाही. येथील हवामान मोसमी प्रकारचे असून उन्हाळ्यात अतिशय उकाड्याचे (२६·४° से.) व हिवाळ्यात गारठून टाकणारे (३·७° से.) असते. वार्षिक सरासरी तपमान १४·७° से. असते. उष्मा किंवा गारठा नसेल तेव्हा येथे पावसाची पिरपिर चालू असते. वार्षिक सरासरी पाऊस १५६·३ सेंमी. असतो. पावसाळ्यात येथे दर वर्षी दोनतीन तुफाने होतात. जानेवारी ते मार्चपर्यंत अनेक वेळा हिमवर्षाव होतो. येथील वस्ती अतिशय दाट आहे. येथे काडीमात्र शांतता लाभत नाही. राहणीही अत्यंत महागडी आहे.

टोकिओ वसलेल्या एडो खेड्याच्या परिसराचा उल्लेख बाराव्या शतकाच्या उत्तरार्धातील कागदपत्रांत सापडत असला, तरी टोकिओची स्थापना होऊन ५१० वर्षेच झाली आहेत. १ एप्रिल १४५७ रोजी ओटा डोकान नावाच्या एका सेनापतीने एडो नावाचा किल्ला येथे सुमीद नदीमुखाजवळ बांधला. सतराव्या शतकाच्या सुरुवातीस ईयाशू टोकुगावा नावाच्या शोगुणाने येथे आपले मुख्य ठाणे ठेवल्यापासून याचा झपाट्याने विकास झाला आणि टोकुगावा कुटुंबाकडेच जपानचे शासन आल्याने क्योटोला अधिकृत राजधानी राहिली, तरी टोकिओच्या विकासात खंड पडला नाही. १८६८ मध्ये सम्राट मुटशुहिटो या मेजीवंशी राजाने एडोला राजधानी आणून त्याला टोकिओ म्हणजे पूर्वीची राजधानी असे नाव दिले. गेल्या शंभर वर्षांत टोकिओने जपानच्या जीवनातील अनेक भल्याबुऱ्या प्रसंगांना तोंड दिले आहे. १९२३ चा भूकंप व तज्जन्य अग्निप्रलय यांत टोकिओचे सु. एक लाख नागरिक मृत्युमुखी पडले व शहराच्या कित्येक पेठा उद्‌ध्वस्त झाल्या. त्यानंतरच्या पिढीने शहर पुन्हा दिमाखाने उभे केले; पण दुसऱ्या महायुद्धातील बॉंब-हल्ल्याने शहराचा २५२ चौ. किमी. भाग उद्‌ध्वस्त झाला व २,५०,००० नागरिक दगावले किंवा बेपत्ता झाले. एकंदर आठ लक्ष इमारती उद्‌ध्वस्त होऊन शहराला अवकळा आली; पण युद्धानंतर टोकिओच्या पुनर्बांधणीचा कार्यक्रम झपाट्याने कार्यान्वित झाला व आज टोकिओची गणना जगातील अद्ययावत शहरांत होत आहे.

झपाट्याने विस्तारणाऱ्या शहराच्या विकासाला निश्चित दिशा लागावी म्हणून जुन्या शहराच्या भोवती ५० किमी. क्षेत्रात एक विस्तीर्ण वर्तुळ कल्पून, टोकिओ स्थानकाभोवतालचा १५ किमी. पट्टा, त्याच्या बाहेर १० किमी. रुंद हिरवा पट्टा आणि त्याच्या सभोवार २०-२५ किमी.चे विस्तीर्ण क्षेत्र असे तीन भाग करण्यात आले. पहिल्यातील बांधकामासंबंधी कडक नियम असून, भूकंपात टिकून राहतील अशी घरे बांधण्याकडे लक्ष दिले आहे. सु. ७५% घरांच्या बांधकामात लाकूड वापरले जाते; परंतु पोलाद आणि काँक्रीट यांचा अधिकाधिक उपयोग होत आहे. हिरव्या पट्ट्यात शेती, बागबगीचे, उद्याने असून यातील ग्रामीण वातावरण आकर्षक वाटते. याच्या बाहेरील पट्टा नव्या औद्योगिक वसाहतींच्या विस्तारासाठी राखून ठेवला आहे. बृहत् टोकिओची जास्तीतजास्त १,१६,००,००० लोकसंख्या सामावली जावी म्हणून वरील योजना कार्यान्वित झाली, पण १९७० मध्येच १,१४,०८,००० लोकसंख्या झाल्याने शहरविकासाच्या नव्या योजनांचा विचार सुरू आहे.

टोकिओला आंतरराष्ट्रीय शहर म्हणणेही योग्य होईल. येथील हानेडा विमानतळावर रोजी ३००–३५० विमानांची आणि वर्षाकाठी

सु. ६,००,००० प्रवाशांची जा-ये चालते. त्यांपैकी फार तर पंचवीस टक्के जपानी असतात. हा विमानतळ रडारसारख्या अत्याधुनिक यंत्रांनी सुसज्ज असून अलीकडे समुद्र हटवून त्याचा विस्तार करण्यात आला असून त्याने ३५,३४,००० चौ. मी. क्षेत्र व्यापले आहे. हा विमानतळ लवकरच अपुरा पडेल म्हणून याहीपेक्षा दुसरा मोठा विमानतळ बांधण्याच्या योजना कार्यान्वित होत आहेत.

टोकिओचे लोहमार्ग-स्थानकही सदा गजबजलेले असते. पहाटे ४–१५ पासून रात्री १२–४५ पर्यंत येथे गाड्यांची ये-जा चालू असते व दिवसाकाठी सु. ८,४०,००० प्रवासी ये-जा करतात. पूर्वीच्या लोहमार्गात टोकाईडो मार्गाची १९६४ मध्ये भर पडली असून टोकिओ ते ओसाका ५५६ किमी. अंतर केवळ चार तासांत तोडणाऱ्या गाड्या ह्या मार्गावर धावतात.

टोकिओचे बंदर कृत्रिम असून ते १९०६ मध्ये बांधण्यात आले. पण त्याची फार झपाट्याने वाढ होऊन वर्षाकाठी सु. १०,००० आगबोटींतून ७७·८ कोटी डॉ. किंमतीच्या मालाची आयात-निर्यात येथून होते. बंदर अपुरे पडू लागल्याने १९६१ मध्ये याच्या विकासाची दरवार्षिक योजना कार्यान्वित झाली. जपानच्या आयात-निर्यातीसाठी मुख्यतः जवळच्या योकोहामा बंदराचा उपयोग होतो. यावरूनही शहराच्या प्रचंड व्यवहारांची कल्पना येऊ शकते.

मरुनौची विभाग म्हणजे टोकिओच्या बँका, विमा, व्यापार, शासनाच्या व्यवहारांचे केंद्रच. १८८८ मध्ये एका विस्तीर्ण दलदलीच्या मैदानावर ह्या विभागाच्या आखणीस सुरुवात झाली. आज हा जपानचा सर्वांत छानछोकी (फॅशनेबल) विभाग असून त्यात डाय इची, क्योवा, मित्सुबिशी इ. प्रमुख जपानी बँका, अनेक परदेशी बँकांच्या शाखा, आशाई, मायनिची, निहोंनकीझाई वगैरे वृत्तपत्रीय छापखाने व त्यांच्या कचेऱ्या, जपानचे आकाशवाणी व दूरचित्रवाणी केंद्र इ. आहेत. मरुनौची विभागात कायम राहणारे नागरिक थोडे. दिवसा येथे दर चौ. किमी. १,९९,००० तर रात्री केवळ ५०,००० माणसे या विभागात असतात.

मरुनौचीच्या पश्चिमेस जपानच्या राजकुटुंबाचे प्रासाद आहेत. प्रचंड खंदकांनी वेष्टित असलेला शेकडो चौ. किमी. व्यापणारा हा भाग दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी लोकांना गूढ वाटे. तेव्हा प्रत्यक्ष देवच मानला गेलेला सम्राट व त्याचे कुटुंबीय या विभागात रहात. युद्धोत्तर काळात ह्यातील गूढपणा नष्ट झाला असून जपानचा राजवंश लोकांना आता दूरचा वाटत नाही. याच्या जवळच शहराच्या पश्चिम भागात व मध्य व्यापारी भागात परराष्ट्रीय कचेऱ्या व आंतरराष्ट्रीय संस्था आहेत.

टोकिओ टॉवर हे शहराचे एक नवे भूषण आहे. हा ३३३ मी. म्हणजे पॅरिसच्या आयफेल टॉवरपेक्षा २९ मी. उंच आहे. ह्या टॉवरवर जपानचे आकाशवाणी केंद्र व दूरचित्रवाणी केंद्र आहे. जपानी स्थापत्यविशारदांच्या तंत्रज्ञानाचा उच्च दर्जा ह्याच्या रचनेवरून सहज दिसतो.

टोकिओ शहरात शेकडो उपवने व टोकिओ नॅशनल म्युझियम, नॅशनल म्युझियम ऑफ मॉडर्न आर्ट, मेट्रपॉलिटन फाइन आर्ट गॅलरी, नॅशनल सायन्स म्युझियमसारखी अनेक प्रसिद्ध संग्रहालये आहेत. उपवनांत एनो व टामा विख्यात असून एनोत जपानमधील सर्वांत मोठे प्राणिसंग्रहालय आहे. बृहत् टोकिओत वन्यपशू आढळत नाहीत. डोंगराळ भागात रानडुकरे, खोकड, माकडे इ. आहेत. पक्षी मात्र विपुल आहेत. कबुतरे, चिमण्या, कावळे, गल, बदके, इग्रेट, स्कायलार्क वगैरे आहेत. काही स्थलांतरी पक्षीही येतात. सखल भागातील पाणी औद्योगिक प्रदूषणामुळे माशांना अपायकारक ठरले आहे.

टोकिओचे आरक्षक दल व अग्निशामक दल विश्वविख्यात आहेत. दोन्ही दलांत प्रशिक्षित कामगारांचा भरणा असून नेहमी होणारे भूकंप व तज्जन्य अग्निप्रलयांमुळे दोन्ही अत्यंत कार्यक्षम ठेवण्याची विशेष दक्षता घेतली जाते.

टोकिओ हे जपानचे प्रसिद्ध औद्योगिक शहरही आहे. पोलाद, जहाजबांधणी, रेल्वेचे मालवाहू व प्रवासी डबे यांसारखी अवजड कारखानदारी येथे बरीच असली, तरी हलक्या व मध्यम आकारांच्या कारखान्यांचे टोकिओ हे आगरच आहे. अचूक यंत्रसाधने, दृष्टिविषयक उपकरणे, वैद्यकीय उपकरणे, विजेची लहान-मोठी यंत्रे, कापडचोपड, रबरी वस्तू, दुचाक्या, शिवणयंत्रे, खेळणी, खाद्यपदार्थ असे विविध उत्पादन येथील कारखान्यांत होते. मात्र औद्योगिकीकरणामुळे प्रदूषणाची मोठी समस्या उभी राहिली आहे. पूर्वी जेथून फूजीयामा स्वच्छ दिसत असे, तेथून आता ते कारखाने बंद असतील आणि वाऱ्याने धूर व धुके वाहून नेले तरच दिसू शकतो. टोकिओला टोने, किनू, कात्सुरा, शिनानो व अझुसा नद्यांपासून जलविद्युत्, दोन औष्णिक व दोन आण्विक केंद्रांपासून मिळणारी वीज पुरविली जाते. टामा, एडो व इतर नद्यांचे पाणी पुरविले जाते.

शेती व मच्छीमारी हेही टोकिओचे महत्त्वाचे उद्योग आहेत. खाद्यनीय समुद्रतृण, उथळ पाण्यातील कालव, गोड्या पाण्यातील ट्राउट, कार्प इ. मासे, तसेच खोल समुद्रात सापडणारे मासे ह्या जपानच्या मत्स्योद्योगाच्या मुख्य शाखा असून वर्षाकाठी ३,७५,००० टनांचे केवळ कालवांचेच उत्पादन होते.

टोकिओतील ३,४६,००० नागरिक शेती करतात. यांची संख्या कमी वाटली, तरी शहराला ताज्या भाज्यांचा संपूर्ण पुरवठा ते करतात. लहान प्रमाणावर दुग्धोद्योगही टोकिओत चालतो.

खाद्यपदार्थांचा क्रयविक्रय टोकिओ शासनामार्फत चालतो. त्यासाठी ३३ घाऊक व ३५,००० किरकोळ दुकाने आहेत. शहर-शासनाचा खाटिकखानाही आहे. पण अलीकडे सामिष आहाराची आवड वाढल्याने ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड आदी देशांतून मांस आयात करावे लागते.

टोकिओ हे जपानचे प्रमुख सांस्कृतिक व शैक्षणिक केंद्र आहे. जपानमधील ४६५ विद्यापीठांपैकी १४६ टोकिओला असून त्यांत सु. अडीच लाख विद्यार्थी शिक्षण घेतात. शहरातील दाटीमुळे कित्येक विद्यापीठांची उपकेंद्रे शहराच्या मध्यभागापासून दूरच्या भागांत उघडण्यात आली आहेत. वैद्यकीय सोयी व सार्वजनिक आरोग्य पाश्चात्त्य शहरांच्या तोडीचे आहे.

टोकिओच्या प्रशासनासाठी एक राज्यपाल, कार्यकारी आयोग, त्याची विविध मंडळे व १२० सभासदांचे विधिमंडळ आहे. राज्यपालाची निवडणूक दर चार वर्षांनी होते. याच्या निवडणुकीसाठी वीस वर्षांवरील नागरिकांना मताधिकार असून तीस वर्षांखालील नागरिक राज्यपालपदाला पात्र समजला जात नाही. विधिमंडळसदस्याचे वय पंचवीसपेक्षा कमी नसते. त्यांचीही निवडणूक दर चार वर्षांनी होते. निवडून आलेले सभासद आपल्यांतून अध्यक्ष व उपाध्यक्षांची निवड करतात. विधिमंडळाच्या बैठका वर्षातून चारदा होतात. निवडणुका, तपासणी, शिक्षण, सार्वजनिक सुरक्षितता, नगरसेवा इ. कामे कार्यकारी आयोगामार्फत चालतात.

ओक, द. ह.

टोकिओ विद्यापीठ : जपानमधील पहिले राष्ट्रीय विद्यापीठ. त्याची स्थापना १८७७ मध्ये टोकिओ येथे झाली. त्यात काही जुन्या व काही नव्या शैक्षणिक संस्थांचे एकत्रीकरण करण्यात आले. त्याचा परिसर सु. ६० हे. आहे. १८७७ मध्ये या विद्यापीठात दोन महाविद्यालये व विधी, भौतिकविज्ञाने आणि वैद्यक यांच्या विद्याशाखा उघडण्यात आल्या. त्यांत पुढे अभियांत्रिकी (१८८६), कृषी (१८९०), अर्थशास्त्र (१९१९), शिक्षणशास्त्र (१९४९) आणि औषधिविज्ञान (१९५८) या विद्याशाखांची वाढ करण्यात आली.

विद्यापीठाचे माध्यम इंग्रजी असून विद्यार्थ्यांना प्रवेशाकरिता इंग्रजी वा कोणतीही एक परकीय भाषा अवगत असावी, अशी अट आहे. प्रत्येक महाविद्यालयाचा चालक व एक प्राध्यापक असे मिळून विद्यापीठाचे संचालक मंडळ बनते. विद्यापीठाशी विश्वकिरण, भूकंप, इतिहासलेखन-पद्धती, अणुकेंद्रीय अभ्यास, घनावस्था भौतिकी, अनुप्रयुक्त जीवशास्त्र, औद्योगिक विज्ञान, वृत्तपत्र व्यवसाय, वैद्यक, प्राच्यविद्या, समाजशास्त्र, अवकाश व वैमानिकी विज्ञान आणि महासागरीय संशोधन या विषयांवर लेखन व संशोधन करणाऱ्या संस्था संलग्न आहेत. १८८७ साली विद्यापीठाच्या प्रमुख ग्रंथालयाची स्थापना झाली. ग्रंथालयात ३३,००,२४६ ग्रंथ (१९७३) व विद्यापीठात ३,५५८ प्राध्यापक आणि १५,८०८ विद्यार्थी होते (१९७३).

संकपाळ, ज. बा.

टोगो : पश्चिम आफ्रिकेच्या गिनीच्या आखातावरील एक स्वतंत्र सार्वभौम प्रजासत्ताक. क्षेत्रफळ ५६,७८५ चौ. किमी. लोकसंख्या १९,५५,९१६ (१९७०). विस्तार ६° १०′ ते ११°५′उ. आणि १°७५′ पू. ते ०°२५′ प. यांदरम्यान आहे. ह्याची उत्तर दक्षिण लांबी ५१२ किमी. असून जास्तीत जास्त रुंदी मध्यभागी १४४ किमी. आहे. ह्याच्या उत्तरेस अपर व्होल्टा, पूर्वेस दाहोमी व पश्चिमेस घाना हे देश असून दक्षिणेस गिनीचे आखात आहे. समुद्रकिनारा फक्त १४४ किमी. आहे.

भूवर्णन : टोगोच्या मध्यभागी घानातील आक्वापीम टेकड्यांपासून दाहोमीतील आटाकोरा डोंगरापर्यंत गेलेली शेन डू टोगो ही सरासरी ७०० मी. उंचीची डोंगररांग नैर्ऋत्य ईशान्य गेलेली आहे. तिचे सर्वोच्च शिखर पिक बौमान ९८६ मी. उंचीचे आहे. ह्या टेकड्यांच्या उत्तरेला आणि पश्चिमेला व्होल्टाची ओटी ही उपनदी वाहते. ती काही अंतरापर्यंत टोगो व घाना यांमधील सीमा आहे. तिला पूर्वेकडून कारा, मो इ. उपनद्या मिळतात.

ओटी नदीच्या उत्तरेस ओटी वालुकाश्म पठार हा सॅव्हाना गवताळ प्रदेश आहे. अगदी वायव्येस ग्रॅनाइट आणि नीस यांचा अधिक उंच प्रदेश असून तेथेच दापांगो क्लिफ्स हा वैशिष्ट्यपूर्ण प्रदेश आहे. मध्यवर्ती टेकड्यांच्या दक्षिणेस सु. ४३० मी. उंचीचा पठारी प्रदेश असून त्यावरून मोनो व तिच्या उपनद्या–आनीए व ओगू आणि हाहो, सीओ–वाहतात. या पठाराच्या नैर्ऋत्येस सु. ३० किमी. रुंदीचा व सरासरी ६० ते ९० मी. उंचीचा वाची पठार हा जांभ्या दगडाचा प्रदेश आहे. त्याला लागून चिंचोळी किनारपट्टी असून ती पुळणी व खारकच्छयुक्त आहे. या अंतर्गत खारकच्छांपैकी लेक टोगो हे सर्वांत मोठे आहे. ही खारकच्छे पूर्वीच्या नद्यांच्या खाड्या असाव्यात.

हवामान : टोगो हा देश उष्ण कटिबंधीय हवामानाच्या प्रदेशात येतो. तेथे दक्षिणेकडे एप्रिल ते जुलै आणि ऑक्टोबर ते नोव्हेंबर असा दोन वेळा पाऊस पडतो. किनारी प्रदेशात सर्वांत कमी ६० ते ९० सेंमी. पाऊस पडतो. किनाऱ्यापासून सु. १०५ किमी. आत पालीमे विभागात सर्वांत जास्त ११२ सेंमी. पाऊस पडतो. उत्तरेकडे पाऊस एकदाच एप्रिल ते जुलै सु. ७२ सेंमी. पडतो. बाकीच्या काळात उष्ण, कोरडे, धूलियुक्त हरमॅटन वारे प्रभावी असतात. येथील सरासरी तपमान २६° से. असते. ऑगस्टमध्ये डोंगराळ भागात सर्वांत कमी २०° से. तपमान असते, तर उत्तरेकडे मार्च-एप्रिलमध्ये सर्वांत जास्त ३३° से. तपमान असते. सापेक्ष आर्द्रतेचे सरासरी प्रमाण उत्तरेस ४९% पर्यंत असते, तर दक्षिणेस ते ९५% पर्यंत वाढत जाते.

वनस्पती : पूर्वी ह्या प्रदेशात घनदाट उष्ण कटिबंधीय अरण्ये होती. आता नद्यांच्या खोऱ्यांत व नैर्ऋत्येकडील जास्त पावसाच्या भागात ही अरण्ये आढळतात. दाट अरण्यांचे काही प्रदेश मध्यवर्ती डोंगराळ भागातही आहेत. इतर ठिकाणी येथील नैसर्गिक वनस्पती सॅव्हाना प्रकारची आहेत. पावसाळयात प्रदेश हिरवागार होतो, तर उन्हाळ्यात लहानलहान झुडपे व गवताशिवाय काही दिसत नाही. दक्षिणेकडील पठारी प्रदेशात गोरखचिंचेसारखे मोठे वृक्ष आढळतात. अरण्यांतून कठीण लाकूड, डिंक व पामची उत्पन्ने मिळतात. बहुतेक जमीन शेतीच्या दृष्टीने निकृष्ट आहे. समुद्रकिनाऱ्याकडे जाड गवताचा पट्टा आढळतो. खारकच्छांच्या दलदलींच्या भागात लव्हाळे व खारफुटी (मॅनग्रोव्ह-कच्छ वनस्पती) यांची दाटी झालेली दिसते.

अरण्यांबरोबर वन्य श्वापदांची संख्याही कमी झाली आहे. उत्तरेकडे अजूनही हत्ती, सिंह, चित्ते दृष्टीस पडतात. तसेच हिप्पोपोटॅमस व मगरी ह्या नद्यांजवळ बऱ्याच आढळतात. सर्वसामान्यपणे सर्व भागात सर्व प्रकारची माकडे आढळतात. किनाऱ्याजवळील दलदलीच्या प्रदेशामध्ये विविध प्रकारच्या सापांची व सरड्यांची संख्या भरपूर आहे. सान्साने-मांगोजवळच्या चानागा अभयारण्यात रानरेडे, गाढवे, चार सुळ्यांचे रानडुक्कर, हरिण, मृग इत्यादींचे कळप आढळतात. पक्षी व कीटक विपुल आहेत. किनाऱ्याजवळ मॅकेरल, बास, सीब्रीम, रेडस्नॅपर, ट्रिगरफिश, डोरॅडो, रे, सोल इ. मासे सापडतात. शेवंडे व कोळंबी हे कवचधारी आढळतात.

इतिहास : बाराव्या ते चौदाव्या शतकांमध्ये नायजरच्या खोऱ्यातून इव लोक टोगोलँडमध्ये आले असावेत. सध्या टोगोत व जवळच्या घाना प्रदेशात ह्या लोकांची संख्या जास्त आहे. पंधराव्या ते सोळाव्या शतकांत पोर्तुगीज लोक आले व त्यांनी येथे गुलामांचा व्यापार सुरू केला. गुलामांच्या साहाय्याने त्यांनी किनाऱ्याजवळच्या प्रदेशात नारळ, मका इत्यादींचे पीक काढण्यास सुरुवात केली. ते ह्या पिकांचा उपयोग आपल्या बोटींवरील खलाशांसाठी करीत असत. त्यानंतर १६२६ मध्ये फ्रेंच आले व त्यांनी ग्रँड पोपो व पेटिट पोपो येथे ठाणे मांडले; पण त्यांना तीव्र विरोध झाला. १७८७ मध्ये याची पुनरावृत्ती झाली. मग त्यांनी पॉर्टो सेगूरो येथे १८६५ ते १८८३ पर्यंत व्यापार केला. १८५६ मध्ये जर्मन लोकही ग्रँड पोपो येथे आले. १८८० नंतर त्यांनी बराच प्रदेश आपल्या ताब्यात घेतला. ५ जुलै १८८९ रोजी टोगोगावच्या प्रमुखाशी डॉ. गुस्टाव्ह नाख्टिगल याने तह करून समुद्र-किनाऱ्यावरील भाग घेतला. जर्मनांनी आपली राजधानी बागुदा येथे, नंतर झेबे येथे व १८९७ मध्ये लॉमे येथे केली. १८९७ मध्ये इंग्रज व फ्रेंच यांच्याशी त्यांचा सीमेबद्दल वाद व नंतर वाटाघाटी होऊन व्होल्टा नदीच्या उजवीकडील प्रदेश गोल्ड कोस्टच्या ताब्यात आला. यामुळे अडजा, वात्यी इ. लोक तीन देशांत विखुरले गेले. जर्मनांनी उत्तर भागातील देशही आपल्या ताब्यात घेतला व तेथे त्यांनी रस्ते व लोहमार्ग बांधले. आर्थिक व सामाजिक प्रगतीला सुरुवात झाली; पण लवकरच पहिले महायुद्ध पेटले. फ्रेंचांनी व इंग्रजांनी टोगोचा ताबा घेतला. १९२२ मध्ये राष्ट्रसंघाचा महादिष्ट प्रदेश म्हणून हा भाग फ्रेंच व इंग्रज यांजकडे दिला गेला. दुसऱ्या महायुद्धानंतर इंग्रज व फ्रेंच यांचेकडे टोगोलँड संयुक्त राष्ट्रांचा विश्वस्त प्रदेश म्हणून आला. ह्या दोघांनीही टोगोलँडचा भाग आपल्याकडे असावा, अशी संयुक्त राष्ट्रांकडे मागणी केली, तर १९४७ मध्ये एव्ही लोकांना एकाच राज्यात ठेवावे अशी त्यांनी मागणी केली. तसेच टोगोलँड हे एक राष्ट्र करावे अशीही मागणी पुढे आली. हा प्रश्न संयुक्त राष्ट्रांत ९ वर्षेपर्यंत खितपत पडला. याला तद्देशीय लोकांतील दुही हेही एक कारण होते. ९ मे १९५६ रोजी संयुक्त राष्ट्रांच्या देखरेखीखाली ब्रिटिश टोगोलँडमध्ये मतदान घेण्यात आले आणि त्यामध्ये ब्रिटिश टोगोलँडचा प्रदेश स्वतंत्र गोल्ड कोस्टमध्ये समाविष्ट असावा असे ठरले. २८ ऑक्टोबर १९५६ रोजी फ्रेंच टोगोलँड-मध्ये लोकमत अजमावण्यात आले. त्यानुसार टोगोलँड प्रदेश विश्वस्त म्हणून फ्रेंचांकडे जावा असा जनतेने कौल दिला; पण हा निर्णय संयुक्त राष्ट्रांनी मान्य केला नाही. २८ एप्रिल १९५८ रोजी संयुक्त राष्ट्रांच्या

देखरेखीखाली नवीन निवडणुका घेण्यात आल्या. ह्यात राष्ट्रीय संयुक्त संघाचा विजय झाला आणि त्यांनी संपूर्ण स्वातंत्र्याची मागणी केली. टोगो विधिमंडळातील ४८ जागा त्यांनी जिंकल्या आणि त्यांचा नेता सिल्व्हॅनस ऑलिंपो हा पंतप्रधान झाला. १३ ऑक्टोबर १९५८ मध्ये फ्रेंच सरकारने टोगोच्या नेत्याशी वाटाघाटी करून टोगोला संपूर्ण स्वातंत्र्य द्यावे असे ठरविले व २७ एप्रिल १९६० रोजी टोगो हे स्वतंत्र सार्वभौम प्रजासत्ताक अस्तित्वात आले. १३ जानेवारी १९६३ रोजी ऑलिंपोची हत्या झाली आणि निकोलास ग्रुनिट्झ्की सत्तेवर येऊन मेमधील निवडणुकीने तो राष्ट्राध्यक्ष झाला. ३ जानेवारी १९६७ रोजी ले. क. एटिएन्ने इयाडेमा याच्या नेतृत्वाखाली लष्करी क्रांती होऊन संविधान स्थगित आणि विधिसभा बरखास्त झाली. तीन महिन्यांनी इयाडेमा राष्ट्राध्यक्ष झाला. त्याने मुलकी संविधान तयार करण्यासाठी एक समिती केली; परंतु १९६८ मध्ये तिने दिलेला मसुदा पुढे आला नाही. नंतर जनरल इयाडेमाने मुलकी कारभार अनिश्चित काळापर्यंत स्थगित केल्याचे जाहीर केले.

राज्यव्यवस्था : इयाडेमासह सैनिकी व मुलकी बाराजणांचे कारभारी मंडळ असून हुकूमनामे व वटहुकूम यांनी राज्य चालविले जाते. कारभारासाठी टोगोचे मॅरिटाइम (सागरी), प्लॅटो (पठारी), सेंट्रल (मध्य) व सॅव्हानेज असे चार विभाग केलेले असून त्यांवर राष्ट्राध्यक्षाने नेमलेले तपासनीस असतात. प्रत्येक विभागाचे अनेक जिल्हे असून त्यांवर राष्ट्राध्यक्षाने नेमलेले जिल्हाधिकारी असतात. त्यांच्या मदतीला खास मंडळे राष्ट्राध्यक्षाने नेमलेली असतात. आनेचो, आटाक्पामे, लॉमे, पालीमे, सोकोडे व त्सेव्हे येथे लोकांनी निवडलेली म्युनिसिपल कौन्सिले व त्यांनी निवडलेले महापौर आहेत. बासारी येथे लोकांनी निवडलेले म्युनिसिपल कौन्सिल व शासनाने नेमलेला महापौर असतो. १९७५ मध्ये कारभाराची पुनर्रचना होऊन देशाचे एकूण एकोणीस जिल्हे करण्यात आले.

न्याय : स्थानिक व उच्च न्यायालयांकडे न्यायव्यवस्था सोपविलेली आहे. आनेको, लॉमे, आटाक्पामे व सोकोडे येथे प्रमुख न्यायालये व लॉमे येथे उच्च न्यायालय आहे. त्यांशिवाय कामगारी, औद्योगिक व सर्वोच्च न्यायालये लॉमे येथे आहेत.

संरक्षण : १,००० सैनिकांचे एक बटालियन असून २५० नौसैनिक, एक नदीवरील गनबोट व तीन पहारा नौकांवर काम करतात. वायुदलात सहा विमाने व एक हेलिकॉप्टर आहे. टोगो व फ्रान्स यांचा संरक्षण व मदत करार आहे.

आर्थिक स्थिती : शेती हा टोगोच्या अर्थव्यवस्थेचा प्रमुख भाग आहे. शेतीखाली ३८·६% जमीन असून पडीक परंतु लागवडीयोग्य जमीन २३·२% आहे. जंगले ९·५% व कुरणे ३·६% जमीन व्यापतात. शेतजमीन फारशी सुपीक नसल्यामुळे टोगोंना आपल्या शेतीला गुरे पाळणे, कोंबड्या पाळणे, मासेमारी इ. व्यवसायांची जोड द्यावी लागते. तथापि येथील मुख्य व्यवसाय शेतीच आहे. कोको व कॉफी ही येथील महत्त्वाची नगदी पिके आहेत. तसेच ताडतेल, ताडगर, खोबरे, भुईमूग, कापूस, मॅनिऑक ही व्यापारी पिके आहेत. तेलताड, नारळ, कॉफी, कोको, कोला, कसाव्हा, कापूस यांचे मोठे मळे आहेत.

येथील बहुतेक शेती निर्वाह शेती असून शेतीची पद्धतही जुनीच आहे. हवामानातील विविधतेप्रमाणे शेतीच्या उत्पादनातही विविधता आढळते. उत्तरेकडे तपमान जास्त व कोरडा ऋतू मोठा आहे आणि एकाच विशिष्ट काळात पाऊस पडतो; त्यामुळे ह्या ठिकाणी भरडधान्ये, मका, भुईमूग, द्विदलधान्ये, एरंडी इ. पिके होतात. जेथे कालव्याचे पाणी देण्याची व्यवस्था आहे तेथे तांदूळ होतो. ज्या ठिकाणी त्से त्से माश्यांचा संपूर्णपणे बीमोड करता आला, तेथे पशुपालनाचा व्यवसायही चालतो. मध्यभागात पावसाचे प्रमाण जास्त असल्याने रताळी व सुरण, सोनमका इ. पिके होतात. दक्षिणेस डोंगराळ भागांत उंच व दाट जंगले आहेत. ह्या ठिकाणी कोको, कॉफी ही महत्त्वाची पिके होतात. तसेच किनारपट्टीत नारळ, सुपारी, केळी व तांदूळ ही पिके होतात. खतपुरवठा, पाणीपुरवठा, पडजमीन लागवड, हेक्टरी उत्पादन वाढ, नवनवीन पिके इ. उद्दिष्टांसाठी सरकारने अनेक योजना काढल्या आहेत.

सॅव्हानामधील त्से त्से माश्यांचा नाश केल्यापासून टोगो टेकड्यांच्या उत्तरेकडे लहान प्रमाणात गुरे पाळण्याचा व्यवसाय चालतो. बहुतेक गुरे बिनवशिंडाची आहेत. देशातच त्यांचे मांस खपते; निर्यात होत नाही. काही गुरे बाहेर पाठविण्यात येतात. गुराढोरांबरोबरच मेंढ्या, बकऱ्या, डुकरे, घोडे व गाढवे पाळतात. १९७३ मध्ये २,२०,००० गुरे; ६,७१,००० मेंढ्या; ६,२०,००० शेळ्या; २,३५,००० डुकरे; १,००० घोडे; २,००० गाढवे व २०,७६,००० कोंबड्या होत्या.

मासेमारी : १९७१ मध्ये १०,६०० मे. टन मासे पकडण्यात आले. त्यांपैकी ७,६०० मे. टन अटलांटिकमध्ये व ३,००० मे. टन अंतर्गत नद्यासरोवरांतून मिळाले. या व्यवसायात पुष्कळ सुधारणा होण्याजोगी आहे. लॉमे बंदराच्या विकासात यासाठी स्वतंत्र धक्का बांधला जात आहे.

जंगले : टोगोचा ९·५% प्रदेश जंगलांनी व्यापला आहे. ह्या जंगलांतील लाकडांचा उपयोग जळणासाठी करतात. पूर्वी लोहमार्गासाठी जळण म्हणून लाकूड वापरीत असत; पण १९५८ पर्यंत बहुतेक सर्व लोहमार्ग ह्या खनिज तेलावर चालू लागले व लाकूड-कटाई थांबली. १९७० मध्ये ११,२०,००० घ. मी. एवढे लाकूड जळणासाठी वापरले गेले व १,०२,००० घ. मी. लाकूड इमारती आणि इतर कामासाठी वापरण्यात आले.

खनिजे : ह्या देशात भरपूर खनिजे असावीत असा अंदाज आहे. किनाऱ्याजवळ फॉस्फेट आहे, तर ओहिटोजवळ क्रोमियमच्या, बांगोलीजवळ लोखंडाच्या खाणी आहेत. तसेच बॉक्साइट, तेल, युरेनियम, क्रोमाइट, सोने, हिरे, रूटाइल, मँगॅनीज, चिनी माती ही मिळण्याजोगी आहेत. १९५३ मध्ये फॉस्फेट व बॉक्साइटच्या समृद्ध साठ्यांचा शोध लागल्यानंतर खाणींचे शासकीय खाते सुरू झाले व १९६१ पासून खाणी सुरू झाल्या. १९६४ पेक्षा १९६८ मध्ये फॉस्फेटचे उत्पादन दीडपटीहून अधिक झाले. ४०% ते ५५% लोहांश असलेल्या लोहधातुकाचा साठा सु. ५५ कोटी टन आहे. चुनखडीचा साठा २·८ कोटी टन आहे. संगमरवराच्या खाणी चालू आहेत. टोगोमधील नद्या वीजउत्पादनाच्या दृष्टीने विशेष महत्त्वाच्या आहेत. मोनो नदीवर चार धरणे बांधण्यात येत आहेत. देशातील वीजउत्पादनक्षमता २०,७०० किवॉ. असून उत्पादन ५,२६,००,००० किवॉ. ता. होते. व्होल्टा नदीप्रकल्पाची वीज मिळण्याबाबत घानाशी करार झालेला आहे.

उद्योग : टॅपिओका, स्टार्च व ताडतेल गिरण्यांत १९६० पासून कापडगिरणी व आसवनी यांची भर पडली. तथापि टोगोत मोठे उद्योगधंदे अद्याप वाढलेले नाहीत. एक पादत्राणांचा, एक धातूच्या फर्निचरचा व एक संगमरवराचा कारखाना निघाला आहे. स्थानिक लघुउद्योग शेतकी उत्पादनावर आधारलेले आहेत. सूतकताई, कातणे, विणणे, टोपल्या तयार करणे, चटया तयार करणे व मातीची भांडी, काही प्रमाणात लोखंडाच्या वस्तू तयार करणे हे व्यवसाय चालतात. १९६७ साली स्थापन झालेल्या आर्थिक व सामाजिक मंडळावर कामगार संघटनांचे ५, उद्योग व व्यापार प्रतिनिधी ५, शेतीप्रतिनिधी ५, अर्थतज्ञ व समाजशास्त्रज्ञ ५ आणि तंत्रज्ञ ५ असे एकूण २५ प्रतिनिधी असतात.

अर्थ : सीएफ्‌ए फ्रँक हे येथील चलन असून या १ फ्रँकचे १०० सेंटिम होतात. एप्रिल १९७४ मध्ये १,००० सीएफ्‌ए फ्रँक = ४·०७१ अमे. डॉलर किंवा १ डॉलर = २४५·६२५ सीएफ्‌ए फ्रँक होते. १, २, ५,

१० व २५ सीएफ्‌ए फ्रँकची नाणी असून ५, १०, ५०, १००, ५००, १,००० व ५,००० सीएफ्‌ए फ्रँकच्या नोटा असतात. वजनेमापे मेट्रिक पद्धतीची आहेत. बँक टोगोलेज डी डेव्हलपमेंट १९६६ अखेर सुरू झाली. तिचे ६०% भांडवल सरकारी आहे. १९५३ मध्ये बचत बँक सुरू झाली असून १९६५ अखेर तिच्यात २०·३५ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकच्या ठेवी होत्या. टोगोत मध्यवर्ती बँकेशिवाय ५ राष्ट्रीय बँका व ४ परदेशी बँका काम करतात. लॉमे येथे सु. ३० फ्रेंच व ब्रिटिश विमा कंपन्यांच्या शाखा आहेत.

१९७० चा संतुलित अर्थसंकल्प ७,९८,०२,००,००० सीएफ्‌ए फ्रँकचा होता. जमेच्या बाजूस आयात कर २३·२%, उत्पन्नावरील कर १८·६% व निर्यात कर ६·६% होता. खर्चाच्या बाजूस शिक्षण १४%, संरक्षण १०·६%, आरोग्य ८·८%, उद्योगांस उत्तेजन २·७%, सार्वजनिक कर्जावरील व्याज २·४%, सामाजिक सेवा १·९% अशी विभागणी होती. १९७० मध्ये एकूण राष्ट्रीय कर्ज ३,३५,००,००० अमे. डॉलर होते. १९७२ चा संतुलित अर्थसंकल्प १,२३० कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकचा होता. त्यात शिक्षणावर १९२·१७ कोटी, आरोग्य ७९·९५ कोटी, सामाजिक सेवा १४·७६ कोटी आणि संरक्षण ११०·४४ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक खर्च होता.

परदेशी व्यापार : १९७० ची एकूण आयात १७,९२,७९,७७,००० सीएफ्‌ए फ्रँकची होती. त्यात सुती कापड १३·३%, छापील माल ९·६%, यंत्रे ८%, तंबाखू ६·७%, मद्ये ५·१%, लोखंडी सामान ४·७%, खनिज तेल वस्तू ४%, मोटारी ३·६%, विजेची उपकरणे ३·५%, मालमोटारी ३·६% अशी विभागणी होती. ही आयात फ्रान्सकडून २९·५%, ब्रिटन १३·५%, प. जर्मनी ८·१%, नेदर्लंड्स ७·२%, जपान ६%, अमेरिका ५·७%, इटली ३·६%, घाना ३·६% अशी झाली.

१९७० मध्ये एकूण निर्यात १५,१७,६०,१६,००० सीएफ्‌ए फ्रँकची झाली. त्यात कोकोबिया ४१·७%, फॉस्फेट २४·५%, कॉफी १७·५%, ताडगर ४·३%, पिंजलेला कापूस २·१%, भुईमूग १·४% अशी विभागणी होती. ही निर्यात फ्रान्सकडे २८·२%, नेदर्लंड्स २५·९%, प. जर्मनी २०%, बेल्जियम-लक्सेंबर्ग ६·९%, रशिया ५·८%, इटली ४%, जपान २·६% व ब्रिटन २·४% अशी झाली. १९७१, ७२, ७३ मधील आयात अनुक्रमे १,९४५·५; २,१३८·४ व २,१३९·८ कोटींची व निर्यात अनुक्रमे १,३६२·६; १,२६५·९ आणि १,२६४·८ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकची होती.

लॉमे हे महत्त्वाचे व्यापारी केंद्र असून बहुतेक आयात-निर्यात कंपन्या तेथेच आहेत.

कर व जकात : आयकर उत्पन्नाच्या २·५% पासून पुढे वाढत जातो. १४,००० डॉलर करपात्र उत्पन्नावर तो ५०% आहे. दरमहा ४२० डॉलर मिळविणाऱ्या व दोन मुले असलेल्या माणसाला दरमहा १४ डॉलर कर द्यावा लागतो. कंपन्यांवर २५% कर असतो; मात्र फायद्याची पहिली ५ वर्षे करमुक्त असतात. काही व्यवहारांवर १४% कर असतो. आयात जकात सामान्यतः १०% असते. कॉफी, कोको, ताडगर, खोबरे व इतर काही पदार्थ यांवर बाजारभावानुसार निर्यात-जकात आकारली जाते. ती सरासरी १०% होते. सिगारेट व मद्ये यांवर ४०%, छापील कापडावर १०% आणि इतर मालावर १५% जकात पडते.

परदेशी गुंतवणूक : फ्रान्सच्या मदतीखेरीज पूर्वी फारशी परदेशी गुंतवणूक नसे. आता विशेषतः खाणीधंद्यात गुंतवणूक होऊ लागली आहे. फॉस्फेटच्या खाणीत ७५% भांडवल फ्रेंच आहे. संगमरवराच्या खाणीला इटालियन भांडवलाचा पाठिंबा आहे. तेल शोधण्यासाठी अमेरिकेची मदत होत आहे. लॉमेजवळच्या नवीन बंदरासाठी प. जर्मनीने ४७ लक्ष सीएफ्‌ए फ्रँकची मदत दिली आहे. अमेरिका व्यवसाय शिक्षणास, रस्तेबांधणीस आणि आरोग्य सेवांसाठी मदत देत आहे. १९७० मध्ये फ्रेंच सरकारची मदत १५२·७ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँकची झाली व यूरोपियन डेव्हलपमेंट फंडाकडून १९६४ ते १९६९ मध्ये ७६४ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक मिळाले. एफ्. ए. ओ. मासेमारी बोटींसाठी व यू. एन्. डी.पी. मोनो नदीवरील धरणासाठी साहाय्य देत आहे. संयुक्त राष्ट्रांच्या खास निधीतून शिक्षक प्रशिक्षणासाठी ३२ कोटी सीएफ्‌ए फ्रँक मिळाले आहेत. टोगो सरकार परदेशी भांडवलगुंतवणूकीस उत्तेजन देत असून त्यासाठी अनुकूल वातावरण व संरक्षण उपलब्ध करून देत आहे.

योजना : पहिली १९६६–७० पंचवार्षिक योजना सु. ७५% यशस्वी झाली. दुसऱ्या १९७१–७५ योजनेचे लक्ष्य आर्थिक स्वावलंबन हे होते.

वाहतूक व दळणवळण : १९६८ मध्ये ४९९ किमी. मीटरमापी लोहमार्ग होते. लॉमेहून पालीमेपर्यंत कोकोसाठी, आनेचोपर्यंत खोबऱ्यासाठी आणि ब्लीटापर्यंत कापसासाठी असे प्रमुख मार्ग आहेत. आव्हेटा येथे होणाऱ्या सिमेंट कारखान्यासाठी सु. २० किमी.चा मार्ग होत असून क्पेमेपर्यंतचा २६ किमी.चा खासगी लोहमार्ग फॉस्फेटसाठी आहे. १९७१ मध्ये देशात ७,२०५ किमी.च्या सडका असून घाना व दाहोमी यांमधील आंतरराष्ट्रीय किनारीमार्ग, लॉमे ते अपर व्होल्टा-मार्ग व पालीमे, आटाक्पामे, बाङ्गू इ. कॉफी व कोको प्रदेशातील मार्ग हे प्रमुख आहेत. सु. १,६६२ किमी. राष्ट्रीय महामार्ग असून त्यापैकी ७०० किमी. डांबरी आहेत. ५,३५७ किमी. विभागीय मार्ग आहेत. ३७८ किमी. सडका पक्क्या आहेत. ३,५४३ किमी. कच्च्या व वर्गीकृत असून ३,२८४ किमी. खराब आहेत. १९७१ मध्ये देशात ९,६०० प्रवासी मोटारी व ३,००० मालमोटारी होत्या. लॉमे हे टोगोचे मुख्य बंदर असून त्याचे नवीन कृत्रिम बंदर १९६८ पासून सुरू झाले. लॉमेच्या ईशान्येस सु. ३५ किमी.वरील क्पेमे हे बंदर खास फॉस्फेटच्या निर्यातीसाठी आहे. लॉमे येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून आटाक्पामे, सोकोडे, सान्साने-मांग्गो व डापांगो येथे स्थानिक विमानतळ आहेत. लॉमे येथे मुख्य डाकघर असून देशात २४ प्रमुख डाकघरे व इतर अर्धवेळ डाकघरे किंवा डाकवाटप व्यवस्था आहे. १९७० मध्ये देशात ४,५६७ दूरध्वनी असून देशातील प्रमुख शहरी ही सोय आहे. ॲक्राशी व जगातील प्रमुख ठिकाणांशी तारेने किंवा दूरध्वनीने संपर्क साधता येतो. देशात १९७३ मध्ये ४५,००० रेडिओ होते. प्रक्षेपण केंद्रे तीन असून देशात व पश्चिम आफ्रिकेत फ्रेंचमधून आणी काही स्थानिक भाषांतून कार्यक्रम ऐकता येतात. १९७३ मध्ये देशात २ दैनिके व ९ नियतकालिके निघत होती. १९७३ मध्ये दूरचित्रवाणी सुरू झाली असून फ्रेंच आणि देशी भाषांतून संध्याकाळी ७·३० ते ११ पर्यंत कार्यक्रम असतात.

लोक व समाजजीवन : १९७० च्या १९,५५,९१६ लोकसंख्येची दर चौ. किमी. घनता ३४·४६, नागरी लोकसंख्या १३·३% आणि ग्रामीण ६६·७% होती. पुरुष ४८·१% व स्त्रिया ५१·९% होत्या. १९६५ ते १९७० जननप्रमाण हजारी ५०·९, मृत्युप्रमाण २५·५, लोकसंख्यावाढ हजारी २५·४ होती. सरासरी आयुर्मर्यादा ३८·५ वर्षे होती. १९७० मध्ये साक्षरता १०·५% होती. दक्षिणेस लोकसंख्या दाट असून उत्तरेस सर्वांत विरळ आहे. लॉमे [लोकसंख्या २,००,१०० (१९७१)] राजधानी असून इतर शहरे म्हणजे आनेचो, आटाक्पामे, सान्साने-मांग्गो, डापांगो, सोकोडे, पालीमे, त्सेव्हये, बासारी ही होत. १९७३ चा लोकसंख्येचा अंदाज २१,११,००० आहे.

टोगोमध्ये एकाच विशिष्ट जमातीचे लोक नाहीत, तसेच एकच अशी भाषाही नाही. येथे सु. तीस वांशिक गटांचे लोक आहेत. १९५८ ते १९६० मध्ये त्यांपैकी एव्ही लोकसंख्येच्या २०·८%, काब्रे

१३·९%, वात्यी ११·९%, नाउडेबा ६%, मिना ५·८%, कोटोकोली ५·१%, मोबा ५·१% व इतर ३१·७% होते. बरेच लोक पश्चिम आफ्रिकेच्या इतर भागांतून आलेले आहेत. टोगोतील मूळचे लोक उत्तर व नैर्ऋत्य भागांत राहतात. एव्ही हे बहुसंख्य असून ते चौदाव्या ते सोळाव्या शतकांत नायजेरियातून आले. आक्पोसो, आडेले, आहलो मध्य टोगोत राहतात. डागोंबा, चाकोसी, आन्याना, केपेले हे घाना व आयव्हरी कोस्टमधून आलेले आहेत. टेम, मुर्मा, मॉसी हे अपर व्होल्टातून आले. या बहुतेक जमाती निग्रोवंशीय असून टोगोच्या मध्य व दक्षिण भागात आहेत. उत्तरेकडे हेमेटिक वंशाचे सुदानकडून आलेले लोक आहेत. किनारी भागातील लोकांची घरे चौकोनी, दुपाखी, गवती छपराची आणि माती, लाकूड, नारळी किंवा ताड यांच्या झावळ्या वापरून केलेली असतात. जवळच कोळ्यांच्या एका लाकडातून कोरलेल्या होड्या असतात. अंतर्भागात मातीची घरे मोठ्या वृक्षामोवती वसलेली असून त्यांचेभोवती मातीचे किंवा फांद्यांचे कुंपण असते. अशा वस्त्या अरुंद बोळांनी जोडलेल्या असून ते बोळ मग मोठ्या रस्त्याला मिळतात. उत्तरेकडे मातीच्या किंवा दगडाच्या वाटोळ्या घरांवर शंकूसारखे छप्पर असते. कुटुंबाकुटुंबाच्या घरांभोवती मातीचा गडगा असतो. शहरात नव्या व जुन्या पद्धतीच्या घरांची सरमिसळ आढळते. लॉमेत नवीन बंगलेवजा वस्ती वेगळी आहे. व्यापारी व कारभाराच्या इमारतींतही नव्याजुन्यांचे मिश्रण आढळते. टोगोत सु. ४,००० परदेशी लोक आहेत. ते बहुतेक फ्रेंच असून लॉमेत राहतात. काही ब्राझीलियन पोर्तुगीज मिश्रवंशीय आहेत.

धर्म : सु. ५६·१% लोक पारंपरिक धर्म आणि समजुती पाळणारे आहेत. १७·७% रोमन कॅथलिक, ८·८% मुस्लिम व ६·५% प्रॉटेस्टंट आहेत. १०·९% इतर धर्मांचे आहेत.

एके काळी टोगो हा संपूर्णपणे निरनिराळ्या जमातींच्या हाती होता, पण आता त्यात झपाट्याने बदल होत आहे. मागासलेपणा, बेकारी, जातीयता, मोठ्या उद्योगधंद्यांचा अभाव यांमुळे एकसंध समाजजीवन आढळत नाही. कायद्याने स्त्रीला पुरुषाइतकेच हक्क आहेत; परंतु रूढींच्या बंधनांमुळे स्त्रीला योग्य दर्जा मिळत नाही. तथापि कुटुंब व जमात यांबाबतच्या कर्तव्यांची पारंपरिक जाणीव पुष्कळच उपयोगी पडते. किमान वेतन, भत्ते इ. विषयी प्रयत्न केले जात आहेत.

भाषा : येथील अधिकृत सरकारी भाषा फ्रेंच आहे. येथील बहुतेक वर्तमानपत्रेही फ्रेंचमध्ये छापली जातात. तसेच आनेचो आणि लॉमे येथील व्यापारही फ्रेंचमध्येच चालतो. येथे निरनिराळ्या जमातींच्या लोकांच्या निरनिराळ्या भाषा आहेत. दक्षिणेकडे एव्ही लोकांची भाषा प्रामुख्याने वापरतात, पण ही बोलीभाषा आहे. मात्र व्यापार व इतर कामासाठी फ्रेंच व इंग्रजीचा वापर करतात. ट्वी, हाउसा, गुर, मोरे, तेम, काब्रे, का या काही बोली आहेत. टोगोमध्ये ४४ पेक्षाही जास्त बोलीभाषा बोलल्या जातात.

टोगोचे साहित्य सर्व तोंडी असून त्याचा प्रभाव दृढ आहे. देशी भाषांतील साहित्याच्या विकासाचे प्रयत्न फारसे झालेले नाहीत. स्वातंत्र्यापूर्वी काही टोगोलीज फ्रेंचमधून लिहीत असत. स्वातंत्र्यानंतर बरेच कादंबरीकार व नाटककार देशी भाषांतून रचना करू लागले आहेत. निरनिराळ्या वांशिक गटांची श्रेष्ठ पारंपरिक नृत्ये लोकप्रिय करण्यासाठी १९६७ मध्ये संस्था निघाली आहे. सांस्कृतिक देवाणघेवाणीसाठी संस्था आहे.

आरोग्य : आरोग्याच्या सोयी अद्याप फारशा वाढलेल्या नाहीत. १९६७ मध्ये देशात १७ रुग्णालये व ८७ डॉक्टर, ५ दंतवैद्य, ७८ दाया व ३०७ परिचारिका होत्या. रोग प्रतिबंधासाठी फिरती पथके आहेत. १५० दवाखाने व १६ प्रसूतिगृहे आहेत. कुष्ठरोग, निद्रारोग व मनोविकृती यांसाठी खास उपचारकेंद्रे आहेत. देवी, पीतज्वर व निद्रारोग आटोक्यात येत असून कुष्ठरोग, हिवताप व यॉज हे अद्याप दुर्धर आहेत.

शिक्षण : टोगोची शिक्षणपद्धती फ्रेंच धर्तीवर आहे. ती स्थानिक परिस्थितीशी जुळती करून घेतली जात आहे. ६ ते १२ वर्षे वयाच्या मुलांना प्राथमिक शिक्षण फुकट दिले जाते. १९७१-७२ मध्ये ९३४ प्राथमिक शाळांतून ४,४०३ शिक्षक व २,५७,८७७ विद्यार्थी होते. ७१ माध्यमिक शाळांतून ७७८ शिक्षक व २४,५२१ विद्यार्थी तसेच १९ व्यावसायिक शाळांतून २१४ शिक्षक व २,५०६ विद्यार्थी होते. १९७० मध्ये लॉमे येथे टोगोचे स्वतःचे विद्यापीठ स्थापन झाले. तेथे ९३ शिक्षक व १,३६९ विद्यार्थी होते. उच्च शिक्षणासाठी ६८९ विद्यार्थी परदेशी शिकत होते. लॉमे येथील भारी साधनसामग्री केंद्रात इंग्रजी व फ्रेंच दोन्ही भाषा असल्यामुळे सु. वीस आफ्रिकी देशांतून तेथे तांत्रिक शिक्षणासाठी विद्यार्थी येतात. भूभौतिकी, समाजशास्त्र इत्यादींविषयक संशोधनाची खास संस्था आहे.

ग्रंथालये : माहिती व वृत्तपत्र मंत्रालयातर्फे राष्ट्रीय ग्रंथालय चालविले जाते. इतर ग्रंथालये त्याला जोडलेली असून अमेरिकेतर्फे माहिती केंद्र चालविले जाते.

पर्यटन : देशात अद्याप पर्यटन व्यवसाय विकसित झालेला नाही. प्रमुख शहरे, मळे, जंगले, अभयारण्ये इ. प्रेक्षणीय आहेत. शिकार व मासेमारी ही आकर्षणेही आहेत. (चित्रपत्रे १०, ३८).

कुन्हेकर, द. वि.

टोगोलँड : पश्चिम आफ्रिकेच्या गिनीच्या आखातावरील पूर्वीच्या जर्मनीचा संरक्षित प्रदेश. पहिल्या महायुद्धानंतर हा प्रदेश ग्रेट ब्रिटन व फ्रान्स यांत राष्ट्रसंघाचा 'महादिष्ट प्रदेश' म्हणून वाटण्यात आला. दुसऱ्या महायुद्धानंतर संयुक्त राष्ट्रांचा विश्वस्त प्रदेश म्हणून तो त्यांच्याकडे राहिला. इंग्रजांनी आपल्या देखरेखीखाली असलेला टोगोलँडचा भाग जवळच्या घाना राज्यात ते राज्य निर्माण होताना समाविष्ट करून टाकला. फ्रेंचांनी आपल्या ताब्यातील टोगोलँडला १९६० मध्ये स्वातंत्र्य दिले. तो टोगो प्रजासत्ताक देश घाना व दाहोमी यांच्यामध्ये असून लॉमे ही त्याची राजधानी आहे.

लिमये, दि. इ.

टोगो, हेहाचिरो : (१८४८ – १९३४). जपानी आरमाराचा भूतपूर्व सेनापती. जपानच्या कागोशिमा (पूर्वीचे सात्सुमा) प्रांतातील एका सामान्य कुटुंबात जन्म. १८६३ मध्ये जपानी नौसेनेत प्रवेश. १८७१ ते १८७८ या काळात ब्रिटनमध्ये उच्च आरमारी शिक्षण. १८९४-९५ साली चिनी-जपानी युद्धात त्याने केलेल्या उत्तम नाविक कामगिरीमुळे तो प्रसिद्धीस आला. १९०४-०५ च्या रुसो-जपानी युद्धात २७-२८ मे १९०५ रोजी त्सुशिमा सामुद्रधुनीत झालेल्या आरमारी लढाईत 'टी' या इंग्रजी वर्णासारखे नाविक रणतंत्र योजून त्याने रशियन आरमाराचे जबरदस्त नुकसान केले. त्यास काउंट (१९०७) व मार्किस (१९३४) हे ब्रिटिश किताब देण्यात आले.

दीक्षित, हे. वि.

टोजो, हिडेकी : (३० डिसेंबर १८८४ – २३ डिसेंबर १९४८). लेफ्टनंट जनरल आयव्ही नावानेही प्रसिद्ध. दुसऱ्या महायुद्धकाळातील जपानी पंतप्रधान व लष्करी नेता. टोकिओ येथे जन्म. लेफ्टनंट जनरल टोजो इकायो याचा मुलगा. १९०२ साली पायदळात प्रवेश. सैनिकी प्रबोधिनी व स्टाफ कॉलेजमध्ये उच्च शिक्षणानंतर १९१९ साली जर्मनीत जपानी राजदूताचा लष्करी अधिकारी म्हणून नियुक्ती. १९३७ साली चीनमध्ये क्वांगटुंग या जपानी सेनाविभागाचा प्रमुख. १६ ऑक्टोबर १९४१ रोजी राजकुमार कोनोए याच्याऐवजी तो जपानचा पंतप्रधान झाला. आशिया खंडात व पॅसिफिक महासागरीय प्रदेशावर जपानला प्रभुत्व मिळवून देणे, हे त्याचे ध्येय होते. अमेरिकेच्या हवाई बेटावर

असलेल्या पर्ल हार्बरवर यशस्वी हल्ला केल्यानंतर आशियात नव-अनुशासनपर्व स्थापण्याचे लष्करी कार्य त्याने सुरू केले व हिंदुस्थानच्या पूर्व सीमेपर्यंत जपानी लष्करी सत्ता स्थापन केली; परंतु दोस्तसेनेने व आरमाराने प्रतिचढाया सुरू केल्यावर जपानच्या पीछेहाटीस सुरुवात झाली. या पीछेहाटीस कारण म्हणून टोजोला राजीनामा देणे भाग पडले. १४ सप्टेंबर १९४५ रोजी जपानला शरणागती पत्करावी लागली. टोजोने हाराकिरीचा (आत्महत्येचा) प्रयत्न केला. १९४५ च्या अखेरीस युद्धगुन्हेगार म्हणून त्यास कैद करण्यात आले. आंतरराष्ट्रीय लष्करी न्यायालयापुढे त्याच्या युद्धगुन्ह्यांविषयी चौकशी होऊन तो दोषी ठरला आणि त्यास फाशी देण्यात आले.

दीक्षित, हे. वि.

टोटो : पश्चिम बंगालमधील एक जमात. प. बंगालमधील तिस्ता नदीतीरावर राहणारे हे लोक १८३५ नंतर हिवतापाच्या साथीतून बचावून टोटोपाडा या जंगली भागात आश्रयास आले. टोटोपाडा हे लहान खेडे जलपैगुरी जिल्ह्यात आहे. टोटोपाडाच्या परिसरातील १६ चौ. किमी. च्या टापूत हे लोक राहतात. १९५१ च्या जनगणनेनुसार त्यांच्या ७० झोपड्या होत्या व लोकसंख्या ३१४ होती. १९६१ च्या जनगणनेनुसार यांचा समावेश भूट्या जमातीत केल्यामुळे त्यांची निश्चित माहिती उपलब्ध नाही. ते तिबेटो-ब्रह्मी भाषासमूहातील बोली बोलतात. त्यांच्या शरीराची ठेवण मंगोलियन असूनही वर्ण मात्र उजळ नसतो.

त्यांच्याकडे पारधीची हत्यारे नसल्यामुळे मेलेल्या जनावरांचे मांस व कंदमुळे यांवर ते उपजीविका करतात. म्हैस, बैल अशा जनावरांचे मांस मात्र ते खात नाहीत. पूर्वी असलेली संत्री व लाख यांचे उत्पन्न आता नष्ट झाल्यामुळे त्यांना शेती अथवा शेतमजुरी करून किंवा भूतानहून येणाऱ्या संत्र्यांची वाहतुकीची कामे करून उपजीविका करावी लागते. प्रत्येक कुटुंबाकडे कोंबड्या, डुकरे व एखादे दुभते जनावर असते.

जमिनीपासून २ ते २½ मी. उंचीवर ते झोपडी बांधतात. नवीन पद्धतीच्या घरात राहण्याची त्यांची तयारी नसते. कारण चिमा (पूर्वजांचा आत्मा) पारंपरिक घरातच राहतो, अशी त्यांची दृढ समजूत आहे. टोटो जमातीतील बहिर्विवाही तेरा कुळी असून मुलामुलींची लग्ने वयात आल्यानंतर होतात. विवाहानंतर नवराबायकोची नावे बदलतात. दोन मोठी ढोलकी महाकालीची निदर्शक म्हणून त्यांच्या झोपडीत टांगलेली असतात. मुख्य पुरोहित त्यांची पूजा करताना जे स्तोत्र म्हणतो, ते टोटोखेरीज इतरांना ऐकण्याची मनाई असते. मृताला केळीच्या पानांत गुंडाळून पुरतात. धनुष्यबाण ही टोटोंची हत्यारे नसूनसुद्धा ती मृताबरोबर पुरतात.

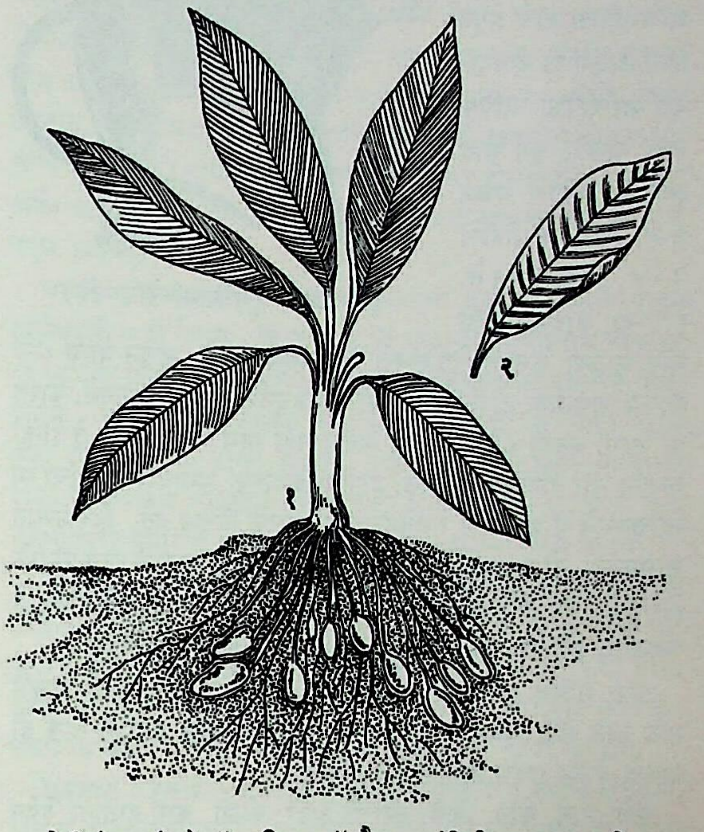
संदर्भ : 1. Dalton, E. T. *Descriptive Ethnology of Bengal*, Calcutta, 1960. 2. Das, A. K. *The Totos*, Calcutta, 1969.

कीर्तने, सुमति

टोपीका : अमेरिकेच्या कॅन्झस राज्याची राजधानी. लोकसंख्या १,२५,०११; महानगरी १,५५,३२२ (१९७०). हे शेतीसमृद्ध प्रदेशात कॅन्झस नदीच्या तीरावर वसले आहे. धान्य दळणे, मांस, अंडी, अन्नपदार्थ वगैरेंचे संवेष्टन, दुग्धशाळा, रेल्वे कर्मशाळा, छपाई, प्रकाशन वगैरे व्यवसाय येथे चालतात. रबरी वस्तू, तंबू व तंबूचे दोर, औषधे, कपडे इ. कारखाने येथे आहेत. येथे शासकीय मनोरुग्णालय, मनोरोग प्रशिक्षण संस्था, निग्रो तांत्रिक विद्यालय, व्यापारी महाविद्यालये, वॉशबर्न विद्यापीठ, कॅन्झस इतिहास मंडळाचे ग्रंथालय व संग्रहालय, मल्व्हेन कला-संग्रहालय, उद्याने वगैरे शैक्षणिक व सांस्कृतिक संस्था आहेत. १९५१ च्या पुरामुळे शहराचे बरेच नुकसान झाले.

लिमये, दि. ह.

टोपीतांबू : (लॅ. *कॅलाथिया ॲलौया*; कुल-मॅरँटेसी). सु. अर्धा मी. उंचीची ही बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारी) ⇨ *ओषधी* (आवृतबीजी एकदलिकित) मूळची अमेरिकेच्या उष्ण भागातील आणि वेस्ट इंडीजमधील असून हल्ली श्रीलंकेत लागवडीत आहे; टोपीतांबू हे नाव तेथील आहे. *कॅलाथिया* या लॅटिन नावाने टोपीतांबूच्या वंशातील अनेक जाती विविधरंगी पानांच्या शोभेकरिता बागेत लावतात; भारतातही *कॅलाथियाच्या* काही जाती (उदा., *कॅ. लाइटझी*) बागेत लावलेल्या



टोपीतांबू : (१) *कॅलाथिया ॲलौया* : ग्रंथिक्षोडासह वनस्पती, (२) *कॅ. झेब्रिना* (पान).

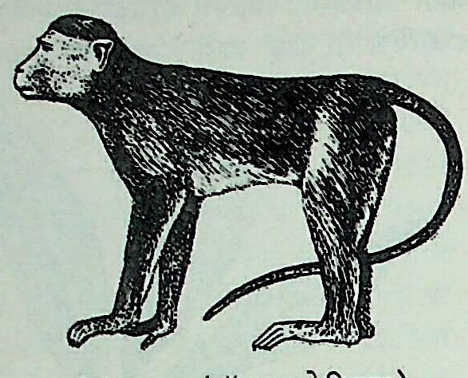
आढळतात. सावलीत, उत्तम निचऱ्याच्या जमिनीत आणि ओलसर हवामानात भिन्न उंचीवर त्या वाढू शकतात. खोडाच्या तुकड्यांनी नवीन लागवड होते. सामान्य शारीरिक लक्षणे मॅरँटेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात [→ सिटॅमिनी]. टोपीतांबूची चार ते दहा पाने कर्दळीसारखी मोठी (०·६–१·२ मी.) असून मूलक्षोडापासून [→ खोड] जमिनीवर झुबक्याने येतात. ती वरून फिकट हिरवी व खालून रुपेरी करडी असून कडा तरंगित असते. आवरक देठ सरळ उभा असतो. फुले त्रिभागी; आतील तीन केसरदलांपैकी दोन वंध्य व एकावर बाजूस एक परागकोश असतो [→ फूल]. फळात तीन बीजे असतात. मूलक्षोडापासून जमिनीत कठीण व सूत्रल ग्रंथिक्षोडे तयार होतात. ती लहान बटाट्याप्रमाणे दिसतात व ती शिजवून खातात. द. अमेरिकेत रस्त्यावर विकली जातात. पेरादेनियात (श्रीलंका) लागवड आहे. अधश्वरांनी (मुनव्यांनी) व अपप्ररोहांनी (धावत्यांनी) नवीन लागवड करतात; दहा महिन्यांत पीक येते. हेक्टरी ९८ क्विंटल उत्पादन मिळते. (चित्रपत्र ५२).

जमदाडे, ज. वि.

टोपी माकड : सस्तन प्राण्यांच्या नरवानर (प्रायमेट्स) या गणातील सर्कोपिथेसिडी या कुलातले हे माकड आहे. याचे शास्त्रीय नाव *मॅकाका रेडिएटा* आहे. महाराष्ट्रात याला माकड किंवा 'लाल मांग' म्हणतात. भारताच्या दक्षिण भागात हे मुख्यतः राहते. याची वस्ती पश्चिमेस मुंबईपर्यंत व पूर्वेस गोदावरीपर्यंत आढळते. त्रावणकोरमधील टोपी माकडांची *मॅकाका रेडिएटा डायल्यूटा* या स्वतंत्र प्रजातीत गणना केली आहे.

सपाट मैदानी प्रदेशात त्याचप्रमाणे डोंगरावरदेखील ही राहतात. यांचे मोठाले कळप असून एका कळपात २०–३० माकडे असतात. कळपात लहान-मोठे नर, माद्या व पिल्ले असतात.

हे माकड मध्यम आकाराचे असून वृक्षवासी असल्यामुळे त्याची शेपटी बरीच लांब असते. ढुंगण टेकून किंवा उकिडवे बसलेल्या माकडाची उंची जेमतेम ६० सेंमी. असते. इतर माकडांपेक्षा याचे शेपूट लांब असून ते डोक्या-हूस शरीरापेक्षा अधिक लांब असते. पूर्ण वाढ झालेल्या नराचे वजन ६–९ किग्रॅ. व मादीचे ३-४ किग्रॅ. भरते. त्याच्या डोक्याभोवती



टोपी माकड (*मॅकाका रेडिएटा*)

लांब काळ्या केसांचे टोपीसारखे एक वलय असते, म्हणून याला टोपी माकड म्हणतात. टोपीच्या केसांनी कपाळ पूर्णपणे झाकलेले नसते. कारण या जागी वलयाचे केस आखूड असून मध्ये भांग पडल्याप्रमाणे ते दोन्ही बाजूंना नीट वळलेले असतात. टोपी माकडाच्या अंगावरील केसांचा रंग व्यक्तिपरत्वे व ऋतुपरत्वे वेगवेगळा असल्याचे दिसून येते. हिवाळ्यात सामान्यतः तो चकचकीत हिरवा तपकिरी असतो; खालचे भाग पांढुरके असतात; पण उन्हाळा सुरू होताच त्यांची चकाकी नाहीशी होऊन ते खरखरीत होतात आणि त्यांचा रंग विटून पिवळसर करडा होतो.

टोपी माकडे बुद्धिमान असतात. पाळलेली व शिकवलेली माकडे मोठे छान खेळ करून दाखवितात. माकडांचे खेळ करणारे लोक ही माकडे घेऊन सर्वत्र हिंडताना दिसतात.

फळे, पाने, कोंब, किडे, त्यांची अंडी, कोळी, काय हाताला येईल ते, हे प्राणी खातात. माणसाच्या वस्तीपासून दूर जंगलात राहणारी टोपी माकडे बहुधा भित्री असतात; पण मनुष्य वस्तीच्या जवळ राहणाऱ्यांना माणसाचे मुळीच भय वाटत नाही. ही माकडे पिकांची व फळांची फार नासाडी करतात. कॉफीचे मळे आणि माडांच्या बागा यांच्यावर संधी मिळेल तेव्हा ते हल्ले चढवतात. फळाच्या आणि धान्याच्या दुकानदारांना यांचा फार त्रास सहन करावा लागतो. ही माकडे अतिशय खोडकर आहेत. घरावरची कौले उसकटून फेकून देणे हा ह्या खोडकर प्राण्यांचा मोठा आवडता छंद आहे, म्हणून पुष्कळ लोक छपरांवर काटे पसरून ठेवतात.

यांच्या सामाजिक जीवनाची त्याचप्रमाणे प्रजोत्पादनाच्या काळाविषयी नीटशी माहिती नाही. गर्भावधी सहा महिन्यांचा असतो असे म्हणतात. पिल्लाला चार-पाच वर्षांत प्रौढत्व येते. पाळीव माकड १२–१५ वर्षे जगते.

कानिटकर, बा. मो.

टोमॅटो : (वेलवांगी; हिं. टमाटर, विलायती बैंगन; गु. विलायती वेंगण; लॅ. *लायकोपर्सिकॉन लायकोपर्सिकम*; कुल-सोलॅनेसी). ही मूळची बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) परंतु लागवडीतील वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) ओषधीय [→ ओषधि] वनस्पती आहे. हिच्या वन्य जातीचे मूलस्थान द. अमेरिकेतील पेरू-एक्वादोर-बोलिव्हिया भागात असून लागवडीतील प्रकार मेक्सिको आणि द. अमेरिकेत अस्तित्वात आले असावेत. मेक्सिकोतून सोळाव्या शतकात ही वनस्पती यूरोपात नेण्यात आली, असे मानण्यात येते. प्रथम टोमॅटो फळ खाण्यासाठी वापरण्यास विरोध होता, परंतु सतराव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास यूरोप खंडातील पुष्कळ देशांत या फळाचा खाण्यासाठी वापर होऊ लागला. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत या वनस्पतीच्या लागवडीचा प्रथम उल्लेख १७८१ मधील आहे. जरी या वनस्पतीचा वापर या देशात वाढत गेला, तरी १९०० सालापर्यंत ही वनस्पती विषारी आहे, अशी पुष्कळ लोकांची समजूत होती.

सध्या जगातील सर्व भागांत ही वनस्पती लागवडीत आहे. बटाटा आणि रताळी यांच्या खालोखाल टोमॅटो हे जगातील महत्त्वाचे भाजीपाल्याचे पीक आहे. विषुववृत्तापासून ६५ उ. अक्षांशापर्यंत या पिकाची लागवड होते. उत्तर यूरोपात हे पीक काचघरात लावतात कारण या पिकाला कडाक्याची थंडी मानवत नाही. क्षेत्रफळाच्या उतरत्या क्रमाने टोमॅटोचे जगातील प्रमुख लागवडीचे देश पुढीलप्रमाणे आहेत: अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, इटली, मेक्सिको, ईजिप्त आणि ब्राझील. उत्पादनात अमेरिकेचा प्रथम क्रमांक असून जगातील टोमॅटोचे एक तृतीयांश उत्पादन त्या देशात होते. भारतात टोमॅटोची मोठ्या प्रमाणावर लागवड १९०० च्या सुमारास सुरू झाली आणि लहान-मोठ्या शहरांच्या आसपास सध्या हे पीक मोठ्या प्रमाणावर घेतले जाते. या पिकाखालील भारतातील एकूण क्षेत्रासंबंधी माहिती उपलब्ध नाही.

वनस्पती वर्णन : ही पसरणारी अथवा सरळ वाढणारी वनस्पती असून तिच्या सर्वांगावर केस असतात. वनस्पतीच्या सर्व भागांना व विशेषतः पानांना विशिष्ट प्रकारचा उग्र वास येतो. खोडावर आगंतुक मुळे सुलभ रीत्या येतात. पाने पिच्छाकृती (पिसासारखी) असून दले असमान आकाराची असतात. फुलोरा मंजिरी प्रकारचा असून त्यावर ४–१२ पिवळी, लोंबणारी फुले गुच्छात असतात. फळे (मृदुफळे) १·२५ ते ७·५० सेंमी. व्यासाची अथवा त्याहून मोठी; सर्वसाधारणपणे लाल, पिवळी अथवा शेंदरी रंगाची असतात. काही प्रकारांत ती पांढरी, गुलाबी अथवा अंजिरी रंगाची असतात; अपक्व फळांवर मऊ, लांब व विरळ केस असतात. पक्व फळे गुळगुळीत आणि चकचकीत असतात. फळांचा आकार प्रकाराप्रमाणे गोल, अंडाकृती अथवा लांबट व टोकाकडे निमुळता असतो; आतील भाग मांसल असून त्यात अनेक बारीक अंडाकृती बिया असतात. त्यांच्या पृष्ठभागावर चिकट पदार्थाचे

टोमॅटो : फळांसह फांदी

आवरण असते. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ सोलॅनेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

हवामान : उबदार व बेताचे सर्द हवामान आणि भरपूर सूर्यप्रकाश या गोष्टी या पिकाला आवश्यक आहेत. मासिक सरासरी तापमान

२१°–२३° से. असावे; परंतु १८°–२७° से. तापमानात या पिकाची लागवड होऊ शकते. फार दमट आणि उष्ण हवामानात पिकावर रोग जास्त प्रमाणात पडतात. फार कोरड्या व गरम हवामानात फुले झडतात. कडाक्याची थंडी या पिकाला मानवत नाही. फळांना चांगला रंग येण्यासाठी दिवसा उबदार हवामान व भरपूर सूर्यप्रकाश आणि रात्री बेताचे थंड हवामान असावे लागते.

हंगाम : भारतात हे पीक वर्षभर देशाच्या कोणत्या ना कोणत्या भागात लागवडीत असते. डोंगराळ भागात मार्चपासून मे अगर जूनपर्यंत बी पेरतात. सपाट प्रदेशात वर्षातून तीन पिके घेतात. यांतील दोन पिके अल्प मुदतीची (हळवी) व एक मुख्य पीक (गरवे) असते. पहिल्या पिकाच्या बी पेरणीचा हंगाम जून ते ऑगस्ट, दुसऱ्या पिकाचा ऑगस्ट ते ऑक्टोबर आणि तिसऱ्याचा ऑक्टोबर ते नोव्हेंबर असतो.

जमीन : पाण्याचा चांगला निचरा होणारी, सुपीक, दुमट प्रकारची जमीन या पिकाला लागते. जमिनीच्या वरच्या थरात थोड्या प्रमाणात वाळू असावी व खालच्या थरात पाणी धरून ठेवणारी चिकण माती जास्त प्रमाणात असावी. जमिनीचा पोत चांगला असणे या पिकासाठी फार महत्त्वाचे आहे. हळव्या प्रकारांसाठी वालुकामय दुमट प्रकारची जमीन चांगली. वार्षिक ७५ सेंमी. पेक्षा जास्त पाऊस नसलेल्या प्रदेशांत चांगल्या निचऱ्याच्या जमिनीत टोमॅटोचे कोरडवाहू पीक चांगले येते.

लागवडीच्या पद्धती : सर्वसाधारणपणे टोमॅटोची रोपे प्रथम वाफ्यांत तयार करून पेरणीपासून ४–६ आठवड्यांनंतर शेतात लावतात. अमेरिकेतील काही राज्यांत (विशेषतः कॅलिफोर्नियात) रोपे न लावता शेतातच बी पेरून पीक घेण्याची पद्धत आहे. रोपे लावून लागवडीची पद्धत भारतात सर्वत्र प्रचलित आहे. ⇨ *मृद्‌हीन कृषी* पद्धतीनेही टोमॅटोचे पीक घेता येते. या पद्धतीने एका झाडाला १०–२१ किग्रॅ.पर्यंत टोमॅटो मिळू शकतात.

मशागत : १५ सेंमी. खोलीपर्यंत जमीन नांगरून हेक्टरी २५ टन शेणखत अगर कंपोस्ट खत मिसळून भुसभुशीत करतात. शेणखत अगर कंपोस्ट खताऐवजी ताग, चवळी, धैंचा अगर गवार या पिकांचे हिरवळीचे खत जमिनीत गाडतात (हिरवळीच्या पिकाला पेरणीपूर्वी हेक्टरी १७० किग्रॅ. सुपरफॉस्फेट दिल्यास त्याचा टोमॅटोच्या पिकाला चांगला फायदा होतो). हिरवळीचे खत न दिल्यास रोपांच्या लागणीपूर्वी हेक्टरी २२० किग्रॅ. सिंगल सुपरफॉस्फेट, ११० किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट आणि ७० किग्रॅ. पोटॅशियम सल्फेट देतात.

रोपे तयार करणे : एक हेक्टर क्षेत्राला पुरेशा रोपांसाठी १०० चौ. मी. क्षेत्रातील रोपवाटिकेत गादी वाफ्यांवर ५ सेंमी. अंतरावर ओळींमध्ये हाताने बी पेरतात व मातीने ओळी झाकतात. एका हेक्टरसाठी ४००–५०० ग्रॅ. बी लागते. टोमॅटोचे बी लहान असते. १० ग्रॅ. वजनात प्रकाराप्रमाणे सु. ३,५०० ते ५,००० बिया असतात. बियांसाठी निवडक आणि पूर्णपणे पिकलेल्या फळांतील बियांसहित मांसल भाग काढून तो २ ते ५ दिवस ठेवतात. या अवधीत किण्वनामुळे (आंबण्याच्या क्रियेमुळे) बी तळाला बसते. नंतर ते धुवून वाळवून ठेवतात. सौम्य हायड्रोक्लोरिक अम्ल अथवा कपडे धुण्याचा सोडा यांच्या साहाय्यानेही मांसल भागापासून बी वेगळे करता येते. पेरणीपासून ४ ते ६ आठवड्यांनी रोपे लागणीसाठी तयार होतात. ७·५ ते १० सेंमी. उंचीची व जोमदार रोपे लागणीसाठी योग्य असतात. परंतु ती १२–१५ सेंमी. पेक्षा जास्त उंचीची नसावीत. रोपामध्ये काटकपणा येण्यासाठी लागणीपूर्वी पाणी जास्त अंतराने देतात. वाफ्यात १२% पोटॅश दिल्यानेही रोपे काटक आणि जोमदार बनतात. रोपे काढण्यापूर्वी काही दिवस आधी त्यांवर १०% साखरेचा विद्राव फवारल्यास लागणीनंतर रोपे मरण्याचे प्रमाण कमी होते व रोपांची वाढही चांगली होते, असे आढळून आले आहे.

लागण : वाफ्यात अथवा सऱ्यांच्या बगलेत रोपांची लागण करतात. दोन ओळींतील अंतर दोन झाडांतील अंतरापेक्षा जास्त ठेवण्याचा प्रघात आहे. उन्हाळी पिकासाठी ७५×४५ सेंमी. आणि पावसाळी–हिवाळी पिकासाठी ७५×६० सेंमी. अंतर ठेवतात. काही भागांत दोन ओळींत ६० सेंमी. आणि दोन झाडांत ४५–६० सेंमी. अंतर ठेवतात. नायट्रोजन, फॉस्फरस आणि पोटॅशयुक्त खतांच्या मिश्रणाचा सौम्य विद्राव रोपे लावण्यापूर्वी घातल्यास फायदा होतो, असे आढळून आले आहे. तसेच रोपे सरळ न लावता तिरपी लावल्याने जास्त मुळे फुटून उत्पन्नही जास्त येते.

पाणी : पावसाळी हंगामातील पिकाला पावसाचे मान पाहून गरजेप्रमाणे पाणी देतात. हिवाळी आणि उन्हाळी हंगामांतील पिकांना दर दहाव्या दिवशी अगर गरजेनुसार ५ ते ७ दिवसांच्या अंतराने पाणी देतात. टोमॅटोचे झाड नाजूक असल्यामुळे वाजवीपेक्षा जास्त अगर कमी पाणी देणे ही दोन्ही पिकाला नुकसानकारक आहेत. पाण्याची पाळी लांबल्यामुळे मागाहून भरपूर पाणी दिल्यास फळे फुटतात. फळे तोडण्याच्या सुमारास पाणी दिल्यास फळांत पाण्याचा अंश वाढतो.

आधार : पावसाळी आणि बागायती पिकातील झाडाच्या खालच्या बाजूच्या खोडाचा व फळांचा ओल्या मातीशी संपर्क आल्याने ती कुजण्याची शक्यता असते; झाडांना आधार दिल्याने ती कमी होते. झाडे २५ ते ४० सेंमी. उंचीची झाल्यावर आधार देतात. आधारासाठी आडव्या तारांचा अगर बांबूच्या तुकड्यांचा वापर करतात.

वरखत : हेक्टरी ५०–६० किग्रॅ. नायट्रोजन दोन समान हप्त्यांनी, पहिला लागणीपासून २० दिवसांनी आणि दुसरा त्यानंतर ३० दिवसांनी देतात. या पिकाला नायट्रोजन वाजवीपेक्षा जास्त प्रमाणात दिला गेल्यास झाडे उंच वाढतात, फुले झडतात आणि धरणारी फळे आवून घट्ट असत नाहीत. यूरिया आणि ट्रिपल सुपरफॉस्फेट पाण्यात मिसळून पानांवर फवारल्यास उत्पन्न वाढते. मात्र विद्राव्य (विरघळणाऱ्या) पदार्थाचे प्रमाण १ टक्क्यापेक्षा जास्त असल्यास पानांना इजा होते. हेक्टरी ३५ किग्रॅ. नायट्रोजन आणि ४५ किग्रॅ. फॉस्फरस वरील खतांच्या स्वरूपात ४-५ फवारणींमध्ये विभागून देतात.

आंतर मशागत : वरचेवर कोळपणी करून वरच्या थरांतील माती भुसभुशीत ठेवतात. विशेषतः पाणी दिल्यावर याची जास्त आवश्यकता असते. लागणीनंतर ३-४ आठवड्यांनी सऱ्या फोडून झाडांना भर देतात.

फळधारणा : रात्रीचे तापमान १३° से. च्या खाली असल्यास व दिवसाचे तापमान ३८° से. च्या वर असल्यास परागण (परागसिंचन) आणि फळधारणा यांवर प्रतिकूल परिणाम होतो. यासाठी वनस्पतिवाढनियंत्रकाची फवारणी केल्यास फळांची संख्या वाढते. १% यूरिया आणि २-४ डी (दहा लक्ष भाग पाण्यात १ ते २ भाग) यांच्या मिश्रणाची फवारणी सर्वांत जास्त परिणामकारक आणि स्वस्त असल्याचे आढळून आले आहे. पेरण्यापूर्वी त्याच्या विद्रावात टोमॅटोचे बी २४ तास बुडवून ठेवल्यासही ते फायदेशीर ठरते. विद्रावातील वनस्पतिवाढनियंत्रकाचे प्रमाण टोमॅटोचा प्रकार आणि हवामान यांवर अवलंबून असते.

रोग : टोमॅटोच्या पिकावर कवक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती), सूक्ष्मजंतू आणि व्हायरस यांमुळे पुष्कळ प्रकारचे रोग पडतात. यांपैकी रोपांची कूज, फळकूज, मर, करपा हे कवकामुळे होणारे रोग; सूक्ष्मजंतूंमुळे होणारा मर रोग आणि व्हायरसामुळे होणारे मुरड्या, केवडा आणि इतर रोग महत्त्वाचे आहेत. रोपांची कूज हा रोग एक अगर जास्त कवकांमुळे होतो. यासाठी गादी वाफ्यांत बी पेरणे,

पाण्याचा योग्य निचरा होईल अशी तजवीज करणे, वाफ्यांत बी दाटीने न पेरणे, पेरणीपूर्वी मातीत कवकनाशकांचा वापर करणे, बियांना कवकनाशक चोळणे आणि रोपे उगवून आल्यावर वाफ्यांत आणि रोपांवर ०·४% कसाचे बोर्डो मिश्रण फवारणे हे उपाय आहेत. जमिनी-लगतची फळे *रायझोक्टोनिया सोलॅनी* या कवकामुळे काळे गोल डाग पडून कुजतात. झाडांना आधार देणे, जमिनीतील पाण्याचा निचरा चांगला होईल अशी तजवीज करणे आणि जरूरीप्रमाणे १% कसाचे बोर्डो मिश्रण फवारणे हे उपाय आहेत. मर हा रोग पावसाळ्यात लावलेल्या पिकावर जास्त प्रमाणात पडतो. २७° ते ३२° से. तापमानात या रोगाची वाढ झपाट्याने होते. जमिनीत वास्तव्य करून राहणाऱ्या रोगकारक कवकाचा अथवा सूक्ष्मजंतूंचा मुळांवाटे झाडात प्रवेश होतो. रोगप्रतिकारक प्रकारांची लागवड करणे हा एकच उपाय आहे. सू व मार्ग्लोब हे प्रकार मर रोगप्रतिकारक आहेत. करपा रोगामुळे पानावर तपकिरी काळपट रंगाचे लहान-मोठे ठिपके दिसतात. यासाठी १% बोर्डो मिश्रण अगर झायनेब पिकावर फवारतात. व्हायरसजन्य रोगांपैकी काहींचा प्रसार बीजावाटे होतो व काहींचा कीटकांमार्फत होतो. केवळ रोगट झाडाच्या स्पर्शामुळेही काही व्हायरसजन्य रोगांचा निरोगी झाडात प्रवेश होऊ शकतो. निरोगी झाडांचे बी वापरणे, कीटकनाशके वापरून रोगवाहक कीटकांचा नाश करणे आणि शेतातील व्हायरसजन्य रोगाच्या प्रसारास मदत करणारी झाडे आणि तणे यांचा नाश करणे आणि रोगप्रतिकारक प्रकारांची लागवड करणे हे व्हायरसजन्य रोगांच्या बाबतीत उपचार आहेत; तसेच रोपांच्या वाफ्यांची वारंवार तपासणी करून रोगट रोपे वेळीच उपटून नष्ट करणे आवश्यक आहे.

किडी : टोमॅटोच्या रोपांवर *एपिलाक्ना* वंशातील भुंगेरे आढळतात. किडीची अंडी, डिंभक (अळ्या) आणि भुंगेरे हाताने वेचणे व २% डीडीटी पूड पिसकारणे हे उपाय आहेत. टोमॅटोची झाडे फुलावर असताना अळ्यांचा उपद्रव होतो. हाताने अळ्या वेचणे, अळ्यांनी पोखरलेली फळे काढून नष्ट करणे आणि ०·१% डीडीटी फवारणे हे उपाय योजतात.

तोडणी : लागणीपासून अडीच ते तीन महिन्यांनी फळांची पहिली तोडणी करता येते, त्यानंतर दर ३-४ दिवसांनी तोडणी करावी लागते. तोडणी १-२ महिने चालू राहते. पिकाचे आयुष्य प्रकाराप्रमाणे ४ ते ५ महिने असते. फळांचा रंग तांबूस दिसू लागला म्हणजे ती तयार झाली असे समजतात. झाडावर पूर्णपणे पिकलेली परंतु मऊ न झालेली फळे खाण्यास उत्तम आणि चवदार असतात व त्यांत क जीवनसत्त्वाचे प्रमाण जास्त असते. लांबच्या बाजारांत पाठविण्यासाठी तयार परंतु हिरवी वा तांबूस रंगाची फळे तोडतात. फळांची तोडणी सर्वसाधारणपणे हातानेच करतात; परंतु कॅलिफोर्नियात यंत्राच्या साहाय्याने फार मोठ्या प्रमाणावर तोडणी केली जाते. झाडावर जास्तीत जास्त फळे तयार झाल्यावर झाडे जमिनीलगत यंत्राने कापली जातात आणि दुसऱ्या यंत्राच्या साहाय्याने झाडांपासून फळे अलग केली जातात. कॅलिफोर्नियात १९६९ मध्ये टोमॅटोचे टिकाऊ पदार्थ तयार करण्यासाठी लावण्यात आलेल्या ८० ते ९०% पिकाची तोडणी यंत्राच्या साहाय्याने करण्यात आली.

साठविणे : टोमॅटोची फळे साठविण्यासाठी १२° ते १५° से. तापमान योग्य असते. या तापमानात तयार परंतु हिरवे टोमॅटो ३० दिवसांपर्यंत टिकतात. पिकलेले टोमॅटो ४·५° से. तापमान आणि ८५ ते ९०% सापेक्ष आर्द्रता असल्यास १० दिवसांपर्यंत टिकतात. ४·५° से. च्या खालील तापमान टोमॅटोच्या साठवणीसाठी योग्य नसते. तयार हिरवी फळे तोडल्यावर ती १५°–२०° से. तापमानात ठेवल्यास चांगली पिकतात व त्यांचा रंगही चांगला आकर्षक होतो.

प्रकार : भारतात लागवडीत असलेले टोमॅटोचे प्रमुख प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत.

सू : फळे मोठी (सरासरी वजन ११० ग्रॅ.), गोलसर, लाल भडक रंगाची, काहीशी आंबट असतात. हळवे पीक १०० दिवसांत आणि गरवे पीक १६० दिवसांत तयार होते. **सुधारित मीरती :** फळे मध्यम आकाराची (सरासरी वजन ५५ ग्रॅ.), लाल भडक रंगाची, आंबट, जास्त दिवस टिकणारी. व्हायरसजन्य रोगांचा प्रादुर्भाव या प्रकारावर कमी होतो. **पुसा रुबी :** ही सू आणि सुधारलेली मीरती यांच्या संकरापासून निर्माण करण्यात आली आहे. फळे मध्यम आकारमानाची, लाल रंगाची, काहीशी आंबट, जास्त दिवस टिकणारी असतात. हळवे पीक ६० दिवसांत व गरवे पीक १२० दिवसांत तयार होते. स्थानिक प्रकारापेक्षा या प्रकारात व्हायरसजन्य रोगांचे प्रमाण कमी असते. प्रतिकूल हवामानाला प्रतिकारक्षम. **पुसा रेड प्लम :** (हायब्रीड ६). फळे लहान आकारमानाची (सरासरी वजन फक्त १०–१२ ग्रॅ.), चवीला गोड (५% शर्करा असलेली), क जीवनसत्त्व भरपूर प्रमाणात असलेली. हा प्रकार व्हायरसजन्य रोगांना प्रतिकारक आहे. **लार्ज रेड :** फळे मध्यम आकारमानाची, लाल असून आंबट नसतात. फळांवर पन्हाळी असतात व ती काहीशी चपटी असतात. **बेस्ट ऑफ ऑल :** (टी-२९). फळे मध्यम आकारमानाची, गोल आणि लाल रंगाची. **बॉनी बेस्ट :** (टी-२८). फळे मध्यम आकारमानाची, गोल अथवा लांबट, लाल रंगाची काहीशी आंबट असतात. उन्हामुळे फळे करपतात अथवा त्यांना तडे जातात. भरपूर उत्पन्न देणारा हा प्रकार आहे. कडाक्याची थंडी अथवा कडक ऊन याला मानवत नाही. **मार्ग्लोब :** फळे मध्यम अथवा मोठ्या आकारमानाची, गोल, लाल भडक रंगाची; टिकविण्यासाठी हा प्रकार चांगला आहे.

यांशिवाय पाँडेरोझा, ऑक्सहार्ट, प्रिचर्ड, पीअर्सन, पुसा अर्ली ड्वार्फ, इटालियन रेड पेअर आणि रोमा हेही सुधारलेले प्रकार लागवडीत आहेत. शेवटच्या दोन प्रकारांची फळे लांबट निमुळती (नासपतीसारखी) असून दूर अंतरावर पाठविण्यासाठी योग्य आहेत.

उत्पन्न : पिकाच्या हंगामाप्रमाणे व प्रकाराप्रमाणे हेक्टरी सरासरीने १०,००० ते १२,५०० किग्रॅ. फळांचे उत्पन्न मिळते. एका झाडाला २ ते ४ किग्रॅ. फळे धरतात. लहान प्रमाणावरील चाचणीमध्ये सू या प्रकाराचे हेक्टरी उत्पन्न ५०,००० किग्रॅ. मिळाले आहे. त्याखालोखाल पुसा रुबी हा जास्त उत्पन्न देणारा प्रकार आहे.

रासायनिक संघटन : पिकलेल्या फळांतील खाद्य भागात सर्वसाधारणपणे पाणी ९४·५%, प्रथिन १%, कार्बोहायड्रेट ३·९% आणि लवणे ०·५% असतात. यांशिवाय त्यात अ, ब आणि क ही जीवनसत्त्वे असतात. सावलीत तयार झालेल्या फळांपेक्षा सूर्यप्रकाशात तयार झालेल्या फळांमध्ये आणि लागवडीखालील प्रकारांपेक्षा रानटी प्रकारांमध्ये क जीवनसत्त्व जास्त असते.

मनुष्याच्या रोजच्या आहारात जेवढे अ जीवनसत्त्व असावयास पाहिजे त्याच्या दीड ते दोन पट जीवनसत्त्व 'कॅरो रेड' या अमेरिकेतील टोमॅटोच्या प्रकाराच्या एकाच फळात असते.

उपयोग : कच्च्या आणि पिकलेल्या अशा दोन्ही प्रकारच्या फळांचा आहारात उपयोग करण्यात येतो. कच्चे टोमॅटो शिजवून आणि पिकलेले टोमॅटो न शिजविता अगर शिजवून रस, चटणी, कोशिंबीर, सार, केचप, सॉस, सूप व सूप-पूड या निरनिराळ्या स्वरूपांत त्यांचा उपयोग करतात. टोमॅटोचा रस भूक लागण्यासाठी भोजनापूर्वीचे पेय म्हणून घेण्याचा प्रघात आहे. वाफारून, साल काढून फळे मोठ्या प्रमाणावर बंद डब्यात टिकविण्यात येतात. टोमॅटोचे टिकाऊ पदार्थ तयार करण्याचे भारतात सु. २०० लहान-मोठे कारखाने आहेत. त्यांत टोमॅटोची फळे व त्यांचा रस, केचप, सॉस, चटणी व सूप हे पदार्थ तयार करून हवाबंद डब्यांत

अथवा बाटल्यांत भरण्यात येतात. सुपापासून सूप-पूड तयार करतात. कारखान्यातील टाकाऊ पदार्थांपासून तेल काढण्यात येते. त्याचा उपयोग साबण करण्यासाठी अथवा रंग तयार करण्यासाठी करतात.

संशोधन : वनस्पतीच्या क्रियाविज्ञानाचा अभ्यास करण्यासाठी टोमॅटो ही वनस्पती फार उपयुक्त ठरली आहे. कारण या वनस्पतीची अभिवृद्धी बियांपासून आणि शाकीय (एरवी पोषणाचे कार्य करणाऱ्या झाडाच्या भागांपासून अभिवृद्धी करता येणाऱ्या) पद्धतीने करता येते व निरनिराळ्या हवामानांत आणि काचघरात ती वाढू शकते. आनुवंशिकी, कोशिकाविज्ञान, वनस्पतिरोगविज्ञान या बाबींवरही या वनस्पतीद्वारा पुष्कळ संशोधन झाले आहे. मक्याच्या खालोखाल सर्वांत जास्त संशोधन या वनस्पतीवर झाले आहे असे म्हणतात.

करंट टोमॅटो : (लहान आकारमानाचा टोमॅटो; लॅ. *लायकोपर्सिकॉन पिंपिनेलिफोलियम*). मूळच्या पेरू-एक्वादोर भागातील या टोमॅटोच्या जातीचे लागवडीखालील टोमॅटोच्या जातींशी पुष्कळ साधर्म्य आहे. कारण दोन्ही जाती *लायकोपर्सिकॉन* वंशात मोडतात. या जातीचे खोड बारीक असून फळे लहान (१ ते १·५ सेंमी. व्यासाची), गोल, चकचकीत लाल अगर नारिंगी लाल, लोंबणाऱ्या फलविन्यासांत (घडांत) सर्वसाधारणपणे १० ते ४० (कधीकधी १५० पर्यंत) असतात. फळे खाद्य असून करंटच्या फळांसारखी दिसतात म्हणून या जातीला करंट टोमॅटो हे नाव आहे. ही लवकर तयार होणारी जात असून फळे काहीशी आंबट आणि क जीवनसत्त्वाने समृद्ध असतात. तसेच त्यांत १% शर्करा असते. फळे पिकल्यावर त्यांना तडे जात नाहीत. लागवडीखालील टोमॅटोपेक्षा ही जात उष्ण हवामानाला आणि पुष्कळशा रोगांना प्रतिकारक आहे. या जातीच्या फळांत टोमॅटाइन नावाचे प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) असून ते त्वचा रोगांवर उपयोगी आहे. लागवडीखालील टोमॅटोच्या प्रकारांशी संकर करण्यासाठी या जातीचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येतो. पुसा रेड प्लम हा लागवडीखालील टोमॅटोचा प्रकार अशा प्रकारच्या संकरांपासून निर्माण करण्यात आला आहे.

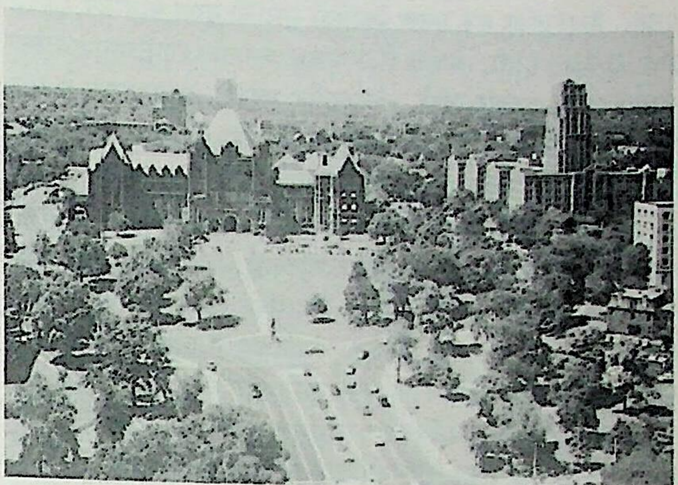
ट्री टोमॅटो : (टोमॅटो फळाचे झाड; लॅ. *सायफोमॅण्ड्रा बीटेसी*). मूळचे पेरू देशातील टोमॅटोच्याच कुलातील (सोलॅनेसी) ३ मी. उंच वाढणारे हे झाड निलगिरी पर्वतात ८०० ते २,००० किमी. उंचीवरील प्रदेशात घरांच्या आसपास लावलेले आढळून येते. फळे अंडाकृती, गुळगुळीत असून झुबक्याने येतात. ती काहीशी आंबट असतात व मुरंबा करण्यासाठी त्यांचा वापर होतो.

संदर्भ : 1. Choudhury, B. *Vegetables*, New Delhi, 1967. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI*, New Delhi, 1962. 3. I. C. A. R. *Fruit Culture in India*, New Delhi, 1963.

जोशी, रा. ना.; पाटील, ह. चिं.;
रुईकर, स. के.; गोखले, वा. पु.

टोरॉंटो : कॅनडातील दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर व त्याच्या ऑंटॅरिओ प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ७,१२,७८६ (१९७१); महानगरी २६,२८,०४३. हे ऑंटॅरिओ सरोवराच्या उत्तर काठावर डिट्रॉइटच्या ईशान्येस ३६४ किमी. व ओटावाच्या नैर्ऋत्येस ३६८ किमी. वसले आहे. टोरॉंटो म्हणजे ह्यूरन इंडियन भाषेत एकत्र जमण्याची जागा असा अर्थ आहे. टोरॉंटो आयलंड नावाच्या वाळूच्या वक्राकार बांधामागे सु. ५ चौ. किमी. क्षेत्राचे टोरॉंटो हे उत्तम सुरक्षित नैसर्गिक बंदर आहे. बांधाच्या दोन्ही बाजूंनी कॉंक्रीटने बांधून काढलेल्या कालव्यांतून बंदरात प्रवेश करता येतो. 'सेंट लॉरेन्स सी वे'मुळे सागरगामी बोटींसही हे बंदर उपयुक्त झाले आहे. बांधावर उद्याने, क्रीडांगणे व विमानतळ आहेत. ऑंटॅरिओ सरोवराच्या स. स. सु. ८२ मी. उंचीच्या काठापासून सु. २०० मी. उंचीपर्यंत हळूहळू चढत गेलेल्या सु. १०४ चौ. किमी. भूभागावर टोरॉंटो शहराचा विस्तार झालेला आढळतो. शहराच्या पूर्वेकडून डॉन व पश्चिमेकडून हंबर या नद्या वाहतात.

या शहराची स्थापना ब्रिटिश गव्हर्नर सिम्को याने अपर कॅनडाची राजधानी म्हणून १७९३ मध्ये केली असली, तरी १७४९ मध्ये फ्रेंचांनी येथे किल्ला बांधून स्थानिक लोकांशी फर वगैरेंच्या व्यापारास सुरुवात केली होती. १७५९ मध्ये ब्रिटिशांनी ठाणे जिंकले तेव्हा फ्रेंचांनीच



क्वीन्स पार्कमधील संसदभवन, टोरॉंटो.

किल्ला उद्‌ध्वस्त करून टाकला. सिम्कोने शहराचे नाव यॉर्क ठेवले. १८१२ च्या युद्धात संयुक्त संस्थानांच्या फौजांनी शहराची जाळपोळ केली.

नेपोलियन युद्धानंतरच्या मंदीच्या काळात पुष्कळ लोक ब्रिटनमधून येथे आले. १८३४ मध्ये यॉर्क पुन्हा टोरॉंटो शहर म्हणून प्रतिष्ठित झाले. १८४९ मध्ये मोठी आग लागून सेंट जेम्स कॅथीड्रल, सेंट लॉरेन्स मार्केट व इतर बऱ्याच इमारती, गुदामे वगैरे भस्मसात झाली; परंतु त्यातून शहर लवकरच सावरले. १८५० नंतर ग्रँड ट्रंक आणि ग्रेट वेस्टर्न रेल्वेमुळे, संयुक्त संस्थानांशी व्यापारात मिळालेल्या काही सवलतींमुळे प्रांतातील वनसंपत्तीचा उपयोग व शेतीची वाढ केल्यामुळे शहराची वेगाने वाढ झाली. लवकरच हे शहर राजकीय, आर्थिक, व्यापारी व शैक्षणिक दृष्टीने महत्त्वाचे केंद्र बनले.

जानेवारीत व फेब्रुवारीत येथील हवामान अतिथंड असते. हिमवर्षावही होतो. जानेवारीचे तपमान −५·५° से. तर जुलै-ऑगस्टचे तपमान ३०° से. व हवा दमट असते. वार्षिक सरासरी पर्जन्य ७८ सेंमी. असतो. शहराला नायगारा आणि स्थानिक जलविद्युत् केंद्रांतून वीजपुरवठा होतो.

शहराच्या मध्यावर १६ हेक्टरची राणीची बाग (क्वीन्स पार्क) आहे. त्यात लोकसभेची व टोरॉंटो विद्यापीठाची इमारतही आहे. सेंट लॉरेन्स हॉल, न्यू सेंट जेम्स चर्च, सेंट पॉल अँग्लिकन चर्च, टिमथी इटन मेमोरियल चर्च, रॉयल बँक ऑफ कॅनडा, टोरॉंटो विश्वविद्यालय, युनियन स्टेशन, कॅनडियन पॅसिफिक रेल्वे इत्यादींच्या इमारती भव्य आणि सुंदर आहेत. टोरॉंटो डोमिनियन सेंटर व कॉमर्स कोर्ट या पन्नास मजल्यांहून उंच इमारतीत कार्यालये व बँका आहेत. सिटी हॉल, सायन्स सेंटर, स्कारबरो कॉलेज, मॅसी कॉलेज, व्हिक्टोरिया, यॉर्क व इतर विद्यापीठीय इमारती, तसेच अनेक व्यापारी आणि औद्योगिक इमारती लक्ष वेधून घेतात. शहरात उद्याने राखलेली असून रोझडेल हा वसतिविभाग रमणीय आहे.

१९३० मध्ये टोरॉंटोत जवळपासची बारा गावे व त्यांच्या नगरपालिका समाविष्ट केल्या गेल्या. १९६७ मध्ये नगरपालिकांची संख्या सहांवर आणून शहराचा कारभार टोरॉंटो महानगरपालिकेकडे देण्यात आला. शहरात बस, ट्राम, भुयारी मार्ग, रेल्वे इ. वाहतुकीच्या सर्व

सोयी असून ६०० किमी. रस्त्यांवरील ९०० ठिकाणांचे वाहतूक नियंत्रण गणकयंत्राद्वारे होते. शहराच्या मध्यापासून पश्चिमेस २७ किमी. अंतरावर 'टोराँटो आंतरराष्ट्रीय विमानतळ' आहे.

टोराँटो कापड, मांस, अन्नपदार्थ व पेये, विद्युत् उपकरणे व यंत्रे, लोखंडी व पोलादी सामान, विमाने, कागद, रसायने इ. उद्योगधंद्यांचे मोठे केंद्र असून कॅनडातील जनावरांच्या प्रमुख बाजारपेठांपैकी एक आहे. कॅनडातील नऊ प्रमुख बँकांपैकी चारांची मुख्य कार्यालये १९५८ मध्ये टोराँटोत होती. येथील शेअरबाजार जगातील खाणींच्या शेअरांचा सर्वांत मोठा बाजार आहे. कॅनडातील प्रकाशन व्यवसायाचे हे मोठे केंद्र आहे. कॅनडाच्या निर्मितिवस्तूंपैकी निम्म्या येथे होतात व त्याच्या निर्मिती निर्यातीपैकी ८०% येथून निर्यात होते.

टोराँटोत आंतरराष्ट्रीय कीर्तीच्या सिंफनी वाद्यवृंद व संगीत संस्था आहेत. तीन मोठी व इतर अनेक नाट्यगृहे, कलावीथी, वस्तुसंग्रहालये, ग्रंथालये इ. असून सायन्स सेंटरमध्ये अनेक कल्पक, चालती मूर्तके प्रदर्शनीय ठेवलेली आहेत. कॅनडियन नॅशनल एक्झिबिशन हे एक जगातील मोठे प्रदर्शन दर वर्षी भरविण्यात येते. येथील यॉट क्लब, रोइंग क्लब, स्केटिंग क्लब विख्यात असून बेस बॉल व बर्फावरील हॉकी हे खेळ पाहण्यास मॅपल लीफ स्टेडियम व मॅपल लीफ गार्डन्स येथे फार मोठी गर्दी जमते. नाट्य, नृत्य, चित्रपट, व्याख्याने, परिसंवाद, सभा, चर्च, सिनेगॉग, मशिदी, देवालये येथील अनेकविध धार्मिक समारंभ, उत्सव, करमणुकीचे व सामाजिक समारंभ यांनी शहराचे सांस्कृतिक जीवन बहरलेले असते.

टोराँटो हे एक मोठे विभागीय पर्यटन केंद्र असून शिकार, मासेमारी, नौकाविहार, बर्फावरील खेळ, अल्गाँक्वियन पार्क, नायगारा धबधबा इ. ठिकाणच्या सहली, गावातील प्रेक्षणीय इमारती व मनोरंजन स्थळे, उद्याने इत्यादींसाठी येथे पर्यटकांची रीघ लागलेली असते.

सावंत, प्र. रा.

टोरिचेल्ली, एव्हांजेलिस्ता : (१५ ऑक्टोबर १६०८–२५ ऑक्टोबर १६४७). इटालियन गणितज्ञ व भौतिकीविज्ञ. वायुभारमापकाच्या तत्त्वाच्या शोधाकरिता प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म फाएन्झा येथे झाला. १६२७ साली ते रोमला बेनेडिक्टाइन कास्टेल्ली या गणिताच्या प्राध्यापकांच्या मार्गदर्शनाखाली गणित व विज्ञानाचे अध्ययन करण्यास गेले. गॅलिलीओ यांच्या गतीवरील कार्याचे उत्सुकतेने वाचन करून त्यांनी प्रक्षेपी गतीच्या विश्लेषणाचे व्यापकीकरण केले व त्या विषयावर *De motu gravium* (१६४०, प्रसिद्धी १६४४) हा विवेचक ग्रंथ लिहिला. १६४१ साली गॅलिलीओ यांनी त्यांना फ्लॉरेन्स येथे पाचारण केले. गॅलिलीओ यांच्या जीवनातील शेवटचे तीन महिने ते त्यांचे विद्यार्थी व साहाय्यक होते. गॅलिलीओ यांच्या मृत्यूनंतर त्यांची ग्रँड-ड्यूकल गणितज्ञ आणि गणिताचे प्राध्यापक म्हणून फ्लॉरेन्टाइन ॲकॅडेमीत नेमणूक झाली. १६४३ साली त्यांनी गॅलिलीओ यांच्या शोधांचा विस्तार करून हवेला वजन असते व शोषण पंपाने १०·०६ मी. उंचीपेक्षा वर पाणी खेचता येत नाही, हे सिद्ध केले. ⇨ *द्रायुयामिकी*मधील खालील प्रमेय त्यांच्या नावाने प्रसिद्ध आहे. 'द्रवाने भरलेल्या भांड्याच्या बाजूस भोक पाडले असता त्यातून बाहेर पडणाऱ्या चिळकांडीचा वेग हा द्रवाच्या पातळीपासून भोकापर्यंत गुरुत्वाकर्षणाखाली पडणाऱ्या द्रवाच्या थेंबाच्या वेगाबरोबर असतो'. हवेचा दाब मोजण्याविषयीचे त्यांचे प्रयोग महत्त्वाचे असून वायुभारमापकाचे संशोधक म्हणून त्यांची प्रसिद्धी आहे. वायुभारमापकातील पाऱ्यावरील निर्वात प्रदेशास तसेच वायुभारमाकाच्या नळीला त्यांचेच नाव दिले आहे. दूरदर्शकावर व साध्या सूक्ष्मदर्शकावर बरेच प्रयोग करून त्यांनी या वेळी उपलब्ध असलेल्या दूरदर्शकांपेक्षा जास्त प्रभावी दूरदर्शक तयार केला होता. लांबी, क्षेत्रफळ व घनफळ काढण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या अविभाजकांच्या पद्धतीच्या उपयोगातील फायदा लक्षात घेऊन ⇨ *अन्वस्त*ाच्या क्षेत्रफळासंबंधीच्या आपल्या ग्रंथात त्यांनी या पद्धतीचा उपयोग केला व विकासही केला. १६४४ साली त्यांनी *Opera geometrica* हा ग्रंथ लिहिला. ते फ्लॉरेन्स येथे मरण पावले.

फरांदे, र. कृ.

टोरेनिया एशियाटिका : (कुल-स्क्रोफ्यूलॅरिएसी). ही लहान, वर्षायू (एक वर्ष जगणारी), सरळ किंवा पसरट वाढणारी, शाखायुक्त ⇨ *ओषधीय* वनस्पती मूळची द. भारतातील (निलगिरी) असून श्रीलंका, जावा, चीन इ. देशांतही आढळते. धर्मोपदेशक टोरेन यांनी चीनच्या प्रवासात पहिल्याने हिची माहिती नोंदविली म्हणून तिच्या वंशाला *टोरेनिया* नाव दिले गेले. खोड चौधारी; पाने साधी, समोरासमोर, अंडाकृती-भाल्यासारखी, २·५–५ सेंमी. लांब, दातेरी व तळाशी थोडी हृदयाकृती असतात. पानांच्या बगलेत एकच फूल येते किंवा शेंड्याकडे आखूड मंजरीवर अनेक फुले येतात. छदे दोन, संवर्त नलिका द्वयोष्ठक, सपक्ष. पुष्पमुकुट मोठा, द्वयोष्ठक; नलिका वाकडी आणि वर पसरट, निळसर जांभळट; वरचा ओठ निळा किंवा पांढरा, खालचा ओठ मोठा, टोकास गर्द जांभळा, खाली लालसर पांढरा, मधल्या भागावर मध्ये पिवळा ठिपका व तोंडाशीही पिवळा असतो. केसरदले चार, द्वयोन्नत; किंजपुट दोन कप्प्यांचा [→ फूल] असून बोंड अनेकबीजी असते. नवीन लागवड कलमांनी करतात; लोंबत्या कुंडीत लावतात; पावसाळ्यात आणि हिवाळ्यात बागेत लावतात. परम्यावर पानांचा रस देतात. याचे तीन-चार प्रकार बागेत लोकप्रिय आहेत. टो. *फ्रॉर्नीरी* (विश-बोन फ्लॉवर) ही वर्षायू जातीही बागेत सामान्यपणे आढळते. हिची फुले निळी असतात; संवर्ताचे पंख रुंद असतात. (चित्रपत्र ५२).

पहा : स्क्रोफ्यूलॅरिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

टोलमन, एडवर्ड चेस : (१४ एप्रिल १८८६–१९ नोव्हेंबर १९५९). अमेरिकन मानसशास्त्रज्ञ. जन्म वेस्ट न्यूटन (मॅसॅचूसेट्स) येथे. त्याचे सुरुवातीचे शिक्षण वेस्ट न्यूटन तसेच मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, केंब्रिज येथे झाले. १९१५ मध्ये त्याने हार्व्हर्ड विद्यापीठातून पीएच्.डी. घेतली व प्रथम नॉर्थ वेस्टर्न विद्यापीठात आणि नंतर कॅलिफोर्निया विद्यापीठात मानसशास्त्राचे अध्यापन केले. कॅलिफोर्नियात बर्क्ली येथे त्याचे निधन झाले.

टोलमनला वॉटसनप्रणीत वर्तनवाद जसाच्या तसा मान्य नव्हता. मात्र वस्तुनिष्ठनिरीक्षण पद्धतीचा व तंत्रांचाच अवलंब करण्याबाबत त्याचाही आग्रह असल्यामुळे, त्याची विचारसरणी तशी वर्तनवादाचाच एक विशिष्ट प्रकार म्हणून गणली गेली. स्वतःच्या विचारसरणीला त्याने 'हेतुगर्भ किंवा सांघातिक वर्तनवाद' (पर्पसिव्ह ऑर मोलर बिहेव्हियरिझम) असे नाव दिले. आपल्या ह्या हेतुगर्भ वर्तनवादावर सी. डी. ब्रॉड आणि राल्फ बार्टन पेरी यांच्या तात्त्विक विचारसरणींचा, विल्यम मॅक्डूगलच्या प्रेरणावादाचा, व्होल्फगांग कलरच्या समष्टिवादाचा व कुर्ट ल्यूइन आणि एगोन ब्रन्झविक यांच्या मानसशास्त्रीय प्रणालींचा प्रभाव असल्याचे स्वतः टोलमननेच नमूद करून ठेवले आहे. कलरच्या समष्टिवादी मानसशास्त्राकडून त्याने आकृतिबंधाची (पॅटर्न) कल्पना उचलली आणि वॉटसनप्रणीत वर्तनवादातील वस्तुनिष्ठ कसोटीचा पुरस्कार केला. साहजिकच त्याच्या विचारसरणीत वतनवाद, हेतुवाद व समष्टिवाद यांचा समन्वय झालेला दिसतो.

टोलमनने रेणवीय (मॉल्यूक्यूलर) वर्तन आणि सांघातिक (मोलर) वर्तन यांत भेद केला. प्राण्यांच्या वर्तनात भिन्न भिन्न यंत्रणा (अवयव) आपापली विविध कार्ये करीत असतात; त्यास त्याने रेणवीय वर्तन

म्हटले. उलट सांघातिक वर्तन म्हणजे काही एका हेतू किंवा उद्दिष्टाप्रीत्यर्थ सुरू होणारी आणि हेतुपूर्तीनंतर समाप्त होणारी वर्तनक्रिया. सांघातिक वर्तन हे हेतुगर्भ, उद्दिष्टान्वेषी असते. रेणवीय वर्तनाचा अभ्यास शरीरविज्ञान करते, तर मानसशास्त्रात सांघातिक वर्तनाचा अभ्यास केला जातो.

'सांघातिक वर्तन' ह्या संकल्पनेप्रमाणेच टोलमनची मध्यस्थ चल वा परिवर्ती (इंटरव्हेनिंग व्हेरिएबल) ही संकल्पनाही प्रख्यात आहे. उद्दीपक व त्याला घडून येणारा प्रतिसाद या दोहोंच्या दरम्यान प्राण्याच्या ठिकाणी बोधन व प्रेरण या आंतरिक घटना घडतात आणि त्यांवरही त्या प्राण्याच्या प्रतिसादांचे स्वरूप अवलंबून असते, असे टोलमनचे प्रतिपादन आहे. उदा., 'अन्न' ह्या उद्दीपकाने प्राण्याची वेदक इंद्रिये उद्दीपित झाली असता, अन्न भक्षण करण्याबाबतचा त्या प्राण्याचा प्रतिसाद कसा राहील, हे 'भूक' ह्या मध्यस्थ चलावर अवलंबून राहील. भुकेच्या तीव्रतेच्या प्रमाणातच तो प्राणी त्या अन्नावर तुटून पडेल. या मध्यस्थ चलाचा एकीकडे उद्दीपकाशी व दुसरीकडे प्रतिसादाशी मापनीय संबंध जोडता येतो. टोलमनच्या मते, वर्तनाच्या स्पष्टीकरणासाठी दोन प्रकारचे मध्यस्थ चल उपयोगी ठरतात : (१) प्राण्यास होणारे बोधन आणि (२) त्याच्या प्रेरणा वा गरजा.

मध्यस्थ चल ही संकल्पना टोलमनने आपल्या उपपत्तीच्या विवरणासाठी आवश्यक म्हणून निर्माण केली. व्यक्तीस होणारे बोधन व तिच्या गरजा वा प्रेरणा ह्या इंद्रियगोचर घटना नसल्या, तरी अणू, रेणू, गुरुत्वाकर्षण यांसारख्या विज्ञानमान्य संकल्पनांप्रमाणेच त्यांची सत्यता दृश्य परिणामांद्वारे प्रतीत होते, असे त्याने म्हटले आहे. इतर वर्तनवादी मानसशास्त्रज्ञ उद्दीपक आणि प्रतिसाद यांच्या दरम्यान प्राण्यांमध्ये ज्या सूक्ष्म शारीरिक स्वरूपाच्या घडामोडी होतात त्यांकडेच लक्ष पुरवीत; परंतु टोलमनने ह्या शरीरव्यापारांकडे कमी लक्ष दिले आणि बोधन (कॉग्निशन), प्रेरण (मोटिव्हेशन) यांसारख्या अगोचर मनोव्यापारांना आपल्या प्रणालीत मान्यता दिली. त्यामुळे त्याच्या वर्तनवादास (हेतुगर्भ-वर्तनवादास) व्यापक स्वरूप प्राप्त होऊन वर्तनवादी नसलेल्या कित्येक मानसशास्त्रज्ञांशीही टोलमनला सहमत होता आले.

टोलमनचे उल्लेखनीय ग्रंथ *पर्पज़िव्ह बिहेव्हियर इन ॲनिमल्स ॲंड मेन* (१९३२), *ड्राइव्ह्ज टोवर्ड वॉर* (१९४२), *कलेक्टेड पेपर्स इन सायकॉलॉजी* (१९५१), *अ हिस्टरी ऑफ सायकॉलॉजी इन ऑटोबायग्राफी* (१९५२) हे होत.

केळशीकर, शं. हि.

टोलर, एर्न्स्ट : (१ डिसेंबर १८९३–२२ मे १९३९). जर्मन नाटककार आणि कवी. शामॉचीन येथे एका ज्यू कुटुंबात जन्मला. हायडलबर्ग, म्यूनिक आणि ग्रनोबल येथील विद्यापीठांतून शिक्षण घेतले. पहिल्या महायुद्धात त्याने काही काळ जर्मन सैन्यात नोकरी केली. तथापि युद्धातील कटू अनुभवांमुळे तो शांततावादी बनला. राजकारणात तो डाव्या विचारसरणीचा होता. १९१७ मध्ये त्याच्या शांततावादी विचारांमुळे त्याला कारावास भोगावा लागला. तुरुंगात असतानाच त्याने *डी वांडलुंग* (१९१९, इं. शी. ट्रान्सफिगरेशन) हे आपले पहिले नाटक लिहिले. अभिव्यक्तिवादी तंत्राने लिहिलेल्या ह्या नाटकातील देशभक्त नायक युद्धाच्या भीषण परिणामांच्या प्रचीतीतून मानवतावादी क्रांतिकारक बनतो. पुढे कुर्ट आइस्नर ह्या समाजवादी पुढाऱ्याच्या नेतृत्वाखाली १९१८ मध्ये झालेल्या अपयशी म्यूनिक-उठावात भाग घेतल्याबद्दल टोलरला पाच वर्षांच्या कारावासाची शिक्षा झाली (१९१९). ह्याच काळात त्याने *मास मेन्श* (१९२१, इं. भा. *मॅन ॲंड द मासेस*, १९२४) व *डी मशिनेन श्टुर्मर* (१९२२, इं. भा. *द मशीन-रेकर्स*, १९२३) ह्या आपल्या गाजलेल्या नाट्यकृती लिहिल्या. ध्येयवाद्यांचा भ्रमनिरास ह्या दोन्ही नाट्यकृतींतून प्रत्ययास येतो. तुरुंगात असताना त्याने केलेल्या कविता *गेडिश्टे डेअर गेफांगनेन* (१९२१, इं. शी. पोएम्स ऑफ द इंप्रिझन्ड) आणि *दस श्वाल्बेनबूख* (१९२३, इं. भा. *द स्वॅलो-बुक*, १९२४) ह्या दोन संग्रहांत प्रसिद्ध झाल्या. कारागृहातून त्याने विविध व्यक्तींना लिहिलेल्या सुंदर, भावस्पर्शी पत्रांचा मराठी अनुवाद वि. स. खांडेकर यांनी *तुरुंगातील पत्रे* (३ भाग, १९४७-४८) ह्या नावाने केला आहे.

तुरुंगात लिहिलेल्या उपर्युक्त नाट्यकृतींखेरीज टोलरचे इतर उल्लेखनीय नाट्यलेखन असे : *हिंकेमान* (१९२४, इं. भा. *ब्रोकन ब्राउ* १९२६), *होप्ला! व्हिअर लेबेन* (१९२७, इं. शी. माइंड, वी लिव्ह; इं. भा. *होप्ला*, १९२८). युद्धविरोध आणि क्रियाशील मानवतावाद त्याच्या नाट्यकृतींतून प्रकर्षाने प्रत्ययास येतात. फॅसिझमलाही त्याचा कडवा विरोध होता. *व्होटान अन्‌चेन्ड* ह्या आपल्या प्रहसनात त्याने हिटलरचे विडंबन केले होते. त्याचे निबंध *क्रीफे आउस डेम गिफेंग्निस* (१९३६) ह्या नावाने संगृहीत केलेले आहेत.

नाझींनी त्याच्या लेखनावर बंदी घातली होती. १९३३ साली जर्मनीतील राजकीय स्थितीच्या दडपणामुळे टोलरने देश सोडला व तो ब्रिटनमध्ये आला. तेथे त्याने *आयने यूगेंड इन डॉइशलांड* (१९३४, इं. भा. *आय वॉज अ जर्मन*, १९३४) हे आपले आत्मचरित्र लिहिले. १९३६ मध्ये तो अमेरिकेत आला. त्यानंतर तीन वर्षांनी न्यूयॉर्क येथे दारुण निराशेच्या भरात गळफास लावून त्याने आत्महत्या केली.

संदर्भ : Willebrand, W. A. *Ernst Toller and His Ideology*, 1945.

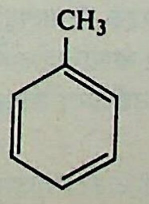
देव, प्रमोद

टोलीडो : अमेरिकेच्या ओहायओ राज्यातील महत्त्वाचे व्यापारी, औद्योगिक आणि वाहतूक केंद्र. लोकसंख्या ३,८३,८१८; महानगरी ४,८७,७८९ (१९७०). ईअरी सरोवरातील मॉमी नदीच्या मुखावरील हे शहर सेंट लॉरेन्स सी वे या प्रसिद्ध जलमार्गावरील महत्त्वाचे बंदर आहे. येथील कोळशाची निर्यात सर्वांत मोठी आहे. आयातीत लोखंड सर्वांत महत्त्वाचे आहे. जहाजे बांधणे, तेलशुद्धी, मोटारी व त्यांचे सुटे भाग, विजेचे साहित्य, काचेच्या वस्तू, पोलाद, सिमेंट, अचूक यंत्रे, रसायने, रंग, कापड, कागद, अन्नपदार्थ इ. उत्पादने होतात. दारूगोळ्याचा कारखाना व कोठारही आहे. टोलीडो विद्यापीठ, मॅन्से हे स्त्रियांचे महाविद्यालय इ. शिक्षणसंस्था आहेत. रेल्वे, कालवे, खनिज तेल व नैसर्गिक वायूचे साठे, कोळसा क्षेत्र यांमुळे शहराचे महत्त्व वाढत गेले.

लिमये, दि. ह.

टोल्यूइन : कार्बनी संयुगांच्या ॲरोमॅटिक वर्गातील [→ ॲरोमॅटिक संयुगे] एक हायड्रोकार्बन संयुग. यास मिथिल बेंझीन किंवा फिनिल मिथेनही म्हणतात. १८३५ मध्ये पेल्ट्ये व वॉल्टर यांनी काही नैसर्गिक रेझिनांचे शुष्क ऊर्ध्वपातन (कोरडा पदार्थ बंद पात्रात घालून तापविणे व निर्माण झालेले बाष्प थंड करून वेगवेगळे पदार्थ मिळविणे) करून हे प्रथम मिळविले. टोल्यू बालसम या पदार्थात ते असते म्हणून त्याला टोल्यूइन ही संज्ञा मिळाली.

याचे रेणवीय सूत्र (रेणूमध्ये असणाऱ्या अणूंचे प्रकार व संख्यादर्शक सूत्र) C_7H_8 व रेणुभार ९२·१३ आहे. याच्या संरचनेत (रेणूमध्ये अणू एकमेकांस जोडले जाण्याच्या पद्धतीत) एक बेंझीन वलय हा गाभा असून त्याला एक मिथिल गट ($-CH_3$) जोडलेला आहे.



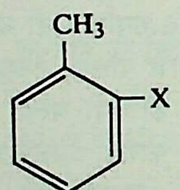
सूत्र १. टोल्यूइन

हा एक वर्णहीन, बेंझिनासारखा पण किंचित सौम्य वासाचा बाष्पनशील (वाफ होऊन उडून जाणारा) व पेट घेणारा द्रव पदार्थ आहे. हा −९५° से. ला वितळतो व ११०·६° से. तापमानास उकळतो. याचा प्रज्वलन बिंदू (ज्या तापमानास पदार्थ पेट घेतो ते तापमान) ६°–१०° से. आहे. हा पाण्यात विरघळत नाही पण अल्कोहॉल, बेंझीन व ईथर यांमध्ये विरघळतो. आकारमानाने एक दशलक्ष भाग हवेत २०० भागांपेक्षा जास्त टोल्यूइन असल्यास ते आरोग्यास अपायकारक ठरते.

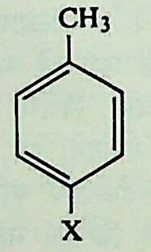
प्राप्ती : डामरी (बिट्युमेनस) कोळशाचे भंजक ऊर्ध्वपातन केल्याने मिळणाऱ्या 'लाइट ऑइल' या खंडापासून [→ ऊर्ध्वपातन; डांबर] व खनिज तेलाच्या परिष्करणातील उत्प्रेरकी हायड्रोजन पुनर्घटना प्रक्रियेपासून [→ खनिज तेल] टोल्यूइन मिळते. लाइट ऑइलमध्ये १२–२० % (घनफळाने) टोल्यूइन असते, तर खनिज तेलात ते ०·०५ % पेक्षाही कमी असते. तथापि पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांच्या दरम्यान खनिज तेलापासून टोल्यूइन मिळविण्याच्या पद्धतीत पुष्कळच सुधारणा झाल्यामुळे खनिज तेल हाही टोल्यूइनाचा एक महत्त्वाचा उद्‌गम ठरला आहे. व्यापारी प्रतीच्या टोल्यूइनाला टोल्यूऑल म्हणतात.

रासायनिक गुणधर्म : याच्या विक्रियांमध्ये (१) बेंझीन गाभ्याच्या विक्रिया आणि (२) CH_3 या पार्श्वशाखेच्या विक्रिया ह्या दोहोंचा प्रत्यय येतो.

थंड स्थितीत व उत्प्रेरकामुळे (विक्रिया त्वरेने अथवा कमी तापमानास घडून यावी म्हणून वापरलेल्या पण शेवटी तशाच राहणाऱ्या पदार्थामुळे) बेंझीन गाभ्यातील हायड्रोजन अणूंचे प्रतिष्ठापन (एका अणूच्या जागी दुसरा अणू अथवा अणुगट येणे) क्लोरीन अणूंनी होते आणि ऑर्थो-क्लोरोटोल्यूइन (सूत्र २; X=Cl) व पॅरा-क्लोरोटोल्यूइन (सूत्र ३; X=Cl) ही संयुगे मुख्यतः होतात.



सूत्र २. ऑर्थो-टोल्यूइन



सूत्र ३. पॅरा-टोल्यूइन

त्याचप्रमाणे नायट्रीकरणाने (NO_2 गट संयुगात घालण्याने) ऑर्थो-नायट्रोटोल्यूइन (सूत्र २; $X=NO_2$) व पॅरा-नायट्रोटोल्यूइन (सूत्र ३; $X=NO_2$) ही संयुगे आणि सल्फॉनीकरणाने वरीलप्रमाणेच अनुक्रमे ऑर्थो-टोल्यूइन सल्फॉनिक (सूत्र २; $X=SO_3H$) व पॅरा-टोल्यूइन सल्फॉनिक (सूत्र ३; $X=SO_3H$) ही अम्ले प्रामुख्याने मिळतात.

उच्च तापमानास मात्र क्लोरिनाच्या योगाने पार्श्वशाखेतील हायड्रोजन अणूंचे, एका पाठोपाठ एक, याप्रमाणे क्लोरीन अणूंनी प्रतिष्ठापन होऊन बेंझील क्लोराइड $C_6H_5CH_2Cl$, बेंझल क्लोराइड $C_6H_5CHCl_2$ व बेंझोट्रायक्लोराइड $C_6H_5CCl_3$ ही संयुगे बनतात.

त्याचप्रमाणे क्षारकीय (अल्कलाइन) पोटॅशियम परमँगॅनेट, विरल नायट्रिक अम्ल यांच्या विक्रियांनी पार्श्वशाखेचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* होते व बेंझॉइक अम्ल C_6H_5COOH बनते.

मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड व सल्फ्यूरिक अम्ल वापरून ४०° से. तापमानास किंवा टोल्यूइन बाष्पस्थितीत घेऊन व्हॅनेडियम पेंटा-ऑक्साइडाच्या उपस्थितीत ऑक्सिडीकरण केल्यास बेंझाल्डिहाइड C_6H_5CHO हे संयुग बनविता येते.

उपयोग : दारूगोळ्यासाठी लागणारे ⇨ *ट्रायनायट्रोटोल्यूइन* (टीएनटी), बेंझॉइक अम्ल, बेंझाल्डिहाइड ही आणि दुसरी कित्येक उपयुक्त संयुगे बनविण्यासाठी; तसेच रंगलेप, रेझिने इत्यादींसाठी विद्रावक (विरघळविणारा द्रव) म्हणून; पॉलियुरेथेन रेझिने व निर्मलके (डिटर्जंट) यांच्या निर्मितीत टोल्यूइन उपयोगी पडते.

मिठारी, भू. चिं.

टोळ : ऑर्‌थॉप्टेरा गणातील लोकस्टिडी (ॲक्रिडिडी) कुलातील टोळ हे महत्त्वाचे आंतरराष्ट्रीय उपद्रवी कीटक मानले जातात. त्यांच्या धाडी येऊन ते पिकांचे व वनस्पतींचे फार नुकसान करतात. टोळांमुळे होणाऱ्या नुकसानीचे वर्णन ईजिप्शियन, हिब्रू भाषिक व ग्रीक लोकांनी प्राचीन काळी नमूद केले आहे. *बायबल*मध्येही पुष्कळ ठिकाणी टोळांचा उल्लेख आढळतो. टोळांचे इंग्रजी नाव 'लोकस्ट' हे लॅटिन भाषेवरून आले असून त्याचा अर्थ 'जळालेली जमीन' असा आहे. टोळधाड येऊन गेल्यावर तेथील प्रदेशाचे वर्णन यथार्थपणे या शब्दांत व्यक्त होते. याखेरीज उत्तर आफ्रिका, अरबस्तान, इराण, अफगाणिस्तान, उत्तर भारत आणि भूमध्य समुद्रातील बेटे या प्रदेशांत टोळधाडींमुळे वेळोवेळी अतोनात नुकसान झाल्याबद्दलचे उल्लेख प्राचीन वाङ्‌मयात मिळतात.

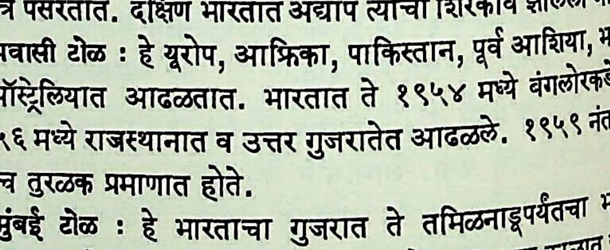
जाती : जगातील कोणताही मोठा भूखंड टोळांच्या उपद्रवापासून मुक्त नाही. जगाच्या निरनिराळ्या भागांत टोळांच्या निरनिराळ्या जाती आढळतात. पुढील तीन जातींमुळे भारतातील पिकांचे व वनस्पतींचे वेळोवेळी फार नुकसान झाले आहे : (१) वाळवंटी टोळ (*शिस्टोसर्का ग्रिगेरिया*), (२) प्रवासी टोळ (*लोकस्टा मायग्रेटोरिया*) आणि (३) मुंबई टोळ (*पॅटंगा सक्सिक्टा*).

वाळवंटी टोळ : वरील तीन जातींपैकी वाळवंटी टोळ भारतात सर्वांत जास्त नुकसानकारक आणि नियंत्रण करण्यास सर्वांत अवघड आहेत. पोर्तुगालपासून आसामपर्यंत जवळजवळ ४·१४ कोटी चौ. किमी. प्रदेशातील ६० देशांना या जातीच्या टोळांचा उपसर्ग पोहोचतो व त्यांत दक्षिण पोर्तुगाल, जिब्राल्टर, वायव्य, पूर्व आणि ईशान्य आफ्रिका, अरबस्तान, इझ्राएल, रशिया, इराक, इराण, तुर्कस्तान, अफगाणिस्तान, पाकिस्तान आणि भारत या देशांचा अंतर्भाव आहे. यांपैकी कोठल्या तरी एका अगर जास्त देशांत दरवर्षी या जातीच्या टोळांमुळे नुकसान होते. त्यांच्या विणीची स्थळे विखुरलेली असतात व त्यांच्या धाडींमध्ये नियमितपणा नसल्यामुळे त्यांचे नियंत्रण अवघड असल्याचे आढळून आले आहे. या टोळांच्या धाडी भारतात वायव्येकडून येतात व पुढे इतरत्र पसरतात. दक्षिण भारतात अद्याप त्यांचा शिरकाव झालेला नाही.

प्रवासी टोळ : हे यूरोप, आफ्रिका, पाकिस्तान, पूर्व आशिया, भारत व ऑस्ट्रेलियात आढळतात. भारतात ते १९५४ मध्ये बंगलोरकडे व १९५६ मध्ये राजस्थानात व उत्तर गुजरातेत आढळले. १९५९ नंतर ते फारच तुरळक प्रमाणात होते.

मुंबई टोळ : हे भारताचा गुजरात ते तमिळनाडूपर्यंतचा भाग, श्रीलंका व मलेशियात आढळतात. १८३५ ते १९३८ या काळात चार वेळा या टोळांचा प्रादुर्भाव विशेष आढळून आला व राजस्थानात १९५६ मध्ये आणि मध्य प्रदेशात १९६० मध्ये ते आढळले होते.

सर्वसाधारण वर्णन : चावण्यायोग्य मुखांगे (तोंडाचे अवयव) असलेले मध्यम लांबीचे हे कीटक असून डोक्याकडील भाग व डोळे

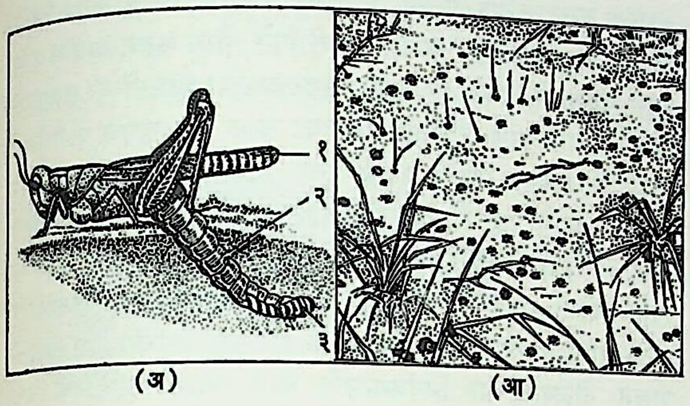


आ. १. वाळवंटी टोळ

मोठे असतात. शृंगिकांची (सांधेयुक्त स्पर्शेंद्रियांची) लांबी शरीराच्या लांबीपेक्षा कमी असते. पंखांच्या दोन जोड्या असतात. पुढील जोडी

कठीण व चकचकीत असून त्याखाली मागील पंख असतात. उडण्यासाठी मागील पंखांचा उपयोग होतो. पूर्ण वाढ झालेल्या टोळांचा रंग पिवळा असून लांबी ४६ ते ६० मिमी. असते. मादीच्या अंडनिक्षेपकाला (अंडी घालण्याच्या साधनाला) बोटासारखे पुढे आलेले चार टोकदार अवयव असतात. अंडी घालण्यासाठी अंडनिक्षेपक मातीत खुपसण्याकरिता या अवयवांचा उपयोग होतो.

जीवनक्रम : टोळांचा जीवनक्रम नाकतोड्यांच्या जीवनक्रमाप्रमाणेच असतो. त्यांच्या जीवनक्रमात तीन टप्पे असतात : (१) अंडी,



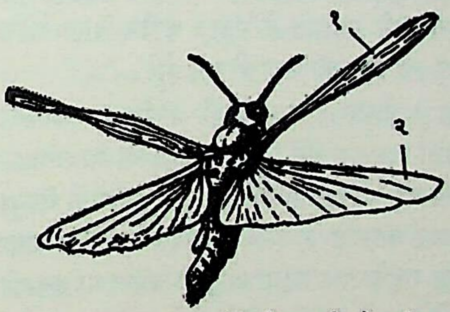
आ. २. अंडी घालण्याची प्रक्रिया : (अ) अंडी घालताना टोळाची मादी : (१) पुढील पंख, (२) अंडनिक्षेपक, (३) अंडी; (आ) मादीने अंडी घालण्यासाठी पाडलेली भोके.

(२) उड्या मारणारी पिले, (३) पंखांचे टोळ. मादी ओलसर जमिनीत ७·५ ते १५ सेंमी. भोक करून ३ ते ६ महिन्यांच्या काळात एकूण ३०० ते ५०० अंडी घालते. त्यांतून १२–१४ दिवसांत बिनपंखांची पिले बाहेर पडतात. ती ४ आठवड्यांच्या काळात ५ वेळा कात टाकतात व प्रौढावस्थेत जातात. प्रत्येक कात टाकण्याच्या वेळी पिलांचा आकार वाढतो व पंखांची लांबीही वाढते. प्रौढावस्थेत आल्यापासून एका आठवड्यात टोळ सामुदायिक रीत्या उड्डाण करतात. वर्षाकाठी टोळांच्या २ ते ४ पिढ्या होतात.

टोळांच्या अवस्था : एकाच जातीचे टोळ वाढीच्या परिस्थितीप्रमाणे दोन निरनिराळ्या अवस्थांत आढळून येतात. एका अवस्थेला एकलेपणाची अगर एकाकी अवस्था असे म्हणतात व दुसऱ्या अवस्थेला थव्याची अगर सांघिक अवस्था असे म्हणतात. एकाकी अवस्था ही टोळांच्या प्रत्येक जातीची नैसर्गिक अवस्था असून त्या त्या जातीचे टोळ जगाच्या विवक्षित भागात नेहमीच या अवस्थेत आढळून येतात व त्यांच्याकडे उपद्रवी कीटक म्हणून पाहिले जात नाही. ज्या वेळी टोळांची पिले अगर प्रौढ संघ गर्दी करून राहतात त्या वेळी ते उपद्रवी अवस्थेत असतात. एकाकी अवस्थेतील टोळ काहीसे सुस्त असतात, तर सांघिक अवस्थेतील टोळ नेहमी अस्थिर वृत्तीचे व काहीसे प्रक्षुब्ध स्थितीत असतात. सांघिक अवस्थेतील टोळांच्या पिलांना एकएकटे वाढविल्यास त्यांच्यात एकाकी आणि एकाकी अवस्थेतील टोळांच्या पिलांना सांघिक अवस्थेला अनुकूल अशा कृत्रिम वातावरणात वाढविल्यास त्यांच्यात सांघिक अवस्थेतील लक्षणे दिसून येतात. एकाकी अवस्थेतील टोळांची पिले हिरवी असून त्यांच्या अंगावर थोड्या काळ्या रंगाच्या खुणा असतात. त्यांचे प्रौढ टोळ आकारमानाने लहान, करड्या रंगाचे व लहान पंख असलेले असे असतात. याउलट सांघिक अवस्थेतील पिले गुलाबी काळ्या रंगाची असून त्यांच्या डोक्यावर व शरीरावर मधोमध पुसट काळी रेघ असते. या अवस्थेतील प्रौढ टोळ आकारमानाने मोठे, पिवळे अगर तांबूस छटा असलेले आणि करड्या खुणा असलेले असतात. त्यांचे पंख व पाय मजबूत व मोठे असतात. तांबूस अवस्थेतील टोळांची धाड फारच नुकसानकारक असते. पिवळ्या अवस्थेतील प्रौढ अंडी घालण्यासाठी योग्य अशा ओलसर रेताड जमिनीच्या शोधातच जमिनीवर उतरतात. एकाकी अवस्थेतील प्रौढ टोळांची काही कारणांमुळे एका ठिकाणी गर्दी झाली, तर त्यांच्यात सांघिक अवस्थेतील लक्षणे दिसू लागतात व त्यांचा रंग प्रथम गुलाबी, मागाहून करडा आणि शेवटी पिवळा होतो.

भ्रमण अवस्था : टोळांच्या सांघिक भ्रमणाला टोळधाड असे नाव आहे. उड्या मारणारी पिले एखादे मोठे सैन्य पुढे सरकते त्याप्रमाणे लाखोंच्या संख्येने (कित्येक चौ. किमी. क्षेत्रावर) दिवसा वाटचाल करतात. वाटेत मिळेल त्या झाडाझुडपांची आणि पिकांची पाने खातात. ज्या वेळी दिवसाचे तापमान वाढते त्या वेळी ही पिले मिळेल त्या झाडावर अथवा झुडपावर विश्रांती घेतात व तापमान कमी झाल्यावर पुन्हा चालू लागतात. ढगाळ हवामानामुळे अगर जोराच्या वाऱ्यामुळे पुढे सरकण्यात खंड पडतो. तसेच संध्याकाळी चालीचा वेग कमी होतो व रात्री झुडपांच्या बुंध्यापाशी टोळांची पिले दाटीदाटीने विश्रांती घेतात. ती एका दिवसात सु. १·५ किमी. या हिशेबाने एकूण ३२ किमी. अंतर कापतात. कात टाकण्यापूर्वी, टाकतेवेळी आणि टाकल्यानंतर काही वेळपर्यंत टोळांची पिले काही खात नाहीत.

टोळांच्या प्रौढांचा दिनक्रम पुष्कळसा त्यांच्या पिलांप्रमाणे असतो. ते रात्री झाडांवर अगर झुडपांत विश्रांती घेतात. दिवसा तापमान वाढल्यावर ते हवेत उड्डाण करतात व भ्रमण करतात. भ्रमण करणाऱ्या थव्यांचा (टोळधाडीचा) विस्तार ८०० चौ. किमी.पर्यंत असू शकतो. आकाशातून टोळांचे भ्रमण चालू असताना सूर्यप्रकाश मंद होतो. टोळ जमिनीपासून ३०० ते ६०० मी. उंचीवरून आणि सर्वसाधारणपणे १८ किमी. वेगाने भ्रमण करतात. जोराचा वारा वाहत असल्यास उड्डाणाचा वेग जास्त असतो. पावसामुळे, तापमान कमी झाल्यामुळे अथवा रात्रीच्या वेळी भ्रमण बंद राहते. टोळांचे थवे त्यांच्या उत्पत्तीच्या क्षेत्राबाहेर शेकडो किमी. दूर जातात, ते केवळ अन्नाच्या शोधार्थ जात नाहीत. वाढत्या तापमानामुळे थव्यातील टोळांची वाढती अस्वस्थता व हालचाल या गोष्टी त्यांच्या भ्रमणाला मुख्यत्वे कारणीभूत असतात. उड्डाण करणाऱ्या थव्यांची दिशा ही सर्वसाधारणपणे वाहणाऱ्या वाऱ्यांचीच दिशा असते. ताशी १६ ते २० किमी. पेक्षा जास्त वेगाने वाहणाऱ्या वाऱ्यांच्या विरुद्ध दिशेने टोळ उड्डाण करू शकत नाहीत. निरनिराळ्या दिशांनी वाहणारे वारे जेथे एकत्र मिळतात तेथे टोळही जास्त संख्येने जमा होतात. ५७° से. तापमानात १५ मिनिटे राहिल्यास टोळ जिवंत राहू शकत नाहीत. उडणाऱ्या टोळांचे थवे दूरवर ऐकू येणाऱ्या पाण्याच्या धबधब्याप्रमाणे आवाज उत्पन्न करतात. ते रोज ८ ते ४० किमी. (केव्हा केव्हा ८० किमी. पर्यंत) आणि एका ऋतूत १६० ते ८०० किमी. अगर त्याहून जास्त अंतरापर्यंत भ्रमण करतात. किनाऱ्यापासून २,००० किमी. दूर अंतरावर समुद्रावर टोळांचे थवे आढळून आले आहेत. १८६९ मध्ये वाळवंटी टोळांचा थवा इंग्लंडपर्यंत पोहोचला होता. गुलाबी अगर तांबडे टोळ बराच वेळ फिरल्यास ते पिवळे होतात, असे सिद्ध झाले आहे. या स्थितीतील टोळ अंडी घालण्याच्या स्थितीत असतात.



आ. ३. उडणारा वाळवंटी टोळ : (१) पुढील पंख, (२) मागील (उड्डाणाचा) पंख.

मेलेल्या अगर जखमी टोळांचा इतर टोळ खाऊन फडशा उडवितात. मात्र निरोगी टोळाच्या वाटेस ते जात नाहीत. टोळांवर मनुष्याने हल्ला

केल्यास क्वचित प्रसंगी ते मनुष्याला (विशेषतः त्याचे कपडे घामाने भिजलेले असल्यास आणि तो निद्रिस्त असल्यास) चावतात.

नुकसान : टोळ (पिल्ले अथवा प्रौढ) फार अधाशीपणाने खातात. त्यांचे खाणे सूर्योदयानंतर थोड्या वेळाने सुरू होते व ते सूर्यास्तापर्यंत चालते. प्रत्येक टोळ आपल्या वजनाइतके (सु. दोन ग्रॅ.) अन्न खातो. एक चौ. किमी. क्षेत्राच्या थव्यातील टोळांचे वजन साधारणपणे ११६ टन असते व एक टोळधाड सु. २५ चौ. किमी. विस्ताराची असल्यास टोळधाडीमुळे होणाऱ्या नुकसानीचा अंदाज करता येतो. टोळधाडीचा विस्तार ८०० चौ. किमी. पर्यंत असू शकतो व १८८९ मध्ये एक टोळधाड सु. ५,००० चौ. किमी. विस्ताराची होती असा उल्लेख आढळतो.

टोळधाडीचे विघटन : वाळवंटी टोळांच्या पिलांचे थवे त्यांच्या नैसर्गिक शत्रूंच्या हल्ल्यामुळे, जोराच्या वाऱ्यामुळे अगर मानवी प्रयत्नामुळे नाश पावतात अथवा त्यांची (पिलांची) संख्या कमी होते. उडणाऱ्या टोळांचे थवे पुढील कारणांमुळे लहान आकारमानाचे होतात अगर नाश पावतात. (१) सोसाट्याने वाहणारे धुळीचे लोट, (२) प्रतिकूल हवामान, (३) उत्पत्तीला अयोग्य अशा भूखंडांत प्रवेश, (४) समुद्रात बुडून मृत्यू, (५) डोंगराळ भागात अडकून पडणे, (६) नैसर्गिक शत्रूंचा हल्ला व (७) मानवी प्रयत्न. फार लहान थव्यांतील टोळ शेवटी एकाकी अवस्थेत जातात.

उत्पत्तीचे ऋतू : वाळवंटी टोळांची उत्पत्ती (वीण) निरनिराळ्या देशांत निरनिराळ्या ऋतूंत होते. पश्चिम आशियातील इराणसारख्या देशात ती जानेवारी–जूनच्या दरम्यान होते. यातून उत्पन्न झालेले प्रौढ टोळ पूर्वेकडे पाकिस्तान व भारतात पावसाळ्याच्या सुरुवातीला पोहोचतात. या सुमारास या भागांत अंडी घालण्यासाठी जमिनीची योग्य परिस्थिती निर्माण होते व त्या वेळी उडून आलेले टोळही पूर्ण वाढलेले व अंडी घालण्याच्या अवस्थेत असतात. राजस्थान, सिंध व गुजरातच्या वाळवंटी प्रदेशांत टोळ अंडी घालतात व त्यांतून निर्माण झालेले बिनपंखी टोळ (पिल्ले) खरीप पिकांचे फार नुकसान करतात. पावसाळ्याच्या शेवटी ते प्रौढावस्थेत जातात आणि पूर्वेकडून वाहणाऱ्या वाऱ्यांबरोबर ते पुन्हा पश्चिमेकडे जातात. जाताना वाटेत तयार खरीप पिकांचे आणि कोवळ्या अवस्थेतील रबी पिकांचे नुकसान करतात. शेवटी हे टोळ परत पश्चिम आशियातील देशांत पोहोचतात व हिवाळा तेथे काढून जानेवारी ते जून हंगामात पुन्हा अंडी घालतात व हे चक्र पुन्हा सुरू होते. जे टोळ भारतातच मागे राहतात ते थंडीचे कठीण दिवस येथेच काढतात व वसंत ऋतूत त्यांची पुन्हा उत्पत्ती सुरू होते.

टोळधाडीचे चक्र : टोळांची वाढ काही वर्षांत फार मोठ्या संख्येने होते व ही स्थिती ५–१० वर्षे टिकते. नंतर त्यांच्या संख्यावाढीस उतार लागतो व परत काही वर्षांनी (१ ते ८) त्यांची संख्या वाढू लागते. मध्यंतरीच्या काळात हे टोळ मर्यादित क्षेत्रात थोड्या संख्येने एकाकी अवस्थेत राहतात. एखाद्या अनुकूल वर्षात या एकाकी टोळांच्या संख्येत वाढ होते व ते इतस्ततः विखुरलेले असतात. पुढील वर्षात अवर्षणामुळे मुबलक अन्नाचे क्षेत्र कमी झाले, तर हे टोळ लहानशा क्षेत्रात गर्दी करतात व त्यातूनच भ्रमण करणाऱ्या टोळांचे थवे निर्माण होतात. हे थवे उत्पत्तीच्या क्षेत्राबाहेरील भागांत उड्डाण करतात व तेथील पिकांचे व वनस्पतींचे नुकसान करतात. भारतात गेल्या शंभर वर्षांत प्रत्येक वेळी ५ ते ७ वर्षे टिकणाऱ्या १० टोळधाडींची नोंद करण्यात आली आहे व त्यांतील अगदी अलीकडील धाड १९५९ – ६२ या काळातील होती.

टोळांचे नैसर्गिक शत्रू : (१) सर्कोफॅजिडी कुलातील माश्या टोळांच्या शरीरावर उड्डाणाच्या अवस्थेत देखील अळ्या सोडतात व त्या टोळांच्या शरीरात घुसून आपली उपजीविका करतात, (२) हिंगे टोळांची अंडी खातात, (३) कॅरॅबिडी कुलातील भुंगेऱ्यांचे डिंभक (अळीसारखी अवस्था) व प्रौढ रात्रीच्या वेळी टोळ खातात, (४) कृंतक (उंदीर, खारीसारखे कुरतडणारे प्राणी), (५) अनेक प्रकारचे पक्षी, (६) इतर प्राणी उदा., सर्प, सरडे, पाली, (७) विविध प्रकारचे रोग.

नियंत्रण : मनुष्य टोळधाडींचा प्रतिकार शेकडो वर्षे करीत आला आहे. फार पुरातन काळी टोळांपासून पिकांचे नुकसान होऊ नये म्हणून ईश्वराची प्रार्थना करीत असत. त्यानंतर निरनिराळ्या उपायांचा अवलंब करण्यात येऊ लागला. यांत जमीन नांगरून टोळांच्या अंड्यांचा नाश करणे, चर खणून त्यांत टोळांची पिले गोळा करून अथवा चरात पाणी भरून ती मारणे, धूर करून अगर जळत्या मशालींच्या साहाय्याने टोळांचा नाश करणे, टोळधाड पिकावर उतरू नये म्हणून पत्र्याचे डबे वाजविणे अथवा पांढरी फडकी हवेत हालविणे या सर्व उपायांचा अंतर्भाव होतो. सूर्यास्तापासून सूर्योदयापर्यंत टोळ शांत राहतात व रात्रीच्या वेळी ते काही खात नाहीत. अशा वेळी झाडूच्या साहाय्याने त्यांना गोळा करून मारणे सोपे असते. ज्वालाक्षेपक यंत्रांचाही या कामी वापर करण्यात येतो. आधुनिक कीटकनाशकांचा शोध लागल्यापासून टोळधाडीच्या नियंत्रणामध्ये क्रांती झाली आहे. बीएचसी, आल्ड्रिन आणि डिल्ड्रीन यांचा या कामी विशेष वापर करण्यात येतो. हेप्टॅक्लोर व पॅराथिऑन ही कीटकनाशकेही परिणामकारक असल्याचे आढळून आले आहे. त्यामुळे टोळांच्या उडणाऱ्या थव्यांवर दिवसा आणि विश्रांती घेणाऱ्या थव्यांवर रात्री विमानातून औषधांचा फवारा मारून टोळधाडीचे जास्त परिणामकारक नियंत्रण करणे शक्य झाले आहे. अशा फवारणीसाठी १०% डिल्ड्रीन अगर आल्ड्रिनचा उपयोग निष्कास (फवारा ज्यातून बाहेर पडतो त्या) तोटीतून केल्यास फारच परिणामकारक झाल्याचे आढळून आले आहे.

टोळधाडींचे नियंत्रण ही शासनाची जबाबदारी असून त्याचा कोणताही खर्च शेतकऱ्यांकडून वसूल केला जात नाही. परंतु शेतकरी आणि टोळग्रस्त भागातील इतर रहिवाशांनी सरकारला या कामी सर्वतोपरी साहाय्य करणे आवश्यक असते. तसेच या कामी आंतरराष्ट्रीय सहकार्याचीही फार जरूरी असते. एखाद्या देशात टोळांनी मोठ्या प्रमाणावर अंडी घातल्याची बातमी शेजारच्या देशांना ताबडतोब मिळाल्यास संभाव्य टोळधाडीला तोंड देण्यासाठी यंत्रणा तयार ठेवणे त्या देशांना शक्य असते. संयुक्त राष्ट्रांच्या अन्न व शेती संघटनेने या कामी पुढाकार घेतला असून भारतानेही वेळोवेळी आपली जबाबदारी पार पाडली आहे. १९६० मध्ये संयुक्त राष्ट्रांच्या खास निधीतून वाळवंटी टोळांसाठी प्रकल्प सुरू करण्यात आला असून त्यांत टोळांसंबंधी संशोधन, सर्वेक्षण, प्रशिक्षण आणि निरनिराळ्या टोळग्रस्त भागात योजावयाच्या उपायांची चाचणी यांचा अंतर्भाव आहे. भारतानेही या प्रकल्पात भाग घेतला आहे.

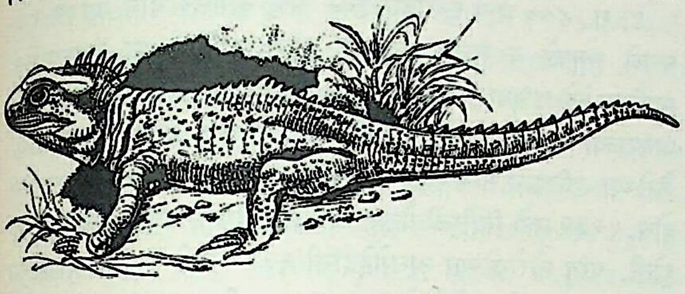
उपयोग : टोळ केवळ उपद्रवीच आहेत असे नाही. ते काही बाबतींत उपयोगीही आहेत. मासे पकडण्यासाठी गळाला लावण्यासाठी ते फार उपयुक्त आहेत. कोंबड्यांना ते आवडतात. पुष्कळ देशांतील लोक (विशेषेकरून मेक्सिको, जपान व फिलिपीन्समध्ये) त्यांचा खाद्यान्न म्हणून उपयोग करतात. भारतात राजस्थानच्या वाळवंटी भागात टोळधाड आल्यास रात्रीच्या वेळी पोतीच्या पोती टोळ गोळा करून तीन महिन्यांपर्यंत त्यांच्यावर काही लोक गुजराण करतात.

संदर्भ : 1. Government of Maharashtra, *Crop Pests and How to Fight Them*, Bombay, 1960. 2. Jones, G. W.; Jones, M. G. *Pests of Field Crops*, London, 1964. 3. Metcalf, C. L.; Flint, W. P.; Metcalf, R. L. *Destructive and Useful Insects*, New York, 1962. 4. Reddy, D. B. *Plant Protection in India*, Bombay, 1968.

गर्दे, वा. रा.; गोखले, वा. पु.

ट्यु आ टा रा : ट्युआटारा या स्थानिक नावाने ओळखला जाणारा सरड्यासारखा प्राणी. सरीसृप (सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या) वर्गातील लेपिडोसॉरिया उपवर्गाच्या ऱ्हिंकोसीफॅलिया गणातील सध्या जिवंत असलेला हा एकच प्राणी आहे. याचे शास्त्रीय नाव *स्फेनोडॉन पंक्टेटस* हे आहे. पूर्वी हा न्यूझीलंडमध्ये विपुल होता, पण हल्ली तो न्यूझीलंडच्या परिसरातील काही ल्हान बेटांवरच आढळतो. प्राणिशास्त्राच्या दृष्टीने यांना विशेष महत्त्व असल्यामुळे न्यूझीलंड सरकारने यांना संरक्षण दिले आहे.

पूर्ण वाढ झालेल्या ट्युआटाराची लांबी ४८–७६ सेंमी. आणि वजन १ किग्रॅ. पेक्षा थोडे अधिक असते. रंग तपकिरी हिरवट किंवा निळसर करडा असतो. धडावर आणि पायांवर बारीक पांढरट किंवा



ट्युआटारा

पिवळसर ठिपके असतात; खालच्या बाजूवरील ठिपके पिवळसर असतात. त्वचा सैल असते. पाय चार असून ते मजबूत असतात; प्रत्येक पायावर पाच बोटे असून त्यांच्या टोकांवर नख्या असतात. हे संथपणे चालणारे असून पुढील पायांच्या नख्यांनी जमीन उकरू शकतात. शेपटी दोन्ही बाजूंनी दबलेली असते. सर्व शरीर लहान-मोठ्या खवल्यांनी झाकलेले असते. वरच्या पृष्ठाच्या मध्यावर डोक्यापासून शेपटीच्या टोकापर्यंत गेलेली कंटकांसारख्या मोठ्या खवल्यांची ओळ असते. मान आणि पाठ यांवरील कंटक पिवळे आणि शेपटीवरील जवळजवळ तपकिरी असतात. यांच्या डोळ्यांना निमेषक पटल अथवा तिसरी पापणी असते. दोन डोळ्यांशिवाय यांच्या डोक्यावर (पार्श्वस्थींवर) तिसरा लहान डोळा असतो, त्याला 'तृतीय नेत्र' म्हणतात.

ट्युआटारा प्रथम ट्रायासिक कल्पात (सु. २३ ते २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) उत्पन्न झालेले असल्यामुळे अतिप्राचीन होत. सरड्यांशी यांचे बाह्यतः जरी साम्य दिसले, तरी अनेक संरचनात्मक लक्षणांच्या बाबतीत, विशेषतः कवटीच्या संरचनेच्या बाबतीत ते भिन्न असल्यामुळे त्यांचा लॅसर्टीलिया उपगणात समावेश करता येत नाही.

ट्युआटारा जमिनीत बीळ करून त्यात राहतो. बिळाच्या आतल्या टोकाला एक ऐसपैस कोष्ठ असून त्याला गवताचे अस्तर असते. पुफल्दा पेट्रेल हे सागरी पक्षी त्यांच्या बिळात त्यांच्याबरोबर राहतात. दिवसा हा आपल्या बिळात झोपून राहतो व रात्री परिसराचे तापमान सु. ७° से. असताना भक्ष्य मिळविण्याकरिता बाहेर पडतो. इतर सरीसृपांच्या मानाने याच्या शरीराचे तापमान भोवतालच्या तापमानापेक्षा कमी असते. हे प्राणी मांसाहारी असून किडे, कृमी, डिंभ (अळ्या), गोगलगाई, पिकळ्या, बेडूक, लहान पक्षी व त्यांची पिल्ले ते खातात. माओरी लोक यांना पकडून खातात; त्याचप्रमाणे हे प्राणी रानडुकरे, कुत्री व मांजरे यांचे भक्ष्य होत.

ट्युआटारा भांडकुदळ पण सुस्त प्राणी आहे. त्याला पाण्यात पडून राहणे आवडते. हिवाळ्यात तो शीतसुप्ती (हिवाळ्यातील गुंगी) घेतो. उन्हाळ्यात केव्हा तरी मादी वाळूत किंवा जमिनीत उथळ बीळ करून त्यात ८–१२ अंडी घालते. अंड्यांचा रंग पांढरट असून ती सु. ६-७ सेंमी. लांब असतात आणि त्यांचे कवच चिवट असते. अंडी घातल्यापासून सु. १२-१३ महिन्यांनी त्यावून पिल्ले बाहेर पडतात. पिल्लांची नंतरची वाढ हळूहळू होते. ट्युआटारांचा एकूण जीवनक्रमच मंद असतो. ट्युआटारा सु. ५० वर्षे जगतो.

मध्यजीव महाकल्पातील ट्रायासिक कल्पाच्या मध्य (सु. २१·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात ऱ्हिंकोसीफॅलिया या गणातील प्राण्यांचा उदय झाला. त्याच महाकल्पात त्यांतील बरेच लुप्त झाले. बव्हंशी ट्युआटारासारखे असणारे प्राणीच ट्रायासिक कल्पाच्या शेवटी म्हणजे सु. २० कोटी वर्षांमागे जिवंत होते. स्थितिरक्षक प्रवृत्ती आणि क्रमविकासाची (उत्क्रांतीची) अतिशय मंद गती यांमुळे हा गण सु. २० कोटी वर्षांत न बदलता आजही केवळ ट्युआटारांमुळे अस्तित्वात आहे. प्राचीनत्व, अल्पविकसितता आणि काही लुप्त सरीसृपांशी असलेले साम्य यांमुळे ट्युआटाराला प्राणिविज्ञानात अनन्यसाधारण महत्त्व असून त्याला 'जिवंत जीवाश्म' असे सार्थपणे म्हणतात (अतिप्राचीन काळापासून असलेली व अन्यथा केवळ जीवाश्माच्या म्हणजे शिळारूप अवशेषाच्या रूपातच आढळली असती अशी परंतु हल्ली जिवंत असलेली जाती म्हणजे जिवंत जीवाश्म होय).

परांजपे, स. य.

ट्यु नि शि या : (अरबी अल्-जम्हूरिया अत्-तूनिसिया). आफ्रिकेच्या उत्तर किनाऱ्यावरील छोटेसे अरब, मुस्लिम प्रजासत्ताक. क्षेत्रफळ १,६४,१५० चौ. किमी. लोकसंख्या ५५,०९,००० (१९७३). विस्तार २९° ५४′ उ. ते ३७° २१′ उ. व ७° ३३′ पू. ते ११° ३८′ पू. यांदरम्यान. दक्षिण-उत्तर जास्तीत जास्त अंतर ७२० किमी. पूर्व-पश्चिम ३२० किमी. किनारा १,२०० किमी. राजधानी ट्युनिस. अधिकृत धर्म इस्लाम, अधिकृत भाषा अरबी. याच्या उत्तरेस व पूर्वेस भूमध्य समुद्र, आग्नेयीस लिबिया, नैर्ऋत्येस व पश्चिमेस अल्जीरिया आहेत. उत्तर किनाऱ्यावर ट्युनिसचे आखात असून पूर्व किनाऱ्यावर हाम्मामेतचे आखात आणि गॅबेसचे आखात आहे. गॅबेसच्या आखातात जेर्बा, केर्केना व शेर्गुई ही बेटे आहेत. ट्युनिसच्या व हाम्मामेतच्या आखातांदरम्यानच्या केप बॉन द्वीपकल्पाजवळ झेंब्रा व उत्तर किनाऱ्यापासून काही अंतरावर ला गालीट ही छोटी बेटे आहेत. सुएझ कालवा व जिब्राल्टर यांदरम्यानचे ट्युनिशियाचे स्थान मोक्याचे समजले जाते.

भूवर्णन : ट्युनिशियातील प्रमुख पर्वतश्रेणी म्हणजे मोरोक्को-अल्जीरियाकडून आलेल्या ॲटलास पर्वताच्या टेल ॲटलास आणि सहारा ॲटलास या दोन शाखा. त्या नैर्ऋत्य ईशान्य दिशेने ट्युनिसच्या आखाताकडे जातात. अल्जीरियाच्या सरहद्दीजवळील तेबेसा श्रेणीतील काफ अश-शनाबी किंवा जेबेल चंबी (१,५४४ मी.) आणि ट्युनिसच्या नैर्ऋत्येस सु. ४८ किमी. वरील जेबेल झाग्वान (१,२९५ मी.) ही त्यांतील प्रमुख शिखरे होत. वायव्येकडे क्रूमीर व उत्तर किनाऱ्याजवळ मोगोद पर्वत आहेत. ॲटलासच्या दोन्ही शाखांच्या मधून ट्युनिशियाची प्रमुख नदी मेजेर्दा ईशान्येकडे वाहत जाऊन ट्युनिसच्या आखातात भूमध्य समुद्राला मिळते. तिच्याप्रमाणेच तिची उपनदी मेलेग ही अल्जीरियातूनच येते. मेजेर्दाचे खोरे प्राचीन सरोवरांच्या द्रोणीत गाळ साठून निर्माण झालेले असल्यामुळे रोमन काळापासून ते धान्याचे कोठार म्हणून प्रसिद्ध आहे. या सर्व डोंगराळ प्रदेशाला डॉरसेल म्हणतात. त्याच्या दक्षिणेला २०० ते ५०० मी. उंचीचा पठारी स्टेप गवताळ प्रदेश असून त्याच्याही दक्षिणेस सखल गवताळ प्रदेश आहे. त्यानंतर दक्षिणेस शॉट या खाऱ्या सरोवरांचा अंतर्गत जलवाहनाचा प्रदेश आहे. त्यातील जेरीद सरोवर समुद्रसपाटीखाली १५ मी. आहे. यांच्या दक्षिणेस सहारा मरुप्रदेशाचा भाग असलेला देशाचा सु. दोन पंचमांश भाग व्यापणारा मरुप्रदेश आहे. लिबियाच्या हद्दीकडे भूभाग पुन्हा सु. ७६० मी.पर्यंत उंचावत जातो. अगदी उत्तरेस किनारा तुटक असून काही ठिकाणी डोंगर समुद्रात घुसले आहेत. यामागे चिंचोळी किनारपट्टी आहे. पूर्वेकडील आखातांच्या मागे केप बॉनपासून

दक्षिणेकडे साहेल नावाचा विस्तृत सपाट सखल भूप्रदेश आहे. अरबीत टेल म्हणजे डोंगर व साहेल म्हणजे मैदान असा अर्थ आहे.

खनिजे : ट्युनिशियाचे प्रमुख खनिज फॉस्फेट हे देशाच्या मध्यभागात सापडते. अल्जीरियाच्या सरहद्दीजवळ लोखंड आणि उत्तर भागात शिसे, पारा व जस्त मिळतात. दक्षिणेकडे अल बोर्मा येथे खनिज तेल सापडले असून ते महत्त्वाचे ठरत आहे. पूर्व किनाऱ्यावरील स्फाक्सजवळ व गॅबेसच्या आखातात तेल मिळण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे.

हवामान : ट्युनिशियाचे हवामान सामान्यतः भूमध्यसागरी म्हणजे सौम्य, आर्द्र हिवाळे व उष्ण, कोरडे उन्हाळे असे आहे. जवळजवळ वर्षभर अस्थिर पश्चिमी वारे वाहतात. मात्र कधी कधी दक्षिणेकडून सहारातून सिरोको हे अत्यंत उष्ण व कोरडे वारे येतात. यांना ट्युनिशियात 'शेहेली' म्हणतात. त्यांनी वनस्पती अगदी वाळून जातात. समुद्रसान्निध्याचा परिणाम तपमानावर होतो. उदा., किनाऱ्यावरील सूस येथे जानेवारीचे किमान सरासरी तपमान ७° से. व ऑगस्टमधील कमाल सरासरी तपमान ३२° से. असते. अंतर्भागातील केरवाँ (अल् कायरवान) येथे ही तपमाने अनुक्रमे ४° से. व ३७° से. असतात. ट्युनिस येथे हिवाळ्यात किमान ६·६° से., कमाल १८·३° से. व सरासरी ११·१° से. तपमान असते. उन्हाळ्यात ते किमान १८·३° से., कमाल ३३·९° से. व सरासरी २६·१° से. असते. अंतर्भागात आणि दक्षिणेकडे कमाल तपमान यापेक्षा जास्त व किमान तपमान यापेक्षा कमी असते. सिरोकोमुळे किनारी भागातही तपमान ५०° से. पर्यंत जाते. दक्षिणेकडे कमाल तपमान ६०° से. पर्यंत जाते. अशा वेळी वाळूचे तपमान ६४·४° से. असते.

सामान्यतः ऑक्टोबर ते मे पावसाचे महिने असले, तरी खरोखर नोव्हेंबर ते फेब्रुवारी या काळातच बहुधा पाऊस येतो. तो अनिश्चित स्वरूपाचा असतो. उत्तर भागात सु. ४० सेंमी. तर गवताळ प्रदेशात १५ ते ४० सेंमी. पाऊस पडतो. दक्षिणेकडे पावसाचे प्रमाण वेगाने कमी होत जाते. सरोवर प्रदेशात फार तर १२ सेंमी. पाऊस पडतो. मात्र तेथे मरूद्यानात भूमिगत पाणी मिळते. द. साहेलमध्ये फक्त २० ते २५ सेंमी. पाऊस पडतो. उ. साहेलमध्ये तो सु. ४० सेंमी. पडतो.

वनस्पती : उत्तरेकडील डोंगराळ भागात आणि क्रूमीरी विभागात दाट अरण्ये आहेत. त्यात बुचाचा ओक, ओक, चीड, थूया, अलेप्पो, पाइन, जेतून व जुजुबे, गम इ. वृक्ष आहेत. त्यांखाली नेचे उगवलेले असतात. गवताळ प्रदेशात आल्फा व विशेषेकरून एस्पार्टो गवत होते. ते कागदासाठी उपयोगी पडते. दक्षिण भागात मरुदेशीय वनस्पती होतात. मरूद्यानात व सरोवरांभोवतीच्या प्रदेशात खजूर, साहेलच्या दक्षिण भागात ऑलिव्ह व उत्तर भागात आणि देशाच्या ईशान्य भागात द्राक्षे, लिंबू जातीची फळे यांस अनुकूल परिस्थिती आहे.

प्राणी : अरण्यात रानडुकरे, गवताळ भागात छोटे प्राणी, अस्वले, झोव्हर, चित्ते, क्वचित तरस व कोल्हे तर दक्षिणेकडे कुरंग आढळतात. कुरंगांच्या शिकारीला बंदी करण्यात आली आहे. सर्वत्र विंचू पुष्कळच आहेत. सर्पांपैकी शिंगांचा व्हायपर व फड्या नाग आढळतात. रुक्ष प्रदेशातून कधी कधी टोळधाडी येतात. देशात विविध प्रकारचे पक्षीही भरपूर आहेत. समुद्रात सार्डीन, ट्यूना इ. मासे भरपूर मिळतात.

इतिहास : ट्युनिशियातील मूळचे लोक बर्बर हे होत. इ. स. पू. बाराव्या शतकात फिनिशियनांनी हल्लीचे ट्युनिस व बीझर्ट यांदरम्यान उटिका वसविले. टायरच्या वसाहतकऱ्यांनी इ. स. पू. नवव्या शतकात सध्याच्या ट्युनिसजवळ कार्थेज वसविले. त्यानंतर बर्बर व फिनिशियन यांचा संकर झाला. रोमबरोबरच्या तिसऱ्या प्यूनिक युद्धात कार्थेज पडले व नंतर तेथे रोमन, व्हँडाल व बायझंटिन यांच्या सत्ता एकामागोमाग आल्या. रोमन काळात शहरे वसली व शेतीचा विकास होऊन हा भूप्रदेश 'रोमचे धान्याचे कोठार' बनला. आजही एल जेम (थायसड्रस) येथील रोमच्या कलॉसियमच्या खालोखाल मोठे असलेले कलॉसियम, दुग्गा येथील मंदिरे, ट्युनिसमधील बार्दो संग्रहालयातील मोझेइकांचा संग्रह इ. अवशेष रोमन वैभवाची साक्ष देतात. चौथ्या शतकात येथे ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार झाला होता; परंतु सहाव्या व सातव्या शतकात बायझंटिनांच्या कारकीर्दीत आपसातील धार्मिक कलह व बेबंदशाही वाढली. सातव्या शतकात अरबांची स्वारी होऊन त्यांनी केरवाँ शहर स्थापिले. मोरोक्को, अल्जीरिया, ट्युनिशिया आणि लिबिया या पश्चिम अरबी राष्ट्रांचे ऐक्य दर्शविणाऱ्या 'मागरिब' प्रदेशातील हे पहिले शहर होय. बर्बरांनी अरबांना कडवा प्रतिकार केला; परंतु अखेर अरबी सत्ता दृढमूल झाली आणि इस्लामचा यशस्वी प्रसार झाला.

इ. स. ८०० मध्ये इब्राहिम इब्न अल् अगलब याने आपले राजघराणे स्थापले व राज्य वाढविले. नंतर फातिमी या खिलाफतीची महदिया येथे राजधानी केली व नंतर ईजिप्त जिंकून कैरो राजधानी केली. अकराव्या शतकात महदिया येथील राज्यपालाचे पारिपत्य करण्यासाठी कैरोच्या खलिफाने सैन्य पाठविले. ही मागरिबवरील दुसरी अरबस्वारी होय. ११३५ मध्ये सिसिली घेऊन नॉर्मनांनी किनाऱ्यावर सत्ता स्थापिली होती. परंतु मोरोक्कोच्या अल्मोहेदांनी ११५९ मध्ये ट्युनिशिया जिंकून संपूर्ण मागरिब प्रदेश मोरोक्कोच्या अंमलाखाली आणला.

ट्युनिसच्या राज्यपालाने १२२८ मध्ये स्वतंत्र हाफ्सिद घराणे स्थापिले. ती सत्ता ३०० वर्षे टिकून त्या काळात इस्लामी कला व संस्कृती यांची चांगली वाढ होऊन ट्युनिसमधील झैतून (मशीद) विद्यापीठाची स्थापना झाली. १५७४ मध्ये तुर्कांनी ट्युनिशियातून स्पॅनिश लोकांस घालवून देऊन तो तुर्की प्रांत केला.

सतराव्या शतकाच्या मध्यास तुर्की सुलतानाने नेमलेल्या 'बे'ची सत्ता ट्युनिशियात आली. हुसेन बेन अली याने १७०५ मध्ये वंशपरंपरा राजसत्ता स्थापिली.

तुर्कस्तानातील १८३९ च्या सुधारणा आणि यूरोपीयांची सामाजिक व ऐहिक प्रगती यांच्या प्रभावामुळे ट्युनिशियातील विचारवंतही सुधारणा व आधुनिकता यांची जोरदार मागणी करू लागले. १८५७ मध्ये मुहंमद बेने मुस्लिम आणि बिगरमुस्लिम यांची कायदेशीर समानता व त्यांस संरक्षण जाहीर केले आणि त्याच्या नंतरच्या सादिक बेने मुस्लिम बेची निरंकुश सत्ता संपुष्टात आणणारे संविधान (दस्तूर) जारी केले. तथापि यूरोपीय घेणेकऱ्यांनी तगादा लावल्यामुळे सादिक बेने करवाढ केली. तिला लोकांनी विरोध केला तेव्हा १८६४ मध्ये बेने सुधारणा स्थगित केल्या.

इटली, ब्रिटन आणि फ्रान्स यांचा ट्युनिशियावर डोळा होताच. १८७८ च्या बर्लिन काँग्रेसने आधीच अल्जीरियात घुसलेल्या फ्रान्सला ट्युनिशियात हातपाय पसरण्यास उत्तेजन दिले. १८८१ मध्ये फ्रेंच ट्युनिशियात घुसले व त्यांनी फ्रेंच संरक्षण पतकरण्यास सादिक बेला भाग पाडले. तो आता नामधारी राजा राहिला. खरी सत्ता फ्रेंच अधिकाऱ्यांच्या हाती आली. वसाहतवादास प्रोत्साहन मिळाले व देशातील यूरोपीयांची संख्या वाढू लागली. यूरोपीयांना सर्व प्रकारच्या सवलती व हक्क प्राप्त होत आणि ते ट्युनिशियनांना नाकारले जात, तथापि देशाची प्रगती व विकास यांस सुरुवात झाली. लवकरच राष्ट्रीय चळवळीची बीजे दिसू लागली. फ्रेंच संस्कृतीचे इस्लामी संस्कृतीवरील वर्चस्व पुराणमतवाद्यांना रुचेना आणि पाश्चात्त्य शिक्षण घेतलेल्यांना फ्रेंचांनी ट्युनिशियनांना दिलेली अपमानास्पद वागणूक मानवेना. पहिल्या महायुद्धानंतर १९१९ मध्ये शेख अब्द अल् अझिझ तालबी याच्या नेतृत्वाने पॅरिसच्या शांतता परिषदेपुढे ट्युनिशियाच्या स्वायत्ततेची मागणी करणारे शिष्टमंडळ गेले; परंतु त्याची दाद लागली नाही. तालबीने मग दस्तूर (संविधान) पक्ष काढला. १९३४ मध्ये तालबीच्या नेतृत्वाखालच्या

जुना दस्तूर पक्ष व हबीब बुर्गीबच्या नेतृत्वाखालील सामान्यजन हितैषी, आधुनिकतावादी नवा दस्तूर पक्ष असे दोन पक्ष झाले. फ्रान्सला हे काहीच पसंत नसल्यामुळे त्याने दोन्हीकडील नेत्यांची धरपकड व हद्दपारी केली. दुसऱ्या महायुद्धातील फ्रान्सच्या पाडावानंतर मार्शल पेतँच्या व्हिशी शासनाकडे ट्युनिशियाची सत्ता आली. १९४२ मध्ये फ्रेंच उत्तर आफ्रिकेत दोस्त सैन्ये उतरली व १९४३ मध्ये अमेरिकेच्या व ब्रिटनच्या सैनिकांनी आफ्रिकेतील जर्मनांना हुसकून देऊन ट्युनिशियात पुन्हा फ्रेंच सत्ता आणली. फ्रेंच सत्ताधिकाऱ्यांनी बाह्यतः अक्षराष्ट्रांना मदत केली म्हणून; पण खरे म्हणजे राष्ट्रीयत्वास पाठिंबा दर्शविला म्हणून मौन्सिफ बे याला पदच्युत करून लामीन बेला राज्यावर बसविले.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर हबीब बुर्गीबचा नवा दस्तूर पक्ष व ट्युनिशियाची कामगार चळवळ यांनी जोर केला. फ्रान्सने १९४७ मध्ये काही कारभारविषयक सुधारणा जाहीर केल्या, त्या राष्ट्रीयतावाद्यांस अपुऱ्या वाटल्या, तर यूरोपीय वसाहतवाल्यांस फारच पुरोगामी वाटल्या. १९५०-५१ मध्ये नव दस्तूर पक्ष व फ्रेंच सत्ताधारी यांच्यात समझोता होऊन मुहंमद चेनिक या मवाळ राष्ट्रीय नेत्याच्या नेतृत्वाखाली नवीन शासन सिद्ध झाले. त्यात बुर्गीबचा प्रमुख सहकारी सलाह बेन युसुफ हा न्यायमंत्री होता. काही किरकोळ सुधारणा झाल्या. परंतु नव दस्तूर पक्षाची पूर्णतः ट्युनिशियन संसदेची आग्रही मागणी आणि यूरोपीय वसाहतवाल्यांची ५० % जागांची व ट्युनिशियाच्या सार्वभौमत्वाऐवजी फ्रान्स व ट्युनिशिया यांच्या संयुक्त सार्वभौमत्वाची मागणी यामुळे हे शासन कोलमडले. ट्युनिशियन नेत्यांनी संयुक्त राष्ट्रापुढे प्रश्न नेताच फ्रेंच अधिकाऱ्यांनी पंतप्रधान चेनिक बुर्गीब व इतर नेत्यांस अटक केली. यामुळे राष्ट्रीयतावाद्यांनी सशस्त्र उठाव केला व फ्रेंच देशात, प्रतिदहशत यांचा धुमाकूळ आणि वेढ्याची परिस्थिती निर्माण झाली. ३१ जुलै १९५४ रोजी फ्रान्सचा मुख्य प्रधान पिएर मेंदेझ-फ्रान्स हा विमानाने ट्युनिसला आला आणि त्याने ट्युनिशियाला संपूर्ण अंतर्गत स्वायत्तता जाहीर केली. मवाळ राष्ट्रीयतावादी तहार बेन अमर याच्या नेतृत्वाखाली बरेच नव दस्तूर मंत्री असलेले नवीन शासन प्रस्थापित झाले. १९५६ मध्ये फ्रान्सने मोरोक्कोला स्वातंत्र्य दिले तेव्हा ट्युनिशियालाही ते देणे क्रमप्राप्त होऊन २० मार्च १९५६ रोजी ट्युनिशिया पूर्ण स्वतंत्र झाला व बुर्गीब मुख्य प्रधान झाला. २५ मार्च १९५६ रोजी घटना समिती निर्वाचित होऊन तिने २५ जुलै १९५७ रोजी लामीन बेला पदच्युत केले, ट्युनिशियाचे प्रजासत्ताक उद्घोषित केले आणि हबीब बुर्गीब यास राष्ट्रप्रमुख निवडले. २३ जुलै १९५६ रोजी ट्युनिशिया संयुक्त राष्ट्रांचा सदस्य झाला. त्यांच्या अनेक संस्थांचा तो सभासद आहे. काँगोत संयुक्त राष्ट्रांच्या फौजात ट्युनिशियाचे सैनिक होते. स्वतंत्र आफ्रिकी राष्ट्रांच्या परिषदांत त्याने भाग घेतला होता. १९६० मध्ये ट्युनिस येथे अखिल आफ्रिकी जन परिषद भरली होती. १ जून १९५९ रोजी नवीन संविधान अंमलात आले व १९५९ च्या निवडणुकात बुर्गीब अध्यक्ष म्हणून निवडून आला. नवीन निधर्मी कायदे, स्त्रियांस मतदान अधिकार, बहुपत्नीकत्वास बंदी इ. सुधारणा झाल्या. काम करण्यास अडथळा येत असेल, तर रमझानचे उपवासही करू नयेत अशी मोहिम १९६० मध्ये बुर्गीबने सुरू केली. आर्थिक विकासासाठी धर्मयुद्धाच्या तिडिकेने शिकस्त केली पाहिजे, असे बुर्गीबचे मत आहे.

नव दस्तूर पक्षातील सत्तास्पर्धा १९५५ मध्ये सुरू होऊन १९५६ मध्ये संपलीही. सलाह बेन युसुफ या प्रतिस्पर्ध्यावर बुर्गीबने निर्णायक विजय मिळविला. बुर्गीबविरुद्ध प्राणघातक कट केल्याबद्दल बेन युसुफवर त्याच्या गैरहजेरीत खटला होऊन त्याला देहांताची सजा देण्यात आली. त्याने कैरोत आश्रय घेऊन ईजिप्तचा अध्यक्ष नासेर याचा पाठिंबा मिळविला होता. १९६१ मध्ये त्याचा जर्मनीत गूढ रीतीने वध झाला. नासेरच्या धोरणाने ईजिप्त आणि ट्युनिशिया यांच्यात वितुष्ट आले. ट्युनिशिया १९५८ मध्ये अरब लीगचा सभासद झाला होता; परंतु त्याने नासेरच्या वर्चस्वास विरोध करून लीगच्या बैठकींस उपस्थित राहण्याचे बंद केले. पुढे उभय देशांतील संबंध थोडेसे सुधारले; परंतु ट्युनिशियाने १९६५ मध्ये लीगवर पुन्हा बहिष्कार घातला आणि नासेरने ट्युनिशियाविरुद्ध वृत्तपत्रात चालविलेला प्रचार बंद होईपर्यंत तो चालू ठेवण्याचे ठरविले.

स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतरही अल्जीरियाच्या स्वातंत्र्यवादी तात्पुरत्या सरकारला ट्युनिशियात आश्रय, फ्रेंचांची ट्युनिशियातील लष्करी ठाणी इत्यादींवरून ट्युनिशियाचे फ्रान्सशी संबंध बिघडलेच होते. बीझर्ट येथील मोठ्या नाविक तळाला ट्युनिशिया सशस्त्र स्वयंसेवकांनी १९६१ मध्ये वेढा घातला. तत्पूर्वी फ्रेंच सैन्य काढून घेण्याबद्दल बुर्गीबने अनेक वेळा आग्रह धरला होता. नंतर जोराच्या चकमकी सुरू होऊन एक हजार ट्युनिशियन लोक मारले गेले. १९६३ मध्ये फ्रान्सने सर्व सैनिक काढून घेतले. १९६४ मध्ये ट्युनिशियाने देशातील फ्रेंचांच्या जमिनीचे राष्ट्रीयीकरण केले. तेव्हा फ्रान्सने ट्युनिशियाच्या व्यापारी सवलती व आर्थिक मदत बंद केली. ही मदत १९६६ पासून पुन्हा चालू झाली आहे.

मागरिब एकतेस मान्यता असली, तरी मोरोक्कोच्या मॉरिटेनियाविषयक धोरणास ट्युनिशियाचा विरोध होता व १९६२ मध्ये बुर्गीबला ठार करण्याच्या अयशस्वी कटात भाग घेणाऱ्यांपैकी काही जणांस आश्रय दिल्यामुळे अल्जीरियाशीही वाकडे आले. तथापि मागरिब देशांचे परस्परसंबंध पुन्हा सुधारत असून १९६४ मध्ये त्यांनी व्यापारी संघटना स्थापण्याच्या करारावर सह्या केल्या आहेत.

ट्युनिशियाचे परराष्ट्रीय धोरण सामान्यतः तटस्थतेचे आहे. तथापि अमेरिकेच्या बाबतीत ते अधिक अनुकूल असते व त्यामुळे त्याला अमेरिकेचे सर्व प्रकारचे साहाय्यही मिळते. अरब-इझ्राएल वादातही त्याचे धोरण कडवे अरबी नाही. जानेवारी १९७४ मध्ये अध्यक्षाने ट्युनिशिया व लिबिया यांचे संयुक्त राज्य होईल अशी घोषणा केली; परंतु त्यानेच नंतर ती योजना स्थगित केली. त्यावेळचा परराष्ट्रमंत्री मुहंमद मस्मूदी यास नंतर बडतर्फ करण्यात आले.

राज्यव्यवस्था : देशाचा अध्यक्ष हा राज्याचा व शासनाचा प्रमुख असून सेनाप्रमुखही असतो. खरी कार्यकारी सत्ता अध्यक्षाच्याच हाती असते. मंत्रिमंडळात १५ मंत्री व ७ राज्यसचिव असतात. देशाचा कारभार मंत्रिमंडळ करते. १९६९ पासून प्रधानमंत्री त्याचा मुख्य असतो. अध्यक्षाची जागा अकस्मात रिकामी झाली, तर प्रधानमंत्री अध्यक्ष म्हणून काम पाहील अशी दुरुस्ती १९६९ मध्ये संविधानात झाली आहे. एकसदनी लोकसभा १०१ सदस्यांची असते. त्यांची व अध्यक्षाचीही निवडणूक प्रत्यक्ष सार्वत्रिक व गुप्त मतदानाने दर पाच वर्षांनी एकाच वेळी होते. अध्यक्षाला लागोपाठ तीन वेळा अध्यक्ष होता येते. तो मुस्लिम, निदान ४० वर्षे वयाचा व ट्युनिशियन वडील व आजोबा असलेला असावा लागतो. हबीब बुर्गीब याची अध्यक्ष म्हणून निवडणूक १९५९, १९६४ आणि १९६९ मध्ये होऊन नोव्हेंबर १९७४ मध्ये त्याची आजन्म अध्यक्ष म्हणून निवड झाली आहे. वीस वर्षांवरील सर्व प्रौढांस मताधिकार आहे.

कारभारासाठी देशाचे १३ विलायत (गव्हर्नरेट) हे विभाग केले असून प्रत्येक विलायतचा प्रमुख 'वाली' (गव्हर्नर) असतो. विलायतचे विभाग मुतामदीयात (डेलेगेशन) असून त्या प्रत्येकाचा मुख्य 'मुतामद' असतो. त्याहून लहान विभाग म्हणजे शेखत व कम्यून हे होत. शेखतांऐवजी कम्यूनांची संख्या वाढत आहे. देशात ११६ नगरपालिका असून त्यांचा कारभार नगरपालिका अध्यक्ष आणि नगरसभा यांचेकडे असतो.

सर्व सत्ता नव दस्तूर पक्षाच्या हाती आहे. इतर पक्षांना बंदी नाही. जुना दस्तूर पक्ष आणि कम्युनिस्ट पक्ष नाममात्र अस्तित्वात आहेत.

नव दस्तूर पक्षात कामगार, विद्यार्थी, स्त्रिया, उद्योग व व्यापार, शेतकरी यांच्या स्वायत्त संस्था आहेत; परंतु त्यांना राजकीय सत्ता नाही. पक्षाचे १५ सदस्यांचे कारभारी मंडळ प्रमुख असून त्याच्या शाखा देशभर पसरलेल्या आहेत. तेथे सर्व नागरिकांस चर्चा, मार्गदर्शन इत्यादींद्वारा राजकीय शिक्षण मिळू शकते.

न्याय : संविधानाने न्यायालयांचे स्वातंत्र्य मान्य केलेले आहे. पूर्वीची धार्मिक पायावरील शरियत व रबिनिक न्यायालये रद्द करून नवीन निधर्मी न्यायालये स्थापन झाली आहेत. ती प्राथमिक, अपील व उच्च या तीन स्तरांवर असतात. १९५६ च्या वैयक्तिक प्रतिष्ठा संहितेमुळे स्त्रियांचा दर्जा वाढला आहे. विवाहाची कमीत कमी वयोमर्यादा ठरविण्यात आली आहे; बहुपत्नीकत्वाला बंदी झाली आहे आणि विवाहविच्छेद न्यायालयीन अधिकारक्षेत्रात आला आहे.

संरक्षण : १९५६ मध्ये स्थापिलेल्या ट्युनिशियन राष्ट्रीय सेनेत १९७२ मध्ये अधिकारी व सैनिक यांची संख्या २०,००० होती. भूदलात एक चिलखती, पाच पायदळ, एक कमांडो, एक मरुभूमी, एक तोफखाना व एक अभियांत्रिकी अशा तुकड्या आहेत. नौदलात १९७५ मध्ये १,९०० अधिकारी व सैनिक होते. आरमारात एक किनारी सुरुंगकाढी, १६ लहानमोठ्या गस्त नौका व दोन टग बोटी होत्या. वायुदल २,००० जणांचे असून निरनिराळ्या प्रकारची सु. ५० विमाने आहेत.

आर्थिक स्थिती : ट्युनिशिया हा विकसनशील देश आहे. त्याची अर्थव्यवस्था मुख्यतः शेतीवरच आधारलेली आहे. १९७२-७३ च्या सुमारासही तेथील लोकसंख्येपैकी सु. ६० टक्के लोक शेतीव्यवसायातच होते आणि राष्ट्रीय उत्पन्नाचा फक्त १८ टक्के भागाचे उत्पादन करीत होते. निर्मिती व्यवसाय नीटसा विकसित झालेला नाही. शिवाय उत्तरेकडील डॉरसेल विभाग आणि पूर्वेकडील साहेल विभाग हे मध्य व दक्षिण भागांपेक्षा जास्त समृद्ध आणि विकसित असल्यामुळे अर्थव्यवस्था एकारल्यासारखी आहे.

शेती : एकूण १,५५,८३,००० हे. जमिनीपैकी सु. ९० लक्ष हे. उत्पादनक्षम आहे. त्यांत २० लक्ष हे. धान्यपिकांखाली, ३६ लक्ष हे. चराऊ रान, ९ लक्ष हे. अरण्ये व १३ लक्ष हे. पडीक आहे. शेतीची प्रमुख उत्पन्ने गहू, बार्ली, ऑलिव्हचे तेल, लिंबे व संत्री, मोसंबी, खजूर, साखर, बीट, द्राक्षे व त्यापासून बनविलेली मद्ये ही असून त्यांशिवाय जर्दाळू, पेअर, सफरचंद, पीच, प्लम, अंजीर, डाळिंब, बदाम, रॅडॉक, पिस्ते, एस्पार्टो गवत, मेंदी आणि बूच यांचे उत्पन्न येते. शेतीची पारंपरिक पद्धत अद्याप पुष्कळ ठिकाणी प्रचलित असून जमिनीचे लहान तुकडे व अनिश्चित पाऊस यांमुळे उत्पादन कमी येते व खात्रीचे नसते. आधुनिक पद्धत, यांत्रिक अवजारे, मेजेर्दावरील वीजधरणांच्या योजनेसारख्या मार्गांनी व साध्या आणि आर्टेशियन विहिरींनी पाणीपुरवठा, खते इ. मार्गांनी उत्पादन वाढविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. सहकारी शेतीचा प्रयोग व प्रसार बळाने करण्यात आला, तो लोकांस न मानवल्याने १९६९ मध्ये मागे घेण्यात आला. घेतलेल्या जमिनी मूळ मालकांस परत दिल्या व संबंधित मंत्र्यास बडतर्फ व कैद करण्यात आले. १९६६ मध्ये देशात १८,३६० ट्रॅक्टर होते. सामान्यतः वायव्येकडील क्रूमीरी अरण्यात लाकूड व बूच; मेजेर्दा खोऱ्यात धान्ये; ईशान्य भागात मुख्यतः द्राक्षे, लिंबू जातीची व इतर फळे आणि धान्ये; पूर्वेकडील साहेल भागात ऑलिव्ह; मध्य भागात गवत व सरोवरांच्या आणि द. भागात खजूर अशी वाटणी आहे. निर्यातीचा २२% भाग शेतमाल असतो.

पशुपालनाचाही व्यवसाय चालतो. १९७३ मध्ये देशात ३२,००,००० मेंढ्या; ४,६०,००० शेळ्या; ६,८०,००० गुरे; १,८०,००० उंट; १,८७,००० गाढवे; १,००,००० घोडे; ६३,००० खेचरे व ८,००० डुकरे होती. हा मुख्यतः मध्य व दक्षिण भागांतील व्यवसाय असला, तरी मोठाले कळप उत्तरेकडेच आढळतात. रुंद शेपटीची मेंढी हे ट्युनिशियातील प्राणिजीवनाचे वैशिष्ट्य आहे.

मुख्यतः किनाऱ्यावर व काही सरोवरांत मासेमारी चालते. १९७४ मध्ये ३७,८५० टन मासे मिळाले. १९६७ मध्ये सु. २०,००० कोळी व ५,००० मच्छीमारी बोटी होत्या. या व्यवसायातही आधुनिक तंत्राचा अवलंब अधिकाधिक करण्याचा प्रयत्न चालू आहे. ट्यूना, सार्डीन, कालवे व शेवंडे यांची निर्यात होते. जंगलापासून इमारती लाकूड व बूच यांशिवाय खाणींसाठी लागणारे आधार, द्राक्षवेलींसाठी आधार, रेल्वेला उपयुक्त लाकूड व जळाऊ लाकूड मिळते.

शक्तिसाधने : ट्युनिशियात कोळसा मिळत नाही. अलीकडे केप बॉन द्वीपकल्पभागात कनिष्ठ प्रतीचा लिग्नाइट व नैसर्गिक वायू आढळला आहे. १९६८ मध्ये सार्वजनिक क्षेत्रातील एकूण २,१९,००० किवॉ. विद्युत् उत्पादन क्षमतेपैकी फक्त ३२,००० किवॉ. जलविद्युत् उत्पादनक्षमता होती. एकूण उत्पादन २,६२,००० किवॉ. होते. अलीकडे खनिज तेल मिळू लागल्यामुळे परिस्थिती थोडी सुधारली आहे. १९७३ मध्ये ११२·५१ कोटी किवॉ. ता. वीज उत्पादन झाले.

उद्योगधंदे : कच्च्या मालाचा व शक्तिसाधनांचा अपुरा पुरवठा व मर्यादित अंतर्गत बाजारपेठ या उद्योगधंद्यांतील प्रमुख अडचणी आहेत. तरीही मेंझेल बुर्गीब येथील लोखंड व पोलादाचा मोठा आणि भारी किंमतीचा कारखाना यशस्वी झाला आहे. अरण्ये, शेते, फळबागा, ऑलिव्ह तेल, मासे यांच्या उत्पादनांवरील प्रक्रिया कापड व कपडे, बांधकाम साहित्य, घरगुती सामान, खते यांचे कारखाने व उद्योग प्रमुख आहेत. गॅबेस येथे मागरिब केमिकल इंडस्ट्रीज हा रासायनिक पदार्थांचा कारखाना १९७१ मध्ये निघाला आहे. तेथे व १९७२ पासून धाफ्से येथे फॉस्फॉरिक अम्लाचे उत्पादन होते. सुपर फॉस्फेट, हायपर फॉस्फेट, शिसे, सिमेंट यांचेही कारखाने ट्युनिस, स्फाक्स इ. शहरी आहेत. बीर व इतर पेये, माल ठेवण्याचे डबे, द्रवरूप हवा यांचेही उत्पादन होते. एका शासकीय कारखान्यात देशाला लागणाऱ्या तंबाखूच्या सर्व पदार्थांचे उत्पादन होते. कॅसरीन येथे सेल्युलोजचा आणि ग्रँबाल्या येथे द्राक्षांच्या व मोसंब्यांच्या रसाचा कारखाना आहे. बेझा येथे साखरेचा, बीझर्ट येथे तेलशुद्धी कारखाना आहे. मेग्रीन येथे संगमरवरी कामाचा व रबरी धावांचा कारखाना आहे. फळे, भाजीपाला, मासे इ. डबाबंद करणे, पीठाच्या गिरण्या, साबण, सिगारेट, मद्ये, ॲल्युमिनियमची भांडी, पादत्राणे इत्यादींचे छोटे कारखाने निघाले आहेत. गालिचे, तांब्यावरील नक्षीकाम, कातड्याच्या वस्तू, पादत्राणे, भरतकाम, मातीची भांडी, जडजवाहीर इ. हस्तव्यवसाय पूर्वीपासून चालू आहेत. पर्यटनव्यवस्था हा अलीकडे एक फार महत्त्वाचा उद्योग झाला आहे. १९७४ मध्ये ७,१६,००० पर्यटक ट्युनिशियात येऊन गेले.

कामगार : ट्युनिशियन कामगारांची सर्वसाधारण संघटना ही सर्वांत मोठी संघटना असून ती १९४६ मध्ये स्थापन झाली. याशिवाय शेतकरी, विद्यार्थी, कारागीर व व्यापारी, स्त्रिया इत्यादींच्या संघटना असून तेवीस विभागीय संघटना आहेत. या सर्वसाधारण संघटनेशी संलग्न असून ती शासनाच्या अधिकारात आहे. १९६६ मध्ये एकूण १०,९३,७३५ कामगारांपैकी ४१% शेती; जंगल, शिकार व मासेमारी यांत ९·५%; निर्मिती व्यवसायात २·२%; खाणींत ५·४%; बांधकामावर, वीज, वाफ व पाणी १·६%; वाहतूक, साठा व दळणवळण ३·५%; व्यापार ६·४% सेवा १९·६% व इतर १०·६% होते. उत्तरेकडील व दक्षिणेकडील भागांसाठी ट्युनिस व स्फाक्स येथील आयोगांनी किमान वेतने ठरविली आहेत. तंट शासनाच्या समाजकार्य सचिवाकडे सोडविण्यासाठी जातात. विभागीय कामगार मंडळे मालक—कामगार सहकार्य वाढवितात. शेती कामगारांना पीक-कौशल्य, सेवाज्येष्ठता यावरून बोनस मिळतो. औद्योगिक अपघात व व्यावसायिक रोगराई यांविरुद्ध विमा

सक्तीचा आहे. चाळीस तासांचा आठवडा व जादा कामाचे जादा वेतन अंमलात आहे. कामाच्या २४ दिवसांस एक दिवस या हिशेबाने वर्षास पगारी रजा मिळते. याशिवाय विविध प्रकारचे भत्ते व सोयी-सवलती कामगारांस उपलब्ध आहेत. ट्युनिशियाचे सामान्य धोरण लवचिक व अनाग्रही समाजवादाचे आहे.

अर्थकारण : नोव्हेंबर १९५८ पासून दिनार हे चलन सुरू झाले आहे. १ दिनार = १,००० मिलिम होतात. १, २, १०, २०, ५० व १०० मिलिमची नाणी व ५०० मिलिम आणि १, ५ व १० दिनारांच्या नोटा असतात. एप्रिल १९७४ मध्ये ०·४३५२ दिनार = १ अमेरिकी डॉलर व १·०२८ दिनार = १ पौंड स्टर्लिंग असा विनिमय दर होता. सेंट्रल बँक ऑफ ट्युनिशिया चलन वितरण करते. १९६९ चा संतुलित अर्थ-संकल्प १३,००,००,००० दिनारांचा, १९७० चा १४,६५,००,००० दिनार, १९७१–१५,४०,००,००० दि., १९७२–१७,६५,००,००० दि., १९७३–२०,८१,००,००० दि. व १९७४ चा २१,५७,००,००० दिनारांचा होता. १९७० मध्ये जमेपैकी ३९% अप्रत्यक्ष करांपासून, १४% प्रत्यक्ष करांपासून व ८·८% सार्वजनिक उद्योगांपासून होते. खर्चापैकी अर्थ २७%, शिक्षण, युवक आणि क्रीडा २४·९%, शेती ७·४%, सार्वजनिक आरोग्य ६·९%, अंतर्गत ४·८%, राष्ट्रीय संरक्षण ४·४%, घरे आणि सार्वजनिक बांधकाम ३·८% होते. परदेशी राष्ट्रीय कर्ज ४६·३ कोटी डॉलरचे होते. पर्यटकांपासूनचे उत्पन्न ५·८ कोटी डॉलरांचे होते.

ट्युनिशियन बँकिंग कंपनी, फ्रँको ट्युनिशियन व किंग अँड लोन कं., व नॅशनल ॲग्रिकल्चरल बँक या उद्योगधंद्यांच्या व शेतीच्या विकासास मदत करतात. नॅशनल इन्व्हेस्टमेंट बँक कर्जे देते. १९६८ मध्ये देशात ९ ट्युनिशियन, ३ फ्रेंच, १ ब्रिटिश व १ अरब अशा १४ बँका होत्या. १९६८ मध्ये १६,७२,७०,००० दिनारांचा अर्थपुरवठा झाला आणि ६,४५,३०,००० दिनार राखीव पैसा होता. १९७२ अखेर बँकांतील ठेवी २६,७८,००,००० दिनारांच्या होत्या.

विमा कंपन्यांवर शासकीय देखरेख असते. काही सुप्रतिष्ठित फ्रेंच विमा कंपन्यांच्या कचेऱ्या ट्युनिशियात आहेत. देशाची राष्ट्रीय विमा कंपनी आहेच.

सार्वजनिक महसुलापैकी ५०% भाग करांपासून मिळतो. १०० दिनारांपेक्षा अधिक करपात्र उत्पन्नावर १ ते ८० टक्के अशा चढत्या श्रेणीने वैयक्तिक राष्ट्रीय कर आहे. विवाहितांस व २१ वर्षे वयाखालील प्रत्येक मुलासाठी सूट असते. वार्षिक १०० दिनार व अधिक पगार आणि मजुरी यांवर सरसकट ३% प्राप्तीकर असतो. त्यावरही मुलांमागे सूट असते. प्राप्तीकराच्या १०% खास राष्ट्रीय संरक्षण कर असतो. सामाजिक सेवांसाठी एकूण पगारावर ५% कर मालकाने परस्पर राष्ट्रीय सुरक्षितता निधीत भरावयाचा असतो. याशिवाय व्यावसायिकांस परवाना कर, उत्पादन कर, आयात कर, लाभांश कर, भाड्याच्या प्रमाणात नगरपालिकेचे कर, बाजारात येणाऱ्या शेतमालावर कर, जनावरे व फळे यांवरील कर, सामाजिक सुरक्षितता कर इ. अनेक प्रकारचे कर द्यावे लागतात. कोणाही करदात्यास त्याने या देशात मिळालेला सर्व किंवा काही नफा पुन्हा व्यवसायात गुंतविला तर करात सूट मिळते. १९५९ मध्ये ट्युनिशियाने फ्रेंच जकात संघ व १९५५ चा फ्रँको ट्युनिशियन आर्थिक आणि वित्तीय करार यांतून अंग काढून घेतले. फ्रेंचांच्या हातातील जमिनी काढून घेतल्यावर ट्युनिशियन मालावर फ्रान्समध्ये मिळणाऱ्या जकात सवलती रद्द झाल्या. निर्यात मालावर १०% ते १५% कर असतो. प्राथमिक गरजेच्या वस्तूंपेक्षा अन्य वस्तूंतील आयात जकात १९६४ मध्ये ८% वरून २५% करण्यात आली. १९६९ मध्ये ट्युनिशियाला यूरोपीय आर्थिक संघटनेत अंशतः सहभाग मिळाल्यामुळे त्या देशात ट्युनिशियन मालावर बहुतेक सर्व जकात माफ झाली व ट्युनिशियाने त्या देशातून येणाऱ्या मालावरील जकात ४०% कमी केली.

स्वातंत्र्यानंतर फ्रान्सची ट्युनिशियातील गुंतवणूक कमी झाली. तेव्हा १९५७ मध्ये परदेशी गुंतवणूक हमी निधी उभारण्यात आला व परकी भांडवलदारांस नफा, लाभांश, व्याज किंवा भांडवल वर्ग करण्यास सवलत दिली गेली. पूर्वी गव्हाची शेती व द्राक्षमळे यांत परदेशी भांडवल गुंतत असे ते आता खाणी, वाहतूक, उद्योग यांत येऊ लागले. सर्व परकीय भांडवल गुंतवणुकीस शासकीय परवानगी लागते. खाणी राष्ट्रीय मालकीच्या आहेत व खनिजांचा शोध घेण्यास परवाना घ्यावा लागतो.

व्यापार : देशांतर्गत व्यापार–ट्युनिस हे सर्वप्रमुख व्यापारी आणि वितरणकेंद्र असून तेथे बँका, आयात-निर्यात कचेऱ्या तसेच खाणी व इतर उद्योगधंद्यांची कार्यालये आहेत. स्फाक्स हे ऑलिव्ह तेल व फॉस्फेट यांच्या निर्यातीचे आणि बीझर्ट हे धान्य व ऑलिव्ह तेल यांचे केंद्र आहे. सूस हे एस्पार्टो गवताचे केंद्र आहे. प्रमुख शहरी दरवर्षी व्यापारी जत्रा भरविण्यात येतात. व्यवहारांची वेळ सोमवार ते शुक्रवारी सकाळी ८ ते दुपारी १२ व दुपारी २ ते संध्याकाळी ६ पर्यंत असते. दुकाने व कार्यालये शनिवारी अर्धवेळ उघडी राहतात.

परदेशी व्यापार–१९६९ ची एकूण आयात १३,९१,८२,३०० दिनारांची होती. त्यात विजेची सोडून इतर यंत्रे १२·७% त्यांपैकी खास उद्योगांसाठी १·८%; गहू ९·८%; कापड, कपडे इ. ७·४% त्यांपैकी दोरा व कापड ४·४%; विजेची यंत्रे, उपकरणे इ. ७·३% त्यांपैकी दूरसंदेशवहन सामग्री १·८%; लोखंड व पोलाद ५·२%; वाहने ४·५%; त्यांपैकी वाहनाचे सुटे भाग १·८%; औषधे व औषधी पदार्थ २·७%; अशुद्ध व अंशतः शुद्ध खनिज तेल २·५%; वनस्पती तेले २·५%; साखर २·३% होती. यांपैकी फ्रान्सकडून ३३·१%; अमेरिका २०·३%; इटली ९%; प. जर्मनी ७·६%; ब्रिटन २·९%; पोलंड १·९%; रशिया १·९%; यूगोस्लाव्हिया १·८% अशी आयात झाली.

१९६९ ची एकूण निर्यात ८,६९,५८,००० दिनारांची होती. त्यांपैकी अशुद्ध व अंशतः शुद्ध खनिज तेल २४·३%, ऑलिव्ह तेल १२·५%, नैसर्गिक फॉस्फेट १०·६%, फॉस्फेट खते ९·४%, ताज्या द्राक्षांची दारू ४%, संत्री, मोसंबी व मँडरीन ३·९%, धातुके आणि धातूंचे टाकाऊ तुकडे इ. ३·६%, त्यांपैकी लोहधातुक २%, शिसे व मिश्रधातू २·६%, लोखंड व पोलादी सळया आणि इतर स्वरूपातील सामान २·३%, रद्दी कागद व लगदा २·१% अशी निर्यात होती. यांपैकी फ्रान्सला २६·६%, प. जर्मनीला १३·९%, इटलीला १३·५%, लिबियाला ७·३%, स्वित्झर्लंडला ५·८%, बल्गेरियाला ४·९%, ब्रिटनला ३·१%, यूगोस्लाव्हियाला ३·१% अशी निर्यात झाली.

१९७०, १९७१ व १९७२ सालांची आयात व निर्यात खालील तक्त्यात दर्शविल्या प्रमाणे होती. बेल्जियम, लक्सेंबर्ग, ब्राझील, इराक, नेदर्लंड्स, पोलंड, अल्जीरिया इ. अनेक देशांशीही ट्युनिशियाचा आयात-निर्यात व्यापार चालतो.

तक्ता

साल	आयात (लक्ष दिनार)	निर्यात (लक्ष दिनार)
१९७०	१,६०३·९६	९५८·०४
१९७१	१,७९९·५८	१,१३३·०४
१९७२	२,२२२·००	१,५०३·००

सामान्यतः देशाचा व्यवहारशेष प्रतिकूलच असतो. तथापि नियोजन, उद्योगधंद्यांची वाढ, काटकसर इ. मार्गांनी तो अनुकूल करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. नियोजनाद्वारा आर्थिक विकास साधण्याचे ट्युनिशियाचे धोरण आहे. १९६२ ते १९७१ च्या दशवार्षिक योजनेत १९६२–६४ ची त्रिवार्षिक व १९६४–७१ ची सप्तवार्षिक अशा दोन

योजना अंतर्भूत होत्या. एकूण राष्ट्रीय उत्पादनात ६% वाढ व्हावी हा उद्देश होता. त्यासाठी ११७·६८ कोटी दिनारांची तरतूद केलेली होती. त्यांपैकी ३७·५ कोटी दिनार परदेशांकडून मिळवावयाचे होते. शेतीवर २०%, उद्योगधंद्यांवर ११%, प्रशिक्षण ६%, पर्यटन २%, अधःसंरचना ३८% अशी खर्चाची विभागणी होती. योजना संपूर्णतः यशस्वी झाली नाही, तरी बऱ्याच अंशी फलद्रूप झाली. त्यानंतर १९७२–७६ अशी चतुर्वार्षिक योजना चालू आहे. मेजेर्दा नदीयोजना हाती घेतली असून त्यामुळे दर वर्षी ३ कोटी किवॉ. वीज मिळून ५०,००० हे. जमिनीस पाणीपुरवठा होईल. मध्य व दक्षिण भागाच्या विकासासाठी २० वर्षांत सु. १ अब्ज डॉलर खर्च होईल. ऑलिव्ह तेलाची किंमत निश्चित करणे, जमिनी ताब्यात घेऊन त्यांचे फेरवाटप करणे इ. गोष्टी आर्थिक धोरण सूचित करतात. शेती, फळबागा, खाणी व उद्योगधंदे यांचा आधुनिक पद्धतीने विकास करण्याचा शासनाचा प्रयत्न आहे.

वाहतूक व दळणवळण : अल्जीरिया व मोरोक्को यांच्याशी लोहमार्गाने व सडकेने आणि ट्रिपोली (लिबिया) व कैरो यांचेशी सडकेने ट्युनिशिया जोडलेला आहे. देशातील सर्व विभाग रस्ते व लोहमार्ग यांनी प्रमुख शहरांशी जोडलेले आहेत. १९६९ मध्ये २,३०५ किमी. लोहमार्ग आणि १९७१ मध्ये १८,२६७ किमी. सडकांपैकी १०,४८३ किमी. प्रमुख व ५,६०३ किमी. दुय्यम सडका होत्या. रेलगाडीचा प्रवास सावकाशीचा व कमी सुखसोयींचा असला, तरी दर वर्षी सु. एक कोटी लोक रेल्प्रवास करतात. प्रमुख मार्गांखेरीज बाकीचे रस्ते अरुंद आहेत. दक्षिणेकडे अद्यापही उंटाला महत्त्व आहे. १९७३ मध्ये देशात ७४,६२७ खासगी मोटारी; ४१,५०६ बसगाड्या, मालट्रक इ.; १९,६६१ ट्रॅक्टर व १०,०६३ मोटरसायकली होत्या. ट्युनिस, ला ग्रूलेट, बीझर्ट, सूस, स्फाक्स व गॅबेस ही प्रमुख बंदरे आहेत. ला साकीरा (अस सुखायरा) हे खास खनिज तेलाचे बंदर आहे. तेथपर्यंत अल्जीरियातून तेलनळ आणलेला आहे. गॅबेस येथे सर्वसामान्य माल, खनिजे व तेल यांच्या सोयी असलेले एक त्रिविध बंदर निर्माण होत आहे. ट्युनिसजवळचा एल् आवीना (अल् आउना) व ट्युनिस-कार्थेज हे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून मॉनस्तिर, जेर्बा, स्फाक्स, गॅबेस व तोझर येथे आंतर्देशीय विमानतळ आहेत. ट्युनिस एअर ही राष्ट्रीय विमान कंपनी आहे. ट्युनिशियाचा लिबियाशी संपर्क लघुलहरींनी व अल्जिअर्स व राबात यांच्याशी दूरध्वनीने साधता येतो. तसेच सिसिली व मार्सेलद्वारा अनुक्रमे ट्युनिसहून व बीझर्टहून यूरोपातील स्वयंचलित यंत्रणेचा लाभ घेता येतो. १९७२ मध्ये देशात ८८,०६० दूरध्वनी, २,७७,१४५ रेडिओ व १,४७,१०४ दूरचित्रवाणी संच होते. १९६६ मध्ये ३८१ डाकघरे व एक बिनतारी प्रक्षेपण केंद्र होते.

लोक व समाजजीवन : ट्युनिशियातील लोक भूमध्यसामुद्रिक कॉकेसाइड वंशाचे, त्यांत थोडेसे दक्षिणेकडील निग्रॉइडांचे मिश्रण असलेले आहेत. येथील मूळच्या बर्बर लोकांचा फिनिशियन, हिब्रू, ग्रीक, रोमन, व्हँडाल, बायझंटिन, अरब, स्पेनमधील मूर व तुर्क यांच्याशी संबंध येऊन तेथील आजचा समाज बहुतांशी बनलेला आहे. दक्षिणेकडील पुष्कळसे बर्बर अरब लोक गौरवर्णी, धारदार नाकाचे, काळ्या व पिंगट डोळ्यांचे, आखूड हनुवटीचे, काळ्या व पिंगट केसांचे, ग्रीकांसारख्या बांध्याचे, सुंदर गणले गेलेले आहेत. उत्तरेकडे ज्यू व अन्य यूरोपीय लोकांची भेसळ झालेली दिसते. त्यांत मुख्यतः फ्रेंच, इटालियन व थोडे मॉल्टातील लोक आहेत. ते ट्युनिशियनांपेक्षा अगदीच निराळे आहेत. पूर्वी तेच सत्ताधीश व आर्थिक क्षेत्रातही प्रभावी होते. तंत्रज्ञ व कुशल कामगार तेच असत. ते क्रमशः कमीकमी झाल्याने त्याचा परिणाम फारसा जाणवला नाही. येथील ज्यू लोक फिनिशियनांबरोबर सु. तीन हजार वर्षांपूर्वी आलेले व नंतर १४९२ मध्ये स्पेनमधून परांगदा झालेले असून ते सर्व नगरवासी आहेत. ते बहुतेक यूरोपीय प्रभावाखालचे होते, मात्र जेर्बा बेटावरले ज्यू प्राचीन परंपरेचे आहेत. १९५६ मध्ये ५७,७९२ संख्येने असलेले ज्यू १९६४ मध्ये ३०,००० पर्यंत घटले. सिसिलीतून अकराव्या शतकात आलेले मुस्लिम निर्वासित साहेलमध्ये व स्पेनमधून तेराव्या ते सतराव्या शतकांपर्यंत आलेले सु. दोन लक्ष मुस्लिम ट्युनिस, मेजेर्दा खोरे व केप बॉन द्वीपकल्प येथे वस्ती करून राहिले. यांनी नागरी परंपरा शेतीतील व सिंचाईतील सुधारणा आणल्या. सोळाव्या ते एकोणिसाव्या शतकांपर्यंत तुर्कांनी अनेक आशियाई व यूरोपीय संस्कृतींच्या गोष्टी आणल्या. १९५६ मध्ये अडीच लाख असलेले बिगरमुस्लिम लोक १९७०–७३ मध्ये फक्त चाळीस हजारपर्यंतच उरले. देशात १३,००० रोमन कॅथलिक असून ग्रीक चर्च, फ्रेंच प्रॉटेस्टंट व इंग्लिश चर्चचे काही अनुयायी आहेत. येथील मुस्लिम अरब मुख्यतः सुन्नी पंथीय असून देशाचा अधिकृत धर्म इस्लाम असला, तरी धर्मस्वातंत्र्याची हमी संविधानातच आहे.

ट्युनिशियातील लोकसंख्येचे वितरण अत्यंत विषम आहे. उत्तरेकडील देशाच्या सु. ३०% भागात लोकसंख्येपैकी सु. ७०% लोक राहतात. लोकसंख्येची सरासरी घनता दर चौ. किमी. ३३·६ आहे; परंतु उत्तरेकडे ती दर चौ. किमी.ला ७२, तर स्टेप गवताळ प्रदेशात दर चौ. किमी.ला फक्त १० आहे. दक्षिणेकडे अगदी अंतर्भागात ती दर चौ. किमी. २·८ तर ट्युनिस विलायतेत दर चौ. किमी. १०१·६ आहे. संतती नियमनाचा अवलंब करूनही लोकसंख्या वाढीचा वेग मोठा (वर्षाला शेकडा २·५) आहे. ४६% लोकसंख्या १५ वर्षे वयाखालची आहे. या वाढीमुळे देशांतरास उत्तेजन मिळून सु. १,३०,००० ट्युनिशियन लोक बाहेरदेशी काम करतात. त्यांपैकी ८०,००० फ्रान्समध्ये, ३०,००० लिबियात व १०,००० जर्मनीत आहेत.

देशातील सु. ३०% लोकसंख्या नगरवासी असून त्यांपैकी जवळजवळ निम्मे लोक ट्युनिसमध्ये आहेत. इतर मोठ्या शहरांची लोकसंख्याही १९४६ ते १९५६ या काळात ३०% वाढली. लोकसंख्या वाढीच्या वेगाप्रमाणेच यांत्रिकीकरणामुळे झालेले शेतमजुरांचे विस्थापन व वर्षातून ठराविक काळातच शेतावर काम मिळणे यामुळे लोक शहरांकडे धाव घेऊ लागले. या अकुशल ग्रामीण लोकांच्या ओघामुळे शहरांभोवती गलिच्छ वस्त्या व गुर्बी म्हणजे वाटोळ्या, कुडाच्या भिंतीच्या व शंकाकार छपरांच्या झोपड्या यांची वाढ झाली. तेथील लोक पुन्हा आपापल्या ठिकाणी जाण्यास नाखूष असल्यामुळे अशा वस्त्यांचे निर्मूलन करण्याचे शासकीय धोरण फारसे यशस्वी झालेले नाही. मागरिब प्रदेशात ट्युनिशियाचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे शहरातील मध्यमवर्गीय लोकांची वस्ती यांची राहणी, आचारविचार इ. ग्रामीण लोकांपेक्षा सुविकसित असल्यामुळे फ्रेंच संरक्षणकाळात त्यांचा यूरोपीय संस्कृती व मूल्ये यांच्याशी निकट संबंध येऊन देशातील आधुनिक मध्यमवर्ग निर्माण झाला.

समाजकल्याण व आरोग्य : शेतमजुराची दररोजची मजुरी ०·६ दिनारपर्यंत तर कामगाराचे मासिक वेतन सु. २५ दिनार असते. शासकीय सेवेतील वेतन निदान ३५ दिनार असते. खासगी सेवेत यापेक्षा अधिक ५० ते २५० दिनार वेतन असते. बऱ्यापैकी घराला दरमहा १०० दिनारांपर्यंत भाडे पडते तर अधिक वरच्या दर्जाच्या, सर्व सुखसोयींयुक्त व आरामशीर घराला २०० दिनारांच्या पुढे भाडे पडते. शासकीय सामाजिक सुरक्षा यंत्रणेचा लाभ आजारीपणा, बाळंतपण व वृद्धत्व यांसाठी मिळतो. ८०% लोकांना मोफत वैद्यकीय सेवा उपलब्ध आहे. सामाजिक सुरक्षा विभाग समित्या वृद्ध, गरजू व अनाथ यांची काळजी घेतात. अर्भकांना दूध आणि शाळकरी मुलांना दुपारचे जेवण मिळते. १९७२ मध्ये ९२ रुग्णालये व त्यांत १३,५५० खाटा होत्या.

१७४ ट्युनिशियन व ४९० परदेशी डॉक्टर, २३३ औषधनिर्माते, ६५ दंतवैद्य व ४२ पशुवैद्य होते.

शिक्षण : स्वातंत्र्यपूर्व काळात तद्देशीयांसाठी पवित्र *कुराण*च्या वर्चस्वाखालील शाळा प्रभावी होत्या. *कुराण*पठण, थोडेसे अंकगणित, लिहिणे, वाचणे व धर्मशिक्षण यांवर भर असे. ह्यातून विद्यापीठात उच्च धार्मिक शिक्षण मिळे. १८७० मध्ये आधुनिक अभ्यासक्रमाचे सादिक कॉलेज निघाले. तेथे अरबी व फ्रेंच या दोन्ही भाषा व दोन्ही संस्कृतींचे शिक्षण मिळे. त्यामुळे आधुनिक राजकीय विचारसरणी व नवीन शिक्षणपद्धती यांचा पाया घातला गेला. फ्रेंचांनी या प्रवृत्तीस उत्तेजन दिले नाही तरी यूरोपीयांसाठी प्राथमिक, माध्यमिक आणि विद्यापीठीय शिक्षणाची सोय केली. बरेच ट्युनिशियन विद्यार्थी अशा धर्तीच्या शाळांतून जात. फ्रेंचांनी *कुराण*प्रभावी शाळांना हात लावला नाही. स्वातंत्र्योत्तर काळात सक्तीचे व मोफत प्राथमिक शिक्षण देणारी, सादिकी धर्तीची एकच शिक्षण पद्धती अंमलात आणली गेली. मार्च १९६० मध्ये ट्युनिस विद्यापीठ स्थापन झाले. आता विद्यापीठांपर्यंतही शिक्षण सर्वांस मोफत असून लायकी आणि गरज याप्रमाणे शिष्यवृत्त्या दिल्या जातात. १९५६ मध्ये प्राथमिक शिक्षण घेणारे ७५,००० मुलींसह २,२५,००० विद्यार्थी होते; ते १९७० मध्ये ३,७०,००० मुलींसह ९,३५,००० झाले. माध्यमिक शाळांतील विद्यार्थी ३०,००० चे १,९५,००० आणि उच्च शिक्षणाचे २,००० चे १०,००० झाले. या वाढीचा परिणाम काहीसा शिक्षणाचा दर्जा खालावण्यात झाला व शिक्षणानंतर पोटाचा धंदा मिळेलच याची शाश्वती कमी झाली. यासाठी १९७१ मध्ये शिक्षण सुधारणा मंडळ नेमून तांत्रिक व शेतकी शिक्षणावर भर देण्यात आला आहे. १९५५ मध्ये एक शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालय स्थापिले आहे. तसेच एक विधिविषयक माध्यमिक शाळा, एक आर्थिक अभ्यासाचे केंद्र, एक अभियांत्रिकी शाळा, एक वैद्यकीय शाळा, एक शेतकी शिक्षण शाखा आणि एक व्यापार व्यवस्थापकीय संस्था स्थापन झाल्या आहेत. १९७३-७४ मध्ये प्राथमिक शाळांत ९,४३,००० विद्यार्थी; माध्यमिक, तांत्रिक आणि व्यावसायिक शाळांतून १,७८,६५० विद्यार्थी व उच्च शिक्षण घेणारे १४,७५० विद्यार्थी होते. शाळेत जाण्याच्या वयाची ७२% मुले शिक्षण घेत आहेत. पाचांपैकी एक माणूस कोणत्या तरी शाळेत जात असतो. प्राथमिक शाळांत अरबी ही प्रमुख भाषा असते. वरच्या वर्गांत त्याऐवजी फ्रेंच भाषा उपयोगात येते. वृत्तपत्रे, शिक्षण आणि शासन यांत फ्रेंच भाषेचा अद्याप मोठाच प्रभाव आहे. दक्षिणेकडे जेमतेम एक टक्का लोक मूळ वर्बर भाषा बोलतात.

कला-क्रीडा : फ्रेंच भाषेतून ट्युनिशियन साहित्य लिहिण्याचा प्रयोग यशस्वी झाला नाही. शास्त्रीय स्वरूपाच्या लेखनात फ्रेंचचा उपयोग सर्वत्र होतो, तथापि ललित साहित्यात अरबीचे वर्चस्व हेतुपूर्वक राखले जाते. *अल् फिक*सारखी साहित्यचर्चा करणारी नियतकालिके तरुण लेखकांना उत्तेजन देतात. ठिकठिकाणची साहित्यमंदिरे शासनाच्या पाठिंब्याने ट्युनिशियन साहित्याच्या सर्वांगीण वाढीचा प्रयत्न करतात. चित्रकला आणि संगीत यांच्या अभिवृद्धीचेही प्रयत्न होत आहेत. ट्युनिशियन चित्रपटकला अद्याप बाल्यावस्थेत असली, तरी काही छोटे चित्रपट यशस्वी ठरले आहेत. १९७२ मध्ये १०९ चित्रपटगृहांतून ४७,००० प्रेक्षकांची सोय होती. फिरती ग्रंथालये देशात सर्वत्र पुस्तके व चित्रपट पोहोचवितात. ट्युनिसच्या राष्ट्रीय ग्रंथालयात पाच लाखांहून अधिक ग्रंथ असून त्यात पौर्वात्य हस्तलिखितांचा संग्रहही आहे. बार्दो, सूस, मॉनस्तिर, स्फाक्स, कार्थेज इ. ठिकाणी महत्त्वाची वस्तुसंग्रहालये आहेत.

ट्युनिसहून दोन अरबी आणि दोन फ्रेंच दैनिके प्रसिद्ध होतात. त्यांत *ॲक्शन* हे फ्रेंच व अरबीमधील दस्तुर पक्षाचे मुखपत्र प्रमुख आहे. तसेच तेथून १७ नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. त्यांत कामगार संघटना, युवक संघटना, व्यापार, सांख्यिकी, अर्थशास्त्र, समाज आणि संस्कृती, प्रक्षेपण, संरक्षण, स्त्रियांचे विविध प्रश्न, उद्योगधंदे, संदर्भ इ. अनेक विषयांवरील नियतकालिके आहेत. स्फाक्स व सूस येथून व्यापार संघटनांची नियतकालिके निघतात.

सांस्कृतिक मंत्रालय सर्व राष्ट्रीय सांस्कृतिक गोष्टींची व्यवस्था पाहते. हाम्मामेत येथे आंतरराष्ट्रीय सांस्कृतिक केंद्र असून त्याने एक रंगमंडल–ॲम्फिथिएटर बांधले आहे. तेथे नट व विद्यार्थी यांच्यासाठी उन्हाळी नाट्यशिक्षणशाळा चालविली जाते. ट्युनिस व हाम्मामेत येथे चांगली नाट्यगृहे आहेत. कार्थेज येथे दर वर्षी आंतरराष्ट्रीय कला-उत्सव भरतो. मॉनस्तिर येथे अल्जीरिया, मोरोक्को, लिबिया व ट्युनिशिया येथील नाट्यसंघाचे उत्सव होतात.

ट्युनिशियात फुटबॉल, पोहणे आणि मुष्टियुद्ध हे क्रीडाप्रकार फार लोकप्रिय आहेत.

पर्यटन : पर्यटन हा एक मोठाच राष्ट्रीय व्यवसाय झाला आहे. जर्मनी, फ्रान्स, ब्रिटन, इटली, लिबिया, स्वीडन, स्वित्झर्लंड, अल्जीरिया, अमेरिका व मोरोक्को येथून १९७१ मध्ये एकूण ६,७३,१०० प्रवासी आले. १९७४ मध्ये ही संख्या ७,१६,००० झाली. ट्युनिसजवळच्या बार्दो येथील वस्तुसंग्रहालयातील कार्थेजी व रोमन काळांतील अवशेष, रोमन मोझेइकचे संग्रह, सूस वस्तुसंग्रहालयातील इ. स. पू. सहाव्या शतकापासून इ. स. सहाव्या शतकापर्यंतचे वास्तुशिल्पाचे नमुने, एल् जेम (थायसड्रस) येथील आखाडा–कलॉसियम, दूग्गा येथील मंदिरे, कार्थेज येथील तलाव, ट्युनिसजवळील जलसेतू, गाफ्सा येथील रोमन स्नानगृह, हुजेर व जेरीद येथील मशिदींची सारसांनिक कला, गॅबेसच्या मशिदीतील मूर कला, सीदी बू झीद हे निसर्गरम्य गाव, ट्युनिसचा सुगंधी द्रव्यांचा बाजार व सुंदर पुळणी ही हौशी प्रवाशांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. प्रवाशांसाठी केलेल्या विश्रामगृहे, रस्ते इ. सोयींमुळे पर्यटन व्यवसाय तेजीत आहे. १९७०–७२ मध्ये देशाबाहेरील ट्युनिशियनांनी पाठविलेल्या पैशांप्रमाणेच भांडवलवाढीमुळे व पर्यटनापासून मिळालेल्या उत्पन्नामुळेही देशाचा व्यवहारशेष फायद्याचा होऊ शकला.

आर्थिक विकासाच्या समस्येला शेती उत्पादनातील वाढ, कामगारांचे योजनाबद्ध देशांतर, थोडे भांडवल व अधिक श्रम लागणाऱ्या उद्योगांस उत्तेजन, कुटुंबनियोजन, खनिजांचा योग्य लाभ उठविणे इ. मार्गांनी तोंड देऊन आजचा ट्युनिशिया आधुनिक जगात निश्चयाने पाऊल टाकीत आहे. (चित्रपत्रे १०, ३८).

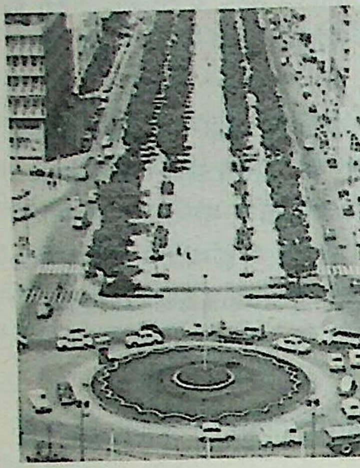
संदर्भ : 1. Kittler, Glenn, *Mediterranean Africa : Four Muslim Nations*, London, 1969. 2. Ling, D. D. *Tunisia from Protectorate to Republic*, Bloomington, 1967. 3. Moore, C. H. *Tunisia Since Independence*, Berkeley, 1965.

खांडवे, म. अ.; कुमठेकर, ज. ब.

ट्युनिस : उत्तर आफ्रिकेतील ट्युनिशिया देशाची राजधानी. लोकसंख्या ६,८५,००० (१९६६). प्राचीन कार्थेजपासून सु. १५ किमी., भूमध्य समुद्राकाठी मोक्याच्या जागी, काहीशा उंच संयोगभूमीवर वसलेले हे शहर सु. १० किमी.वरील हल्क-अल वाडी (ला गूलेट) या त्याच्या बंदराशी ७ मी. खोल खाडीने जोडलेले आहे. येथील हवामान भूमध्यसामुद्री असून वार्षिक सरासरी तपमान व पर्जन्य अनुक्रमे १७·७° से. व ३७·५ सेंमी. आहे.

हे पूर्वी कार्थेजबरोबर अनेकदा उद्ध्वस्त झाले. इ. स. पू. ८०० पासून फिनिशियन, रोमन, अरब, तुर्की, स्पॅनिश वगैरेंच्या आधिपत्याखाली होते. १८८१ ते १९५६ पर्यंत ते फ्रेंच संरक्षणाखाली राहिले. १९५६ मध्ये ट्युनिशिया स्वतंत्र झाल्यावर ते त्या देशाची राजधानी झाले.

जुने ट्युनिस कसबा किल्ल्यापासून टेकडीच्या उतारावर वसले असून मदीना हा त्याचा मुख्य भाग आहे. आधुनिक ट्युनिस टेकडी व ट्युनिस सरोवर यांमधील सखल भागावर वसले आहे. येथे प्रशस्त रस्ते, हवेशीर घरे, उंच इमारती व आधुनिक सुखसोयी आहेत. जुन्या भागात अरुंद बोळ, एकमजली बिनखिडक्यांची चौकोनी घरे, 'सुक' नावाचे छपरबंद बाजार, अझ झैतूना-सारख्या प्राचीन मशिदी, जुने मुस्लिम विद्यापीठ इ. आहेत. रोमन वास्तुशैलीची स्नानगृहे प्रसिद्ध आहेत. लोकवस्ती फ्रेंच, इटालियन आणि मुस्लिम अशी संमिश्र आहे.



ट्युनिस : एक दृश्य.

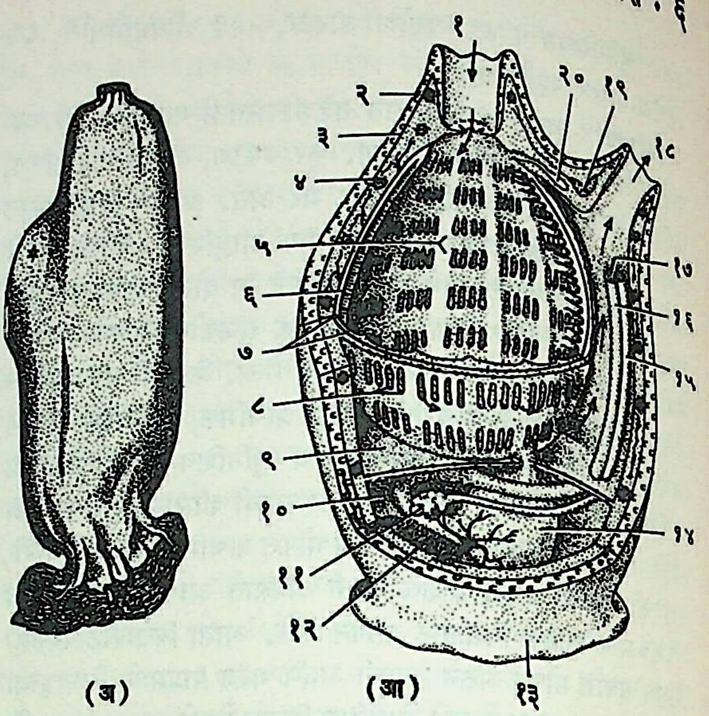
ट्युनिसभोवती ऑलिव्ह व इतर भूमध्यसामुद्री फळे व धान्ये पिकतात. गावात पीठगिरण्या, साबण, ऑलिव्ह तेल, फळे डबाबंद करणे, टिकविणे व सुकविणे, मद्ये, कापड, गालिचे, सिमेंट, बांधकाम साहित्य, धातुशुद्धी, सुपरफॉस्फेटसारखे रासायनिक पदार्थ, खाणीसाठी स्फोटके, यंत्रे, अत्तरे, पादत्राणे, विणलेले कपडे, रेल्वे कर्मशाळा, वीजउद्योग, औष्णिक वीजकेंद्रे इ. कारखाने व उद्योग आहेत. ट्युनिसहून फॉस्फेट, लोहधातुके, फळे, खजूर, ऑलिव्ह तेल, कागदासाठी एस्पार्टो गवत, स्पंज, स्थानिक गालिचे, मातीची भांडी इ. निर्यात होतात. येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून, हे देशातील व शेजारी देशांतील शहरांशी लोहमार्गांनी व सडकांनी जोडलेले आहे. दवाखाने, रुग्णालये, सांस्कृतिक केंद्रे, शाळा, ट्युनिस विद्यापीठ (१९१६), नगरपालिका इ. सोयी आहेत. येथील पर्यटन व्यवसाय वाढत आहे.

लिमये, दि. ह.; कुमठेकर, ज. ब.

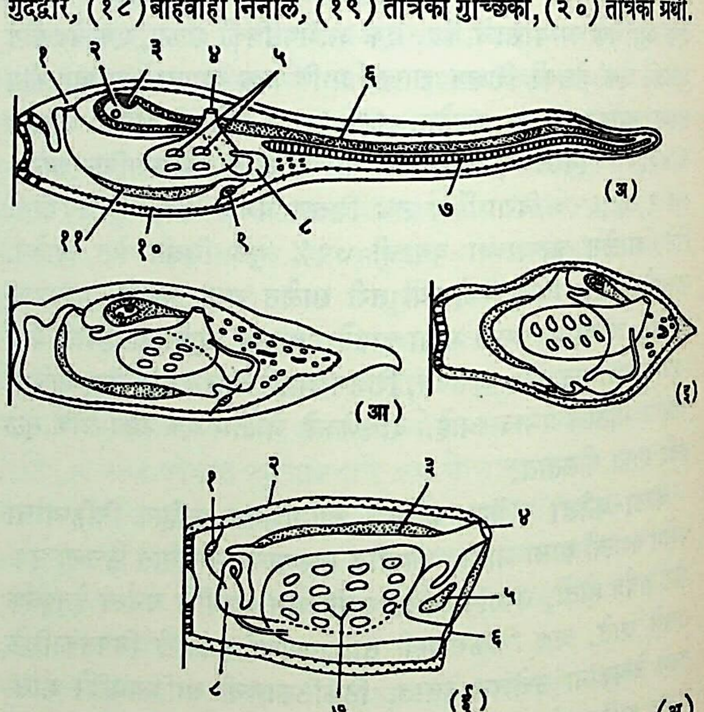
त्यूटचेव्ह, फ्यॉडर इव्हानव्हिच : (५ डिसेंबर १८०३ – २७ जुलै १८७३). रशियन कवी. ओव्हस्टग येथे एका सरदार घराण्यात जन्म. मॉस्को विद्यापीठात त्याचे शिक्षण झाले. राजनैतिक सेवेच्या निमित्ताने जर्मनी व इटली या देशांत त्याने बावीस वर्षे वास्तव्य केले व तदनंतर तो रशियास परतला. तो ल्हानपणापासूनच कविता लिहू लागला होता. १८५४ साली व १८६८ मध्ये त्याचे काव्यसंग्रह प्रकाशित झाले. त्याची बरीचशी कविता निसर्गपर आहे. तिच्यात दोन जगे आहेत. एका जगात त्याला सर्वत्र नियमन आणि सौंदर्य आढळते. दुसरे जग म्हणजे आत्यंतिक विघटनाचे; गोंधळाचे. माणूस या दुसऱ्या एकाकी दुरावलेल्या जगात राहतो. तिथून त्याला दुसऱ्या माणसांशी संवाद साधणे शक्य होत नाही. त्याच्या 'सायलेन्शियम' किंवा 'द स्पोकन यॉट बिकम्स अ लाय' (१८३०) या कवितेत ह्या संवादलोपाचे भान दिसून येते. त्याच्या प्रणयपर कविताही उल्लेखनीय आहेत. त्याची शैली आर्त्र व प्रतिमाप्रचुर असून तो एक श्रेष्ठ भावकवी मानला जातो. सेंट पीटर्सबर्ग येथे त्याचे निधन झाले.

मेहता, कुमुद

ट्यूनिकेटा : (यूरोकॉर्डेटा; पुच्छ-रज्जुमान उपसंघ). हा ⇨ *कॉर्डेटा* (रज्जुमान) संघाचा एक उपसंघ आहे. सु. २,००० जाती असलेले हे सागरी प्राणी जगभर सापडतात. तसेच समुद्राच्या अगदी किनाऱ्यापासून सु. ४ किमी. खोलीपर्यंत ते आढळतात. स्थानबद्ध (एकाच जागी चिकटून राहणारे), मुक्तस्रावी (स्वतंत्रपणे पोहणारे) व



आ. १. ॲसिडिया : (अ) सबंध प्राण्याचे उजव्या बाजूचे दृश्य; (आ) साध्या ॲसिडियन प्राण्याच्या संरचनेचा आरेख. चोल, प्रावार आणि क्लोम-कोशाचा वरचा अर्धा भाग (डाव्या बाजूचा) काढून टाकले आहेत. प्राण्याच्या शरीरातील पाण्याच्या प्रवाहाचा मार्ग बाण दाखवितात : (१) अंतर्वाही निनाल, (२) चोल, (३) प्रावार, (४) स्नायू, (५) क्लोम-कोश, (६) पूर्व-अवटू ग्रंथी, (७) रुधिरवाहिन्या, (८) क्लोम-दरणे, (९) परिग्रसनी गुहा, (१०) आंतरांग गुहा, (११) जनन ग्रंथी, (१२) हृदय, (१३) बूड, (१४) जठर, (१५) जनन ग्रंथीची वाहिनी, (१६) आंत्र, (१७) गुदद्वार, (१८) बहिर्वाही निनाल, (१९) तंत्रिका गुच्छिका, (२०) तंत्रिका ग्रंथी.

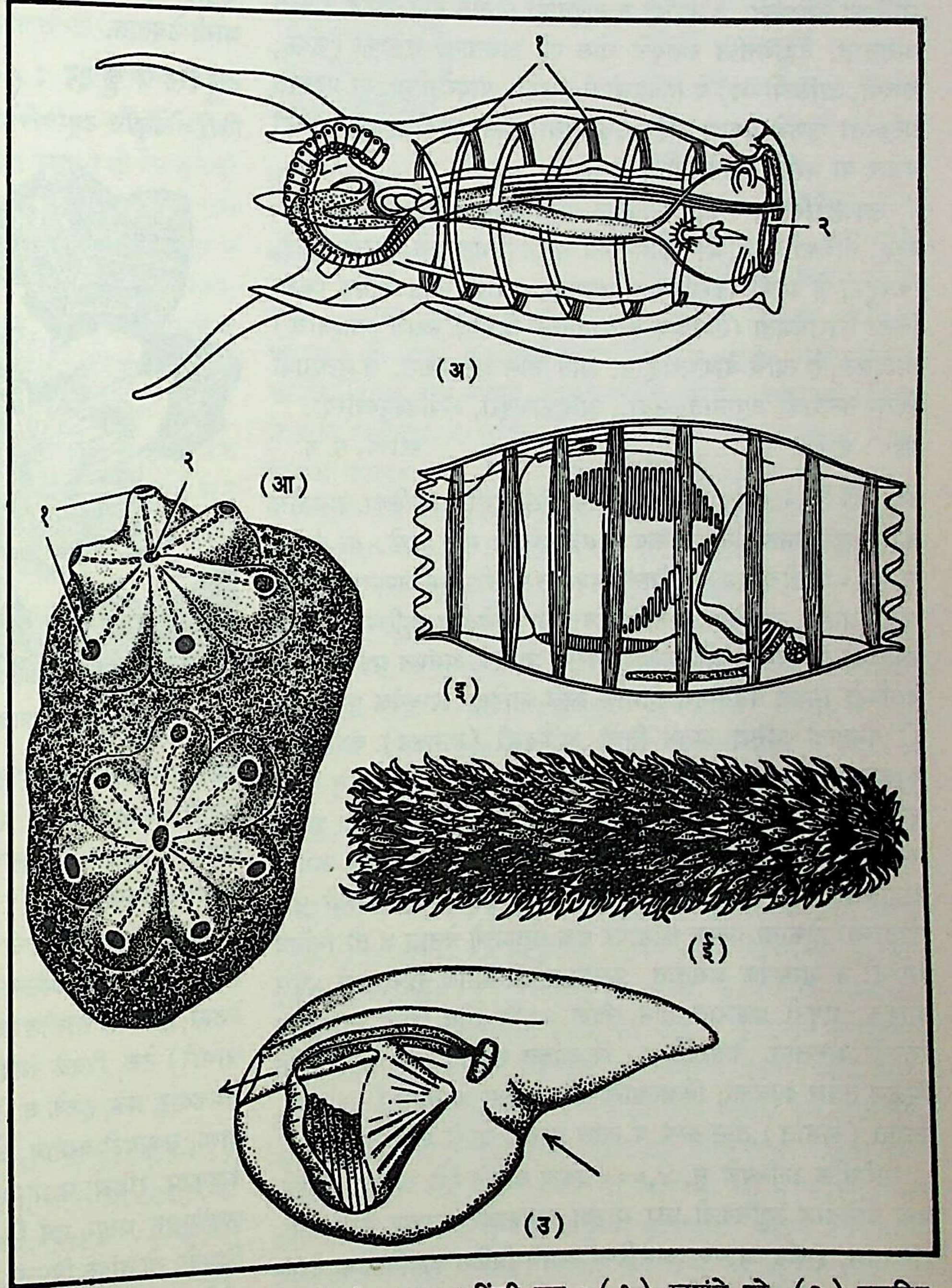


आ. २. ॲसिडियन भैकेराच्या परगामी रूपांतरणातील अवस्था : (अ) पुढच्या टोकाने घन वस्तूला चिकटलेला डिंभ (भैकेर) : (१) मुख, (२) मेंदू, (३) डोळा, (४) बहिर्वाही निनाल, (५) क्लोम-दरणे, (६) तंत्रिका रज्जू, (७) पृष्ठरज्जू, (८) जठर, (९) हृदय, (१०) प्रावार, (११) पूर्व-अवटू ग्रंथी; (आ) शेपूट शोषले गेले असून पृष्ठरज्जू व तंत्रिका रज्जू यांचा ऱ्हास झाला आहे; (इ) पृष्ठरज्जू नाहीशी झाली असून आंतरिक अंगांच्या घूर्णनाला सुरुवात झाली आहे; (ई) पूर्ण रूपांतरण झालेली अवस्था, आंतरिक अंगे व बाह्य छिद्रे यांचे घूर्णन (९०° ते १८०°) झालेले आहे; क्लोम-कोश मोठा झालेला असून चोल उत्पन्न झालेले आहे; तंत्रिका तंत्राचा ऱ्हास होऊन फक्त एक तंत्रिका गुच्छिका शिल्लक आहे : (१) हृदय, (२) चोल, (३) पूर्व-अवटू ग्रंथी, (४) मुख, (५) गुच्छिका, (६) बहिर्वाही निनाल, (७) क्लोम-दरणे, (८) जठर.

तरलप्लावी (सहसा सागराच्या पृष्ठभागावर पाण्याबरोबर हेलकावत जाणारे) असे त्यांचे प्रकार आढळतात. काही एकाकी जीवन जगणारे, तर काही निवहजीवी (सामूहिक जीवन जगणारे) असतात. त्यांचे आकारमान सामान्यपणे काही सेंमी. असले, तरी सूक्ष्मापासून सु. ३० सेंमी. घेराच्या वेगवेगळ्या आकारमानांचे प्राणी ह्या उपसंघात आढळतात.

ॲसिडिया किंवा हर्डमानिया या फुगीर थैलीसारख्या दिसणाऱ्या प्राण्यांवरूनच या उपसंघास ट्यूनिकेटा (चोलधारी) हे नाव दिले गेले आहे. उपसंघाचे नमुनेदार उदाहरण म्हणून वरील प्राण्यांचा अभ्यास केला जातो. हे एकाकी प्राणी विशेषतः खडकाळ किनारे, बंदरांचे धक्के यांना चिकटलेले असतात. यांचे शरीर जाडसर, भरभरीत अंगरख्या-सारख्या चोलाने (टेस्ट) वा कवचाने झाकलेले असते. चोल सेल्युलोजासारख्या ट्यूनिसीन नावाच्या द्रवाचे बनलेले असते. चोलाच्या आत प्रावाराचे (त्वचेच्या बाहेरच्या मऊ घडीचे) अस्तर असते. शरीराच्या एका बाजूस चिकटून राहण्यासाठी बूड असते, तर विरुद्ध बाजूस अंतर्वाही व बहिर्वाही असे मोठी छिद्रे असलेले दोन निनाल (मार्ग) असतात. अंतर्वाही निनाल ग्रसनीस (घशास) जोडलेला असतो. ट्यूनिकेटात ग्रसनी हा एक मोठा पिंपासारखा विशेष भाग असून शरीरातील बहुतेक पोकळी त्याने व्यापिलेली असते. ग्रसनीच्या भिंतींत पुष्कळ क्लोमदरणे (शरीराच्या बाहेर उघडणाऱ्या कल्ल्यांच्या फटी) असल्याने त्या जाळीदार दिसतात. क्लोम-दरणे परिग्रसनी गुहेत (म्हणजे अलिंद गुहेत) उघडतात व ती बहिर्वाही निनालाने बाहेर उघडते. ग्रसनीच्या पक्ष्माभिकायुत कोशिकांमुळे (हालचालींस उपयुक्त अशा केसांसारख्या वाढी असलेल्या पेशींमुळे) अंतर्वाही निनालातून विरघळलेले वायू असलेले पाणी, लहान प्लवकजीव (तरंगणारे जीव) आणि इतर अन्नपदार्थ आत घेतले जातात; तर वापर झाल्यावर पाणी, त्याज्य पदार्थ व प्रसंगी युग्मक (ज्यांच्या युग्मांच्या संयोगामुळे प्रजोत्पत्ती होते त्या जनन कोशिका) यांच्यासहित बहिर्वाही निनालाद्वारे बाहेर सोडले जाते. अशा रीतीने या स्थानबद्ध प्राण्यात पाण्याचा प्रवाह निर्माण करून श्वसन व अन्नपदार्थ गोळा करणे असे दुहेरी कार्य ग्रसनी करू शकते. सूक्ष्म अन्नपदार्थ ग्रसनीतील श्लेष्म्यात (बुळबुळीत पदार्थात) अडकतात व पुढे जठराकडे पाठविले जातात. जठरात त्यांचे पचन होते आणि आतड्यात अभिशोषण होते. आतडे शेवटी गुदद्वाराने परिग्रसनी गुहेत उघडते. न पचलेले पदार्थ बाहेर जाणाऱ्या पाण्याबरोबर शरीराबाहेर पडतात. हृदय म्हणजे एक आकुंचन-प्रसरण पावणारी नलिका असून त्याच्या दोन्ही टोकांस रक्तवाहिन्या असतात. त्यांच्या शाखांमार्फत वायू आणि पोषणद्रव्याचे सर्व शरीरभर परिवहन (अभिसरण) होते. ह्या प्राण्यात केशवाहिन्या (सूक्ष्म रक्तवाहिन्या) नसतात. तसेच हृदयाचे तरंगासारखे स्पंदन थोड्याथोड्या वेळाने उलट-सुलट दिशेने होते, हे एक वैशिष्ट्य होय. प्रौढावस्थेत केवळ एक लहान तंत्रिका गुच्छिका (ज्यांच्यापासून मज्जातंतू निघतात अशा तंत्रिका कोशिकांचा म्हणजे मज्जा पेशींचा समूह) व काही तंत्रिका मिळून तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) बनलेले असते. तंत्रिका गुच्छिकेशेजारी तंत्रिका ग्रंथी असून ती अंतःस्रावी ग्रंथी असावी, असे मानले जाते. ट्यूनिकेट प्राणी उभयलिंगी (नर व मादी यांची जननेंद्रिये एकाच व्यक्तीत असणारे) असून प्रत्येकात वृषण (पुं-जनन ग्रंथी) व अंडाशय असतात. युग्मक युग्मकवाहिनीमार्फत बाहेर पाण्यात सोडले जातात. तेथे बाह्यनिषेचन (बाहेर फलन) होऊन युग्मनज (फलित अंडे) तयार होतो व त्यापासून डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्था) तयार होतो. डिंभाला ॲसिडियन भैकेर म्हणतात.

कॉर्डेटा संघाची सर्व प्रमुख लक्षणे त्यात आढळतात. सुरुवातीस मुक्तप्लावी असलेला डिंभ कालांतराने आसंजक (चिकट) ग्रंथींनी एखाद्या घन पदार्थाला चिकटतो. नंतर त्याची शेपटी शोषली जाते; पृष्ठरज्जू (कणा) नाहीशी होते व तंत्रिका रज्जू (मज्जा रज्जू) कमी कमी होऊ



आ. ३. काही ट्यूनिकेट प्राणी : (अ) साल्पा, अलिंगी रूप : (१) स्नायूंचे पट्टे, (२) मुखछिद्र; (आ) बॉट्रिलस : (१) मुखछिद्रे, (२) समाईक अवस्कर-कोष्ठाचे द्वार; (इ) डोलिओलम, लैंगिक पिढी; (ई) पायरोसोमा, पार्श्व-दृश्य; (उ) ऑइकोप्ल्यूरा स्रावापासून तयार झालेल्या गृहाने वेढलेला प्राणी.

लागते. तसेच आकार बदलून तो थैलीसारखा होऊ लागतो. अशा रीतीने परागामी (खालील दर्जाच्या प्राण्यांची वैशिष्ट्ये येणाऱ्या) रूपांतरणाने प्रौढ ॲसिडियन तयार होतो. परागामी रूपांतरण हेही ह्या प्राण्याचे एक वैशिष्ट्य होय.

ट्यूनिकेटा या उपसंघाचे ॲसिडियासिया, थॅलिॲसिया व लार्व्हासिया असे तीन वर्ग पडतात.

ॲसिडियासिया : बहुतेक ट्यूनिकेट प्राणी ह्या वर्गातच मोडतात. त्यांच्या आकारांत पुष्कळ विविधता आढळते. डिंभात कॉर्डेटा संघाची प्रमुख लक्षणे आढळतात, पण परागामी रूपांतरण झालेल्या प्रौढ प्राण्यात मात्र ती दिसत नाहीत. चोल खूपच जाड असते. काही एकाकी (उदा., ॲसिडिया, हर्डमानिया, मोल्गुला इ.) तर काही निवहजीवी (उदा., बॉट्रिलस) असतात.

थॅलिॲसिया : ह्यांत सामान्यतः पारदर्शक चोल असून ते आकाराने बहिर्गोल पिंपासारखे असतात. कधीकधी यांच्यात साखळीसारखी मालिका आढळते. अंतर्वाही व बहिर्वाही निनाल दोन विरुद्ध टोकांस असतात. देहभित्तीत स्नायूंचे गोल पट्टे असतात. एकाकी (उदा., साल्पा, डोलिओलम) व निवहजीवी (उदा., पायरोसोमा, या प्राण्यात प्रस्फुरता म्हणजे प्रकाश बाहेर टाकण्याची क्षमता आढळते) असे दोन्ही प्रकार या वर्गात आढळतात.

लार्व्हासिया : ह्या वर्गातील प्राणी सूक्ष्म असतात. त्यांत पृष्ठरज्जू, तंत्रिका रज्जू, दोन क्लोम-दरणे असून डिंभाप्रमाणे शेपूटही असते, किंबहुना हे प्राणी डिंभासारखे असतात. तरीही त्यांत लैंगिक पक्वता किंवा चिरडिंभता (ठराविक काळानंतरही डिंभाची लक्षणे असल्याचे) आढळते, हे त्यांचे वैशिष्ट्य होय. ह्यांत चोल असे नसते. ते मुक्तप्लावी किंवा तलप्लावी असतात; उदा., ऑइकोप्ल्यूरा, ॲपेंडिक्युलारिया.

पहा : कॉर्डेटा. परांजपे, स. य.

ट्यूलिप : पलांडु कुलातील [→ लिलिएसी] *ट्यूलिपा* वंशातील कोणत्याही वनस्पतीला ट्यूलिप हे सर्वसाधारण नाव आहे. या वंशात सु. १६० जाती असून त्या जंगली अवस्थेत इटलीपासून जपानपर्यंत पसरल्या आहेत. *ट्यूलिपा गेस्नेरिआना* या 'बागेतील ट्यूलिप' (गार्डन ट्यूलिप) या नावाने ओळखल्या गेलेल्या जातीचे असंख्य प्रकार शेकडो वर्षांच्या निवड पद्धतीतून निर्माण झाले आहेत. आकर्षक फुलांसाठी ही वनस्पती प्रसिद्ध असून तिची अभिवृद्धी (लागवड) कंदांपासून करतात. खोड सर्वसाधारणपणे ६० सेंमी. उंचीचे असते; परंतु काही बुटक्या प्रकारांत त्याची उंची ७ सेंमी. एवढीच असते. खोडाला शाखा नसतात आणि तळाला दोन किंवा अधिक चिवट, लांब व अरुंद अथवा अंडाकृती पाने असतात. पेल्याच्या अगर घंटेच्या आकाराची फुले खोडाच्या टोकाला प्रत्येक खोडावर एक याप्रमाणे येतात व ती विविध रंगांची व आकर्षक असतात. फुलांत एकेरी आणि दुहेरी असे प्रकार आहेत. एकेरी प्रकारात तीन संदले आणि तीन प्रदले सारख्याच रंगाची असतात. केसरदले ६; किंजमंडल संयुक्त, तीन किंजदलांचा मिळून तयार झालेला; किंजल्काला तीन शाखा असतात [→ फूल]. फळात (बोंडात) तीन कप्पे व त्यांत पुष्कळ चपटी बीजे असतात.

बागेतील ट्यूलिपचे सु. ४,००० प्रकार वर्णिले गेले आहेत. हॉलंडमध्ये बागेतील ट्यूलिपची फार मोठ्या प्रमाणावर लागवड केली जाते. बेल्जियम, इंग्लंड, वायव्य अमेरिका आणि ब्रिटिश कोलंबिया या देशांतही या कंदांची व्यापारी प्रमाणावर लागवड होते. मध्यम प्रकारच्या चांगल्या निचऱ्याच्या जमिनीत या वनस्पतीची वाढ चांगली होते.

तुर्कस्तानातून सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात बागांतून लावण्याच्या ट्यूलिपची प्रथम आयात झाली आणि लवकरच त्याला इंग्लंड आणि हॉलंडमध्ये लोकप्रियता प्राप्त झाली. त्यानंतर त्याचे महत्त्व इतके वाढले की, भरभराटीत असलेला एक दारू गाळण्याचा कारखाना ट्यूलिपचे ब्रासेरी या ट्यूलिपच्या प्रकारच्या एका कंदाच्या मोबदल्यात विकला गेला. १६३० च्या सुमारास इंग्लंडमध्ये ट्यूलिपच्या एका कंदाची किंमत १०० ते १७० पौंडांच्या दरम्यान होती. सेम्पेर ऑगस्टस या प्रकारच्या एका कंदाची किंमत डॉलरच्या हिशेबात ५,२०० डॉलर होती असा उल्लेख आढळतो.

व्हायरसजन्य रोगांमुळे पोषक वनस्पतींचे कमी-जास्त प्रमाणात नुकसान होते. परंतु ट्यूलिपच्या फुलामध्ये व्हायरसजन्य रोगांमुळे विविध रंगांच्या छटा निर्माण होतात आणि अशा विविध छटांच्या फुलांच्या कंदांना बाजारात फार मागणी असते. व्हायरसजन्य रोगामुळे वनस्पतीचे कोणतेच नुकसान होत नाही.

हळव्या व गरव्या अशा प्रकारांची एकत्र लागवड केल्यास फुलांचा बहर सु. दोन महिन्यांपर्यंत टिकून राहतो. कंद जमिनीत पुष्कळ वर्षे टिकू शकतात, परंतु दोन अगर तीन वर्षांपेक्षा जास्त काळ ते तसे ठेवीत नाहीत. ते खणून साफ करून पुढे लागवडीसाठी वापरण्याकरिता थंड जागी ठेवतात. गोखले, वा. पु.; चौधरी, रा. मो.

ट्यूलिप वृक्ष : (इं. व्हाइट वुड, यलो पॉप्लर, कॅनरी वुड; लॅ. *लिरिओडेंड्रॉन ट्यूलिपिफेरा*; कुल-मॅग्नोलिएसी). ह्या जास्तीत जास्त ७५ मी. उंच व ४·२ मी. व्यास असलेल्या भव्य, पानझडी आणि त्रिकोणाकृती वृक्षाचे मूलस्थान चीन आणि ईशान्य अमेरिका असून भारतात काही टेकड्यांवर याची लागवड केलेली आहे. लहान वृक्षाची साल पातळ व खवलेदार असून जुन्या वृक्षाची साल जाड व भेगाळ असते. पाने साधी, उपपर्णयुक्त, एकाआड एक, लांब देठाची, त्रिखंडी, सात ते पंधरा सेंमी. लांब आणि तितकीच रुंद असतात. फुले मोठी, घंटाकृती, हिरवट पिवळी, आत नारिंगी व सुवासिक आणि फळ भुरे व शंकूसारखे असते. इतर सामान्य लक्षणे चंपक कुलात [→ मॅग्नोलिएसी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

ट्यूलिप वृक्षाची पाने व फूल

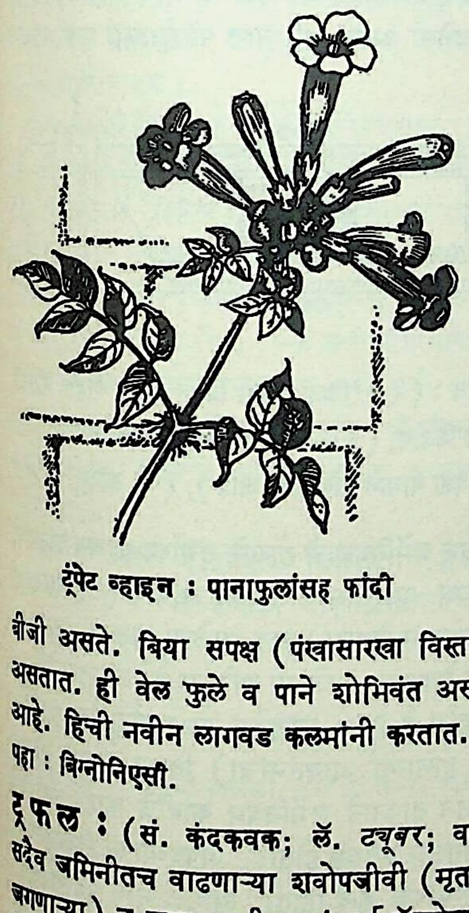
मुळे, खोड व फांद्यांची साल कडू, सुगंधी, ज्वरनाशी व स्वेदकारी (घाम आणणारी) असतात. अग्निमांद्य, संधिवात व हिवताप यांवर देतात; मुळाच्या सालीत ट्यूलिपिफेरीन अल्कलॉइड, बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल, पिवळे रंगद्रव्य व टॅनीन असते. लाकूड पिवळसर भुरे, चमकदार, मऊ, हलके व टिकाऊ असून त्याचा उपयोग चरक, तेलाची घाणी, सजावटी सामान, कोरीवकाम, वाद्ये, नावा, कपाटे, पेट्या, हलके बांधकाम, रेडिओ व ग्रामोफोनची खोकी व तक्ते इत्यादींसाठी होतो. फुलांपासून भरपूर मध मिळतो. एका वृक्षापासून सु. एक किग्रॅ. मध मिळतो. तो तांबूस पिवळट व स्वादिष्ट असतो. हा वृक्ष सावलीकरिता व शोभेसाठी बागेत व कुंपणाच्या कडेने लावतात; रोपांपासून किंवा दाब कलमांनी नवीन लागवड करतात. निचऱ्याची जमीन आणि भरपूर सूर्यप्रकाशात याची वाढ चांगली होते. जमदाडे, ज. वि.

ट्रंपेट वृक्ष : (म. तुतारी वृक्ष; लॅ. *सेक्रोपिया पेल्टॅटा*; कुल-मोरेसी). सु. १५ मी. उंच व जलद वाढणारा हा वृक्ष अमेरिकेत उष्ण

भागात व वेस्ट इंडीजमध्ये आहे. खोड बारीक, कमकुवत व शेंड्याला पसरट माथा असतो. फांद्या खाली वाकलेल्या असून ह्यांत दुधी चीक असतो. पाने एकाआड एक, छत्राकृती, ५–१० खंडित आणि त्यांचा व्यास ३० सेंमी. असतो; खंड लांबट, अंडाकृती व बोथट असतात. देठाच्या तळाशीं मांसल वृद्धी असते. पाकळ्या नसलेली बारीक फुले गोलसर किंवा लांबट झुबक्यात येतात; त्यांमध्ये चवरीसारखे फुलोरे असतात. फळे एकबीजी, लहान, कपालीसारखी (कवचयुक्त) असतात [→ मोरेसी]. याच्या पोकळ खोडापासून औपे इंडियन लोक वाद्ये बनवितात. खोडात व फांद्यांत मुंग्या कायम राहतात आणि पाने खाण्यास आलेल्या इतर मुंग्यांना हाकून देऊन झाडाचे संरक्षण करतात; याबद्दल त्यांना झाडाकडून पानांवरच्या मांसल वृद्धींचा अन्न पुरवठा होतो; हे पारस्परिक ⇨ *सहजीवना*चे उदाहरण आहे. याच्या हलक्या लाकडाचा उपयोग तरंडाकरिता (तरंगण्याकरिता) करतात. अंतर्सालीपासून जाडेभरडे धागे मिळतात व पानांचा घासण्यास उपयोग करतात. ब्राझीलमध्ये कागदाच्या लगद्याकरिता याचे सच्छिद्र लाकूड वापरतात. मेक्सिकोत चामखीळ घालविण्यास या वनस्पतीचा रस लावतात. खोडाचा पन्हळासारखा उपयोग करतात.

जमदाडे, ज. वि.

ट्रंपेट व्हाइन : (म. तुतारी वेल; लॅ. *टेकोमा रॅडिकँस*; कुल-बिग्नोनिएसी). मुळांच्या मदतीने जलद चढत जाणारी ही वेल मूळची उ. अमेरिकेतील असून हल्ली उष्ण प्रदेशांत सर्वत्र आढळते. हिची पाने संयुक्त, विषमदली; दले नऊ ते अकरा व अंडाकृती-आयत, दंतुर व लांबट टोकाची असतात. नारिंगी किंवा शेंदरी फुले विशेषतः ऑगस्ट–नोव्हेंबरमध्ये फांद्यांच्या टोकांस झुबक्यांनी येतात. संवर्त नळीसारखा व संदले पाच असून पुष्पमुकुट तुतारीसारखा व द्व्योष्ठक असतो (त्यावरून इंग्रजी नाव पडले आहे). पाकळ्या पाच, टोकाशी पसरट व फणीप्रमाणे असतात. केसरदले चार व दीर्घद्वयी (दोन लांब व दोन आखूड) असतात. किंजपुट वलयाकृती बिंबावर [→ फूल] असून बोंड फुटीर व अनेकबीजी असते. बिया सपक्ष (पंखासारखा विस्तारित भाग असलेल्या) असतात. ही वेल फुले व पाने शोभिवंत असल्याने लोकप्रिय झाली आहे. हिची नवीन लागवड कलमांनी करतात.

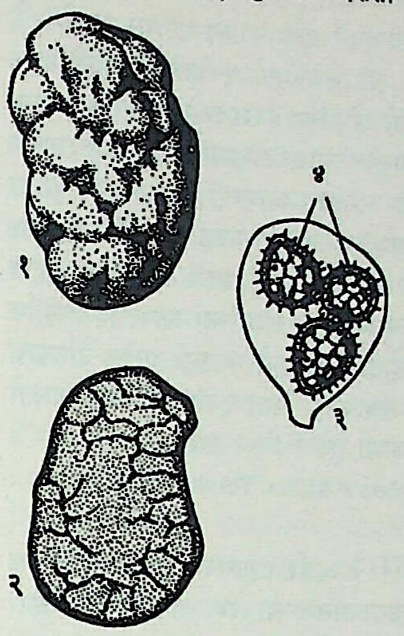


ट्रंपेट व्हाइन : पानाफुलांसह फांदी

पहा : बिग्नोनिएसी.

देशपांडे, सुधाकर

ट्रफल : (सं. कंदकवक; लॅ. *ट्यूबर*; वर्ग-ॲस्कोमायसिटीज). सदैव जमिनीतच वाढणाऱ्या शवोपजीवी (मृत जीवांच्या अवशेषांवर जगणाऱ्या) व खाद्य धानीकवकांना [ॲस्कोमायसिटीज; → कवक] हे इंग्रजी नाव असून *ट्यूबर* या लॅटिन नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या कवकवंशातील काही जातींचा त्यात समावेश होतो. धानीकवकांतील ट्यूबरेलीझ गणात सु. तीस वंश आणि एकशे चाळीस जाती असून त्यांत *ट्यूबर* वंश अंतर्भूत आहे. त्यांतील अनेक जाती समशीतोष्ण कटिबंधात आढळतात. भारतात काश्मीर व कांग्रा येथे आणि प. बंगालमधील बांकुरा येथे साल वृक्षाखाली त्या विपुल आढळतात. उघड्या रानातील चुनखडीची जमीन यांना विशेष मानवते. यांच्या कवकतंतूंचा (हरितद्रव्यहीन वनस्पतींच्या तंतूंचा) संबंध जवळच्या वृक्षांच्या (उदा., ओक, बीच, बर्च इ.) मुळांशी असतो [संकवक; → कवक]. या वनस्पतींच्या धानीफलांचा आकार काहीसा लंबगोल असतो व आकारमान वाटाण्यापासून ते नारिंगापर्यंत भिन्न असते. त्यातील मगज प्रथम पांढरा व नंतर काळपट होतो व त्यात इतस्ततः काही रेषा दिसतात. एका धानीफलात अनेक धानी स्कंभोतकाप्रमाणे विखुरलेल्या असून प्रत्येक धानीत एक ते चार मोठी धानीबीजुके असतात. जे. पी. टूर्नफॉर यांनी १७१०-११ मध्ये यांचे प्रथम वर्णन केले.



ट्रफल (कंदकवक) : (१) पक्व धानीफल, (२) धानीफलाचा उभा छेद, (३) पक्व धानी, (४) धानीबीजुके.

ट्यूबर वंशातील खाद्य जाती रुचकर असल्याचे फार पूर्वीपासून दिसून आले आहे. पंधराव्या शतकाच्या शेवटापासून पेरिगोर्ड (*ट्यूबर मेलॅनोस्पोरम*) ही जाती फ्रेंच स्वयंपाकात लोकप्रिय झाली आहे. सर्वच जातींना विशिष्ट वास असतो. फ्रेंच सरकारने मोठ्या प्रमाणावर नापिक माळरान जमिनीवर या कवकाची वाढ होण्यास सोयीस्कर म्हणून ओक वृक्षांची लागवड केली आहे. इतरत्रही तसे प्रयत्न झाले आहेत. परंतु ते पिकविण्याचे (लागवडीचे) प्रयत्न फारसे यशस्वी झालेले नाहीत; बहुधा रानटी अवस्थेत वाढलेले कवक जमा करतात. ट्रफल जमिनीखाली दहा ते तीस सेंमी. खोलीवर असतात आणि ते शोधून काढणे सोपे नसते. भूपृष्ठाजवळ वाढून फुटल्यास वास लागलीच येतो. डुकरे व कुत्रे यांच्या साहाय्याने ते शोधून काढतात. फ्रान्समध्ये व इटलीत ट्रफल गोळा करून विकणे हे किफायतशीर ठरले आहे. इंग्लंडमध्ये *ट्यू. एस्टिव्हम* बीचच्या जंगलांत सापडते. ते निळसर काळे व खरबरीत असते. भारतात *ट्यू. सिबेरियम* आढळते. ह्या दोन्ही जाती खाद्य आहेत. अमेरिकेत ऑरेगन व कॅलिफोर्निया येथे ट्रफल आढळतात.

परांडेकर, शं. आ.

ट्रफॅल्गरची लढाई : इंग्लंडविरुद्ध फ्रान्स व स्पेन यांचे संयुक्त नौदल यांमध्ये २१ ऑक्टोबर १८०५ रोजी ट्रफॅल्गरच्या भूशिराजवळ झालेले युद्ध. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस फ्रान्सच्या महत्त्वाकांक्षेच्या आड मुख्यतः इंग्लंड येत आहे, हे ओळखून नेपोलियन बोनापार्टने इंग्लंडवर स्वारी करण्याकरिता स्पेनच्या मदतीने मोठे आरमार तयार केले. नेपोलियनची ही आरमाराची तयारी पूर्ण होऊ नये, म्हणून इंग्लंडने योग्य वेळी दखल घेऊन ⇨ *नेल्सन*च्या नेतृत्वाखाली आरमार धाडले व पूर्वीचा १८०२ चा आम्येंचा तह धुडकावून देऊन फ्रान्सशी युद्ध पुकारले. इंग्लंडने शत्रूच्या बंदरांपाशी जहाजे ठेवल्यामुळे फ्रेंच आरमाराची नाकेबंदी झाली; तरी फ्रेंच दर्यासारंग व्हिलनव्ह इंग्रजांना चकवून वेस्ट इंडीजपर्यंत गेला आणि नेल्सनच्या हाती न सापडता कादिझ बंदरात परत आला. लढण्याची संधी न मिळाल्यामुळे नेल्सन निराश झाला. त्याने व्हिक्टरी या जहाजाचे नेतृत्व आपणाकडे घेऊन रॉयल सॉव्हरिन या जहाजाचे नेतृत्व कथबर्ट कॉलिंगवुड याच्याकडे दिले. याशिवाय आणखी काही जहाजे त्यांच्या मदतीला होती.

२१ ऑक्टोबर १८०५ रोजी नेल्सनने ट्रफॅल्गारजवळ त्यांच्याशी लढत दिली व त्यांचा संपूर्ण पराभव केला. लढताना नेल्सनला गोळी लागली व तो थोड्या अवधीने मरण पावला; पण तत्पूर्वी त्यास यशाची वार्ता कळली होती. 'परमेश्वरा धन्यवाद! माझे कर्तव्य मी पार पाडले', हे त्याचे अखेरचे उद्गार होते. या विजयामुळे इंग्लंडचे आरमारी श्रेष्ठत्व प्रस्थापित झाले व इंग्लिश खाडी ओलांडून इंग्लंडवर आक्रमण करण्याच्या नेपोलियनच्या कल्पनेस कायमची तिलांजली मिळाली. परिणामतः त्याला व्यापारी नाकेबंदीची योजना अंमलात आणावी लागली. या युद्धात फ्रेंचांची एकूण २० जहाजे इंग्रजांच्या हातात पडली. त्यांपैकी एक नष्ट केलेले होते. इंग्लंडचे एकही जहाज निकामी झाले नाही. या युद्धात इंग्लंडने व मुख्यतः नेल्सनने आरमाराची व्यूहरचना अत्यंत विचारपूर्वक व वाखाणण्यासारखी केली होती. युद्धापूर्वी नेल्सनने प्रत्येक सैनिकास प्रत्येक व्यक्ती आपले कर्तव्य बजावील, असा इंग्लंडला विश्वास वाटतो असे सांगितले. ही त्याची वाणी पुढे चिरंतन झाली.

संदर्भ : Warner, Oliver, *Nelson's Battles*, Toronto, 1965.

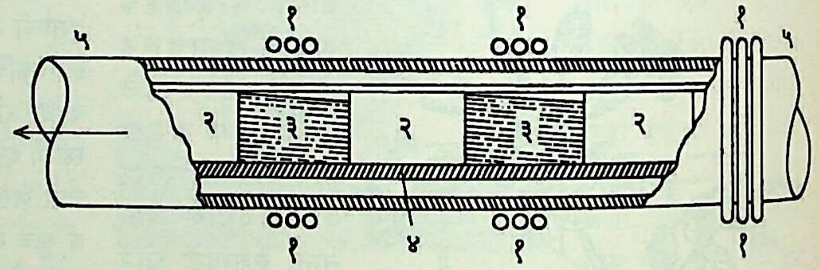
पोतनीस, चं. रा.

ट्रँझिस्टर तंत्रविद्या : अर्धसंवाहकाच्या (धातू व निरोधक यांच्या दरम्यान विद्युत् संवाहकता असणाऱ्या द्रव्याच्या) एकेरी स्फटिकापासून बनविलेल्या इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तीला ट्रँझिस्टर म्हणतात. जॉन बारडीन, वॉल्टर ब्रॅटन व विल्यम शॉक्ली यांनी १९४८ साली बेल टेलिफोन लॅबोरेटरीत बिंदु-स्पर्श ट्रँझिस्टरचा शोध लावला. या शोधाबद्दल त्यांना १९५६ साली भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. ट्रँझिस्टर हा रेडिओत वापरण्यात येणाऱ्या इलेक्ट्रॉन नलिकेप्रमाणेच एक क्रियाशील घटक असून त्याचा विवर्धक, एकदिशाकारक (प्रत्यावर्ती म्हणजे उलट सुलट दिशेने वाहणाऱ्या प्रवाहाचे एकाच दिशेने वाहणाऱ्या प्रवाहात रूपांतर करणारे साधन), शोधक (रेडिओ तरंगांचा शोध घेणारे साधन), आंदोलक किंवा स्विच म्हणून उपयोग करता येतो. जर्मेनियम किंवा सिलिकॉन या अर्धसंवाहक धातूच्या एकेरी स्फटिकाचा साधारण एक चौ.मिमी. क्षेत्रफळ असलेल्या व त्याच आकारमानाच्या जाडीच्या तुकड्याचा ट्रँझिस्टर बनवितात. विशिष्ट प्रक्रिया करून या तुकड्याचे भिन्न विद्युत् गुणधर्म असलेले असे तीन विभाग पाडले जातात. या विभागांना उत्सर्जक, पाया व संकलक असे म्हणतात. उत्सर्जक-पाया या कमी रोधाच्या विद्युत् मंडल विभागात संकेत विद्युत् प्रवाह पुरवला जातो. त्यामुळे तीव्र रोध असलेल्या पाया-संकलक विद्युत् मंडलाचे नियंत्रण होऊन त्यामधील विद्युत् प्रवाहात फार मोठा बदल केला जातो. या तत्त्वावर ट्रँझिस्टरचे कार्य अवलंबून असते.

ट्रँझिस्टर हे सध्या मोठ्या प्रमाणात रेडिओ ग्राही (रेडिओ तरंग ग्रहण करणारे साधन), इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे व नियंत्रण योजना सामग्रीमध्ये इलेक्ट्रॉन नलिकेऐवजी वापरले जातात. त्यांचे आकारमान लहान असल्यामुळे इलेक्ट्रॉनीय मंडलांचे सूक्ष्मीकरण (लघूकरण) करणे सोपे जाते. आवश्यक विद्युत् दाबाचे (६–९ व्होल्ट) अल्पमान, विद्युत् ऊर्जेचा कमी खर्च, परिणामी दीर्घ आयुष्य हे ट्रँझिस्टरचे चांगले गुणधर्म आहेत. उच्च तापमानाला होणारे अधःपतन हा त्याचा सर्वांत महत्त्वाचा दोष आहे. सध्या वापरात असणारे ट्रँझिस्टर बिंदु-स्पर्श जातीचे नसून संधी जातीचे असतात. पण या दोन्ही प्रकारच्या ट्रँझिस्टरांच्या कार्यपद्धतीत महत्त्वाचे फरक नाहीत. या दोन्ही प्रकारांमध्ये तीन विद्युत् स्पर्शक असतात. त्यांपैकी कमीत कमी एक तरी एकदिशाकारित स्पर्शक असून कमीत कमी एक ओहमीय स्पर्शक (ज्या स्पर्शकापाशील वर्चोभेद, म्हणजे विद्युत् स्थितींतील फरक, त्यातून जाणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाच्या सम प्रमाणात असतो असा दोन द्रव्यांमधील स्पर्शक) असतो. ट्रँझिस्टर मुख्यत्वेकरून p–n–p आणि n–p–n या दोन प्रकारचे असतात. ते जर्मेनियम किंवा सिलिकॉन या अर्धसंवाहकापासून बनविले जातात [→ अर्धसंवाहक].

अर्धसंवाहकाचे शुद्धीकरण : प्राथमिक प्रक्रिया केल्यानंतर खनिज द्रव्यापासून मिळणारे जर्मेनियम हे जर्मेनियम टेट्राक्लोराइड या स्वरूपात मिळते. त्याच्यात आर्सेनिक ट्रायक्लोराइड व बोरॉन ट्रायक्लोराइड ही अपद्रव्ये असण्याचा संभव असतो. हायड्रोक्लोरिक अम्ल आणि क्लोरीन यांच्या वातावरणात त्याची तांब्याबरोबर प्रक्रिया केली असता त्यास या अपद्रव्यापासून मुक्त करता येते. जलीय विच्छेदन (पाण्याबरोबर विक्रिया करून घटकद्रव्ये अलग करण्याची पद्धती) करून जर्मेनियम टेट्राक्लोराइडाचे जर्मेनियम ऑक्साइडामध्ये रूपांतर करतात. जर्मेनियम ऑक्साइड ६५०° से. या किंवा यापेक्षा जास्त तापमानापर्यंत तापवून त्यावरून हायड्रोजन वायू प्रवाहित केला असता ऑक्साइडाचे ⇨ क्षपण होऊन जर्मेनियम धातू मिळते. सिलिकॉन अर्धसंवाहक हा सिलिकॉन डाय-ऑक्साइड या स्वरूपातच मिळतो. कोक या कोळशाच्या प्काराबरोबर त्यास भट्टीत तापवले असता डाय-ऑक्साइडाचे क्षपण होऊन त्यापासून सिलिकॉन धातू मिळते. या तऱ्हेने मिळालेले जर्मेनियम किंवा सिलिकॉन ९८-९९ टक्के शुद्ध असते. संधि-ट्रँझिस्टर बनविण्याकरिता लागणाऱ्या जर्मेनियमामध्ये अपद्रव्याचे प्रमाण एक दशलक्षात एक भाग यापेक्षा जास्त असून चालत नाही. शिवाय या अर्धसंवाहकाच्या एकेरी स्फटिकाच्या रचनेत असणाऱ्या अपूर्णतेचे प्रमाणही अत्यंत कमी असावे लागते. हे दोन्ही उद्देश साध्य करण्याकरिता विभाग शुद्धीकरण तंत्राचा उपयोग करतात.

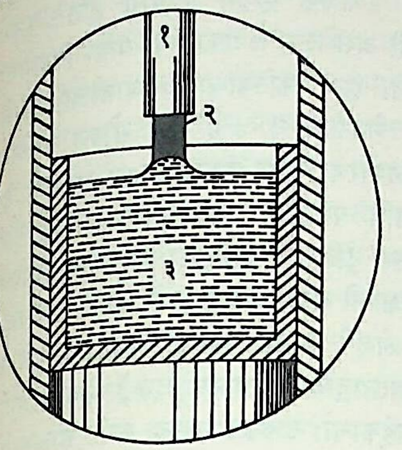
विभाग शुद्धीकरण तंत्र : ग्रॅफाइटाच्या एका नावेत (आ. १) अशुद्ध जर्मेनियमाची कांब ठेवलेली असते. ही नाव क्वॉर्ट्‌झाच्या एका नळीत



आ. १. विभाग शुद्धीकरणाची पद्धत : (१) रेडिओ कंप्रता विद्युत् प्रवाह वाहक वेटोळी, (२) जर्मेनियम कांबीचे न वितळलेले विभाग, (३) जर्मेनियम कांबीचे द्रव विभाग, (४) ग्रॅफाइटाची नाव (नाव सरकण्याची दिशा बाणाने दाखविली आहे), (५) क्वॉर्ट्‌झाची नळी.

ठेवलेली असून हवेपासून जर्मेनियमाचे होणारे संभाव्य प्रदूषण टाळण्याकरिता तिच्यात हीलियम, आर्गॉन यांसारखा अक्रिय (सहजासहजी रासायनिक विक्रियेत भाग न घेणारा) वायू भरलेला असतो. नळीच्या भोवती काही अंतरावर ठेवण्यात आलेल्या तारेच्या वेटोळ्यातून रेडिओ कंप्रतेचा (१० किलोहर्ट्‌झ ते ३०० मेगॅहर्ट्‌झ या मर्यादेतील कंप्रतेचा म्हणजे दर सेकंदाला होणाऱ्या आवर्तनांचा) विद्युत् प्रवाह सोडला असता, स्थानिक प्रवर्तन तापनाने जर्मेनियम कांबीचे काही ठराविक अंतरावरचे विभाग वितळून द्रवरूप होतात. अपद्रव्याचा वितळलेल्या द्रवभागात एकत्रित होण्याकडे कल राहतो. त्यामुळे नाव पुढे सरकवत नेल्यास ही क्रिया परत परत होऊन अपद्रव्याचा बहुतांश कांबीच्या शेवटच्या टोकापाशी जमा होतो. शुद्ध झालेल्या कांबीच्या पुढील भागापासून याच उपकरणामध्ये एकेरी स्फटिक बनवता येतात (आ. २). याकरिता एका लहान एकेरी स्फटिकाचा बीजस्फटिक म्हणून उपयोग करतात. हा बीजस्फटिक ज्ञ बाजूकडून आत सोडला जातो. त्याच्याजवळचा कांबीचा एक विभाग तापनाने द्रवरूप करून त्याचा बीजस्फटिकाशी स्पर्श करतात. तापनाने बीजस्फटिक वितळणार नाही, ही मात्र

काळजी घ्यावी लागते. बीजस्फटिक नंतर हळूहळू पुढे ओढला असता, वितळलेली जर्मेनियम त्याला चिकटते व काही काळाने थिजते. थिजणाऱ्या जर्मेनियमातील अणूंचा आकृतिबंध (मांडणी) बीजस्फटिकाच्या अणूंप्रमाणेच होतो. अशा रीतीने संपूर्ण कांबीचा एकच एक असा एकेरी स्फटिक बनविता येतो.



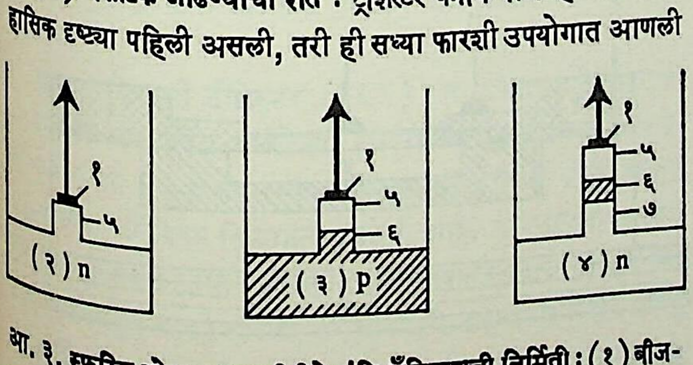
आ. २. स्फटिक ओढण्याची रीत : (१) बीजस्फटिक धारक, (२) बीजस्फटिक, (३) वितळलेले जर्मेनियम.

वरील पद्धतीने बनविण्यात आलेल्या जर्मेनियमाला अंगभूत अर्धसंवाहक म्हणतात. n किंवा p प्रकारचे जर्मेनियम ट्रँझिस्टर तयार करण्याकरिता विशिष्ट अपद्रव्ये घालावी लागतात. फॉस्फरस, आर्सेनिक, अँटिमनी इ. [⇨ आवर्त सारणी]च्या पाचव्या गटातील 'दाता' (इलेक्ट्रॉन देणारी) अपद्रव्ये जर्मेनियमामध्ये घातली असता n प्रकारच्या संवाहकतेची जर्मेनियम मिळते. या प्रकारामध्ये इलेक्ट्रॉन हे विद्युत् प्रवाह वाहक असतात. याउलट जर्मेनियमामध्ये बोरॉन, ॲल्युमिनियम, इंडियम किंवा गॅलियम ही तिसऱ्या गटाची स्वीकारक अपद्रव्ये मिसळली, तर तिची संवाहकता p प्रकारची होते. या प्रकारच्या अर्धसंवाहकामध्ये धन विद्युत् भार असलेल्या 'पोकळ्या' या विद्युत् प्रवाह वाहक म्हणून कार्य करतात [→ अर्धसंवाहक].

p–n संधी द्विप्रस्थ : शुद्ध जर्मेनियमामध्ये (किंवा सिलिकॉनामध्ये) इष्ट ती अपद्रव्ये योग्य जागी घालून p–n संधी द्विप्रस्थ (दोन विद्युत् अग्रे असलेला ट्रँझिस्टर) तयार करण्याच्या प्रमुख रीती पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) स्फटिक ओढण्याची रीत, (२) त्वरा वर्धित रीत, (३) मिश्रधातू रीत, (४) विसरण (अणु-रेणू एकमेकांत मिसळण्याची) रीत व (५) उपरी पटल रीत. p–n संधी द्विप्रस्थाचा एकदिशकारक किंवा शोधक म्हणून उपयोग करतात. p–n संधी बनविण्याकरिता उपलब्ध असलेल्या वरील रीतींचाच उपयोग थोड्याफार फरकाने दोन p–n संधी असलेला ट्रँझिस्टर बनविण्याकरिता करतात. त्यांचे वर्णन खाली दिले आहे.

वर्धित संधि-ट्रँझिस्टर निर्मिती पद्धत : जर्मेनियम किंवा सिलिकॉन याचे स्फटिकीकरण चालू असतानाच त्यामध्ये इष्ट अपद्रव्ये योग्य जागी मिसळणे हे या पद्धतीचे वैशिष्ट्य होय. या रीतीचे प्रमुख उपप्रकार दोन आहेत.

(अ) स्फटिक ओढण्याची रीत : ट्रँझिस्टर बनविण्याची ही रीत ऐतिहासिक दृष्ट्या पहिली असली, तरी ही सध्या फारशी उपयोगात आणली जात नाही. या रीतीमध्ये एका उष्ण भट्टीत वितळलेली जर्मेनियम ठेवतात. मागे वर्णन केल्याप्रमाणे जर्मेनियम बीजस्फटिकाशी तिचा सहज स्पर्श करून तो बीजस्फटिक हळूहळू वर ओढतात. यामुळे जर्मेनियमाचा एकेरी स्फटिक आकारमानाने मोठा होत जातो. $n-p-n$ ट्रँझिस्टर बनविण्याकरिता वितळवलेल्या जर्मेनियमाच्या बीजस्फटिकाजवळील टोकाला दाता अपद्रव्य मिसळतात व स्फटिक ओढून मोठा केला जातो. तयार झालेला n प्रकारचा विभाग संकलक म्हणून वापरतात. जर्मेनियमामध्ये आता स्वीकारक अपद्रव्य टाकून त्याला परिणामी p प्रकारचा करतात. स्फटिकाला परत ओढून त्याचा आकार पाया बनण्यास योग्य असा करतात (पायाची जाडी अंदाजे ०·०२५ ते ०·०४ मिमी.). वितळलेल्या जर्मेनियमामध्ये यानंतर दाता अपद्रव्य टाकून त्यास परत परिणामी n प्रकारचा अर्धसंवाहक बनवितात व स्फटिकाला ओढून वाढवितात. या शेवटच्या विभागाचा उत्सर्जक म्हणून उपयोग करतात. या पद्धतीमध्ये दोनदा अपद्रव्य भरण करावे लागते, हे लक्षात ठेवण्याजोगे आहे. n प्रयुक्तीच्या तीन विभागांशी बाहेरून विद्युत् संपर्क साधण्याकरिता या विभागांना डाखाच्या साहाय्याने संयोगक जोडले जातात. स्पर्शकाचे स्वरूप ओहमीय ठेवण्याकरिता, वापरलेल्या डाखाच्या संवाहकतेचा प्रकार आणि विभागाच्या संवाहकतेचा प्रकार एकच असावा लागतो. p प्रकारच्या अर्धसंवाहक विभागाकरिता इंडियम व n प्रकाराकरिता अँटिमनी धातू अनुक्रमे या कार्यासाठी वापरतात. या पद्धतीमागील मूलभूत तत्त्व आ. ३ वरून स्पष्ट होईल.

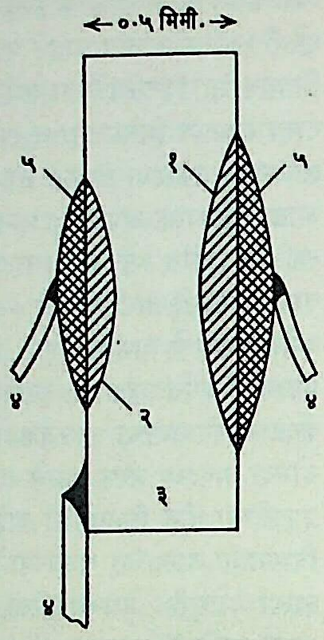


आ. ३. स्फटिक ओढण्याच्या रीतीने संधि-ट्रँझिस्टराची निर्मिती : (१) बीजस्फटिक, (२ व ४) n प्रकारची वितळलेली जर्मेनियम धातू, (३) p प्रकारची वितळलेली जर्मेनियम धातू, (५) संकलक, (६) पाया, (७) उत्सर्जक.

(आ) त्वरा वर्धित रीत : या पद्धतीत वितळलेल्या जर्मेनियमामध्ये दाता व स्वीकारक ही दोन्ही अपद्रव्ये प्रथमपासूनच जवळजवळ सम प्रमाणात घातलेली असतात. या अपद्रव्ययुक्त वितळलेल्या धातूचे स्फटिक ओढून, स्फटिकीकरण केल्यास तापमान कमी झाल्यामुळे अपद्रव्याचा काही भाग तिच्यातून बाहेर फेकला जातो. याचाच अर्थ असा होतो की, अपद्रव्याचा उरलेला काही ठराविक भागच स्फटिकात सामावून घेतला जातो. निरनिराळी अपद्रव्ये बाहेर फेकण्याची त्वरा स्फटिकाच्या वर्धन त्वरेवर अवलंबून असते, असे आढळते. स्फटिक वर्धन त्वरेचे मान वितळलेल्या जर्मेनियमाच्या तापमानावर व स्फटिक ओढण्याच्या गतीवर अवलंबून राहते, असे दाखविता येते. वितळलेल्या धातूचे तापमान वाढवले असता स्फटिक वर्धनाची त्वरा कमी होते. स्फटिक ओढण्याची गती कायम ठेवून दोन अपद्रव्ये असलेल्या वितळलेल्या धातूचे तापमान बदलले, तर या दोन अपद्रव्यांची बाहेर पडण्याची त्वरा साधारणपणे असमान होऊन स्फटिक भागात एका किंवा दुसऱ्या अपद्रव्याचे प्रमाण वाढविता येते. अँटिमनी या अपद्रव्याच्या बाहेर पडण्याच्या त्वरेत होणाऱ्या बदलाचे मान सगळ्यात जास्त आढळते. भट्टीत पुरवण्यात येणाऱ्या विद्युत् ऊर्जेत बदल करून जर वितळलेल्या धातूच्या तापमानात फरक केला, तर तयार होणाऱ्या स्फटिकात अँटिमनीचे प्रमाण पाचपटीत कमी-जास्त करता येते, असे दिसते. याउलट गॅलियम या अपद्रव्याच्या बाबतीत होणारा फरक अगदीच कमी मानाचा आढळतो. गॅलियम आणि अँटिमनी ही दोन्ही अपद्रव्ये सम प्रमाणात असलेल्या वितळलेल्या जर्मेनियमाचे तापमान वेगवेगळ्या वेळी कमी-जास्त करून तयार होणाऱ्या अर्धसंवाहक स्फटिक विभागाचे स्वरूप इष्ट म्हणजे p किंवा n प्रकारचे करता येते.

मिश्रधातू ट्रँझिस्टर : या रीतीमध्ये p–n–p ट्रँझिस्टर तयार करण्यासाठी n प्रकारच्या जर्मेनियमाच्या एकेरी स्फटिकाची एक पातळ चकती (लांबी, रुंदी अंदाजे २ मिमी., जाडी ०·१ मिमी.) घेतात. तिच्या दोन्ही पृष्ठभागांवर इंडियम धातूच्या बारीक गुलिका ठेवून त्या उष्णता देऊन वितळवितात. इंडियम जशी वितळते तशी तिच्या खाली असलेली जर्मेनियमही तिच्यात विरघळते. चकती परत थंड होऊ दिल्यास विरघळलेल्या जर्मेनियमाचा परत स्फटिक तयार होतो

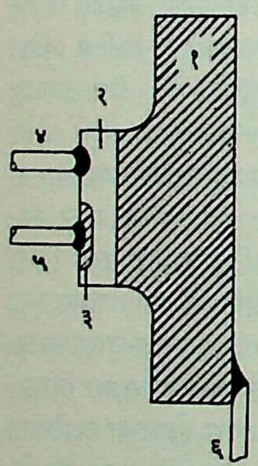
तिच्यात आता इंडियमाच्या अणूंचा प्रादुर्भाव झाला असल्यामुळे ती p प्रकारच्या स्फटिकाचे गुणधर्म दाखविते. विद्युत् प्रवाह वाहक ग्रहण करण्याची संकलकाची क्षमता वाढविण्याकरिता त्या बाजूचा इंडियमाचा थर उत्सर्जकाकडील थरापेक्षा आकारमानाने मोठा असतो (आ. ४). ट्रँझिस्टर तयार करण्याची ही रीत सर्वांत सोपी, कार्यक्षम आणि कमी खर्चाची अशी आहे. यात विजेच्या तारा जोडण्याकरिता इंडियम थराचा अनायसेच उपयोग होतो.



आ. ४. मिश्रधातू पद्धतीने ट्रँझिस्टराची निर्मिती : (१) p प्रकारचा संकलक, (२) p प्रकारचा उत्सर्जक, (३) n प्रकारचा पाया, (४) संयोगक, (५) इंडियम.

विसरित पाया ट्रँझिस्टर : या रीतीमध्ये n–p–n ट्रँझिस्टर तयार करण्यासाठी p प्रकारच्या अर्धसंवाहकाच्या पातळ एकेरी स्फटिकाचे दोन्ही पृष्ठभाग दाता अपद्रव्याच्या बाष्पामध्ये उच्च तापमानाच्या भट्टीत काही वेळ उघडे करतात. बाष्पातील अणूंचा अर्धसंवाहक प्रतलावर आघात होऊन त्यांपैकी काही त्याच्या आत शिरतात. या क्रियेमुळे प्रतलाच्या दोन्ही पृष्ठभागांवर सूक्ष्म थर बनतात. या थराची संवाहकता अपद्रव्य अणूंच्या उपस्थितीमुळे आतील मूळ भागाच्या संवाहकतेच्या उलट प्रकारची (म्हणजे n प्रकारची) होते. यानंतर स्फटिकाच्या कडा घासून टाकल्या की, द्विसंधि-ट्रँझिस्टर मिळतो.

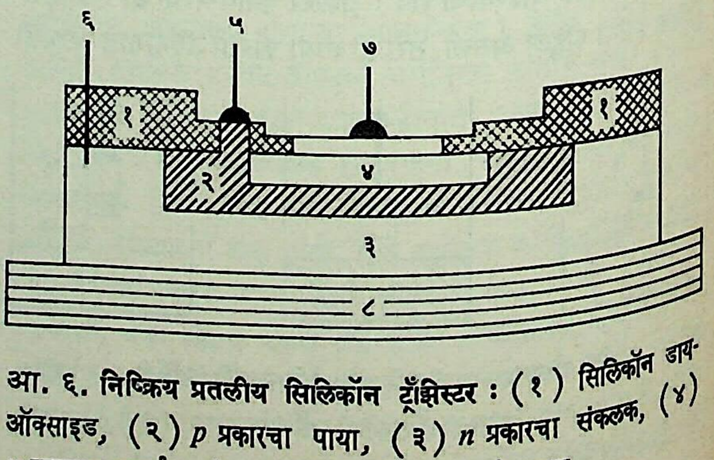
कधी या रीतीने थोडा फेरबदल करून मूळ अर्धसंवाहकाच्या पातळ चकतीची एकच बाजू इष्ट (दाता किंवा स्वीकारक) अपद्रव्याच्या बाष्पवातावरणास उघडी करून तिच्यात त्या अपद्रव्याच्या अणूंचे आत विसरण होऊ देतात. नंतर त्याच बाजूने त्याच पद्धतीने उलट (म्हणजे स्वीकारक वा दाता) जातीच्या अपद्रव्याच्या अणूस प्रवेश करू देतात. अशा प्रकारे अत्यंत कमी जाडीचे क्रियाशील संधिप्रदेश असलेले ट्रँझिस्टर बनविता येतात. या प्रकारचे ट्रँझिस्टर उच्च कंप्रतेकरिता (काही मेगॅहर्ट्झ) सुद्धा कार्यक्षम असतात. हे जास्त विद्युत् ऊर्जा हाताळू शकतात.



आ. ५. विसरित 'मेसा' ट्रँझिस्टर : (१) p प्रकारचा संकलक, (२) n प्रकारचा पाया (जाडी ०.००१ मिमी.), (३) p प्रकारचा उत्सर्जक, (४) पाया संयोगक, (५) उत्सर्जक संयोगक, (६) संकलक संयोगक.

विसरणाच्या तत्त्वावर आधारित असा विप्लव ट्रँझिस्टर हा एक दुसरा प्रकार आहे. या रीतीमध्ये p–n–p ट्रँझिस्टर बनविण्याकरिता प्रथम p प्रकारच्या जर्मेनियमाची एक चकती घेतात. या चकतीची एक बाजू आर्सेनिकाच्या बाष्पामध्ये उच्च तापमानाच्या भट्टीत ठेवली असता त्यामध्ये आर्सेनिकाचे अणू विसरण पावून तेथे एक साधारण ०.००१ मिमी. जाडीचा n प्रकारचा थर निर्माण होतो. त्या थरावरच ॲल्युमिनियम व सुवर्ण-ॲंटिमनी मिश्रधातू यांचा अनुक्रमे एकमेकांपासून अंदाजे २ मिमी. अंतरावर असणाऱ्या, ५ आणि ४ (आ. ५) येथील सूक्ष्म क्षेत्रफळाच्या (अंदाजे ०.२ चौ. मिमी. आकारमानाच्या) भागावर निर्वात निक्षेपण (निर्वात स्थितीत साचविण्याच्या) तंत्राने पातळ थर देतात. नंतर चकती तापवली असता ॲल्युमिनियमाच्या अणूचे विसरण होऊन त्याखाली ५ येथे p प्रकारचा अर्धसंवाहक प्रदेश तयार होतो. याचा उत्सर्जक म्हणून उपयोग होतो. सुवर्ण-ॲंटिमनीच्या द्वारे मध्यभागी असलेल्या n प्रकारच्या पाया विभागाशी विद्युत् संपर्क साधता येतो. मूळ स्फटिकाचा p जातीचा पृष्ठभाग संकलक म्हणून वापरतात. शेवटी ५ व ४ हे भाग सोडून उरलेल्या भागावरील जर्मेनियम अम्लकोरण क्रिया करून काढून टाकतात. या ट्रँझिस्टरामध्ये उत्सर्जक आणि पाया हे उंचवट्यावर आहेत, असे दिसते. त्यामुळे यास 'मेसा' ट्रँझिस्टर असेसुद्धा म्हणतात. यामध्ये ट्रँझिस्टराच्या क्रियाशील प्रदेशाची जाडी अत्यंत कमी असते. पायाच्या जवळील भागात अपद्रव्य अणूंचे प्रमाण बदलत असते. यामुळे या प्रदेशात रोध प्रवणता (अंतरानुसार होणारा बदल) निर्माण होते. परिणामी अल्पसंख्यीय वाहकाचा संक्रमण काल कमी होऊन या प्रकारचे ट्रँझिस्टर उच्चतम कंप्रतेकरिता ($\approx$९००० मेगॅहर्ट्झ) सुद्धा कार्यक्षम असतात. सर्वसाधारण ट्रँझिस्टर ३०–३०० किलोहर्ट्झ या कंप्रतेपर्यंत वापरता येतात. विसरण पद्धतीत पाया-संकलक व पाया-उत्सर्जक या दोन्हीही प्रदेशांचे गुणधर्म व आकारमान अचूकपणे निश्चित करता येतात.

निष्क्रिय प्रतलीय ट्रँझिस्टर : ट्रँझिस्टराच्या p–n संधीवर वातावरणातील घटकांचा विशेषतः पाण्याच्या वाफेचा अनिष्ट परिणाम होतो, कारण ट्रँझिस्टराची क्रिया बऱ्याच अंशी त्याच्या पृष्ठभागाच्या गुणधर्मावर अवलंबून असते. उदा., हा पृष्ठभाग उघडा पडल्यास त्यावर पाण्याच्या वाफेचा काही रेणूंइतक्या जाडीचा थर जमतो. हा थर लवकरच विद्युत् भारित होत असल्यामुळे पृष्ठभागाजवळ तीव्र असे विद्युत् क्षेत्र निर्माण होते. यामुळे साहजिकच ट्रँझिस्टराचे विद्युत् गुणधर्म बदलतात. हा परिणाम टाळण्याकरिता जर्मेनियम ट्रँझिस्टराचे संधी काच, प्लॅस्टिक किंवा चिनी माती यांच्या हवाबंद नळीमध्ये ठेवलेले असतात. निष्क्रिय प्रतलीय सिलिकॉन ट्रँझिस्टरामध्ये सिलिकॉन डायऑक्साइडाचा थर या कार्याकरिता वापरतात. n–p–n सिलिकॉन ट्रँझिस्टर तयार करण्याकरिता या पद्धतीचे पुढील महत्त्वाचे टप्पे असतात : (१) n प्रकारच्या सिलिकॉनाच्या एकेरी स्फटिकाची एक पातळ चकती घेऊन ती ऑक्सिजन वायूने भरलेल्या भट्टीत तापवून तिच्यावर सर्व बाजूंनी ऑक्साइडाचा एक पातळ थर निर्माण करतात. (२) अम्लकोरण तंत्राने या ऑक्साइड थराच्या मध्यभागी एक छिद्र पाडून त्यामधून उष्ण बोरॉन वायू आत विसरण करतात. या क्रियेमुळे पायाचा p प्रकारचा प्रदेश तयार होतो. वायुविसरण पद्धतीत मिळणाऱ्या अचूक नियंत्रण गुणधर्मामुळे या प्रदेशाचे आकारमान, गुणधर्म हे पाहिजे तसे निश्चित करता येतात. बोरॉन अणूंच्या पार्श्विक विसरणामुळे पायाच्या p प्रदेशाचे आकारमान छिद्राच्या आकारमानापेक्षा मोठे असते. (३) चकती ऑक्सिजन वायुभरित भट्टीत परत तापवून



आ. ६. निष्क्रिय प्रतलीय सिलिकॉन ट्रँझिस्टर : (१) सिलिकॉन डायऑक्साइड, (२) p प्रकारचा पाया, (३) n प्रकारचा संकलक, (४) n प्रकारचा उत्सर्जक, (५, ६, ७) संयोगक, (८) धारक.

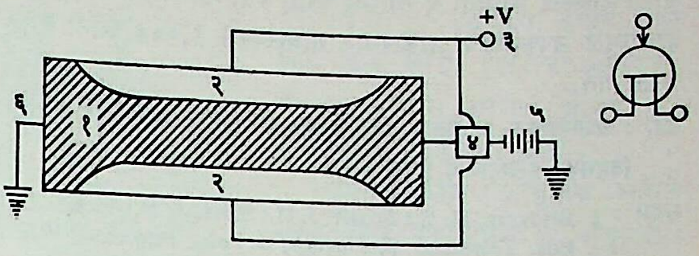
त्यावर ऑक्साइडाचा आणखी एक दुसरा थर दिला जातो. (४) या नव्या थरामध्ये अम्लकोरण पद्धतीने परत एक मध्यभागी छिद्र पाडून त्यामधून फॉस्फरसाचे बाष्प आत सोडले जाते. या विसरणामुळे या वरच्या सिलिकॉन थराचे परत *n* प्रकारात रूपांतर होते. अशा रीतीने ट्रँझिस्टराचा उत्सर्जक प्रदेश तयार होतो. (५) चकती परत ऑक्सिजन वायूत तापवून तिच्यावर ऑक्साइडाचा तिसरा व शेवटचा थर देतात. (६) अम्लकोरण क्रिया वापरून पाया व उत्सर्जक यांच्याबरोबर विद्युत् संपर्क साधण्याकरिता संयोगक बसवितात. अशा प्रकारे सिलिकॉन डाय-ऑक्साइडाच्या आवरणामध्ये संपूर्ण बंदिस्त असलेला ट्रँझिस्टर बनतो. या प्रकारात डाय-ऑक्साइड निरोधन, विलगीकरण व संरक्षण ही सर्व कार्ये करते (आ. ६).

उपरी पटल ट्रँझिस्टर : एखाद्या द्रव्याच्या एकेरी स्फटिक पृष्ठभागावर दुसऱ्या द्रव्याचा थर देण्याच्या क्रियेला उपरी पटलवर्धन म्हणतात. यामध्ये थरातील अणू आणि स्फटिकातील अणू यांचे दिक्‌स्थापन एकाच प्रकारचे असते. या क्रियेमध्ये जर्मेनियमाचा एकेरी स्फटिक भट्टीत तापवून (८००° से.) त्यावरून हायड्रोजन व जर्मेनियम क्लोराइडाचे वायुरूपी मिश्रण प्रवाहित करतात. हायड्रोजनामुळे जर्मेनियम क्लोराइडाचे क्षपण होते व शुद्ध जर्मेनियम स्फटिकाचे पृष्ठभागावर निक्षेपण होते. वायुरूपी मिश्रणात योग्य ते अपद्रव्य मिसळले असता हे अपद्रव्य जर्मेनियम धातूबरोबर निक्षेपित होते. या तंत्राच्या कुशल वापराने स्फटिकाच्या प्रतलावर आवश्यक अशा रोधकतेचा सूक्ष्म थर निक्षेपित करता येतो. या ट्रँझिस्टरामध्ये संकलक रोध कमी असतो. संकलक व उत्सर्जक या अग्रांमधील आवश्यक संपृक्त (कमाल प्रमाण असलेल्या) वर्चसाचे मान कमी असते त्यामुळे हा ट्रँझिस्टर जास्त विद्युत् ऊर्जा हाताळू शकतो.

शक्ती ट्रँझिस्टर : नेहमी उपयोगात असलेले सामान्य ट्रँझिस्टर १०० मिवॉ. (मिलिवॉट) एवढी विद्युत् शक्ती हाताळू शकतात. ट्रँझिस्टरामधून विद्युत् प्रवाह गेला असता संकलक संधीपाशी बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात उष्णता निर्माण होते. तीमुळे ट्रँझिस्टराचे तापमान वाढून त्याचे अधःपतन होण्याची शक्यता वाढते. निर्माण झालेल्या उष्णतेला बाहेर पडावयाचा अन्य मार्ग करून दिला, तर ट्रँझिस्टर हाताळू शकणाऱ्या शक्तीचे प्रमाण वाढवता येते. शक्ती ट्रँझिस्टर जाड धातूच्या पट्टीवर बसविलेले असतात. उत्पन्न होणारी उष्णता धातूच्या मार्गे वातावरणात उत्सर्जित केली जाते. याच कारणाकरिता उत्सर्जक व संकलक संधींचा व्यास मोठा करतात. सिलिकॉन ट्रँझिस्टरावर तापमानाचा परिणाम कमी होत असल्यामुळे १००–२०० वॉ. शक्ती हाताळणारे ट्रँझिस्टर सिलिकॉनाचेच बनवितात.

***p-n-i-p* ट्रँझिस्टर :** संकलक प्रदेशात अंगभूत संवाहकाचा थर ठेवला, तर त्यामुळे तेथील संधीची धारिता (विद्युत् भार धरून ठेवण्याची क्षमता) कमी करता येते, हे तत्त्व या ट्रँझिस्टराच्या रचनेत वापरलेले आहे. कमी धारितेचे ट्रँझिस्टर उच्च कंप्रतेकरिता उपयोगी पडतात.

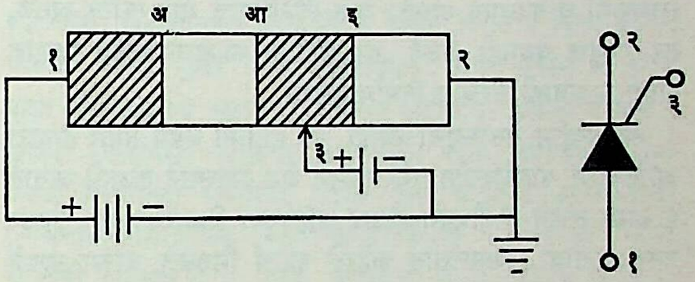
क्षेत्र-परिणामी ट्रँझिस्टर (FET) : या प्रकारच्या ट्रँझिस्टराची कार्यपद्धती आतापर्यंत वर्णिलेल्या ट्रँझिस्टरांपेक्षा फार निराळी आहे. यामध्ये (आ. ७) *p* प्रकारच्या जर्मेनियमाची कांब ही दोन्ही बाजूंस *n* प्रकारच्या जर्मेनियम विभागांनी वेढलेली आहे. भोवतालच्या *n* प्रदेश व मधला *p* प्रदेश यांमध्ये बदलता व्यस्त अवपात (एका बाजूस कल असलेला विद्युत् दाब) लावला, तर कांबीमध्ये वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाह परिवाहाचा (मार्गाचा) काटच्छेद बदलला जाऊन त्याच्या परिणामी रोधात फरक पडतो. कांबीच्या दोन्ही टोकांमध्ये उद्‌गम (विद्युत् ऊर्जेचा उगम, उदा., विद्युत् घटमाला), निःसरण (निचरा) व भार जोडतात; तर निःसरण व भोवतालचा *n* विभाग यांमध्ये नियंत्रण करणारे द्वार वर्चस् जोडतात [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति]. या ट्रँझिस्टराचा उपयोग



आ. ७. क्षेत्र-परिणामी ट्रँझिस्टर : (१) *p* प्रकारचा परिवाह, (२) *n* प्रकाराचा परिवाह, (३) द्वार, (४) भार, (५) उद्‌गम, (६) निःसरण; उजवीकडे ट्रँझिस्टराचे चिन्ह.

रेखीय अ-वर्ग विवर्धक [→ इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक], आंदोलक किंवा स्विच म्हणून केला जातो.

सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारक (SCR) : या साधनाची रचना *p–n–p–n* अशा स्वरूपाची असून यामध्ये तीन *p–n* संधी आहेत. हा ट्रँझिस्टर बनविण्याकरिता विसरण व मिश्रधातू पद्धती या दोन्ही तंत्रांचा उपयोग करतात. आ. ८ प्रमाणे विद्युत् घटमाला जोडली असता अ, इ या संधींवर सम अवपात येतो, पण आ हा संधी



आ. ८. सिलिकॉन नियंत्रित एकदिशकारक : (१) धनाग्र, (२) ऋणाग्र, (३) द्वार (आदेश); उजवीकडे प्रयुक्तीचे चिन्ह.

मात्र व्यस्त अवपाती होतो आणि याच्या द्वारेच प्रयुक्तीच्या विद्युत् संवाहकतेचे नियंत्रण करता येते. आदेशद्वार (३) मधून जेव्हा विद्युत् पुरवठा होत नाही तेव्हा ही प्रयुक्ती बंद या अवस्थेत असते आणि त्यात वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचे मान नगण्य असते. जर आदेश द्वारावर धन १-२ व्होल्ट वर्चस् लावून १०–१०० मिअँपि. एवढा विद्युत् प्रवाह अंतःक्षेपित केला, तर त्याचे आंतरिक विवर्धन होऊन प्रयुक्ती चालू अवस्थेत जाऊन तिच्यातून एकदम मोठा विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो. या अवस्थेतील प्रवाहाचे मान बाह्य मंडलातील घटकानेच मर्यादित केले जाते. चालू अवस्थेत हा एकदिशकारक आला असता त्यावरील द्वाराचे नियंत्रण नाहीसे होते. तो बंद करण्याकरिता धनाग्राला लावलेले धन वर्चस् कमी करून त्यामधील विद्युत् प्रवाहाचे मूल्य एका ठराविक पातळीपेक्षा कमी करावे लागते. चालू अवस्थेत प्रयुक्तीत होणारा विपात नगण्य असतो. या प्रयुक्तीचा उपयोग मुख्यत्वे करून स्विच, प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहाच्या शक्तीचे नियंत्रण इ. कार्यांकरिता होतो. ही प्रयुक्ती थायरेट्रॉन या वायुभरित त्रिप्रस्थाप्रमाणे काम देते [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति].

समाकलित मंडले : ट्रँझिस्टर व इतर अर्धसंवाहक प्रयुक्ती यांमुळे इलेक्ट्रॉनीय मंडलांचे मोठ्या प्रमाणात सूक्ष्मीकरण करणे शक्य झाले. सूक्ष्मीकरणाची मजल यापुढे न्यावयाची असल्यास त्याकरिता समाकलित मंडले वापरतात [→ सूक्ष्मीकरण, इलेक्ट्रॉनीय मंडलांचे]. या पद्धतीमध्ये मंडलातील निरनिराळे घटक त्यांना तारांनी जोडून विवर्धक, आंदोलक इ. क्रिया करणारी मंडले न बनविता एकाच अर्धसंवाहक चकतीवर हे घटक निरनिराळी अर्धसंवाहक द्रव्ये व अपद्रव्ये याचे

निक्षेपण करून इष्ट जागी एकसंध स्वरूपात बनवितात. अशा प्रकारे विसरण निष्क्रिय प्रतल किंवा उपरी पटल पद्धती वापरून योग्य त्या जागी ट्रँझिस्टर निर्मिती व स्थापना करता येते. समाकलित मंडलांच्या वापरामुळे उपकरणाचे आकारमान साधारणपणे १,००० पटींनी कमी करता येते.

पहा : अर्धसंवाहक; आंदोलक, इलेक्ट्रॉनीय; इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति; इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक; इलेक्ट्रॉनीय स्विच मंडले.

संदर्भ : 1. Bridgers, H. E.; Schaff, J. H.; Shive, J. N.; Biondi, H. E., Eds. *Transistor Technology, 3 Vols.*, Princeton, 1958. 2. Hunter, L. P. *Handbook of Semiconductor Electronics*, New York, 1956. 3. Thomas, H. E. *Handbook of Transistors, Semiconductors, Instruments and Microelectronics*, Englewood Cliffs, N. J., 1968. 4. Ryder, J. D. *Engineering Electronics*, Tokyo, 1967. 5. Shive, J. N. *Semiconductor Devices*, Princeton, 1959.

खांडेकर, पु. वि.

ट्रॅकाइट : फिकट रंगाचा सूक्ष्मकणी ज्वालामुखी खडक. हा ⇨ *सायेनाइटाशी* तुल्य असून मुख्यतः सॅनिडीन किंवा ऑलिगोक्लेज यांचा म्हणजे क्षार (अल्कली) फेल्स्पाराचा बनलेला असतो. डायोप्साइड, हॉर्नब्लेंड व अभ्रक ही अल्प प्रमाणात तर क्वॉर्ट्झ बहुधा नसते. मॅग्नेटाइट, इल्मेनाइट, ॲपेटाइट, झिर्कॉन व स्फीन ही गौण खनिजे यात असतात. लाव्हा जलद थंड व घन झाल्याने याचे वयन (पोत) सूक्ष्मकणी व काचमय असते. यात सॅनिडिनाचे मोठे स्फटिक असले, तर पृषयुक्त वयनही असते. थंड होताना लाव्ह्याचे प्रवहन झाल्यास पट्टित व प्रवाही संरचना निर्माण होतात.

ऑलिव्हीन बेसाल्टाचा लाव्हा थंड होताना प्रथम तयार होणारी ऑलिव्हीन, पायरोक्सीन वगैरे खनिजे जड असल्याने तळाशी जातात व अशा तऱ्हेने भिन्नीभवन होऊन राहिलेल्या शिलारसापासून ट्रॅकाइट बनत असावा. शिलारसात बाहेरचे पदार्थ मिसळले जाऊन म्हणजे संदूषित अशा शिलारसापासून काही ट्रॅकाइट बनत असावेत. काहींच्या मते घन रूपातील ⇨ *अँडेसाइटांचे* रासायनिक रूपांतर होऊन ट्रॅकाइट बनत असावेत. टफ आणि शिलापट्ट, भित्ती यांसारखी अंतर्वेशने (घुसलेल्या राशी) यांच्या रूपांत हा फोनोलाइट, लॅटाइट इत्यादींच्या जोडीने आढळतो. सायेनाइटाप्रमाणेच हा सर्वांत सामान्य क्षारीय खडक असून तो सर्वत्र परंतु थोड्या प्रमाणात आढळतो. इटली, पूर्व आफ्रिका, जर्मनी वगैरे भागांत याचे चांगले नमुने आढळतात.

ट्रॅकाइटात नेफ्राइट असेल तर फोनोलाइट, ल्यूसाइट असेल तर ल्युसिटोफायर, क्षाराऐवजी सोडा फेल्स्पार अधिक असल्यास लॅटाइट आणि मॉंझोनाइट, मोठ्या स्फटिकांचे प्रमाण वाढल्यास ट्रॅकाइट पॉर्फिरी व कमी झाल्यास व्हिट्रोफायर आणि सिलिका जास्त झाल्यास रायोलाइट असे खडक तयार होतात.

लहान स्फटिकांमुळे याचे ताजे पृष्ठ खडबडीत लागते. त्यामुळे खडबडीत या अर्थाच्या ट्रॅकिस या ग्रीक शब्दावरून ट्रॅकाइट हे नाव पडले.

पहा : अग्निज खडक.

ठाकूर, अ. ना.

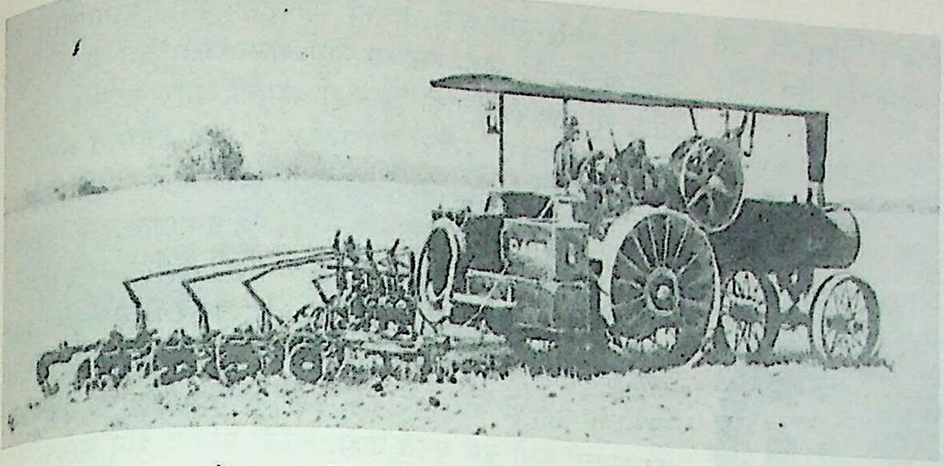
ट्रॅक्टर : (कर्षित्र, कर्षक). गाड्यावर घातलेली वा त्यालाच सरळ जोडलेली शेतकामाची वा अन्य प्रकारची यंत्रे; तेल, पाणी किंवा अन्य पदार्थ असलेल्या गाड्यांवरील टाक्या; सामान लादलेले चालीत डबे (अनुवाहन, ट्रेलर) वगैरे ओढण्यासाठी वापरावयाचे स्वयंचलित शक्तिसाधन. अचल यंत्रेही ट्रॅक्टर (त्यावरील कप्पी-पट्ट्याच्या मदतीने) चालवू शकतो. ट्रॅक्टर हे केवळ चाके लावलेले एंजिन असते आणि त्यामुळे स्वतः ट्रॅक्टरावर सामान वगैरे काही लादता येत नाही. तरी पण हे विविध प्रकारची कामे करणारे बहुगुणी यंत्र आहे.

ट्रॅक्टर जनावरांऐवजी नुसते ओढण्याचे कामच करीत नाही; तर तो मालसामान भरण्याचे, कणसे-लोंब्या खुडण्याचे, कापण्याचे, फवारा मारण्याचे, झोडण्याचे, थप्प्या लावण्याचे वगैरे माणसांनी करावयाची कामेही करू शकतो. त्याचा सर्वांत जास्त उपयोग शेतीसाठी, पड जमीन नांगराखाली आणण्यासाठी आणि मोठाल्या बांधकामात होतो. भारतात त्याचा प्रसार मुख्यत्वे शेतीसाठी होत आहे.

इतिहास : किले नावाच्या ब्रिटिश तंत्रज्ञांनी १८७५ मध्ये शेतीची अवजारे (मोठी यंत्रे) ओढण्यासाठी जनावरांऐवजी वाफेच्या एंजिनावर चालणाऱ्या ट्रॅक्टराचा उपयोग केला. त्या वेळी नांगर वगैरे अवजारे ट्रॅक्टराला तारदोरांनी जोडीत असत. ट्रॅक्टराचा जन्म जरी अशा तऱ्हेने इंग्लंडात झाला असला, तरी त्याचा खरा विकास अमेरिकेतच झाला. तेथे विपुल जमीन असल्यामुळे शेती उद्योगाच्या यांत्रिकीकरणाला खूपच वाव होता. अमेरिकेत शेतकामाची यंत्रे, उदा., झोडणी, मळणी, कोळपणी, लाकूड कापणी (शेती उद्योगातील उपांग) करणारी यंत्रे सु. १८५० पासून वापरात येऊ लागली. ती एकाच जागी मालकाच्या शेतात असत. वर उल्लेखिलेला वाफ एंजिनाचा ट्रॅक्टर आल्यावर तो मग घोडे लावून यंत्र असलेल्या ठिकाणी नेण्यात येत असे व ट्रॅक्टराची कप्पी यंत्राच्या कप्पीला पट्ट्याने फिरवी. या पद्धतीचा गव्हाच्या शेतीला अमेरिकेत त्या वेळी फार उपयोग झाला. काही दिवसांनी या ट्रॅक्टराला गाड्यावर बसवण्यात आले व तो ओढून नेण्यासाठी घोडे अनावश्यक झाले. बांधलेले रस्ते किंवा रूळ न लागणाऱ्या ट्रॅक्टरांनी जेव्हा जमीन नांगरण्यात येऊ लागली तेव्हा 'ट्रॅक्टर' शब्दाचा जन्म झाला. त्या वेळी ट्रॅक्टराची चाके पोलादाची असत आणि जमिनीत पकड मिळण्यासाठी त्यांच्या प्रधींवर (कडांवर) कंगोरे ठेवलेले असत (आ. १).

हा ट्रॅक्टर इंधन व पाणी भरण्यासाठी अधून-मधून थांबवावा लागे. नांगराच्या तेरा फाळांपैकी सहा फाळ वापरून हा ट्रॅक्टर ७२ मिनिटांत २·६३ एकर (१ हेक्टरांपेक्षा किंचित जास्त) जमीन नांगरीत असे. या कामात गुंतलेली माणसे म्हणजे ट्रॅक्टराचा परिचालक, लाकडे आणि पाणी यांच्या पुरवठ्यासाठी एक माणूस व घोडे, एक आगवाला, दोन नांगर परिचालक आणि संशोधकातर्फे एक माणूस (ट्रॅक्टराच्या देखरेखीसाठी) अशी सहा माणसे व काही घोडे असत.

ट्रॅक्टर हा अंतर्ज्वलन (सिलिंडरातच इंधनाचे ज्वलन होणाऱ्या) एंजिनाचाच असला पाहिजे अशी नंतरच्या काळात श्रद्धा बनली आहे. वाफ ट्रॅक्टर ही एक केवळ सुरुवातीची अल्पकालिक अवस्था होती. १८८९ मध्ये एका वाफ ट्रॅक्टराच्या गाड्यावर द. डकोटा राज्यात, जेव्हा एक एकसिलिंडरी 'चार्टर' वायू एंजिन, चार्टर गॅस एंजिन कंपनीने बसवून नव्या तऱ्हेचा ट्रॅक्टर तयार केला तेव्हाच खऱ्या अर्थाने ट्रॅक्टर पर्वाला सुरुवात झाली असे मानतात. या कंपनीने असले आणखी सहा ट्रॅक्टर बनविले. पहिला पेट्रोल एंजिन ट्रॅक्टर जे. आयू. केस थ्रेशिंग मशीन कंपनीने १८९२ मध्ये बनविला. पुढील ७-८ वर्षांत जॉन फ्रोएलिक व जॉन डीअर यांनी अमेरिकेत, नीकोलाउस ओटो यांनी जर्मनीत व तसेच काही तंत्रज्ञांनी इंग्लंडात अंतर्ज्वलन एंजिनाचे ट्रॅक्टर बनविले. ओटो यांनी तर आपले १५ ट्रॅक्टर अमेरिकेत विकले. १९०१ मध्ये सी. डब्ल्यू. हार्ट व सी. एच्. पार यांनी एक मोठ्या तेल-शीतन मंद गती, दोन फेरी आवर्तन एंजिनाचा ट्रॅक्टर बनविला. तसलेच आणखी १५ ट्रॅक्टर त्यांनी १९०३ पर्यंत विकले. ते इतके चांगले होते की, त्यातील निम्मे तरी १९२० पर्यंत चांगले काम देऊ शकले. १९०४ मध्ये बेंजामिन होल्ट यांनी पहिला पेट्रोल एंजिनी साखळीपट्ट्याचा ट्रॅक्टर बनविला. पट्ट्याला लाकडाचे ठोकळे बसविलेले होते. यात प्रत्येक पट्ट्याला स्वतंत्र क्लच बसविला होता व त्यामुळे तो वळविणे सोपे झाले. हे तत्त्व साखळीपट्ट्याच्या सर्व वाहनास अजूनही वापरले जाते. अशा तऱ्हेने ट्रॅक्टराचा विकास होत असता १९०६ मध्ये एकदम ११ ट्रॅक्टर उत्पादक कंपन्यांच्या स्थापनेने ट्रॅक्टर उद्योगाला सुरुवात झाली.



आ. १. पोलादी चाकांचा वाफ एंजिन ट्रॅक्टर (१९११) : ट्रॅक्टर १२ फाळांचा नांगर ओढत आहे.

हेन्री फोर्ड यांनी १९०६ साली २४ अश्वशक्तीचे (अश.चे) चार सिलिंडरी उभे मोटारगाड्यांचे पेट्रोल एंजिन व ग्रहमाली प्रेषण व्यवस्था वापरून एक प्रायोगिक ट्रॅक्टर बनविला. या रचनेने पूर्वीच्या भारी वजनाच्या ट्रॅक्टरांचे पर्व संपून नव्या हलक्या ट्रॅक्टरांचे पर्व सुरू झाले. यानंतर ट्रॅक्टरांच्या बांधणीत सुधारणा करण्याचे प्रयत्न चालूच होते. फोर्ड कंपनीने १९१७ मध्ये एंजिन, प्रेषण चक्रमाला, अंतिम मळसूत्री (वर्म) चालक ही सर्व बिडाच्या एकाच पेटीत बसविली. दंतचक्रे तेलात बुडविलेली होती. तसेच एंजिनाला लागणारी हवा एका मोठ्या ओल्या कापडाच्या गाळणीतून पुरविलेली होती. त्याला खालची चौकट अशी नव्हतीच. या ट्रॅक्टराला 'फोर्डसन' असे नाव देण्यात आले होते. हा ट्रॅक्टर लोकांना एकदम पसंत पडून त्याचा मोठा खप झाला व पुढील दशकात ट्रॅक्टरबांधणीसाठी तो प्रमाण मानला गेला. १९१८ हे साल अमेरिकेचे पहिल्या महायुद्धात असल्याचे दुसरे वर्ष होते आणि त्यावर्षी तेथे शेतमजुरांचा भयंकर तुटवडा जाणवू लागला. यामुळे ट्रॅक्टर उत्पादनाला जोर आला. उत्पादनाच्या नव्या सोप्या पद्धती, बांधणीत सुधारणा यांच्या संशोधनाला चालनाही मिळाली. मोटारगाडी उद्योगातील जोडणी-साखळी पद्धत ट्रॅक्टरांसाठी वापरण्यास सुरुवात झाली. तसेच अभिकल्पात आणि बांधणीत सुधारणा होऊन ट्रॅक्टराच्या मागच्या बाजूने स्वतंत्र रीत्या एंजिनचलित्र फिरत्या दंडाच्या रूपाने शक्तिग्रहणाची प्रथमच सोय करण्यात आली. यामुळे मागे जोडलेली अवजारे, उदा., गवत कापणीची, बांधणीची, ट्रॅक्टराच्या पुढे जाण्याच्या कमी-जास्त वेगावर परिणाम न होता एका कायम वेगाने एंजिनानेच चालवणे शक्य झाले. ही व्यवस्था इतकी महत्त्वाची होती की, ती त्यानंतर सर्व ट्रॅक्टरांत आवश्यक गोष्ट ठरून गेली. या अगोदर या यंत्रांचे चालन त्यांच्या चक्रांनी म्हणजे ट्रॅक्टराच्या गतीने होत असे व ते अर्थातच ट्रॅक्टराच्या वेगांवर अवलंबून असे. यानंतरची मोठी महत्त्वाची घटना म्हणजे १९३१-३२ साली ट्रॅक्टरांकरिता पोलादी धावांच्या लोखंडी चाकांच्या जागी रबरी हवेचे टायर वापरण्यास सुरुवात झाली. प्रथम हे टायर गोल छेदाचे होते पण पुढे त्यांची उंची कमी करून रुंदी वाढविण्यात आली. तसेच त्यातील हवेचा दाब ०·८ ते १·४ किग्रॅ./सेंमी.[२] इतका कमी ठेवण्यात येऊ लागला. टायरवर पावले (ट्रेडिंग) व मोठ्या पण दूरदूर असलेल्या सोंगट्या ठेवण्याची पद्धत आली. या गोष्टींमुळे या धावांचा परिघर्षण रोध कमी झाला. जमिनीवरील पकड वाढली व त्यामुळे कार्योपयोगी शक्तीत व परिणामतः ट्रॅक्टराच्या कार्यक्षमतेत वाढ झाली. एंजिनाच्या बाबतीत वाफ एंजिन, वायू (कोळशाचा वा नैसर्गिक म्हणजे खनिज) एंजिन, केरोसीन एंजिन, पेट्रोल एंजिन आणि शेवटी आपले स्थान अजूनही टिकवून असलेले डीझेल एंजिन असे त्याच्या विकासातील टप्पे पडतात. सुरुवातीच्या वाफ एंजिनाच्या व लोखंडी चाकांच्या ट्रॅक्टराचे वजन सु. ९ टन असे ते सध्याच्या चार चाकी रबरी हवाई टायरांच्या प्रमाणित ट्रॅक्टराचे सु. १·५ टन किंवा कमीही इतके कमी झाले आहे. ट्रॅक्टराची अश्वशक्ती ३०–४० वरून आता (मोठ्यांची) १२०–१५० पर्यंत गेली आहे.

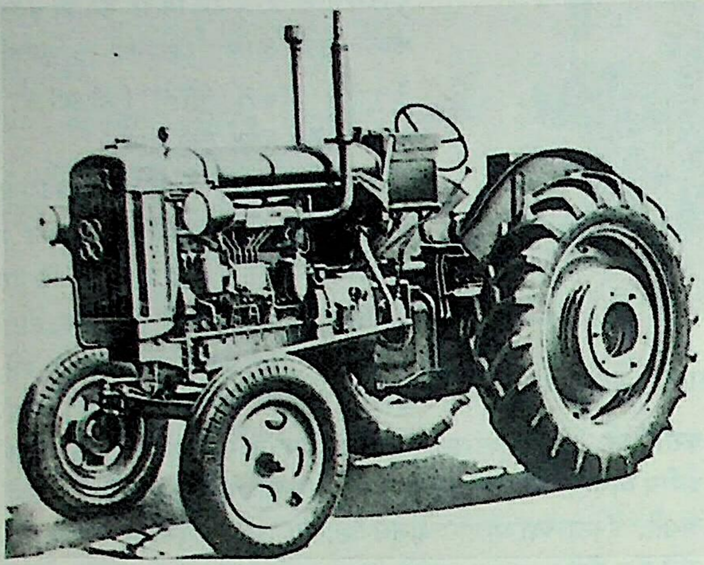
सामान्य वर्णन : आधुनिक ट्रॅक्टराचे मुख्य भाग पुढीलप्रमाणे असतात : (१) एंजिन, (२) चार चाके किंवा साखळीपट्टा आणि (३) शक्तिप्रेषणातील दंतचक्रे असलेली प्रेषण पेटी. अचल यंत्रे चालविण्यासाठी कप्पी-पट्ट्याचीही सोय करता येते. तसेच ट्रॅक्टराला जोडलेल्या अवजाराचे परिचालन करण्यास द्रवीय व्यवस्था असते व तिची कळ ट्रॅक्टर चालकाच्या जवळच ठेवलेली असते. ट्रॅक्टराच्या मागील बाजूस अवजार किंवा अनुवाहन जोडण्याची दोन-तीन बिंदू अडकवण पद्धतीची व्यवस्था असते. ट्रॅक्टराची निर्धारित अश. ही खेच अश. व पट्टा अश. या राशींनी दर्शवितात.

खेच किंवा ओढदांडा अश. ही एंजिनाच्या अश.च्या सु. ८० ते ९० % चाकीच्या ट्रॅक्टरांत व सु. ५० % साखळीपट्टा ट्रॅक्टरांत असते. ट्रॅक्टराच्या उपयोगानुसार त्यात एंजिन पेट्रोल, केरोसीन किंवा डीझेल जातीचे असते. ट्रॅक्टर त्यांच्या शक्तीप्रमाणे भारी, मध्यम व हलके अशा तीन प्रकारचे असतात. पहिल्या दोहोंसाठी डीझेल एंजिन व हलक्या ट्रॅक्टरांसाठी पेट्रोल एंजिन वापरले जाते. कधीकधी पेट्रोलऐवजी केरोसीनही वापरतात. एंजिने चार धावांच्या आवर्तनाची [→ अंतर्ज्वलन-एंजिन], बहुधा मंदगतीची, सु. २,००० प्रती मिनिट फेऱ्यांची (प्रमिफे.ची), उभ्या बांधणीची व २, ४, ६ किंवा ८ सिलिंडरांची असतात. त्यांची चालक शक्ती मागील चाकांना अथवा मागील आणि पुढील अशा चारही चाकांना दिलेली असते. पुढील चाकांनाही चालक शक्ती पुरविली, तर ट्रॅक्टराचे खेचबळ वाढते.

ट्रॅक्टराचा पुढे जाण्याचा वेग कमी-जास्त करण्याकरिता ३ ते १२ पुढील चालटप्पे आणि १ किंवा २ उलट चालटप्पे असतात. हे टप्पे पेटीतील दंतचक्रांच्या वेगवेगळ्या जोडणीने साधता येतात. प्रेषण व्यवस्थेत क्लच किंवा द्रवीय पद्धती वापरतात. त्यामुळे ट्रॅक्टर चालत असतानाही वेगबदल सहज करता येतो. ट्रॅक्टर ताशी ८ ते ४५ किमी. वेगाने जाऊ शकतो. पण जरूर पडल्यास त्याची गती एंजिन पूर्ण वेगाने चालत असता ताशी १५ किमी.पर्यंत कमी करता येते. ट्रॅक्टरला ओढदांडा तीन बिंदू अडकवण पद्धतीने जोडलेला असतो व ओढदांड्याच्या मागील टोकाला अवजार जोडतात. एंजिनातील द्रवीय पंप लवचिक (होस) नळाने अवजाराला जोडतात, त्यामुळे चालकाला अवजार खाली-वर (कार्यान्वित किंवा कार्यरहित) बसल्या जागेवरून सहज करता येते. ट्रॅक्टराच्या टायरावरील भार (वजन) व जमिनीच्या घर्षणयुक्त संबंधामुळे ट्रॅक्टर जमिनीवर घट्ट पकड घेतो, टायर घसरत नाही व त्याला खेचण्याचे बळ प्राप्त होते.

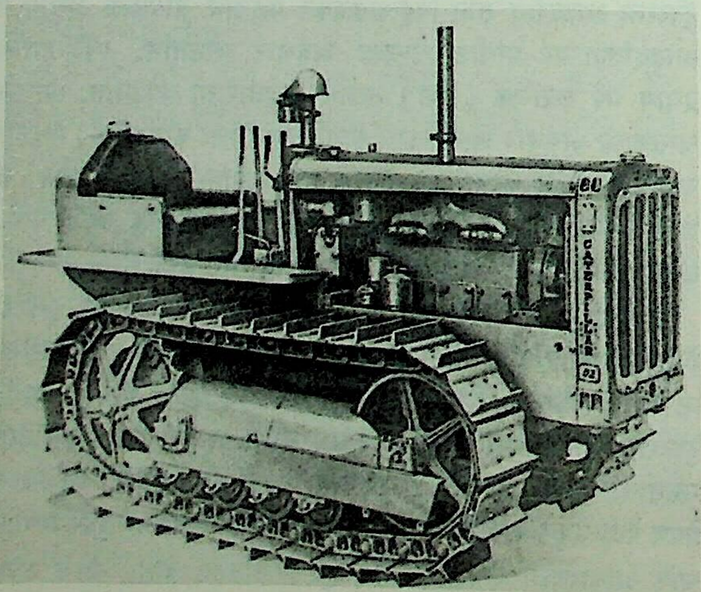
प्रकार व वर्णन : ट्रॅक्टरांचे चाकी व साखळीपट्ट्याचे (कॅटरपिलर) असे दोन मुख्य भिन्न वर्ग आहेत. या दोन्ही वर्गांत एंजिनाच्या शक्तीप्रमाणे मोठे, मध्यम व लहान असे प्रकार आहेत. चाकी ट्रॅक्टराची बांधणी अगदी साधी असून त्याला खाली चौकट व स्प्रिंगा नसतात. पुढच्या आसावर एंजिनाचे पुढचे टोक टेकते. एंजिन व प्रेषण पेटी एकत्र असतात व पेटीतून बाहेर आलेल्या आसावर मागील चाके आधारलेली असतात. तो सहज वळविता येतो. त्याचे टायर रबरी असतात. त्यामुळे चालकाला हादरे कमी बसून त्रास कमी होतो

व ट्रॅक्टरही जास्त काळ टिकतो. याचे दुचालक व चतुर्चालक असे प्रकार असतात. साखळीपट्टा ट्रॅक्टर वळविणे त्यामानाने बरेच कठीण



आ. २. सामान्य चाकी ट्रॅक्टर

असते. या ट्रॅक्टराची खेचण्याची शक्ती चाकी ट्रॅक्टरापेक्षा जास्त असते. या ट्रॅक्टराचे वजन दोन मोठ्या निरंत साखळीपट्ट्यांवर विभागलेले असते. पुढे एक व मागे एक अशा दोन दंतचक्रांवर साखळी फिरते. मागील चक्रांना चालक शक्ती पुरविली जाते. ही दोन्ही दंतचक्रे निरनिराळ्या स्वतंत्र आसांवर बसवितात व त्यामुळे यात विभेदी चालनाची जरूर राहत नाही. ट्रॅक्टर सरळ जाताना दोन्ही चालक दंतचक्रे एकाच गतीने फिरतात पण ट्रॅक्टर वळविण्यासाठी या दंतचक्रांच्या गतीत फरक करावा लागतो. तीव्र वळण घेताना एक पट्टा थांबवूनही धरता येतो. हा उंच सखल जमिनीवरूनही सहज जाऊ शकतो. चाकी ट्रॅक्टराला यासाठी पोटाखाली बरीच मोकळी जागा ठेवतात तर, साखळीपट्टा ट्रॅक्टराच्या पट्ट्यांची पुढची टोके एकमेकांसापेक्ष वर-खाली होऊ शकतात. साखळीपट्टा ट्रॅक्टरात चालीचे टप्पे चाकी ट्रॅक्टरातल्यापेक्षा साधारणतः जास्त असतात. या ट्रॅक्टराची रचना-बांधणी चाकी ट्रॅक्टरापेक्षा क्लिष्ट असते (आ. ३). याच्या एंजिनाची शक्तीही चाकीपेक्षा जास्त असते व त्याला किंमतही अधिक पडते. तसेच याचा चालू व देखभालीचा खर्चही जास्त असतो. त्यामुळे पुष्कळ जमीन असणाऱ्या बागाईतदारांना किंवा बऱ्याच लहान शेतकऱ्यांच्या सहकारी संस्थेला तो घेणे परवडते आणि फायद्याचेही होऊ शकते, कारण याचा कामाचा उरकही मोठा असतो. साखळीपट्टा ट्रॅक्टर



आ. ३. सामान्य साखळीपट्टा ट्रॅक्टर

हरळी, कुंदा, कास वगैरे तणांनी व्यापलेली जमीन नांगरण्यास फार उपयुक्त असतो. याला स्वतःचा मार्ग बाळगणारा ट्रॅक्टर असेही म्हणतात. या दोहोंपैकी चाकी ट्रॅक्टर हा बहुगुणी आणि सर्वकामी असतो व तोच जास्त (एकंदरपैकी जवळजवळ ९५%) प्रचारात आहे.

चाकी ट्रॅक्टराचे उपयोगानुसार पुढील प्रकार झाले आहेत : (१) कृषिकर्म – प्रमाणित व सर्वकार्योपयोगी, (२) बागायती, (३) यांत्रिक नांगर (पॉवर टिलर), (४) औद्योगिक व (५) हमरस्ता वाहतुकी.

प्रमाणित कृषिकर्म ट्रॅक्टर : याचे चाकोरी अंतर बदलता येत नाही म्हणून त्याला प्रमाणित म्हणतात. नांगरणी, कुळवणी, कापणी इ. नेहमीची शेतीची कामे हा करू शकतो. परंतु पिकाच्या ओळीतून करावयाची कामे करू शकत नाही. याची मागील दोन चालक चाके मोठी असतात व पुढील दोन मार्गणक चाके लहान असतात.

सर्वकार्योपयोगी कृषिकर्म ट्रॅक्टर : याची रचना अशा प्रकारची असते की, सर्वसाधारणपणे शेतीतील पेरणी, लावणी, आंतर मशागत (ओळीतील पिकांची मशागत), फवारणी अशी कामे तो करू शकतो. याचे मुख्य वैशिष्ट्य म्हणजे पुढील आणि मागील चाकांमधले त्यांचे आसांवरील अंतर ओळीच्या रुंदीला जमेल असे कमीजास्त करता येते. तसेच जमीन व पोट यांमध्ये पिकाला धक्का पोहोचू नये यासाठी भरपूर मोकळी जागा असते. याची इतर वैशिष्ट्ये म्हणजे त्वरित वळण घेता येणे, अवजारे जोडण्याची व सोडवण्याची सोपी व्यवस्था व द्रव दाबावर कळींचे परिचालन ही आहेत. हे निरनिराळ्या शक्तींचे व विविध पिकांना उपयुक्त असणारे अशा निरनिराळ्या प्रकारांत मिळतात. शेतीसाठी या प्रकारच्या ट्रॅक्टराचा प्रसार अधिक झाला आहे.

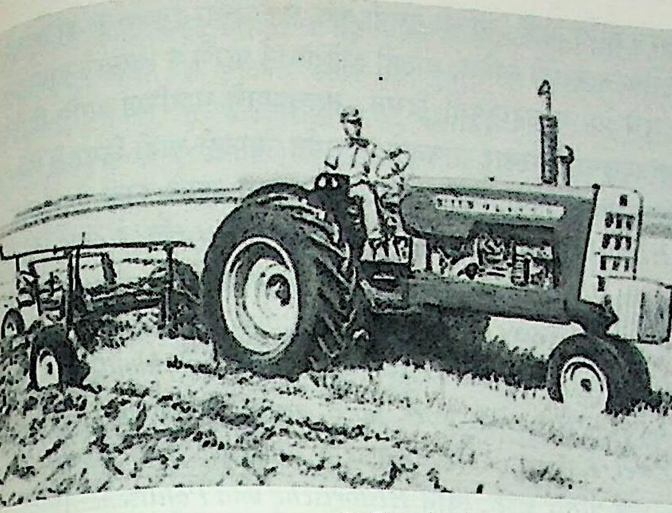
बागायती ट्रॅक्टर : हा लहान व मध्यम अशा दोन प्रकारांत मिळतो. हा टुटक्या बांधणीचा, बाजूला कमी डोकावणारे भाग असलेला आणि झाडांच्या आसपास वापरता येईल अशा तऱ्हेचा असतो. फवारे मारण्याकरिता, माती व बर्फ हलविण्याकरिता, गवत व रान काढण्याकरिता आणि बागेतील जमीन नांगरण्याकरिता याचा उपयोग होतो. यांचे एंजिन १ ते ६ अश्व. चे व बहुतेक हवेने थंड केलेले असते. काही ट्रॅक्टर चाकरहित असतात व ते खाली लावलेल्या फिरत्या सोंगट्यांवर आधारलेले असतात.

यांत्रिक नांगर : (पॉवर टिलर). हा जवळ जवळ छोटा ट्रॅक्टरच असून पेरणीसाठी जमीन नांगरून तयार करण्याकरिता याचा उपयोग होतो. याचे हाती मार्गणाचा व यांत्रिक मार्गणाचा असे दोन उपप्रकार आहेत. याचा जपानमध्ये फार प्रसार झालेला आहे. कोकणासारख्या भागातील लहान शेतांना हा उपयुक्त आहे. त्याची किंमतही कमी असते.

औद्योगिक ट्रॅक्टर : उद्योगवाडी वा कसलेही उत्पादन केंद्र यांच्या आसपास कच्चा व पक्का माल हलविण्यास याचा उपयोग करतात. उच्च खेच शक्ती आणि सुलभ चाल यांकरिता या ट्रॅक्टराला भक्कम टायर वापरतात.

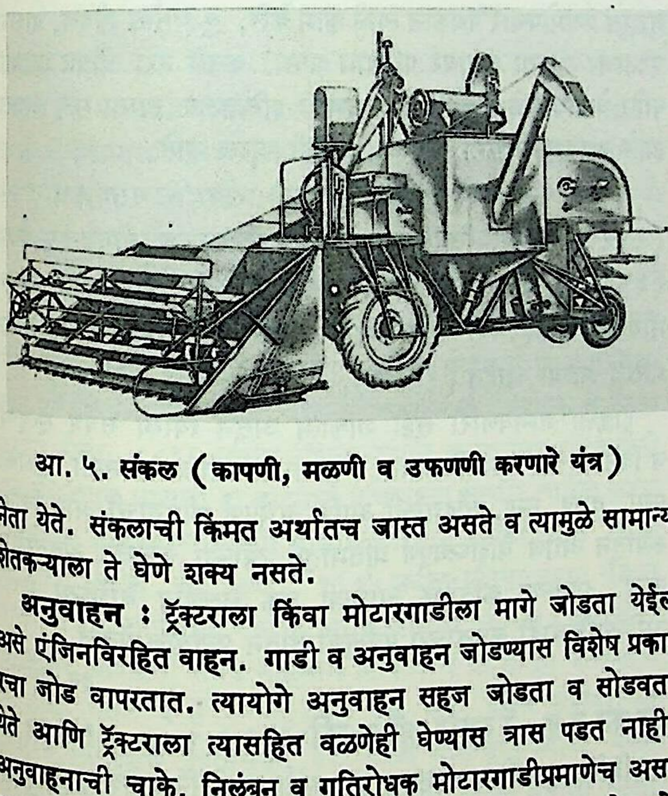
हमरस्ता वाहतूक ट्रॅक्टर : मागे जोडलेल्या अनुवाहनातून हमरस्त्यावरून मालाची वाहतूक करण्यासाठी याचा जन्म झाला. याच्या पुढील व मागील आसांतील अंतर कमी असते. दोन चाकी अनुवाहन जोडण्याकरिता याच्या मागील चाकावर (अर्ध) जोड (पाचवे चाक) बसविलेला असतो. शहरातून उतारू वाहतुकीसाठी मोठाली दुमजली अनुवाहने किंवा तेल टाक्या ओढण्यासाठीही याचा वापर करतात. मात्र या प्रकारच्या ट्रॅक्टराला पुढली दोनच चाके असतात.

या वरील चार चाकी ट्रॅक्टरांशिवाय खास ओळीतील पिकांच्या कामासाठी बनविलेला असा तिचाकी ट्रॅक्टरही (आ. ४) असतो. याच्या पोटाखाली मोठी मोकळी जागा ठेवतात. याला पुढे एक किंवा जवळजवळ लागून असलेली दोन लहान चाके असतात.



आ. ४. बागायती तिचाकी ट्रॅक्टर

संकल : (कंबाइन). पिकाची कापणी, मळणी आणि उफणणी ही तीनही कामे एकत्र करता येणारे हे यंत्र आहे. याची आ. ५ वरून कल्पना येते. ते ट्रॅक्टराला जोडता येते किंवा ते स्वयंचलित प्रकारचेही असते म्हणून त्याचा समावेश येथे केला आहे. संकल हे गहू, ज्वारी, भात वगैरे पिकांसाठी उपयुक्त आहे. याच्या वापरामुळे पीक लवकर काढता येऊन दुसरे घेता येते. याचे छोटे व मोठे असे प्रकार असतात. छोट्या संकलाने एकाच वेळी कापल्या जाणाऱ्या पिकाच्या पट्ट्याची रुंदी १·२ ते २·४ मी. असते, तर मोठ्यात ती ३ ते ६ मी. असते. स्वयंचलित संकल एकच माणूस चालवू शकतो. त्याला ४५ ते ६० अश्व.चे एंजिन बसवितात. ते हमरस्त्यावरून किंवा शेतावूनही



आ. ५. संकल (कापणी, मळणी व उफणणी करणारे यंत्र)

नेता येते. संकलाची किंमत अर्थातच जास्त असते व त्यामुळे सामान्य शेतकऱ्याला ते घेणे शक्य नसते.

अनुवाहन : ट्रॅक्टराला किंवा मोटारगाडीला मागे जोडता येईल असे एंजिनविरहित वाहन. गाडी व अनुवाहन जोडण्यास विशेष प्रकारचा जोड वापरतात. त्यायोगे अनुवाहन सहज जोडता व सोडवता येते आणि ट्रॅक्टराला त्यासहित वळणेही घेण्यास त्रास पडत नाही. अनुवाहनाची चाके, निलंबन व गतिरोधक मोटारगाडीप्रमाणेच असतात. मागील बाजूस दिवे बसविलेले असतात. सामान वाहून नेण्याचे अनुवाहन एक आस आणि दोन चाके किंवा दोन आस व चार चाके लावलेले, उघड्या कायेचे असे बनवितात. उतारूंकरिता अनुवाहन मोटारीसारखे बंद कायेचे करतात व आत खुर्च्या, बाके, गाद्या, दिवे, पंखे वगैरेंची सोयही करतात. ते एक किंवा दोन मजली (अर्ध जोड स्वरूपाचे) असते. मुद्दाम पर्यटनाकरिता बनविलेल्या अनुवाहनात स्वयंपाकाची व झोपण्याची सोय केलेली असते. तेल वाहतुकीकरिता मोठाल्या टाक्या असलेली अनुवाहने करतात. त्यातून तेलाची वाहतूक करणे तेल कंपन्यांना सोईचे होते. मोठाल्या अनुवाहनाची गतिरोधक द्रवीय व्यवस्था ट्रॅक्टराच्या व्यवस्थेशी जोडलेली असते व ट्रॅक्टराच्या गतिरोधकांबरोबर अनुवाहनाचेही गतिरोधक कार्यान्वित होतात. छोट्या अनुवाहनात ट्रॅक्टराचा वेग कमी केल्याबरोबर अनुवाहनाचे यांत्रिक गतिरोधक कार्यान्वित होतील अशी व्यवस्था केलेली असते. अनुवाहनाचे उत्पादन करण्यापूर्वी त्याचा तपशीलवार अभिकल्प (आराखडा) तयार करावा लागतो व परिवहन खात्याने तो स्वीकृत केल्यावर ते खाते उत्पादनाला परवानगी देते.

भारतीय उद्योग : भारतात ट्रॅक्टर बनविण्यास सुरुवात झाली ती स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतरच पण उत्पादनाला गती आली ती १९६० नंतर. पाश्चिमात्यांचे तांत्रिक ज्ञान व काही प्रमाणात भांडवल यांचा उपयोग करून त्यांच्या साहाय्याने भारतात १९७६ मध्ये १३ कारखाने चालू होते. ते नवी दिल्ली, फरिदाबाद, बडोदे, मुंबई, पुणे, नासिक, बंगलोर, मद्रास येथे आहेत. १९७१ अखेरपर्यंत देशात आठच कारखाने होते व त्यात वार्षिक सु. ४०,००० ट्रॅक्टर तयार होत होते. जसजशी देशाची गरज वाढत गेली तसतशी जुन्या कारखान्यांना उत्पादन वाढीची परवानगी देण्यात आली व नवीन कारखाने काढण्यासही अनुमती देण्यात आली. या कारखान्यांत लहान-मोठे सर्व प्रकारचे साखळीपट्टा जातींसह ट्रॅक्टर बनविण्यात येतात. साखळीपट्टा जातीच्या ट्रॅक्टरांत ४८० अश्व.च्या जातीचाही समावेश आहे.

देशातील कारखान्यांपैकी एक पुणे येथील राजा बहाद्दूर मोतीलाल मिल्चा असून तो गिरणीच्या अभियांत्रिकीय विभागाद्वारा चालविण्यात येतो. इतर कारखान्यांनी परदेशी तांत्रिक ज्ञानाचे साहाय्य घेतले; पण या कारखान्याने स्वतःचाच अभिकल्प तयार करून व संपूर्ण स्वदेशी सामग्री वापरून आपला ट्रॅक्टर बनविला आहे. त्यात पुढील गोष्टींची खास तरतूद केली गेली आहे : (१) एकाच हस्तकाने अवजाराच्या (उदा., नांगराच्या) खोलीचे स्वयंचलित द्रवीय नियंत्रण. (२) कर्षण सामर्थ्य वाढविण्यासाठी वजन (गुरुत्वमध्यबिंदू) विस्थापित करण्याची युक्ती. (३) काम चालू असता खडक, झाडाचे मूळ यांसारखे अडथळे आले असता यंत्राचे नुकसान टाळणारी सुरक्षा व्यवस्था.

संदर्भ : 1. McColly, H. T.; Martin, J. W. *An Introduction to Agricultural Engineering*, New York, 1955. 2. Richey, C. B.; Jacobson, P.; Hall, C. W., Eds. *Agricultural Engineers' Handbook*, New York, 1961.

सोमण, ना. श्री.; ओगले, कृ. ह.

ट्रॅडेस्कँशिया झेब्रिना : (इं. वाँडरिंग ज्यू, स्पायडरवर्ट; लॅ. *झेब्रिना पेंड्युला*; कुल-कॉमेलिनेसी). ही जमिनीवर पसरत वाढणारी ⇨ *ओषधी* मूळची अमेरिकेच्या उष्ण भागातील (मेक्सिको) असून फांद्यांची टोके वर वळलेली असतात. पाने मांसल, अंडाकृती-आयत, टोकदार असून वरच्या बाजूवर झीब्र्याप्रमाणे पट्टे (एक जांभळट व दोन पांढरे) असतात व ती खाली किरमिजी रंगाची व केसाळ असतात. आवरक (वेढणाऱ्या) देठाच्या तळाशी व टोकाशी केसांचा झुबका; फुले थोडी, बिनदेठाची, जांभळट लाल व प्रत्येकास तळाशी दोन गुलाबी छदे असतात. संवर्त व पुष्पमुकुट नळीसारखे, पाकळ्या जुळलेल्या, केसरदले पांढरी, सहा व सारखी असतात. ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात तीन कप्पे व प्रत्येकात दोन बीजके असून [→ फूल] बोंड त्रिखंडी [→ कॉमेलिनेसी] असते. बागेत खडकाळ जमीन झाकण्यासाठी, कुंडीत किंवा लोंबत्या परडीत शोभेकरिता ही लावतात; कलमांपासून नवीन लागवड सहज होते. हिचा रुपेरी प्रकार विशेष लोकप्रिय आहे. सावलीत ओलसर जागी चांगली वाढते आणि नयनमनोहर दिसते. (चित्रपत्र ५२).

जमदाडे, ज. वि.

ट्रॅव्हर्टाइन : (कॅल्क सिंटर). झऱ्याच्या विशेषतः गरम झऱ्याच्या म्हणजे उन्हाळ्याच्या पाण्याद्वारे निक्षेपित झालेला (साचलेला) फिकट चुनखडकाचा प्रकार. कमी घट्ट किंवा सच्छिद्र अशा ट्रॅव्हर्टाइनाला

➪ टूफा म्हणतात. मलिनद्रव्यामुळे याला सुंदर पिवळसर, गुलाबी वगैरे छटा येतात. कधीकधी हा पट्टेदारही असतो. हा दुधी काचेप्रमाणे काहीसा पारभासी असतो. याचे वयन (पोत) खडूसारखे, तंतुमय, परंतु संरचना विविध प्रकारची असते. हा बहुधा संधिते (गुठळ्या), घट्ट इ. रूपांत आढळतो. काही वेळा यांत पाने व फांद्या यांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) आढळतात.

रोमजवळ (इटली), ओव्हर्न (फ्रान्स), यलोस्टोन पार्क (अमेरिका) वगैरे ठिकाणी यांचे चांगले निक्षेप (साठे) आहेत. याचा बांधकामासाठी व अंतर्गत सजावटीसाठी उपयोग करतात. रोममधील पुष्कळ इमारती (उदा., सेंट पीटर चर्च) याच्या आहेत. झिलई केलेले पट्टेदार ट्रॅव्हर्टाइन ऑनिक्स मार्बल, मेक्सिकन ऑनिक्स किंवा ईजिप्शियन ॲलॅबॅस्टर या नावांनी दागिन्यांत वापरतात. चुनखडक असणाऱ्या भागातील कार्बन डाय-ऑक्साइडयुक्त भूमिजलात कॅल्शियम कार्बोनेट विरघळते. असे पाणी ➪ *उन्हाळ्या*च्या रूपाने भूपृष्ठावर येते तेव्हा त्यावरील दाब कमी होऊन त्यातून काही कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर पडतो. त्यामुळे पाणी कॅल्शियम कार्बोनेटाने संपृक्त (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण कमाल असलेले) होते. अशा पाण्याचे बाष्पीभवन झाल्याने झऱ्याच्या मुखाशी काही कॅल्शियम कार्बोनेट साक्याच्या रूपात साचत जाते व ट्रॅव्हर्टाइन चुनखडक तयार होतो. चुनखडकांमधून वाहणाऱ्या नदीमुळे ट्रॅव्हर्टाइनाचे जाड थर साचून कधीकधी धबधबा निर्माण होऊ शकतो. याचे काही निक्षेप कॅल्शियमयुक्त (कॅल्केरियस) शैवलांद्वारे किंवा सूक्ष्मजंतूंद्वारे साचले असण्याची शक्यता आहे.

'कोणत्याही बांधकामाचा दगड' या अर्थाच्या इटालियन शब्दावरून ट्रॅव्हर्टाइन हे नाव पडले.

ठाकूर, अ. ना.

ट्राइश्के, हाइन्रिख फोन : (१५ सप्टेंबर १८३४–२८ एप्रिल १८९६). प्रसिद्ध जर्मन इतिहासकार आणि राजकीय लेखक. एका सॅक्सन सेनाधिकाऱ्याचा मुलगा. ड्रेझ्डेन येथे जन्म. बॉन आणि लाइपसिक ह्या विद्यापीठांत १८५१–५४ ह्या काळात शिक्षण घेऊन त्याने इतिहास विषयात पदवी संपादन केली. विद्यार्थिदशेत हेगेल, डालमान, रोशर, फिक्टे आदी तत्त्ववेत्त्यांच्या लेखनाचा त्याच्यावर पगडा होता. सुरुवातीस तो उदारमतवादी व राष्ट्रवादी होता; पण नंतरच्या आयुष्यात उदारमतवादापेक्षा त्याचा कल राष्ट्रवाद व पुराणमतवाद यांकडे अधिक होता. त्यास जर्मनीचे वसाहतींचे साम्राज्य व्हावे, असे वाटत होते. म्हणून त्याने उदारमतवाद आणि त्याचा पुरस्कार करणारे पक्ष ह्यांवर टीका केली. प्रशियन नेतृत्वाखाली जर्मनीचे एकीकरण व्हावे, म्हणून त्याने आपल्या लेखाद्वारे पुरस्कार केला. त्याने इतिहास व राज्यशास्त्र हे विषय अनुक्रमे लाइपसिक (१८५९), फ्रायबर्ग (१८६३), कील (१८६६), हायड्लबर्ग (१८६७) आणि बर्लिन (१८७४) ह्या विद्यापीठांत व्याख्याता व नंतर प्राध्यापक म्हणून शिकविले. मध्यंतरी १८६६ नंतर काही दिवस तो *Preussische Jahrbucher* ह्या मासिकाचा संपादक होता. तथापि मतभेदामुळे त्याने संपादकत्वाचा राजीनामा दिला. १८७१–८४च्या काळात तो जर्मन संसदेचा सभासद होता. रांकेच्या मृत्यूनंतर त्याची अधिकृत इतिहासलेखक म्हणून नियुक्ती झाली. १८९५ मध्ये तो *Historische Zeitschrift* चा संपादक झाला आणि पुढे काही दिवसांनी बर्लिन येथे निधन पावला. त्याच्या लेखनात शिक्षक, राजकारणपटू व इतिहासलेखक या तीन भूमिकांचा समन्वय आढळतो.

त्याने इतिहास व राज्यशास्त्र ह्या विषयांवर विपुल लेखन केले आहे. त्याचे निबंध, स्फुटलेख व भाषणेही पुढे पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाली व त्याच्या बहुतेक पुस्तकांचे इंग्रजीत भाषांतरही झाले आहे. त्याने लिहिलेला जर्मनीचा इतिहास अलंकारिक भाषा, कथनपद्धती, शैली यांनी सरस ठरला आहे. त्याची तुलना फक्त मेकॉलेच्या इंग्लंडच्या इतिहासाबरोबरच करावी लागेल. यातही होहेंझॉलर्न घराणे व बिस्मार्क यांबद्दलचे त्याचे प्रेम व सहानुभूती दिसते. त्याचप्रमाणे मेटरनिख आणि ब्रिटिश यांबद्दलचा तिरस्कार जाणवतो. अर्थात त्यातही काही ठिकाणी विस्कळित मांडणी, विषयांतर इ. दोष आढळतात. त्याचे काही प्रमुख ग्रंथ: *Historische und Politische Aufsatze* (४ खंड, १८६५–९७); *Zehn Jahre deutscher Kampfe : Schriften zur Tagespolitik* (२ खंड, १८७४); *Der Sozialismus und scine Gonner* (१८७५); *Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert* (५ खंड, १८७६–९४); *Ein wort uber unser Judentum* (१८८०); *Zwei Kaiser* (१८८८) हे होत. *Politik* हे १९०७मध्ये दोन खंडांत प्रसिद्ध झाले. त्याने *Historische und Politische Aufsatze* या पुस्तकात नेदर्लंड्स व कान्हूर यांसंबंधी गौरवोद्‌गार काढले आहेत. संसदेतील त्याची भाषणे *Reden im deutschen Reichstage* (१८९६) या ग्रंथात संग्रहीत केली आहेत.

संदर्भ : Dorpalen, Andreas, *Heinrich Von Treitschke*, Toronto, 1957.

देशपांडे, सु. र.

ट्राक्ल, गेओर्ग : (३ फेब्रुवारी १८८७–३ नोव्हेंबर १९१४). ऑस्ट्रियन कवी. सॉल्झबर्ग येथे जन्मला. औषधविक्रीचा त्याचा व्यवसाय होता आणि तत्संबंधीचे शिक्षण त्याने घेतले होते. तथापि ट्राक्ल हा एक मज्जाविकृत (न्यूरॉटिक) होता. आत्यंतिक संवेदनशीलतेमुळे वास्तव जगाला सामोरे जाण्याची शक्ती त्याच्यात नव्हती; त्यामुळे मद्य आणि औषधे ह्यांच्या आधारावरच तो जगत होता. पहिल्या महायुद्धात प्रथमोपचार पथकात त्याने काम केले. युद्धातील भीषण, पाशवी घटनांचा त्याच्या मनावर परिणाम झाला. कसले तरी औषध प्रमाणाबाहेर घेतल्यामुळे क्रेको येथील लष्करी इस्पितळात त्याला मृत्यू आला. त्याने आत्महत्या केली असावी, असेही म्हटले जाते.

गेडिस्ट (१९१३, इं. शी. पोएम्स), *सेबास्टिआन इन ट्राउम* (१९१४, इं. शी. सिबॅस्चन इन ड्रीम), *आउस गोल्डनेम केल्श* (१९३९, इं. शी. आउट ऑफ गोल्डन कप) हे ट्राक्लचे काही उल्लेखनीय काव्यसंग्रह. त्याच्या सर्व कविता *गेसामेल्टे वेर्के* (३ खंड) यात प्रसिद्ध झाल्या आहेत (१९४९).

ट्राक्लला जाणवणारी सृष्टी शोकात्म असून त्याला सर्वत्र मृत्यूच्या व विनाशाच्या खुणा दिसतात. त्याच्या मनातील अस्वस्थता, एकाकीपणा, दुःख, मृत्यू, सौंदर्याची आणि अर्थपूर्ण जीवनाची ओढ विविध रूपांतून आणि वैशिष्ट्यपूर्ण प्रतिमांतून त्याच्या कवितेत अवतरलेली आहे. ट्राक्लच्या कवितेचे आणखी एक लक्षणीय वैशिष्ट्य म्हणजे अभिव्यक्तिवादी काव्याच्या पूर्वखुणा तीतून प्रत्ययास येतात.

देव, प्रमोद

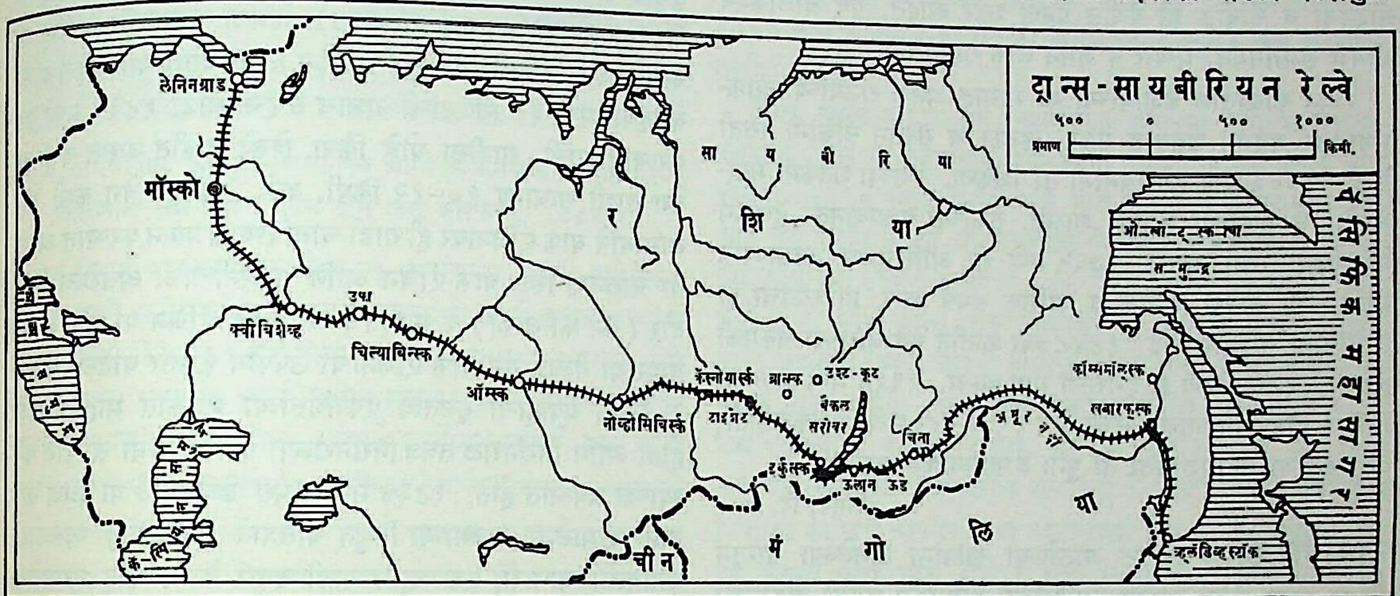
ट्राकाइर, रॅम्झी हीटली : (? १८४०–? १९१२). या ब्रिटिश पुराजीवशास्त्रज्ञांचा जन्म पर्थशरमध्ये ब्हिड येथे झाला. त्यांचे शिक्षण एडिंबरो येथे झाले आणि तेथेच त्यांनी वैद्यकाचेही शिक्षण घेतले. १८६७मध्ये डब्लिनच्या रॉयल कॉलेज ऑफ सायन्समध्ये प्राणिशास्त्राच्या प्रमुख पदावर त्यांची नेमणूक झाली व १८७३ मध्ये ते रॉयल स्कॉटिश म्युझियमच्या प्रकृतिविज्ञानीय संग्रहाचे व्यवस्थापक झाले. या जागेवरून ते १९०६ मध्ये निवृत्त झाले. माशांच्या जीवाश्मांच्या (शिळारूप अवशेषांच्या) अभ्यासाची त्यांना विशेष आवड होती व या विषयात त्यांनी उल्लेखनीय कार्य केले. उत्तर सिल्युरियन कल्पातील (सु. ४४ ते ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) ऑस्ट्रॅकोडर्म व डेव्होनियन कल्पातील (सु. ४२ ते ३६.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) डिप्नोई यांच्याविषयी आपल्या ज्ञानात जी बरीच भर पडली आहे, ती त्यांच्यामुळेच

होय. मध्य डेव्होनियन कल्पातील पॅलिओस्पाँडिलस या लहान माशाच्या आप्तसंबंधाविषयी त्या काळात बराच वाद होता; या माशाचे त्यांनी शब्दचित्र रेखाटले. तसेच कार्बॉनिफेरस कल्पातील (सु. ३५ ते ३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) पॅलिओनिसिडी व प्लॅटिसोमिडी या दोन कुलांचा अभ्यास करून त्यांचा आधुनिक काँड्रॉस्टिआयांशी असलेला निकट संबंध त्यांनी दाखवून दिला.

जमदाडे, ज. वि.

ट्रान्स-सायबीरियन रेल्वे : यूरोपीय रशिया आणि पॅसिफिक ह्यांना सायबीरियामधून जोडणारा जगातील सर्वाधिक लांबीचा (९,३११ किमी.) रशियाचा प्रमुख लोहमार्ग. असा लोहमार्ग बांधण्याचा निर्णय झार राजवटीतच १८९१ मध्ये घेतला गेला. त्याबद्दलचा अभ्यास व आखणी यांची पूर्वतयारी त्यापूर्वीच सुरू झाली होती. प्रत्यक्ष बांधकामास प्रारंभ चिल्याबिन्स्क (पश्चिम) व व्हॅलडिव्हस्टॉक (पूर्व) या दोन्ही स्थानकांपासून जवळजवळ एकदमच १८९१ मध्ये काउंट एस्. वाय. विट्टी याच्या पुढाकाराने झाला. लोहमार्ग बांधण्याच्या कार्यात रुंद नद्या, बैकल सरोवराभोवतालचे तीव्र चढाचे प्रदेश, पूर्व सायबीरियामधील नित्य गोठलेली भूमी, हवामानामधील तीव्र चढउतार ह्यांसारख्या अनेक अडचणी आल्या. मूळच्या लोहमार्ग चिल्याबिन्स्कपासून पूर्वेकडे ऑम्स्क, नोव्होसिबिर्स्क, क्रॅस्नोयार्स्क, इर्कुत्स्क व चिता येथपर्यंत गेला; १८९६ मधील रशिया-जपान करारानंतर रशियनांनी केवळ रशियातून जाणारा हा लोहमार्ग बांधण्याचा विचार स्थगित करून मँचुरियातून व्हॅलडिव्हस्टॉकपर्यंत जाणारा लोहमार्ग बांधला. त्यास 'चायनीज ईस्टर्न रेलरोड' असे म्हणत. १९०५ मधील रशिया-जपान युद्धात जपानने रशियाचा पराभव केल्याने आणि चीनचा पूर्वभाग (चांगचुन) घेतल्यामुळे, रशियाने सबंध लोहमार्ग आपल्याच प्रदेशातून बांधण्याचे काम हाती घेतले व ते १९१७ पर्यंत पूर्ण केले. बैकल सरोवराच्या किनारीय भागातील पर्वतांमधून ३८ बोगदे पाडण्यात आले. बैकल सरोवरातून फेरी-प्रवास टाळण्यासाठी सरोवराच्या दक्षिण भागास वळसा घालून लोहमार्ग टाकण्यात आला (१९१६). हा लोहमार्ग चितापासून मँचुरियामध्ये न शिरता, अमूर व उसुरी या नद्यांच्या बाजूने खबारफ्स्कवरून व्हॅलडिव्हस्टॉकला नेण्यात आला. चिल्याबिन्स्कपासून मॉस्को व लेनिनग्राडकडेही पुढे हा मार्ग नेण्यात आला आहे. १९३० पासून या लोहमार्गाचे आधुनिकीकरण, काही भागाचे विद्युतीकरण व एकेरीऐवजी दुहेरी मार्ग करण्यात आले. आता 'रशिया एक्स्प्रेस' मॉस्कोपासून व्हॅलडिव्हस्टॉकला (९,३११ किमी.) आठ दिवसांत पोहोचते. ट्रान्स-सायबीरियन लोहमार्गाच्या अनेक शाखा आहेत. तो तुर्कस्तान–सायबीरिया लोहमार्गासही जोडण्यात आला आहे. मुख्यतः एक मार्ग ऑम्स्क आणि स्व्हर्डलोव्हस्क यांस जोडतो. १९५४ मध्ये दुसरी शाखा उश्ट-कूट या शहराला जोडण्यात आली.

ट्रान्स-सायबीरियन लोहमार्गामुळे सायबीरियाच्या विकासाला मोठी कलाटणी मिळाली; त्या प्रदेशातील आतापर्यंत शक्य न झालेले समुपयोजन, वसाहतीकरण आणि औद्योगिकीकरण ह्यांना मोठ्या प्रमाणावर वाव मिळाला. त्याशिवाय रशियाचा गहू पिकविणारा व पशुधनाचा स्टेप प्रदेश, सूचिपर्णी वृक्षांच्या अरण्यांचा प्रदेश आणि आशियाई रशियाचा खाणप्रदेश यांतील उत्पादनांची वाहतूक सुलभ झाल्यामुळे ती उत्पादने वाढली, तेथील वस्ती वाढली आणि पूर्वेकडील सापेक्षतः अविकसित प्रदेश पश्चिमेकडील विकसित प्रदेशाशी जोडला गेल्यामुळे त्याचाही विकास होऊ लागला. पॅसिफिकमार्गे दळणवळण अधिक सुलभ झाले आणि रशियाचे पॅसिफिकमधील सामर्थ्यही वाढले.



सत्तर वर्षांहूनही अधिक काळापूर्वी बांधण्यात आलेल्या ट्रान्स-सायबीरियन लोहमार्गावर आता वाहतुकीचा प्रचंड ताण पडत असून गेल्या ३० वर्षांत या मार्गावरील वाहतूक दहा पटींनी वाढली आहे. या मार्गाचा आता पुरेसा विस्तार करणे शक्य होणार नाही. यामुळे आता बैकल सरोवराच्या आणखी उत्तरेस एक नवीनच लोहमार्ग—बैकल अमूर मॅजिस्ट्रल किंवा बॅम (मेन बैकल अमूरलाइन)—बांधण्याच्या प्रकल्पास प्रारंभ झाला आहे. त्यायोगे पूर्व सायबीरियाच्या विकासाला अधिकाधिक चालना मिळणार आहे. हा नवा लोहमार्ग जुन्या ट्रान्स-सायबीरियन लोहमार्गावरील केवळ ताणच कमी करणार असे नसून, त्यायोगे निर्यात-आयात व्यापार व प्रवासी वाहतूक यांमध्ये प्रचंड प्रमाणावर वाढ होण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे. हा नवा लोहमार्ग कॉम्स्मॉल्स्क या अमूर नदीवरील औद्योगिक स्थानकापासून सुरू होऊन तो टिंडा, उडोकन, उश्ट-कूट, ब्रात्स्क, टाइशेट या स्थानकांवरून जाणार आहे. या नव्या मार्गामुळे तेल, नैसर्गिक वायू, कोळसा, लोहखनिज, अलोह धातू व अभ्रक या उद्योगांना ऊर्जितावस्था लाभणार आहे. मात्र हा मार्ग मानवाकडून अनुपयोजित अशा 'तैगा'च्या प्रदेशातून जात असल्यामुळे, तेथील नैसर्गिक समतोल ढळण्याचा धोका आहे.

गद्रे, वि. रा.

ट्रान्सिल्व्हेनिया : (जंगलापलीकडील प्रदेश). रूमानियन प्रजासत्ताकाचा वायव्य व मध्य पठारी प्रदेश. सरासरी उंची सु. ३०० ते ५०० मी. क्षेत्रफळ ५५,१५८ चौ.किमी. लोकसंख्या पंचवीस लाखांहून अधिक. याच्या दक्षिणेस ट्रान्सिल्व्हेनियन आल्पसच्या पलीकडे वालेकिया, पूर्वेस कार्पेथियन पर्वतरांगेपलीकडे मॉल्डेव्हिया व बूकव्हीना, नैर्ऋत्येस बनात व पश्चिमेस क्रीशाना आणि मारामुरेश हे प्रदेश आहेत.

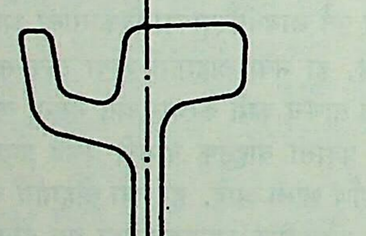
हा कार्पेथियन डोंगराळ प्रदेशाचाच भाग आहे. येथील हवामान खंडांतर्गत, विषम असते. या प्रदेशातून मुरेश, ऑल्ट व सोमेश या प्रमुख नद्या वाहतात. आर्थिक व सांस्कृतिक दृष्ट्या ट्रान्सिल्व्हेनिया हा रूमानियाचा सर्वांत पुढारलेला भाग समजला जातो.

झीऊ (झीऊल) नदीखोऱ्यातील लिग्नाइट कोळसा, मीथेन वायू, लोखंड, मँगॅनीज, मौल्यवान धातू, शिसे, गंधक, तांबे, सैंधव आणि खनिजयुक्त पाण्याचे अनेक झरे ही येथील नैसर्गिक संपत्ती होय. खाणकाम, कापड उद्योग, अन्नपदार्थप्रक्रिया, लाकूडतोड, पशुपालन, शेती व बागायती हे प्रमुख उद्योग आहेत. चारा, धान्ये, बटाटे, अंबाडी, साखरबीट, द्राक्षे, फळे यांचे उत्पादन होते. क्लूझ, स्टालिन अथवा ब्राशॉव्ह व सीबीऊ ही येथील प्रमुख शहरे आहेत. येथे वालेकियन म्हणजे रूमानियन, मग्यार व जर्मन लोक राहतात.

रोमन काळातील डेशीयाच्या या भागात अनेक टोळ्यांच्या आक्रमणानंतर नवव्या शतकात सेक्लर, व्ह्लाक व सॅक्सन लोकांनी वसती केली. १००३ मध्ये हंगेरियनांनी तो जिंकला. तेराव्या शतकात मंगोलांच्या व तुर्कांच्या स्वाऱ्या झाल्या. तुर्कांच्या पाडावानंतर हॅप्सबर्ग घराण्याची सत्ता आली. १७६५ मध्ये तो ऑस्ट्रियाच्या साम्राज्यात होता. येथे अनेक धार्मिक व वांशिक संघर्ष झाले. प्रॉटेस्टंटांचा हा बालेकिल्ला समजला जाई. १८४८ च्या क्रांतीत येथे जोराच्या चकमकी झाल्या. १८६७ मध्ये हा हंगेरीचा भाग बनला. १९१८ मध्ये तो रूमानियास जोडण्यात आला. उत्तर भाग १९४०–४५ मध्ये हंगेरीकडे होता; परंतु दुसऱ्या महायुद्धानंतर तो पुनः रूमानियाकडे आला.

लिमये, दि. ह.

ट्रामगाडी : रस्त्यात घातलेल्या खांबांना टांगलेल्या तारेतून विद्युत् प्रवाह घेऊन रस्त्यात बसविलेल्या रुळांवरून जाणारे लोकवाहन (सार्वजनिक उपयोगाची गाडी). तारेत वीज विद्युत् उत्पादन केंद्रातून येते. ट्रामगाडीचे रूळ रेल्वेच्या रुळांपेक्षा निराळ्या आकाराचे असतात. चाके मात्र तशीच म्हणजे पाळीची असतात. रस्त्यावरून जाणाऱ्या इतर वाहनांना वा पादचाऱ्यांना अडथळा होऊ नये म्हणून रुळांचे वरचे पृष्ठ रस्त्याच्या पृष्ठाच्या पातळीतच ठेवावे लागते. चाकाच्या मार्गणासाठी जरूर असलेली पाळी सामावण्यासाठी रस्त्यात भेग ठेवणे शक्य नसते हे उघड आहे. त्यामुळे रुळाच्या मध्यातच तिच्यासाठी पन्हळी ठेवतात. पन्हळीची एक कडा गाडीचे वजन पेलण्यासाठी रुंद करतात आणि दुसरी रस्त्याला आधार देण्यापुरतीच असल्याने पातळ (अरुंद) करतात. अर्थात गाडीच्या पार्श्वीय हेलकाव्यांमुळे या कडेवर चाकाची पाळी मधूनमधून आपटते व त्यामुळे ती पुरेशा जाडीची असावीच लागते. रुळाचा छेद आ. १ मध्ये दाखविला आहे. काही ठिकाणी शहराच्या बाहेर गेलेल्या ट्राममार्गावर रूळ रेल्वेसारखे ठेवतात व ते त्यांच्याप्रमाणे जमिनीच्या वरच घालतात. रस्त्यावरील विद्युत् संवाहक एक किंवा शेजारी शेजारी दोन असतात, एकच असेल तर रूळच दुसऱ्या संवाहकाचे कार्य करतात. अमेरिकेत व यूरोपीय देशांत ट्रामला 'रस्तागाडी' (स्ट्रीट कार) या अर्थाचा शब्द वापरतात.

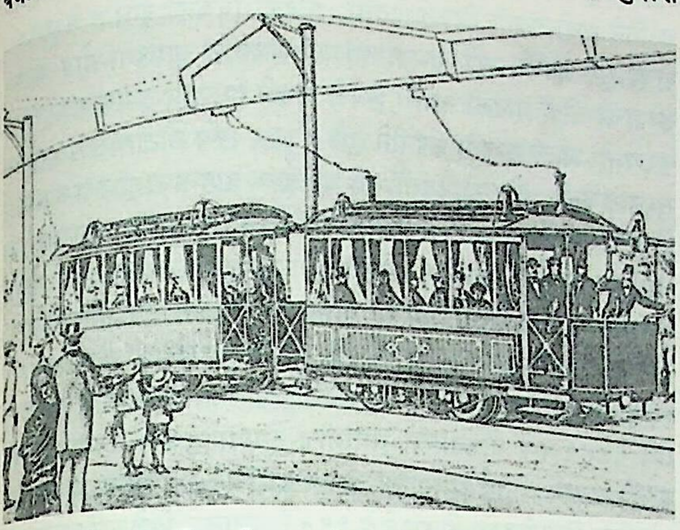


आ. १. ट्रामगाडीच्या रुळाचा छेद.

इतिहास : चाकाचा शोध (खि. पू. सु. ३००० वर्षे) लागून काही सहस्रके लोटल्यानंतरच चाकांचे परिघर्षण (ती मार्गावरून फिरत जाताना होणारे घर्षण) कमी करण्यासाठी त्यांच्या खाली रूळ ठेवण्याची कल्पना आली. इ. स. सोळाव्या शतकापासून जर्मनीतील व इंग्लंडातील कोळशाच्या खाणीतून काढलेल्या कोळशाची मुख्य विहिरीपर्यंत (खाणीत उतरण्याच्या मोठ्या भोकापर्यंत) वाहतूक करण्यासाठी लाडिसांच्या लाकडी चाकांच्या खाली प्रथम फळ्या आणि नंतर योग्य आकारमानाच्या उघड्या चौकोनी पन्हळीसारख्या रुळांची योजना करण्यात आली. नंतर लोखंडी चाके व फरशा आल्या. यापुढची पायरी म्हणजे लोखंडी (धावांची) चाके व लोखंडी रूळ ही होती. एकोणिसाव्या शतकाच्या पहिल्या २५–३० वर्षांपर्यंत प्रवाशांच्या वाहतुकीसाठी घोड्यांच्या गाड्या हेच वाहन उपलब्ध होते. १८२९ मध्ये पॅरिसहून घोड्यांची ट्राम (ऑम्निबस) लंडनला आणण्यात आली. ती रुळांवरून चालविली जात होती. तेथून तिचा प्रसार अमेरिकेत झाला व न्यूयॉर्कमध्ये ३० माणसांची अशाच तऱ्हेची गाडी १८३१ मध्ये सुरू करण्यात आली. गाडीला घोडे किंवा खेचरे लावीत असत व तिचा वेग ताशी साधारण १०–१२ किमी. असे. पुढे हा वेग कमी वाटू लागल्याने वाफ एंजिनावर ही गाडी चालविण्याचे प्रयत्न करण्यात आले. या चालनात स्थिर वाफ एंजिन आणि जमिनीखाली असलेला निरंत दोर (सॅन फ्रॅन्सिस्को) व गाडीतच बसविलेले एंजिन या दोन पद्धती वापरल्या गेल्या, पण वाफ एंजिनाचा उपयोग फारसा वाढला नाही.

विद्युत् प्रवाहाची मूलतत्त्वे एकोणिसाव्या शतकात माहीत झाली होती आणि निरनिराळे तंत्रज्ञ निरनिराळ्या क्षेत्रांत तिचा उपयोग करण्याच्या प्रयत्नात होते. १८३४ मध्ये टॉमस डेव्हेनपोर्ट या इंग्रज तंत्रज्ञांनी घटमालेवर चालणाऱ्या विद्युत् चलित्राने (मोटरीने) चालणारी, रुळांवरून जाणारी, एक लहान गाडी तयार केली. परंतु घटमालेवर मोठी गाडी चालविणे फार खर्चाचे होईल असे दिसून आल्यामुळे त्यांनी तशी गाडी बनविली नाही. १८८० पासून मोठे वाफ एंजिन व जनित्र (यांत्रिक शक्तीचे विद्युत् शक्तीत रूपांतर करणारे यंत्र) असलेल्या मध्यवर्ती केंद्रात वीज उत्पन्न करून रस्त्यावर घातलेल्या खांबांवरून नेलेल्या तारांतून शहरातील ग्राहकांना दिव्यांसाठी ती पुरविणे सुरू झाले. येथपर्यंत प्रगती झाल्यानंतर या विजेचा उपयोग ट्रामगाड्या चालविण्यास होऊ लागण्यास फार काळ लोटावा लागला नाही आणि लगेच तसे प्रयत्नही निरनिराळ्या यूरोपीय देशांत व अमेरिकेत सुरू झाले. निरनिराळ्या तंत्रज्ञांनी वर एक किंवा दोन तारा असलेल्या पद्धती वापरल्या. धन व ऋण प्रवाहासाठी वरच दोन तारा असलेली पद्धत व त्या पद्धतीची जर्मनीतील ट्राम आ. २ मध्ये दाखविली आहे. सर्वांत ग्राह्य मानली गेलेली पद्धत म्हणजे चार्ल्स जोझेफ व्हॅन्डेपूल या बेल्जियन-अमेरिकी तंत्रज्ञांची होय. त्यांच्या पद्धतीत खांबावर एकच तार घालून तीत जनित्राचा धन विद्युत् प्रवाह जाऊ देतात. ही वीज ट्रामगाडीच्या चलित्राला मिळून त्यातून येणारा ऋण विद्युत् प्रवाह गाडीच्या चाकातून रुळात जातो. रूळ जनित्राच्या ऋणाग्राला जोडलेले असतात व त्यामुळे विद्युत् मंडल पूर्ण होते. डेपोल यांनी आपली पद्धत १८८४ मध्ये टोराँटो (कॅनडा) येथे भरलेल्या शेती-प्रदर्शनात दाखविली. तेथे त्यांनी प्रवाशांची वाहतूकही करून दाखविली. डेपोल यांच्या या यशामुळे त्यांच्या पद्धतीने काही शहरांत व दोन शेजारील गावांना जोडणाऱ्या मार्गांवरही ट्रामगाड्या सुरू करण्यात आल्या. डेपोल यांनी आरंभी तारेवरून जाणारी एक दुचाकी वापरली होती. या दुचाकीतून एका लवचिक केबलीने वीज खाली आणली होती. ही व्यवस्था असमाधानकारक ठरली. विशेषकरून जेव्हा दोन गाड्या येत तेव्हा त्रास होई. तेव्हा डेपोल यांनी याच्याऐवजी दांडा व त्याच्या टोकाला तारेला खालून घसटणारा स्पर्शक ठेवला. हे तत्त्व पुढे सर्वत्र वापरात आले.

ट्रामगाडीसंबंधीच्या संशोधनात व विकासात महत्त्वाची कामगिरी बजावणाऱ्यांत फ्रँक जूल्यन स्प्रेग हे अखेरचे आहेत. लंडनच्या भुयारी



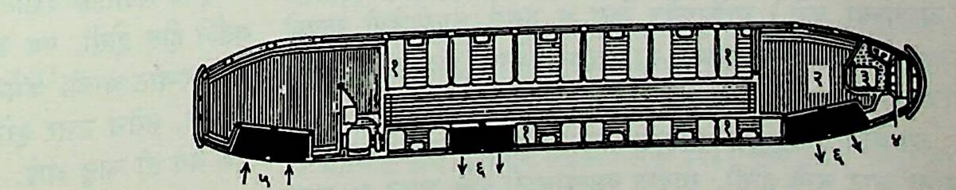
आ. २. जर्मनीतील फ्रँकफुर्ट–आम-मेन आणि ऑफनबाख या शहरांमध्ये चालणारी ट्रामगाडी (वरच दोन तारा असलेली; १८८४).

रेल्वेच्या विद्युतीकरणात सहकार्य करून परतल्यावर त्यांनी अमेरिकेत विद्युत् सामग्री बनविणारी व उभारणारी स्वतःची कंपनी काढली. त्यांनी १८८६ साली रिचमंड (व्हर्जिनिया) येथील ट्रामसंस्था उभारली. येथे वापरावयाच्या गाड्यांत त्यांनी चलित्रे मंचावर बसविण्याऐवजी सरळ चाकांच्या आसांवरच बसविली. त्यामुळे खुर्चीवर चालकाने बसून गाडी चालविण्याची पद्धत बंद झाली. गाडीच्या वेगाचे नियमन करण्यासाठी चलरोधक वापरला व तसेच गाडी चालू करताना लागणारे मोठे पीडन परिबल (परिभ्रमण गती निर्माण करणारी प्रेरणा) मिळण्यासाठी दोन्ही चालक चलित्रे थोडा वेळ एकसरीत (एकापुढे एक) जोडण्याची युक्ती शोधून काढली. या सुधारणा अंतर्भूत असलेली रिचमंडची ट्रामसेवा फेब्रुवारी १८८८ मध्ये चालू झाली. याच्या अगोदर जरी अनेक ठिकाणी ट्रामगाड्या सुरू झाल्या होत्या, तरी रिचमंडसारखी मोठ्या शहरातील यशस्वी व्यवस्था ही पहिलीच होती.

अमेरिकेतील ट्रामचा प्रसार : वरील सुधारणांमुळे ट्राम हे वाहतुकीचे विश्वासार्ह साधन झाले आणि अमेरिकेतील बहुतेक शहरांत तिचा झपाट्याने प्रसार होऊ लागला. हा प्रसार होत असताना सुरुवातीला ट्रामच्या दोन रुळांमध्ये किती अंतर ठेवावे हे ठरलेले नव्हते. खालचा गाडा व वरचा साटा (काया) तयार करण्याच्या अनेक पद्धती वापरल्या जात होत्या. या वेगळेपणामुळे वारंवार अडचणी उत्पन्न होऊ लागल्या म्हणून या सर्वांचा विचार करून एकाच प्रकारची गाडी सबंध देशाकरिता तयार करण्यासाठी ट्रँझिट रिसर्च कॉर्पोरेशन ही संस्था स्थापन करण्यात आली व तिला मदत करण्यासाठी इलेक्ट्रिक रेल्वे प्रेसिडेंट्स कॉन्फरन्स कमिटी ही १९३०–३५ च्या दरम्यान स्थापन करण्यात आली. या कमिटीच्या शिफारशींनुसार चुंबकीय गतिरोधक, चाकांना रबराचे धक्काशोषक, सुधारित प्रवेगीकरण (वेग वाढविण्याची पद्धत), साट्याचा सुप्रवाही आकार इ. सुधारणांचा समावेश करून देशात एकाच प्रकारच्या गाड्या बनविण्यात येऊ लागल्या. या गाडीला पी. सी. सी. ट्रामगाडी म्हणतात. हिची रचना आ. ३ मध्ये दाखविली आहे. अशा गाड्या १९३५-३६ च्या सुमारास वापरात आल्या. ती सर्व दृष्टींनी सोईस्कर असल्यामुळे हीच बहुतेक इतर सर्व देशांत वापरण्यात येऊ लागली. अमेरिकेत एक मजली गाडी वापरीत, इंग्लंड व भारत या दोन देशांत दुमजलीही वापरात होत्या. अमेरिकेतील ट्रामचा भरभराटीचा काळ १९०२–१७ हा होता. या काळात तिचा देशभर प्रसार झाला. पण मोटारगाडीच्या होत चाललेल्या प्रसारामुळे ट्राम कंपन्यांना १९२० पासून मोठी स्पर्धा होऊ लागली. त्यातच पुढे बसगाड्या बनविण्यात येऊ लागल्या व त्यांची स्पर्धा एवढी जाणवली की, ट्राम कंपन्या स्वतःच ट्रामगाड्या बंद करून बसगाड्या चालवू लागल्या. दुसऱ्या महायुद्धामुळे ट्रामचे उच्चाटन थोडे पुढे ढकलले गेले. पण १९६० नंतर थोड्याच काळात ती अमेरिकेतील बहुतेक सर्व शहरांतून नाहीशी झाली.

ब्रिटन, यूरोप व इतर खंडे : अमेरिकेत झालेल्या ट्रामच्या प्रसाराबरोबरच ब्रिटन व यूरोप खंड येथे वेगाने ट्रामगाड्यांचा प्रसार होऊ लागला. १८९० पासून ट्रामचे घोडे जात चालले व पुढील तीन दशकांत सर्व देशांत त्यांची जागा पूर्णपणे विजेच्या ट्रामगाड्यांनी घेतली. ब्रिटनमध्ये तर १९०८ साली ४,००० किमी. लांबीचे ट्राममार्ग चालू झाले होते. मात्र पुढील वीस वर्षांपर्यंत हा आकडा वाढला नाही. यूरोप खंडातील ट्रामची वाढही अशीच वेगाने झाली व ही वाढ जास्त काळही होत राहिली. यूरोपातील काही शहरांतील ट्रामव्यवस्था फारच उच्च दर्जाच्या व कार्यक्षम होत्या. जर्मनीत मार्गावर जेथे फाटा फुटत असे तेथे गाडीच्या चालकानेच गाडीच्या नियंत्रण व्यवस्थेतील एका विवक्षित कळीद्वारे रुळाचा सांधा बदलण्याची सोय होती. एवढेच नव्हे तर कुठचा फाटा चालू आहे हे रात्री किंवा बर्फ पडलेले असताना दाखविण्याची प्रकाशित बाणांचीही सोय केलेली होती. यूरोप खंडातील गाड्या अमेरिकी गाड्यांच्या मानाने जरा लहान असत, पण गाडी दोन किंवा तीनही डब्यांची असे. अमेरिकेशिवाय इतरत्र चालक व वाहक हे निराळे असत. पण साधारण १९३० नंतर गाडीत शिरतानाच प्रवाशाने चालकाकडून तिकीट घेण्याची पद्धत काही देशांत (उदा., इटलीत) सुरू झाली होती.

अमेरिका–यूरोपातील ट्रामच्या प्रसारामागोमाग द. अमेरिका, आशिया व आफ्रिका या खंडांतील मोठ्या शहरांतही विजेच्या ट्रामगाडीचा शिरकाव झाला. द. अमेरिका व आशियातील कंपन्या बहुतेक



आ. ३. १,४३६ मिमी. रुंदीच्या (गेजाच्या) रूळमार्गावरून जाणारी ब्रुसेल्स येथील पी. सी. सी. ट्रामगाडी : (१) उतारू बसण्याची बाके, (२) उभे राहण्याची जागा, (३) चालकाची जागा, (४) वेग नियंत्रक, (५) आत जाण्याचा दरवाजा, (६) बाहेर पडण्याचा दरवाजा, (७) टांगलेली विद्युत् संवाहक तार, (८) तारेशी संपर्क ठेवणारा दांडा, (९) दांडा खाली ओढण्याची दोरी.

इंग्लिश धर्तीवर चालविल्या जात व त्यास लागणारी सामग्री इंग्लंड, जर्मनी किंवा स्वित्झर्लंड या देशांतीलच प्राधान्येकरून वापरीत.

ट्रॉलीबस : ट्रामगाडीच्या विकासाबरोबरच मोटारगाडीचा विकास होत होता व १९१४ पासूनच अमेरिकेत मोटारींची ट्रामशी स्पर्धा होण्यास सुरुवात झाली होती. पुढे मग या लहान मोटारींच्या बस-गाड्या वापरात आल्या व यातूनच ट्रॉलीबसचा–विजेच्या बसचा–जन्म झाला. ट्रॉलीबस ही ट्रामगाडीप्रमाणेच टांगलेल्या संवाहकातूनच घेत-लेल्या विद्युत् शक्तीवर चालते व ती कित्येक शहरांत पुष्कळ वर्षे वापर-ण्यातही आली. या प्रकारात गाडीच्या चाकावर मोटारगाडीप्रमाणेच हवा भरण्याच्या रबरी धावा बसवतात व ही गाडी मोटारगाड्यांप्रमाणे साध्या रस्त्यावरूनच जाते. या गाडीसाठी खांबांवर दोन स्वतंत्र संवा-हक (तारा) टांगावे लागतात. एका संवाहकातून मिळणारी विद्युत् शक्ती एका दांड्याद्वारे खाली येते व चलित्रात जाते. चलित्रातून बाहेर पडणारा विद्युत् प्रवाह दुसऱ्या दांड्याने वर जातो व दुसऱ्या संवाह-कात शिरून मध्यवर्ती जनित्राकडे परत जातो. या गाडीसाठी रूळ लागत नाहीत व धुराच्या अभावामुळे हवेचे प्रदूषणही होत नाही. तिचे प्रवेगीकरण व वेगही चांगला असतो पण वरील तारांशी संबंध ठेव-ण्याच्या आवश्यकतेमुळे तिला वाटेल तशी हालचाल करता येत नाही. या प्रकारच्या गाड्याही आता फारशा वापरात नाहीत. १९७६ मध्ये अमेरिकेत अशा ६५० ट्रॉलीबस वापरात होत्या. तथापि सॅन फ्रॅन्सिस्को-मध्ये नवीन प्रकारच्या ३४० ट्रॉलीबस सुरू करण्यात आलेल्या असून त्यांत १४० अश्वशक्तीची एकदिश प्रवाहावर चालणारी चलित्रे बस-विण्यात आली आहेत.

हल्ली शहरातून खासगी वाहनांच्या वाढत्या गर्दीमुळे उतारू नेणाऱ्या बसगाड्या पाहिजे तितक्या वेगाने नेता येत नाहीत आणि मोटार-गाड्यांच्या धुरामुळे हवाही दूषित होते. अशा दोन्ही कारणांमुळे आता मोठ्या शहरांत रूळमार्गावरून जाणाऱ्या एक किंवा दोन डब्यांच्या विजेवर चालणाऱ्या वेगवान गाड्या प्रचारात येत आहेत, त्यांनाही ट्रामगाडी म्हणण्याचा प्रघात पडत आहे. या गाड्यांचा रूळमार्ग आग-गाडीच्या रूळमार्गासारखाच खासगी आणि सुरक्षित असतो. शहराच्या बाहेर हा मार्ग जमिनीच्या पृष्ठभागावरच ठेवतात, परंतु शहराच्या हद्दीत तो उंच पुलाप्रमाणे मोठ्या रुंद खांबांवरून नेलेला असतो किंवा जमिनीखाली बांधलेल्या भुयारातून नेलेला असतो. या ट्रामगाड्यांची स्थानके सार्वजनिक रस्त्याजवळच असतात. स्थानकातून रूळमार्गाकडे जाण्यासाठी जिने असतात. त्यामुळे रस्त्यातून जाणाऱ्या लोकांना या गाड्यांचा सहज उपयोग करता येतो.

भारत : भारतातील मुंबई, कलकत्ता यांसारख्या मोठ्या शहरांत ट्राम वाहतूक एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस सुरू करण्यात आली. देशातील पहिली ट्राम मुंबईत आली. त्यासाठी 'बॉंबे ट्रामवे कंपनी लिमिटेड' ही कंपनी काढण्यात आली व तिची १२ मे १८७२ रोजी रीतसर नोंदणी होऊन १ जानेवारी १८७४ रोजी रूळ घालण्याचे काम सुरू झाले. अमेरिकी तज्ञ एम्. व्हिट्मन हे या कामावर देखरेख करीत होते. कुलाबा ते बोरीबंदर असा मार्ग झाल्यावर तेथून एक फाटा क्रॉफर्ड (आताच्या फुले) मार्केटपर्यंत गेला व दुसरा काळबादेवी रस्त्याने पायधुणीपर्यंत नेण्यात आला. या व इतर पूर्वतयारीनंतर ९ मे १८७४ रोजी ट्रामचे उद्घाटन झाले.

त्या वेळी वापरण्यात आलेल्या गाड्या अमेरिकी बनावटीच्या असून त्यांना आठ चाके होती. गाडीत बसण्यासाठी बाके असून २४ माण-सांची सोय होती. आरंभी पहिला व दुसरा असे दोन वर्गही होते. ट्रामगाडी ओढण्याचे काम घोडे करीत. यासाठी कंपनी ऑस्ट्रेलियन, इराणी व पंजाबी घोडे वापरीत होती. काही दिवसांनंतर दोन डब्यांची ट्रामही आली होती. अमेरिका–यूरोपातील प्रगतीबरोबर भारतातही ट्रामचे विद्युतीकरण करण्यात आले. यासाठी 'बॉंबे इलेक्ट्रिक सप्लाय अँड ट्रामवेज कंपनी लिमिटेड' ही नवी कंपनी स्थापन झाली होती व तिने जुनी कंपनी विकत घेतली. पहिली विजेची ट्राम ७ मे १९०७ रोजी सुरू झाली. पुढे ट्रामगाड्यांच्या बांधणीत सुधारणा होत जाऊन डब्याची लांबी वाढली आणि शेवटी शेवटी दुमजली ट्रामगाड्याही सुरू करण्यात आल्या. ट्राम कंपनीने जुलै १९२६ मध्ये मोटारबस वाहतुकीस सुरुवात केली. मोटारी, टॅक्सी, बस या जलद वाहनांना ट्रामचा अडथळा होऊ लागल्याने टप्प्याटप्प्यांनी ट्राम बंद करण्यात आली. कुलाबा–फुले मंडई या मार्गावर पहिली (घोड्याची) ट्राम सुरू करण्यात आली होती, तर बोरीबंदर ते दादर मार्गावर रात्री १० वाजता मुंबईतील शेवटची (विजेची) ट्राम सुटून ३१ मार्च १९६४ च्या मध्यरात्री बंद झाली.

मुंबईनंतर कलकत्त्याला १८८० मध्ये ट्राम कंपनी काढण्यात आली व तेथे १८८१ मध्ये घोड्यांच्या ट्रामांनीच ट्रामवाहतुकीस सुरुवात झाली. काही काळानंतर तेथे ट्रामगाड्यांना वाफ एंजिने लावण्यात आली. पण लवकरच विद्युतीकरण होऊन तेथे १९०१ पासूनच विजेच्या ट्रामगाड्या सुरू झाल्या. कलकत्त्याची ट्रामवाहतूक अजूनही (१९७६) सुरू असून गाड्यांत पहिला आणि दुसरा असे दोन वर्ग अजूनही आहेत. मद्रास शहरातील ट्रामसेवा १८९५ च्या मे मध्ये सुरू झाली.

मद्रासनंतर काही वर्षांनी कानपूर आणि दिल्ली या शहरांतही ट्राम-गाड्या सुरू करण्यात आल्या. पण तेथील लोकवस्ती फार झपाट्याने वाढल्यामुळे ती व्यवस्था अगदी अपुरी पडू लागली. इतर प्रकारच्या वाहनांनी त्यांची जागा घेतली आणि या ट्रामसेवा अनुक्रमे १९३६ व १९५० पासून बंद करण्यात आल्या.

ट्रामची अवनती व अस्त : विजेची ट्राम हे जरी सर्वांत स्वस्त असे लोकवाहन असले, तरी ट्रामच्या बरोबरीनेच मोटारगाडीचा विकास होत होता व काही थोड्या वर्षांतच तिने ट्रामला भाड्याच्या बाबतीत चांगलीच टक्कर दिली. ती इतकी जबरदस्त होती की, अमेरिकेत १९२० पासूनच ट्राम कंपन्या नुकसानीत यावयास व त्यामुळे ट्रामला उतरती कळा येण्यास सुरुवात झाली. ट्रामचा वेग मोटारींच्यापेक्षा बराच कमी असतो व त्या ठराविक मार्गानेच (रुळावरूनच) जाऊ शकत असल्याने एक बिघडली की, मागच्या सर्वच गाड्या बंद रहात. मोटारी आणि बस यांच्या स्पर्धेमुळे लहान लहान शहरांतील नगरपालिकांनी स्वतःच ट्राम बंद करून बस वाहतूक सुरू केली. पण मोठ्या शहरांतील दाट वस्तीच्या भागात ट्राम फायदेशीर पडत होती. पण तेथेही ट्रामची जागा बसने घेणे सुरूच होते. दुसऱ्या महायुद्धामुळे या क्रियेत जरा शिथिलता येऊन ट्रामचे उच्चाटन थोडे लांबले; पण १९५५–६० पर्यंत अमेरिकेतील कुठल्याही साधारण शहरात ती शिल्लक राहिली नाही.

ब्रिटनमध्ये दुसऱ्या महायुद्धानंतर ट्राम जाऊन बसने तिची जागा घेणे ही क्रिया अमेरिकेपेक्षा जास्त जलद झाली. लंडनमधील ट्रामगाडी १९५० नंतर लवकरच बंद करण्यात आली. ग्लासगोच्या ट्रामसेवेत सारखी आधुनिकता आणण्यात येत होती व त्यामुळे ट्राम बंद करण्यात मोठ्या शहरांतील ते शहर शेवटचे होते.

यूरोप खंडातील देशांत ट्रामऐवजी बस येण्याची क्रिया जास्त मंद-गतीने होत होती. पण पॅरिसमधील ट्राम १९३० नंतर काही वर्षांनी बंद करण्यात आली. जर्मनीतील लहान शहरांतही ती बराच काळ चालू राहिली. तसेच उत्तर यूरोप, हॉलंड, ऑस्ट्रिया, जर्मनी व पूर्व यूरोपीय देश येथे ती चालू आहे.

भारतात महत्त्वाची अशी ट्रामसेवा तीनच मोठ्या शहरांत चालू होती. मद्रास व मुंबईची बंद झाली, तरी कलकत्त्यातील चालू आहे.

वर्णन व परिचालन : ट्रामगाडी दिसण्यात साधारण चौकोनी पेटीसारखी एकमजली किंवा दुमजली असते. आधुनिक ट्रामला दोन चौचाक्यांवर लोखंडी तुळया घालून केलेला मजबूत गाडा असतो.

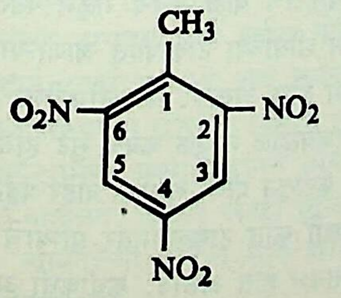
त्यावर लोखंडी पत्र्याची काया असते. आत दोन माणसे बसणारी बाके असतात व त्यांची पाठ उलट-सुलट करता येते. त्यामुळे गाडी कुठल्याही टोकाकडून जात असली, तरी प्रवाशांना समोर तोंड करून बसता येते. कायेला बाजूने भरपूर खिडक्याही असतात व आत दिवेही असतात. दोन्ही टोकांना व्हरांडे (मोकळ्या जागा) असतात आणि तेथून आत जाण्यासाठी वाट असते. काही गाड्यांना तेथे दरवाजेही असतात. व्हरांड्यांच्या टोकांना गाडी चालविण्याची नियामक साधने असतात. गाडीच्या छतावर मागे तिरका झालेला एक दांडा असतो व त्याच्या टोकाला एक बारीक संवाहक चाक असते. तारेवर दांड्यांच्या मुळाशी असलेल्या स्प्रिंगांमुळे तो उचललेला राहतो आणि त्यामुळे संवाहक चाकाचा तारेवर दाब राहून वीज तारेशी चांगला संपर्क साधला जातो. गाडीच्या दोन्ही टोकांना बाहेरच्या बाजूने रात्रीच्या उपयोगासाठी दिवे असतात.

ट्रामच्या चालनासाठी सामान्यतः ६०० व्होल्ट दाबाचा एकदिश विद्युत् प्रवाह वापरतात. मुंबईत हाच प्रकार वापरात होता. मोठ्या गाडीला दोन चौचाक्या असतात. प्रत्येक चौचाकीत एकसरी गुंडाळी जातीचे चलित्र असते आणि ते चक्रिका (छोटे दंतचक्र) व दंतचक्र जोडीने चालक आसाला जोडतात. गाडी दोन्ही टोकांनी चालविता येण्यासाठी दोन्ही टोकांना नियामक व्यवस्था असते. या व्यवस्थेत एक उभी पेटी असून तीत वेगबदलासाठी एक चलरोधक व एक स्विच असतो. प्रवाह चालू-बंद करण्याचा हा स्विच असतो. गाडीच्या वेग नियमनासाठी गतिरोधकाला जोडलेला एक हस्तक असतो. चुंबकीय गतिरोधक असल्यास त्याच्यासाठी आणखी एक स्विच असतो. प्रवाह बंद पडल्यास हे रोधक निकामी होतात म्हणून साधे ठोकळ्याचे संपीडित (दाबयुक्त) हवेवरचे किंवा हाती लावण्याचेही रोधक असतात व त्यांच्या परिचालनासाठी एक स्वतंत्र हस्तक असतो. चालक उभा राहून गाडी चालवितो. गाडीच्या परिचालनासाठी स्वयंचलित इलेक्ट्रॉनीय थायरेस्टर पद्धत प्रचारात आली आहे. या पद्धतीमुळे चालकाचे श्रम खूप कमी होतात. (चित्रपत्र ३९).

संदर्भ : 1. Dover, A. T. *Electric Traction*, London, 1963. 2. Klapper, C. *The Golden Age of Tramways*, London, 1961. 3. Srivastava, S. K. *Transport Development in India*, Ghaziabad, 1964.

ओक, वा. रा.; ओगले, कृ. ह.

ट्रायनायट्रोटोल्यूइन : हे एक स्फोटक कार्बनी संयुग असून हे प्रामुख्याने टीएनटी या संक्षिप्त रूपात तसेच २, ४, ६ – ट्रायनायट्रोटोल्यूइन किंवा आल्फाट्रायनायट्रोटोल्यूइन या नावांनीही ओळखण्यात येते. या संयुगाचे रेणुसूत्र (संयुगाच्या रेणूतील अणू आणि त्यांची संख्या दर्शविणारे सूत्र) $C_7H_5O_6N_3$, संरचनासूत्र (संयुगातील अणू एकमेकांस कसे जोडले गेले आहेत याची कल्पना देणारे सूत्र) $H_3C–C_6H_2–(NO_2)_3$, संरचना (संयुगातील अणूंची जोडणी स्पष्ट करणारी आकृती) पुढीलप्रमाणे आहे. त्याचा रेणुभार २२७·१३ आहे.



ट्रायनायट्रोटोल्यूइन

हा पिवळसर स्फटिकी घन पदार्थ असून त्याचा वितळबिंदू ८०·१° से. आहे. २८०° से. या तापमानास तो स्फोट होऊन उकळतो. हा पाण्यात विरघळत नाही, पण कार्बनी विद्रावकात (विरघळविणाऱ्या द्रव्यात) विरघळतो. याच्या स्फटिकांची सापेक्ष घनता १·६५४ आहे, पण दाब देऊन बनविलेल्या ठोकळ्यांची १·४ ते १·६ असते.

जे. व्हिलब्रांट या रसायनशास्त्रज्ञांनी १८६३ मध्ये हे प्रयोगशाळेत प्रथम बनविले. याचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन १९०१ च्या सुमारास जर्मनीने सुरू केले.

⇨ टोल्यूइन ($C_6H_5–CH_3$) या संयुगावर सल्फ्यूरिक व नायट्रिक अम्लांच्या मिश्रणाची विक्रिया करून हे बनवितात. तीन टप्प्यांत ही विक्रिया घडवून आणण्याची पद्धत उतारा आणि शुद्धता या दृष्टींनी समाधानकारक आहे. विक्रियेच्या पहिल्या टप्प्यात टोल्यूइन रेणूतील एका हायड्रोजन अणूची जागा एक नायट्रो गट ($–NO_2$) घेतो. दुसऱ्या टप्प्यात दुसरा व तिसऱ्यात तिसरा नायट्रो गट जागा घेतो व विक्रिया पूर्ण होते. या प्रकारे मिळणाऱ्या मिश्रणात प्रथम टीएनटीबरोबर २, ३, ४ – ट्रायनायट्रोटोल्यूइन; ३, ४, ६ – ट्रायनायट्रोटोल्यूइन इ. नायट्रोसंयुगेही असतात म्हणून टीएनटी शुद्ध करण्यासाठी हे मिश्रण सोडियम सल्फाइट आणि सोडियम हायड्रोजन सल्फाइट यांच्या उष्ण विद्रावाबरोबर मिसळून खळबळतात. नंतर वितळलेल्या स्थितीत टीएनटी वेगळे करून पाण्याने धुतात. अशा प्रक्रियेने मिळणाऱ्या टीएनटीचा उतारा सु. ८० टक्के पडतो. स्फटिकरूपात किंवा पत्रीच्या रूपात हे मिळविले जाते. शुद्धता अजमावण्यासाठी याचा गोठणबिंदू काढतात. शुद्ध नमुन्याचा गोठणबिंदू ८०·७° से. ते ८०·८° से. असतो. भेसळ असल्यास हे तापमान कमी होते.

हा पदार्थ एक स्फोटक द्रव्य आहे. विसाव्या शतकात सुरुवातीपासून मुख्यतः लष्करी उपयोगासाठी हे इतर स्फोटकांपेक्षा जास्त प्रमाणात वापरले जात आहे. दुसऱ्या महायुद्धात दोन्ही पक्षांचे मिळून टीएनटीचे दर दिवशीचे उत्पादन कित्येक हजार टन इतके होते. बाँब व तोफगोळे यांमध्ये भरण्यासाठी पूर्वी पिक्रिक अम्ल वापरीत. त्याचा वितळबिंदू १२२° से. आहे. त्याऐवजी टीएनटी वापरणे जास्त सोईचे आणि बिनधोक आहे कारण याचा वितळबिंदू पिक्रिक अम्लापेक्षा बराच कमी असल्यामुळे वाफेने तापविलेल्या पात्रात वितळवून ते (किंवा त्यात अमोनियम नायट्रेटासारखी संयुगे मिसळून केलेले मिश्रण) ओतून गोळ्यात सुलभतेने भरता येते.

एक-दोन अपवाद सोडल्यास टीएनटी हे सर्व ज्ञात स्फोटकांत कमी संवेदी आहे. माफक स्वरूपाच्या आघाताचा, घर्षणाचा किंवा अग्निस्पर्शाचा परिणाम त्यावर होत नाही. उच्च तापमानास त्याचा स्फोट होतो. याची स्फोटनशक्ती मध्यम आहे. ती प्रमाण धरून इतर स्फोटकांच्या अथवा अणुबाँबच्या स्फोटनशक्तीचे मापन करतात. विविध उपयोगांसाठी टीएनटी एकटेच किंवा इतर पदार्थांबरोबर मिसळून वापरतात. उदा., अमोनियम नायट्रेटासह (ॲमॅटॉल), अमोनियम नायट्रेट आणि ॲल्युमिनियमाची पूड यांसह (ॲमोनल), सायक्लोनाइटासह (सायक्लोटॉल) इत्यादी.

ह्याच्या उत्पादनासाठी लागणारा कच्चा माल म्हणजे टोल्यूइन आणि नायट्रिक व सल्फ्यूरिक अम्ले, ही मुबलक प्रमाणात उपलब्ध आहेत. तथापि सर्वच राष्ट्रांच्या शस्त्रसामग्रीत आर. डी. एक्स. (सायक्लोनाइट) यासारखी अधिकाधिक शक्तिशाली स्फोटके हळूहळू टीएनटीची जागा घेत आहेत.

भारतात याचे उत्पादन खडकी येथील हाय एक्सप्लोझिव्ह फॅक्टरीमध्ये होते.

पहा : स्फोटक द्रव्ये.

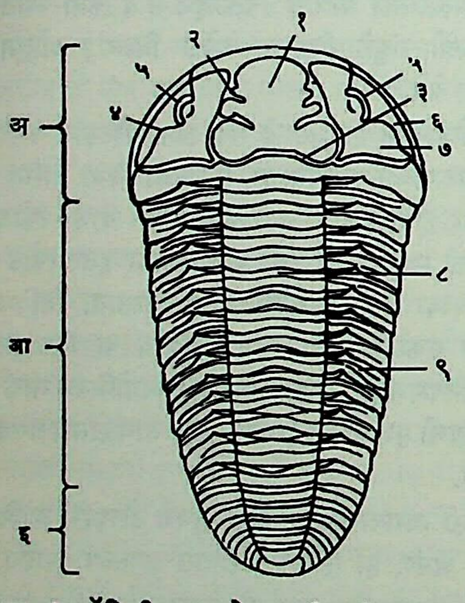
संदर्भ : 1. Riegel, E. R. *Industrial Chemistry*, Bombay, 1959.
2. Taylor, W. *Modern Explosives*, London.

काजरेकर, स. ग.

ट्रायलोबाइट : पुराजीव महाकल्पातील म्हणजे सु. ६० ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील आदिम (आद्य) आर्थ्रोपॉड (संधिपाद) प्राण्यांच्या एका गटाचे नाव. हे सागरी प्राणी निर्वंश झालेले आहेत. उभ्या दोन सीतांमुळे (खोबणींमुळे) यांच्या शरीरावरील बाह्य कवचाचे तीन भाग झालेले असल्याने 'तीन खंडयुक्त' अशा अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून ट्रायलोबाइट हे नाव पडले आहे. हे सर्वांत जुन्या जीवाश्मांपैकी (जीवांच्या शिळारूप अवशेषांपैकी) आहेत.

शरीररचना : कीटकांप्रमाणेच ट्रायलोबाइटांचे शरीर चपटे, लंबगोलाकार आणि द्विपार्श्व सममित (एका पातळीने दोन सारखे भाग होणारे) असे. त्यांचा मधला (अक्षीय) भाग फुगीर व परिफुप्फुसीय (कडांचे) भाग चापट असत. त्यांचे अभिमर्श (स्पर्शेंद्रिये) लांब, डोळे मोठे व श्वसनासाठी क्लोम (कल्ले) असत. काही ट्रायलोबाइटांच्या परिफुप्फुसाच्या (फुप्फुसामोवतीच्या आवरणाच्या) टोकाशी कंटक (काटे) असत (आ. ३–७) आणि कंटकांचे आकार विलक्षण असत. इतर आर्थ्रोपॉडांप्रमाणे यांनाही आतल्या मऊ भागाचे रक्षण करणारे बाह्य कवच असे. या कवचाने प्राण्याची पृष्ठीय (वरची) बाजू झाकली जाऊन खालील बाजूला ते अस्तरासारखे पुढे गेलेले असे. कवच कॅल्शियम कार्बोनेटाचे वा कायटिनाचे (चिवट तंतुमय शृंगमय द्रव्याचे) बनलेले असून त्यात थोडे फॉस्फेटही असे.

ट्रायलोबाइटांची लांबी सामान्यतः ५ ते १० सेंमी. असे, परंतु ५ मिमी. ते ५० सेंमी. लांबीचेही प्राणी असत [उदा., आयसोटेलस ४० सेंमी. (आ. ३–१०); टॅरॉडॉक्साइडस ५० सेंमी.]. वंशानुसार त्यांच्या शरीराच्या खंडांची संख्या वेगवेगळी असे. चपटे शरीर व गालावरचे डोळे यांवरून बहुतेक ट्रायलोबाइट तलस्थ (समुद्रतळावर चिकटून राहणारे प्राणी) असावेत. ते समुद्रतळावर किंवा तेथील मऊ गाळात बिळे करून राहत असावेत. काही ट्रायलोबाइट प्लवक (तरंगणारे) असावेत. ते वनस्पतींना चिकटून वा कंटकांची जादा वाढ होऊन तरंगू शकत असावेत. काही पोहणारेही असावेत. बहुतेक ट्रायलोबाइट परभक्षी असावेत. समुद्रकिनाऱ्याजवळील लहान प्राणी, मृत जीव व आदिम वनस्पती हे त्यांचे भक्ष्य असावे. काही थोडेच परजीवी (इतर जीवांवर जगणारे) असावेत.



आ. १. कॅलिमीन ट्रायलोबाइटाची शरीररचना (वरची बाजू) : (अ) शीर्ष; (आ) वक्ष; (इ) अवसानक : (१) भ्रूमध्य, (२) अक्षीय सीता, (३) ग्रीवा सीता, (४) आनन-सीवनी, (५) डोळा, (६) मुक्त गाल, (७) स्थिर गाल, (८) अक्ष, (९) परिफुप्फुस.

ट्रायलोबाइटांच्या बाह्य कवचावरील दोन आडव्या सीतांमुळे त्यांच्या शरीराचे शीर्ष, वक्ष व अवसानक असे भाग पडलेले असत (आ. १). शीर्षाचे व अवसानकाचे खंड सांधलेले, तर वक्षाचे खंड सुटे म्हणजे हलू शकणारे असत.

शीर्ष : ट्रायलोबाइटाच्या पुढच्या भागाला शीर्ष म्हणतात. त्यात ५ ते ७ खंड असून शीर्ष बहुधा शरीराच्या $\frac{1}{3}$ लांब असे. शीर्षावरील कवचाला शीर्षवर्म म्हणतात. ते अर्धचंद्राकृती वा त्रिकोणी असे. बहुधा याचे मधला फुगीर भ्रूमध्य व बाजूचे सपाट गाल असे भाग पाडलेले असतात. गाल आणि भ्रूमध्य यांच्यातील सीतांना अक्षीय सीता म्हणतात. भ्रूमध्याचा आकार व आकारमान ही वंशानुसार वेगवेगळी असत. भ्रूमध्यावरील आडव्या सीतांमुळे शीर्षाचे खंडीभवन झालेले दिसून येते. भ्रूमध्याच्या मागील टोकाजवळून व गालांवरून गेलेल्या रेषेला ग्रीवा सीता म्हणतात. तिच्या मागील भ्रूमध्याच्या खंडास ग्रीवा-कड म्हणतात. गाल काहीसे त्रिकोणी व भ्रूमध्यावर असून भ्रूमध्यापेक्षा कमी फुगीर असत. गालाचे मागील टोक बहुधा अणकुचीदार किंवा कंटकरूप असे. गालाचे दोन भाग करणाऱ्या रेषेला आनन-सीवनी म्हणतात. तिच्यामुळे गालाचे आतला स्थिर व बाहेरचा मुक्त गाल असे भाग झालेले असत. आनन-सीवनी बहुधा निर्मोचन क्रियेत (कात टाकण्यामध्ये) उपयुक्त ठरत असावी. मुक्त गालावर ठळक व संयुक्त (२ ते १५,००० भिंगे असलेले) डोळे असत. ते बहुधा शंकूच्या वा छाटलेल्या शंकूच्या आकाराचे असत. काहींमध्ये वापरले न गेल्याने डोळे नाहीसे झालेले असत.

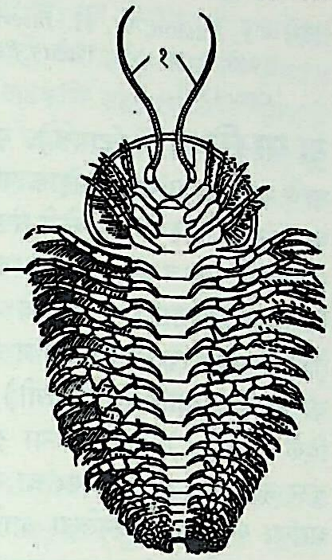
वक्ष : ट्रायलोबाइटाच्या मधल्या भागाला वक्ष म्हणतात. ते सामान्यपणे कीटकासारखे असून त्यात अक्षीय कडे व परिफुप्फुस यांचे बनलेले आणि हलणारे २ ते ४२ खंड असत. हलणाऱ्या खंडांमुळे वक्ष लवचिक झालेले असे व त्यामुळे प्राणी शरीर दुमडून घेऊ शकत असे. उभ्या दोन सीतांमुळे वक्षाचे मधला अधिक फुगीर अक्षीय आणि बाजूचे परिफुप्फुसीय भाग झालेले असत.

अवसानक : वक्षाच्या पलीकडच्या शेपटासारख्या भागाला अवसानक म्हणतात. ते सामान्यपणे त्रिकोणी असून त्याचे १ ते २० खंड असत. वक्षाप्रमाणे याचेही अक्षीय व परिफुप्फुसीय भाग पडलेले असत. याचा अक्ष वक्षाच्या मानाने अधिक निमुळता असे व तो शेवटच्या टोकापर्यंत वा त्याच्या अलीकडेच गेलेला असे.

उपांगे : (पाद). ट्रायलोबाइटांची उपांगे दीर्घकाल माहीत नव्हती कारण ती क्वचितच जीवाश्म रूपात टिकून राहिलेली आढळतात. कॅलिमीन व चैरुरस (आ. ३–८) यांच्या दुमडलेल्या नमुन्यांमध्ये शीर्ष, वक्ष आणि अवसानक यांवर सांधे असलेली उपांगे आढळली. नंतर ट्रायआर्थ्रस याच्या न दुमडलेल्या नमुन्यातही उपांगे आढळली (आ. २). उपांगांची पहिली जोडी शृंगिकांची व मुखाच्या पुढे असे. ती सोडल्यास प्रत्येक खंडावर द्विशाखी (दोन शाखा असलेल्या) उपांगांची एक जोडी असे. शीर्षावरील उपांगे मागील बाजूला मोठी होत जात असत, तर वक्षावरील लांब उपांगे मागील बाजूकडे लहान होत जात असत. अवसानकावरील उपांगे वक्षावरील मागच्या उपांगांसारखी असत. सरपटणे, पोहणे, हालचाल करणे यांसाठी उपांगांचा उपयोग होत असावा. शिवाय उपांगांच्या आतल्या दर्शनी भागावरील कंटकांनी अन्न उचलून तोंडाकडे नेण्यासाठीही उपांगांचा उपयोग होत असावा, तर काहींमध्ये उपांगाच्या शाखा क्लोमांसारख्या उपयोगी पडत असाव्यात.

निर्मोचन : इतर आर्थ्रोपॉड प्राण्यांप्रमाणेच शरीराची वाढ होत असताना ट्रायलोबाइटाचे बाह्य कवच गळून पडत असे. डोळ्याच्या आतील कडेपासून शीर्षाच्या टोकापर्यंत जाणाऱ्या आनन-सीवनीमुळे कात टाकणे सुलभ होत असावे. या सीवनीला अनुसरून कवचाला तडे पडून डोळ्याजवळील नाजुक कवच सुटे होत असावे व त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या फटीतून प्राणी सरपटत बाहेर पडून बाह्य कवच गळून पडत असावे. अशी कात टाकल्यानंतर प्राण्याचे आकारमान वाढून नंतर नवे कवच तयार होत असावे. कधीकधी अशा विविध आकारमानाच्या कवचांची मालिकाच टिकून राहिलेली आढळते. तिच्यावरून प्राण्याच्या वाढीची सलग माहिती मिळू शकते. पुष्कळसे जीवाश्म अशाच कवचांचे भाग असतात.

जीवाश्म : ट्रायलोबाइटांचे जीवाश्म सर्वांत जुन्या जीवाश्मांपैकी असून पूर्व पुराजीव (सु. ६० ते ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील गाळाच्या खडकांत यांचे जीवाश्म अचानकपणे आढळले आहेत. या काळात ते सर्व जगभर विपुल प्रमाणात विखुरले होते व कदाचित त्या काळातील ते प्रमुख प्राणी असावेत. त्यांचे एकूण १,५०० वंश आणि २०,००० जाती ओळखण्यात आल्या आहेत. त्यांचे जीवाश्म मुख्यतः पंकाश्म, चुनखडक व वालुकाश्म या गाळाच्या खडकांत आढळतात. त्यांच्या जोडीने पोवळी, एकायनोडर्म, ब्रॅकिओपॉड व इतरही अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांचे जीवाश्म आढळतात. यावरून ते उथळ सागरात राहत असावेत, असे मानतात. कधीकधी शीर्ष व अवसानक यांच्या खालील बाजू चिकटून बनलेल्या गुंडाळीच्या रूपातील जीवाश्मही आढळतात. कधीकधी यांच्या जीवाश्मांत बदल झालेले म्हणजे मूळच्या द्रव्याच्या जागी एखादे दुसरे खनिज आलेले असते. यांचे पुष्कळ जीवाश्म कात टाकलेल्या बाह्य कवचाचे व त्याच्या आतल्या वा बाहेरच्या ठशाचे असतात. मात्र त्यांचे आतले मऊ भाग आणि उपांगे क्वचित टिकून राहिलेली असतात. त्यामुळे ट्रायलोबाइटांची प्रत्यक्ष अशी थोडीच माहिती मिळू शकते.



आ. २. ट्रायआर्थ्रस ट्रायलोबाइटाची शरीररचना (खालील बाजू) : (१) शृंगिका, (२) उपांगे.

ट्रायलोबाइटांच्या जीवाश्मांचा पुराजीव महाकल्पातील खडकांची सापेक्ष वये ठरविण्यासाठी उपयोग होतो. यांच्या विकसित अशा पुष्कळच वंशांतील जाती अल्पावधीत निर्वंश झालेल्या आढळतात. मर्यादित काळ सुचविणाऱ्या अशा जीवाश्मांचा भूवैज्ञानिक काळ दर्शविण्याच्या दृष्टीने सूचक जीवाश्म म्हणून उपयोग होतो. उदा., *ऑजिजिओकॅरिस* वंशाचे जीवाश्म ऑर्डोव्हिसियन (सु. ४९ ते ४४ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळाचे निदर्शक आहेत. यामुळे पुराजीव महाकल्पाचे व संघाचे उपविभाग पाडण्यासाठी ट्रायलोबाइटांचा उपयोग होतो व निरनिराळ्या देशांमधील या उपविभागांचे सहसंबंध जुळविण्याचे काम त्यांच्यामुळे सुलभ झालेले आहे. अशा प्रकारे पुराजीव कालीन स्तरविज्ञान, पुराभूगोल व प्राण्यांची वाटणी याबाबतींत ट्रायलोबाइटांचे जीवाश्म महत्त्वाचे आहेत.

क्रमविकास : (उत्क्रांती). ट्रायलोबाइट हे विकसित जीवांपैकी पहिले जीव असून जगण्याच्या निरनिराळ्या तऱ्हांना त्यांचे अनुकूलन (ज्या प्रक्रियेत प्राणी विशिष्ट परिस्थितीत राहण्यास योग्य होतो ती प्रक्रिया) झालेले आढळते. निरनिराळ्या आकारमानांच्या ट्रायलोबाइटांच्या जीवाश्मांच्या अभ्यासावरून पुढील गोष्टी दिसून आल्या आहेत. अगदी लहान ट्रायलोबाइटांचे बाह्य कवच म्हणजे छोटीशी कुंगीर तबकडी असून तिच्यातून शीर्षाचा विकास होत असावा. कात टाकल्यानंतरच्या अवस्थांमध्ये प्रथम लहानसे अवसानक दिसते व नंतर ते वाढत गेलेले आढळते. वक्षाचे खंडही पुढील अवस्थांत वाढत गेलेले आढळतात. त्यानंतरच्या वाढीत मात्र शरीराच्या आकारात गौण बदल झालेले आढळतात.

ट्रायलोबाइटांमध्ये वक्षाचे ३० खंड होईपर्यंत क्रमविकासाची प्रवृत्ती आढळते. तसेच कंटक असणे, आंधळेपणा, डोळे मोठे होत जाणे, शीर्ष व वक्ष आखूड होणे, अक्षीय व शीर्षावरील सीता नाहीशा होणे, अवसानकाचे खंड वाढणे व वक्षाचे कमी होणे इ. प्रवृत्तीही त्यांच्या क्रमविकासात दिसून येतात. उदा., कँब्रियन (सु. ६० ते ५१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील ट्रायलोबाइटांत शीर्षावरील सीवनीची रेषा पश्चशीर्ष मर्यादेच्या, तर ऑर्डोव्हिसियन काळातील ट्रायलोबाइटांत ही रेषा पार्श्वशीर्ष मर्यादेपलीकडे गेलेली आढळते. कँब्रियन काळातील ट्रायलोबाइटांचे वक्ष मोठे व पुष्कळ खंडांचे आणि अवसानक लहान असे. उलट ऑर्डोव्हिसियन काळातील ट्रायलोबाइटांचे वक्ष लहान व अवसानक मोठे असे. आदिम ट्रायलोबाइटांचे शीर्ष शरीराच्या $\frac{1}{3}$ आणि उरलेला भाग अळीसारखा असे; वक्षाचे खंड जास्त व अवसानक लहान असे. अधिक प्रगत ट्रायलोबाइटांमध्ये वक्ष लहान तर अवसानक मोठे होत जाऊन शरीराच्या $\frac{1}{3}$ लांब झालेले आढळते. एकाच जातीच्या अनेक वारसांमध्ये काळानुसार वक्षाचे खंड कमी तर अवसानकाचे जास्त होत गेल्याचे स्पष्टपणे दिसून येते.

काही सूक्ष्मकणी निक्षेपांमध्ये ट्रायलोबाइटांची डिंभरूपे (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे जगणारी आणि प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्था) चांगली टिकून राहिली आहेत. विविध काळांतील डिंभरूपांवरून ट्रायलोबाइटांच्या विकासात घडून आलेले बदल शोधता येणे शक्य आहे. त्यावरून प्रथम ट्रायलोबाइटांचे शीर्ष मोठे आणि अवसानक लहान आणि शरीर गोलसर असे. नंतर शेवटच्या खंडापुढे खंड वाढत जाऊन अवसानक मोठे होत गेले. नंतर शीर्ष, वक्ष व अवसानक यांचे खंड वाढत गेले. डोळे प्रथम कडेशी, नंतर मध्ये व आतल्या बाजूला गेलेले आढळतात. मुक्त गाल मोठा, भ्रूमध्य पुढील बाजूला गोलसर व आखूड होत गेलेला दिसून येतो.

कँब्रियननंतर ट्रायलोबाइटांचे काही वंश छोट्याशा भूवैज्ञानिक काळात विस्तृत भागात पसरलेले आढळतात. त्यांना सामान्यतः पोहता येत नसे. परंतु काही ट्रायलोबाइट वनस्पतींना चिकटून किंवा कंटकांद्वारे तरंगू शकत असत. तथापि यामुळे इतक्या विस्तृत भागात त्यांचा प्रसार झाला नसावा; हा प्रसार त्यांच्या वाढीतील आधीच्या अवस्थेतच ते प्रवाहाने वाहून नेले जाऊन झाला असावा, असे मानतात.

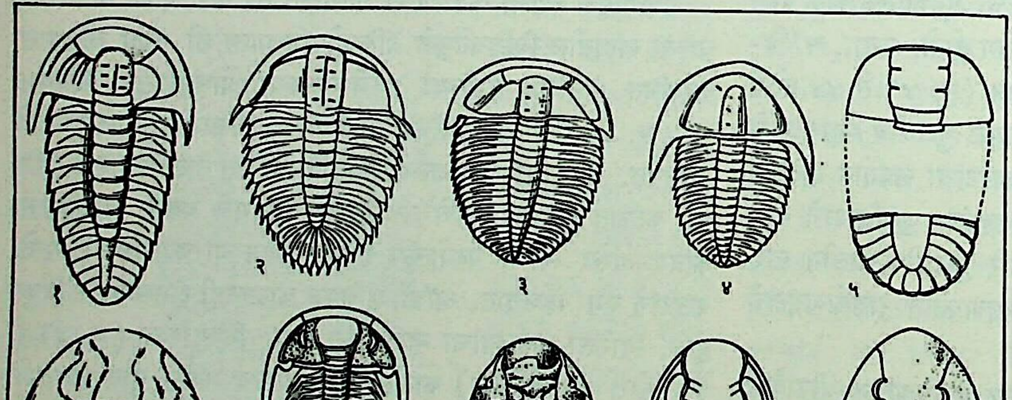
उपांगांमुळे त्यांचा कवचधारी प्राण्यांशी तर वक्ष आणि अवसानक यांच्या खंडांतील विविधतेमुळे ब्रॅकिओपॉड प्राण्यांशी संबंध जोडतात. कदाचित ॲनेलिड कृमींच्या पूर्वजांसारख्या प्राण्यांपासून कँब्रियनपूर्व (सु. ६० कोटी वर्षांपूर्वीच्या आधीच्या) काळात ते विकास पावले असावेत. नंतर त्यांच्यात जलदपणे विविधता येत गेली. त्यामुळे कँब्रियन काळात ट्रायलोबाइटांचे उत्क्रांत व वेगवेगळे प्रकार आढळतात. कँब्रियनअखेर त्यांचा परमोत्कर्ष झाला म्हणून या काळाला 'ट्रायलोबाइटांचे युग' म्हणतात. ऑर्डोव्हिसियन काळातही ट्रायलोबाइट विपुल होते. त्यानंतर मात्र त्यांचा ऱ्हास होत गेला. सिल्युरियन (सु. ४३ ते ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात यांचे एकच नवीन कुल अवतरले व आधीची थोडीच कुले टिकून राहिली होती. नंतरच्या डेव्होनियन (सु. ४२ ते ३६.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात तर चारच लहान कुले उरली होती व पर्मियन (सु. २७.५ ते २४.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात एकच कुल टिकून राहिलेले आढळते. मात्र त्यानंतर तेही आढळत नाही म्हणजे पर्मियनअखेर ट्रायलोबाइट निर्वंश झाले.

ट्रायलोबाइट अंग दुमडून घेऊन किंवा वनस्पतींमध्ये लपून बसून आपले संरक्षण करीत असावेत. पुराजीव काळाच्या मध्यास शार्क व इतर मासे अवतरले व त्यांचा विकास जलद झाला. या प्राण्यांचे ट्रायलोबाइट भक्ष्य बनल्याने ट्रायलोबाइटांचा ऱ्हास सुरू झाला असावा. मासे पृथ्वीवर अवतीर्ण झाल्यानंतरही काही ट्रायलोबाइट टिकून राहिलेले आढळतात. याच काळात परभक्षी सेफॅलोपॉड प्राणीही अवतरल्याने ट्रायलोबाइटांची संख्या आणखी घटली. अशा तऱ्हेने ट्रायलोबाइटांपेक्षा

अधिक चांगले अनुकूलन झालेले असंख्य स्पर्धक जीव अवतरल्याने ट्रायलोबाइट नष्ट झाले असावेत.

वर्गीकरण : ट्रायलोबाइटांच्या कुलांच्या गटांविषयी एकमत आहे, परंतु त्यांच्यातील अधिक उच्च (प्रगत) प्राण्यांच्या वर्गांविषयी मतभेद आहेत. सामान्यतः शीर्षावरील सीवनीच्या रेषेच्या स्थानानुसार त्यांचे वर्गीकरण करतात. मात्र तीनपेक्षा जास्त गण ओळखण्यासाठी हे एकमेव वैशिष्ट्य वापरणे योग्य ठरत नाही. त्यामुळे नैसर्गिक दृष्ट्या वर्गीकरण करण्यासाठी अनेक वैशिष्ट्ये वापरणे चांगले, असे मानतात. उदा., ट्रायलोबाइटाच्या अक्षीय भागाची वैशिष्ट्ये व प्राण्याची वाढ होण्याच्या पूर्वीच्या अवस्थांची वैशिष्ट्ये यांचा एकत्रितपणे वापर करून वर्गीकरण करणे फायदेशीर होईल. मात्र अशा प्रकारे वर्गीकरण करणे अवघड आहे. अशा वर्गीकरणाने त्यांच्या जातिविकासाचे (जातीच्या विकासाच्या इतिहासाचे) चित्र स्पष्ट होईल, परंतु अनेक कुलगटांतील पहिले प्रकार हे अचानकपणे आढळले असल्याने त्यांच्या पूर्वजांची माहिती नाही. म्हणून चांगले टिकून राहिलेले नवे व जुने अवशेष आणि त्यांच्या जोडीनेच वाढीच्या अवस्थांची मालिका आढळणे, हे अनेक प्रश्नांचा उलगडा होण्याच्या दृष्टीने आवश्यक आहे.

भारतातील ट्रायलोबाइट : भारतात ट्रायलोबाइटांचे जीवाश्म आढळतात आणि ते स्तरवैज्ञानिक दृष्ट्या महत्त्वाचे आहेत, कारण त्यांच्या साहाय्याने भारतातील पुराजीव महाकल्पाचे व संघाचे विभाग पाडता येतात. भारतामध्ये स्पिटी खोरे, काश्मीर व हिमालयातील काही भागांत ट्रायलोबाइटांचे जीवाश्म आढळतात. कुमाऊँ, कांग्रा जिल्हा, बारमूल (हुंडवार क्षेत्र) इ. ठिकाणच्या खडकांत कँब्रियन (ॲग्नॉस्टस, मायक्रोडिस्कस); ऑर्डोव्हिसियन [ॲसाफस, इलीनस (आ. ३–६)]; सिल्युरियन (एन्क्रीनूरस); डेव्होनियन (प्रोएटस); कार्‌बॉनिफेरस [सु. ३५ ते ३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या, फिलिप्सिया (आ. ३–९)] व पर्मियन (नैरोपायगी) काळातील जीवाश्म आढळतात. भारतात ट्रायलोबाइटांचे पुढील प्रमुख वंश आढळतात : *ओलेनस* (आ. ३–३),



आ. ३. काही ट्रायलोबाइट : (१) ॲनोमोकेअर, (२) ऑरिक्टोसेफॅलस (३) ओलेनस, (४) टिकोपारिया, (५) टॅाँकिनेला, (६) इलीनस, (७) पॅराडॉक्साइड्स, (८) चैरुरस, (९) फिलिप्सिया, (१०) आयसोटेलस.

ॲग्नॉस्टस, रेडलिचिया, कोनोसेफॅलस, मायक्रोडिस्कस, टिकोपारिया (आ. ३–४), *कोनोकोरिफी, टॅाँकिनेला* (आ. ३–५), *ॲनोमोकेअर* (आ. ३–१), *चौंगिया, सोलेनोप्ल्यूटा, हुंडवारेला, सौकिया, काश्मीरिका, ओलेनेलस, पॅराडॉक्साइड्स* (आ. ३–७), *ओलेनॉइड्स, डिकॅलोसेफॅलस, ऑजिजिया, ऑरिक्टोसेफॅलस* (आ. ३–२) इत्यादी. वायव्य यूरोपात ओलेनेलस हा पूर्व कँब्रियन, पॅराडॉक्साइड्स मध्य कँब्रियन आणि ओलेनस उत्तर कँब्रियन काळाचा निदर्शक समजतात.

पहा : ऑर्डोव्हिसियन; कँब्रियन; जीवाश्म; पुराजीव; पुराजीवविज्ञान; सिल्युरियन.

संदर्भ : 1. Easton, W. H. *Invertebrate Palaeontology*, New York, 1960. 2. Woods, Henry *Palaeontology Invertebrate*, Cambridge, 1961.

ठाकूर, अ. ना.

ट्रायासिक

ट्रायासिक : (ट्रायस). भूवैज्ञानिक इतिहासाच्या एका विभागाचे नाव. हा मध्यजीव महाकल्पाचा सर्वांत जुना विभाग असून त्याचा कालखंड सु. २३ ते २० कोटी वर्षांपूर्वीचा आहे. काळाच्या विभागाला ट्रायासिक कल्प व त्या कल्पात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाला ट्रायासिक संघ म्हणतात. या संघाचे अध्ययन प्रथम मध्य जर्मनीत झाले. तेथल्या ट्रायासिक खडकांचे तीन ठळक विभाग दिसून येतात. त्यावरून या संघाला ट्रायासिक (त्रिभागी) हे नाव फ्रीड्रिख फोन आल्बेर्टी यांनी दिले (१८३४). जर्मनीतल्या ट्रायासिक खडकांच्या तळ विभागाला बुंटर म्हणतात. तो लाल थरांचा म्हणजे जमिनीवर साचलेल्या वालुकाश्मांचा व शेलांचा बनलेला आहे. मधल्या विभागाला मुश्शेलकाल्क म्हणतात. तो खंडांलगतच्या उथळ सागरात व आखातात साचलेल्या चुनखडकांचा, शेलांचा व वालुकाश्मांचा आहे. तिसरा व वरचा भाग कॉयपर हा तळ विभागाप्रमाणेच, असागरी, लाल थरांचा आहे. जर्मनीतल्या खडकांसारखेच ट्रायासिक खडक उ. यूरोपात, फ्रान्समध्ये, स्पेनमध्ये व उ. आफ्रिकेत आढळतात.

जिब्राल्टरपासून इंडोनेशियापर्यंतच्या आल्प्स, हिमालय इ. पर्वतरांगा असलेल्या प्रदेशांत व उत्तर अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळच्या पट्ट्यांत उघड्या समुद्रात तयार झालेले व सागरी प्राण्यांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) असलेले खडक आढळतात. हजारापासून नेपाळपर्यंत पसरलेल्या हिमालयाच्या आतल्या रांगांत ट्रायासिक खडकांच्या संपूर्ण व प्रचंड राशी आहेत. स्पिटीतील लीलँगजवळ विपुल जीवाश्म असलेल्या ट्रायासिक खडकांचे उत्कृष्ट छेद पहावयास मिळतात. काश्मीरातही तशाच प्रचंड पण सापेक्षतः कमी जातींचे जीवाश्म असलेल्या राशी पहावयास मिळतात. पाकिस्तानातील मिठाच्या डोंगरात या कल्पाच्या खालच्या आणि बलुचिस्तानात व ब्रह्मदेशात वरच्या भागाचे खडक आहेत.

दक्षिण गोलार्धातील खंडातले भारताच्या द्वीपकल्पातले ट्रायासिक मुख्यतः जमिनीवर साचलेल्या गाळांचे आहेत. भारताच्या द्वीपकल्पातील गोंडवन संघाचा मधला भाग अशा खडकांचा आहे.

पुराजीव महाकल्पाच्या (सु. ६० ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कल्पाच्या) अखेरच्या काळात घडून आलेल्या कवचाच्या हालचालीमुळे भूगोलात क्रांतिकारक बदल होऊन सागरांचे विस्तार कमी झाले होते. सागरातील परिस्थितीतही बदल होऊन ती प्राण्यांना प्रतिकूल झाली असावी, असे दिसते. पूर्वीच्या कल्पातील सागरी प्राण्यांचे कित्येक गट निर्वंश झाले व काहींचे थोडेच वंश शिल्लक राहिले. ट्रायासिक कल्पाच्या पूर्व भागात

फोरॅमिनीफेरांचे व ब्रायोझोआंचे जीवाश्म विरळाच आढळतात आणि प्रवाळांच्या शैलमाला आढळत नाहीत, असे म्हटले तरी चालेल.

क्रिनॉयडियांचे व एकिनॉयडियांचेही थोडेच वंश शिल्लक राहिले. सिपरिफेरॉयडिया, टेरेब्रॅट्युलॉइड व ऱ्हिंकोनेलॉइड या गटांखेरीज इतर ब्रॅकिओपोडा नष्ट झाले होते. ट्रायासिक कल्पातील सागरी प्राण्यांपैकी प्रमुख म्हणजे ॲमोनाइट होत. त्यांच्यापैकी बहुतेकांच्या सेवन्या (शिवणीच्या रेषा) सेराटाइटी प्रकारच्या होत्या; पण ॲमोनाइटी प्रकारच्या अधिक जटिल सेवन्या असणारेही काही वंश होते. खडकांचे विभाग करण्यासाठी व दूरदूरच्या क्षेत्रातल्या खडकांचे सहसंबंध ठरविण्यासाठी ॲमोनाइटांच्या जीवाश्मांचा अतिशय उपयोग होतो. बायव्हाल्व्हिया, गॅस्ट्रोपोडा व नॉटिलॉइडिया हे ॲमोनाइटांपेक्षा कमी, पण एकंदरीत पुष्कळ असत. बेलम्नॉइडियांच्या आदिम (आद्य) जाती अवतरल्या होत्या.

जमिनीवरील जीवांत मात्र खंड पडला नाही. लॅबिरिंथोडोंट गटाचे उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारे प्राणी) या कल्पात होते, पण कल्पाच्या अखेरीस ते नाहीसे झाले. त्याच सुमारास बेडकांचे पूर्वज अवतरले.

सरीसृपांचा विकास वेगाने झाला. सरपटणाऱ्या सरीसृपांचे व सस्तन प्राण्यांसारख्या सरीसृपांचे पर्मियन कालातील (सु. २७.५ ते २४.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) काही गट ट्रायासिक कल्पात टिकून होते. त्यांच्यात नव्या गटांची भर पडली व ते विस्तीर्ण क्षेत्रात पसरले, बहुतेक सरीसृप जमिनीवर राहणारे होते; पण सरीसृपांच्या समुद्रात राहणाऱ्या काही जाती (उदा., कासव) निर्माण झाल्या होत्या.

या कल्पाच्या जवळजवळ अखेरपर्यंत वनस्पतींना विशेष अनुकूल असे हवामान नव्हते. पूर्वीच्या पर्मियन कल्पातील वनस्पतींचे गट याही कल्पात टिकून होते. कल्पाच्या अखेरीस टेरिडोस्पर्मी निर्वंश झाल्या पण कॉनिफेरेलिझांची प्रगती चालू राहिली. कल्पाच्या अखेरीस मात्र वनस्पतींची बरीच वाढ व विकास होऊन सायकॅडोफायटा व गिंकोएलीझ या गणांतील वनस्पती अवतरल्या. केळकर, क. वा.

ट्रॉट्स्की, लीअन : (७ नोव्हेंबर १८७९–२१ ऑगस्ट १९४०). रशियन क्रांतिकारक नेता. लेनिनने क्रांती केली, स्टालिनने नवा रशिया निर्माण केला आणि ट्रॉट्स्कीने क्रांतीबरोबर संघटनाकार्य केले. रशियाचा पहिला विदेशमंत्री, लालसेनेचा रचनाकार व युद्धमंत्री (१९१८–२५) आणि कम्युनिस्ट इंटर नॅशनलचा एक प्रस्थापक म्हणून नव्या रशियाच्या उभारणीसही त्याने हातभार लावला. प्रतिभाशाली लेखक, प्रभावी वक्ता, बुद्धिमान पक्षनेता आणि क्रांतीवर विश्वास असलेला ध्येयवादी कम्युनिस्ट अशा विविध नात्यांनी ट्रॉट्स्कीचे व्यक्तिमत्त्व संपन्न होते. त्याचा जन्म युक्रेनमधील खेरसॉन प्रांतातील ईव्हानफ्क या गावी झाला. ट्रॉट्स्की हे टोपण नाव; मूळ नाव ल्येव्ह डव्हिडव्हिच ब्रनश्टाइन. त्याचे वडील अशिक्षित पण सधन शेतकरी होते. वंशाने ते ज्यू होते. लहानपणापासून ट्रॉट्स्कीला शिक्षण देण्याची वडिलांची इच्छा होती. ट्रॉट्स्कीनेही त्यांची इच्छा पूर्ण करण्याचा प्रयत्न केला. वयाच्या नवव्या वर्षी तो ओडेसा शहरी शिक्षणासाठी गेला. शाळेत त्याने आपल्या बुद्धीची चमक दाखविली. साहित्य आणि भाषा यांचा त्याने अभ्यास केला. वयाच्या अठराव्या वर्षापासून क्रांतिकारक चळवळीशी त्याचा संबंध आला. त्यापायी त्याला शाळा सोडावी लागली. विस्तृत वाचन आणि अमोघ वक्तृत्व यांच्या जोरावर तो त्याच्या परिसरातील मार्क्सवादी तरुणांचा पुढारी बनला. लवकरच त्याला अटक झाली. १८९८ ते १९०२ पर्यंतचा काळ त्याला तुरुंगवासात वा हद्दपारीत काढावा लागला. १९०२ साली तो हद्दपारीतून पळाला. त्या वेळी लेनिन लंडनमध्ये होता. त्याने ट्रॉट्स्कीला मुद्दाम बोलावून घेतले व *इस्क्रा* या वृत्तपत्राच्या संपादक मंडळावर नेमले. त्याच्या लेखणीने क्रांतिवादी विचारांना धार आली. १९०५ च्या सेंट पीटर्सबर्ग येथे झालेल्या झारशाहीविरुद्ध उठावाचे त्याने नेतृत्व केल्यामुळे तो पुन्हा तुरुंगात डांबला गेला. तेव्हाच त्याने १९०६ साली सतत क्रांतीच्या सिद्धांतावर ग्रंथ लिहून प्रसिद्ध केला. नंतर तो तुरुंगातून यूरोपात पळाला व १९०९ मध्ये तो पुन्हा रशियात आला. काही दिवस भूमिगत राहिल्यावर त्याला अटक करण्यात आली. तुरुंगात काही दिवस काढल्यावर पुन्हा पश्चिम यूरोपात तो पळून गेला. त्याने व्हिएन्ना येथून *प्रावदा* नावाचे वर्तमानपत्र सुरू केले.

रशियातील १९१७ मधील क्रांती घडवून आणण्याचे श्रेय लेनिनच्या खालोखाल ट्रॉट्स्कीला द्यावे लागेल. सातत्यशील आंतरराष्ट्रीय क्रांती हीच खरी समाजवादी क्रांती बनू शकते, असे ट्रॉट्स्कीचे मत होते; स्टालिनला ते मान्य नव्हते. लेनिनच्या निधनानंतर त्याचा व स्टालिनचा मतभेद वाढत जाऊन सत्तासंघर्ष सुरू झाला. त्यात स्टालिन यशस्वी झाला. ट्रॉट्स्कीला रशियातून हद्दपार करण्यात आले. स्टालिनच्या हुकूमशाहीने त्याचा पिच्छा सोडला नाही. या देशातून त्या देशात हकालपट्टी होत होत ट्रॉट्स्की अखेरीस मेक्सिकोमध्ये स्थायिक झाला. तेथे स्टालिनने १९४० साली आपल्या हस्तकाकरवी त्याचा खून केला. रशियात त्याची मुलेही स्टालिनच्या द्वेषाला बळी पडली. *टेररिझम अँड कम्युनिझम* (१९२०), *लेनिन* (१९२५), *लिटरेचर अँड रेव्होल्यूशन* (१९२५), *हिस्टरी ऑफ द रशियन रेव्होल्यूशन*, (तीन खंड १९३१–३३), *स्टालिन स्कूल ऑफ फॉलसिफिकेशन* (१९३७) इ., व्यासंगपूर्ण सुंदर शैलीचे ग्रंथ ट्रॉट्स्कीने लिहिले. त्याचे *माय लाइफ* (१९३०) हे आत्मचरित्र प्रसिद्ध आहे. त्याशिवाय क्रांतिकाळात त्याने अफाट लेखन करून रशियन जनतेला झारशाहीविरुद्ध उठाव करण्यास उत्तेजित केले. पक्षाच्या संघटनेवर नियंत्रण ठेवण्यात मात्र त्याला यश आले नाही. त्याच्या अपयशाचे हेच मुख्य कारण होते.

ट्रॉट्स्कीवाद : लेनिनच्या मृत्यूनंतर साम्यवादी क्रांतीच्या ध्येयधोरणासंबंधी ट्रॉट्स्की आणि स्टालिन यांच्यातील मतभेद वाढू लागले. आर्थिक कार्यक्रम, पक्षाची संघटना आणि परराष्ट्र धोरण या तीनही क्षेत्रांत त्यांचे संघर्ष विकोपाला गेले आणि शेवटी ट्रॉट्स्कीला रशियाबाहेर हद्दपार करण्यात आले. या संघर्षाच्या काळात ट्रॉट्स्कीने रशियाचे धोरण आणि जागतिक क्रांती यांसंबंधी जे विचार मांडले, ते 'ट्रॉट्स्कीवाद' या नावाने ओळखले जातात.

लेनिनचा मृत्यू १९२४ मध्ये झाला. त्या वेळेपर्यंत पश्चिम यूरोपातील कम्युनिस्ट पक्षांचे अपयश रशियन नेत्यांच्या लक्षात आले होते. जागतिक क्रांती करणे त्या वेळी तरी अशक्य आहे, याची वास्तव जाणीव स्टालिनलाही होऊ लागली. त्यामुळे त्याने 'एकाच देशात समाजवाद' असे धोरण घोषित केले. रशियाने आपल्या देशातील क्रांती अधिक दृढ करावी, जगातील कामगारांना आदर्श वाटेल अशी समाजरचना निर्माण करावी आणि मग त्या देशातील कामगारांना क्रांतीला उद्युक्त करावे, अशी स्टालिनच्या घोषणेमागची भूमिका होती; पण ट्रॉट्स्कीला ही भूमिका मान्य नव्हती. त्याच्या मते क्रांतीचे वातावरण सर्व देशांमध्ये पसरवून तापवीत ठेवण्याचे कार्य रशियाने करावे. त्यासाठी इतर देशांतील कम्युनिस्ट पक्षांना सर्व मार्गांनी साहाय्य करावे, त्यांच्या संघटना कार्यप्रवण कराव्यात, कामगारांना क्रांतीसाठी प्रोत्साहन द्यावे आणि अशा प्रकारे मार्क्सवादाचे जागतिक कामगारक्रांतीचे स्वप्न साकार करावे, या दोन परस्परविरोधी विचारांवर रशियाच्या कम्युनिस्ट पक्षात कडाक्याची चर्चा होऊ लागली. प्राथमिक पक्ष केंद्रापासून पॉलिटब्यूरोपर्यंत सर्व पातळ्यांवर या वादाने धुमश्चक्री उडविली. पत्रके, पुस्तके आणि इतर साहित्य यांच्या द्वारे दोन्ही गटांकडून जोराने प्रचार होऊ लागला. सतत तीन वर्षे हा संघर्ष चालू होता. एप्रिल १९२५ मध्ये भरलेल्या रशियन कम्युनिस्ट पक्षाच्या मध्यवर्ती समितीने प्रथम

स्टालिनला अनुकूल असा निर्णय घेतला. त्यानंतर ऑक्टोबर १९२६ आणि डिसेंबर १९२७ या दोन वेळा भरलेल्या अनुक्रमे चौदाव्या व पंधराव्या पक्षपरिषदांनी मध्यवर्ती समितीच्या निर्णयाला मान्यता दिली. त्यामुळे ट्रॉट्स्कीवादाचा रशियन कम्युनिस्ट पक्षापुरता तरी पराभव झाला.

ट्रॉट्स्कीवादातील एक महत्त्वाचा मुद्दा असा, की जगात मोठ्या प्रमाणावर कारखानदारीची वाढ झाल्यानंतर जग ही एक बाजारपेठ बनून सर्व देशांचे निकटचे संबंध निर्माण होतात. त्यामुळे त्यांचे आर्थिक धोरणही एकमेकांवर अवलंबून राहते. अशा परिस्थितीत कामगार-वर्गाच्या हितसंबंधांना अधिक प्रोत्साहन देण्यात आले, तर वर्गीय संघर्ष तीव्र होत जाईल आणि मग कोणत्याही एका देशात समाजवादी क्रांतीची ज्योत पेटली, तरी तिचे लोण जगभर पसरून जागतिक क्रांती घडून येईल. कार्ल मार्क्सनेच क्रांतिसंबंधी अशी मीमांसा केली आहे आणि रशियन क्रांतीच्या यशानंतर ती अधिक वास्तव ठरली आहे.

ट्रॉट्स्कीवादाचा दुसरा एक मुद्दा असा, की केवळ एकाच देशात समाजवादी क्रांती करून स्वस्थ बसावयाचे ठरविले, तरी आजूबाजूची भांडवलशाही राष्ट्रे तसे बसू देणार नाहीत. भांडवलशाही राष्ट्रांच्या एकजुटीपुढे समाजवादी राष्ट्रांचा टिकाव लागणार नाही. त्यामुळे त्या देशातील क्रांती तर अयशस्वी होईलच; पण इतर देशांत क्रांती घडवून आणणे अशक्य होऊन बसेल.

ट्रॉट्स्कीवादाचा दुसरा एक मुद्दा असा, की एकाच देशात समाजवाद ही घोषणा क्रांतिकारक समाजवादाच्या संदर्भात फसवी ठरते. रशियाने असे धोरण पतकरणे म्हणजे, संकुचित राष्ट्रवाद आणि त्याला पूरक ठरणारे स्वार्थी हित यांचा स्वीकार करण्यासारखे आहे. क्रांती यशस्वी करून दाखविलेल्या रशियाने असे आपल्या पायापुरतेच धोरण स्वीकारले, तर त्याचा जगातील क्रांतिकारक विचारांवर व चळवळीवर दुष्परिणाम घडून येईल. त्यात कामगारांचा विश्वासघात आहे आणि मार्क्सवादाने दिलेल्या क्रांतिकारक विचारांची वंचनाही करण्यासारखे आहे. म्हणून रशियाने केवळ आपल्या राष्ट्रीय हितापुरते क्रांतीचे शस्त्र मर्यादित न ठेवता जगभर वापरले पाहिजे. क्रांती देशांच्या व राष्ट्रांच्या सीमांना सतत ओलांडत राहिली पाहिजे व तिची जग व्यापण्याची प्रक्रिया सातत्यानेच चालली पाहिजे; तसेच क्रांती एका खालच्या अवस्थेकडून वरच्या अवस्थेकडे सतत परिणत होत गेली पाहिजे. हा द्विविध क्रम एकाच विवक्षित राष्ट्रात समाजवाद या धोरणाने कुंठित होऊन प्रतिक्रांती होण्याचे भय आहे. या सिद्धांताला सतत क्रांतीचा सिद्धांत म्हणून ओळखले जाते.

संदर्भ : 1. Deutscher, Isaac, *The Prophet Armed Trotsky : 1879–1921*, London, 1954. 2. Deutscher, Isaac, *The Prophet Unarmed Trotsky : 1921–1929*, London, 1959. 3. Deutscher, Isaac, *The Prophet, Outcast Trotsky : 1929–1940*, New York, 1963. 4. Wolfe, B. D. *Three Who Made a Revolution*, Toronto, 1948.

गर्गे, स. मा.

ट्रॉय : तुर्कस्तानातील प्राचीन अवशेषांचे एक प्रसिद्ध स्थळ. सध्याचे हिसार्लिक. दार्दानेल्स सामुद्रधुनीच्या मुखापासून आग्नेयीस सु. साडेसहा किमी.वर ते वसले आहे. ट्रोजा, इलीऑन, ट्रोॲस, इलीअम वगैरे नावांनीही ते प्रसिद्ध होते. प्राचीन काळी ते ट्रोजन युद्धासाठी प्रसिद्ध पावले. होमरने *इलिअड*मध्ये तत्संबंधी लिहिले असून त्यावून स्फूर्ती घेऊन प्रथम हाइन्‌रिख श्लीमानने तिथे १८७१ मध्ये उत्खननास सुरुवात केली आणि १८८२ पर्यंत उत्खनन केले. उत्खननात ट्रॉयच्या मुख्य सात वसाहतींची माहिती हाती आली. येथे भिन्न काळात सु. नऊ शहरे वसली असावीत, असे उत्खननांद्वारे आढळले. त्यावरून ट्रॉयचा सांस्कृतिक इतिहास इ. स. पू. तिसऱ्या सहस्रकापर्यंत मागे नेता आला. या सर्व कालखंडांतील ट्रॉयचे सांस्कृतिक जीवन वैशिष्ट्यपूर्ण होते. इ. स. पू. तिसऱ्या सहस्रकात म्हणजे नवाश्मयुगात ट्रॉयभोवती प्राकार असून त्यांत छोटा राजवाडा होता. दुसऱ्या कालखंडात ट्रॉयची अधिक भरभराट झाली. मोठमोठे प्रासाद, धातूची पात्रे, ब्राँझ, सोने आणि चांदी यांचे अलंकार व भांडी या कालखंडातील थरांत प्रामुख्याने सापडली. तिसऱ्या, चौथ्या आणि पाचव्या कालखंडांत ट्रॉयचे महत्त्व काहीसे कमी झालेले दिसते. कारण या कालखंडातील स्तरांत मोठमोठ्या प्रासादांऐवजी छोटी घरे बांधली गेली. इ. स. पू. सु.१९०० च्या नंतर म्हणजे सहाव्या कालखंडात पुन्हा अनेक प्रासाद बांधले गेले असावेत. या काळात मुख्य वस्तीभोवती दगडी प्राकार उभारण्यात आला. या वस्तीच्या अवशेषांत प्रथम घोड्याचे अवशेष मिळाले. आर्यसमूहातील भाषा बोलणारे लोक येथे वस्तीस आले असावेत, असे यानुसार दिसते. भूकंप आणि आगीमुळे या वस्तीचा इ. स. पू. सु. १८०० मध्ये नाश झाला. ट्रोजन युद्ध व सुप्रसिद्ध हेलनची घटना इ. स. पू. १२०० ची असावी; याबद्दल आता बहुतेक तज्ञांत एकमत झाले आहे. याही वस्तीचा नाश इ. स. पू. ११०० मध्ये झाला, त्यानंतरच्या काळात येथील वैभव नष्ट झाले. श्लीमाननंतर व्हिल्हेल्म डर्पफेल्ट याने असे दाखविले, की सहावा स्तर म्हणजेच होमरने उल्लेखिलेले ट्रॉय असावे. अलीकडे सिनसिनॅटी विद्यापीठाने ब्लेगेनच्या मार्गदर्शनाखाली तेथे विस्तृत प्रमाणावर उत्खनन हाती घेतले. तज्ञांच्या मते सातवा स्तर होमरचे ट्रॉय असावे. काहीही असले तरी ट्रोजन युद्धाचे स्थळ हेच होते, याविषयी आता फारसे दुमत नाही.

संदर्भ : 1. Angel, J. L. *Troy*, Princeton, 1951. 2. Blegen, C. W. and Others, Ed. *Troy, 4 Vols.*, Princeton, 1950–1958. 3. Schliemann, Heinrich, *Troy and Its Remains*, 1875.

देव, शां. भा.

ट्रॉलप, अँटोनी : (२४ एप्रिल १८१५–६ डिसेंबर १८८२). व्हिक्टोरियन कालखंडातील इंग्रज कादंबरीकार. जन्म लंडन येथे. त्याचे बरेचसे शिक्षण हॅरो आणि विंचेस्टर येथे झाले. पुढे त्याने टपाल खात्यात नोकरी केली. १८६५ मध्ये *फ्रॉर्टनाइट्ली रिव्ह्यू* ह्या साप्ताहिकाच्या स्थापनेत त्याने भाग घेतला व *सेंट पॉल मॅगझीन*चे काही काळ संपादन केले. त्याने सु. ४७ कादंबऱ्या लिहिल्या. त्यांपैकी *बॅरसेटशर नॉव्हेल्स* ही सहा कादंबऱ्यांची मालिका (१८५५–६७) विशेष प्रसिद्ध आहे. एखाद्या मर्यादित भूप्रदेशातील लोकजीवन आपल्या अनेक कादंबऱ्यांमधून चित्रित करणे, ही प्रथा त्यामुळे रूढ झाली. आत्मचरित्र व प्रवासवर्णने हे त्याचे इतर उल्लेखनीय लेखन.

आपल्या कादंबऱ्यांतून त्याने तत्कालीन समाजव्यवस्थेच्या प्रस्थापित चौकटीतील उच्च मध्यम वर्गीय कौटुंबिक जीवनाचे चित्रण केले. आकर्षक संविधानके व कसदार शैली ही त्याच्या कादंबऱ्यांची लक्षणीय वैशिष्ट्ये. त्यांतील व्यक्तिचित्रण वास्तववादी असले, तरी त्यात सखोल मनोविश्लेषण आढळत नाही.

आपल्या हयातीत आणि विसाव्या शतकातही काही काळ ट्रॉलपला लोकप्रियता लाभली असली, तरी व्हिक्टोरियन युगातील डिकिन्स, थॅकरी, जॉर्ज एलियट ह्यांसारख्या कादंबरीकारांची कलात्मक उंची मात्र तो गाठू शकला नाही. लंडन येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Booth, B. A. *Anthony Trollope : Aspects of His Life and Art*, Bloomingtm, 1958. 2. Cockshutt, A. O. J. *Anthony Trollope : A Critical Study*, London, 1955.

देशपांडे, मु. गो.

ट्रिकोमोनियासिस : एक ⇨ *गुप्तरोग*. *ट्रिकोमोनास व्हजायनॅलिस* नावाच्या प्रजीवामुळे (प्रोटोझोआमुळे) जननेंद्रियांना होणाऱ्या संभोगजन्य रोगाला ट्रिकोमोनियासिस म्हणतात.

हे आदिजीव लंबवर्तुळाकृती वा नासपतीच्या (पेअरच्या) आकाराचे

असून त्यांना चार चाबकासारख्या कशाभिका (हालचालीस उपयोगी पडणारे शेपटीसारखे अवयव) असतात आणि त्यांची हिसका दिल्यासारखी हालचाल होत असते. रोगी स्त्रीच्या जननेंद्रियातील स्राव लगोलग काचपट्टीवर ठेवून सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासल्यास हे प्रजीव स्पष्ट दिसतात. निरनिराळ्या संवर्धन माध्यमांमध्ये ते सहज वाढतात आणि म्हणून त्यांच्या निदानाकरिता संवर्धन पद्धतीही उपयुक्त असते.

या रोगाचे पुरुषातील व स्त्रीतील असे दोन प्रकार ओळखले जातात.

पुरुषातील ट्रिकोमोनियासिस : गौरवर्णीयांपेक्षा कृष्णवर्णीयांमध्ये अधिक प्रमाणात आढळणारा हा रोग एक प्रकारचा मूत्रमार्गशोथच (मूत्रमार्गाची दाहयुक्त सूज) असतो. ज्या वेळी मूत्रमार्गशोथ प्रमेह गोलाणूंमुळे (परम्याच्या सूक्ष्मजंतूमुळे) झालेला नसतो त्या वेळी बहुधा तो *ट्रिकोमोनास व्हजायनॅलिस*मुळे झाल्याचे आढळून येते. रोगाचा परिपाक काल (रोगकारक जीव शरीरात शिरल्यापासून रोगलक्षणे दिसू लागेपर्यंतचा काळ) १ ते ३ आठवड्यांचा असतो. निदानाकरिता सूक्ष्मदर्शकीय तपासणी अथवा संवर्धन पद्धती वापरतात. कधीकधी रोग लक्षणे अती सौम्य प्रकारची असून मूत्रात स्वल्पविरामाच्या आकाराचे धागे सापडतात. पुरुषातील मूत्रमार्गशोथाच्या रोग्यांपैकी १५% रोगी ट्रिकोमोनियासिसचे असतात. पुरुषामध्ये हे प्रजीव शिश्नमणिच्छद (शिश्नाच्या बोंडीवरील त्वचेचे आच्छादन), अष्ठीला ग्रंथीचा (पुरुषाच्या मूत्राशयाखाली असणाऱ्या, स्नायू आणि ग्रंथिल ऊतक म्हणजे समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींचा समूह मिळून बनलेल्या ग्रंथीचा) स्राव, वीर्य व मूत्र यांमध्येही सापडतात. हा रोग काही वेळा आपोआप बरा होतो. जसजसा तो जुनाट होतो तसतसे सूक्ष्मदर्शीय तपासणीत प्रजीव ओळखता येत नाहीत. या रोगापासून इतर उपद्रव सहसा होत नाही.

स्त्रीतील ट्रिकोमोनियासिस : पुरुषातील रोगाप्रमाणेच परिपाक काल १ ते ३ आठवड्यांचा असून ज्या वयात स्त्रीची लैंगिक क्रियाशीलता परमोच्च असते त्या वयातील स्त्रियांना हा रोग अधिक प्रमाणात होतो. संक्रामण (रोगसंसर्ग) बहुधा संभोगजन्य असते. कधीकधी दूषित कपडे, तपासणीकरिता वापरण्यात येणारी वैद्यकीय हत्यारे, रबरी हातमोजे वगैरेंपासून संसर्ग होण्याची शक्यता असते. योनिच्छद (कौमार्यावस्थेत योनिमार्गात असणारा पडदा) फाटलेला नसतानाही, केवळ लिंग सान्निध्यामुळे, म्हणजे शिश्न योनिमार्गात न शिरता बाह्य स्पर्शानेही, स्त्रियांना हा रोग होण्याची शक्यता असते. स्त्रियांतील ट्रिकोमोनियासिस इतर संभोगजन्य रोगांबरोबर झाल्याचे आढळते. प्रमेह झालेल्या स्त्री रोग्यांपैकी ५०% स्त्रियांमध्ये ट्रिकोमोनियासिस असतोच.

योनिस्राव पातळ, पिवळा व दुर्गंधीयुक्त असतो. स्रावाधिक्यामुळे योनिमार्गशोथ होतो. बाह्य जननेंद्रियावरील व मांड्यांवरील त्वचेला लाली येऊन सूज येते. संभोगाच्या वेळी किंवा तपासणीकरिता एखादे उपकरण (स्पेक्यूलम) योनिमार्गात घालताना वेदना होतात. अशा तपासणीत गर्भाशय ग्रीवेवर (गर्भाशयाच्या चिंचोळ्या भागावर) तांबडे ठिपके दिसतात व तिचा योनिमार्गातील भाग स्टॉबेरी फळासारखा दिसतो. योनिमार्ग स्रावाचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] नेहमीच्या ४ ते ५ ऐवजी ६ ते ८ झालेले असते. एक चतुर्थांश रोग्यांमध्ये मूत्रमार्गशोथही आढळतो. त्यामुळे मूत्रोत्सर्जनाचे प्रमाण वाढते व प्रत्येक वेळी वेदना होतात. प्रमेह गोलाणूप्रमाणे हे प्रजीव गर्भाशय व अंडवाहिन्या यांवर परिणाम करू शकतात किंवा नाही याविषयी दुमत आहे. निदानाकरिता सूक्ष्मदर्शकीय तपासणी आणि संवर्धन पद्धती उपयुक्त असतात. प्रमेह नसल्याची खात्री करून घेणे जरूरीचे असते.

चिकित्सा : मेट्रोनिडाझॉल (पेटंट औषधी नाव 'फ्लॅजिल') हे औषध अत्यंत गुणकारी ठरले आहे. २०० मिग्रॅ. दिवसातून तीन वेळा सात दिवस किंवा ४०० मिग्रॅ. दिवसातून दोन वेळा पाच दिवस जेवणानंतर पोटात देतात. विवाहित जोडप्यापैकी एकास रोग झाल्यास दुसऱ्याची तपासणी अपरिहार्य असते. तसे न केल्यास झालेला रोग दुसऱ्यापासून पुन्हा उद्‌भवण्याची शक्यता असते.

वरील औषध तोंडाने घेणे काही कारणामुळे अशक्य झाल्यास स्त्री रोग्यांच्या योनिमार्गात औषधी गोळ्या (पारा किंवा सोमल यांपासून बनविलेल्या) दररोज १४ दिवस ठेवतात. उपचार कालात मद्यसेवन वर्ज्य करावे लागते.

भालेराव, य. त्र्यं.

पशूंतील ट्रिकोमोनियासिस : *ट्रिकोमोनास फ्रीटस* या प्रजीवामुळे गायींमध्ये गर्भपात होतो व वंध्यत्व येते. पाश्चात्त्य देशांत हा रोग बऱ्याच प्रमाणात आढळतो. संसर्गित गायीत गर्भपाताचे प्रमाण ५ ते ३० % असू शकते. भारतात प. बंगाल व बिहार या राज्यांमध्ये असे गर्भपात झाल्याची नोंद आहे [→ गाय].

याशिवाय *ट्रिकोमोनास गॅलिनी* या प्रजीवामुळे टर्की पक्ष्यांमध्ये रोगोद्‌भव संभवतो.

दीक्षित, श्री. गं.

ट्रिनिटी : ख्रिस्ती धर्मातील एक महत्त्वाचा धर्मसिद्धांत. पुत्र (येशू ख्रिस्त) आणि पवित्र आत्मा (होली घोस्ट किंवा स्पिरिट) हे 'पर्सन्स' म्हणजे व्यक्ती वा विभूती असून परमेश्वर वा पिता (फादर) हा 'बीइंग' म्हणजे सत्ता आहे. परमेश्वराचे देवत्व विभक्त न होता हे तिन्ही मिळून एकच देव आहे. पिता, पुत्र व पवित्र आत्मा ह्या त्रयदेवाचा (ट्रायून गॉड) सिद्धांत हा ख्रिस्ती चर्चचा ऐतिहासिक व मूलभूत महत्त्वाचा धर्मसिद्धांत आहे. इंग्रजीत पवित्र आत्म्याला 'इट' असे न संबोधता 'ही' असे संबोधतात आणि एच् हे अक्षर कॅपिटल ठेवतात. परमेश्वराने येशू ख्रिस्तात स्वतःला प्रगट केले व पवित्र आत्म्याद्वारे 'इल्यूमिनेशन' म्हणजे आध्यात्मिक प्रकाश प्राप्त करून घेतला.

टर्टल्यन (सु. १६०–सु. २३०) नावाच्या धर्मशास्त्रवेत्त्याने तिसऱ्या शतकाच्या प्रारंभी हा धर्मसिद्धांत मांडला. नायसीआ येथे ३२५ मध्ये व कॉन्स्टँटिनोपल येथे ३८१ मध्ये भरलेल्या ख्रिस्ती धर्माच्या दोन सार्वत्रिक परिषदांमध्ये ह्या धर्मसिद्धांतास मान्यता मिळाली. त्यामुळे ह्या सिद्धांतास 'चर्चचा अधिकृत सिद्धांत' म्हणून दर्जा प्राप्त झाला.

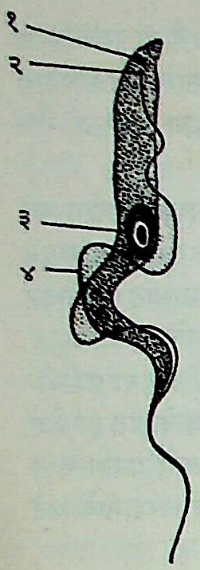
नव्या करारात ह्या सिद्धांताचा प्रत्यक्ष उल्लेख कोठेही नाही; तथापि काही ठिकाणी तो केवळ सूचित केला आहे. येशूने आपल्या शिष्यांना असा आदेश दिला, की 'बापाच्या आणि पुत्राच्या आणि पवित्र आत्म्याच्या नावाने बाप्तिस्मा करा' (मत्तय–२८·१९). पॉलने करिंथकरास लिहिलेल्या दुसऱ्या पत्रात (१३·१४) असा आदेश दिला, की 'प्रभू येशू ख्रिस्ताची कृपा आणि देवाची प्रीती आणि पवित्र आत्म्याची सहभागिता तुमच्या बरोबर असो'.

पहा : ख्रिस्ती धर्म.

संदर्भ : 1. Hodgson, Leonard, *The Doctrine of the Trinity*, London, 1943. 2. Richardson, C. C. *The Doctrine of the Trinity*, Nashville, Tenn., 1958.

आयरन, जे. डब्ल्यू.; साळवी, प्रमिला

ट्रिपॅनोसोमा : प्रोटाझोआ (प्रजीव) संघाच्या मॅस्टिगोफोरा वर्गातील ट्रिपॅनोसोमॅटिडी कुलातील *ट्रिपॅनोसोमा* वंशाचा परजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणारा) प्राणी. ट्रिपॅनोसोमॅटिडी कुलातील सहा वंशांपैकी *ट्रिपॅनोसोमा* हा वंश अनेक दृष्टींनी महत्त्वाचा आहे. या वंशात अनेक जाती असून त्या स्तनी, पक्षी, मत्स्य, उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारे) व सरीसृप (सरपटणारे) या वर्गांतील विविध प्राण्यांच्या रक्तात राहणाऱ्या आहेत. जरी पुष्कळ जाती पोषकांना (ज्यांच्या शरीरात राहून प्राणी संरक्षण व अन्न मिळवितो त्यांना) उपद्रव देणाऱ्या नसल्या; तरी कित्येक माणसे, पाळीव जनावरे आणि रानटी प्राणी यांत गंभीर रोग उत्पन्न करतात. ट्रिपॅनोसोमाच्या जाती



ट्रिपॅनोसोमा ब्रूसिआय : (१) गतिकेंद्रक, (२) आधारकणिका, (३) केंद्रक, (४) आंदोल कला.

जवळजवळ सगळ्या जगात आढळतात.

निरनिराळ्या जातींच्या ट्रिपॅनोसोमांचे आकारमान व आकार वेगवेगळे असतात. शरीराची लांबी १५μ–८०μ पर्यंत (μ म्हणजे मायक्रॉन = $१०^{-३}$ मिमी.) किंवा त्यापेक्षाही थोडी जास्त असते. शरीर किरकोळ किंवा रुंद, वक्र आणि तर्कूच्या आकाराचे (चातीसारखे) असते. सर्वसाधारणपणे केंद्रक (पेशीतील कार्यांवर नियंत्रण ठेवणारा जटिल गोलसर पुंज) शरीराच्या मध्याजवळ असते. शरीरापासून झालरीप्रमाणे एक पातळ कला (नाजूक पटल) निघालेली असते तिला आंदोल कला म्हणतात. चलनाकरिता एक कशाभिका (लांब, निमुळती संरचना) असते; ती केंद्रकाच्या मागे असलेल्या शरीराच्या टोकाजवळून निघून आंदोल कलेच्या काठावरून शरीराच्या विरुद्ध टोकापर्यंत जाते आणि तेथे आंदोल कलेपासून मोकळी होऊन शरीराबाहेर पडते. कशाभिका ज्या बारीक कणापासून निघते त्याला आधार कणिका म्हणतात. आधार-कणिकेच्या बुडाशी एक सूक्ष्म संरचना असते तिला गतिकेंद्रक म्हणतात. ट्रिपॅनोसोमांचे जनन अनुदैर्घ्य (उभ्या) द्विभाजनाने होते, परंतु कधीकधी ते बहुविखंडनानेही होते.

ट्रिपॅनोसोमा गँबिएन्स या विकृतिजनक ट्रिपॅनोसोमाच्या जीवनवृत्तावरून सर्वसाधारणपणे सगळ्या परजीवी ट्रिपॅनोसोमांच्या जीवनवृत्ताची कल्पना येईल. *ट्रिपॅनोसोमा गँबिएन्स* ही जाती आफ्रिकी हरिणांच्या रक्तात राहणारी असून तिच्यामुळे हरिणाच्या शरीरात कोणत्याही प्रकारचा रोग उत्पन्न झाल्याचे दिसून येत नाही. ज्या हरिणाच्या शरीरात हा परजीवी असतो, त्याला त्सेत्से माशी (*ग्लॉसिना पल्पॅलिस*) चावली म्हणजे तिने शोषून घेतलेल्या रक्तातून हे ट्रिपॅनोसोम प्राणी तिच्या आंत्रात (आतड्यात) जातात. तेथे प्रथम त्यांची वाढ होते आणि नंतर त्यांच्यापासून संक्रामी (संसर्गक्षम) रूपे उत्पन्न होतात आणि ही संक्रामी रूपे लाला ग्रंथींत अगर शुंडांत (सोंडांमध्ये) जातात. ही माशी जर एखाद्या माणसाला चावली, तर ही संक्रामी रूपे त्या माणसाच्या रक्तात जातात. त्यांच्यामुळे सुरुवातीला त्या माणसाला ताप येतो व नंतर हे परजीवी जेव्हा मस्तिष्क-मेरुद्रवात (मेंदूतील पोकळ्यांत व मज्जारज्जूतील मध्यवर्ती मार्गात असणाऱ्या द्रवात) शिरतात तेव्हा त्याला ⇨ *निद्रारोग* होऊन तो मरतो. यावरून असे दिसून येईल की, या परजीवींच्या जीवनचक्रात दोन पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेले) पोषक व एक अपृष्ठवंशी मध्यस्थ पोषक असतो.

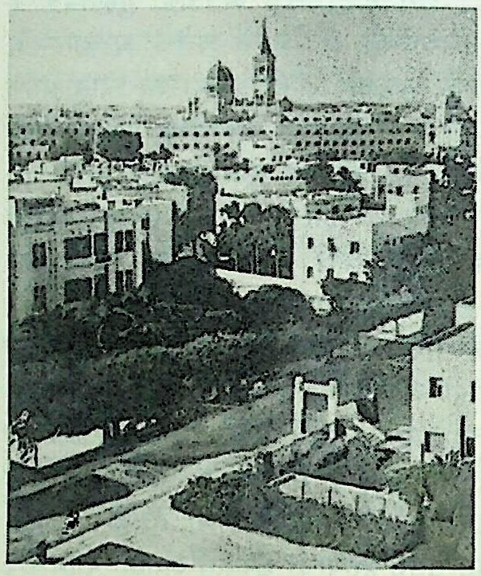
ट्रिपॅनोसोमाच्या काही जाती निरुपद्रवी असतात; उदा., गुरात आढळणारी *ट्रि. थेइलेराय* ही जाती, उंदरात आढळणारी *ट्रि. लेविसाय* ही जाती इत्यादी. पण ट्रिपॅनोसोमाच्या कित्येक जाती विकृतिजनक असून त्यांच्यामुळे माणसांना, पाळीव जनावरांना किंवा वन्य प्राण्यांना 'ट्रिपॅनोसोमियासिस' हा रोग होतो. सोबत दिलेल्या कोष्टकात कोणत्या जातीमुळे कोणत्या प्राण्यांना कोणता रोग होतो व कोणत्या प्रसारक अपृष्ठवंशी प्राण्यामुळे तो होतो, ही माहिती दिली आहे.

कर्वे, ज. नी.; डाहाके, ज्ञा. ल.

ट्रिपॅनोसोमाच्या जाती व त्यांमुळे होणारे रोग

ट्रिपॅनोसोमाची जाती	मुख्य पृष्ठवंशी पोषक	अपृष्ठवंशी प्रसारक	रोग	भौगोलिक विस्तार
ट्रि. गँबिएन्स	मनुष्य, पाळीव जनावरे	त्सेत्से माशी	आफ्रिकी निद्रा-रोग	भूमध्य रेषेजवळची पश्चिम आफ्रिका
ट्रि. ऱ्होडेसिएन्स	मनुष्य, रानटी प्राणी	त्सेत्से माशी	आफ्रिकी निद्रा-रोग	उष्ण कटिबंधीय पूर्व आफ्रिका
ट्रि. क्रूझाय	मनुष्य, कुत्रा, आर्मडिलो व इतर प्राणी	ढेकूण (ट्रायाटोमा)	शागस रोग	दक्षिण व मध्य अमेरिका
ट्रि. ब्रूसिआय	पाळीव व रानटी सस्तन प्राणी	त्सेत्से माशी	नगान	उष्ण कटिबंधीय आफ्रिका
ट्रि. इव्हॅन्साय	पाळीव व रानटी सस्तन प्राणी	चावणाऱ्या माश्या (टॅबॅनस, स्टोमॉक्सिस)	सरा	आशिया, ऑस्ट्रेलिया, मॅलॅगॅसी
ट्रि. ईक्विपर्डम	घोडे, गाढवे	सामान्यतः नसतात, मैथुनाच्या वेळी संपर्क	डूरीन (अश्वासिकायजन्य रोग)	भूमध्य समुद्राजवळील देश

ट्रिपोली – १ : अरबी-ताराबुलुस एल् गार्ब. लिबियाची व त्याच्या ट्रिपोलिटेनिया प्रांताची राजधानी व प्रमुख बंदर. प्राचीन काळी एअ, लेप्टिसमॅग्ना आणि सॅब्रत या तीन गावांमिळून बनल्यामुळे याला ट्रिपोली हे नाव पडले. लोकसंख्या २,६४,००० (१९७०). भूमध्य समुद्राच्या किनाऱ्यावरील मरुभूमीतील हे शहर ट्रिपोलिटेनियाच्या व सायरेनेइकाच्या सर्व प्रमुख केंद्रांशी महामार्गांनी आणि दक्षिणेकडील विभागांशी लहान रस्त्यांनी जोडलेले असून पश्चिमेस झ्वारा आणि दक्षिणेस गारीयॅनपर्यंत लोहमार्ग जातो. येथून एस्पार्टो गवत, कातडी, खजूर, मीठ, स्पंज, हेन्ना आणि गालिचे निर्यात होतात. तंबाखूचे पदार्थ, साबण, बांधकाम साहित्य, मद्ये, पीठगिरण्या, ऑलिव्ह तेल, कातडी कमावणे, स्पंज आणि ट्यूना मासे पकडणे, धातुकाम, गालिचे विणणे इ. कारखाने आणि उद्योग येथे आहेत. गावाचा जुना व आधुनिक यूरोपीय पद्धतीचा असे भाग आहेत. जुना किल्ला लक्षवेधक आहे. अनेक मशिदी, मार्कस ऑरेलियसची कमान इ. प्रेक्षणीय आहेत. येथे अनुक्रमे कार्थेज, रोम, व्हँडाल, बायझंटिन, अरब, स्पॅनिश, सेंट जॉनचे सरदार, तुर्क व इटली यांच्या सत्ता होऊन गेल्या. तुर्की अंमलात हे चाच्यांचे ठाणे होते.



लिबियाची राजधानी ट्रिपोली

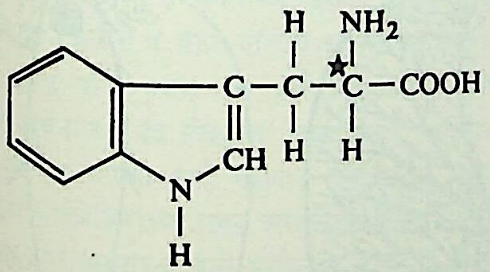
दुसऱ्या महायुद्धात येथील अक्षराष्ट्रांचा तळ ब्रिटिशांनी बाँब वर्षाव करून उद्ध्वस्त केला व शहर घेतले. १९४८ मध्ये येथील विमानतळ अमेरिकेस हवाई ठाणे म्हणून दिला आहे.

लिमये, दि. ह.; कुमठेकर, ज. ब.

ट्रिपोली – २ : अरबी–ताराबुलुस एश–शाम. लेबाननमधील उत्तर लेबानन प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या १,७५,००० (१९७१). भूमध्य समुद्रावरील हे बंदर बेरूतच्या उ. ईशान्येस ६४ किमी. असून बेरूतशी व सिरियातील हॉम्सशी लोहमार्गाने जोडले आहे. इराकमधील किर्कूकपासून निघालेला तेलनळ येथपर्यंत येतो. व्यापार, जहाजवाहतूक व प्रक्रिया यांचे हे केंद्र आहे. तेलशुद्धी, कापूस पिंजणे, साबण यांचे कारखाने असून तेल, रेशीम, साबण, लिंबू जातीची फळे, लोकर येथून निर्यात होतात. समुद्रात स्पंज मिळतात. इ. स. पू. ७०० नंतर या प्राचीन शहराची स्थापना झाली. टायर, सायडन व ॲरडस या तीन गावांनी मिळून हे बनले म्हणून ट्रिपोली हे नाव पडले. सेल्युसिड, रोमन व अरब यांच्यानंतर ११०९ मध्ये धर्मयुद्धात ख्रिस्ती लोकांनी हे घेतले व मोठे ग्रंथालय नष्ट केले. तेराव्या शतकात ईजिप्तच्या सुलतानाने घेतले व पुन्हा बांधले. त्यानंतरची नवीन वस्ती थोडीशी अंतर्भागात होऊन ती बंदराशी रुंद रस्त्यांनी जोडली गेली. सिरियाचे राजे बराच काळ यावर हक्क सांगत; परंतु मग ते ईजिप्तच्या इब्राहिम पाशाने घेतले. पहिल्या महायुद्धात ते ब्रिटिशांनी व्यापले होते. १९२० मध्ये ते ग्रँड लिबां राज्यात समाविष्ट झाले. दुसऱ्या महायुद्धात ते ब्रिटिशांनी व फ्रेंचांनी व्यापले होते. १९४३ मध्ये ते लेबाननच्या स्वतंत्र प्रजासत्ताकात गेले. हे मुख्यतः मुस्लिमांचे ठाणे असल्यामुळे ख्रिस्ती प्रभावाखालील मध्यवर्ती सत्तेशी १९५८ मध्ये व नंतरही त्याचे संघर्ष झाले.

लिमये, दि. ह.; कुमठेकर, ज. ब.

ट्रिप्टोफेन : एक ⇨ *ॲमिनो अम्ल*. यालाच आल्फा ॲमिनो (३–इंडोलील) प्रोपिऑनिक अम्ल असेही म्हणतात. रेणुसूत्र (रेणूमध्ये असलेल्या अणूंचे प्रकार व संख्या दाखविणारे सूत्र) $C_{11}H_{12}O_2N_2$. याच्या संरचनेत (अणू एकमेकांस जोडले जाण्याच्या तऱ्हेमध्ये) एक बेंझीन वलय आणि त्याला जोडून नायट्रोजनयुक्त पंचपदी वलय आहे (पहा : सूत्र). यामधील एक कार्बन अणू (सूत्रामधील तारांकित) असममित (ज्याला जोडलेले चारही अणू अथवा अणुगट भिन्न आहेत असा) असल्यामुळे याचे L व D असे दोन त्रिमितीय विन्यास



ट्रिप्टोफेन

संभवतात [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र]. निसर्गात L प्रकार जास्त विस्तृत प्रमाणात आढळतो. निरनिराळ्या प्रथिनांमध्ये हे थोड्या प्रमाणात असते.

इ. स. १८९० मध्ये नॉइमायस्टर यांनी प्रथिनावर ट्रिप्सीन या एंझाइमाची (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थाची) विक्रिया करून हे प्रथम मिळविले. एफ्. जी. हॉपकिन्स व सी. डब्ल्यू. कोल यांनी १९०१ मध्ये ते केसिनापासून मिळविले. ग्लायॉक्झॅलिक अम्ल व संहत (विद्रावातील प्रमाण जास्त असलेले) सल्फ्यूरिक अम्ल यांच्या मिश्रणाने त्याला निळसर जांभळा रंग येतो; हॉपकिन्स-कोल विक्रिया म्हणून ही विक्रिया प्रसिद्ध आहे.

ट्रिप्टोफेनाची संरचना एलिंजर व फ्लॅमंड यांनी १९०७ मध्ये निश्चित केली.

गुणधर्म : ट्रिप्टोफेन पाण्यात, तसेच उष्ण अल्कोहॉल आणि ईथर यांमध्ये विरघळते; पण क्लोरोफॉर्मात विरघळत नाही. २५° से. तापमानाला त्याचे भौतिक स्थिरांक पुढीलप्रमाणे आहेत.

pK_1(COOH) : २·३८ ; $pK_2(NH_3^+)$: ९·३९

समविद्युत् भारबिंदू : ५·८९

प्रकाशीय वलन : $[\alpha]_D$ (पाण्यात) – ३३·७°

: $[\alpha]_D$ (१ सममूल्य हायड्रोक्लोरिक अम्लात) + २·८°.

विद्राव्यता (ग्रॅ./१०० मिली. पाण्यात) : १·१४.

वरील भौतिक स्थिरांकांच्या स्पष्टीकरणासाठी 'ॲमिनो अम्ले' या नोंदीतील 'भौतिक गुणधर्म' हा परिच्छेद पहावा.

शरीराच्या निकोप वाढीसाठी हे ॲमिनो अम्ल लागते. शरीरात त्याचे संश्लेषण (घटक अणू अथवा रेणूपासून रासायनिक क्रियेने बनणे) होत नाही, म्हणून याची गणना आवश्यक ॲमिनो अम्ले या गटात केली जाते [→ ॲमिनो अम्ले]. दैनंदिन गरज भागण्यासाठी माणसाच्या आहारात दररोज ०·२५ ग्रॅ. ट्रिप्टोफेन असावे लागते.

चयापचय : (शरीरात होणाऱ्या भौतिक-रासायनिक घडामोडी). ट्रिप्टोफेनापासून फॉर्मिल कायन्यूरेनीनमार्गे कायन्यूरेनीन बनते आणि त्यापासून पुढे ३–हायड्रॉक्सि-कायन्यूरेनीन, ३–हायड्रॉक्सि-ॲँथ्रॅनिलिक अम्ल, निकोटिनिक अम्ल व निकोटिनामाइड ही संयुगेही बनतात.

त्याचप्रमाणे ५–हायड्रॉक्सि-ट्रिप्टोफेनद्वारा, ५–हायड्रॉक्सि-ट्रिप्टामीन (सिरोटोनीन) होऊन त्याचे ५–हायड्रॉक्सि-इंडोल ॲसिटिक अम्ल बनते.

ट्रिप्टोफेनाच्या पार्श्वशाखेचे ट्रिप्टोफेनेज या एंझाइमाच्या योगाने विघटन होऊन (घटक अलग होऊन) इंडोल पायरूव्हिक अम्ल आणि अमोनिया निर्माण होतात.

आतड्यात ट्रिप्टोफेनावर सूक्ष्मजंतूंची विक्रिया होते व स्कॅटॉल बनते आणि त्यामुळेच विष्ठेला दुर्गंध येतो.

ट्रिप्टोफेनाची प्रतिरोधके (संरचनेत साम्य असल्यामुळे एखाद्या संयुगाच्या अंतिम परिणामात बदल घडवून आणणारी संयुगे) ५–मिथिल ट्रिप्टोफेन, बीटा– १ –नॅप्थील ॲलॅनीन, इंडोल ॲक्रिलिक अम्ल व ७–ॲझो ट्रिप्टोफेन इ. संयुगे महत्त्वाची आहेत.

रानडे, अ. चिं.

ट्रिमॅटोडा : प्लॅटिहेल्मिंथिस संघाच्या (पृथुकृमी संघाच्या) तीन वर्गांपैकी एक. या वर्गातील चापट कृमी अथवा पर्णाभकृमी इतर प्राण्यांच्या (बव्हंशी पृष्ठवंशी म्हणजे पाठीचा कणा असणाऱ्या प्राण्यांच्या) शरीरावर किंवा शरीराच्या आत परजीवी (दुसऱ्या जीवावर जगणारे) असतात. या प्राण्यांत कोशिकामय (पेशीमय) बाह्यत्वचा व पक्ष्माभिका (हालचालींना उपयुक्त अशा केसांसारख्या वाढी) नसतात, परंतु सर्व शरीर सामान्यतः उपत्वचेने आच्छादिलेले असते. पुढच्या टोकाशी मुखाभोवती एक चूषक असतो व अधर पृष्ठावर एक किंवा अधिक चूषक असतात. यांचा उपयोग पोषकाच्या (ज्याच्यावर परजीवी राहतो त्याच्या) शरीराला चिकटण्याकरिता होतो. बहुतेक ट्रिमॅटोडांमध्ये आहारनाल (अन्नमार्ग) असतो. सामान्यतः हे प्राणी उभयलिंगी असतात म्हणजे पुंजननेंद्रिये व स्त्रीजननेंद्रिये एकाच व्यक्तीत आढळतात. परजीवी आयुष्यक्रमाकरिता प्रौढ प्राण्याचे पूर्णपणे अनुकूलन (ज्या प्रक्रियेने विशिष्ट परिस्थितीत प्राणी राहण्यास योग्य होतो ती प्रक्रिया) झालेले असते. पोषकाच्या ऊतकांवर (समान रचना आणि कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांवर) किंवा शरीरातील द्रव पदार्थांवर हे प्राणी उपजीविका करतात. आपल्या स्नायुमय ग्रसनीचा (घशासारख्या अवयवाचा) उपयोग करून ते भक्ष्य पदार्थ चोखून घेतात. पण ज्या अगदी थोड्या ट्रिमॅटोडांमध्ये आहारनाल नसतो ते आपल्या

देहभित्तीमधून पोषक पदार्थ शोषून घेतात. स्नायूंचे स्तर, उत्सर्जनेंद्रिये (निरुपयोगी पदार्थ बाहेर टाकणारे अवयव) आणि तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) ही ⇨ *टर्बेलॅरिया*तल्याप्रमाणेच जटिल असतात.

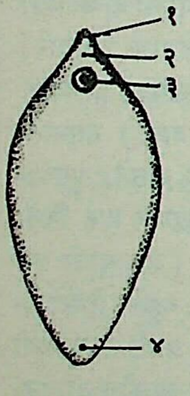
निरनिराळ्या पर्णाभकृमींची जीवनवृत्ते आणि इतर काही लक्षणे विचारात घेऊन ट्रिमॅटोडा वर्गाचे मॉनोजेनिया, ॲस्पिडोकॉटीलिया आणि डायजेनिया असे तीन गण पाडले आहेत.

मॉनोजेनिया गण : यातील पर्णाभकृमी एकाच पोषकात राहतात. यांच्या जीवनवृत्तात मध्यस्थ पोषक वा पिढ्यांचे एकांतरण (एक पिढी अलैंगिक रीतीने तर दुसरी लैंगिक रीतीने अशा आलटून-पालटून पिढ्या उत्पन्न होण्याची प्रक्रिया) नसते. ते मुख्यतः मासे, उभयचर (पाण्यात व जमिनीवर राहणारे) व सरीसृप (सरपटणारे प्राणी) यांवर बाह्यपरजीवी असतात, पण काही मुखगुहेत वा मूत्राशयात राहतात. यांची लांबी बहुधा २० मिमी. पर्यंत असते. यातील पर्णाभकृमींच्या पश्च (मागील) टोकाशी घट्ट पकड घेण्याकरिता उपयोगी पडणारी इंद्रिये असतात. ही एक किंवा अधिक चूषक आणि कायटिनी (शृंगमय चिवट द्रव्याच्या) आकड्यांची बनलेली असतात. यांच्या जननेंद्रियांचे टर्बेलॅरियांच्या जननेंद्रियांशी साम्य असते. सामान्यतः परनिषेचन (एका व्यक्तीच्या अंड्याचे त्याच जातीच्या दुसऱ्या व्यक्तीच्या शुक्राणूमुळे होणारे फलन) होते. दर खेपेला एकच वा अगदी थोडी अंडी पाण्यात घातली जातात वा ती पोषकाच्या शरीराला चिकटविलेली असतात. अंडे फुटून त्यातून पक्ष्माभिकायुक्त डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे जगणारी आणि प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्था) बाहेर पडतो. ठराविक पोषकाचा शोध घेत तो काही काळ पाण्यात पोहत राहतो. पोषक आढळला तर तो त्याला चिकटतो व तेथे त्याची वाढ होऊन प्रौढ प्राणी तयार होतो. पण ठराविक पोषक आढळला नाही, तर डिंभ मरतो. कार्प, ट्राउट व गोड्या पाण्यातील इतर मासे यांचे पर (तोल सांभाळण्यासाठी आणि हालचालीस उपयुक्त अशा त्वचेच्या स्नायुमय घड्या), त्वचा आणि क्लोम (कल्ले) यांवर आढळणारा अगदी बारीक *जायरोडॅक्टिलस* हे या गणाचे एक चांगले उदाहरण होय. या गणात १३० किंवा त्यांपेक्षाही जास्त वंश व शेकडो जाती आहेत.

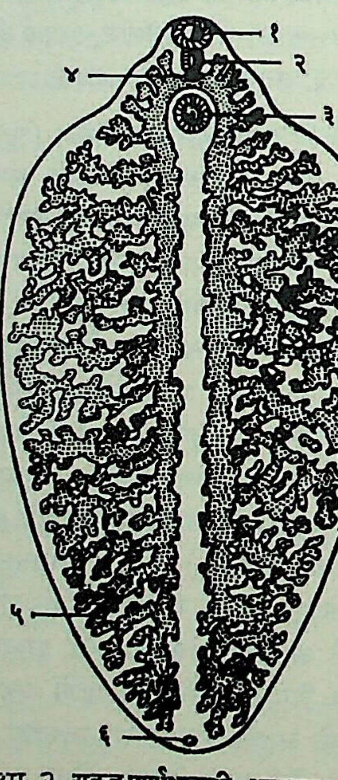
ॲस्पिडोकॉटीलिया गण : या गणात एकच कुल असून त्यातील कृमी बहुधा मासे, कूर्म, कालवे इ. प्राण्यांच्या शरीरांत परजीवी असतात. सामान्यतः पोषक एकच असतो. प्रौढांच्या अधर (खालील) पृष्ठावर एकच मोठा चूषक असतो. उदा., *ॲस्पिडोगॅस्टर* आणि *स्टायकोकॉटिल*.

डायजेनिया गण : या गणातील सगळे पर्णाभकृमी पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या शरीरांत अंतःपरजीवी असतात. यांचे सु. एक हजारापेक्षा जास्त वंश आणि हजारो जाती आहेत. यांची जीवनवृत्ते जटिल असून त्यांत डिंभांच्या कित्येक पिढ्या असतात. यांपैकी सुरुवातीच्या काही पिढ्या मॉलस्कांच्या (मृदुकाय प्राण्यांच्या) शरीरात पार पडतात. प्रौढ कृमीची त्वचा गुळगुळीत वा काटेरी असून तिच्यावर पक्ष्माभिका नसतात. चिकटण्याकरिता सामान्यतः दोन चूषक असून त्यांपैकी एक मुखाभोवती आणि दुसरा अधर पृष्ठावर असतो. आहारनाल असतो. आंत्राच्या द्विशाखनाने (आतड्याच्या दोन शाखा होण्याने) दोन लांब उंडुक तयार होतात व ते मागच्या टोकाशी बंद असतात; कधीकधी हे दोन उंडुक एकत्र होऊन एकच अंध उंडुक तयार होतो. थोडे अपवाद वगळले, तर या गणातील पर्णाभकृमी उभयलिंगी असतात. नमुनेदार पर्णाभकृमींमध्ये दोन वृषण (शुक्राणू उत्पन्न करणाऱ्या ग्रंथी) व एकच अंडाशय असतो. हे कृमी ०·५ मिमी. ते २० मिमी. लांब असतात. यांच्या निरनिराळ्या जाती पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या (मनुष्यासह) आंत्र, फुप्फुसे, यकृत, मूत्राशय, रक्तवाहिन्या इ. शरीराच्या निरनिराळ्या भागांत राहतात.

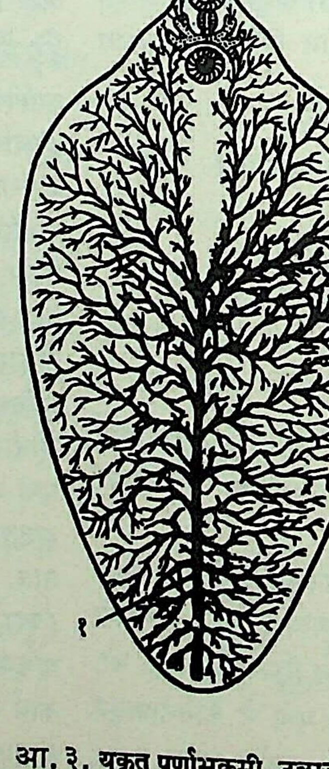
माणसाच्या शरीरात परजीवी असणारे कित्येक पर्णाभकृमी उष्ण कटिबंधातील देशांत आढळतात; यांपैकी *शिस्टोसोमा* हा महत्त्वाचा होय, कारण त्याच्यामुळे माणसाला 'शिस्टोसोमियासिस' हा रोग जडतो [→ खंडितकायी-कृमिरोग]. अतिपूर्वेकडील देशांमध्ये वेगवेगळ्या जातींच्या परजीवी पर्णाभकृमींकडून माणसांच्या निरनिराळ्या अंगांवर आक्रमण झालेले दिसून येते. *ऑपिस्थॉर्किस* यकृत दूषित करतो; *पॅरॅगोनिमस* फुप्फुसांवर परिणाम करतो आणि *फॅसिओलॉप्सिस* व *हेटेरोफाइज* आंत्राला रोगट बनवितात. पौर्वात्य देशांतील



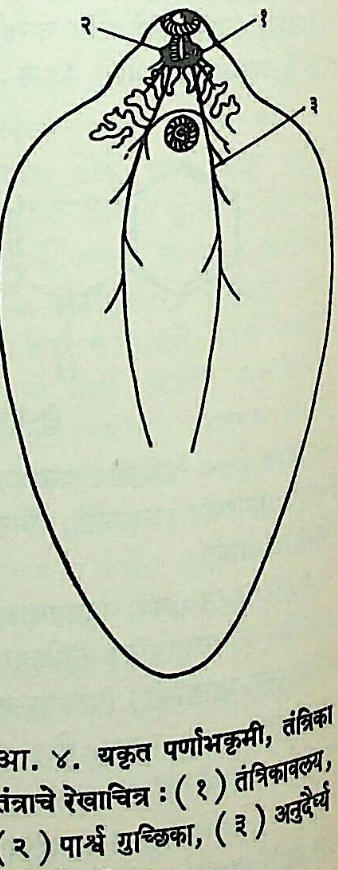
आ. १. यकृत पर्णाभकृमी प्राण्याचे अधर दृश्य : (१) चूषक, (२) जनन-रंध्र, (३) अधर चूषक, (४) उत्सर्जन छिद्र.



आ. २. यकृत पर्णाभकृमी, आहारनालाचा आरेख : (१) मुखासहित अग्र चूषक, (२) ग्रसनी, (३) अधर चूषक, (४) जनन-रंध्र, (५) आंत्राचे अंधनाल, (६) उत्सर्जन छिद्र.



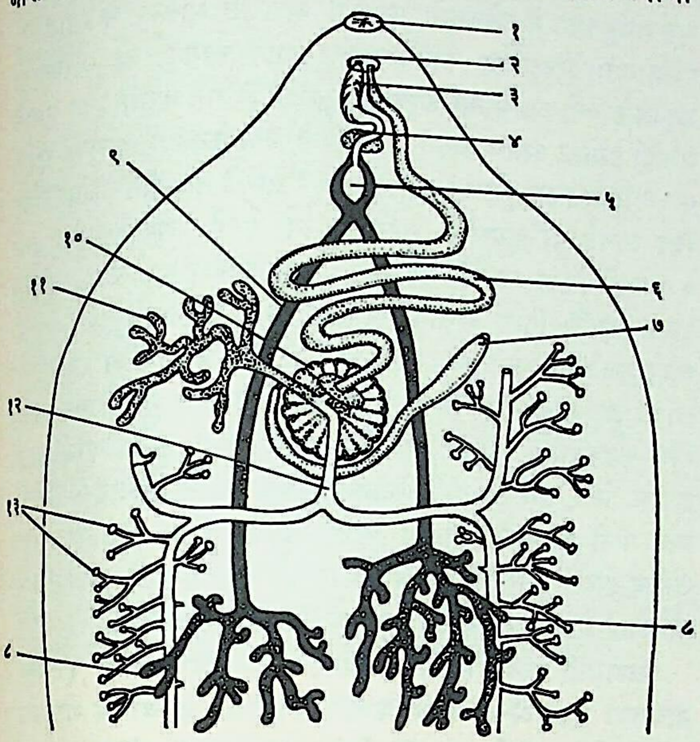
आ. ३. यकृत पर्णाभकृमी, उत्सर्जन तंत्राचा आरेख : (१) मुख्य उत्सर्जन नाल.



आ. ४. यकृत पर्णाभकृमी, तंत्रिका तंत्राचे रेखाचित्र : (१) तंत्रिकावलय, (२) पार्श्व गुच्छिका, (३) अनुदैर्घ्य (उभी) तंत्रिका.

पर्णाभकृमींच्या बेसुमारपणाचा संबंध अन्न न शिजविता खाण्याच्या त्या देशांतील पद्धतीशी जोडण्यात येतो.

यकृत पर्णाभकृमीचे जीवनचक्र : माणसाळलेल्या किंवा पाळीव प्राण्यांमध्ये कित्येक पर्णाभकृमी आढळतात. यांच्यापैकी सर्व जगात आढळणारा मेंढ्यांच्या आणि गुरांच्या शरीरात सापडणारा आणि ज्याचा



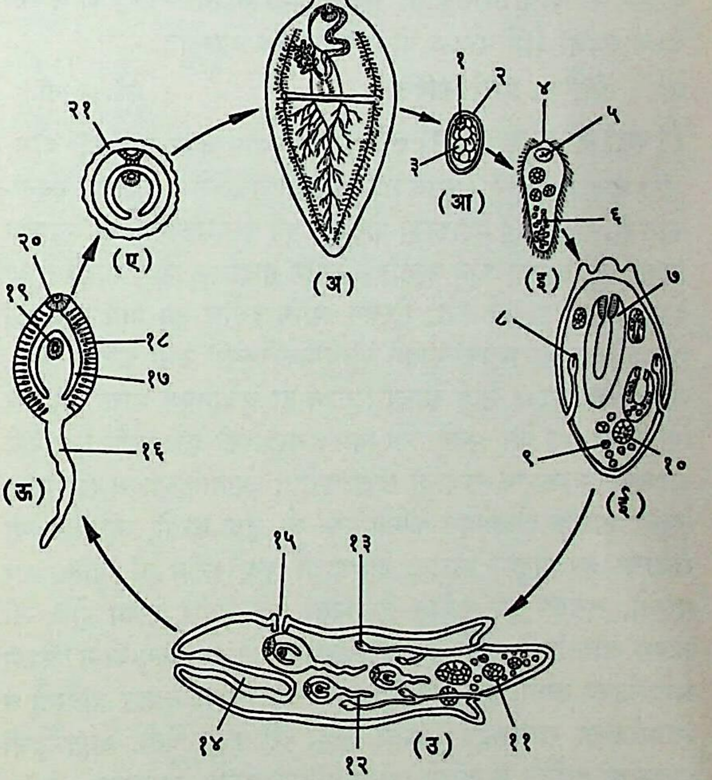
आ. ५. यकृत पर्णाभकृमी, जननेंद्रियांचा आरेख : (१) मुखासह अग्र चूषक, (२) जननिक परिकोष्ठ, (३) शिश्न, (४) एका ग्रंथीने वेढलेली स्खलन वाहिनी, (५) रेताशय, (६) गर्भाशय, (७) लॉरेल-स्टेइड नाल, (८) वृषण, (९) शुक्रवाहक, (१०) कवच ग्रंथी, (११) अंडाशय, (१२) मध्य पीतक-वाहिनी, (१३) पीतक ग्रंथी.

विशेष अभ्यास झालेला आहे असा *फॅसिओला हेपॅटिका* (यकृत पर्णाभकृमी) हा एक होय. हा पानासारखा दिसणारा मोठा पर्णाभकृमी ३० मिमी. लांब व १० मिमी. रुंद असून यकृताच्या पित्तवाहिन्यांमध्ये राहतो. शरीराच्या पुढच्या टोकाशी मुखाभोवती अग्र चूषक असतो. याच्याजवळच मागच्या बाजूला अधर पृष्ठावर पश्च किंवा अधर चूषक असतो. या दोहोंच्या मध्ये जनन-रंध्र असते. मुख, स्नायुमय ग्रसनी, आखूड ग्रसिका (ग्रसनी व जठर यांतील आहारनालाचा भाग) आणि द्विशाखित आंत्र यांचे पचन तंत्र बनलेले असते. आंत्राच्या प्रत्येक शाखेपासून अंधनाल (बंद पिशव्या किंवा नळ्या) निघालेले असून ते आणि त्यांच्या शाखा सर्व शरीरात पसरलेल्या असतात. स्नायू जटिल असून आंतरेंद्रियांच्या मधून असणाऱ्या जागा मृदूतकाने (द्रवाने अथवा बुळबुळीत आधार-द्रव्याने भरलेल्या जागांनी विभक्त झालेल्या कोशिका असलेल्या आणि साधारणपणे मध्यस्तरापासून उत्पन्न झालेल्या अनिश्चित आकाराच्या मऊ स्पंजासारख्या ऊतकाने) भरलेल्या असतात. उत्सर्जन तंत्रात (निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकणाऱ्या संस्थेत) पुष्कळ ज्वालाकोशिका (एक प्रकारच्या पोकळ, टोकावर असलेल्या आणि ज्यांच्यात सतत हलणाऱ्या पक्ष्माभिकांचे समूह असतात अशा उत्सर्जक कोशिका) असून त्या एका मुख्य नालाला जोडलेल्या असतात व हा नाल मागच्या टोकाकडे एका छिद्राने बाहेर उघडतो. तंत्रिका तंत्रामध्ये ग्रसनीभोवती असणारे तंत्रिका-वलय, त्याच्यावर असणारी एक मध्य अधर गुच्छिका (ज्यांच्यापासून मज्जातंतू निघतात अशा तंत्रिका-कोशिकांचा समूह) व दोन पार्श्व गुच्छिका आणि दोन पार्श्व तंत्रिका-रज्जू (मज्जारज्जू) यांचा समावेश होतो. हा कृमी उभयलिंगी आहे.

पुंजननेंद्रिये : शरीराच्या मध्यावर पुष्कळ शाखा असलेले दोन वृषण असून प्रत्येक वृषण एका शुक्रवाहकाने एकाच रेताशयाला जोडलेला असतो. रेताशयापासून एक नागमोडी नलिका, स्खलन वाहिनी, निघून जनन-रंध्राच्या लगेच मागे शिश्नाला जोडलेली असते.

स्त्रीजननेंद्रिये : शरीरात बऱ्याच पुढच्या बाजूला उजवीकडे एकच अंडाशय असून तो शाखित असतो. अंडाशयापासून एक अंडवाहिनी निघते व ती अंडाशयात उत्पन्न झालेली अंडी कवच ग्रंथीकडे (कवच बनविणारी द्रव्ये स्रवणाऱ्या ग्रंथीसारख्या अवयवाकडे) नेते; या ठिकाणी शरीरात दोन्ही बाजूंना असणाऱ्या पुष्कळ पीतक ग्रंथींपासून (पोषक द्रव्य निर्माण करणाऱ्या ग्रंथींपासून) तयार झालेल्या पीतकाच्या बारीक गोळ्या पीतक-वाहिनी घेऊन येते आणि प्रत्येक अंडे या गोळ्यांनी वेढले जाते आणि नंतर कवच ग्रंथी प्रत्येक अंड्याभोवती कायटिनी कवच तयार करते; येथून अंडी एका बऱ्याच नागमोडी नळीत–गर्भाशयात–शिरतात आणि तिच्यातून जनन-रंध्राच्या मार्गाने बाहेर (पोषकाच्या पित्तवाहिनीत) पडतात.

अंडी पित्तवाहिनीमधून पित्ताबरोबर आहारनालात जातात आणि तेथून ती विष्ठेबरोबर शरीराबाहेर जातात. या जागी पाणी असले, तर ती फुटतात. अंड्यातून बाहेर पडणाऱ्या पक्ष्माभिकायुक्त डिंभाला 'मिरॅसीडियम' म्हणतात. हा डिंभ काही काळ पोहत राहतो. त्याला त्याचा ठराविक मध्यस्थ पोषक (*लिम्निया* ही गोगलगाय) आढळला, तर तो त्याच्या शरीराला भोक पाडून त्याच्या ऊतकात शिरतो; पण ही गोगलगाय जर आढळली नाही, तर काही तासांतच हा डिंभ मरतो. गोगलगायीच्या शरीरात अलिंगी रीतीने डिंभांची एक नवी पिढी तयार करून अखेरीस गोगलगायीच्या शरीरात तो मरतो. नवीन उत्पन्न



आ. ६. यकृत पर्णाभकृमीचे जीवनवृत्त : (अ) प्रौढ कृमी; (आ) युग्मनजासह अंड्धान; (इ) मिरॅसीडियम; (ई) रेडिये असलेली बीजाणु-पुटी; (उ) सरकॅरियांसहित रेडिये; (ऊ) सरकॅरिया; (ए) पुटीभूत सरकॅरिया : (१) युग्मनज, (२) कवच, (३) पीतक कोशिका, (४) पिंडिका, (५) डोळा, (६) जनन-कोशिका, (७) रेडिया, (८) ज्वाला कोशिका, (९) जनन-कोशिका, (१०) रेडियाचा भ्रूण, (११) सरकॅरियाचा भ्रूण, (१२) सरकॅरिया, (१३) ज्वाला कोशिका, (१४) आंत्र, (१५) जन्म-द्वार, (१६) पुच्छ, (१७) आंत्र, (१८) ग्रंथी, (१९) अधर चूषक, (२०) मुख चूषक, (२१) पुटीची भित्ती.

झालेला डिंभ पिशवीसारखा असून त्याच्या अंगावर पक्ष्माभिका नसतात; याला 'रेडिया' म्हणतात. रेडिया गोगलगायीच्या यकृतात शिरतो आणि तेथे अलिंगी रीतीने तो डिंभांची आणखी एक पिढी तयार करतो. या तिसऱ्या पिढीतील डिंभाला 'सरकॅरिया' म्हणतात. हा एखाद्या लहान पर्णाभकृमीसारखा दिसतो, पण त्याला लांब शेपटी असते. गोगलगायीच्या शरीरातून बाहेर पडून तो पाण्यात शिरतो; तेथे काही काळ पोहत राहतो आणि अखेरीस पाण्याच्या कडेने असणाऱ्या गवताच्या पात्याला चिकटतो; नंतर त्याची शेपटी निघून जाते आणि शरीराचे एका बारीक पुटीत (कोशिकेला वेढणाऱ्या निर्जीव कलेत) रूपांतर होते. ही सांसर्गिक अवस्था असून चरणाऱ्या मेंढीच्या किंवा बैलाच्या पोटात गेल्याशिवाय तिची पुढे वाढ होत नाही. या प्राण्यांच्या पाचक रसामुळे पुटीची भित्ती फुटून पर्णाभकृमीचे पिल्लू आंत्रात मोकळे होते आणि यकृतात स्थलांतर करते. यानंतर त्याची वाढ होऊन त्याला प्रौढ दशा येते. एखाद्या पित्तवाहिनीत जाऊन तेथे कायम राहण्यापूर्वी यकृताच्या ऊतकांमधून हिंडत असताना यकृताला पुष्कळ इजा पोहोचते. यकृत पर्णाभकृमीच्या वर थोडक्यात दिलेल्या जीवनचक्रावरून असे दिसून येईल की, गोगलगायीच्या शरीरात एका अंड्यापासून शेकडो सांसर्गिक सरकॅरिये उत्पन्न होतात.

इतर पर्णाभकृमींचे जीवनचक्र जवळजवळ असेच असते, परंतु मध्यस्थ पोषक म्हणून सागरी अथवा गोड्या पाण्यातील निरनिराळ्या जातींच्या गोगलगायी असतात. मांसभक्षक प्राण्यांच्या शरीरातील पर्णाभकृमींच्या सरकॅरियांचे पुटीभवन (स्वतःभोवती संरक्षक कवच तयार करण्याची क्रिया) अंतिम पोषक ज्या जलीय प्राण्यांवर सामान्यतः उपजीविका करतात त्यांच्या शरीरात होते. म्हणून अशा जीवनचक्रात एका मध्यस्थ पोषकाऐवजी दोन मध्यस्थ पोषक आवश्यक असतात.

पहा : टर्बेलॅरिया; प्लॅटिहेल्मिंथिस. कर्वे, ज. नी.

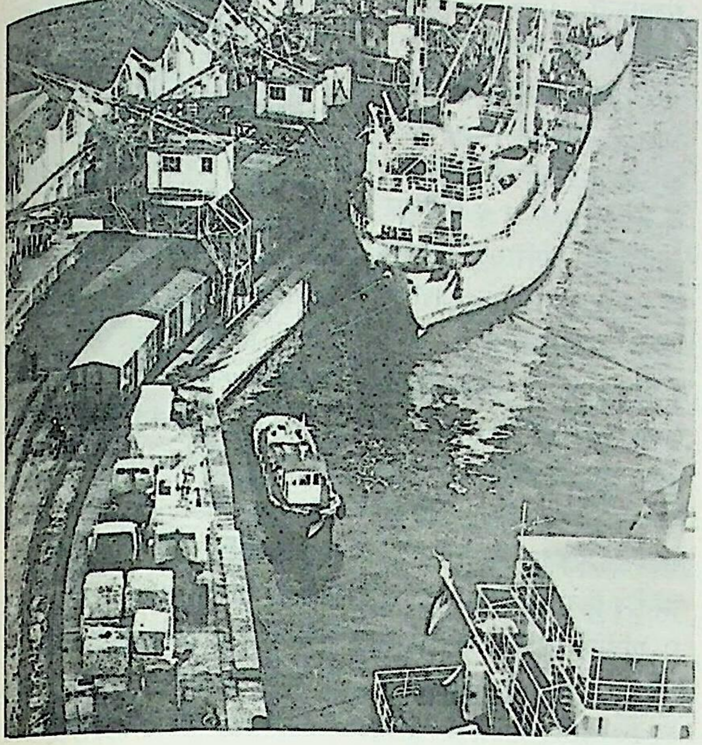
ट्रिस्टान उंड इसोल्ट : मध्ययुगीन जर्मन कवी ⇨ *गोट्फ्रीट फोन श्ट्रासबुर्ग* (तेरावे शतक) ह्याने रचिलेले महाकाव्य. रचनाकाल सु. १२१०. हे महाकाव्य गोट्फ्रीट पूर्ण करू शकला नाही. त्याच्या निधनोत्तर उलरिख फोन ट्यूर्हाइम आणि हाइन्रिख फोन फ्रायबेर्ख ह्या दोन कवींनी ते पूर्ण केले. ट्रिस्टान आणि इसोल्ट ह्या प्रेमी युगुलाची शोकात्मिका ह्या महाकाव्यातून परिणामकारकपणे उभी केलेली आहे. कॉर्नवॉलचा राजा मार्क ह्याचा ट्रिस्टान हा युद्धनिपुण भाचा. मार्कचे त्याच्यावर खूप प्रेम असते. तो त्याला सरदारकी देतो आणि ट्रिस्टानही आपल्या पराक्रमाने राजाला संतुष्ट करतो. आयर्लंडच्या राजाने लादलेल्या जाचक खंडणीतून कॉर्नवॉलला तो मुक्त करतो; त्यासाठी त्या राजाचा शूर मेहुणा मोरोल्ड ह्याच्याशी युद्ध करून तो त्याला ठार मारतो. तथापि ह्या युद्धात ट्रिस्टानला एक गंभीर जखम होते. ती जखम आयर्लंडची राणी बरी करू शकेल, असे समजल्यावरून ट्रिस्टान आयर्लंडला जातो; तेथे वेषांतर करून चारणाच्या रूपात वावरतो व आयर्लंडच्या राणीकडून आपली जखम बरी करून घेतो. आयर्लंडची राजकन्या इसोल्ट हिच्याशी त्याचा परिचय होतो. इसोल्टला त्याच्याविषयी आस्था निर्माण होते. इकडे कॉर्नवॉलमधील दरबारी मंडळींच्या मनात ट्रिस्टानबद्दलचा मत्सर वाढीला लागतो. मार्कनंतर ट्रिस्टान गादीवर येऊ नये, म्हणून ते मार्कला विवाह करण्यास उद्युक्त करतात. मार्कचा विवाह इसोल्टशीच व्हावा, असे ठरते व बोलणी करण्यासाठी राजाचा प्रतिनिधी म्हणून ट्रिस्टान आयर्लंडला जातो. चारणाच्या रूपात आपल्याला भेटलेला तरुण हाच, हे इसोल्ट ओळखते व त्याच्यावर अनुरक्त होते. परंतु ह्यानेच आपला मामा मोरोल्ड ह्याला ठार केल्याचे तिला समजताच ती त्याचा सूड घेण्याचा विचार करते; तथापि तिची आई हे घडू देत नाही. पुढे इसोल्ट-मार्क ह्यांच्या विवाहास मान्यता मिळते व इसोल्टला घेऊन ट्रिस्टान कॉर्नवॉलला निघतो. वधूवरांसाठी इसोल्टच्या आईने एक प्रीतिपेय तयार केलेले असते. प्रवासात मद्य समजून त्याचे प्राशन ट्रिस्टान आणि इसोल्ट ह्यांच्याकडून केले जाते. परिणामतः ती परस्परांशी प्रेमबद्ध होतात. इसोल्टचा मार्कशी विवाह झाल्यानंतरही हे संबंध चालूच राहतात. ते उघडकीस येऊ नयेत ह्यासाठी अनेक युक्त्याप्रयुक्त्या ते योजतात. तथापि अखेरीस मार्कला ते समजतेच. परिणामतः ट्रिस्टानला कॉर्नवॉलबाहेर जावे लागते. तो ॲरंडलच्या ड्यूककडे येतो आणि त्या ड्यूकच्या मुलीशी विवाह करतो. ह्या मुलीचे नावही इसोल्ट असेच असते. तथापि हे लग्न केवळ नावापुरते राहते; कारण ट्रिस्टान ह्या दुसऱ्या इसोल्टला पत्नीसारखे वागवीतच नाही. पुढे विष लावलेल्या हत्याराने ट्रिस्टान जखमी होतो. अशा जखमा बऱ्या करण्याची विद्या त्याच्या प्रेयसीला, कॉर्नवॉलच्या इसोल्टला, अवगत असते आणि तिला बोलावून घेतल्याशिवाय ट्रिस्टानचे प्राण वाचणे शक्य नसते. कॉर्नवॉलच्या इसोल्टला ब्रिटनीला येण्याचे आवाहन केले जाते. ती आली, तर तिला आणावयास गेलेल्या गलबतावर पांढरा ध्वज फडकवावा, आली नाही तर काळा; असे ठरते. कॉर्नवॉलची इसोल्ट येते; तथापि ती ट्रिस्टानला भेटण्यापूर्वीच ट्रिस्टानची मत्सरग्रस्त पत्नी गलबतावर काळा ध्वज फडकतो आहे, असे ट्रिस्टानला खोटेच सांगते. निराश मनःस्थितीत ट्रिस्टान मरण पावतो. कॉर्नवॉलच्या इसोल्टला हे समजताच तीही दुःखातिरेकाने प्राण सोडते.

ट्रिस्टानची कथा मूळची केल्टिक. तिच्यावरून तॉमा (टॉमस) नावाच्या एका ॲंग्लो-नॉर्मन कवीने रचिलेल्या काव्याधारे गोट्फ्रीटने आपले काव्य रचिले. तथापि शैली, व्यक्तिरेखन, तात्त्विक भाष्य इ. अनेक बाबतींत त्याच्या स्वतंत्र आणि श्रेष्ठ प्रतिभेचा ठसा प्रत्ययास येतो. मध्ययुगीन जर्मन महाकाव्यांचे कलापरिणतरूप ह्या महाकाव्यात दिसते. प्रेमाच्या संकुल स्वरूपाचा सखोल शोध गोट्फ्रीटने त्यातून घेतला; प्रेमार्पित मनांची मोठी जाणकारी दाखविली. गोट्फ्रीटच्या आधी आइल्हार्ट फोन ओबेर्गे ह्यानेही ट्रिस्टानच्या कथेवर एक महाकाव्य लिहिले होते. तथापि गोट्फ्रीट त्याचा कोठेही उल्लेख करीत नाही. ट्रिस्टानच्या कथेवरील महाकाव्यांत गोट्फ्रीटचे हे महाकाव्य श्रेष्ठ समजले जाते.

कुलकर्णी, अ. र.

ट्रीएस्ट : इटलीच्या ईशान्य भागातील ट्रीएस्ट प्रांताची राजधानी व एड्रिॲटिक समुद्रावरील बंदर. लोकसंख्या २,७२,४२३ (१९७३). हे व्हेनिसच्या ईशान्येस ११२ किमी. आहे. येथील हवामान सौम्य असले, तरी जुलै-ऑगस्टमध्ये उष्मा बराच होतो व हिवाळ्यात तपमान गोठणबिंदूखाली क्वचितच जात असले, तरी बोरा हे कधी कधी ताशी १६० किमी. वेगाने वाहणारे बोचरे वारे त्रासदायक ठरतात. हे महत्त्वाचे व्यापारी व औद्योगिक शहर सिंप्लॉन ओरिएंट एक्स्प्रेस मार्गावर असून मध्य यूरोपातील देशांची उतारपेठ असल्याने येथील वाहतुकीला जागतिक महत्त्व आहे. ट्रीएस्टच्या आखाताजवळ या बंदराचा विस्तार १२·८ चौ. किमी. असून उत्तरेकडील जुने मुक्त बंदर आणि दक्षिणेकडील नवे मुक्त बंदर तसेच मध्यभागातील जकात विभाग, असे याचे तीन स्पष्ट भाग पडलेले दिसतात. झाले हा औद्योगिक विभाग दुसऱ्या महायुद्धानंतर विकसित झाला आहे. ट्रीएस्टच्या मोठमोठ्या जहाज बांधणी व दुरुस्ती, गोद्या व तेलशुद्धीकरणाचे कारखाने विख्यात असून पोलाद, दगडी कोळशाच्या गॅसची एंजिने, जहाजांची एंजिने, यान्या, तागाचे कापड व पोती, विविध मद्ये, सिगारेटींचे कागद, रंग, व्हार्निश असे विविध उत्पादन येथील कारखान्यांतून होते. महत्त्वाचे बंदर व व्यापारी शहर असल्याने येथे विमा व जहाज कंपन्यांच्या मोठमोठ्या कचेऱ्या आहेत. १९२४ मध्ये येथे विद्यापीठाची स्थापना झाल्यापासून शैक्षणिक क्षेत्रातही याचे महत्त्व वाढले आहे. प्राचीन

काळापासून प्रसिद्ध असलेल्या ट्रीएस्टमध्ये रोमनकालीन व मध्ययुगीन प्रार्थनामंदिरे, किल्ले, वाडे यांचे अवशेष आहेत. येथील इतिहास, कला व विज्ञानविषयक संग्रहालयेही समृद्ध व प्रेक्षणीय आहेत.



ट्रिएस्ट बंदर

ट्रीएस्टची रोमन वसाहत वैभवसंपन्न होती. मध्ययुगात व्हेनिसशी झालेल्या स्पर्धेत याची स्थिती खालावली. तेराव्या शतकापासून ट्रीएस्ट ऑस्ट्रियाच्या प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष प्रभावाखाली होते, तरी त्याचे इटालीय स्वरूप बदलले नाही. दुसऱ्या महायुद्धानंतर शहराची स्थिती खालावली; तरी इटली आणि यूगोस्लाव्हियात त्यासाठी संघर्ष सुरू झाल्याने इंग्लंड, अमेरिकेच्या मध्यस्थीने १९४७ मध्ये ट्रीएस्टची मुक्त भूमी म्हणून सु.५१८चौ. किमी. क्षेत्रफळाचा पट्टा संयुक्त राष्ट्रसंघटनेच्या देखरेखीखाली सोपविण्यात आला. बऱ्याच वादानंतर १९५४ मध्ये इटली-यूगोस्लाव्हियात तह होऊन मुक्त भूमीचे अ व ब विभागात विभाजन होऊन अ इटलीला आणि ब यूगोस्लाव्हियाला मिळाला. अ विभागात सु. २,२५,००० नागरिक, सु. २३७चौ. किमी. प्रदेश व ट्रीएस्ट बंदर आणि ब मध्ये सु. ७५,००० नागरिक व ५२३ चौ. किमी.चा ग्रामीण विभाग गेला असून ट्रीएस्ट बंदर शुल्कमुक्त ठेवण्यात आले आहे.

ओक, द. ह.

ट्रुशल राज्ये : पहा संयुक्त अरब अमीर राज्ये.

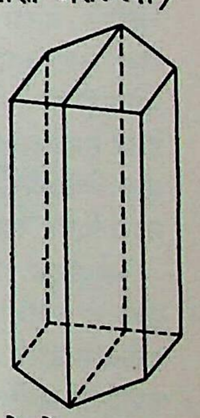
ट्रेंचर्ड, ह्यू मॉंटेग्यू : (३ फेब्रुवारी १८७३–१० फेब्रुवारी १९५६). ब्रिटिश वायुसेनाध्यक्ष व ब्रिटिशवायुसेनेचे जनक. वडिलांचे नाव मॉंटेग्यू. इंग्लंडमध्ये समरसेट प्रांतातील टॉंटन येथे जन्म. १८९३ साली भूसेनेत प्रवेश. दक्षिण आफ्रिका व नायजेरियातील युद्धात भाग व नंतर विमानोड्डाणाचे शिक्षण. पहिल्या महायुद्धात ब्रिगेडिअरच्या हुद्यावर असताना, भूसेनेच्या वायुशाखेचे मुख्याधिपती, वायुसेनाध्यक्ष, स्वतंत्र बॉंबर दलाचे प्रमुख आणि दोस्त सेनेच्या बॉंबर दलाचे नियोजक म्हणून त्यांनी लष्करी कार्ये केली. ही कामे करताना भूसेनेच्या साहाय्यासाठी लढाऊ विमानांची कर्तव्ये, छायाचित्रे, टेहळणी व बॉंबर यांचे कार्य आणि त्यांविषयीचे नवे सिद्धांत त्यांनी मांडले. तसेच विमानांचे प्रकार व वर्गवारी करून वायुसेनेची स्क्वॉड्रनमध्ये संरचना व प्रमाणीकरणही केले. वायुसेना हे आघातदल मानून त्याच्या मदतीने मोठ्या संख्येने शत्रूला हैराण करणे व त्याचे मनोधैर्य खच्ची करणे या तंत्राचा पुरस्कार त्यांनी केला. तसेच सतत हल्ला करणे म्हणजेच संरक्षण हे तत्त्वही त्यांनी घोषित केले. १९२९ पर्यंत ते वायुसेनाध्यक्ष होते. ब्रिटिश वायुसेनेचे जनक या नात्याने ते सुप्रसिद्ध आहेत. निवृत्त झाल्यावर ते लंडन येथे पोलीस आयुक्त (१९३१–३५) होते. पोलीस दलाचेही त्यांनी शास्त्रीय पद्धतीने पुनर्संघटन केले. ज्ञानविज्ञानावर त्यांचा विशेष भर असे. क्रॅनवेल व अँडोव्हर येथे त्यांनी वायुसेनेची अनुक्रमे स्टाफ व छात्र विद्यालये स्थापन केली. या त्यांच्या बहुमोल कार्याचा गौरव म्हणून त्यांस बॅरोनेट, बॅरन व व्हायकाउंट हे राजकिताब देण्यात आले. त्यांनी वायुसेनेविषयी काही निबंधही लिहिले आहेत.

दीक्षित, हे. वि.

ट्रेंटन : अमेरिकेच्या न्यू जर्सी राज्याची राजधानी. लोकसंख्या १,०४,६३८ (१९७०); महानगरी २,७४,१४८. हे औद्योगिक महानगर कॅमडेनपासून ४८ किमी. डेलावेअर नदीच्या नोव्हनसीमेवरील चांगले बंदर आहे. कालवे व आगगाडी यांमुळे शहराची झपाट्याने वाढ झाली. पोलादी तारा, स्थापत्यविषयक वस्तू, रबरी सामान, विमानांचे व मोटारींचे भाग, विजेची उपकरणे, औषधे, वाफेची टर्बाइने, शिगार्स, कागद, कापड, लिनोलियम, प्लॅस्टिक, ॲस्बेस्टॉसचे कापड इ. उत्पादने आहेत. येथील चिनी मातीच्या वस्तू विख्यात आहेत. १८५५ मध्ये स्थापन झालेले ट्रेंटन स्टेट कॉलेज, शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालय, रायडर महाविद्यालय, राज्य बंदीशाळा वगैरे कित्येक संस्था येथे आहेत. न्यू जर्सी राज्य सांस्कृतिक केंद्रात वस्तुसंग्रहालय, तारादर्शनालय, राज्यग्रंथालय, प्रेक्षागार इ. आहेत. सोनेरी घुमटाचे राज्यभवन प्रेक्षणीय आहे. १७७६ सालच्या स्वातंत्र्य संग्रामाची खूण म्हणून वॉशिंग्टनचा पुतळा असलेला ४७ मी. उंचीचा एक स्तंभ १८९३ मध्ये येथे उभारण्यात आला आहे. विल्यम ट्रेंट ह्याने १७१४ मध्ये येथे वसाहतीस सुरुवात केली; त्याचे स्मरणार्थ ह्या शहराला ट्रेंटन हे नाव दिले गेले. त्याचे घर ही शहरातील सर्वांत जुनी वास्तू आहे. जोसेफ बोनापार्टची प्रेयसी अनेट सॉव्हिज हिचे 'बोहिल' हे घर येथे आहे.

लिमये, दि. ह.

ट्रेमोलाइट : (ग्रॅमाटाइट). अँफिबोल गटातील खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, प्रचिनाकार, बहुधा पात्यांसारखे. पाटन (110) चांगले [→स्फटिकविज्ञान]. पुष्कळदा अरीय स्तंभांच्या पुंजक्यांच्या, रेशमासारख्या तंतूंच्या, क्वचित कणमय रूपांत आढळते. कठिनता ५-६. वि. गु. ३–३·३. चमक काचेसारखी. रंग पांढरा, करडा, फिकट हिरवा. लोह जास्त असल्यास रंग गडद होतो. पारदर्शक ते दुधी काचेसारखे पारभासी. याच्या तंतूंच्या बुरणुसासारख्या पुंजक्यांना माउंटन लेदर अथवा माउंटन कॉर्क तर चिवट व संहत (प्रमाण जास्त असलेल्या) ट्रेमोलाइटाला नेफ्राइट म्हणतात. ⇨ जेड नावाने ओळखले जाणारे द्रव्य मुख्यत्वे नेफ्राइटच असते. रा. सं. $Ca_2Mg_5(Si_8O_{22})(OH)_2$. बहुधा यात अल्पसे फेरस लोह असते. त्याचे प्रमाण २ टक्क्यांहून जास्त झाल्यास ⇨ *ॲक्टिनोलाइट* तर अल्प मॅंगॅनीज असल्यास जांभळट गुलाबी हेक्झॅगोनाइट बनते. डोलोमाइटयुक्त स्फटिकी चुनखडक, संगमरवर, संगजिरेयुक्त सुभाजा इ. खडकांमध्ये डायोप्साइड, संगजिरे वगैरेंच्या जोडीने हे आढळते. स्वित्झर्लंड, इटली, भारत (कर्नाटक, तमिळनाडू, बिहार) इ. देशांत सापडते. ट्रेमोलाइट मृत्तिका उद्योगात, रंगलेपांत; तंतुमय प्रकार ॲस्बेस्टस म्हणून तर नेफ्राइट दागदागिन्यांत वापरले जाते. स्वित्झर्लंडमधील ट्रेमोलो खोऱ्यावरून ट्रेमोलाइट हे नाव पडले.



ट्रेमोलाइटाचा स्फटिक.

पहा : अँफिबोल गट; ॲस्बेस्टस.

ठाकूर, अ. ना.

ट्रोजन ग्रह : ज्यांचा कक्षीय भ्रमणकाल साधारणपणे गुरूच्या कक्षीय भ्रमणकालाइतका असतो असे गुरूच्या कक्षेत सूर्याभोवती

फिरणारे जे ➪ *लघुग्रह* असतात त्यांना ट्रोजन ग्रह म्हणतात. ट्रोजन ग्रह हे नाव होमर यांच्या ➪ *इलिअड* या ग्रीक महाकाव्यातील व्यक्तींवरून देण्यात आलेले आहे. हे दोन गटांत असून एक गट गुरूपासून सु. ६०° पुढे आणि दुसरा गट सु. ६०° मागे असे असतात. हे सर्व आकारमानाने फक्त सु. २० ते ८० किमी. व्यासाचे आहेत, त्यामुळे दूरदर्शकाशिवाय दिसत नाहीत.

गुरूच्या कक्षेतील ट्रोजन ग्रहांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण स्थानांमागील तत्त्व फ्रेंच गणिती जे. एल्. लाग्रांझ यांनी ट्रोजन ग्रहांचा शोध लागण्याच्या अगोदरच १७७२ साली मांडले होते. कोणतेही तीन खगोलीय पदार्थ एकमेकांच्या गुरुत्वाकर्षणात फिरत असून त्यांचा समभुज त्रिकोण होत असेल, तर ते कायम समभुज त्रिकोणात बद्ध होतात. गुरूच्या कक्षेत गुरू व सूर्य यांच्याशी समभुज त्रिकोण करणारे गुरूच्या मागे एक व पुढे एक असे दोन बिंदू (लाग्रांझ बिंदू) मिळतात [→ खगोलीय यामिकी] म्हणून ट्रोजन ग्रह दोन गटांत सापडतात. आकिलीझ हा पहिला ट्रोजन ग्रह माक्स व्होल्फ यांनी १९०६ साली पाहिला. असे एकूण सोळा सापडले, परंतु त्यांपैकी दोन निसटले असावेत. उरलेल्यांपैकी ९ पुढच्या व ५ मागच्या गटात आहेत. ट्रोजन ग्रहांची ही स्थानेसुद्धा सर्वसाधारण स्थितीपासून २४° ते ४०° पर्यंत चळतात. त्यांच्या कक्षाही १०° ते २०° पर्यंत गुरूच्या कक्षेशी कललेल्या असतात. शनीच्या आकर्षणामुळे पर्यास (अनियमित बदल) घडून त्यांच्यापैकी एखादा दुसरा गटातून बाहेर पडण्याची, तसेच नवीन येण्याचीही शक्यता आहे. तसेच सध्या ज्ञात असलेल्या ट्रोजन ग्रहांखेरीज अधिक अस्पष्ट व लहान लघुग्रहही या गटांत असण्याची शक्यता आहे. मराठे, स. चिं.

ट्रोजन युद्ध : ग्रीस व ट्रॉय (ग्रीक व ट्रोजन) यांत पारंपरिक इतिहासानुसार इ. स. पू. सु. ११९३ – ११८४ ह्या दरम्यान झालेले युद्ध. ह्या युद्धाचे सविस्तर व मनोरंजक वर्णन होमरच्या *इलिअड* ह्या महाकाव्यात आलेले असून ग्रीक पौराणिक कथांत ह्यास विशेष महत्त्व प्राप्त झाले. ह्या युद्धाची सविस्तर कारणे ज्ञात नाहीत; पौराणिक कथेनुसार ट्रॉयच्या पॅरिसने (अलेक्झांडरने) मेनलेअसची पत्नी तत्कालीन सुंदरी हेलन हिला पळवून नेले. तिच्या सोडवणुकीची मागणी पॅरिसने धुडकावून देताच ॲगमेनॉनच्या नेतृत्वाखाली ऑलिस बंदरात ग्रीकांचे सैन्य युद्धनौकांतून गोळा झाले. ग्रीकांकडून ओडिसस, पट्रोक्लस, नेस्टर, आकिलीझ, डायओमेड इ. नेते होते; तर ट्रोजनांकडून प्रायमचा थोरला मुलगा हेक्टर व इतर खंदे पुरुष होते. हेक्टरने नऊ वर्षे खंबीरपणे ट्रॉय लढविले. अखेर दहाव्या वर्षी ग्रीकांनी लाकडी घोडा तयार करून त्यात सैन्य भरले आणि माघार घेण्याचे सोंग केले. ट्रोजनांनी हा लाकडी घोडा ट्रॉयमध्ये नेला. अशा प्रकारे ग्रीकांनी युक्तीने ट्रॉय उद्ध्वस्त केले. हेलन मेनलेअसला मिळाली आणि ट्रोजन युद्ध समाप्त झाले. या युद्धात ग्रीक देवतांपैकी काहींनी पॅरिसला मदत केली, तर काहींनी ग्रीसला मदत दिली, असे पौराणिक कथांतून उल्लेख आहेत.

आधुनिक इतिहासकारांच्या मते काळ्या समुद्रातील व्यापारासाठी ग्रीक व आशिया मायनरमधील ट्रोजन लोक ह्यांमध्ये दार्दानेल्सच्या वर्चस्वासाठी इ. स. पू. सु. १२०० मध्ये दीर्घकाळ झगडा चालू होता. कदाचित आर्थिक क्षेत्रातील ही चढाओढ वरील युद्धाचे कारण असू शकेल. तथापि हे युद्ध अभिजात ललित वाङ्मयीन कृतींचे पुढे कित्येक वर्षे एक आवडीचा विषय झाला. यूरोपातील बहुतेक ललितसाहित्यांतूनही यासंबंधी कुठे ना कुठे तरी उल्लेख आढळतो.

देशपांडे, सु. र.

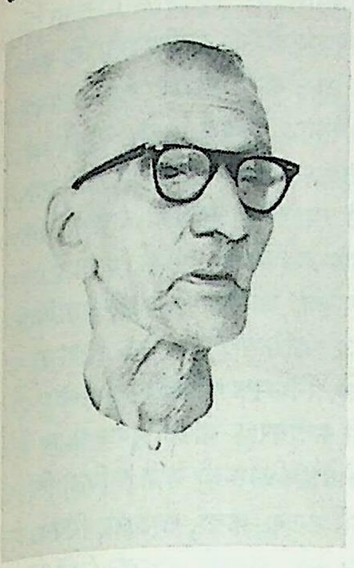
ठक्कर, अमृतलाल विठ्ठलदास : (२९ नोव्हेंबर १८६९ – १९ जानेवारी १९५१). गुजरातमधील समाजसुधारक. 'ठक्करबाप्पा' या नावानेही ते ओळखले जात. भावनगर येथे जन्म. पुण्याच्या अभियांत्रिकी महाविद्यालयातून ते 'एल्. सी. ई.' झाले (१८९०). पुढे त्यांनी वढवाण व पोरबंदर ह्या संस्थानांत (१८९१–९९), पूर्व आफ्रिकेतील युगांडा रेल्वेत (१८९९ – १९०२) व सांगली संस्थानात (१९०४-०५) अभियंता म्हणून कामे केली. ते मुंबई महानगरपालिकेत नोकरीस होते. ही नोकरी करीत असतानाच अस्पृश्य जातींच्या अवनत स्थितीकडे त्यांचे लक्ष गेले व त्यांच्या उद्धारासाठी ते झटू लागले. १९१४ साली मुंबई महानगरपालिकेची नोकरी सोडून ते 'भारत सेवक समाजा'चे सदस्य बनले. आसाम, उत्तर प्रदेश, प. बंगाल, गुजरात व ओरिसा या राज्यांत त्यांनी दुष्काळ-निवारणार्थ कार्य केले. ओरिसात असताना त्यांनी पंचमहाल जिल्ह्यातील भिल्लांचे जीवन जवळून पाहिले व त्यांचे लक्ष हरिजनांकडून गिरिजनांकडे वळले. त्यांनी 'भिल्ल सेवा मंडळ' व 'अंत्यज सेवा मंडळ' यांची स्थापना केली (१९२३–२५). भिल्ल समाजातील अज्ञान आणि व्यसनाधीनता नष्ट करणे, त्यांच्यावरील अन्याय दूर करणे यांसाठी त्यांनी परिश्रम केले. अस्पृश्यांसाठी विहिरी व भंग्यांसाठी धर्मशाळा बांधण्यामध्ये त्यांनी पुढाकार घेतला. म. गांधींच्या चळवळीशी संबंध नसतानाही त्यांना सरकारने पकडून शिक्षा केली; पण पुढे अपीलात ते सुटले (१९३०). जातीय निवाड्यांतील अस्पृश्यांचे स्वतंत्र मतदारसंघ रद्द व्हावेत म्हणून म. गांधींनी जी चळवळ केली; तीमध्ये सर्वांत मोठा वाटा ठक्करबाप्पांनी उचलला. 'हरिजन सेवक संघा'चे ते १९३२ मध्ये मुख्य कार्यवाह झाले. १९३७ साली काँग्रेसची मंत्रिमंडळे अधिकारावर आली, तेव्हा निरनिराळ्या प्रांतांतील हरिजन, आदिवासी इ. मागासलेल्या लोकांची पाहणी करण्याचे कार्य त्यांच्यावर सोपविण्यात आले व ते त्यांनी अतिशय कसोशीने पार पाडले. पुढे १९५० साली देशभर हिंडून त्यांनी सर्व आदिवासी लोकांची माहिती गोळा केली. तिच्या आधारेच आदिवासींचे कल्याणविषयक कायदे पुढे तयार करण्यात आले. त्यांनी 'आदिवासी सेवा मंडळा'ची स्थापना केली. त्यांची राहणी अतिशय साधी होती. प्रसिद्धीपासून अलिप्त राहून त्यांनी गिरिजन व हरिजन यांची आमरण सेवा केली. माडगूळकर, अं. दि.

ठठ्ठा : पाकिस्तानच्या सिंध प्रांतातील ठठ्ठा जिल्ह्याचे ठाणे. लोकसंख्या १२,७८६ (१९६१). हे कराचीच्या पूर्वेस ८८ किमी., सिंधूच्या पश्चिमेस, माकली टेकड्यांच्या पायथ्याशी असून येथे गहू, तांदूळ, ऊस इत्यादींचा व्यापार चालतो. सुती व रेशमी लुंग्या, हातमाग कापड, मातीची भांडी हे उद्योग आहेत. हे प्राचीन पाताळ शहर असावे असे मानतात. १४४५ मध्ये मुसलमानांनी ते पुन्हा वसविले. अकबर, शाहजहान, नादीरशाह, कल्होर राजे, तालपूरचे मीर वगैरेंच्या सत्ता याने पाहिल्या. पूर्वीची दबगार मशीद व शाहजहानने बांधलेली जामा मशीद तसेच अनेक सुंदर इस्लामी इमारतींचे अवशेष येथे आहेत.

ओक, द. ह.

ठाकरे, केशव सीताराम : (१७ सप्टेंबर १८८५ – २० नोव्हेंबर १९७३). 'प्रबोधनकार ठाकरे' या नावाने महाराष्ट्राला परिचित असलेले मराठी पत्रकार, समाजसुधारक, वक्ते व इतिहासकार. जन्म कुलाबा जिल्ह्यातील पनवेलचा. शिक्षण पनवेल व देवास येथे मॅट्रिकपर्यंत झाले. तथापि ज्ञानेच्छू वृत्तीने इंग्रजी-मराठी भाषांवर प्रभुत्व संपादन करून त्यांतील उत्तमोत्तम ग्रंथांचे स्वतंत्रपणे अध्ययन त्यांनी केले होते. पनवेल येथे असताना *केरळकोकिळ*कार कृ. ना. आठल्ये ह्यांचा प्रेरक सहवास त्यांना लाभला. आठल्यांना ते आपले लेखनगुरू मानीत. ठाकऱ्यांचा स्वभाव महत्त्वाकांक्षी आणि हरहुन्नरी होता. त्यांनी काही काळ सरकारी नोकरी केली. टंकलेखक, छायाचित्रकार, तैलचित्रकार, जाहिरातपट्ट, विमा कंपनीचे प्रचारक, नाटक कंपनीचे चालक असे अनेक उद्योगही केले. तथापि समाजसुधारणेच्या आणि समतेच्या

तळमळीतून केलेली झुंजार पत्रकारी, तसेच प्रभावी वक्तृत्व व इतिहास-संशोधन ही त्यांच्या कर्तृत्वाची ठळक वैशिष्ट्ये होत. महात्मा फुले, लोकहितवादी आणि आगरकर ही त्यांची स्फूर्तिस्थाने होती. राजर्षी शाहू महाराजांबद्दल त्यांना नितांत आदर होता. शाहू महाराजांच्या ब्राह्मणेतर चळवळीत ते हिरिरीने पडले; अस्पृश्यता निवारण, हुंडा-विरोध, ह्यांसारख्या सामाजिक सुधारणांसाठी त्यांनी आपली वाणी व लेखणी राबविली; ग. भा. वैद्यांच्या 'हिंदु मिशनरी सोसायटी'च्या कार्याला हातभार लावला. *सारथी*, *लोकहितवादी* आणि *प्रबोधन* ह्या त्यांनी चालविलेल्या नियतकालिकांची नावेही बोलकी आहेत. त्यांपैकी खऱ्या राष्ट्रोद्धारार्थ 'सामाजिक आणि धार्मिक गुलामगिरीचा नायनाट' करण्यासाठी काढलेल्या *प्रबोधना*शी त्यांचे नाव कायमचे निगडित राहिले. बहुजन-समाजोद्धाराच्या आंदोलनांप्रमाणेच संयुक्त महाराष्ट्राच्या लढ्यातही त्यांनी भाग घेतला; त्यासाठी तुरुंगवास भोगला. अभिनिवेश युक्त पण अत्यंत सडेतोड, ठाशीव आणि प्रखर विदारक भाषा हे त्यांच्या वाणी-लेखणीचे वैशिष्ट्य होते. *कुमारिकांचे शाप* (१९१९), *भिक्षुकशाहीचे बंड* (१९२१) ही त्यांची समाजसुधारणाविषयक उल्लेखनीय पुस्तके. *खरा ब्राह्मण* (१९३३), *विधिनिषेध* (१९३४) आणि *टाकलेले पोर* (१९३९) ह्या त्यांच्या नाटकांतूनही त्यांच्यातील समाजसुधारक प्रकर्षाने व्यक्त झालेला आहे.



केशव सीताराम ठाकरे

मराठ्यांच्या इतिहासाचा त्यांना फार मोठा अभिमान होता. साताऱ्याच्या प्रतापसिंह महाराजांच्या पदच्युतीचा, इंग्रजांनी त्यांच्या केलेल्या अवहेलनेचा आणि त्यांना न्याय मिळवून देण्यासाठी थेट लंडन-पर्यंत गेलेला त्यांचा निष्ठावंत सेवक रंगो बापूजी ह्याच्या त्यागाचा साद्यंत इतिहास *प्रतापसिंह छत्रपति आणि रंगो बापूजी* (१९४८) हा ग्रंथ लिहून महाराष्ट्रापुढे प्रथम त्यांनी मांडला. *ग्रामण्याचा साद्यंत इतिहास* (१९१९), *हिंदवी स्वराज्याचा खून* (१९२२), *कोदंडाचा टणत्कार* (दुसरी आवृ. १९२५) आणि *रायगड* (१९५१) ही त्यांची इतिहासविषयक अन्य पुस्तके. ह्यांखेरीज संत रामदास, संत गाडगे महाराज व पंडिता रमाबाई ह्यांची चरित्रे त्यांनी लिहिली (अनु. १९१८, १९५२, १९५०). संत रामदासांचे चरित्र इंग्रजीत लिहिलेले आहे. मुंबई येथे ते निधन पावले.

शिवसेना ह्या राजकीय-सामाजिक संघटनेचे नेते, महाराष्ट्रातील विख्यात व्यंगचित्रकार आणि *मार्मिक* ह्या साप्ताहिकाचे संपादक बाळ ठाकरे हे प्रबोधनकारांचे पुत्र होत. *मार्मिक* मधून *माझी जीवनगाथा* (१९७३) हे आपले आत्मचरित्र प्रबोधनकारांनी लिहिले. *जुन्या आठवणी* (१९४८) ह्या त्यांनी लिहिलेल्या प्रसिद्ध संस्मरणिका होत.

मालशे, स. गं.

ठाकूर : महाराष्ट्रातील एक प्रमुख जमात. पंजाब व जम्मू-काश्मीर राज्यांत असलेल्या काही जातींनाही ठाकूर असे नाव आहे. उत्तर भारतातील एका क्षत्रिय जातिसमूहासही ठाकूर म्हणतात. श्री. वि. का. राजवाडे ठाकूर हा शब्द तस्कर = चोर शब्दावरून व्युत्पादितात. कल्याणनही ठाकूरांना तस्कर म्हणून ओळखतो. सुलतान मुहम्मदच्या आक्रमणांनी त्रस्त होऊन गुजरातचे ठक्कर रानावनात पळून गेले. त्यांच्याबरोबर इतर लोक होते. त्या सर्वांना मिळून पुढे ठाकूर असे म्हणू लागले, असे डॉ. विल्सन म्हणतात. चालुक्यांच्या एका शिलालेखात ठाकूरांचा उल्लेख आढळतो. राजस्थानातील राजपूत सरदार आपल्याला ठाकूर म्हणवून घेतात.

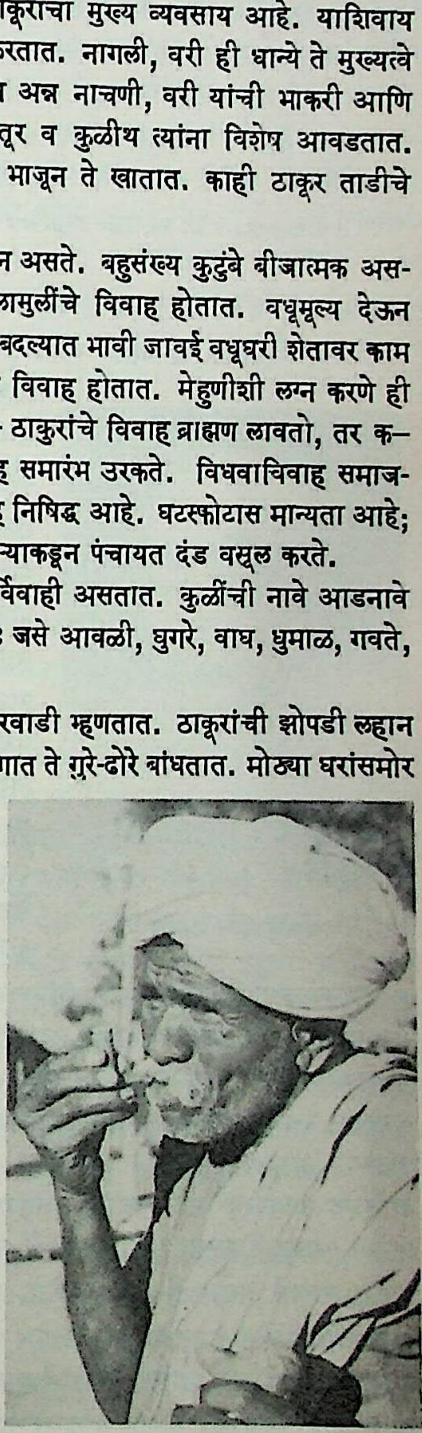
महाराष्ट्रातील ठाकूर जमात मुख्यत्वे उत्तर कोकणातील कुलाबा व ठाणे जिल्ह्यांत आढळते. याशिवाय पुणे, अहमदनगर, नासिक या जिल्ह्यांतूनही ठाकूरांची वसती आहे. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची संख्या १,५९,३७२ होती. यांपैकी ७५ टक्के ठाकूरांची वसती ठाणे, कुलाबा आणि नासिक जिल्ह्यांत आढळते. त्यांच्यात दोन उपजाती आहेत : क–ठाकूर व म (मा)–ठाकूर. महालदेशातून आले ते म व कोकणातून आले ते क होत. म म्हणजे मोठे व क म्हणजे कनिष्ठ असाही भेद केला जातो. हे दोन वर्ण वारंवार त्यांच्या बोलण्यात येतात, म्हणून त्यांना तशी नावे मिळाली असावीत, असेही म्हटले जाते.

सामान्यपणे शेती हा ठाकूरांचा मुख्य व्यवसाय आहे. याशिवाय ते मच्छीमारी व मजुरीही करतात. नागली, वरी ही धान्ये ते मुख्यत्वे पिकवितात. ठाकूरांचे मुख्य अन्न नाचणी, वरी यांची भाकरी आणि भात. त्याशिवाय उडीद, तूर व कुळीथ त्यांना विशेष आवडतात. भाकरीबरोबर सुकलेले मासे भाजून ते खातात. काही ठाकूर ताडीचे उत्पादन करतात.

ठाकूरांचे कुटुंब पितृप्रधान असते. बहुसंख्य कुटुंबे बीजात्मक असतात. वयात आलेल्या मुलामुलींचे विवाह होतात. वधूमूल्य देऊन विवाह होतो. वधूमूल्याच्या बदल्यात भावी जावई वधूवरी शेतावर काम करतो. आते-मामे-भावंडांत विवाह होतात. मेहुणीशी लग्न करणे ही समाजमान्य प्रथा आहे. म– ठाकूरांचे विवाह ब्राह्मण लावतो, तर क–ठाकूरांत स्त्री-पुजारी विवाह समारंभ उरकते. विधवाविवाह समाज-संमत आहे; पण देवर विवाह निषिद्ध आहे. घटस्फोटास मान्यता आहे; पण काडीमोड देणाऱ्या नवऱ्याकडून पंचायत दंड वसूल करते.

ठाकूरांमधील कुळी बहिर्विवाही असतात. कुळींची नावे आडनावे म्हणून धारण केली जातात : जसे आवळी, घुगरे, वाघ, धुमाळ, गवते, वयाळ इत्यादी.

ठाकूरांच्या वस्तीला ठाकूरवाडी म्हणतात. ठाकूरांची झोपडी लहान असते. त्यातल्याच एका भागात ते गुरे-ढोरे बांधतात. मोठ्या घरांसमोर मांडव असतो, घराचे छप्पर गवताचे किंवा कौलांचे असते. भिंती कुडाच्या असतात. घरे स्वच्छ असतात. स्वयंपाकघर झोपडीच्या एका कोपऱ्यात असते. कधी-कधी आडभिंत घालून स्वयंपाकघर वेगळे करण्यात येते. प्रत्येक घरात भात सडण्यासाठी किमान एक उखळ असते. त्यांचे घरबांधणीचे एक विशिष्ट तंत्र आहे.



वृद्ध ठाकूर

लंगोटी व बंडी असा पुरुषांचा पेहेराव असतो, तर स्त्रिया गुढग्यापर्यंत लुगडे नेसतात व पोलके वापरतात. अलीकडे पुरुष गावाबाहेर जाताना धोतर किंवा पायजमा घालतात. स्त्रिया हातावर व कपाळावर गोंदवून घेतात. बहुसंख्य ठाकूर मराठी भाषा बोलतात.

ठाकूर हे जडप्राणवादी आहेत. ते भवानी, शंकर, पार्वती, कान्होबा, खंडेराव, वाघ्या, हिरवा, मुंजा, वेताळ, वीर इ. देवतांना भजतात. चेद्या, वाघ्या, हिरवा हे देव जंगलात वास करतात. हिरवा मोराच्या पिसांशी बांधलेला असतो. याशिवाय भूताखेतांनाही ते पूजतात. भूतबाधा झाली असता भगताकडून उपचार करून घेतात. प्रत्येक गावात भगत असतात व ते औषधोपचार करतात. क– ठाकूरांत देव-दिवाळी उत्साहाने साजरी करतात. होळी, गोकुळाष्टमी व वाघबारस या सणांत म– ठाकूर नृत्य करतात. त्या वेळी प्रत्येक ठाकूर आपले घर झेंडूच्या फुलांनी सजवतो. रात्री नृत्य करण्यात येते. यांची वाद्ये ते स्वतःच तयार करतात. तारफा हे त्यांचे प्रमुख वाद्य.

ठाकूरांमध्ये मयताचे दफन अथवा दहन करतात. म– ठाकूर प्रेते पुरतात. तर क– ठाकूर मृतांच्या किंवा त्यांच्या आप्तांच्या इच्छेनुसार क्वचित प्रेते जाळतात. पावसाळ्यात केवळ दफनच करतात. सुखवस्तू कुटुंबांत दहनविधी करतात. बहुतेक सर्व अंत्यविधी हिंदूंप्रमाणेच करतात. क– ठाकूरांत मयताच्या दफनाच्या जागेत एक दगड पुरतात. त्यावर स्त्री वा पुरुष यांची आकृती काढतात. त्यास वीरगळ म्हणतात.

ठाकूर हिंदूंचे आचार-विचार बऱ्याच प्रमाणात अनुसरतात. त्यामुळेच डॉ. घुर्ये हे या आदिवासींना मागासलेले हिंदूच म्हणतात.

संदर्भ : Chapekar, L. N. *The Thakurs of The Sahyadri*, London, 1960.

मुटाटकर, रामचंद्र

ठाकोर, बळवंतराय कल्याणराय : (१८६९–१९५२). आधुनिक काळातील युगप्रवर्तक गुजराती कवी, निबंधकार व समीक्षक. 'सेहेनी' ह्या टोपणनावाने त्यांनी आपले काव्यलेखन केले. जन्म भडोच येथे. शिक्षण मुंबई व पुणे येथे. ते इतिहासाचे आणि अर्थशास्त्राचे प्राध्यापक होते; तथापि गुजराती साहित्याकडे त्यांचा सुरुवातीपासूनच विशेष ओढा होता. प्रख्यात कवी ⇨ *कान्त* हे त्यांचे परममित्र. कान्तांच्या स्मरणार्थ त्यांनी *कान्तमाला* (१९२४) ह्या ग्रंथ संपादित केला आहे. त्यांनी गुजराती कवितेत क्रांतिकारक बदल करून नवकाव्याचे प्रवर्तन केले. वैविध्यपूर्ण विशाल जीवनानुभूतीच्या यथार्थ अभिव्यक्तीसाठी पारंपरिक छंदांची कृत्रिमता आणि बंधने त्यांना प्रथम जाणवली. म्हणूनच काव्यरचनेत श्लोकत्वाचा, यतिबंधनाचा व चरणान्त रचनेचा त्याग करून त्यांनी अर्थसंवादी, मुक्त अथवा प्रवाही वृत्तांचा आपल्या काव्यात प्रयोग केला. ह्यासाठी त्यांना पृथ्वीवृत्त अतिशय उपकारक वाटले व त्या वृत्ताचा त्यांनी मुक्तपणे वापर करून त्याचा आग्रहही धरला. प्रा. ठाकोर हे आपल्या रचनेत सतत नवनवे प्रयोग करणारे प्रयोगशील कवी होते. गुजराती साहित्यात त्यांनीच सर्वप्रथम इंग्रजीतील सुनीतांच्या धर्तीवर काव्यरचना केली. गुजरातीत नवकाव्याची महान परंपरा निर्माण करणारे कवी म्हणून त्यांना मानाचे स्थान आहे. *मणकार* (१९१७), *म्हारां सॉनेट* (१९३५) हे त्यांचे काव्यसंग्रह आहेत. निसर्ग, प्रणय व चिंतन हे त्यांच्या काव्याचे प्रमुख विषय होत. 'प्रेमनी उषा', 'प्रेमनो मध्यान्ह', 'अदृष्टिदर्शन', 'मोगरो', 'जूनुं पियेरघर', 'वर्षानी एक सुंदर सांझ' इ. त्यांची उत्कृष्ट काव्ये होत. प्रणयकाव्यांप्रमाणेच विशुद्ध मित्रप्रेमावरही त्यांनी भावस्पर्शी कविता लिहिली आहे. त्यांच्या चिंतनपर काव्यांत 'आरोहण' हे काव्य सर्वोत्कृष्ट असून गुजराती काव्याचा एक उत्कृष्ट नमुना म्हणून ते गौरविले जाते. 'गोपीहृदय' ह्या त्यांनी *द हार्ट ऑफ गोपी*चा केलेला पद्यानुवाद आहे. अतिरेकी भावनांमुळे व शाब्दिकतेमुळे काव्यात येणाऱ्या अवास्तव मृदुतेला प्रा. ठाकोरांनी विरोध करून विचारघन व अर्थघन कवितेचा पुरस्कार केला. शब्दलालित्य, माधुर्य अथवा आलंकारिकतेने काव्याला बाह्यतः नटविण्यापेक्षा त्याच्या आंतरिक सौंदर्याचे ते उपासक असल्यामुळे त्यांची काव्यशैली बाह्यतः अतिशय खडबडीत; परंतु अंतरंगात अतिशय लयबद्ध व सौंदर्यपूर्ण आहे. काव्य गेयच असले पाहिजे, ह्या कल्पनेला भ्रामक ठरवून गेयताविरहित, यतिबंधादींनी मुक्त अशा लयबद्ध अभिव्यक्तीला वाव देणाऱ्या पद्यरचनेस त्यांनी काव्याचे वाहन केले. निर्यमक कवितेचाही (ब्लँक व्हर्स) त्यांनी प्रयोग केला. इतर गुजराती कवींवरही त्यांचा खूपच प्रभाव पडला व त्यांनी प्रा. ठाकोरांपासून प्रेरणा घेऊन आपली नवी कविता लिहिली.

बळवंतराय ठाकोर

काव्यव्यतिरिक्त प्रा. ठाकोरांनी नाटक, कथा, समीक्षा, निबंध, अनुवाद ह्या क्षेत्रांतही महत्त्वपूर्ण लेखन केले. *उगती जुवानी* (१९२३) व *लग्नमां ब्रह्मचर्य* (१९२८) ही त्यांची स्वतंत्र नाटके असून *सोविएट नवजुवानी* (१९३५) हे त्यांचे एका रशियन नाटकाचे भाषांतर आहे. *अभिज्ञान शाकुंतल* (१९०५) आणि *मालविकाग्निमित्र* (१९३३) ही त्यांची संस्कृत नाटकांची भाषांतरे होत. *दर्शनियुं* (१९२४) हा त्यांच्या स्वतंत्र आणि अनुवादित कथांचा संग्रह होय. *आपणी कवितासमृध्दि* (१९३१), हा त्यांनी संपादित केलेल्या कवितांचा उत्कृष्ट संग्रह होय. *कविताशिक्षण* (१९२४), *पंचोतेरमे* (१९२६), *लिरिक* (१९२८), *नवीन कविता विषे व्याख्यानो* (१९४३), *विविध व्याख्यानो* (३ भाग–१९४५–४८) हे त्यांचे दर्जेदार समीक्षाग्रंथ आहेत. पहिल्या चार ग्रंथांत त्यांनी नवकाव्याबाबत सविस्तर विवेचन केलेले असून *विविध व्याख्यानो*मध्ये प्रेमानंद, नर्मद, नवलराम, मणिलाल, गोवर्धनराम इ. लेखकांच्या साहित्याचे मूल्यमापन आहे. सखोल अभ्यास आणि चिंतन यांमुळे त्यांचे समीक्षालेखन विशेष मोलाचे ठरले आहे. वैचारिकतेमुळे त्यांचे समीक्षालेखन दुर्बोध आणि क्लिष्ट वाटले, तरी त्या विचारांचे आकलन झाल्यावर, त्यांतील ओज व मौलिकता हे त्यांच्या लेखनाचे गुणविशेष प्रकर्षाने नजरेत भरतात. ते इतिहास-अर्थशास्त्राचे प्राध्यापक असल्यामुळे त्यांच्या अध्ययन-अध्यापनाचे सार त्यांच्या *इतिहास दिग्दर्शन* (१९२८) व *युनायटेड स्टेट्स* (१९२८) ह्या महत्त्वपूर्ण ग्रंथांत आढळते.

पेंडसे, सु. नं.

ठाणे जिल्हा : महाराष्ट्राच्या कोकणपट्टीतील सर्वांत उत्तरेकडील जिल्हा. विस्तार १८° ४२′ उ. ते २०° २०′ उ.; ७२° ४५′ पू. ते ७३° ४८′ पू. क्षेत्रफळ ९,५५३ चौ. किमी. (राज्याच्या क्षेत्रफळाच्या ३%). लोकसंख्या २२,८१,६६४ (१९७१) (राज्याच्या लोकसंख्येच्या ४·५ %). पश्चिमेस अरबी समुद्र, उत्तरेला गुजरात राज्य व दाद्रा व नगरहवेली हा केंद्रशासित प्रदेश, पूर्वेला सह्याद्रीपलीकडे नासिक, अहमदनगर व पुणे आणि दक्षिणेला कुलाबा व बृहन्मुंबई हे जिल्हे. किनाऱ्याची लांबी सु. ११३ किमी. मात्र किनाऱ्यालगत पाणी फारसे खोल नसल्यामुळे मोठ्या बोटी आत येण्याजोगी बंदरे नाहीत. लहान मच्छिमारी बोटी, लॅंचिस यांना आसरा घेण्यायोग्य अनेक जागा जिल्ह्यात आहेत. ठाणे, वसई, पालघर, डहाणू, तलासरी, जव्हार, मोखाडा, वाडा, भिवंडी, शहापूर, मुरबाड, कल्याण व उल्हासनगर हे तालुके असून जिल्ह्यात २४ नगरे व १,६२२ खेडी आहेत. आठ नगरपालिका व ८९९ ग्रामपंचायती मार्च १९७३ अखेर होत्या. ठाणे शहर जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण आहे. ठाणे जिल्ह्याचा बराच भाग प्राचीन अपरांत प्रदेशात समाविष्ट होता. परशुराम आणि पांडव या

भागात राहिल्याचे उल्लेख पुराणांत आहेत. पांडवकालीन शूर्पारक म्हणजेच हल्लीचे सोपारा. वज्रेश्वरीजवळच्या डोंगरास मंदाग्नी म्हणतात. तेथे परशुरामाचे मंदिर आहे. अशोकाच्या काळात येथे बौद्ध धर्माचा प्रसार झाला. सोपारा येथे मोठा स्तूप व अशोकाचा शिलालेख आहे. मौर्य, शिलाहार, बिंब इ. राजे येथे होऊन गेले. सैनिकी तळास 'स्थानक' म्हणत; त्यावरून ठाणे हे नाव पडले. यादव, बहामनी, पोर्तुगीज, गुजरातचा सुलतान, विजापूरकर, पुन्हा पोर्तुगीज, मराठे व शेवटी इंग्रज यांचा अंमल येथे होऊन १९४७ मध्ये हा भाग स्वतंत्र भारतात आला. कल्याणचा खजिना, वसईचा वेढा, साष्टीचा कबजा (ठाणे किल्ल्यातून त्रिंबकजी डेंगळे याचे पलायन) इ. मराठेशाहीतील स्फूर्तिदायक प्रसंग याच भागात घडले.

भूवर्णन : भूरचनेच्या दृष्टीने जिल्ह्याचे तीन ठळक विभाग पडतात. पूर्व भागात सह्याद्रीचा सु. १,००० मी. उंचीचा भाग व त्याचा अतितीव्र पश्चिम उतार ही स्थलवैशिष्ट्ये आढळतात. मातीचे बारीक कण उतारावरून वाहून गेल्यामुळे येथील जमीन तांबडी, रेताड आहे. तीत पाणी टिकू शकत नाही. मध्यभाग डोंगराळ असून त्याची उंची १०० ते ४०० मी. आहे. येथे जमीन तपकिरी काळसर असून त्यात पाणी अधिक टिकू शकते. किनाऱ्याजवळील भाग वालुकामिश्रित गाळाने बनलेला असून सपाट आहे. वाळूचे प्रमाण किनाऱ्याजवळ वाढते. खार जमिनींची सुधारणा ही जिल्ह्यातील एक समस्या असून शासनाच्या साह्याने खार जमीन विकास मंडळ ती सोडवीत आहे.

वैतरणा व उल्हास या जिल्ह्यातील दोन मुख्य नद्या. वैतरणा नासिक जिल्ह्यात त्र्यंबकेश्वरजवळ सह्याद्रीत उगम पावते व विरारच्या उत्तरेला अरबी समुद्राला मिळते. सूर्या (डावीकडून) व तानसा (उजवीकडून) या तिच्या मुख्य उपनद्या. उल्हासचा उगम जिल्ह्याबाहेर बोर घाटाच्या डोंगरात असून तिचा मधला व खालचा भाग या जिल्ह्यात आहे. ठाण्याजवळ साष्टी बेटामुळे या नदीचे दोन फाटे होतात. एक दक्षिणेकडे (ठाणे खाडी) व दुसरा पश्चिमेकडे (वसई खाडी) जाऊन अरबी समुद्राला मिळतो. उजवीकडून येणाऱ्या काळू व भातसा (भातसई) व मुरबाडी या तिच्या मुख्य उपनद्या. वैतरणा मुखापासून सु. २५ किमी. आतपर्यंत व उल्हास सु. ४० किमी. आतपर्यंत जलवाहतुकीस उपयोगी पडते. वायव्येकडे वरोळी नदी आहे.

वैतरणा व तानसा या नद्यांच्या वरच्या भागात धरणे बांधून प्रचंड जलाशय निर्माण केले असून त्यांचा उपयोग बृहन्मुंबईला पाणीपुरवठा करण्यासाठी होतो. भातसा प्रकल्पाचे काम अजून (१९७६) पूर्ण झालेले नाही. विहार व तुळसी हे तलावही मोठे आहेत.

ठाणे जिल्ह्याचे हवामान उष्ण-दमट असून आर्द्रता अंतर्गत भागात कमी आढळते. हवेची विषमता अंतर्गत भागात भासते. सर्वसाधारण वार्षिक तपमान २३° ते ३१° से.च्या दरम्यान आढळते. पर्जन्यमान २०० ते ४०० सेंमी.च्या दरम्यान आढळते. ते उत्तरेकडे कमी होत जाते; परंतु पूर्वेकडे उंचीबरोबर वाढत जाते.

जिल्ह्याचा सु. ३९% भाग जंगलाखाली असून महाराष्ट्रातील प्रमाणाच्या दृष्टीने (१७·५%) हे प्रमाण बरेच जास्त आहे. मोखाडा, जव्हार, वाडा, शहापूर, वसई व डहाणू हे तालुके अधिक जंगलमय आहेत. जंगलात साग, ऐन, शिसव, बिब्बा, खैर, सावर यांसारखे पानझडी वृक्ष आढळतात. किनाऱ्यानजीक वाळूच्या टेकड्या स्थिर करण्यासाठी सुरू व निलगिरी यांची लागवड केलेली आढळते. जंगलांतून इमारती लाकूड, जळण, बांबू, गवत, चंदन, टेंभुर्णीची, आपट्याची व नेवाळीची पाने, डिंक, हिरडा, शिकेकाई, ताडी, मेण, मध इत्यादींचे उत्पन्न मिळते.

जंगलभागात वाढणाऱ्या खुरट्या झुडुपात वाघ, चित्ता, तरस, कोल्हा, ससा, रानडुकरे इ. प्राणी आढळतात. यांशिवाय अनेक प्रकारचे कीटक व पक्षी या भागात आढळून येतात. तानसा तलाव प्रदेशात वन्य प्राण्यांसाठी अभयारण्य आहे.

आर्थिक स्थिती : शेती हा जिल्ह्यातील प्रमुख व्यवसाय असून शेतकरी व शेतमजूर यांचे प्रमाण एकूण कामगारवर्गाच्या ५३·७५% आहे. डोंगराळ भूरचनेमुळे लागवडीखालील क्षेत्राचे प्रमाण एकूण क्षेत्राच्या ३२·५% इतकेच आहे. पूर्वेकडील डोंगराळ भागात ते याहीपेक्षा कमी आहे. डहाणू, पालघर, वसई या तालुक्यांत विहिरींमार्फत जलसिंचनाच्या सोयी उपलब्ध असल्याने तेथे एकाहून अनेक पिके घेतली जातात. सिंचनक्षेत्र लागवडीखालील क्षेत्राच्या फक्त १·५% आहे. सूर्या योजनेचे काम चालू असून भातसा योजनेचाही लाभ सिंचनासाठी होणार आहे. सर्वसाधारणपणे पावसाळ्यात बहुतेक भागांत भाताचे पीक व इतर हंगामात मुंबईच्या बाजारपेठेत मागणी असणारी नगदी पिके काढली जातात. कडधान्ये व भाजीपाला यांचेही उत्पन्न होते. वाढत्या अंतराबरोबर पीक बदलत जाते. मुंबईजवळील वसई तालुक्यात केळी, फुले, पालेभाज्या, विड्याची पाने अशा अधिक नाशवंत वस्तूंचे पीक आढळते, तर पालघरसारख्या अधिक अंतरावर असणाऱ्या तालुक्यात वांगी, दूधभोपळा, मिरची, गवार यांसारख्या अधिक टिकाऊ गोष्टींची लागवड आढळते. डहाणू तालुक्याचे अंतर त्याहूनही जास्त असल्यामुळे तेथे मुख्य भर चिकू, पेरू, आंबे, अननस, पपई यांसारख्या फळांवर आढळतो. गवत हेदेखील एक नगदी पीकच आहे. गवत आगगाडीने मुंबईला जाते. एकंदरीत किनाऱ्यालगतच्या भागातील शेतकरी सुखवस्तू दिसतो. मात्र किनाऱ्यापासून दूर गेल्यास केवळ निर्वाह शेतीवर विसंबून राहणारा आदिवासी अतिशय गरीब असल्याचे जाणवते. या भागात भाताखालील क्षेत्र कमी होऊन त्याऐवजी नागली, वरी यांसारखी पिके करतात.

जिल्ह्यात १९७२ मध्ये ५,१६,१९७ गाईबैल; १,२५,१५७ म्हशी; १,२०६ मेंढ्या; १,३९,८८३ शेळ्या व ८,३६,८५८ कोंबड्या-बदके होती. जनावरांचे दवाखाने वगैरे सोयी आहेत. दापचरी येथे आधुनिक दुग्धप्रकल्प व पैदास केंद्र स्थापण्यात येत आहे.

मुंबईसारख्या प्रचंड व हमखास बाजारपेठेमुळे मच्छीमार धंदा भरभराटीला आला आहे. किनाऱ्यावरील डहाणू, सातपाटी, अर्नाळा, उत्तन यांसारखी अनेक लहान बंदरे मच्छीमार बोटींना आसरा देतात. बोटींचे यांत्रिकीकरण मोठ्या प्रमाणात झाले असून बऱ्याच ठिकाणी शीतगृहे, कर्ज, वाहतूक इ. सोयी सहकारी सोसायट्यांमार्फत केल्या जातात. आता ट्रॉलर बोटींच्या साहाय्याने खोल समुद्रातही मासेमारी केली जाते. सखल भागात मीठ तयार करण्याचा व्यवसाय चालतो. यांशिवाय तांबड्या मातीपासून विटा, कौले व मडकी तयार करण्याचा व्यवसाय वसई तालुक्यात प्रामुख्याने आढळतो. मुंबईलगतच्या तालुक्यात बांधकामाचे दगड काढण्याचे काम चालते, तर घोडबंदर व मुंब्रा-दिवा या खाडीकाठच्या भागात रेती काढण्याचे काम चालते. जंगलातील इमारती लाकूड तोडणे व वाहणे हादेखील महत्त्वाचा व्यवसाय सहकारी सोसायट्यांमार्फत चालतो. भाताच्या पेंढ्यांपासून काचसामानासाठी लागणारी वेष्टने तयार होतात.

मुंबईलगतच्या व वाहतुकीची उत्तम सोय उपलब्ध असलेल्या भागांत अनेक उद्योगधंदे निघाले आहेत. त्यांत रासायनिक, अभियांत्रिकी व कापडगिरण्या जास्त आहेत. अंबरनाथचा दारूगोळ्याचा व ब्रुब्रिझॉल (इंडिया) हे मध्यवर्ती सरकारचे कारखाने या जिल्ह्यात आहेत. सूत व कापड, यंत्रे, काचसामान, वाहने, कातडी वस्तू, रबरी वस्तू, अन्नपदार्थ, कागद, लाकडाच्या वस्तू, साखर, तंबाखू, डबाबंदी, वाहतूकसामग्री, वीजसामग्री, बिस्किटे, लोखंड आणि पोलाद धातुकाम, सेंद्रिय रसायने, रेयॉन, आगपेट्या इ. विविध कारखाने आणि अनेक परदेशी कंपन्यांच्या भारतीय शाखा येथे आहेत. महाराष्ट्र औद्योगिक विकास

महामंडळाने या जिल्ह्यात वागळे इस्टेट वगैरे दहाबारा औद्योगिक वसाहती स्थापिल्या असून कारखान्यांसाठी व इतर उपयोगांसाठी कोयना-खोपोली येथून जलविद्युत्, मध्य रेल्वेची औष्णिक विद्युत् व तारापूरची आण्विक विद्युत् मिळते.

वाहतुकीच्या दृष्टीने जिल्ह्याचा वरचा क्रमांक लागतो. १८५३ मध्ये मुंबई–ठाणे हा पहिला लोहमार्ग झाला. पश्चिम व मध्य रेल्वेचे २१२ किमी. दुहेरी लोहमार्ग किनाऱ्याने सुरतकडे व कल्याणवरून नासिककडे व पुण्याकडे जातात. मुंबई–आग्रा व मुंबई–अहमदाबाद या राष्ट्रीय महामार्गांची लांबी जिल्ह्यात २३२·२६ किमी. आहे. ठाणे–हैदराबाद–विजयवाडा हा राष्ट्रीय महामार्ग, मुंबई–पुणे–बंगलोर हे महामार्गही या जिल्ह्यातून जातात. यांशिवाय राज्यपातळीवरील पक्क्या सडकांची लांबी ४११·०९ किमी. असून इतर प्रकारच्या रस्त्यांची लांबीही बरीच आहे. १९७२-७३ मध्ये महाराष्ट्र राज्य मार्ग परिवहन महामंडळाच्या एकूण ६८३ बसगाड्या ३३९ मार्गांवरून ३७,८५५ किमी. रस्त्यांवरून धावत होत्या. संदेशवहनाचे काम २५५ टपाल कचेऱ्या, ५८ तार कचेऱ्या व ९,८१५ दूरध्वनियंत्रे करतात. रेडिओचा प्रसार पुष्कळ झाला असून दूरचित्रवाणीचाही वेगाने प्रसार होत आहे. ग्रामीण भागांत शासनातर्फे रेडिओ पुरविण्यात आले आहेत.

लोक व समाजजीवन : १९६१–७१ या दशकात जिल्ह्याची लोकसंख्या ३८ टक्क्यांनी वाढली. अशा भयंकर वाढीचे मुख्य कारण बाहेरून येऊन मुंबई शेजारील तालुक्यांत स्थायिक झालेले लोक हेच होय. याच कारणामुळे स्त्रियांचे प्रमाण १,००० पुरुषांना ८९४ असे घटलेले आढळते. नागरी लोकवस्तीचे प्रमाण ३६·२३ % असून साक्षरतेचे प्रमाण पुरुषांत ५०·३४%, तर स्त्रियांमध्ये २९·८०% आढळते.

जिल्ह्याच्या एकूण लोकसंख्येपैकी २५·४० % लोक आदिवासी असून वारली ही मुख्य जमात आढळते. त्याशिवाय कातकरी, ठाकूर, धोडिआ, दुबळा, ढोर, कोळी, महादेव कोळी इ. जमाती आहेत. त्यांची लोकवस्ती डोंगराळ व जंगलभागात असून त्यांचे जीवन अतिशय जिकिरीचे आहे. त्यांना जमिनीच्या अतिशय लहान व निकृष्ट तुकड्यात केलेले धान्योत्पादन जेमतेम ३-४ महिने पुरते. इतर दिवसांत दुसरा व्यवसाय शोधण्यासाठी भटकावे लागते, नाही तर जंगलातील कंदमुळे, पाला यांवर गुजराण करावी लागते. आता त्यांच्यात शिक्षण, आरोग्य, सहकारी संस्था इत्यादींची वाढ होऊन त्यांचे जीवनमान सुधारत आहे.

१९७२ मध्ये जिल्ह्यात सार्वजनिक किंवा सार्वजनिक मदतीवरील ५ रुग्णालये, ४९ दवाखाने, २१ प्रसूतिकागृहे, १८ प्राथमिक आरोग्यकेंद्रे; १८१ डॉक्टर, ३८१ परिचारिका, २,६९६ रुग्णखाटा असून या वर्षी रुग्णालयातून १,०९,०३१ रुग्णांवर उपचार केले गेले. त्यात स्त्रियांची संख्या जास्त होती. बाह्य रुग्णविभागात १५,१०,३३५ लोकांवर उपचार केले. त्यांत मुलांची संख्या जास्त होती. १९६९ ते १९७२ या काळात जिल्ह्यात सर्वांत जास्त मृत्यू श्वसनेंद्रियांच्या रोगांनी आणि त्याखालोखाल क्षय, अपघात, आव, हगवण तसेच न्यूमोनिया, कर्करोग, हिवताप वगैरेंमुळे झाले. १९७२-७३ मध्ये २३,५४२ संतती प्रतिबंधक शस्त्रक्रिया करण्यात आल्या; त्यांपैकी ३,६९२ स्त्रियांच्या होत्या. ठाणे येथे प्रसिद्ध मनोरुग्णालय आहे.

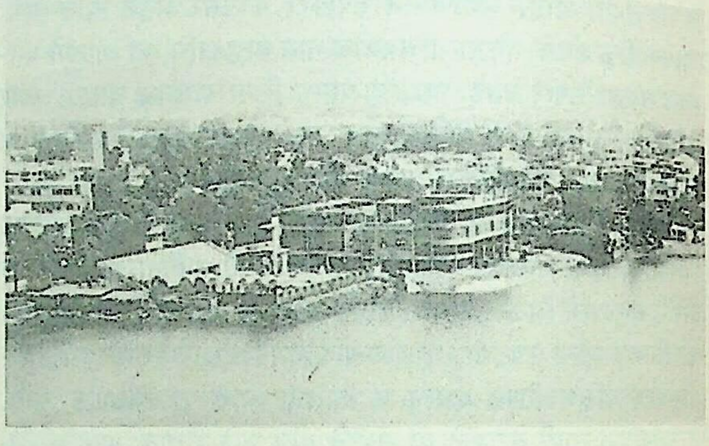
जिल्ह्यात १९७१ च्या जनगणनेप्रमाणे सु. १९,६७,२०० हिंदू; १,४४,००० मुस्लिम; ८८,५०० ख्रिस्ती; ५७,३०० बौद्ध; १७,६०० जैन; ४,६०० शीख व २,५०० इतर धर्मीय होते. अनुसूचित जाती व जमातींचे लोक ६,१५,७०० होते. ते डहाणू, पालघर, जव्हार, मोखाडा, शहापूर, तलासरी, वाडा या तालुक्यांत विशेषेकरून होते.

१९७१-७२ मध्ये २,१८१ प्राथमिक शिक्षण संस्थांतून २,७३,५३५ विद्यार्थी व ७,८७७ शिक्षक; १९४ माध्यमिक शिक्षणसंस्थांतून ८८,६३२ विद्यार्थी व ३,१४४ शिक्षक; ८ उच्च शिक्षणसंस्थांतून ६,३४४ विद्यार्थी व २१६ शिक्षक होते. मागासवर्गीय विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणास शासकीय साहाय्य मिळते.

महत्त्वाची स्थळे : जिल्ह्यात जव्हार व सूर्यमाळ (मोखाडा तालुका) ही गिरिनिवास स्थाने असून ठाणे, वसई व अर्नाळा, तारापूर येथील किल्ले; वज्रेश्वरी, गणेशपुरी आणि इतर ठिकाणचे उष्णोदकाचे झरे; तानसा, विहार इ. तलाव; टिटवाळा, निर्मळ, महालक्ष्मी, शहद, हाजीमलंग इ. देवस्थाने ही प्रवाशांची व भाविकांची आकर्षणे आहेत. (चित्रपत्रे ११, ४०).

फडके, वि. शं.

ठाणे शहर : महाराष्ट्र राज्याच्या ठाणे जिल्ह्याचे व साष्टी तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या उपनगरांसह १,७०,६७५ (१९७१). हे उल्हास नदीच्या खाडीवर पश्चिमेकडे वसले असून आग्र्याकडे व हैदराबादकडे जाणाऱ्या महामार्गावर आहे. पूर्वी हे एक प्रसिद्ध बंदर होते. मुंबई–ठाणे हा सु. ३२ किमी.चा भारतातील पहिला लोहमार्ग १८५३ मध्ये सुरू झाला. पूर्वी ते शिलाहार, बिंब, यादव यांच्या सत्तेखाली होते. बिंबांचा सैनिकी तळ येथे होता. त्याला 'स्थानक' म्हणत.



ठाणे शहराचे दृश्य

स्थानक हे अपरांत प्रदेशाची राजधानी होते. स्थानकवरून ठाणे हे नाव पडले. १३१८ मध्ये मुबारक खल्जीने हे ठिकाण जिंकून घेतले. १५३२ मध्ये ते पोर्तुगीजांच्या ताब्यात गेले. त्यांनी तेथे सुईकोट किल्ला बांधला. १७३७ मध्ये मराठ्यांनी हा किल्ला सर केला. तो इंग्रजांनी १७७४ मध्ये जिंकून घेतला. त्रिंबकजी डेंगळे यास याच किल्ल्यात कैदेत ठेवले होते. तेथून तो मोठ्या शिताफीने पळून गेला. सध्या या किल्ल्याचा उपयोग तुरुंग म्हणून केला जातो. ठाण्यापासून १·६ किमी. वरील नौपाडा येथे मनोरुग्णालय आहे. ठाणे येथे उत्तम सुती कापड, कागद, रंग, वस्त्र्याची पाती, विद्युत् व धातूची उपकरणे, औषधे, लाकडी खेळणी, गरम कपडे, लोखंडी सामान व यंत्रे, रेडिओ, तारा व जाळ्या इ. तयार करण्याचे कारखाने आहेत. येथे मराठी ग्रंथ संग्रहालय, जुने तळे, कौपीनेश्वराचे देऊळ, दोन रुग्णालये, चार माध्यमिक शाळा, एक तांत्रिक विद्यालय, महाविद्यालय व महाराष्ट्र राज्य मार्ग परिवहन महामंडळाचे विभागीय कार्यालय आहे. येथील उत्खननात मध्ययुगीन मूर्ती, मंदिरे व ताम्रपटही सापडले आहेत. येथून तीन साप्ताहिके व एक त्रैमासिक प्रसिद्ध होतात.

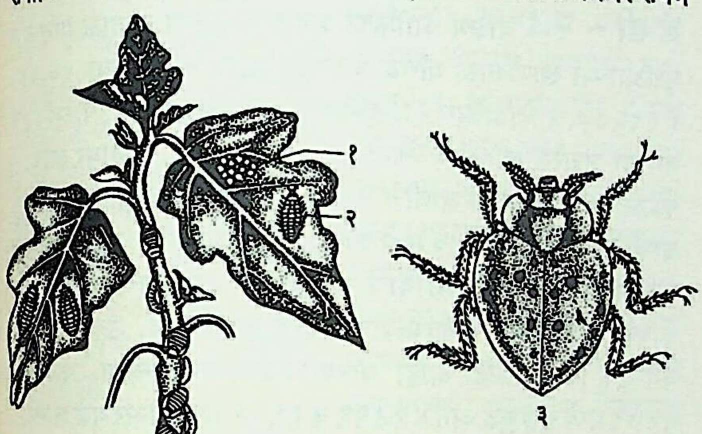
क्षीरसागर, सुधा

ठाणेश्वरची लढाई : पृथ्वीराज चौहान व मुहंमद घोरी यांच्यातील ऐतिहासिक महत्त्वाची लढाई. ठाणेश्वर (स्थानेश्वर) हे हरयाणा राज्यामध्ये कुरुक्षेत्राच्या पश्चिमेस आहे. १००८ मध्ये मुहंमद गझनीने पंजाबचा राजा अनंगपाळ याचा अटक (पाकिस्तान) येथे पराभव केल्यानंतर १०१४ मध्ये ठाणेश्वरवर स्वारी करून त्याने ते संपूर्ण लुटले. त्यानंतर ११९१ मध्ये दिल्लीचा महाराजा पृथ्वीराज चौहान व मुहंमद घोरी यांच्यात हिंदुस्थानावरील आधिपत्यासाठी प्रथम लढाई

ठाणेश्वरच्या दक्षिणेस सु. २० किमी.वर असलेल्या तरौरी (तरावरी) गावाजवळ झाली. या लढाईत राजपूत घोडदळांनी घोरीच्या घोडदळाच्या बगलांवर व समोरून हल्ले केले. पृथ्वीराजाचा बंधू गोविंदराय व मुहंमद घोरी यांच्यात द्वंद्व होऊन घोरी जखमी झाला व घोरीच्या सैन्याने पळ काढला. त्यामुळे हिंदुस्थान काबीज करण्याचा घोरीचा पहिला प्रयत्न फसला; परंतु पुढे ११९२ मध्ये तरौरीजवळच पृथ्वीराज व घोरी यांच्यात पुन्हा लढाई झाली. त्या वेळी जयचंद राजपूत पृथ्वीराजाच्या सैन्यात सामील झाला नव्हता. घोरीने पृथ्वीराजाच्या सैन्यावर हुलकावणीचे हल्ले केले. परिणामतः राजपूत सेनेत गोंधळ उडाला व त्याच वेळी अफगाण घोडदळाने निकराचा हल्ला करून राजपूतांचा पराभव केला. त्यामुळे भारतात हिंदूंच्या साम्राज्यसत्तेचा पूर्णतः मोड होऊन इस्लामी राज्यसत्ता प्रस्थापित झाली.

दीक्षित, हे. वि.

ठिपके भुंगेरा : कीटकांच्या कॉक्सिनेलिडी (कोलिऑप्टेरा गण) कुलातील *एपिलाक्ना* वंशातील कीटकांना ठिपके भुंगेरे असे संबोधिले जाते. त्यांच्या ४६६ जाती असून त्यांचा प्रसार जगभर सर्वत्र



ठिपके भुंगेरा : (१) अंडी, (२) अळी, (३) प्रौढ.

आहे. हे भुंगेरे गोलाकार, फिकट तपकिरी रंगाचे असून त्यांवर काळे ठिपके असतात. ठिपक्यांचा रंग, आकार व संख्या यांवरून त्यांच्या निरनिराळ्या जाती ओळखल्या जातात. भुंगेऱ्याची लांबी ५-६ मिमी. व रुंदी ४ मिमी. असते. त्यांच्या अळ्या धडधाकट व पिवळसर रंगाच्या असून त्यांच्या अंगावर राठ केस असतात. पूर्ण वाढलेली अळी सु. ६-७ मिमी. लांब असते.

मादी पानांच्या पाठीमागे पिवळसर, लांबट अंडी पुंजक्याच्या रूपात घालते. त्यांची टोके वरच्या बाजूकडे असतात. २–४ दिवसांत अंडी फुटून त्यांतून अळ्या बाहेर पडतात व एका आठवड्यात पानांवरच कोषावस्थेत जातात. कोष अर्धगोलाकृती असून पानांना चिकटलेले असतात. सु. सात दिवसांच्या कोषावस्थेनंतर भुंगेरे बाहेर पडतात. भुंगेऱ्याच्या सर्व अवस्था फक्त झाडांवरच आढळतात.

भुंगेरे व अळ्या पानांच्या शिरांमधील हिरवा भाग खातात त्यामुळे पानांवर विशिष्ट प्रकारचे चट्टे दिसतात. *एपिलाक्ना डोडेकॅओटिग्मा* व *ए. व्हिजिकंटा* या दोन जातींचा पिकांना उपद्रव होतो, त्यामुळे त्या महत्त्वाच्या आहेत. त्यांचा उपद्रव बटाटा, वांगे, टोमॅटो, कारले, भोपळा इ. पिकांना होतो. त्यांचे प्रमाण कमी असल्यास अळ्या व भुंगेरे वेचून नष्ट करतात. तसेच १० टक्के कार्बारिल किंवा ५ टक्के लिंडेन भुकटी मारूनही त्यांचे नियंत्रण करतात.

पोखरकर, रा. ना.

ठुमरी : अभिजात हिंदुस्थानी संगीतातील एक गायनप्रकार. तो सुगम शास्त्रीय किंवा उपशास्त्रीय संगीत विभागात गणला जातो. ठुमरी (ठुंबरी) या नावावरूनच तो नृत्याशी संबंधित असलेला एक संगीतप्रकार आहे, हे समजून येते. प्राचीन संगीतपरंपरेमध्ये नृत्यासहित अभिनय करून जे गीत म्हटले जात असे, त्यावरून ठुमरी हा गीतप्रकार पुढे शास्त्रीय संगीतात रूढ झाला, असे तज्ञांचे मत आहे. म्हणजे नामभेदाने का होईना ठुमरीची परंपरा थेट कालिदासाच्या काळापर्यंत नेता येते. ठुमरी हा गीतप्रकार अशा तऱ्हेने प्राचीन परंपरेतील असला, तरी ठुमरी या नावाने मात्र तो गेली दोनतीनशे वर्षे प्रचारात आहे. विशेषतः १८५० च्या सुमारास लखनौचा नबाब वाजिदअली शाह याच्या दरबारात या ठुमरीला विशेष स्थान मिळाले. सादिक अलीखाँ या दरबारी गायकाने जनसामान्यांमध्ये रूढ असलेल्या या गायनप्रकाराला वैशिष्ट्यपूर्ण घाट दिला, असे मानले जाते. साधारणतः तेव्हापासून रसिकांमध्ये हा प्रकार अतिशय लोकप्रिय ठरला आहे.

संगीताच्या दृष्टीने ठुमरीचे वैशिष्ट्य तिच्या बंदिशीतील–म्हणजे रचनेतील–शब्दांना स्वराच्या आणि लयीच्या अंगांनी नटविण्यामध्ये आहे. बंदिशीच्या साहित्यातील भाव विविध तऱ्हेने स्वराच्या आणि लयीच्या द्वारा व्यक्त करायचा, त्यासाठी विशिष्ट तऱ्हेने आवाज लावायचा (स्वरकाकू), विशिष्ट तऱ्हेने शब्दोच्चारण करायचे (शब्दकाकू) हे ठुमरी गायकीचे वैशिष्ट्य आहे. याला 'बोलबनाव' असे म्हणतात. मुरकी, मींड, हरकती यांसारख्या स्वरालंकारांनी ठुमरी नटविली जाते. शृंगार आणि त्याचे विविध प्रकार हा ठुमरीचा प्रधान साहित्यविषय असतो. काही विशिष्ट मर्यादित रागांतच–उदा., खमाज, पिलू, मांड, काफी, भैरवी, देस इ.–ठुमऱ्या गायिल्या जातात. तालाच्या दृष्टीनेही अद्धा, पंजाबी, दीपचंदी, क्वचित रूपक, तीनताल, एकताल, झपताल या मर्यादित तालांतच ठुमऱ्या गायिल्या जातात. ठुमरीचे दोन प्रकार असून ते 'बोलबांटकी ठुमरी' आणि 'बोलबनावकी ठुमरी' या नावांनी ओळखले जातात. लयीच्या अंगाने जेव्हा शब्दांची योजना होते, तेव्हा ती 'बोलबांटकी ठुमरी' होते. ही ठुमरी विशेषेकरून नृत्याशी संबंधित असते. हिला बंदिशीची ठुमरी किंवा कथ्थकी ठुमरी अशीही नावे आहेत. ठुमरीरचनेच्या शब्दांना भावपूर्ण रीतीने, स्वरांच्या लगावाने व्यक्त करून विविध भावछटा निर्माण करण्यात आल्या, तर तिला 'बोलबनावकी ठुमरी' म्हणतात. शास्त्रीय संगीताच्या बैठकीत ही विशेषेकरून गायिली जाते.

ठुमरी गायकीचे पाच वेगवेगळे ढंग आहेत. त्यांना लखनौ ढंग, पूरब अथवा बनारसी ढंग, पंजाबी ढंग, ख्याल अंगाची ठुमरी आणि राजस्थानी अंगाची ठुमरी असे म्हटले जाते. या प्रत्येक ढंगाचे स्वतंत्र असे वैशिष्ट्य आहे. स्वर, लय व बोल यांच्या सारख्या वापराने भावनिर्मिती करणे, हे ठुमरीचे खास लक्षण मानले जाते. गेल्या शेदीडशे वर्षांत हे निरनिराळे ढंग गाऊन लोकप्रियता मिळवलेले अनेक कलावंत प्रसिद्ध आहेत. लखनौ ढंगाचे सनदपिया, कदरपिया, अख्तरपिया, बिंदादीन महाराज, ललनपिया इ.; बनारसी ढंगाचे मौजुद्दीनखाँ, भैय्या गणपत राव, विद्याधरी देवी, सिद्धेश्वरी देवी, रसूलनबाई इ.; पंजाबी ढंगाचे बडे गुलामअलीखाँ; ख्याल ढंगाचे अब्दुल करीमखाँ आणि राजस्थानी ढंगाचे हनुमान प्रसाद हे गायक प्रसिद्ध आहेत. हे सर्व कलावंत त्या त्या ढंगाचे प्रतिनिधी मानले जातात. महाराष्ट्रात मल्लूबाई, बाई सुंदराबाई, सुरेशबाबू, वत्सलाबाई कुमठेकर, शोभा गुर्टू, माणिक वर्मा हे ठुमरी गायकीचे प्रतिनिधी मानता येतील.

आठवले, वि. रा.

डंकन, इझाडोरा : (२७ मे १८७८–१४ सप्टेंबर १९२७). आधुनिक अमेरिकन नर्तकी. डोरा अँजेला डंकन हे पूर्ण नाव. सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे जन्म. बालपणीच तिने बॅले नृत्याचे धडे घेतले; पण लवकरच सांकेतिक आणि साचेबंद नृत्यशैली अव्हेरून, स्वतःची अशी खास व्यक्तिविशिष्ट शैली निर्माण केली. शिकागो येथे १८९९ मध्ये तिने पहिल्यांदा नृत्य सादर केले; पण ते फारसे यशस्वी ठरले नाही. त्यामुळे ती यूरोपला गेली. पॅरिस येथे १९०० मध्ये तिने नृत्याच्या

कार्यक्रमांना सुरुवात केली. त्या ठिकाणी तिला अल्प प्रमाणातच यश लाभले. त्यानंतर तिने बूडापेस्ट (१९०३), बर्लिन (१९०४), लंडन व न्यूयॉर्क (१९०८) येथे यशस्वी रीत्या नृत्ये सादर केली. १९०५ मध्ये ती रशियाला गेली असता मीशेल फॉकीन या नर्तकावर तिचा विलक्षण प्रभाव पडला. अनवाणी पावलांनी व ग्रीक धर्तीच्या सैलसर वस्त्रप्रावरणांमध्ये नृत्य करण्याच्या तिच्या धाटणीचे पुढे अनुकरण झाले. ग्लुक, व्हाग्नर, बेथोव्हन इ. संगीत-कारांच्या रचनांचा तिने नृत्या-साठी वापर करून घेतला. नृत्यामध्ये तिने क्रांतिकारी बदल घडवून आणले. नृत्यावरील कृत्रिम तांत्रिक बंधने झुगारून देऊन सहज, नैसर्गिक आणि उत्स्फूर्त शरीर हालचालींचा तिने नृत्यातून आविष्कार घडविला. ही विमुक्त नृत्यशैली होय. या दृष्टीने ती आधुनिक नृत्याची जनक मानली जाते. *माय लाइफ* (१९२७; रोहिणी भाटेकृत मराठी भाषांतर *मी–इझाडोरा!*, १९७५) हे तिचे आत्मचरित्र प्रसिद्ध आहे. नीस येथे तिचे अपघाती निधन झाले.

इझाडोरा डंकन

इनामदार, श्री. दे.

डंकर्क : उत्तर फ्रान्सच्या नॉर प्रांतातील डोव्हर सामुद्रधुनीवरील महत्त्वाचे तिसऱ्या क्रमांकाचे बंदर व औद्योगिक शहर. ते कॅलेच्या ईशान्येस ३७ किमी. आणि लीलच्या वायव्येस सडकेने ७९ किमी. आहे. लोकसंख्या २७,५०४ (१९६८). लील, तूर्कों, रूबे यांसारख्या औद्योगिक शहरांकरिता हेच सोयीचे बंदर आहे.

'वाळूच्या टेकड्यांमधील चर्च' असा अर्थ असलेले हे तटबंदीचे शहर सु. दहाव्या शतकात वसविले गेले. इंग्लंड, फ्रान्स, स्पेन, नेदर्लंड्स व पवित्र रोमन साम्राज्य यांच्यामधील चार-पाच शतकांच्या संघर्षांमुळे ते निरनिराळ्या देशांच्या अंमलाखाली राहिले. १६६२ मध्ये फ्रान्सच्या चौदाव्या लुईने ते इंग्लंडच्या दुसऱ्या चार्ल्सकडून कायमचे विकत घेतले. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत जर्मन तोफांच्या भडि-मारामुळे डंकर्कची अपरिमित हानी झाली. 'डंकर्कची माघार' ही दुसऱ्या महायुद्धातील चित्तथरारक, निर्णायक व आश्चर्यकारक घटना मानली जाते. जर्मन सेनेची झंझावाती आगेकूच व पीछेहाटीचे खुष्कीचे सर्व मार्ग बंद झालेले असतानाही २६ मे ते ४ जून १९४० या अल्प-काळात दोस्त राष्ट्रांचे सु. साडेतीन लक्ष सैन्य समुद्रमार्गे इंग्लंडला यशस्वीपणे हलविण्यात आले. इंग्लंडच्या हवाईदलाने बहुमोल काम-गिरी बजावली. ९ मे १९४५ रोजी दोस्त राष्ट्रांनी डंकर्क जर्मनांपासून परत मिळविले; त्या वेळी डंकर्कची ८५ टक्के हानी झाली होती. दुसऱ्या महायुद्धानंतर डंकर्क बंदराची पुनर्रचना करण्यात आली. बंदरधक्क्यांची लांबी १४ किमी. असून अद्ययावत यंत्रणेने बंदर सुसज्ज आहे. तेलटाके जहाजही बंदरात थांबू शकते. बंदरात तीन सुक्या व दोन तरत्या गोद्या आहेत. इंधनतेल, कोळसा, फॉस्फेट व खनिजे यांची आयात, तर साखर, सिमेंट व रासायनिक पदार्थ यांची निर्यात या बंदरामधून होते. जहाज बांधणी, तेलशुद्धीकरण आणि लोखंड व पोलाद हे उद्योगही येथे आहेत.

ओक, द. ह.

डंडी–१ : स्कॉटलंडमधील तागवस्तूंसाठी प्रसिद्ध शहर. लोकसंख्या १,८०,६७४ (१९७३ अंदाज). ग्लासगोच्या खालोखाल औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे. हे शहर फर्थ ऑफ टे खाडीतीरावरील बंदर असून ते एडिंबरोपासून सु. ६४ किमी. आहे. येथील मूळ व्यवसाय मासेमारी. तागाचा धागा व देवमाशाचे तेल यांपासून बनविलेले कापड औद्यो-गिक दृष्ट्या महत्त्वाचे ठरल्यामुळे हे एकदम भरभराटीस आले. तागी कापड, कॅन्व्हास, दोरखंड, पोती, गालिचे यांचे येथे उत्पादन होते. जहाज बांधणी, तेलशुद्धी, मासे डबाबंदी, डांबर, धातूंचे ओतकाम, कापड विरंजन, यंत्रे, विद्युत् उपकरणे, बिस्किटे इ. व्यवसायही चांगले चालतात. रोमन काळाच्याही पूर्वीच्या या प्राचीन शहरावर बाराव्या-तेराव्या शतकांनंतर इंग्रजांनी अनेक हल्ले करून मोठा रक्तपात केला. नवीन बांधणीत एक जुनी वेस व चर्च एवढेच अवशेष राहिले आहेत. विद्यापीठ, महाविद्यालये, नाविक शाळा, शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालय इ. शैक्षणिक सोयी आहेत. येथील मनोरुग्णालय, ब्रोटी दुर्ग आणि ब्रोटी फेरी ही सधनांची विश्रामस्थाने प्रसिद्ध आहेत. उत्तर यूरोप, भारत, पाकिस्तान व इतर देशांशी सतत संपर्क असतो.

लिमये, दि. ह.

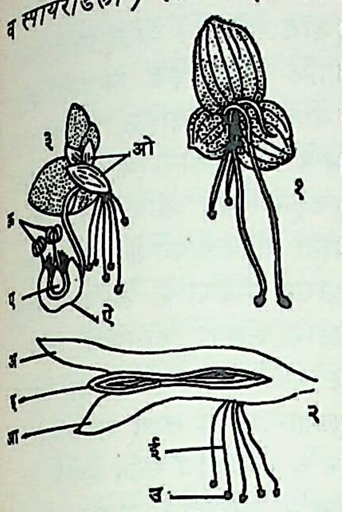
डंडी–२ : दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताकाच्या नाताळ प्रांतातील कोळशाच्या खाणींसाठी प्रसिद्ध असलेले शहर. लोकसंख्या १६,६०० (१९६७). हे लेडिस्मिथ–जोहॅनिसबर्ग या लोहमार्गावर, पीटरमॅरित्स-बर्गच्या उत्तरेस सु. १६० किमी., सु. १,२४७ मी. उंचीवर आहे. हे कोळसा व लोखंडाच्या खाणींचे केंद्र व शेतमालाची बाजारपेठही आहे. याची स्थापना सु. १८८० मध्ये झाली. स्कॉटलंडमधील डंडी शहरातील मूळ शेतमालकांच्या वरून याचे नाव पडले. येथे काच, विटा, कौले, साबण, खडीसाखर, दूधदुभत्याचे पदार्थ बनविणे इ. उद्योग आहेत. येथे एक विमानतळही आहे. याच्या शेजारच्या तालाना टेकडीजवळ १८७९ मध्ये झूलू युद्धे आणि १८९९ व १९०२ मध्ये बोअर युद्धे झाली.

कांबळे, य. रा.

डकवीड : (इं. डक्स मीट; कुल-लेम्नेसी). गोड्या व संथ (साचलेल्या) पाण्यात तरंगणाऱ्या व फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, एक-दलिकित) सर्वांत लहान, ऱ्हसित व अप्रमेदित (विशिष्ट कार्याकरिता बदल न झालेल्या) वनस्पतींना हे इंग्रजी नाव रूढ आहे. त्या जलपक्षी, विशेषतः बदके व काही मासे यांचे खाद्य असल्याने त्या अर्थाचे दुसरे इंग्रजी नाव आहे. वनस्पतिविज्ञानात या वनस्पती लेम्नेसी कुलात अंतर्भूत केल्या असून ⇨ *पामी*, ॲरेसी [→ ॲरॉइडी] व साय-क्लँथेसी या कुलांशी त्यांचे आप्तभाव लक्षात घेऊन ही चार कुले स्पॅथिफ्लोरी या गणात समाविष्ट केली जातात. लेम्नेसी कुलात *लेम्ना*, *स्पायरोडेला*, *वुल्फिया* व *वुल्फिएला* हे चारच वंश असून सु. ४० जाती आहेत. ध्रुवीय प्रदेशांखेरीज जगात सर्वत्र त्यांचा प्रसार आहे. काहींनी (ए. बी. रेंडेल, आडोल्फ एल्. डील्स, आर्. वेटस्टाइन, एंग्लर) *वुल्फिया* व *वुल्फिएला* एकाच वंशात ठेवले आहेत, तर जॉन हचिन्सन यांनी (१९३४) *स्पायरोडेला* आणि *वुल्फिएला* यांना स्वतंत्र स्थान दिलेले नाही. या कुलाचा उगम ॲरेसीमध्ये असावा याबद्दल बहुतेकांचे एकमत आहे.

वर म्हटल्याप्रमाणे या लहान वनस्पती पाण्यात तरंगतात किंवा निमग्न (बुडलेल्या) असतात, त्यामुळे पाण्यावर हिरवट तवंग दिसतो. यांचे शरीर द्विपार्श्व, कायकाभ (अत्यंत साधे), लंबगोल, आयत्त, सपाट (टिकलीसारखे) किंवा गोलाकार, वर हिरवे व खाली कधीकधी जांभळट असते. *वुल्फिया* व *वुल्फिएला* यांना मुळे नसतात; *वुल्फिया*चे शरीर जाडसर व मांसल पण *वुल्फिएला*चे पातळ व असमात्र (कोणत्याही पातळीने दोन सारखे भाग होणार नाहीत असे) असते. *स्पायरो-डेला*च्या पानासारख्या शरीराला खाली अधिक मुळे; परंतु *लेम्ना*च्या तशाच शरीराला फक्त एकच मूळ किंवा अधिक मुळे असतात. मुळे

आगंतुक असून त्यांवर टोकास मूलगोप (मुळाच्या टोकास असलेला पिशवीसारखा अवयव) असतो. मुळात वाहक ऊतके (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींचे समूह) नसतात. साध्या शरीराच्या (*लेम्ना* व *स्पायरोडेला*) स्वरूपाबद्दल मतभेद आहेत. हेगेलमायर यांच्या मते पानासारखा सपाट भाग रूपांतरित खोड असून त्याच्या समीपस्थ टोकापासून निघणारे सूक्ष्म खवले ही पाने होत. एंग्लर यांच्या मते समीपस्थ भाग खोडाचा असून सपाट पानासारखा दूरस्थ भाग पानच होय. समीपस्थ भागांपासून निघणाऱ्या शिरेचे दोन भाग होतात, त्यांपैकी एक भाग दूरस्थ भागात (पानात) जातो. या शिरेत वाहिनी असते. शरीरापासून निघणाऱ्या कळ्यांमुळे शाकीय उत्पादन (एरवी पोषणाचे कार्य करणाऱ्या अवयवांपासून होणारे उत्पादन) घडून येते. समशीतोष्ण कटिबंधात हिवाळ्यात काही अशा कळ्या तळाशी जातात व ऋतुमान बदलल्यावर त्या रुजून नवीन वनस्पती बनतात. या कळ्या समीपस्थ क्षोडरूप [→ खोड] भागापासून खवल्यांच्या बगलेतून निघतात;



लेम्ना पॉलिऱ्हायझा : (१) मुळांसह वनस्पती; (२) वनस्पतीचा उभा छेद : (अ) वरचा भाग, (आ) खवला, (इ) कक्षास्थ (बगलेतील) कळी, (ई) मुळे, (उ) मूलगोप; (३) शरीराचा खालचा भाग : (ऊ) पुं-पुष्पे, (ए) स्त्री-पुष्प, (ऐ) महाछद, (ओ) खवले.

तसेच नवीन पानांसारखे दूरस्थ भागही तेथूनच उगम पावतात, वाढतात व नंतर स्वतंत्र होतात किंवा पूर्वीच्या शरीरास चिकटून वाढतात. तसेच या खवल्यांच्या बगलेतून निघणाऱ्या लहान दांड्यावर फुलोरा येतो (*लेम्ना* व *स्पायरोडेला*). प्रत्येक फुलोरा म्हणजे एका सूक्ष्म महाछदाने संरक्षिलेली तीन अनावृत (परिदलहीन) फुले; यांपैकी दोन पुंपुष्पे (म्हणजे दोन केसरदले) व एक स्त्री-पुष्प (एक किंजदल) असते. *वुल्फियात* महाछद नसतो; फक्त एक केसरदल व एक किंजदल शरीरावर येतात. *लेम्नाच्या* परागकोशात दोन कप्पे असतात; *वुल्फियात* एकच कप्पा असतो व केसरदलास तंतू नसतो [→ फूल]. किंजपुटात कप्पा एक असून तलस्थ बीजके एक ते सात व कृत्स्नफल (शुष्क, एकबीजी व न तडकणारे फळ) क्लोम प्रकारचे असते [→ फळ]. फुले येणे व फळ धरणे या घटना क्वचित आढळल्याने त्यांसंबंधी कुतूहल आढळते.

लेम्ना मायनर, *ले. पौसिकॉस्टॅटा* व *ले. ऑलिगोऱ्हायझा* या तीन जाती भारतात विशेषेकरून आणि *ले. ट्रिसुल्का* (निमग्न जाती), *ले. गिबा* व *ले. पॉलिऱ्हायझा* या महाराष्ट्रात आढळतात. *वुल्फिया ॲऱ्हिझा* ही जाती सर्व फुलझाडांत लहान समजली जाते. *वुल्फिएलाच्या* आठ जाती अमेरिकेत व आफ्रिकेत आढळतात. बंगालमध्ये शैवलांचा नाश करण्यासाठी *ले. मायनर* व *ले. पौसिकॉस्टॅटा* यांना शेतात व मत्स्य-संवर्धनालयात सोडतात; ह्या डकवीड वनस्पती असलेल्या ठिकाणी डासांची पिले वाढत नाहीत. मात्र कधीकधी भात खाचरात यांमुळे भाताची नासाडी होते. डकविडांचा नाश करण्यास अडुळशाच्या पानांचा व फांद्यांचा उपयोग हिरवळीच्या खतासारखा करतात किंवा पेंटॅक्लोरोफिनॉलाचा विद्राव शिंपडतात. डकविडाचाही खतासारखा उपयोग करतात. डकवीड शीतकर (थंडावा देणारी), स्तंभक (आतड्याचे आकुंचन करणारी) व मूत्रल (लघवी साफ करणारी) असून त्वचाविकार व नेत्ररोगांवरही ती उपयुक्त आहे. वर दिलेल्या *लेम्नाच्या* दोन जाती (*ले. मायनर* व *ले. पौसिकॉस्टॅटा*) ज्या दूषित पाण्यात दुसऱ्या वनस्पती वाढत नाहीत अशा ठिकाणी टाकल्यास ते पाणी कार्बनी अशुद्ध पदार्थांपासून मुक्त करतात. तणनाशकांचा परिणाम अजमाविण्यास व पिकांची अंशमात्र रासायनिक मूलद्रव्याची गरज शोधून काढण्यास डकविडाचा उपयोग होतो.

संदर्भ : 1. Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants,* New York, 1965. 2. Mitra, J. N. *Systematic Botany and Ecology,* Calcutta, 1964.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

डकोटा : उत्तर अमेरिकेतील इंडियन जमातींच्या एका गटाचे नाव. सू या नावानेही या गटातील जमाती ओळखल्या जातात. ते स्वतःस डकोटा किंवा लकोटा (मित्र) म्हणवून घेतात. त्यांच्यात अनेक पोटजमाती असून त्यांपैकी सांती, यांक्टॉन, तेतॉन या प्रसिद्ध आहेत. त्यांनाच अनुक्रमे डकोटा, नकोटा व लकोटा अशी पर्यायी नावेही दिली जातात. सांती मिनेसोटामध्ये राहतात, यांक्टॉन उत्तर व दक्षिण डकोटा संस्थानात राहतात, तर तेतॉन मिसूरी नदीच्या पश्चिमेकडील प्रदेशात राहतात. त्यांची लोकसंख्या सु. ६०,००० होती (१९६१). १६४० च्या सुमारास त्यांचा प्रथम यूरोपीय वसाहतकारांशी संबंध आला. तत्पूर्वी मिनेसोटा व त्याच्या आसपासच्या प्रदेशात त्यांचे वास्तव्य होते. शिकार हाच त्यांचा मुख्य व्यवसाय होता. त्यांपैकी काही मच्छीमारीही करीत. ते थोड्या प्रमाणात शेती करीत आणि मका पिकवीत. अठराव्या शतकात गोऱ्या लोकांनी शिकारीच्या व सोन्याच्या अभिलाषेने त्यांच्या शिकारीच्या जागा व्यापल्या. एवढेच नव्हे, तर त्यांच्या पारधीचे प्राणीही मारले. त्यामुळे साहजिकच त्यांपैकी सांती लोकांनी १८६२ मध्ये उठाव केला. १८९० पर्यंत त्यांचे वारंवार उठाव होत. १८६८ मध्ये तेतॉन लोकांनी सुरक्षित ठिकाणी स्थायिक होण्याचे ठरविले; पण त्यांना शेतीचा अनुभव नव्हता, शिवाय जमीनही खराब होती. तेव्हा यांनी उठाव केला. १८७६ मध्ये कर्नल जॉर्ज कस्टर याने त्यांचा मोड केला. १८९० मध्ये डकोटांच्या एका जमातीने पिशाच नृत्य (घोस्ट डान्स कल्ट) पुरस्कारून पुन्हा अशांतता निर्माण केली. तेव्हा संघराज्याच्या फौजेने त्यांचा कायमचा बंदोबस्त केला.

डकोटा हे चांगले लढवय्ये असून अमेरिकन इंडियन भाषासमूहातील सू भाषा गटातील डकोटा ही भाषा बोलतात. वाकन टान्का ही त्यांची प्रमुख देवता. सर्वशक्तिमान परमेश्वराशी सुसंवाद साधण्याचा मार्ग म्हणजे धर्म, अशी त्यांची धर्मासंबंधी धारणा आहे. त्यांचे सूर्यनृत्य प्रसिद्ध होते; पण या नृत्यात ते विलक्षण देहयातना करून घेत असल्याने यातना करू नयेत म्हणून सरकारने त्यांच्या प्रयोगांवर बंदी घातली.

संदर्भ : Howard, J. H. *The Dakota or Sioux Indians,* New York, 1966.

मुटाटकर, रामचंद्र

डग्लस : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी ॲरिझोना राज्यातील तांब्याच्या भट्ट्यांकरिता प्रसिद्ध असलेले एक शहर. लोकसंख्या १२,४६२ (१९७०). मेक्सिकोच्या सरहद्दीवर आग्वा प्रीएटापासून ते आंतरराष्ट्रीय प्रवेशमार्गांमुळे वेगळे झाले आहे. हे शहर टूसॉनच्या आग्नेयीस २४० किमी. वर समुद्रसपाटीपासून १,२२८ मी. उंचीवर वसले आहे. जेम्स डग्लस या खाणी निगमाच्या अध्यक्षाच्या नावावरून याचे नाव पडले व १९०० मध्ये हे शहर वसविण्यात आले. याच्या आसपास गुरे पाळण्याचा व्यवसाय असून तांब्याच्या भट्ट्या, जिप्समचे विविध प्रकार, लाकूडसामान, विटा, कपडे तयार करणे वगैरे महत्त्वाचे व्यवसाय या शहरात चालतात. शहराच्या आसपासच चुन्याचा साठा आहे. येथील विमानतळ आंतरराष्ट्रीय वाहतुकीसाठी वापरला जातो.

लिमये, दि. ह.

डच भाषा : डच ही हॉलंड व त्याच्या आसपासचा काही प्रदेश यांची भाषा असून ती इंडो-यूरोपीय भाषाकुटुंबाच्या जर्मानिक शाखेची आहे. हॉलंड हे राष्ट्र कित्येक शतके दर्यावर्दीपणात फार आघाडीवर होते. त्याने आशिया व आफ्रिका खंडांत वसाहती स्थापन करून मोठे साम्राज्य उभारले होते. त्यामुळे या देशाची भाषा द. आफ्रिका, जावा, सुमात्रा, बाली इ. प्रदेशांत फार मोठ्या प्रमाणात वापरली जाऊ लागली. दक्षिण आफ्रिकेतील तिचे रूप 'आफ्रिकान्स' या नावाने ओळखले जाते. मात्र साम्राज्यवादाचा अस्त झाल्यापासून द. आफ्रिका सोडल्यास, इतर सर्व ठिकाणी डचची फार मोठी पीछेहाट झाली आहे. हॉलंडमध्ये डच बोलणारांची संख्या जवळजवळ सव्वा कोटी आहे. डच भाषा लेखनासाठी रोमन लिपीचा उपयोग करते. वरवर पाहिले तरी डचचे जर्मनशी असणारे साम्य स्पष्ट आहे. इंग्रजीलाही ती बरीच जवळची आहे.

ध्वनिविचार : स्वर : आ, इ, ई, ए, ऍ, उ, ओ.
व्यंजने : स्फोटक : क, ग, त, द, प, ब.
घर्षक : ख, स, झ, फ, व, ह.
अनुनासिक : म, न.
अर्धस्वर : य, व.
कंपक : र.
पार्श्विक : ल.

स्वरचिन्ह लागोपाठ दोनदा लिहून दीर्घ स्वर दाखवला जातो. इतर काही स्वरांचा संयोग वेगळे ध्वनी दाखवतो : eu ऍ, eeu ऍव, ie ई इत्यादी.

व्याकरण : नाम : नामात तीन लिंगे व दोन वचने आहेत. प्रथमा, द्वितीया, चतुर्थी व षष्ठी या चार विभक्त्या आहेत.

विशेषणे : जर्मन, इंग्रजीप्रमाणे निर्गुण विशेषण निश्चित व अनिश्चित आहे. ते व इतर विशेषणे नामाप्रमाणे चालविली जातात.

सर्वनाम

	प्र. पु.	द्वि. पु.	तृ. पु.
ए. व.	ik	du	hij, zij, het.
अ. व.	wij	gij	zij

क्रियापद : क्रियापदात सौम्य व तीव्र असा भेद आहे. सौम्य क्रियापदे नियमित आहेत, तर तीव्र क्रियापदांना स्वरविकार होतो. काही कालवाचक रूपे सहायक क्रियापदांच्या मदतीने होतात.

लिखित डच भाषा आणि बोलभाषा (शिष्टांचीही) यांत फार मोठे अंतर आहे. लिखित रूपे बोलण्यात वापरली, तर पुस्तकी वाटतील इतकी ती वेगळी आहेत. मराठीत 'त्याच्या अनुपस्थितीमुळे मला माझे जाणे स्थगित करावे लागले' व 'तो न आल्यामुळे मी गेलो नाही' यात ज्या प्रकारचा फरक आहे तसाच तो वाटेल.

संदर्भ : Pei, Mario A. *Languages for War and Peace*, New York, 1943.

कालेलकर, ना. गो.

डच सत्ता, भारतातील : डच लोक व्यापारासाठी भारतात आले. आपल्या जहाजातून लिस्बनला येणारा हिंदुस्थानातील माल ते यूरोप खंडात नेत असत. १५८८ नंतर डच लोक भारतात येण्याचा मार्ग शोधू लागले. १५७९ ते १५९६ पर्यंत लिनस्कोटेन, कार्नीलियस, हौटमन, वगैरेंच्या मार्गदर्शनाखाली ते भारतात आले. १६०१ पर्यंत डच लोकांनी अनेक सफरी केल्यानंतर १६०२ मध्ये युनायटेड डच ईस्ट इंडिया कंपनी स्थापन झाली. या कंपनीवर डच पार्लमेंटची देखरेख असे. डच सरकारने या कंपनीला पूर्वेकडील व्यापाराचा पूर्ण मक्ता दिला होता. कंपनीचे हिशेब तपासण्याचे काम डच सरकारकडे असे. पुढे अल्पावधीतच या कंपनीने मोठे भांडवल जमविले. १६०५ मध्ये डच लोकांनी मच्छलीपट्टण येथे पहिली वखार घातली. यानंतर त्यांनी सुरत, चिनसुरा, कासीमबझार, पाटण, नेगापट्टम्, कोचीन इ. ठिकाणी वखारी घातल्या. वेंगुर्ल्यास वखार घालून १५६७ मध्ये त्यांनी एक किल्लाही बांधला. या वखारींचा आणि डच सरकारचा नेहमी पत्रव्यवहार होई. हा पत्रव्यवहार (डाग रजिस्टर) ऐतिहासिक साधने म्हणून महत्त्वाचा आहे. भारत आणि अतिपूर्वेकडे व्यापारी वाहतूक डच लोकांनी सुरू केली. ते नीळ, अफू, तांदूळ, इ. मालाची भारतातून निर्यात करीत. १६७४ मध्ये डच लोकांनी फ्रेंचांचा पराभव करून त्यांना मच्छलीपट्टण येथून हाकलून दिले. व्यापाराच्या उद्देशानेच डच भारतात आले होते. त्यांना राज्यस्थापनेची हाव नव्हती; त्यांचा तसा उद्देशही नव्हता. व्यापारात मिळणाऱ्या पैशावर ते संतुष्ट होते. यूरोपात डच व फ्रेंच यांत लढाया झाल्या, की त्याचा परिणाम साहजिकच भारतातील डच व फ्रेंच हालचालींवर होत असे. १६७४ मध्ये फ्रेंच लोक गोवळकोंड्याच्या सुलतानाविरुद्ध लढत असताना डच लोकांनी त्याला साहाय्य दिले. फ्रेंच व मराठ्यांचे संबंध मैत्रीचे होते. फ्रेंचांविरुद्ध कारस्थाने करून डच लोकांनी मराठ्यांना आपल्या बाजूला वळवून घेण्याचा प्रयत्न केला. डचांना व्यापारी सवलती मिळविण्यासाठी त्यांचा वकील हर्बर्ट डी यागर आपला सहाय्यक क्लेमेंट यासह शिवाजी महाराज कर्नाटकच्या मोहिमेवर असताना त्यांस १६७७ मध्ये भेटला होता. त्याने काही सवलती मिळविल्या. पाँडिचेरी ताब्यात घेण्यासाठी त्यांना सतत प्रयत्न करावे लागले. १६९३ साली त्यांनी मराठ्यांकडून ती विकत घेतली. १६९९ मध्ये त्यांनी ती फ्रेंचांना परत दिली. डच व इंग्रज यांचे संबंध १६१८ पासून बिघडले. १७५९ पर्यंत त्यांचे संबंध तसेच राहिले. १६७२–७४ मध्ये डच लोकांनी सुरत ते मुंबईपर्यंत चालणाऱ्या इंग्रजांच्या व्यापारास अडथळा केला. १६९८मध्ये चिनसुरा येथील डच अधिकाऱ्यांनी अजीमुश्शा याच्याकडून इंग्रजांना मिळणाऱ्या व्यापारी सवलतींप्रमाणे सवलती मागितल्या. १७५९ पर्यंत डच व इंग्रज यांच्यात व्यापारी स्पर्धा चालू होती. बंगालमध्ये इंग्रजांची झालेली भरभराट डच लोकांना बघवेना, म्हणून त्यांनी इंग्रजांविरुद्ध असलेल्या नबाबाला १७५९ मध्ये साहाय्य केले. यानंतर डच आणि इंग्रज यांच्यात झालेल्या लढाईत डच लोकांचा पराभव झाला. या हालचालींपलीकडे डच लोकांनी भारतातील एतद्देशीयांच्या कारभारात कधीच ढवळाढवळ केली नाही. इंग्रज व फ्रेंच यांची सत्ता भारतात प्रबळ होताच, डच लोकांची शक्ती कमी झाली. त्यांनी कालमानाप्रमाणे आपली व्यापारपद्धती बदलली नाही. त्यामुळे एके काळी त्यांच्या हातात असलेली व्यापारी सत्ता नाहीशी झाली. भारतातील सनदी नोकरांची मालिका, त्यांचे निवृत्तिवेतन इ. गोष्टी डच लोकांच्या राज्यव्यवस्थेतून आलेल्या आहेत.

गोखले, कमल

डच साहित्य : मध्ययुगाच्या आरंभी प्रथम लॅटिन आणि नंतर फ्रेंच ही नेदर्लंड्समधील सुशिक्षित वर्गाची शिष्टसंमत भाषा होती. डच ह्या तेथील प्रचलित लोकभाषेला मात्र अलिखित आख्यायिका व लोकगीते यांची मौखिक परंपरा होती. डच भाषेचा सर्वांत प्राचीन नमुना दहाव्या शतकारंभीच्या काही धर्मगीतांमध्ये (Wachtendonk Psalm Fragments) पहावयास मिळतो. डच साहित्याची खरी सुरुवात बाराव्या शतकापासूनच सर्वसामान्यपणे मानली जाते. विवेचनाच्या सोयीसाठी डच साहित्याच्या विकासाची (१) मध्ययुग, (२) सुवर्णयुग, (३) अठरावे-एकोणिसावे शतक व (४) विसावे शतक अशा चार कालखंडांत विभागणी करता येईल.

मध्ययुग : बाराव्या शतकापासूनचे डच साहित्य हे विविध प्रकारच्या पद्यमय शिलेदारकथांचे आहे. ह्या कथा यमकयुक्त पद्यांत असून त्या अमीर-उमरावांसाठी रचलेल्या आहेत. त्यांतून तत्कालीन यूरोपवर

सत्ता गाजविणाऱ्या शिलेदारी जीवनाचे चित्रण आढळते. *Reinaut van Montalbaen, Karel ende Elegast, Malegijs Ferguut, Walewijn* ह्या डच शिलेदारकथा फ्रेंच कथामालांशी संबंधित असून त्यांत 'सॅरासिन्स' (अरब व मुस्लिम) विरुद्धच्या लढायांतील वीरांच्या कथा वर्णिल्या आहेत. ह्या कथा कितपत स्वतंत्र आहेत व कितपत अनुकरणात्मक आहेत हे ठरविणे कठीण आहे. *रोमां द् ला रोझ* (इं. भा. *रोमान्स ऑफ द रोझ*) ह्या फ्रेंच रोमान्सच्या काही भागांची भाषांतरेही डचमध्ये झालेली आढळतात. या काळातील बरेचसे डच साहित्य डच लोकांच्या वैचारिक व सांस्कृतिक जीवनाचे सोळाव्या शतकापर्यंत प्रमुख केंद्र असलेल्या फ्लँडर्स भागात निर्माण झाले. एका अज्ञात फ्लेमिश सरदार कवीची 'Het Kerelslied' ही एक उल्लेखनीय भावगर्भ कविता. तीत उमरावांना फ्लेमिश समुद्रकिनाऱ्यावरील ग्रामीण लोकांबद्दल वाटणारी द्वेषाची व तिरस्काराची भावना ठळकपणे व्यक्त झाली आहे.

हॉलंड व फ्लँडर्स यांतील 'कम्यून्स'नी (लहानलहान प्रशासकीय विभाग) सरंजामदारांकडून सत्ता काबीज केली. त्यानंतर डच साहित्य केवळ मूठभर सरंजामदारांसाठी राहिले नाही, तर ते सर्व समाजाचे साहित्य बनले. भाटांनी नाट्यप्रयोगांतून दिलेले नीतिमत्तेचे पाठ मनोरंजक होते. हाइनरिख फोन फेल्डेके हा याच काळातील पहिला श्रेष्ठ कवी. *Eneide* (सु. ११८६) हे त्याने व्हर्जिलच्या *ईनिड* ह्या महाकाव्याचे एका फ्रेंच कृतीवरून केलेले भाषांतर होय. त्याची भाषा डच–जर्मनमिश्रित असली, तरी ती डचला अधिक जवळची आहे. त्याच्या *Eneide* चा व प्रेमकवितेचा जर्मनीतील काव्यावर मोठा प्रभाव पडला. 'मिनस्येंगर' म्हणजे प्रेमकवी म्हणून तो प्रसिद्ध आहे. ब्रॅबंट येथील पहिला ड्यूक यान याच्या सुंदर कवितांना विशेष लोकप्रियता लाभली. हेडविक (सु. १२००) ह्या खिस्ती कवयित्रीची गूढवादी रचना तिच्यातील सखोल धार्मिक अनुभूतीमुळे विशेष लोकप्रिय होती; पण ती आज उपलब्ध नाही. तन्मयता आणि कमालीचा प्रांजळपणा तिच्या रचनेत आढळतो. तिच्या बोधपर पत्रांमुळे नंतरच्या गूढवादी कवींना स्फूर्ती मिळाली.

डचमधील 'रोमान्स' विरुद्धची तसेच अमीर-उमराव वर्गाच्या शिलेदारी साहित्याविरुद्धची प्रतिक्रिया व्हिलेम नावाच्या कवीच्या रेनर्ट वा रेनर्ड द फॉक्स (सु. १२५०) ह्या काव्यापासून सुरू झाल्याचे दिसते. डच साहित्येतिहासकारांच्या मते रेनर्ट हे जागतिक साहित्यातील एक उत्कृष्ट 'पशुकाव्य' आहे. यातील रेनर्ट म्हणजे कोल्हा. हा संपूर्णतः व्यक्तिवादी, कपटी, उलट्या काळजाचा, प्रसंगी अत्यंत क्रूर असून त्याच्या मते जग हे फसव्या व मूर्ख लोकांनी भरलेले आहे. हा कोल्हा स्वतःचे व स्वतःच्या कुटुंबियांचे वाटेल त्या मार्गाने समर्थन व संरक्षण करतो. आपल्या पडत्या काळात तो बुद्धिमत्तेचा वापर करून इतरांची व्यंग्ये हेरतो आणि त्यांची पिळवणूक करतो. कवीने ह्या काव्यातून तत्कालीन समाजाचे प्रतीकात्मक, मार्मिक व विनोदी पद्धतीने दर्शन घडविले आहे. जर्मानिक महाकाव्य आणि दरबारी रीतिरिवाज यांचे सुंदर विडंबन असलेला एक ग्रंथ आर्नाउट व व्हिलेम यांनी संयुक्तपणे लिहिला. बाराव्या शतकाच्या अखेरीस केलेल्या 'Le Plaid' ह्या फ्रेंच काव्याच्या डच अनुवादाचाही काही भाग उत्कृष्ट आहे. उत्कृष्ट विडंबनचित्रे आणि मार्मिक, सूक्ष्म विनोद यांनी विनटलेले हे साहित्य जगन्मान्यता पावले आहे.

अमीर-उमरावांच्या उच्च वर्गीय साहित्याच्या खुणा डिर्क पॉटर (१३७०–१४२८) या कवीच्या रचनेत रेंगाळताना दिसतात. पॉटर हा मुळात डच असलेला एक श्रेष्ठ कवी. त्याच्या काव्याची प्रेरणा व त्याची वृत्ती निर्भेळ मध्ययुगीन आहे. या काळातील अनेक पद्यकथांतून शिलेदारी युगाचे गुणविशेष टिकून असल्याचे दिसते. ह्या पद्यकथांचे वाङ्मयीन मूल्य मात्र अगदीच सामान्य प्रतीचे आहे.

ब्रूझ, गेंट, ईपर इ. फ्लेमिश नगरांतील नागरिकांना त्यांच्या सामर्थ्याची जाणीव आता होऊ लागली होती. आपण आपल्या कल्पनेनुसार एक संपन्न जीवन निर्माण करू शकतो, ही नवी आकांक्षा त्यांच्यात निर्माण झाली होती. इटलीतील नगरराज्यांचा आदर्श त्यांना प्रेरक वाटला. याकॉप व्हान मार्लँट (१२३५–१३००) या कवीचा जन्म ब्रूझजवळ झाला. त्याने तत्कालीन सर्वांगीण ज्ञानाचे विश्वकोशात्मक संकलन केले. फ्रेंच आदर्शांचा पगडा संपूर्णपणे झुगारून देऊन मूळ लॅटिन साहित्य तसेच *बायबल* यांचा त्याने ठाव घेतला. मानवी वर्तन आणि लोकव्यवहार यांवरील त्याचे भाष्य स्वतंत्र व मौलिक असून काही बाबतींत क्रांतिकारकही आहे. त्याच्या पुढे सेंट ऑगस्टीनच्या *De Civitate Dei* (इं. शी. द सिटी ऑफ गॉड) या ग्रंथाचा आदर्श होता. डच साहित्यातील बोधवादी संप्रदायाचा तो प्रणेता मानला जातो. त्याने *Rhyme Bible* (१२७१), *Secreta Secretorus, De Natura Rerum, Historia Scolastica, Spieghel Historiael* इ. ग्रंथ लिहिले. त्याच्या काही चांगल्या भावकविताही उपलब्ध आहेत. त्यांत तो आपल्या बांधवांना मोठ्या ओजस्वी व वक्तृत्वपूर्ण शैलीत नव्या धर्मयुद्धाकडे चलण्याचे आवाहन करतो. 'सर्व डच कवींचा जनक' म्हणून त्याचा गौरवपूर्ण उल्लेख केला जातो. यान व्हान बॉंडेल (१२८०–१३६५) या कवीची रचना पारंपरिक बोधवादी पठडीतील असून त्याने स्थानिक राजघराण्यांची यमकयुक्त इतिवृत्ते लिहिली. हॉलंडमध्ये अशी इतिवृत्ते लिहिण्याचे काम मेलिस स्टोक (१२४०–१३१०) याने केले. यान डे व्हेर्ट हा बोधवादी कवी बॉंडेलचा समकालीन होता.

तेराव्या-चौदाव्या शतकांतील भक्तिसाहित्यात अनेक अज्ञात कवींच्या भावकवितांचा समावेश होतो. शुद्धता, भावनात्मक खोली, आल्हाददायक व साधी, सरळ शैली इ. वैशिष्ट्ये त्या भावकाव्यांत आढळतात. भक्तिपर भावकवितेपेक्षा अधिक संपन्न रचना यान व्हान रॉइसब्रूक (१२९४–१३८१) या गूढवादी कवीची असून त्याचा हॉलंडमधील तसेच इतर देशांतील गूढवादी कवींशी घनिष्ठ संबंध होता. द्रष्टेपण, अलौकिक प्रतिभा, उत्स्फूर्त आविष्कार इ. गुणांमुळे त्याची रचना त्याच्या समकालीनांत वेगळी व उच्च प्रतीची ठरली. त्याचे गद्यलेखनही मध्ययुगीन डच साहित्यात सर्वोत्कृष्ट मानले जाते. डचमधील सर्वोत्कृष्ट बोधवादी साहित्याचा आविष्कारही त्याच्याच लेखनात आढळतो. त्याच्या साहित्यामुळे डच भाषेला लवचिकता आणि ओज प्राप्त झाले. त्याचा आध्यात्मिक प्रभावही सर्व यूरोपभर दीर्घकाळ टिकून राहिला. रॉइसब्रूक आणि त्याचा विश्वासू सेवक यान व्हान लेव्हेन यांनी तत्कालीन चर्चमध्ये चालत असलेल्या गैरप्रकारांविरुद्ध कडाडून हल्ला चढविला आणि चिंतनशील विवेकपूर्ण जीवनाचा हिरिरीने पुरस्कार केला. सुंदर साहित्यकृती निर्माण करण्याचा रॉइसब्रूकचा हेतू नव्हता; तथापि निसर्गाच्या व माणसाच्या सूक्ष्मावलोकनातून त्याच्या लेखनाला आध्यात्मिक महत्त्वासोबतच उत्कृष्ट साहित्यिक घाट व अर्थवत्ताही प्राप्त झाली. *De chierheit der gheestliker Brulocht* (१३५०, इं. शी. द ग्लोरी ऑफ द स्पिरिच्युअल मॅरेज) या त्याच्या प्रख्यात कृतीत त्याने जीवात्म्याचे ईश्वराशी मीलन साधताना जो प्रवास घडतो त्याचे उत्कृष्ट वर्णन केले आहे. त्याच्या कृतींची लॅटिनमध्येही भाषांतरे झालेली आहेत.

Beatrijs (इं. शी. लेजंड ऑफ बिआट्रिस) ह्या काव्याचा कर्ता अज्ञात आहे; तथापि रॉइसब्रूकच्या रचनेइतकीच ही रचना सरस आहे. ह्या काव्यात सर्वांत पापी माणसाबाबतही कुमारी मेरी ही ईश्वराजवळ मध्यस्थी करते, असे दाखविले आहे. १२२२ पासून यूरोपीय भाषांत प्रस्तुत विषय अनेकांनी हाताळला असला, तरी या विषयावरील सर्वोत्कृष्ट असे हेच डच भाषेतील काव्य आहे. ह्या काव्यातील चमत्कारयुक्त भाग धार्मिक दृष्ट्या महत्त्वाचा असला, तरी त्यातील मानसशास्त्रीय खोली व काव्यगुण विशेष लक्षणीय आहेत. मध्ययुगीन नेदर्लंड्सच्या

साहित्यातील ते एक मौल्यवान रत्न आहे. या काव्याच्या भावनिक प्रभावाची तुलना फक्त मध्ययुगीन डच साहित्यातील *Elckerlyc* (इं. शी. एव्हरीमन) याच्याशीच करता येईल. *Elckerlyc* हे एक नाटक असून त्यात मुक्तीच्या वा अखेरच्या क्षणी जेव्हा माणसास सर्व जग आणि आप्तमित्र सोडून जातात, त्या वेळचे चित्रण आहे. इतर यूरोपीय भाषांतही हे नाटक अवतरले असून त्या सर्व नाटकांचे उगमस्थान मुळात एकच असले पाहिजे. त्याचे हे डच रूप मात्र सर्वोत्कृष्ट मानले जाते.

पंधराव्या-सोळाव्या शतकांतील डच साहित्यात सर्वांगांनी क्रांतिकारक परिवर्तन घडून आल्याचे दिसते. जवळजवळ सर्वच शहरांतून व खेड्यांतून साहित्यमंडळे उघडल्याचे दिसते. ह्या मंडळांतर्फे दर वर्षी अनेक नाट्यप्रयोग सादर केले जात तसेच अनेक सभासद आपली काव्यरचनाही सादर करीत. प्रत्येक साहित्यमंडळासाठी एका अधिकृत कवीची नेमणूक करण्यात येई. हा कवी आपली नाटके लिहून ती तेथे सादर करीत असे. प्रत्येक सभासदासही आपली साहित्यनिर्मिती करण्याचा आणि ती सादर करण्याचा अधिकार असे. हे नेमलेले अधिकृत कवी बहुप्रसव कवी असत. त्यांनी निर्माण केलेल्या काव्याचे धार्मिक, शृंगारिक व मनोरंजक असे तीन विभाग पडतात. ह्या अधिकृत कवींनी लिहिलेली 'रिफ्रेन' प्रकारातील, म्हणजे कडव्यात लिहिलेली, ध्रुवपदयुक्त कविता बरीच उपलब्ध आहे. त्यांतील धार्मिक विभागातील कविता सामान्य प्रतीची असली, तरी शृंगारिक विभागातील कविता मात्र चांगली आहे. ह्या शृंगारिक कवितेत लौकिक वीरगीतांचाही समावेश होतो. मनोरंजक विभागातील कविता निखळ करमणूक करणारी आहे. काव्यशास्त्राचे नियम काटेकोरपणे पाळूनही उत्कृष्ट रचना करणारा आंटोनिस डे रूव्हेरी (मृ. १४८२) हा या काळातील श्रेष्ठ कवी होय. आना बायन्स (१४९४–१५७५) ही कवयित्रीही उल्लेखनीय आहे. तिने आपल्या रचनेतून पारंपरिक रोमन कॅथलिक चर्चचा मोठ्या हिरिरीने प्रभावी पुरस्कार केला. ⇨ *फिलिप व्हान मार्निक्स* उर्फ बॅरन सिंट आल्डेगाँडे (१५३८–१५९८) हा प्रॉटेस्टंट पंथाचा कडवा अभिमानी होता व त्याने आपल्या औपरोधिक गद्यातून रोमन चर्चवर प्रहार केले. त्याने डेव्हिडच्या *साम्स*चे डचमध्ये भाषांतर केले; काही उत्कृष्ट पुस्तपत्रे आणि अनेक संचलनगीतेही लिहिली. त्याच्या 'Wilhelmuslied' ह्या प्रसिद्ध संचलनगीतास राष्ट्रगीताचा बहुमान लाभला.

सुवर्णयुग : धर्मयुद्धांचा (क्रूसेड्स) परिणाम एकसंध नेदर्लंड्सची शकले होण्यात झाला आणि त्यामुळे डच साहित्याचे महत्त्वाचे केंद्र दक्षिणेकडून उत्तरेकडे गेले. सतरावे शतक हे डच साहित्याचे सुवर्णयुग मानले जाते. या कालखंडात सनातनी आणि परंपराभिमानी लेखकांनीही नव्या प्रबोधनाचा स्वीकार करण्यास सुरुवात केली. सुवर्णयुगातील सर्वोत्कृष्ट साहित्य काव्य, नाटक आणि सुखात्मिका ह्या साहित्यप्रकारांत आढळते. ⇨ *योस्ट व्हान डेन व्हाँडेल* (१५८७–१६७९) या श्रेष्ठ साहित्यिकाने डच साहित्यावर सु. दीड शतक आपला जबरदस्त प्रभाव टिकविला. त्याने डच साहित्यात आणलेल्या नवतेची व संवेदनशीलतेची तुलना रूबेन्स (१५७७–१६४०) व रेम्ब्रँट (१६०६–१६६९) यांनी फ्लेमिश चित्रकलेत आणलेल्या नवतेशीच करावी लागेल. व्हाँडेलने आपल्या लेखनात रूबेन्सच्या बरोक चित्रशैलीतील नाट्यमयता व भव्योदात्तता आणि रेम्ब्रँट याच्या व्यक्तिचित्रातील आत्मीयता, खोली व गूढता या गुणांचा सुरेख समन्वय साधला. तो श्रेष्ठ कवी व नाटककार होता. त्याने विपुल नाट्य व काव्यलेखन केले. *Joseph in Dothan* (१६४०), *Lucifer* (१६५४), *Jephta* (१६५९), *Adam in Ballingschap* (१६६४), *Noah* (१६६७) ही त्याची महत्त्वाची नाटके होत. त्याची भावकविता *Poezy* (१६४७) आणि *Poezy of Verscheide gedichten* (१६८२) यांत संगृहीत आहे. ⇨ *पीटर कॉरनेलिसन होफ्ट* (१५८१–१६४७) हा श्रेष्ठ नाटककार व कवी. त्याने अभिजात साहित्यातून स्फूर्ती घेऊन आपली साहित्यनिर्मिती केली. तो एक श्रेष्ठ इतिहासकारही होता. त्याच्या इतिहासलेखनात टॅसिटसच्या इतिहासलेखनातील काटेकोरपणा, मनोवेधकता इ. गुणांचा प्रत्यय येतो. *Theseus en Ariadne* (१६१४) ही त्याची उत्कृष्ट शोकात्मिका असून *Granida* (१६१५) हे त्याचे उत्कृष्ट गोपगीत मानले जाते. *De Nederlandsche Historien* (१६४२) हा त्याचा प्रसिद्ध इतिहासग्रंथ आहे. ⇨ *गेर्ब्रांट ब्रेडेरो* (१५८५–१६१८) हा कवी व नाटककार असून त्याच्यावर एलिझाबेथकालीन इंग्लिश नाटककारांचा प्रभाव होता. त्याच्या *Het Moortje* (१६१५) व *De Spaanschen Brabander* (१६१७) ह्या सुखात्मिका आणि *Klucht van de Koe* (१६१२), *Klucht van den Molenaar* (१६१३) व *Klucht van Symen sonder Soetigheyd* (१६१३?) ही तीन प्रहसने विशेष उल्लेखनीय होत. ह्या काळातील अतिशय महत्त्वाचे डच लेखन म्हणजे *बायबल*चा *Statenbijbel* (१६३७) हा अधिकृत अनुवाद. ह्या अनुवादाच्या डच साहित्यावरील परिणामाची तुलना इंग्लंडच्या पहिल्या जेम्सने पुरस्कृत केलेल्या *बायबल*च्या (१६११) इंग्रजी अनुवादाशी व त्याच्या इंग्रजी साहित्यावरील परिणामाशीच करता येईल. *बायबल*चा डच अनुवाद प्रॉटेस्टंट पंथाच्या भूमिकेतून केलेला असल्यामुळे तो रोमन कॅथलिक चर्चच्या प्रभावाखाली असलेल्या फ्लँडर्समध्ये लोकप्रिय झाला नाही.

सुवर्णयुगात इतरही अनेक लहानमोठे डच साहित्यिक होऊन गेले त्यांत ⇨ *याकोप काट्स* (१५७७–१६६०) हा बहुप्रसव कवी असून त्याने मध्यम वर्गाच्या संकुचित व अहंमन्य वृत्तीवर आपल्या काव्यातून भाष्य केले. त्याची रचना बोधवादी व विनोदी असल्यामुळे त्याला बरीच लोकप्रियता मिळाली. निसर्गचित्रणात कधी कधी उत्कृष्ट भावनिक आविष्कार तो करतो. *Maegdenplicht* (१६१८), *Houwelyck* (१६२५), *Spieghel van aen ouden ende nieuwen Tijdt* (१६३२), *Trouringh* (१६३७) इ. त्याचे काव्यग्रंथ होत. ⇨ *कॉन्स्टान्टाइन हॉय्गेन्स* (१५९६–१६६७) हा एक सुसंस्कृत व सहिष्णु साहित्यिक असून त्याने *Trijntje Cornelis* (१६५३) ही उत्कृष्ट सुखात्मिका लिहिली. जॉन डनच्या काव्याचा अनुवाद करून त्याने डनचा हॉलंडला परिचय करून दिला. त्याने अनेक उपदेशपर कविता आणि चतुरोक्तीही (एपिग्रॅम्स) लिहिल्या. *Korenbloemen* (१६५८) मध्ये त्याची कविता संगृहीत आहे. यान लुइकेन (१६४९–१७१७) याने आपल्या शृंगारिक कवितांचा एक खंड प्रसिद्ध केल्यावर स्वतःस धार्मिक लेखनास वाहून घेतले. त्याचे हे धार्मिक लेखन अधिक आकर्षक व माधुर्याने नटलेले आहे.

फ्लँडर्समध्ये अनेक प्रतिभासंपन्न कवींनी व लेखकांनी प्रॉटेस्टंट पंथास विरोध केला व रोमन कॅथलिक पंथाची बाजू घेऊन आपल्या पंथाचे हिरिरीने समर्थन केले. ह्या समर्थकांत कॅथेरिना बॉडेविन्स (१५२०–१६०५), रिचर्ड व्हेर्स्टेजीन (१५५०–१६४०), जे. स्टालपर्ट व्हान डर वायली (१५७९–१६३०) प्रभृतींचा समावेश होतो.

अठरावे-एकोणिसावे शतक : अठराव्या शतकातील डच साहित्यावर इंग्रजी साहित्याचा विशेष ठसा उमटलेला आहे. जस्टस व्हान एफेन (१६८४–१७३५) याने हॉलंडला *Spectatoriale geschriften* चा परिचय करून दिला. हे एक नियतकालिक प्रकाशन असून त्यात लेखक सौम्य टीकेच्या स्वरात तत्कालीन नीतिमत्तेवर व चालीरीतींवर भाष्य करतो. या प्रकारचे लेखन संपूर्णपणे लौकिक व धर्मनिरपेक्ष स्वरूपाचे असल्यामुळे ते विशेष लोकप्रिय झाले. या लेखनात त्या काळावरील मार्मिक व आकर्षक टीपाटिप्पणी आढळतात. या काळातील डच साहित्यावर इंग्रजीशिवाय फ्रेंचचाही प्रभाव जाणवतो. रूसोच्या राजकीय विचारांच्या मानाने फ्रेंच लेखकांच्या सामाजिक व

तात्त्विक विचारांचा प्रभाव डच साहित्यावर अल्प प्रमाणात जाणवतो. १७५० ते १८५० पर्यंतचे डच साहित्य हे प्रवृत्तीने स्वच्छंदतावादी पण भावविवश आहे. राइनव्हिस फाइट (१७५३–१८२४) हा या काळातील एक प्रतिभासंपन्न कवी, नाटककार व कादंबरीकार असून त्याच्यावर गटेच्या ... वेर्थर चा विलक्षण प्रभाव पडला. त्याची भावकविता विशेष आकर्षक आहे. आख्ये डेकेन (१७४१–१८०४) आणि बेट्ये व्होल्फ (१७३८–१८०४) ह्या दोन लेखिकांनी सॅम्युएल रिचर्ड्‌सन ह्या इंग्रज कादंबरीकाराच्या प्रभावातून आपल्या कादंबऱ्या लिहिल्या. उत्कृष्ट मानसशास्त्रीय आकलन आणि उठावदार व्यक्तिचित्रण यांमुळे त्यांच्या कादंबऱ्या नेहमीच आवडीने वाचल्या जातात. *Sara Burgerhart* (१७८२) ही त्यांची पत्रात्मक कादंबरी विशेष प्रसिद्ध आहे. ⇨ *व्हिलेम बिल्डरडाइक* (१७५६–१८३१) हा एक बहुप्रसव कवी व नाटककार. त्याने आपल्या काव्यांतून सर्वच विषय हाताळले. तो एक प्रतिभासंपन्न कवी होता. त्याची धार्मिक कविता, *De ondergang der e rste wareld* हे अपूर्ण राहिलेले महाकाव्य तसेच काही बोधपर कविता विशेष प्रसिद्ध आहेत. डच साहित्यातील एकसुरी व साचेबंद वातावरणाला त्याच्या लेखनाने नवचैतन्य प्राप्त झाले.

ह्या काळात डचमध्ये विनोदी व वास्तववादी साहित्यही विपुल प्रमाणात निर्माण झाले. ⇨ *नीकोलास बेट्स* (१८१४–१९०३) हा एक श्रेष्ठ लेखक असून त्याचा *Camera Obscura* (१८३९) हा दीर्घकथांचा व निबंधांचा संग्रह विशेष प्रसिद्ध आहे. या ग्रंथाचे डचमध्ये ४२ वेळा पुनर्मुद्रण झाले. बेट्‌सचे लेखन वैविध्यपूर्ण, रंजक व माणसाविषयीच्या अपार आस्थेने ओतप्रोत भरलेले आहे. ई. जे. पॉटगीटर (१८०८–७५) हा एक विद्वान आणि आकर्षक शैलीचा स्वच्छंदतावादी लेखक. कवीपासून तो ज्ञानाची व स्फूर्तीची अपेक्षा करतो. वैचारिक संभ्रमाच्या काळात त्याने आपल्या लेखनाद्वारे लोकांना आपल्या देशाच्या गतवैभवाचे व थोरवीचे दर्शन घडविले. त्याच्या लेखनात कोठेही भपका वा डामडौल नसून ते अत्यंत आकर्षक, साध्या, सुबोध शैलीने युक्त आहे. ईस्ट इंडीजच्या सरंजामदारी पिळवणुकीचा तीव्र निषेध करणारा *Max Havelaar* हा खळबळजनक औपरोधिक ग्रंथ लिहून एड्‌वुआर्ट डाउवेस डेकर (१८२०–८७) एकदम प्रसिद्धीस आला. केवळ साहित्यिक दृष्ट्याच नव्हे, तर राजकीय दृष्ट्याही हा एक मोठा स्फोटक ग्रंथ आहे. डेकरने 'मी खूप सोसले' ह्या अर्थाचे 'Multatuli' हे टोपणनाव धारण करून अन्याय आणि मध्यम वर्गीय मनोवृत्ती यांविरुद्ध शेवटपर्यंत लढा दिला. त्याने विपुल लेखन केले आहे. झुंजार वृत्तीचा व उदार मनाचा एक श्रेष्ठ लेखक म्हणून डच साहित्यात त्याला मानाचे स्थान आहे. त्याची शैली चमकदार असून त्याच्या जीवनवादी भूमिकेचे प्रत्यंतर त्याच्या *De Nieuwe Gids* (इं. शी. द न्यू गाइड) ह्या नावाच्या 'रिव्ह्यू'तील लेखांतून येते.

ह्या 'रिव्ह्यू'च्या प्रकाशकांनी डच साहित्यातील क्रांतिकारक व महत्त्वपूर्ण अशी प्रबोधनाची चळवळ १८८५ च्या सुमारास उत्तर नेदर्लंड्‌समध्ये सुरू केली. म्हणूनच त्यांना सर्वसामान्यपणे 'de mannenr van 80' म्हणजे 'ऐंशीतील माणसे' म्हटले जाऊ लागले. त्यांनी शेली, कीट्‌स तसेच फ्रेंच निसर्गवादी, गाँकूर बंधू आणि एमिल झोला यांच्या साहित्याचा शोध घेतला. 'कला ही अत्यंत वैयक्तिक स्वरूपाच्या भावनांची अत्यंत वैयक्तिक स्वरूपाची अभिव्यक्ती असते', अशी भूमिका स्वीकारली. या प्रकारच्या भूमिकेमुळे ह्या परंपरेतील साहित्यनिर्मितीत कमालीचे वैविध्य निर्माण झाले. ⇨ *हेर्मान गॉर्टर* (१८६४–१९२७) हा त्यांतील सर्वांत अधिक विशुद्ध रचना करणारा भावकवी होय. त्याने *Mei* (१८८९, इं. शी. मे) हे एक महाकाव्यही लिहिले असून ते फार लोकप्रिय आहे. पुढे गॉर्टर एक झुंजार साम्यवादी बनला. ⇨ *व्हिलेम क्लूस* (१८५९–१९३८) हा ह्या गटातील सर्वांत अधिक व्यक्तिवादी कवी होय. फ्रेडेरिख व्हान एडेन (१८६०–१९३२) याने आपल्या सकस लेखनाने डच साहित्य समृद्ध केले. एल्. व्हान डीसेल याने निसर्गवादाचा हॉलंडला परिचय करून दिला. तो एक वैशिष्ट्यपूर्ण कवी व चोखंदळ समीक्षकही होता. ⇨ *आल्बर्ट व्हर्वी* (१८६५–१९३७) हा एक बुद्धिमान व विद्वान कवी, समीक्षक व नाटककार. त्याने प्रथम संस्कारवादी कविता लिहिली; पण नंतर तो प्रतीकात्मक कवितेकडे वळला. त्याने एक साहित्येतिहासही लिहिला. *Persephone* (१८८३) हा त्याच्या आरंभीच्या कवितांचा उल्लेखनीय संग्रह असून त्याचे गद्य *Proza* (१९२१–२३) मध्ये दहा खंडांत संगृहीत आहे. *Vondel Volledige dichtwerken* (१९३७) ही त्याने व्हाँडेलच्या रचनेची संपादून प्रसिद्ध केलेली उत्कृष्ट सटीक आवृत्ती होय. ⇨ *लूई कूपेरस* (१८६३–१९२३) हा ह्या गटातील सर्वदेशीय (कॉस्मॉपॉलिटन) लेखक असून त्याने मुख्यत्वे कादंबऱ्या व कथा लिहिल्या. त्याच्या कादंबऱ्यांत डच इतिहासाचे तसेच तत्कालीन समाजाचे उत्कृष्ट चित्रण आढळते. *Eline Vere* (१८८९), *Nordlot* (१८९१), *De Stille Kracht* (१९००), *De Boeken der kleine Zielen* (४ खंड, १९०१–०४), *De Komedianten* (१९१७) इ. त्याच्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या होत. त्याच्या कादंबऱ्यांची इतर युरोपीय भाषांतही भाषांतरे झाली आहेत. आपल्या कादंबऱ्यांतून दंतकथांचा अर्थपूर्ण उपयोग कौशल्याने करून घेणारा कादंबरीकार तसेच आधुनिक जीवनाचा चाणाक्ष भाष्यकार म्हणून त्याला डच साहित्यात मानाचे स्थान आहे.

विसावे शतक : विसाव्या शतकारंभी अठराशे ऐंशीतील 'रिव्ह्यू' चळवळीचा जोर क्षीण होत गेला आणि त्याची जागा सामाजिक व नैतिक जाणिवेने घेतली. हेर्मान गॉर्टर व व्हान एडेन यांच्या लेखनात ही सामाजिक जाणीव आधीच व्यक्त झाली होती. विसाव्या शतकातील सामाजिक-नैतिक प्रेरणेतून रचना करणारे पुढील कवी व लेखक विशेष उल्लेखनीय होत : हेन्रिट्टे रोलांड होल्स्ट (१८६९–१९५२) हा एक प्रभावी भावकवी होता. प्राचीन अभिजात साहित्यावरून स्फूर्ती घेऊन पी. सी. बाउटेन्स (१८७०–१९४३) याने उदात्ततेचे दर्शन घडविणारी विशुद्ध कविता लिहिली. अतिशय कोमल आणि बालसदृश भाववृत्तीतून रचना करणारा जे. एच्. लेओपॉल्ट (१८६५–१९२५) हा कवी उल्लेखनीय आहे. गद्यलेखकांत ए. व्हान श्रॅंडेल (१८७४–   ) या लेखकाचे स्थान वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. त्याने सर्वप्रथम निसर्गवाद नाकारून नव-स्वच्छंदतावादी प्रकारचे सुंदर गद्य लिहिले. रेम्ब्रँटच्या चित्रकलेत आविष्कृत झालेल्या नीतिविश्वासारखे विश्व त्याच्या गद्यलेखनात साकार झालेले दिसते. १९०५ पासून नव्या दमाच्या लेखकांची पिढी डच साहित्याच्या क्षितिजावर चमकताना दिसते. ह्या १९०५ च्या पिढीतील लेखकांत अनेक गुणी कवींचा व गद्यलेखकांचा समावेश होतो. ए. रोलांड होल्स्ट (१८८८–   ), जे. सी. ब्लूम (१८८७–   ), पी. एन्. व्हान आयिक (१८८७–१९५४), जे. डब्ल्यू. एफ्. वेरूमेन्स बुनिंग (१८९१–   ), व्ही. व्हान व्हिएस्लांड (१८९२–   ), एम्. नायहोफ (१८९४–   ) ह्या कवींनी डच काव्यात नवे प्रवाह आणून ते समृद्ध केले. जे. स्लाउरहॉफ (१८९८–१९३६) व एच्. मार्समन (१८९९–१९४०) ह्या दोन प्रतिभासंपन्न व मान्यवर कवींचे अकाली निधन झाल्यामुळे डच काव्याची अपरिमित हानी झाली. तसेच मेन्नो टर ब्राक (१९०२–४०) व ई. ड्यू. पेरों (१८९९–१९४०) ह्या दोन चोखंदळ समीक्षकांच्या ऐन उमेदीतील निधनानेही डच समीक्षाक्षेत्राची मोठी हानी झाली. यान ग्रेशॉफ (१८८८–   ) हा अष्टपैलू डच कवी, निबंधकार व समीक्षक उल्लेखनीय आहे. बी. आफ्‌जेस (१९१४–   ) हा अत्यंत लोकप्रिय डच कवी होय. ए. हेल्मन (१९०३–   ) आणि ए. डॉंकर (१९०२–   ) हे वैशिष्ट्यपूर्ण लेखन करणारे साहित्यिक होत.

पहिल्या आणि दुसऱ्या महायुद्धांच्या दरम्यानचा काळ हा चिंता, अस्थिरता, भ्रमनिरास यांच्या प्रभावाचा काळ होय. या कालखंडातील गेरिट आख्टरबर्ग (१९०५–५२) व एडुआर्ट होर्निक (१९१०–) ह्या बुद्धिवाद-विरोधी (इर्रॅशनल) कवींच्या काव्यात फ्रॉइडचा प्रभाव योडाफार जाणवतो; तथापि सिमॉन व्हेस्टडिक (१८९८–) ह्याच्या १९५० च्या सुमाराच्या निबंध, गद्य व पद्यलेखनावर हा प्रभाव स्पष्टपणे पडलेला दिसतो. व्हेस्टडिक हा अलौकिक प्रतिभेचा बहुप्रसव लेखक आहे. उल्लेखनीय कादंबरीकारांत ए. एम्. डे जोंग (१८८८–१९४३), आंटून कूलन (१८९७–१९६१), ए. डेन डूलार्ड (१९०१–), योहान फाब्रीत्स्युडस (१८९९–), आल्बर्ट हेल्मान (१९०३–), क्लेअर लेनार्ट (१९०४–), आर् व्हान डे वेर्फहोर्स्ट (१९०७–), टन डे व्हीस (१९०७–) यांचा अंतर्भाव होतो.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या समाप्तीनंतर डच काव्यात नवे चैतन्य निर्माण झाले. लीओ व्होर्मन (१९१५–), जे. बी. चार्ल्स (१९१०–), हान्स लॅाडिझेन (१९२४–'५०), गीयोम व्हान डरग्राफ्ट (१९२०–), ल्यूसेबर्ट (१९२४–), पाडल रॉडेन्को (१९२०–), रेम्को कॅम्पर्ट (१९२९–), हान्स अँड्र्यूस (१९२६–) या कवींनी फ्रान्स आणि अमेरिकेत विकसित झालेले नवप्रवाह डच काव्यात आणले. पारंपरिक स्वरूपाची रचना करणारे बर्ट्स आफ्रूजेस (१९१४–) आणि एम्. व्हासेलिस (१९०९–) हे दोन प्रमुख कवी होत. नव्या पिढीतील कादंबरीकारांवर अस्तित्ववादाचा प्रभाव आढळतो. जेरार्ड कॉर्नेलिस व्हान हेट रेव्हे (१९२३–) आणि व्हिलेम फ्रेडेरिक हर्मान्स (१९२१–) हे अस्तित्ववादी परंपरेतील उल्लेखनीय कादंबरीकार होत. ॲना ब्लामन (१९०६–६०), ॲड्रिआन व्हान डर व्हीन (१९१६–), प्येरी एच्. ड्यूब्रोइस (१९१७–), हेल्ला एस्. हॅस (१९१८–), बर्ट शायरबीक (१९१८–), आल्फ्रेड कोसमान (१९२२–), हॅरी मुलिश (१९२७–) हेही महायुद्धोत्तर पिढीतील उल्लेखनीय प्रातिनिधिक लेखक होत. ॲनी एम्. जी. श्मिट (१९११–), एस्. कार्मिगेल्ट (१९१३–) आणि ए. कूलहास (१९१२–) यांच्या लेखनात डच विनोदाचे चांगले दर्शन घडते.

पहा : फ्लेमिश–बेल्जियन साहित्य.

संदर्भ : 1. Russell, J. A. *Dutch Romantic Poetry*, 1961. 2. Weevers, T. *Poetry of the Netherlands in Its European Context 1170–1930*, 1960.

सुर्वे, भा. ग.

डन, जॉन : (? १५७२–३१ मार्च १६३१). एक श्रेष्ठ इंग्रज कवी. लंडनमधील एका कॅथलिक कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. त्याचे मॅट्रिकपर्यंतचे शिक्षण ऑक्सफर्ड येथे झाले. 'लिंकन्स इन' ह्या संस्थेत त्याने कायद्याचा अभ्यास केला. कॅथलिक आणि प्रॉटेस्टंट धर्मपंथांचा तौलनिक अभ्यास करून अँग्लिकन धर्मपंथाचा त्याने स्वीकार केला. काही काळ सर टॉमस एगरटन ह्या उच्च शासकीय अधिकाऱ्याचा चिटणीस म्हणून त्याने काम केले. तथापि एगरटनच्या नात्यातील ॲन मूर हिच्याशी गुप्तपणे प्रेमविवाह केल्यामुळे त्याला कारावास भोगावा लागला. १६१५ मध्ये तो धर्मोपदेशक झाला. १६२१ पासून सेंट पॉल कॅथीड्रलच्या डीनपदावर त्याने काम केले.

इंग्रजी काव्येतिहासातील मीमांसाक (मेटॅफिजिकल) काव्यसंप्रदायाचा डन हा प्रवर्तक मानला जातो. मानवाचे अधःपतन, विनाशी शरीर आणि ह्यांमधून वाट काढणारी धर्मश्रद्धा ह्यांसंबंधीच्या संकल्पना त्याच्या कवितेत आढळतात. धर्मशास्त्रात सांगितलेल्या विश्वरचनेचा विज्ञानाच्या साहाय्याने एक नवीन अर्थ सांगण्याचा त्याने प्रयत्न केला. दैनंदिन अनुभवांतून प्रेरित झालेल्या त्याच्या कवितांनाही एक वैश्विक संकल्पनांचा संदर्भव्यूह सहजगत्या प्राप्त होतो. विज्ञान, खगोलशास्त्र, धर्मशास्त्र ह्यांचे संदर्भ व प्रेम, परमेश्वर, मृत्यू ह्यांसारखे विषय ह्यांची वरवर चमत्कृतिपूर्ण वाटणारी पण बुद्धिनिष्ठ संगती त्याच्या कवितेत प्रत्ययास येते. त्याच्या कवितेचे हे संकुल स्वरूप पाहून सॅम्युएल जॉन्सनने 'मेटॅफिजिकल' हे विशेषण तिला लावले.

डनची कविता बुद्धिनिष्ठ असली, तरी उत्कट भावप्रचीती देते हे तिचे लक्षणीय वैशिष्ट्य. डनने आपल्या प्रेमकवितांतून इंग्रजी प्रेमकवितेतील पारंपरिक अलंकारप्राचुर्य नाकारून नाट्यात्म आणि संभाषणीय शैली स्वीकारली.

डनचे बरेच साहित्य त्याच्या मृत्यूनंतर प्रकाशित झाले. अठराव्या शतकातील वाचकांना तो क्लिष्ट, दुर्बोध वाटला. एकोणिसाव्या शतकापासून मात्र त्याने समीक्षकांचे लक्ष वेधून घेतले. विसाव्या शतकातील टी. एस्. एलियट आणि डब्ल्यू. बी. येट्स ह्यांनी डनच्या काव्याचे मार्मिक पुनर्मूल्यांकन करून त्याच्या काव्याचे महत्त्व स्पष्ट केले. डनने धर्मविषयक गद्यलेखनही केलेले आहे. विचारांची तर्कशुद्ध मांडणी त्यात आढळते. रोमन कॅथलिकांना चर्चनिष्ठेची शपथ घ्यावयास आवाहन करणारा *स्यूडो-मार्टिन* हा त्याचा गद्यग्रंथ १६१० मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्याच वर्षी ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने त्याला 'एम्.ए.' ही सन्मान्य पदवी देऊन त्याचा गौरव केला. लंडन येथे तो निधन पावला. सर हर्बर्ट जे. सी. ग्रीअर्सन ह्यांनी त्याची कविता २ खंडांत संपादिली आहे (१९१२).

संदर्भ : 1. Coffin, C. M. *John Donne and The New Philosophy*, New York, 1937. 2. Hughes, R. E. *The Progress of the Soul : The Interior Career of John Donne*, New York, 1968. 3. Hunt J. C. *Donne's Poetry*, New Haven, 1954. 4. Kermode, Frank, *John Donne*, London, 1957. 5. Simpson, E. M. *A Study of the Prose Works of John Donne*, London, 1948. 6. Stein, Arnold, *John Donne's Lyrics*, Minneapolis, 1962. 7. White, H. C. *The Metaphysical Poets*, New York, 1936. 8. Williamson, George, *The Donne Tradition*, Cambridge, Mass., 1930.

देवधर, वा. चिं.

डनलॉप, जॉन बॉइड : (५ फेब्रुवारी १८४०–२३ ऑक्टोबर १९२१). स्कॉटिश संशोधक. हवा भरून वापरावयाच्या रबरी पोकळ टायराच्या शोधाबद्दल प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म ड्रेगहॉर्न (एअरशर) येथे झाला व शिक्षण एडिंबरो येथील पशुवैद्यकीय महाविद्यालयात झाले. १८६७ मध्ये पशुवैद्यकीय शल्यचिकित्सक म्हणून ते बेलफास्टला स्थायिक झाले. त्यांच्या मुलाच्या तीनचाकी सायकलीला भरीव रबरी टायर होते. त्यांकडे त्यांचे लक्ष गेले व भरीव टायरांऐवजी, ज्यांमध्ये हवा भरता येईल असे पोकळ रबरी टायर बनविले व चाकाला बसविले, तर खाचखळग्यांतून किंवा रस्त्यातील दगडधोंड्यांवरून जाताना हादरे जाणवणार नाहीत, अशी कल्पना त्यांना सुचली. त्यावरून १८८७ मध्ये त्यांनी तागाच्या कापडाचे वेष्टन असलेल्या पोकळ रबरी नळीपासून आपल्या मुलाच्या सायकलीसाठी असे टायर प्रथम बनविले. फुटबॉलच्या पंपाने त्यात हवा भरता येत असे. त्यानंतर संपूर्ण रबराची हवा भरण्याची पोकळ नळी व रबराचा थर दिलेल्या कॅनव्हास कापडाचे तीवर बसविण्याचे स्वतंत्र आच्छादन अशी योजना असलेल्या टायराचे ब्रिटिश एकस्व (पेटंट) त्यांनी १८८८ मध्ये मिळविले. या आच्छादनाच्या कडा चाकाला चिकटवावयाच्या असत. १८९० मध्ये अशा टायरांचे औद्योगिक प्रमाणावर उत्पादन बेलफास्ट येथे नुकत्याच स्थापन केलेल्या कारखान्यात त्यांनी सुरू केले. लवकरच त्यांनी या टायरात सुधारणा केली व बाह्य आच्छादनाच्या कडांमध्ये धातूंच्या तारा समाविष्ट केल्या. त्यायोगाने टायर चाकाला चिकटविण्याऐवजी चाकाच्या कडांमध्ये बसविणे साध्य झाले. हवा भरण्याच्या पोकळ टायराची कल्पना १८४५ मध्ये आर्. डब्ल्यू. टॉमसन यांनाही सुचली होती, असे आढळून आल्यावरून वाद निर्माण झाला होता;

परंतु ती कल्पना प्रत्यक्ष व्यवहारात येऊ शकली नसल्यामुळें अशा टायरच्या कल्पनेचे श्रेय डनलॉप यांच्याकडेच जाते.

बेलफास्ट, एडिंबरो, फोर्ट डनलॉप व डनलॉप रबर कंपनी, बर्मिंगहॅम येथे त्यांच्या स्मरणार्थ स्मारके उभारण्यात आली आहेत. १८९२ पासून ते डब्लिनला स्थायिक झाले व तेथेच मृत्यु पावले.

सूर्यवंशी, वि. ल.

डनीडन : न्यूझीलंडमधील द. बेटाच्या आग्नेयीस अरुंद खाडीवर खुल्या समुद्रापासून २३ किमी. अंतरावर ओटागो बंदराच्या टोकाशी डनीडन हे शहर वसले आहे. लोकसंख्या ८२,७०० (१९७२). शहर क्राइस्टचर्चच्या नैर्ऋत्येस ३०६ किमी. अंतरावर आहे. उत्तरेकडील क्राइस्टचर्च व दक्षिणेकडील इन्व्हरकार्गिल यांच्याशी ते लोहमार्गाने जोडलेले आहे. ते उत्कृष्ट बंदर असून हवाई वाहतुकीचेही केंद्र आहे. १८४८ मध्ये स्कॉटिश फ्री चर्चची वसाहत म्हणून शहराची स्थापना झाली. १८६१ मध्ये मध्य ओटागो जिल्ह्यात सोन्याच्या खाणींचा शोध लागल्यावर शहराची भरभराट झाली आणि देशातील चौथ्या क्रमांकाचे ते मोठे शहर बनले. शहरात पुस्तकालय, प्राणी व वनस्पती संग्रहालय या प्रेक्षणीय इमारती व 'टाउन बेल्ट' नावाचे मैदान आहे. येथे कोळसा व सोने यांच्या खाणी असून रसायने, खते, कापड, पादत्राणे, साबण, लोकर, मांस, लोणी या उत्पादनांचे तसेच जहाजे दुरुस्त करण्याचे ते महत्त्वाचे केंद्र आहे. सावंत, प्र. रा.

डफ, ग्रँट : (८ जुलै १७८९–२३ सप्टेंबर १८५८). मराठ्यांच्या इतिहासावर लिहिणारा सुप्रसिद्ध इतिहासकार. पूर्ण नाव कॅप्टन जेम्स कनिंगहॅम ग्रँट डफ. ग्रँट या नावाने तो अधिक परिचित आहे. त्याचा जन्म बॅम्फ (स्कॉटलंड) येथे झाला. अबर्डीन येथील मार्शल महाविद्यालयात त्याने प्रवेश घेतला; पण शिक्षण अपुरे टाकून तो वयाच्या सोळाव्या वर्षी ईस्ट इंडिया कंपनीत, मुंबईच्या लष्करात नोकरीला आला. १८०६ साली बॉम्बे नेटिव्ह इनफंट्री अथवा बॉम्बे ग्रेनेडिअर्समध्ये त्याला अधिकाराची जागा मिळाली. एल्फिन्स्टनने त्यास मुद्दाम पुण्यास बोलावून घेतले. १८१७ च्या खडकी येथील मराठ्यांबरोबरच्या युद्धात त्याने प्रसंगावधान दाखवून शौर्य दाखविले. या सुमारास त्याचा एल्फिन्स्टनशी चांगला परिचय झाला आणि त्यास कॅप्टन हा किताब मिळाला. १८१८ मध्ये त्याची एल्फिन्स्टनने साताऱ्यास पोलिटिकल एजंट म्हणून नियुक्ती केली. तो साताऱ्यास १८१८ ते १८२२ अशी चार वर्षे राहिला आणि साताऱ्याची राजकीय व्यवस्था लावून प्रतापसिंहास सुशिक्षित केले. १८२३ च्या जानेवारीत तो मायदेशी रजा घेऊन गेला, तो पुन्हा हिंदुस्थानात परत आला नाही. १८२५ मध्ये त्याने कंपनीच्या नोकरीचा राजीनामा दिला. तत्पूर्वी त्याची आई वारली. १८२५ मध्ये जेन कॅथरिन या तरुणीशी त्याने विवाह केला. तिची काही संपत्ती त्यास मिळाली. म्हणून उर्वरित आयुष्य त्याने आपली संपत्ती व शेती यांची देखभाल करण्यात घालविण्याचे ठरविले.

एल्फिन्स्टनच्या आज्ञेप्रमाणे त्याने ऐतिहासिक कागदपत्रांचा शोध घेऊन १९ जुलै १८१९ रोजी मराठ्यांचा सुसंगत इतिहास लिहिण्याचे कार्य अंगीकारले. थोड्याच अवधीत एल्फिन्स्टनच्या अनुमतीने त्याने लेखनकार्यास आरंभ केला. साताराचे महाराज तसेच अनेक संबंधित सरदार, सरदेशमुख, देशपांडे आणि आदिलशाही, निजामशाही येथील तवारिखा व मराठी बखरी तसेच पत्रे जमवून माहिती गोळा केली. यामध्ये त्यास बाळाजीपंत नातू यांचे फार साहाय्य झाले. हा सर्व इतिहास त्याने एल्फिन्स्टन, ब्रिग्झ, व्हॅन्स केनेडी, विल्यम अर्स्किन, बाळाजीपंत नातू यांना दाखविला व मसुदा तयार केला (१८२२). जॉन मरे पब्लिशर्स लि. कंपनीने या पुस्तकाचे 'मोगल सत्तेचा ऱ्हास आणि ब्रिटिश सत्तेचा उदय' असे नामकरण केल्यास छापू म्हणून कळविले. तेव्हा मला मराठ्यांचाच इतिहास केवळ सांगावयाचा आहे, असे बाणेदार उत्तर देऊन त्याने स्वखर्चाने लाँगमन्स लि. कंपनीकडून १८२६ मध्ये *हिस्टरी ऑफ द मराठाज* हा ग्रंथ छापून प्रसिद्ध केला. या व्यवहारात त्यास २,००० पौंड खर्च आला. त्यांपैकी ३०० पौंड कसेबसे वसूल झाले. १९२१ पर्यंत या ग्रंथाच्या सहा आवृत्त्या निघाल्या. १८२९ मध्ये कॅ. डेव्हिड केपेन व बाबा साने यांनी या ग्रंथाचे *मराठ्यांची बखर* या शीर्षकाने मराठीत भाषांतर केले. त्याच्याही सहा आवृत्त्या निघाल्या. त्याच्या ग्रंथावर प्रथम कुठेच समीक्षण आले नाही वा टीकाही झाली नाही. मात्र नंतरच्या मराठी इतिहासकारांनी त्याच्या *हिस्टरी ऑफ द मराठाज* या ग्रंथावर सडेतोड टीका केली. तथापि मराठ्यांचा सुसंगत इतिहास लिहिण्याचा त्याचा प्रयत्न सर्वांनी मान्य केला.

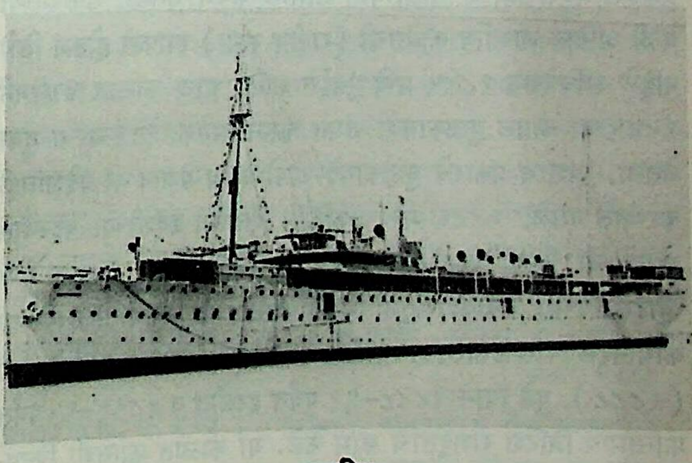
एडन येथे स्थायिक झाल्यावरही त्याचा प्रतापसिंह व एल्फिन्स्टन यांच्याशी प्रदीर्घ काळ पत्रव्यवहार चालू होता. साताऱ्याच्या राजाची पदच्युती आणि राज्य खालसा (१८४८) या संबंधीची ब्रिटिश नीती त्याला आवडली नाही. त्यास दोन मुलगे व एक मुलगी होती. त्याचा एक मुलगा माउंट स्ट्यूअर्ट एल्फिन्स्टन ग्रँट डफ हा पुढे मद्रासचा गव्हर्नर झाला. ग्रँट डफ एडन येथे मरण पावला.

संदर्भ : Sen, S. P. Ed. *Historians and Historiography in Modern India,* Calcutta, 1973.

कुलकर्णी, अ. रा.

डफरिन : सागरी व्यापाराला आवश्यक असे नाविक प्रशिक्षण देणारे पहिले जहाज. १९२७ ते १९७२ या काळात ते वापरात होते. १९४८ सालानंतर अभियांत्रिकी प्रशिक्षणाची सोय कलकत्ता येथील सागरी अभियांत्रिकी महाविद्यालयात करण्यात आली. डफरिनची कार्यक्षमता संपल्याने १६ एप्रिल १९७२ पासून त्यास बाद करण्यात आले व त्याऐवजी नवे प्रशिक्षण जहाज ⇨ राजेंद्र हे वापरात आले. जानेवारी १९७६ मध्ये डफरिन जहाजाचा लिलाव करण्यात आला.

भारतीय पुढाऱ्यांनी १९२२–२८ या काळात हिंदी व्यापारी नौदलाच्या विकासासाठी त्या वेळच्या कायदेमंडळात ठराव-चर्चाद्वारे बरीच खटपट केली. परिणामतः ब्रिटिश सरकारने ५ ऑक्टोबर १९२७ रोजी डफरिन (बांधणीवर्ष १९०४-०५) जहाजावर नाविक प्रशिक्षणाची सोय केली. मुळात डफरिन हे सैनिक-वाहतुकी जहाज होते. कॅप्टन सेयर हे पहिले कॅप्टन-सुपरिंटेंडंट होते. १९३० साली हार्व्ही यांच्या कारकीर्दीत अधिकाऱ्यांची पहिली तुकडी तयार झाली. ॲड्मिरल रामदास कटारी, अजितेंदू चक्रवर्ती, भास्कर सोमण, सदाशिव करमरकर



डफरिन

व सॅम्सन या सुप्रसिद्ध नाविक अधिकाऱ्यांचे प्रशिक्षण डफरिनवर झाले. हार्व्हीनंतर डफरिनच्या प्रमुखपदी नेमलेले कॅप्टन हजारी हे पहिले भारतीय होत. १९२७–७२ या काळात मुंबईच्या माझगाव धक्क्यापाशी डफरिनने नांगर टाकला होता. या काळात २,२५७ भारतीय व

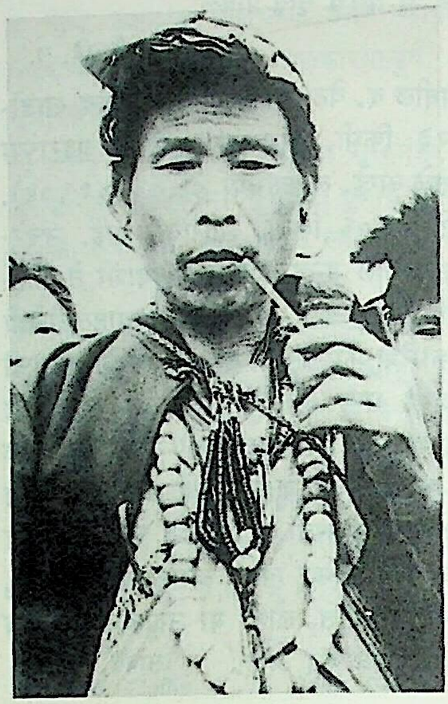
१२३ परदेशी उमेदवारांनी तेथे प्रशिक्षण घेतले. पंचम जॉर्ज यांनी डफरिनमधील ज्या टेबलावर भोजन केले होते, ते टेबल आता मुंबईच्या लालबहादूर शास्त्री नॉटिकल कॉलेजमध्ये डफरिनची एक स्मृती म्हणून जतन करण्यात आले आहे. इतर खलाशी व सारंग यांच्या प्रशिक्षणासाठी भद्र (कलकत्ता), मेखला (विशाखापटनम्) आणि नवलाक्षी (गुजरात) या नाविक जहाजशाळा आहेत.

संदर्भ : Government of India, The Publication Division, *The Story of the Dufferin*, Delhi, 1956. दीक्षित, हे. वि.

डफरिन, लॉर्ड फ्रेडरिक टेम्पल हॅमिल्टन : (२१ जून १८२६–१२ फेब्रुवारी १९०२). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा १८८४–८८ या काळातील व्हाइसरॉय व गव्हर्नर जनरल. फ्लॉरेन्स (इटली) येथे जन्म. लहानपणापासून डफरिनवर त्याच्या हुशार आईचा (हेलनचा) प्रभाव होता. ईटन आणि क्राइस्टचर्च (ऑक्सफर्ड) येथे शिक्षण झाल्यानंतर काही वर्षांतच त्यास डफरिनची सरदारकी (अर्ल) मिळाली. साहजिकच तो हाउस ऑफ लॉर्ड्‌समध्ये बसू लागला व तेथे विविध विषयांवर भाषणेही देऊ लागला. तत्पूर्वी म्हणजे १८६२ मध्ये त्याचे हॅरिअट रोअन या युवतीशी लग्न झाले. १८४६–६० च्या दरम्यान त्याने आयर्लंडमधील दुष्काळ निवारण, व्हिएन्ना परिषद, सिरियातील खिस्ती लोकांची कत्तल–तिची चौकशी वगैरेंमध्ये भाग घेतला. या विविध घटनांमध्ये त्याने केलेले कार्य लक्षात घेऊन त्याची हिंदुस्थानात दुय्यम चिटणीसपदावर नियुक्ती झाली (१८६४). त्यानंतर त्याला तुर्कस्तानात राजदूत म्हणून पाठविले. तुर्कस्तानच्या सुलतानाकडील मुत्सद्देगिरीबद्दल त्याची राजकीय पुढाऱ्यांत प्रशंसा झाली. त्यानंतर रशियात तो राजदूत म्हणून गेला व पुढे १८७२ मध्ये कॅनडाचा गव्हर्नर झाला. दरम्यान त्याने ईजिप्तमधील राज्यव्यवस्थेची घडी नीट बसविली. १८८४ मध्ये डफरिन हिंदुस्थानात व्हाइसरॉय म्हणून आला. त्याच्या मनमिळाऊ स्वभावामुळे आणि सामोपचाराच्या धोरणामुळे तो तत्काळ लोकप्रिय झाला. या वेळी अफगाणिस्तानच्या अंमलाखाली असलेले पांजदे हे ठिकाण रशियाने बळकाविल्यामुळे इंग्रजांना रशियाशी युद्ध करण्याची वेळ आली होती; पण डफरिनने अब्दुर रहमानची रावळपिंडी येथे भेट घेऊन त्याची मैत्री संपादिली आणि हा प्रश्न समझोत्याने सोडविला. याच सुमारास ब्रह्मदेशातील फ्रेंचांच्या वाढत्या सत्तेला आळा घालण्यासाठी इंग्रजांनी लादलेल्या अटी ब्रह्मदेशाच्या थिबा राजाने धुडकावून लावल्या. तेव्हा डफरिनने ९ नोव्हेंबर १८८५ रोजी ब्रह्मदेशाबरोबर तिसरे ब्रह्मी युद्ध जाहीर केले व ब्रह्मदेशाचा पराभव करून उत्तर ब्रह्मदेश प्रदेश ब्रिटिश साम्राज्यात सामील करून घेतला. डफरिनच्या वेळी अखिल भारतीय काँग्रेसची (राष्ट्रीय सभा) स्थापना होऊन तिचे पहिले अधिवेशन १८८५ मध्ये मुंबईस झाले. याच काळात डफरिनने १८८५ चा बंगाल कुळकायदा संमत करून अनेक शेतकऱ्यांचा दुवा घेतला. अशाच प्रकारचे कुळकायदे अयोध्या व पंजाब या प्रदेशांतही करण्यात आले. १८८६ मध्ये डफरिनने शिंद्यांना झाशीच्या बदल्यात ग्वाल्हेरचा किल्ला परत दिला. डफरिन स्वतः होऊन १८८८ मध्ये व्हाइसरॉयच्या जबाबदारीतून निवृत्त झाला. हिंदुस्थानातील त्याच्या कार्याबद्दल त्यास डफरिनचा मार्किस व आव्हा या सरदारक्या मिळाल्या (१८८८). पुढे त्याने १८८८–९१ पर्यंत इटलीत व १८९१–९५ पर्यंत फ्रान्समध्ये ब्रिटिश राजदूताचे काम केले. या काळात फ्रान्सशी बिघडलेले संबंध त्याने पुन्हा सुधारले. उर्वरित जीवन त्याच्या मुलाच्या मृत्यूमुळे आणि धंद्यातील कटकटीमुळे धाकधुकीचे गेले. बेलफास्ट (आयर्लंड) येथे तो मरण पावला.

संदर्भ : Lyalla, Sir Alfred, *Life of the Marquess of Dufferin and Ava, 2 Vols.*, London, 1905. देवधर, य. ना.

डफला : भारताच्या अरुणाचल प्रदेशातील एक वन्य जमात. डफलांचे मूळ नाव निशांग ऊर्फ निसी आहे; परंतु इतरेजन त्यांना डफला असे संबोधतात. सुबनसिरी नदीकाठच्या डोंगराळ भागात त्यांची दाट वस्ती आढळते. त्यांची लोकसंख्या १९६१ च्या जनगणनेनुसार ३५,१२३ होती. आपला पूर्वज आबोतेनी हिमालयाच्या पूर्व भागातील सुपुंग नावाच्या गावात राहत होता, तेथून त्यांचे पूर्वज आसामात त्या डोंगरभागांत आले, असे ते सांगतात. औरंगजेबाच्या कारकीर्दीत काझीम याने असे लिहिले आहे, की डुफले (डफला) आसामच्या राजाच्या आधिपत्याखाली नसून स्वतंत्र आहेत व आपल्या डोंगराळ मुलखाच्या आसपासच्या भागात ते लूटमार करतात. जवळच्या आहोम लोकांना ते लूटमार करीत असत, अशी आख्यायिका प्रचलित आहे. १८३५ मध्ये त्यांनी मैदानी प्रदेशांतील लोकांची लूटमार केल्याची नोंद आहे.



डफला पुरुष

हे लोक पॅलिओ-मंगोलॉइड वंशाचे असून गोल तोंडवळा, रुंद व नकटे नाक, गालाची वर आलेली हाडे, पिंगट वर्ण ही त्यांची सर्वसाधारण शारीरिक वैशिष्ट्ये होत. डफला लोकांची घरे एकमेकांना लागून नसतात. प्रत्येक घराला ऐसपैस अंगण असते. डफलांची झोपडी म्हणजे लाकडी सोटांवर उभारलेले एक लांबलचक दालनच होय. त्या घराची रुंदी सु. ६ ते ७ मी. असते; पण लांबी अधिक असते. एका घरात दहांपेक्षा अधिक कुटुंबे राहतात. घराच्या भिंती चटयांच्या व जमिनी सपाट केलेल्या बांबूंच्या असतात. घराचे छप्पर केळीच्या अगर बांबूंच्या सुक्या पानांचे केलेले असते. डफला 'झूम' शेती करतात, तसेच पारध व मच्छीमारी हेही त्यांचे आवडते व्यवसाय आहेत. त्यांचे मुख्य अन्न मका व भात पण मांस, कंद व बांबूचे कोंब ही ते खातात. तांदळापासून केलेली दारू त्यांना फार आवडते व ती दररोज घरातच तयार करतात. त्यांची वस्त्रे पूर्वी लोकर व झाडाच्या साली यांची असत; पण अलीकडे कापडही ते वापरू लागले आहेत. डफला पुरुष कमरेला एक खरबरीत लुंगी गुंडाळतात आणि वर घोंगडी पांघरतात. डोकीला मात्र जिरेटोपासारखे धनेश पक्ष्याची पिसे खोचलेले शिरस्त्राण घालतात आणि गळयात पांढऱ्या, तांबड्या, निळ्या व हिरव्या रंगांच्या मणिमाळा घालतात. स्त्री लेहंगा नेसते आणि वर घोंगडी पांघरते. कमरेला वेताने विणलेला सुबक पट्टा घालते. गळ्यात धातूंची कड्याकड्यांची साखळी घालते. या लोकांत गोंदण्याची प्रथा नाही. डफला लोक दिवे वापरीत नाहीत; ते पलिते वापरतात. विस्तव चकमकीने पेटवतात. कळक व वेत यांचा सुकाळ असल्यामुळे डफला त्यांच्या विविध व सुंदर वस्तू बनवतात. भांडी, थाळ्या व विविध हत्यारे ते बांबूपासून बनवितात. ते उत्तम चटया विणतात, पंखे तयार करतात, टोपल्या विणतात आणि पिशव्याही करतात. डफलांच्या प्रदेशात कापूस पुष्कळ होतो. त्यामुळे डफला लोक सुती आणि वल्कली अशी दोन्ही

तऱ्हेची वस्त्रे वापरतात. डफला लोक पक्षी, उंदीर व खारी पकडतात आणि इतरही अनेक जनावरांची शिकार करतात.

ते मिथुन, डुकरे, गायी, शेळ्या, कोंबड्या, कुत्री पाळतात. मिथुन (वनगाईचा एक प्रकार) वा गायीचे दूध ते काढीत नाहीत. त्यांचा देवांना बळी देण्यासाठी व मुलीचे देज म्हणून लग्नात उपयोग करतात.

सर्वसाधारणपणे मुलामुलींची लग्ने आई-बाप ठरवितात. विवाहात वधूमूल्य द्यावे लागते व ते वार्षिक किंवा सहामाही हप्त्यानेही देतात. डफलांत बहुपत्नीत्वाची चाल आहे. कुटुंबात नवरा, त्याच्या अनेक बायका आणि त्यांची अविवाहित मुले एवढी माणसे असतात. मुलगा वयात आला, की तो कपाळावर येईल असा आकर्षक बुचडा बांधतो. त्याला 'पोडुम' म्हणतात.

डफला हे युद्धप्रिय असल्याने त्यांच्या जवळ तऱ्हेतऱ्हेच्या शस्त्रांचा साठा असतो. पूर्वी मारलेल्या माणसांचा पंजा व पोडुम विजयचिन्ह म्हणून कापून नेत व त्याच्या शरीराचे तीन तुकडे करून टाकीत. तो पंजा एका झाडाला खिळवीत. हे पंजा व टांग खिळवण्याचे विधियुक्त झाड प्रत्येक गावात अजूनही आढळते. पकडल्या गेलेल्या शत्रूला ते पायात खोडाबेडी घालीत.

डफला समाजात पुरोहिताचे स्थान महत्त्वाचे असते. व्रतवैकल्ये करूनच माणसाला हे पद प्राप्त करून घेता येते. आने डुइनी किंवा सूर्यमाता ही कृपाळू असते. मंत्र, तंत्र आणि पूजा यांत विग्यू हा पुरोहित प्रवीण असतो. मृताजवळ दारूचा तुंबा व भात ठेवतात आणि मग त्याला उचलतात, मृताला पुरतात. दफनभूमीत बांबू व लाकडांचा एक मनोरा उभारतात. तो पानांनी, बळी दिलेल्या पशूच्या शिंगांनी व त्यांच्या गळ्याला बांधायच्या दोऱ्यांनी सजवितात. हा मनोरा वियूंसाठी बांधलेला असतो.

संदर्भ : Shukla, B. K. *The Daflas of the Subansiri Region*, Shillong, 1959.

देशपांडे, सु. र.

डबल बीन : (डफळ; हिं. सेम; इं. लिमा बीन, बर्मा बीन, रंगून बीन; लॅ. *फॅसिओलस ल्युनॅटस*; कुल-लेग्युमिनोजी-पॅपिलिऑनेटी). मोठ्या शहरांच्या आसपास विक्रीसाठी आणि बंगला बगीच्यात भाजीसाठी शेंगा आणि बियांसाठी लागवड करण्यात येणारी वनस्पती. मूलस्थान द. अमेरिका. यात दोन प्रकार आहेत. एक वेलीप्रमाणे वाढणारा आणि दुसरा झुडुपवजा. पाने एकाआड एक, संयुक्त त्रिदली; फुले सर्वसाधारणपणे पांढरी; शिंबा (शेंगा) ५ ते ७·५ सेंमी. लांब व १·८ सेंमी. रुंद, चपट्या, टोकदार चोचीच्या आणि काहीशा लवदार, बिया काहीशा चौकोनी, १·२० सेंमी. पेक्षा जास्त लांब, सपाट आणि पातळ असतात. बियांचा रंग पांढरा, तपकिरी, लाल अथवा ठिपकेदार असतो. हे सु. ९ महिन्यांचे बागायती पीक आहे.

हवामान, लागवड, मशागत इत्यादी : ही उष्ण कटिबंधात सर्वत्र वाढणारी वनस्पती असली, तरी विशिष्ट हवामानातच तिची वाढ चांगली होत असल्यामुळे या पिकाची लागवड मर्यादित क्षेत्रातच आहे. थंड व कोरडी हवा या पिकाला चांगली मानवते. वाढीच्या काळात कडाक्याची थंडी मानवत नाही. वार्षिक पर्जन्यमान ५०–७५ सेंमी. असावे लागते. या पिकाला भरपूर पाणी व खताची भरपूर मात्रा या गोष्टी आवश्यक आहेत. आसाम, प. बंगाल, उत्तर प्रदेश, तमिळनाडू, कर्नाटक, महाराष्ट्र आणि पंजाब येथे या पिकाची लागवड होते.

या पिकाला मध्यम अथवा भारी काळी वा पोयट्याची, चांगल्या निचऱ्याची जमीन असावी. पावसाळ्याच्या सुरुवातीला नांगरून व कुळवून तयार केलेल्या जमिनीत सु. १·७५ मी. अंतरावरील ओळीत सु. १·२५ मी. अंतरावर प्रत्येक जागी दोन बिया लावतात. हेक्टरी १०–१२ किग्रॅ. बी लागते. जमिनीची मशागत करते वेळी हेक्टरी १८–२४ टन चांगले कुजलेले शेणखत अगर कंपोस्ट खत आणि लागणीनंतर ६–८ आठवड्यांनी हेक्टरी ४४ किग्रॅ. नायट्रोजन वरखत म्हणून देतात. पुष्कळ वेळा हे पीक उसानंतर घेतले जाते. अशा वेळी या पिकाला खत देत नाहीत. पावसाळ्यात जरूरीप्रमाणे आणि ऑक्टोबरपासून पुढे पीक संपेपर्यंत दर ८–१० दिवसांनी पिकाला पाणी द्यावे लागते.

वेली प्रकाराचे पीक सु. दीड-दोन महिन्यांचे झाल्यावर प्रत्येक ओळीत ३–३·५ मी. अंतरावर २·५ ते ३ मी. उंचीचा बांबू रोवतात व या उभ्या बांबूंना दर ४५–६० सेंमी. अंतरावर ३ ते ४ आडवे बांबू बांधतात व त्यांवर वेल चढवितात. झुडपाप्रमाणे वाढणाऱ्या प्रकारांना आधार लागत नाही.

भारतात एकेरी पांढरा, दुहेरी पांढरा, सुल्तानी स्पेकल्ड (ठिपकेदार), फ्लॉरिडा बटर, चॅलेंज, होपी, हेंडरसन बुश, बर्पी बुश इ. प्रकार लागवडीत आहेत.

उत्पन्न : लागणीपासून ४ महिन्यांनी पूर्णपणे पोसलेल्या शेंगांची पहिली तोडणी करतात. कोवळ्या शेंगा तोडीत नाहीत. शेंगा तोडण्याचा हंगाम यापुढे ४-५ महिने म्हणजे मार्च अखेरपर्यंत टिकतो. महिन्यातून २ अथवा ३ वेळा शेंगा तोडतात. शेंगांचे एकूण १०–१२ तोडे मिळतात. हेक्टरी २०,००० ते ३०,००० शेंगा अथवा २५०–३७५ किग्रॅ. दाणे मिळतात. पहिले सहा तोडे मिळून सु. ५० टक्के उत्पन्न आणि सातव्या (डिसेंबर महिन्यातील) तोड्याचे उत्पन्न सर्वांत जास्त म्हणजे ४० टक्के असते.

रोग : मूळकूज, करपा, तांबेरा हे कवकजन्य (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींमुळे होणारे) आणि व्हायरस (पिवळा चित्रवर्ण) हे रोग या पिकावर पडतात; परंतु त्यांमुळे विशेष नुकसान होत नाही. श्रावण घेवड्यापेक्षा या पिकावर रोगाचे मान कमी असते.

रासायनिक संघटन : वाळलेल्या बियांमध्ये जलांश १३·३%, प्रथिन १९·७%, कार्बोहायड्रेटे ५७·८%, वसा (स्निग्ध पदार्थ) १·२%, तंतू ४·३%, राख ३·७% असते. बियांमध्ये एक प्रकारच्या ग्लुकोसाइडापासून हायड्रोसायानिक अम्ल तयार होते. बिया विस्तवावर भाजणे अगर शिजवणे यामुळे हायड्रोसायानिक अम्ल निघून जाते. बियांचे पीठ पाण्यात भिजवून वाळविल्यासही तोच परिणाम होतो.

संदर्भ : 1. Choudhury, B. *Vegetables*, New Delhi, 1967. 2. Yawalkar, K. S. *Vegetable Crops of India*, Nagpur, 1963.

भोसले, रा. जि.

डबल बेस : पश्चिमी वाद्यवृंदातील व्हायोलिन गटातील सर्वांत मोठे व खालच्या पट्टीचे एक तंतुवाद्य. हे सर्वसाधारणतः चार तारांचे असते; कधीकधी पाच ताराही असतात. गजाने तारा घासून व केवळ तारा छेडून (पिस्सिकातो) अशा दोन्ही प्रकारांनी ते वाजविले जाते. ते स्वतंत्र वाद्य म्हणून क्वचित वाजविले जाते, त्याचप्रमाणे 'चेंबर म्युझिक' साठीही कधीकधी त्याचा वापर केला जातो. हे वाद्य सोळाव्या शतकापासून प्रचारात आले. बेथोव्हन (१७७०–१८२७) या जर्मन संगीतकाराने आणि त्याच्या उत्तरकालीनांनी या वाद्यास 'सिंफनी' वाद्यवृंदामध्ये खास प्रतिष्ठा मिळवून दिली. दोमेनिको द्रागोनेत्ती (१७६३–१८४६) व सर्ज कूसेव्हिट्स्की (१८७४–१९५१) हे या प्रकारातील कुशल वादक होत. त्यांनी काही 'कॉंचेर्टो' ही सादर केले.

रानडे, अशोक

डबाबंदीकरण : (कॅनिंग). खाद्यपदार्थ टिकविण्यासाठी ते हवाबंद डब्यांत वा बाटल्यांत भरून ठेवण्याची प्रक्रिया. या प्रक्रियेत उष्णतेने डब्याचे व खाद्यपदार्थांचे निर्जंतुकीकरण करण्याच्या क्रियेला प्राधान्य असते. डबाबंदीकरणाने खुद्द पदार्थातील त्याला नासविणाऱ्या जंतूंचा तर नाश केला जातोच व तसेच बाहेरील जंतूंचा संसर्गही टाळला जातो. खाद्यपदार्थ टिकविण्याच्या ज्या अनेक पद्धती आहेत, त्यांतील शीतगृहातील साठवण आणि निर्जलीकरण या दोन वगळून

बाकीच्यांचा (उदा., पाश्चरीकरण म्हणजे विशिष्ट तापमानाला ठराविक काळ पदार्थ तापवून थंड करण्याची क्रिया, साखरेच्या पाकात पदार्थ ठेवणे, तयार पदार्थात परिरक्षक द्रव्ये घालणे वगैरेंचा) समावेश डबाबंदीकरणात करण्यात येतो. डबाबंदीकरणात फळे, भाज्या, मासे, मांसपदार्थ, दूध व दुधाचे पदार्थ इ. डब्यांत भरले जातात; पण पदार्थांची चूर्णे आणि बिस्किटे, कॉफी, कोको, चहा यांसारखे सुके पदार्थ डब्यांत बंद करण्याच्या प्रक्रियेला ही संज्ञा लागू नाही.

इतर कृषिविषयक व्यवसायांच्या बरोबरीने डबाबंदीकरणानेही कृषीच्या प्रगतीस हातभार लावला आहे. फळे अगर भाज्यांचे उत्पादन काही भागांत अतिशय होत असताना वाहतुकीच्या साधनांच्या अभावामुळे त्या सडून वा मागणीच्या अभावी फुकट जाण्याचा संभव या धंद्यामुळे कमी होतो. त्याचप्रमाणे हंगामी फळे व भाज्या हंगाम नसतानाही उपलब्ध होऊ शकतात. उदा., रत्नागिरीचे आंबे नोव्हेंबर-डिसेंबरमध्येही चाखता येतात. भारतात अंदाजे १९६० नंतर या धंद्यामुळे फळे व भाज्या उत्पादकांस योग्य भाव मिळत राहिल्याने त्यांना मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्यास बरेच उत्तेजन मिळाले आहे. डबाबंदीकरणात शिलकी खाद्यपदार्थांचा उपयोग होत असल्यामुळे त्यांचे भाव स्थिरावण्यासही साहाय्य होते. डबाबंदीकरणामुळे ग्राहकांना आकर्षून घेऊ शकतील असे खाद्यपदार्थही निर्माण करण्यास प्रोत्साहन मिळालेले आहे. कच्च्या मालापासून पदार्थ तयार करण्यास ज्यांना वेळ नाही व ज्यांना ते तयार करण्याची कला अवगत नाही अशांनाही डबाबंद खाद्यपदार्थांचा उपयोग होतो. विनिर्दिशित (अगोदर ठरविलेले) पोषणमूल्य असलेले खाद्यपदार्थांचे मिश्रणही या पद्धतीने तयार करण्यात येते.

इतिहास : ऐतिहासिक दृष्ट्या पाहता ह्या धंद्याची मुळे नेपोलियन (१७६९–१८२१) यांच्या काळापर्यंत पोहोचलेली आढळतात. नेहमी स्वाऱ्यांवर असलेल्या आपल्या सैन्यासाठी नेपोलियन यांना टिकविलेल्या अन्नपदार्थांची जरूरी होती व ही त्यांची अडचण नीकॉला (फ्रांस्वा) आपेअर नावाच्या एका पावभट्टीवाल्यांनी दूर केली. त्यांनी शोधून काढलेल्या पद्धतीत खास तयार केलेल्या काचेच्या बाटल्यांत अन्न भरून त्या बंद करण्यात येत आणि नंतर त्या पदार्थानुसार कमीअधिक वेळ उकळत्या पाण्यात ठेवीत असत. त्या काळी अन्न नासणे व रोगाचा फैलाव होणे या गोष्टी सूक्ष्मजीवांच्यामुळे घडतात याचे ज्ञान नव्हते; परंतु लुई पाश्चर, रॉबर्ट कॉख वगैरे शास्त्रज्ञांनी सूक्ष्मजीवविज्ञानात लावलेल्या महान शोधांमुळे आणि नंतर विसाव्या शतकात एस्टी आणि मायर वगैरेंनी केलेल्या संशोधनामुळे हा व्यवसाय अदमासे १९२० नंतर भक्कम शास्त्रीय पायावर आधारला गेला. सूक्ष्मजीवविज्ञानातील शोधांबरोबरच डबे बनविण्याच्या पद्धतीतही आमूलाग्र बदल झाला. पूर्वीचे डाख घालून बंद करण्याचे डबे जाऊन यंत्रावर भराभर बंद होणारे बिनडाखी निर्जंतुक डबे निघाल्यामुळे तर डबाबंदीने अन्न टिकविण्याच्या धंद्याला अतिशय चालना मिळाली. वापरासाठी डबे उघडण्याची साधनेही लहान व सुटसुटीत झाली आणि त्यामुळेही डबाबंद पदार्थांचा वापर वाढला. जगातील मोठ्या देशांत १९६० साली १८·८५ अब्ज डबे तयार करण्यात आले. यांतील सु. ९० % डबे अमेरिकेमध्ये व बाकीचे ब्रिटन, ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा आणि द. आफ्रिका यांत मिळून तयार झाले. दुसऱ्या जागतिक युद्धात दूरवरच्या व निर्जन प्रदेशातील लढाईत गुंतलेल्या सैन्याला अन्नपुरवठा करण्याचा प्रश्न मोठा बिकट वाटू लागला होता; पण डबाबंदीकरण उद्योगाने त्याला यशस्वीपणे तोंड दिले. त्या काळात युद्धात गुंतलेल्या देशांत मनुष्यबळाचा तुटवडा होता व त्यामुळे मागणी पूर्ण करण्यासाठी प्रक्रियेतील बऱ्याचशा क्रियांचे (उदा., सोलणे, चिरणे) यांत्रिकीकरण करण्यात आले.

भारतात ह्या व्यवसायाची सुरुवात बरीच उशीरा झाली. लोणची आणि चटण्या बनविणारे काही कारखाने सुरुवातीला इंग्लंड वगैरे देशांत आपला माल निर्यात करीत असत; परंतु महाराष्ट्रात हवाबंद डब्यातून हापूसचे आंबे निर्यात करण्याच्या उद्देशाने काही कारखाने १९३० नंतर काढण्यात आले. हा काळ आर्थिक मंदीचा असल्याने ह्या कारखान्यांची व्हावी तशी भरभराट झाली नाही; परंतु पुढे जेव्हा दुसरे महायुद्ध सुरू झाले, तेव्हा टिकविलेल्या खाद्यपदार्थांची सैनिकांसाठी अतिशय मोठ्या प्रमाणात जरूरी भासू लागली आणि तेव्हापासून फळे व भाज्या डबाबंद करणारे बरेच कारखाने उदयास आले. अलीकडे हे कारखाने बरेच भरभराटीस आले आहेत.

औष्णिक निर्जंतुकीकरणामागील तत्त्वे : हवाबंद डब्यांचे उष्णतेने निर्जंतुकीकरण केले जाते. ही उष्णता अशा प्रमाणात देणे आवश्यक असते की, त्यामुळे अन्नपदार्थ खराब किंवा खाण्यास अयोग्य करणारे सर्व जंतू मरतील, परंतु ह्याचबरोबर अशा प्रकारे गरम केलेले अन्न खाण्यास रुचकरही राहील. अन्न निर्जंतुक करावयास जी उष्णता द्यावी लागते, ती अन्न शिजविण्यास लागते तीहून जास्त प्रमाणात असल्यामुळे अन्नाची रुची कमी न होण्यासाठी शास्त्रीय पद्धतीने द्यावयाची असते. ह्यासाठी पुढील तीन गोष्टी लक्षात ठेवाव्या लागतात : (अ) जे अन्न टिकवायचे असेल त्या अन्नात नैसर्गिकपणे असणाऱ्या जंतूंची उष्णता सहन करण्याची शक्ती, (आ) डब्यातील अन्नाची रासायनिक व इतर वैशिष्ट्ये, (इ) डब्यातील अन्नाच्या केंद्रापर्यंत वा सर्वांत घनरूप भागापर्यंत उष्णता पोहोचण्यास लागणारा अवधी.

(अ) निरनिराळ्या जंतूंची उष्णता सहन करण्याची शक्ती वेगळी असते व विविध अन्नांत वाढणारे जंतू वेगवेगळे असल्यामुळे प्रत्येक पदार्थास उष्णता देण्याची क्रिया निराळी असते. त्यात आणखी अडचण अशी की, काही प्रकारचे जंतू त्यांना अयोग्य असणाऱ्या परिस्थितीत स्वतःचे बीजाणूंत (सूक्ष्म प्रजोत्पादक घटकांत) रूपांतर करू शकतात. हे बीजाणू उच्च तापमान सहन करू शकणारे व योग्य परिस्थितीत परत अन्न खराब करू शकणारे असतात. त्यामुळे डब्यांना उष्णता किती द्यावयाची हे ठरविण्यासाठी ह्या बीजाणूंच्या सह्यतेचा शोध घ्यावा लागतो.

(आ) अन्नातील अम्लांचा डब्यातील अन्न निर्जंतुक करण्यासाठी लागणाऱ्या उष्णताप्रमाणाशी निगडित संबंध असतो. पदार्थामधील अम्लांची स्थिती जाणून घेण्यासाठी त्याचे pH मूल्य पाहतात [→ पीएच मूल्य]. ज्या अन्नाचे pH मूल्य ७ च्या आसपास असते म्हणजे ज्यांतील अम्लांचे प्रमाण अतिशय कमी असते, त्या अन्नपदार्थांमध्ये काही सूक्ष्मजीव आणि त्यांचे बीजाणू ह्यांवर उष्णतेचा परिणाम फार कमी होतो. फळांमध्ये अम्ले जास्त प्रमाणात व भाज्या, मांस, मासे वगैरे पदार्थांमध्ये कमी प्रमाणात असतात म्हणूनच प्रामुख्याने असे ठरविण्यात आले आहे की, ज्या अन्नाचे pH मूल्य ४·५ पेक्षा कमी असते त्यांना वाफेच्या दाबाखाली (१००° से.हून जास्त) गरम करण्याची जरूरी नाही. कारण ह्या pH मूल्याच्या खालील पातळीमध्ये उष्णता सहन करू शकणारे बीजाणू व मुख्यतः विषारी *क्लॉस्ट्रिडियम बोटुलिनमा*चे बीजाणू वाढू शकत नाहीत म्हणूनच डबाबंद फळांना १००° से. आणि भाज्या व मांस वगैरे पदार्थांना ११५° से. म्हणजे ०·७ किग्रॅ./सेंमी.^{2} दाबाच्या वाफेने गरम केले जाते.

(इ) डब्यातील अन्नाच्या केंद्रभागापर्यंत ठराविक उष्णता पोहोचण्यास जो वेळ लागतो, तो अन्न घन किंवा पातळ आहे यावर अवलंबून असतो. डब्यातील अन्न चांगले टिकण्यासाठी अन्नाचा प्रत्येक कण विवक्षित तापमानात ठराविक काळ ठेवावा लागतो म्हणूनच उष्णता देण्याची कालमर्यादा पदार्थ घन आहे किंवा द्रव आहे, ह्यावरही अवलंबून असते.

डबाबंदीकरणातील विविध क्रिया : कारखान्यामध्ये ज्या निरनिराळ्या क्रिया केल्या जातात त्या अन्न कोणत्या प्रकारचे आहे ह्यावर

अवलंबून असतात, परंतु बहुतांशी पुढील क्रिया आवश्यक असतात. कारखान्यात यांत्रिकीकरण केलेले असल्यामुळे सरकत्या पट्ट्यांवरून अन्नपदार्थ किंवा ते भरलेले डबे एक क्रिया झाल्यावर तेथून पुढील क्रिया होण्यासाठी आपोआप जात राहतात.

अन्नपदार्थ धुवून स्वच्छ करणे : ही क्रिया यंत्राच्या साहाय्याने थंड किंवा गरम पाणी वापरून केली जाते, त्यामुळे घाण आणि जंतू निघून जातात.

अन्नपदार्थांची तयारी : खाद्यपदार्थ सोलणे, कापणे, बिया किंवा नको असलेला इतर भाग वेगळा करणे, रस काढणे इ. प्रकारांनी डब्यांत भरण्यासाठी अन्नपदार्थांची तयारी वेगवेगळ्या यंत्रांनी केली जाते. अशा प्रकारे फळे, भाज्या, मासे किंवा मांस मोठ्या प्रमाणात तयार करण्यासाठी मोठमोठी यंत्रे उपलब्ध आहेत.

वाफविणे : उकळत्या पाण्यात किंवा वाफेवर बहुतेक पदार्थ विशिष्ट काळापर्यंत ठेवावे लागतात. ह्या क्रियेमुळे अन्नपदार्थातील वायू निघून जातात व एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणणारे प्रथिन-युक्त पदार्थ) अक्रिय होतात. मग ते पदार्थ हवाबंद डब्यात प्रक्रिया करण्यायोग्य होतात. बीट, गाजरे, वाटाणे, पालक यांसारख्या भाज्यांवर ही क्रिया करतात.

डब्यात भरणे : अशा प्रकारे तयार केलेले पदार्थ डब्यांत यंत्रांच्या साहाय्याने मोजून-मापून भरले जातात.

साखरेचा पाक किंवा मिठाचे पाणी डब्यात भरणे : फळांच्या डब्यांत साखरेचा पाक, भाज्यांमध्ये मिठाचे पाणी किंवा माशांच्या डब्यात तेल ८०° से. तापमानापर्यंत गरम करून घालतात.

निर्वातीकरण : यापुढील पायरी म्हणजे डब्यांतील बहुतेक हवा काढून घेणे. भरलेले डबे निर्वातीकरणाच्या यंत्रातून (वाफेच्या पेटी-तून) (बहुतांशी ८०°–८५° से. तापमानात) ठरविलेल्या वेळात काढतात. ह्या वेळी डबे बंद केलेले नसल्यामुळे हवेची जागा वाफ घेते व डबा बंद झाल्यानंतर जेव्हा वाफ थंड होते, तेव्हा डबा निर्वात होतो. डब्यातील ऑक्सिजन काढून टाकणे अतिशय महत्त्वाचे आहे कारण ऑक्सिजनाचा अन्नाशी किंवा डब्याच्या धातूशी संयोग झाल्या-मुळे अन्न बेचव होणे व डब्यास भोके पडणे अशा अनिष्ट क्रिया घडतात. कॉफी, सामन मासे यांसारख्या काही पदार्थांच्या बाबतीत यांत्रिक निर्वातीकरण वापरावे लागते.

डबे बंद करणे : हल्ली मोठ्या यंत्रांत डब्यांना भराभर झाकणे लावता येतात. अशा यंत्रांमध्ये पूर्वीच्या पद्धतीप्रमाणे डाख न लावता झाकण व डब्या ह्यांचे पत्रे घड्यांनी एकमेकांत अडकवितात. त्यांमधील जागेत रबर-पायिक गोंद घालतात. त्यामुळे त्यात जंतूंचा शिरकाव होऊ शकत नाही.

औष्णिक निर्जंतुकीकरण : मागे वर्णन केल्याप्रमाणे अन्न निर्जंतुक करण्यासाठी त्याची रासायनिक स्थिती व इतर परिस्थिती यांवरून उष्णतेची क्रिया ठरवून त्याप्रमाणे ती करण्यात येते. फळे भरलेले डबे उकळत्या पाण्यात किंवा भाज्या, मासे वगैरे अम्लरहित पदार्थ वाफेच्या दाबाखाली (११५° से. ला) गरम केले जातात. अशा प्रकारे उष्णता देणाऱ्या यंत्रांना ⇨ *ऑटोक्लेव्ह* म्हणतात. त्यात वाफेच्या दाबावर, म्हणजेच उष्णतेवर नियंत्रण ठेवता येईल अशी योजना असते.

डबे थंड करणे : उष्ण क्रिया झाल्यानंतर डबे लवकर थंड करणे आवश्यक असते, कारण अन्न जास्त वेळ गरम राहिल्यास रुचिहीन होण्याची भीती असते. वाफेच्या दाबाखाली गरम केलेले डबे तेव-ढ्याच दाबाच्या पाण्याखाली थंड केले जातात. डब्यांवर वाजवीपेक्षा जास्त दाब पडला, तर त्यांत जंतूंसह पाणी व हवा यांचा शिरकाव होण्याची शक्यता असते. खेळत्या हवेत डबे ठेवूनही ते थंड करण्यात येतात; परंतु या पद्धतीने बरेचसे अन्नपदार्थ योग्य तऱ्हेने थंड करता येत नाहीत.

डबे थंड झाल्यानंतर त्यांच्यावर यंत्रांनी लेबले लावण्यात येतात व लाकडी वा तंतुयुक्त पेट्यांत यंत्रांनीच वा हाताने भरतात. बऱ्याच वेळा डबे लेबले न लावता तसेच साठवितात व बाजारात पाठविण्या-पूर्वी लेबले लावतात. जेथे तापमान व आर्द्रता यांत फार मोठा बदल होत नाही, अशा थंड व कोरड्या गुदामात डबे साठविण्यात येतात.

डबाबंदीकरणाच्या प्रक्रियेत वरील क्रियांखेरीज खालील काही नवीन क्रियाही वापरण्यात येत आहेत.

क्षोभ तापक : डब्यातील अन्नाच्या मध्यापर्यंत जरूर ती उष्णता पोहोचावयाला काही वेळ लागतो; परंतु हाच डबा हालता ठेवला, तर त्यांत खळबळ उत्पन्न होते व वेळ बराच कमी लागतो. नवीन तयार करण्यात आलेल्या यंत्रांत ही योजना केलेली आहे. त्यामुळे डबे सरकत्या पट्ट्यांवरून विशिष्ट तापमान असलेल्या पाण्यातून जात असताना हल-विले जातात. ह्यामुळे डबे गरम करण्याच्या वेळात खूप कपात होऊन फळांची रुची व त्यांतील जीवनसत्त्वे जास्त टिकविता येतात.

क्षोभ-दाब जंतुनाशक : भाज्या, मांस व मासे ह्या कमी अम्लीय पदार्थांना वाफेच्या दाबाखाली (११५° से.) बराच वेळ ठेवावे लागते. डबे हालते ठेवण्याने त्यांच्या केंद्रापर्यंत ११५° से. तापमान कमीत-कमी वेळात पोहोचवून ह्या वेळेत बचत करता येते. स्वतःच्या आसा-भोवती डबे फिरत फिरत ऑटोक्लेव्हात शिरताना वा त्यातून बाहेर पडत असताना वाफेचा दाब कमी होऊ नये म्हणून गरगर फिरणाऱ्या डब्याच्या आकाराच्या पोकळ्यांत डबे ठेवले जातात. ह्या पोकळ्या वाफेमधून गरगरत जातात. ह्या रचनेमुळे वाफेचा दाब व तापमान कमी होत नाही. ह्या क्रियेला उच्च तापमान लघुकाल क्रिया असेही नाव आहे. क्रियेचा वेळ वाचल्यामुळे ६०–७० टक्के वाफेची बचत होते व त्याच-बरोबर अन्नाची रुची व त्यातील जीवनसत्त्वे यांची हानी होत नाही.

निर्जंतुक वातावरणात अन्न भरणे : वर सांगितलेली उच्च तापमान लघुकाल क्रिया व निर्जंतुक वातावरण असलेल्या यंत्रात डबे भरणे ह्या दोन पद्धतींची सांगड घालून अधिक उत्तम प्रकारचे अन्न तयार करता येते. कमी अम्ल असलेले द्रव पदार्थ (दूध, सूप किंवा बालकांचे पातळ अन्न) उष्णता विनिमयकामधून (दोन द्रव अलग ठेवून अधिक ताप-मानाच्या द्रवातील उष्णतेने कमी तापमानाच्या द्रवाला तापविण्याच्या साधनामधून) नेतात. तेथे तापमान १३२°-१३३° से.पर्यंत चढल्या-वर, ते दुसऱ्या उष्णता विनिमयकात थंड करून नंतर निर्जंतुक वाता-वरणाच्या यंत्रात निर्जंतुक केलेल्या डब्यांत यंत्रांच्या साहाय्याने भरतात. अशी क्रिया केलेले अन्न अतिशय रुचकर लागते.

प्रयोगशाळेतील तपासणी : कारखान्यात जे डबे तयार होतात त्यांपैकी काही डबे प्रयोगशाळेत तपासणीसाठी पाठविले जातात. तेथे डबे निर्जंतुक आहेत वा नाहीत, त्याचप्रमाणे ते रासायनिक व रुचीच्या दृष्टीने बाजारात पाठविण्यास योग्य आहेत वा नाहीत हे तपासले जाते. डबे हवाबंद करण्याआधीही अन्न तपासले जाते व ते योग्य असल्यासच डब्यांत भरले जाते. सूक्ष्मजीववैज्ञानिक कसोटीला अन्न उतरते वा नाही हे पाहण्यासाठी डबे ३७° व ५५° से. तापमानात एक आठवडाभर ठेवतात. हे तापमान जंतूंची वाढ होण्यास योग्य असल्यामुळे अन्न निर्जंतुक नसल्यास जंतूंची त्यात वाढ होते व अन्न खराब होते. कार-खान्यात एकाच वेळेस एकाच गटातील बरेच डबे खराब झाल्यास ते कोणत्या प्रकारच्या जंतूंमुळे खराब झाले आहेत, हे तपासणे अतिशय अगत्याचे असते. कारण त्यावरून अन्नावर योग्य प्रकारे प्रक्रिया झाली आहे किंवा नाही, डबे योग्य प्रकारे बंद झाले आहेत किंवा नाहीत, डबे थंड करण्याच्या पाण्यातून जंतू डब्यात शिरले आहेत की काय ह्या सर्वांची शहानिशा होऊ शकते. डब्यातील अन्न नासल्यामुळे बहुतांश डबे आत तयार झालेल्या वायूंमुळे फुगतात; परंतु काही जंतू अन्न नासविताना वायू उत्पन्न करीत नाहीत. काही वेळा डबे निर्जंतुक असले,

तरीही अन्नातील घटक व पत्र्यांचे धातू ह्यांच्या संयोगाने हायड्रोजन वायू तयार होतो व अन्न खाण्यास योग्य असले, तरीही डबा फुगतो व अन्न नासल्याचा भास होतो. ह्या सर्व प्रकारांमुळे डबे खराब होण्याची कारणे शोधून काढण्यास प्रयोगशाळेची अतिशय मदत होते.

पोषणमूल्य : अमेरिका वगैरे देशांत हवाबंद डबे ज्या प्रमाणात वापरामध्ये आहेत, त्यामानाने भारतासारख्या देशांत ते फार कमी वापरले जातात. त्याचबरोबर डब्यांतील अन्नावर कुणी सर्वतोपरी अवलंबून राहत नाही. तरीही कुणी तसे ठरविल्यास त्याच्या आरोग्यास काही अपाय होणार नाही. कारण अन्नातील प्रथिने, कार्बोहायड्रेटे, वसा (स्निग्ध पदार्थ) इ. पदार्थांवर डबाबंदीकरणाच्या प्रक्रियेचा काहीही परिणाम होत नाही. उलट गरम करण्याने काही पदार्थ पचावयाला हल्के होतात. घेवड्याच्या काही जातींत माणसाच्या पोटातील पाचक रसांना निष्प्रभ करणारी काही द्रव्ये (प्रथिनांचे पचन होण्यास उपयुक्त असणाऱ्या ट्रिप्सीन या एंझाइमाला प्रतिरोधक असणारी द्रव्ये) असतात. ही द्रव्ये उष्णतेने मारली जाऊन पाचक रस नेहमीसारखे काम करू लागतात.

अन्नातील जीवनसत्त्वांवर उष्णतेचा परिणाम होतो; परंतु आपण घरी उघड्या भांड्यांतून अन्न शिजवितो त्यातील त्यांच्या प्रमाणापेक्षा बंद डब्यात गरम केलेल्या अन्नात जीवनसत्त्वे अधिक असतात, असे आढळून आले आहे. उदा., ताज्या वाटाण्यांतील निरनिराळी जीवनसत्त्वे १००% धरली, तर हवाबंद डब्यात ती पुढीलप्रमाणे असू शकतात : क जीवनसत्त्व ७२%, कॅरोटीन (शरीरात याचे अ जीवनसत्त्वात रूपांतर होते) ९७%, ब१ जीवनसत्त्व ५४% व ब२ जीवनसत्त्व ८२%. बहुतेक जीवनसत्त्वांचा विशेषतः क जीवनसत्त्वाचा ऑक्सिजनाशी संयोग झाला असता, ती लगेच नाहीशी होतात म्हणून डब्यातील खाद्यपदार्थांत घरी शिजविलेल्या अन्नाहून जीवनसत्त्वे ज्यास्त प्रमाणात असू शकतात.

डबे व बाटल्या : डबाबंदीकरणाच्या प्रक्रियेत कथिलाच्छादित पत्र्याचे डबे व बाटल्या वापरण्यात येतात. सर्व जगात मिळून या उद्योगात प्रतिवर्षी सु. ९५ अब्ज डबे व बाटल्या वापरल्या जातात. डबे बनविण्यासाठी सामान्यतः थंड लाटलेला कथिलाच्छादित पोलादाचा पत्रा वापरतात. १९०५–०८ च्या सुमारास उघड्या माथ्याचे डबे (ओपन टॉप किंवा सॅनिटरी कॅन) प्रचारात आल्यामुळे डबाबंद पदार्थांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर करण्यास चांगली चालना मिळाली. हे डबे पूर्वीप्रमाणे डाख लावून बंद करण्याची जरूरी नसल्यामुळे आणि त्यांचा माथा व तळ दुहेरी दुमडीने खात्रीशीरपणे बंद करता येत असल्याने त्यांचा लवकरच सर्वत्र प्रसार झाला. १९५१ च्या सुमारास कथिलाची बचत करण्यासाठी, तसेच आवून व बाहेरून गंजण्यास अधिक प्रतिरोध करणारी धातू वापरण्यासाठी विद्युत् पद्धतीने कथिलाचे विलेपन केलेले [→ कथिलाच्छादित पत्रे] पोलादाचे पत्रे वापरात आले. आधुनिक प्रकारचे डबे पूर्णपणे स्वयंचलित यंत्रसामग्रीवर तयार करतात व ते मिनिटाला ३०० या वेगाने तयार होतात. डाखाने बंद करावयाच्या डब्यात मध्यभागी असलेल्या एका भोकातून खाद्यपदार्थ भरतात व नंतर हे भोक डाख लावून बंद करतात.

काही विशिष्ट खाद्यपदार्थ टिकविण्यासाठी लॅकरचा थर दिलेले डबे वापरतात. पाण्यात विरघळणाऱ्या रंगद्रव्यांमुळे डब्याच्या तळावर होणाऱ्या परिणामास लॅकरमुळे प्रतिबंध होतो. माशांकरिता एनॅमलयुक्त डबे वापरतात. १९६० सालानंतर ॲल्युमिनियमाचे व प्लॅस्टिकचे डबे काही विशिष्ट खाद्यपदार्थांसाठी वापरात आलेले आहेत.

काचेच्या बाटल्या व बरण्या पारदर्शक आणि गंजरोधक असल्या, तरी त्या ठिसूळ असल्याने वाहतुकीस सुलभ नसतात. केचप, सॉस, फळांचे रस यांकरिता बाटल्या विशेषकरून वापरण्यात येतात. बाटल्यांची तोंडे बंद करण्यासाठी दाबून बसविण्याची, स्क्रूप्रमाणे फिरवून काढावयाची, कापून काढण्याची इ. विविध प्रकारची झाकणे वापरतात.

भारतीय उद्योग : खाद्यपदार्थांचे हवाबंद डबे तयार करण्याचा कारखाना काढण्यासाठी भारत सरकारची परवानगी काढणे आवश्यक असते आणि अशा कारखान्यांवर सरकारी देखरेखही असते. १९६७ मध्ये एकूण ९०९ परवाने दिले गेले. त्यांपैकी ८५९ खाजगी क्षेत्रात, १७ सहकारी क्षेत्रात आणि ७ सरकारी क्षेत्रात होते. हे कारखाने बहुतांशी महाराष्ट्र (२१०), उत्तर प्रदेश (११२), पंजाब (१०९), प. बंगाल (६८) व दिल्ली (६४) या सहा राज्यांत होते. या कारखान्यांपैकी फक्त १६ मोठे (वार्षिक १० लक्ष रु. विक्री असलेले) होते. देशाच्या एकूण उत्पादनापैकी ४४% फळ-भाज्यांचे पदार्थ या १६ कारखान्यांतून १९६४ साली तयार झाले. १९५२ मध्ये डबाबंद फळ-भाज्यांचे उत्पादन २,३७६ टन होते ते १९६४ मध्ये ११,६०० टन इतके वाढले. फळ-भाज्यांच्या डबाबंदीकरणाच्या प्रक्रियेचे तंत्र शिकविणारी १९ सामूहिक केंद्रे व २१ फिरती विस्तार केंद्रे भारतात १९७३-७४ मध्ये कार्य करीत होती. (चित्रपत्र ४१).

पहा : खाद्यपदार्थ उद्योग.

संदर्भ : 1. Cruess, W. V. *Commercial Fruits and Vegetable Products*, New York, 1958. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Industrial Products, Part II*, New Delhi, 1951. 3. Government of India, *Small Industries Guide : Fruit and Vegetable Canning Industry*, New Delhi, 1972. 4. Joslyn, M. A.; Heid, J. S. *Food Processing Operations, Vol. I*, West Port, 1963-64. 5. Morris, A. J., Ed. *The Chemistry and Technology of Food and Food Products, 3 Vols.*, New York.

धारकर, श्री. द्वा.

डब्लिन : आयरिश प्रजासत्ताकाची राजधानी आणि प्रख्यात ऐतिहासिक शहर. डब्लिन उपसागरावर लिफी नदीच्या मुखाजवळ ते वसले असून त्याची लोकसंख्या ६,५०,००० (१९७१) आहे. आयरिश प्रजासत्ताकातील हे सर्वांत मोठे बंदर असल्याने येथील मालधक्के, गोद्या नेहमीच गजबजलेल्या असतात. बंदराच्या परिसरातच जहाजबांधणीच्या गोद्या व नाविक जीवनाशी निगडित अनेक व्यवसाय केंद्रे असल्याने डब्लिन हे मोठे व्यापारी शहरही झाले आहे. दक्षिण वेल्स व इंग्लंडमधून येथे कोळशाची आयात होते आणि शेतमालाची निर्यात केली जाते. पूर्वी रॉयल व ग्रँड कालव्यांनी डब्लिनचे पृष्ठप्रदेशाशी दळणवळण चाले. हल्ली लोहमार्गांनेही बरीच वाहतूक होते.

डब्लिन महत्त्वाचे औद्योगिक शहर असून मद्याच्या आसवन्या व ऊर्ध्वपातन भट्ट्या, बिस्किटे व अन्य खाद्य पदार्थ, तंबाखूचे विविध पदार्थ, कागद इत्यादींचे अनेक कारखाने येथे आहेत. सतराव्या शतकात फ्रान्समधील ह्यूगनॉट्स लोकांना आयर्लंडमध्ये आश्रय मिळाल्यापासून येथील लिनन कापडाच्या व्यवसायास उर्जितावस्था आली. हल्ली येथे उत्तमपैकी पॉप्लीन व अन्य कापड तयार होते.

विस्तृत चौक, रुंद राजरस्ते, तेराव्या शतकातील डब्लिन कॅसल, लीन्स्टर हाउस, अठराव्या शतकातील ८,५०,००० ग्रंथ आणि दुर्मिळ हस्तलिखिते असलेले ग्रंथालय, किल्मेनहॅम रुग्णालय, सु. १०३० मधील क्राइस्टचर्च कॅथीड्रल, तेराव्या शतकातील सेंट पॅट्रिकचे राष्ट्रीय कॅथीड्रल यांसारख्या प्रसिद्ध ऐतिहासिक इमारती, सुंदर उद्याने इत्यादींमुळे डब्लिनच्या सौंदर्यात व भव्यतेत भर पडली आहे. येथील ओकोनेल पथ ४५·५० मी. रुंद असून याच्या मध्यभागी इंग्रज आरमारी वीर नेल्सन आणि आयरिश इतिहासातील प्रसिद्ध पुरुषांचे पुतळे आहेत. येथील फीनिक्स पार्क या इतिहासप्रसिद्ध उद्यानाचे क्षेत्रफळ सु. ७ चौ. किमी. असून जगातील प्रसिद्ध उद्यानांपैकी ते एक आहे.

प्रजासत्ताकाचे शैक्षणिक व सांस्कृतिक केंद्र म्हणूनही डब्लिनला आयरिश जीवनात महत्त्वाचे स्थान आहे. इंग्लंडची राणी पहिली एलिझाबेथ

हिने १५९१ मध्ये स्थापन केलेल्या ट्रिनिटी कॉलेजचे रूपांतर कालांतराने डब्लिन विद्यापीठात झाले. येथील युनिव्हर्सिटी कॉलेजमध्ये (राष्ट्रीय विद्यापीठाची एक शाखा) गेलिक भाषेचा सखोल अभ्यास होतो. येथील राष्ट्रीय संग्रहालयातील प्राचीन आयरिश वस्तूंचा संग्रह विख्यात असून राष्ट्रीय कलावीथीत प्रसिद्ध आयरिश चित्रकारांच्या प्रख्यात कृती पहावयास मिळतात.

दोन हजार वर्षांपूर्वी येथे आयरिश लोकांची वसाहत नव्हती, तर नॉर्स लोकांची होती. नवव्या शतकात व्हायकिंग लोकांनी तेथे वसाहत केली. या शहराने आयरिश इतिहासातील अनेक भलेबुरे प्रसंग आणि चित्तथरारक घटना अनुभविल्या आहेत. १०१४ मधील क्लॉनटार्फचा संग्राम डब्लिन परिसरातच झाला. ११७२ मध्ये दुसऱ्या हेन्रीने आयर्लंडमधील इंग्रजी शासनाचे मुख्य ठाणे येथेच ठेवले होते. १२०९ मधील इंग्लिश नागरिकांची कत्तल, १६८९ मधील दुसऱ्या जेम्सचे शेवटचे पार्लमेंट, १७७२ ते १८०० दरम्यानची आयरिश पार्लमेंटची अधिवेशने, एकोणिसाव्या शतकातील राष्ट्रीय लढ्यातील अनेक संघर्ष, बंडे व फीनियन आंदोलन तसेच १९१६ चे बंड इ. महत्त्वाच्या घटना येथेच झाल्याने आयरिश प्रजासत्ताकाचा इतिहासच डब्लिनच्या रूपाने साकार झाल्यासारखा वाटतो.

ओक, द. ह.

डभई : गुजरात राज्याच्या बडोदे जिल्ह्यातील तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. हे बडोद्याच्या आग्नेयीस २८ किमी. असून याची लोकसंख्या ३७,८९२ आहे (१९७१). हे बडोदे–चांदोद लोहमार्गावरील स्थानक आहे. कापडनिर्मितीचे तसेच चांदी-तांब्याची भांडी व वाळे यांच्या निर्मितीचे केंद्र. विलीनीकरणापूर्वीच्या गायकवाडांच्या बडोदे संस्थानातील चारी बाजूंनी तटबंदी असलेले व तिला नक्षीकामयुक्त दरवाजे असलेले हे एक सुंदर शहर आहे. उत्तर प्रवेशद्वारास 'चांपानेर' व पूर्व प्रवेशद्वारास 'हिरावेस' म्हणतात. हिरावेसीच्या उजवीकडे भद्रकालिका मातेचे आणि डावीकडे महादेवाचे कोरीवकाम केलेले मंदिर आहे. दक्षिणेकडील तटाची भिंत सर्वांत लांब (९९० मी.) आहे. येथे कापूस व धान्याचा चांगला व्यापार चालतो.

सावंत, प्र. रा.

डरायस : (इ. स. पू. ५५८–इ. स. पू. ४८६). प्राचीन इराणमधील ॲकिमेनिडी वंशातील एक श्रेष्ठ राजा. तो डरायस द ग्रेट किंवा डरायस हिस्टॅस्पिस या नावाने ओळखला जातो. हिस्टॅस्पिस या पार्थियातील क्षत्रपाचा तो मुलगा. त्याच्या संबंधीची माहिती बेहिस्तून येथील कोरीव लेख, हीरॉडोटस व टीझिअस यांचे वृत्तांत आणि काही पारंपरिक कथा यांतून मिळते.

हीरॉडोटसच्या मते डरायसने तरुणपणी सायरसविरुद्ध कट रचला होता; पण प्रत्यक्षात सत्ता मात्र त्याच्या हाती दुसरा कॅम्बायसीझच्या मृत्यूनंतर इ. स. पू. ५२२ मध्येच आली आणि त्याकरिता त्याला काही इराणी लोकांची मदत घ्यावी लागली. त्याची पहिली ६-७ वर्षे कॅम्बायसीझच्या राज्यावर अंमल बसविण्यात गेली. या वेळी सभोवतालच्या लहानमोठ्या प्रदेशांतून बंडे उद्भवली आणि स्यूसियाना, मीडिया, सागर्टिया, मार्जियाना (म्येर्फ), बॅबिलोनिया वगैरे ठिकाणी स्वतंत्र राज्ये स्थापन झाली. डरायसने ती एकापाठोपाठ एक शमविली आणि आपली सत्ता सर्वत्र स्थापन केली. राज्यांतर्गत सुव्यवस्था आणि शांतता निर्माण झाल्यानंतर त्याने इ. स. पू. ५१८ मध्ये ईजिप्तला भेट दिली. ईजिप्तचा क्षत्रप आर्यांडिस स्वतःस स्वतंत्र राजा समजत असे. त्याला ठार करून डरायसने दुसऱ्या क्षत्रपाची तेथे नियुक्ती केली. पुढे त्याने अनेक स्वाऱ्या आयोजित केल्या. प्रथम त्याने वायव्येकडे मोहरा फिरवून केवळ आयोनियाच नव्हे, तर यूरोपच्या भूमीवरील सिथियावर स्वारी केली. या स्वारीचा उद्देश गनिमी काव्याने लढणाऱ्या सिथियन टोळ्यांचा कायमचा बंदोबस्त करणे, हा होता. तत्पूर्वी इ. स. पू. ४९९ मध्ये त्याने ग्रीसच्या किनाऱ्यावर आपल्या युद्धनौका धाडल्या आणि इ. स. पू. ४९३ मध्ये ग्रीसवर आक्रमण करण्याकरिता बॉस्पोरसची सामुद्रधुनी ओलांडली. तिथे त्याचा थ्रेसियन लोकांनी पराभव केला; पण पुन्हा त्याने इ. स. पू. ४९० मध्ये स्वारी केली. त्या वेळी अथेनियन लोकांनी त्याचा पराभव मॅरॅथॉन या ठिकाणी केला. याशिवाय त्याने इराणच्या आसपासचा सायरसच्या अंमलाखाली असणारा बहुतेक प्रदेश आपल्या राज्यात समाविष्ट केला होता. मृत्युसमयी त्याचे इराणी साम्राज्य जवळजवळ १६ लाख चौ. किमी. एवढे मोठे होते. काबूल व सिंधु यांच्या पलीकडेही त्याने मोहिमा आखल्या होत्या.

एवढ्या मोठ्या राज्याची प्रशासनव्यवस्था त्याने चोख ठेवली होती. त्याकरिता राज्याचे वीस प्रांत पाडून प्रत्येक प्रांतावर एक सर्वाधिकारी राज्यपाल (क्षत्रप) नेमला होता. ही पद्धत त्याने सायरसकडूनच घेतली होती. या सर्व विस्तृत प्रदेशात सडका व इतर दळणवळणाची व्यवस्था केली. नाईल ते सुएझ असा एक कालवा खोदविला आणि सिसिली व इटली यांच्या किनाऱ्यांची पाहणी केली होती. तसेच नियमित वसुलाचीही व्यवस्था त्याने केली होती. राज्यपालांवर नियंत्रण असावे, म्हणून आणखी काही अधिकारी त्याने नेमले होते. प्रशासनाबरोबरच त्याने इराणी वास्तुशैलीत मोलाची भर घातली. स्यूसा, पर्सेपलिस, एकबॅटना, बॅबिलन वगैरे मोठ्या शहरांतून इमारती बांधल्या आणि एक विशिष्ट वास्तुशैली प्रचारात आणली. इ. स. पू. ५२१ मध्ये स्यूसा ही त्याने आपली शासकीय राजधानी केली आणि त्या शहराची तटबंदी करून तिथे एक भव्य श्रोतृगृह (अपादान) व एक राजवाडा बांधला. त्या राजवाड्यातील एका कोरीव लेखात त्याने वास्तुविशारद व साहित्य कसे जमविले, यासंबंधी लिहून ठेवले आहे. याशिवाय मूळ राजधानी असलेल्या पर्सेपलिस येथेही त्याने काही इमारती बांधल्या.

तो धार्मिक बाबतीत सहिष्णु होता. आपण जरथुस्त्राचा अनुयायी असल्याचा त्याने बेहिस्तून येथील कोरीव लेखात उल्लेख केला आहे. या लेखांतील लिपीमुळे क्यूनिफॉर्म लिपीचा शोध लागणे सुलभ झाले. जेरूसलेम येथील ज्यू लोकांना मंदिर बांधण्यास त्याने परवानगी दिली होती. ईजिप्तमधील अनेक धार्मिक अवशेषांतून त्याचे नाव आढळते.

डरायसने जवळजवळ ३६ वर्षे राज्य केले. अखेरपर्यंत तो मोहिमांचा विचार करीत होता, असे त्याच्या नियोजनावरून दिसते. त्याने अटॉसा या सायरस द ग्रेटच्या मुलीशी लग्न केले. तिच्यापासून झालेला पहिला झर्कसीझ पुढे इराणच्या गादीवर आला.

दुसरा डरायस : (इ. स. पू. ४२३ – इ. स. पू. ४०४). याचे मूळ नाव ओकस. हा आर्टक्झर्क्सीझचा एका बॅबिलोनियन पत्नीपासून झालेला मुलगा. त्याने आपल्या सावत्रभावाकडून राज्य मिळविले. राज्यकारभारात त्याची सावत्र बहीण व पत्नी परिसटिस हिचे सर्वत्र प्राबल्य होते. यावेळी आशिया मायनर आणि ईजिप्तमध्ये बंडे झाली, तेव्हा परिसटिस या राणीने आपला धाकटा मुलगा तरुण सायरस याला आशिया मायनरमध्ये क्षत्रप नेमले. दुसरा डरायस बॅबिलन येथे मरण पावला आणि दुसरा आर्टक्झर्क्सीझ गादीवर आला.

तिसरा डरायस : (इ. स. पू. ३३६ – इ. स. पू. ३३०). काडोमॅनस हे याचे मूळ नाव. दुसऱ्या डरायसचा हा खापरपणतू. बगोअस नावाच्या हिजड्याच्या मदतीने तिसऱ्या आर्टक्झर्क्सीझचा खून करून तो इराणच्या गादीवर आला. इ. स. पू. ३३४ च्या ग्रॅनिकसच्या लढाईत अलेक्झांडरने त्याचा पराभव केला. तरीही पुन्हा सैन्य जमवून तो अलेक्झांडरशी लढण्यासाठी आला. इससच्या लढाईत अलेक्झांडरने पुन्हा त्याचा पराभव केला व त्याची सर्व कुटुंबीय माणसे पकडली. तेव्हा त्याने अलेक्झांडरशी मैत्री करण्याचा प्रयत्न केला; पण अखेर गॉगामीला येथे याचा पराभव झाला. तेव्हा तो एकबॅटनाला पळाला. बेसस नावाच्या त्याच्याच

एका क्षत्रपाने त्याचा खून केला. त्याच्या मृत्यूनंतर ॲकिमेनिडी वंश संपुष्टात आला. देशपांडे, सु. र.

डर्बी : इंग्लंडमधील डर्बीशर परगण्याचे ठाणे. लोकसंख्या २,१९,३४८ (१९७१). डरवेंट नदीकाठचे हे शहर चिनी मातीच्या भांड्यांसाठी जगप्रसिद्ध आहे. मोटारी, मोटारींची व विमानांची एंजिने, विणलेले कपडे, साबण, रंग, चामडी, विद्युत् उपकरणे, रेशमी व सुती धागा, कापड व कपडे हे उद्योगही आहेत. हे मोठे रेल्वे केंद्र आहे. हेन्री कॅव्हेंडिश, हर्बर्ट स्पेन्सर, जोसेफ राइट यांचे जन्मस्थळ व जॉर्ज एलियटचे निवासस्थान, सेंट पीटर्स चर्च, चौसष्ट मी. उंचीच्या मनोऱ्याचे ऑल सेंट्रल चर्च, संग्रहालय, कलावीथी, नगरभवन, शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालय, गुरांचा बाजार ही येथील वैशिष्ट्ये आहेत. यार्दी, ह. व्यं.

डलहौसी, लॉर्ड जेम्स अँड्र्यू ब्राउन रॅमझी : (२२ एप्रिल १८१२–१९ डिसेंबर १८६०). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा १८४८–५६ च्या दरम्यानचा गव्हर्नर-जनरल व एक ब्रिटिश मुत्सद्दी. डलहौसी कॅसल (स्कॉटलंड) येथे सधन घराण्यात जन्म. त्याचे वडील जेम्स रॅमझी हे कॅनडात गव्हर्नर व हिंदुस्थानात काही दिवस सैन्यप्रमुख होते. डलहौसीने हॅरो, स्टॅफर्डशर व ऑक्सफर्ड येथे शिक्षण घेतले. १८३७ मध्ये तो प्रथम हाउस ऑफ कॉमन्समध्ये निवडून आला आणि काही वर्षांतच त्याच्याकडे बोर्ड ऑफ ट्रेडचे उपाध्यक्षपद आले. कॉर्न लॉज (धान्यावरील जकात) रद्द व्हावेत, या रॉबर्ट पीलच्या धोरणास त्याने पाठिंबा दिला. तो काही दिवस पीलच्या मंत्रिमंडळात होता, त्या वेळी १८४७ मध्ये त्याची हिंदुस्थानचा गव्हर्नर जनरल म्हणून नियुक्ती झाली. तत्पूर्वी बोर्ड ऑफ ट्रेडचा तो अध्यक्ष झाला (१८४५).

हिंदुस्थानात तो जेव्हा आला, तेव्हा त्याला राजकीय वातावरण शांत दिसले. त्याने ब्रिटिश साम्राज्य दृढतर करण्यासाठी प्रथमपासूनच विस्तारवादाचे धोरण अवलंबिले. त्या वेळी शीख सत्ता इंग्रजांना जुमानत नव्हती. पहिल्या इंग्रज-शीख युद्धातील तहाप्रमाणे दोन इंग्रज अधिकारी मुलतान येथे कारभार पाहण्यास गेले. तेव्हा मुलतानचा दिवाण मुळराज पंडित याने उठाव करून त्यांचा खून केला. हा उठाव मोडण्याकरिता डलहौसीने सैन्य पाठविले. दुसरे इंग्रज-शीख युद्ध सुरू झाले. इंग्रजांनी मुलतान हस्तगत करून पंजाब खालसा केले. या कामगिरीबद्दल त्यास मार्किस करण्यात आले. यानंतर ब्रिटिश साम्राज्यात ब्रह्मदेश सामील करण्याची संधी त्याला आली. ब्रिटिश व्यापारी जहाजांना ब्रह्मदेशाने संरक्षण द्यावे, असे १८२६ च्या तहानुसार ठरले होते; परंतु इंग्रज अधिकाऱ्यांना योग्य ते संरक्षण मिळाले नाही. त्यांनी कलकत्ता कौन्सिलकडे तक्रारी नोंदविल्या. चौकशी पुरी होण्यापूर्वीच डलहौसीने ब्रह्मदेशाबरोबर दुसरे ब्रह्मी युद्ध जाहीर केले. १८५३ मध्ये इंग्रजांनी दक्षिणेकडील पेगू प्रांत हस्तगत करून ब्रह्मदेशात ब्रिटिशांचा अंमल सुरू केला. या दोन महत्त्वाच्या प्रदेशांत ब्रिटिश राजवट सुरू झाल्यानंतर त्याने ब्रिटिश साम्राज्यांतर्गत प्रदेशांकडे लक्ष पुरविले. डलहौसीने आपल्या विस्तारवादी धोरणाचा पाठपुरावा करण्याकरिता 'डॉक्ट्रिन ऑफ लॅप्स' हे तत्त्व स्वीकारून एतद्देशीय संस्थानिकांच्या बाबतीत तीन नियम लागू केले : दत्तक वारस नामंजूर, गैरकारभार आणि ब्रिटिशांची वेळेवर कर्जफेड झाली नाही, तर संस्थान खालसा करणे. या तत्त्वानुसार त्याने सातारा (१८४८), जैतपूर व संबळपूर (१८४९), भगत (१८५०), नागपूर (१८५४), झांशी (१८५४), करौली (१८५५), अयोध्या (१८५६) वगैरे संस्थाने खालसा केली. हैदराबाद संस्थानही त्याला खालसा करावयाचे होते, कारण बरीच मोठी रक्कम इंग्रजांस द्यावयाची होती; पण हैदराबादच्या निजामाशी तह करून तैनाती फौजेच्या खर्चाकरिता त्याने वऱ्हाड प्रांत ताब्यात घेऊन त्याची व्यवस्था लावली. तसेच तंजावर व कर्नाटकातील नामधारी राजेशाही नष्ट केली. दुसरा बाजीराव मरण पावल्यावर त्याच्या नानासाहेब या दत्तक मुलास मिळणारे आठ लाख रुपयाचे निवृत्तिवेतन त्याने रद्द केले. याशिवाय अफगाणिस्तानपासून संभाव्य धोका निर्माण होऊ नये म्हणून त्याने त्याच्याशी मैत्रीचा तह केला. अशा प्रकारे ब्रिटिशांचे एकसंध साम्राज्य स्थापण्याचा त्याचा हेतू काही अंशी यशस्वी झाला.

विस्तारवादी धोरणाबरोबरच त्याने देशांतर्गत अनेक मौलिक सुधारणा केल्या. रस्ते, पूल, इमारती बांधणीकरिता व त्यांची देखभाल करण्याकरिता त्याने सार्वजनिक बांधकाम खाते स्थापन केले आणि सु. ३,४०० किमी. लांबीचे पक्के रस्ते तयार केले. रेल्वेला चालना मिळावी, म्हणून त्याने खासगी कंपन्यांना परवानगी दिली; ठाणे ते मुंबई रेल्वे मार्ग त्याच्या कारकीर्दीत पूर्ण झाला. राज्यकारभारात एकसूत्रीपणा आणण्याकरिता डाक, वाहतूक, तारायंत्र यांची सोय केली. जुन्या दोन पैशामध्ये हिंदुस्थानात कुठेही पोस्टकार्ड मिळेल, अशी व्यवस्था लावली. गंगेचा कालवा खणला. शैक्षणिक क्षेत्रातील अनागोंदी नष्ट करण्यासाठी त्याने वुड आयोग नेमून त्याच्या शिफारशींनुसार शिक्षण संचालकाचे पद निर्माण केले व प्राथमिक शिक्षणात काही आमूलाग्र बदल केले. या धोरणानुसार रूडकी येथे अभियांत्रिकी महाविद्यालय सुरू झाले. मद्रास, मुंबई व कलकत्ता या विद्यापीठांची पार्श्वभूमी डलहौसीनेच तयार केली. व्यापारासाठी बंदरे खुली करून त्याने व्यापार वाढविला. बंगालसाठी लेफ्टनंट गव्हर्नर हे एक स्वतंत्र पद निर्माण केले (१८५४). यापूर्वी या प्रदेशाचा कारभार गव्हर्नर जनरललाच पाहावा लागत असे.

डलहौसीने ट्वीडडेलच्या मार्किसची कन्या स्यूझन हे हिच्याबरोबर १८३६ मध्ये विवाह केला. तिच्यापासून त्याला दोन मुली झाल्या. १८५६ मध्ये तो इंग्लंडला परत गेला. हिंदुस्थानातील शासकीय जबाबदारीमुळे तो इतका श्रमला व कंटाळला होता, की त्या ताणाने पुढे चारच वर्षांनी तो डलहौसी कॅसल येथेच मरण पावला. ब्रिटिश साम्राज्याचा विस्तार व दृढीकरण यांत त्याचा वाटा मोठा आहे; तथापि त्याने अंगीकारलेल्या विस्तारवादी धोरणामुळे असंतोष फैलावला आणि त्यातूनच पुढे १८५७ चा उठाव झाला.

संदर्भ : 1. Kulkarni, V. B. *British Statesmen in India*, Bombay, 1961. 2. Lee-Warner, Sir W. *Life of the Marquis of Dalhousie, 2 Vols.*, London, 1904. देवधर, य. ना.

डलूथ : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील मिनेसोटा राज्यातील तिसऱ्या क्रमांकाचे शहर. ते सु. २०० ते २५० मी. उंचीच्या एका भूशिरावर, सुपीरिअर सरोवराच्या पश्चिम टोकावर व सेंट लुईस नदीच्या मुखावर वसले आहे. हे शहर सेंट पॉल शहराच्या ईशान्येस २२५ किमी. अंतरावर आहे. लोकसंख्या १,००,५७८ (१९७०). येथील बंदर डलूथ-सुपीरिअर या जोडनावाने प्रसिद्ध असून अमेरिकेतील ते एक मोठे व उत्तम नैसर्गिक बंदर आहे. डलूथ किंवा दान्येल ग्रेसॉलाँ द्यूल्यूत या फ्रेंच समन्वेषकाने १६७९ मध्ये प्रथम हे शोधून काढले. म्हणून त्याला 'डलूथ' हे नाव देण्यात आले; तथापि १८७० नंतरच त्यास शहराचा दर्जा प्राप्त झाला. त्याच्या आसपास लोखंडाच्या विपुल खाणी असल्यामुळे येथून कच्चे लोखंड व धान्य निर्यात होते आणि कोळसा आयात होतो. डलूथ येथे लोखंड शुद्ध करण्याचे, पोलाद व इतर कारखाने आहेत. युनायटेड स्टेट्स स्टील कॉर्पोरेशनच्या मॉर्गन पार्क ह्या उपनगरात एक जंगी पोलादनिर्मितीचा कारखाना आहे. डलूथ येथे कृषी अवजारे, दूरध्वनी यंत्रे, पेये, लाकडाच्या गिरण्या, संग्रहागाराला लागणारी यंत्रे, कातडी कमावणे, मृत्तिकाशिल्प वगैरेंची उत्पादने आहेत. येथील बंदराचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे येथील कालव्यावरील विद्युत् उद्वाहक पूल. हा पूल केवळ ५५ सेकंदांमध्ये ४२ मी. उंच उचलला जातो व कालव्यातून आगबोट जाऊ शकते. शहरात स्कायलाइन पार्क वे, पशुसंग्रहालय,

ग्रंथालय, पदार्थसंग्रहालय, मत्स्यालय, शिशुसंग्रहालय इ. प्रेक्षणीय स्थळे व पदवीपूर्व महाविद्यालय, शिक्षक विद्यालय, धर्म व तत्त्वज्ञान महाविद्यालय इ. शैक्षणिक सोयी उपलब्ध आहेत. शहराचा व सरोवराचा विहंगम देखावा पाहण्याकरिता असंख्य प्रवासी येतात. आठ मार्गांनी डलूथ विविध शहरांशी जोडले असून येथील आंतरराष्ट्रीय विमानतळ जगप्रसिद्ध आहे. सुखसोयी व नैसर्गिक दृश्ये यांमुळे ते पर्यटनाचे केंद्र झाले असून सुखद हवामानामुळे भूशिर वातानुकूलित शहर म्हणून ख्यातनाम आहे.

लिमये, दि. ह.

डव्हालिया नेचा : पहा नेचे.

डहाणू : महाराष्ट्रातील ठाणे जिल्ह्याच्या याच नावाच्या तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ९,६३७ (१९७१). हे मध्य रेल्वेच्या मुंबई–बडोदे लोहमार्गावर डहाणू रोड स्थानकापासून ३ किमी., मुंबईपासून १२५ किमी. आहे. डहाणू खाडीच्या उत्तर तीरावर छोटासा किल्ला असून तो पोर्तुगीजांनी बांधला असावा. हे लहानसे बंदर असून येथे लाकडाचा व्यापार व मासेमारी चालते. हे महत्त्वाचे वनकेंद्र असून येथील फळांच्या व भाजीपाल्याच्या बागा प्रसिद्ध आहेत.

सावंत, प्र. रा.

डेंडोझायलॉन : पहा कॉर्डाइटेलीझ.

डॅनियल (डॅन्येल), जॉन फ्रेडरिक : (१२ मार्च १७९०–१३ मार्च १८४५). इंग्रज रसायनशास्त्रज्ञ आणि वातावरण-वैज्ञानिक. त्यांच्या नावाने ओळखण्यात येणारा डॅनियल विद्युत् घट सुप्रसिद्ध आहे. त्यांचा जन्म लंडन येथे झाला व शिक्षणही तेथेच झाले. ते काही काळ काँटिनेंटल गॅस कंपनीचे कार्यकारी संचालक होते. लंडन येथे नुकत्याच स्थापन झालेल्या किंग्ज कॉलेजमध्ये रसायनशास्त्राचे पहिले प्राध्यापक म्हणून त्यांची १८३१ साली नेमणूक झाली.

टर्पेंटाइनात विरघळविलेल्या रेझिनाचे ऊर्ध्वपातन (वाफ तयार करून व मग ती थंड करून तिच्यातील घटकद्रव्ये अलग करण्याची क्रिया) करून प्रकाश देणारा वायू तयार करण्याची पद्धत डॅनियल यांनी शोधून काढली. ही पद्धत अमेरिकेतील न्यूयॉर्क व इतर काही शहरांत काही काळ वापरात होती. १८२० मध्ये त्यांनी दवबिंदू आर्द्रतामापकाचा [→ आर्द्रता] शोध लावला आणि हे उपकरण लवकरच आर्द्रता मोजण्याचे एक प्रमाणभूत उपकरण म्हणून मान्यता पावले. वातावरणविज्ञानातील आपले निबंध एकत्रित करून आणि त्या काळी या विषयातील उपलब्ध असलेल्या माहितीचा विस्तार करून त्यांनी १८२३ मध्ये *मिटिओरॉलॉजिकल एसेज* हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. हॉर्टिकल्चरल सोसायटीला १८२४ मध्ये सादर केलेल्या एका निबंधात त्यांनी उष्ण कटिबंधीय वनस्पती वाढविणाऱ्या वनस्पतिगृहांत योग्य आर्द्रता व तापमान राखण्याची आवश्यकता प्रतिपादन केली. १८३० साली त्यांनी रॉयल सोसायटीच्या *फिलॉसॉफिकल ट्रॅन्झॅक्शन्स* मध्ये भट्ट्यांचे तापमान मोजणाऱ्या एका उत्तापमापकाचे (उच्च तापमान मोजणाऱ्या उपकरणाचे) वर्णन प्रसिद्ध केले. या कार्याकरिता त्यांना रॉयल सोसायटीचे रम्फर्ड पदक मिळाले (१८३२). रॉयल सोसायटीच्या अनुज्ञेवरून त्यांनी १८३० मध्ये एक पाण्याचा वायुभारमापक उभारला आणि त्याच्या साहाय्याने अनेक निरीक्षणेही केली. जस्त-तांब्याच्या विद्युत् घटातील तांब्याच्या पत्र्यावर निर्माण होणाऱ्या हायड्रोजन वायूला सच्छिद्र पटलाच्या साहाय्याने प्रतिबंध करून दीर्घकाल टिकणाऱ्या विद्युत् घटाचा शोध त्यांनी १८३६ मध्ये लावला. या कार्याकरिता त्यांना रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली पदक १८३७ मध्ये मिळाले. रॉयल सोसायटीने त्यांची वयाच्या तेविसाव्या वर्षीच सदस्य म्हणून निवड केली होती. १८३९ पासून रॉयल सोसायटीचे परदेशी सचिव म्हणून त्यांनी काम केले. *इंट्रोडक्शन टू द स्टडी ऑफ केमिकल फिलॉसॉफी* (१८३९) हा त्यांचा ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहे. ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. चिं.

डॅनिश भाषा : डॅनिश भाषा ही इंडो-यूरोपीय भाषाकुटुंबाच्या जर्मानिक शाखेच्या स्कॅंडिनेव्हियन गटाची भाषा आहे. नॉर्वेजियन, स्वीडिश व आइसलँडिक याही याच गटातील भाषा आहेत. डॅनिशचे त्यांतील पहिल्या दोघींशी अतिशय साम्य आहे. त्यामुळे त्या एकाच प्रमाणभाषेच्या अगदी जवळच्या पोटभाषांसारख्या वाटतात. त्यातही डॅनिश व नॉर्वेजियन यांच्यातील साम्य फारच विलक्षण असून त्यांना डॅनो-नॉर्वेजियन या नावाने एकत्र संबोधण्यात येते. तेराव्या शतकापासून अठराव्या शतकापर्यंत डॅनिश हीच नॉर्वेची धार्मिक आणि साहित्यिक भाषा होती; पुढे मात्र रिक्समोल ही डॅनिश व स्वीडिश यांच्याशी साम्य असणारी लोकभाषा नॉर्वेत रूढ झाली.

डॅनिशचे साहित्य तेराव्या शतकात उदयाला आले आणि त्याची परंपरा अजूनही चालू आहे. डॅनिश भाषिकांची संख्या जवळजवळ पन्नास लाख आहे.

ध्वनिविचार : स्वर : आ, इ, ई, ए, ऍ, ओ, ऑ.

व्यंजने : स्फोटक : क, ग, त, द, ब.

घर्षक : थ, फ, व, स, झ, ह.

अनुनासिक : म, न.

कंपक : र.

पार्श्विक : ल.

अर्धस्वर : य, व.

डॅनिश भाषा रोमन लिपीचा उपयोग करते. c, q, w, x, z ही अक्षरे फक्त परकी शब्दांतच वापरली जातात. j हे अक्षर 'य' च्या उच्चारासाठी वापरतात. d हे अक्षर शब्दाच्या शेवटी l, n, r, t नंतर आल्यास त्याचा उच्चार होत नाही. तसेच ते s, t पूर्वी कुठेही आल्यास अनुच्चारित असते. एकावयवी शब्दात स्वरानंतर येणारे g हे अक्षरही अनुच्चारित असते.

व्याकरण : नाम : नामात दोन लिंगे आहेत : सामान्य व नपुंसक. दोन वचने आहेत. नामापूर्वी निर्गुण (निश्चित व अनिश्चित) विशेषण येते. नामाचे अनेकवचन कोणताही प्रत्यय न लागता, e किंवा er हा प्रत्यय लागून किंवा स्वरविकार होऊन होते. प्रथमा, द्वितीया व षष्ठी या तीन विभक्त्या आहेत.

विशेषण : विशेषणे नामाच्या लिंगवचनाप्रमाणे बदलतात.

सर्वनाम : सर्वनामे लिंगवचनाप्रमाणे बदलतात. त्यांची षष्ठीची रूपे मात्र विशेषणाप्रमाणे वागतात.

क्रियापद : क्रियापदाचे रूप सर्व पुरुषी एकच असते. काही क्रियापदे सौम्य (नियमित) व काही तीव्र (अनियमित) असा फरक आहे.

संदर्भ : 1. Cohen, Marcel; Meillet, Antoine, *Les langues du monde*, Paris, 1952. 2. Ostermann, G. F. Von, *Manual of Foreign Languages*, New York, 1959.

कालेलकर, ना. गो.

डॅनिश साहित्य : रूनिक लिपीत कोरलेल्या सु. २५० प्राचीन गद्य-पद्य शिलालेखांतून डॅनिश साहित्याचे आदिरूप पहावयास मिळते, ८०० ते ११०० ह्या कालखंडातील ह्या शिलालेखांत महायोद्धे, राजे, धर्मोपदेशक ह्यांसारख्या श्रेष्ठांच्या निधनोत्तर कोरलेले गौरवपर समाधि-लेख मुख्यत्वेकरून आहेत. प्रत्यक्ष स्तुती करण्याऐवजी ती सूचित करण्याची प्रवृत्ती त्यांत आढळते. ह्या शिलालेखांतील पद्य निर्यमक आणि अनुप्रासयुक्त आहे. राजा हाराल (दहावे शतक) ह्याने आपल्या मातापित्यांच्या स्मरणार्थ जटलंडमधील जेलिंग येथे एका भव्य शिलेवर कोरवून घेतलेला एक लेख उपलब्ध झालेला आहे. ह्या लेखाबरोबरच ख्रिस्ताचे एक चित्रही ह्या शिलेवर कोरण्यात आलेले आहे. स्कॅंडिनेव्हियामधील हे सर्वांत प्राचीन ख्रिस्तचित्र. राजा हारालनेच डॅनिश

लोकांना ख्रिस्ती केल्याचा उल्लेख ह्या शिलालेखात आढळतो. डेन्मार्क राज्याच्या प्रस्थापनेचा उल्लेखही त्यात आहे.

मध्ययुग : ख्रिस्ती धर्मप्रसाराबरोबर डेन्मार्कमध्ये लॅटिनचे महत्त्व वाढले आणि तीत साहित्यनिर्मितीही होऊ लागली. ⇨ *सॅक्सो ग्रमॅटिकस* (बाराव्या शतकाचा मध्य–तेराव्या शतकाचा आरंभ) ह्या डॅनिश इतिहासकाराने लिहिलेला *Gesta Danorum* हा डेन्मार्कचा ११८५ पर्यंतचा इतिहास ह्या संदर्भात विशेष उल्लेखनीय आहे. ११८५ ते १२२२ ह्या कालखंडात तो लिहिला गेला. सोळा खंडांच्या ह्या इतिहासग्रंथातील पहिले नऊ खंड स्कँडिनेव्हियन आख्यायिका, वीरगीते, अद्भुतरम्य सागा ह्यांसारख्या सामग्रीवर मुख्यतः आधारलेले असून आख्यायिकीय स्वरूपाच्या सु. ६० डॅनिश राजांची माहिती त्यांत आलेली आहे. लॅटिन भाषेवरील सॅक्सोचे प्रभुत्व आणि त्याची प्रभावी निवेदनशैली ह्या ग्रंथातून प्रत्ययास येते. डेन्मार्कला दीर्घ परंपरा व इतिहास आहे, हे दाखवून देण्याचा सॅक्सोचा प्रयत्न होता. एकोणिसाव्या शतकात डॅनिश स्वच्छंदतावाद्यांवर सॅक्सोचा फार मोठा प्रभाव पडला. हा ग्रंथ म्हणजे डेन्मार्कने जागतिक साहित्यात घातलेली पहिली मोलाची भर होय. अन्य उल्लेखनीय लॅटिन साहित्यकृतींत स्व्हेन अगेसॉन ह्याचा *Historia regum Daniae Compendiosa* ह्या इतिहासग्रंथाचा व डॅनिश आर्चबिशप आनर्स सनेसॉन (सु. ११६७ – १२२८) ह्याच्या *Hexaemeron* ह्या धर्मकाव्याचा अंतर्भाव होतो. स्व्हेन अगेसॉनचा इतिहासग्रंथ सॅक्सोच्या *Gesta Danorum* इतका विख्यात नसला, तरी तो त्याच्या आधीचा होय. डेन्मार्कचा संक्षिप्त इतिहास त्यात दिलेला आहे.

मध्ययुगीन डॅनिश जीवनाची काही कल्पना स्केनीया, जटलंड, झीलंड ह्या ठिकाणी प्रचलित असलेल्या विधिसंहितांमधून येते. ह्या विधिसंहिता डॅनिशमध्ये लिहिलेल्या आहेत, ही बाब लक्षणीय आहे. १४९५ मध्ये *Rimkroniken* – डेन्मार्कचा पद्यबद्ध इतिहास – हे डॅनिशमधील पहिले मुद्रित पुस्तक प्रकाशित झाले. स्तोत्रे, वीरगीते अशी काही डॅनिश काव्यरचनाही उपलब्ध आहे. मध्ययुगीन डॅनिश वीरगीतांची रचना साधी, सोपी, असली तरी त्यांतून सांगितलेल्या कथा हृदयस्पर्शी आहेत. अशी एकूण ५३९ वीरगीते त्यांच्या ३,००० पाठांतून मिळतात. १५९१ मध्ये त्यांची पहिली मुद्रितावृत्ती निघाली.

धर्मसुधारणा आणि प्रबोधन : सोळाव्या शतकाच्या आरंभी ल्यूथरने चालविलेल्या ख्रिस्ती धर्मसुधारणेच्या चळवळीचे वारे डेन्मार्कमध्ये वाहू लागले. रोमन कॅथलिक चर्चच्या विरुद्ध आणि बाजूने, अशी विविध पुस्तपत्रे लिहिली गेली. ह्या शतकाच्या पूर्वार्धातच ल्यूथरच्या विचारांचा विजय डेन्मार्कमध्ये झाला. त्याबरोबरच डेन्मार्कमध्ये मध्ययुगाचा अंत होऊन यूरोपीय मानवतावादाच्या व प्रबोधनाच्या प्रेरणा प्रभावशाली होत गेल्या. क्रिस्टयेन पीअडर्सन (१४८० ? – १५५४) ह्याने *बायबल*च्या 'नव्या करारा'चा आणि मार्टिन ल्यूथरच्या पुस्तपत्रांचा डॅनिश अनुवाद केला; सॅक्सोकृत *Gesta Danorum* च्या पहिल्या मुद्रितावृत्तीचे संपादन केले. १५५० मध्ये *बायबल*चा डॅनिश अनुवाद प्रसिद्ध झाला. त्याच्या अनुवादकांतही पीअडर्सनचा समावेश होता. नीअल्स हेमिंग्‌सेन (१५१५–१६००) ह्याने केलेल्या धर्मशास्त्रविषयक लेखनाला ल्यूथरपंथीयांत फार मोठे प्रामाण्य प्राप्त झाले होते. आनर्स सरेन्‌सेन व्हेडेल (१५४२–१६१६) ह्याने सॅक्सोचा इतिहासग्रंथ डॅनिशमध्ये आणला; डॅनिश वीरगीतांचे पहिले संकलन संपादिले.

सोळाव्या शतकाच्या आरंभापासूनच डॅनिशमध्ये अद्भुत व सदाचार-नाटके (मिरॅकल अँड मोरॅलिटी प्लेज), प्रहसने असे विविध प्रकारचे नाट्यलेखन होऊ लागले होते. *Ludus de Sancto Canuto* (सु. १५३०, इं. शी. सेंट कॅन्यूट्स प्ले) हे सदाचार-नाटक आणि *Karrig Nidding* (इं. शी. द मायझरली रास्कल) हे प्रहसन विशेष उल्लेखनीय होय. ह्या शतकातील बरीचशी कविता धार्मिक वा वादप्रवण अशी आहे. सतराव्या शतकात आनर्स आरेबो (१५८७–१६३७) आणि टॉमस किंगो (१६३४–१७०३) हे दोन महत्त्वाचे कवी उदयाला आले. आरेबोने गीयोम द्यूबार्तास ह्या फ्रेंच कवीच्या *La semaine* (१५७८) ह्या काव्याचे *Hexaemeron* (१६६१) ह्या नावाने सुंदर डॅनिश रूपांतर केले. किंगोने श्रेष्ठ दर्जाची धार्मिक कविता लिहिली. त्याच्या उत्कृष्ट स्तोत्रांतून जगाबद्दल आसक्ती आणि विरक्ती अशा दोन्ही भाववृत्तींचा प्रत्यय येतो. त्याच्या कवितेतून व्यक्त होणारे मन ऐहिकतेला पारखे नसले, तरी त्यात खोलवर रुजलेली धर्मभावना आहे. विशुद्ध आनंद केवळ ईश्वरच देऊ शकेल, ही जाणीव त्याची कविता प्रभावीपणे व्यक्त करते.

अठरावे शतक : ह्या शतकाचा पूर्वार्ध विवेकवादाचा. साहित्यात हा विवेकवाद अभिजाततावादी आदर्शांच्या आग्रहातून आविष्कृत झाला. डॅनिश अभिजाततावादी साहित्यिकांपुढे फ्रेंचमधील अभिजात साहित्यकृतींचा आदर्श होता. ⇨ *लूड्‌व्ही हॉल्बर्ग* (१६८४–१७५४) हा ह्या शतकातील श्रेष्ठ नाटककार. डॅनिश रंगभूमीसाठी त्याने ३२ सुखात्मिका लिहिल्या. केवळ डेन्मार्कमध्येच नव्हे, तर संपूर्ण स्कँडिनेव्हियात अभिजाततावादी सुखात्मिका स्थिरपद करण्याचे श्रेय त्याचे आहे. काही उपरोधिका, राजकीय निबंध आणि इतिहासग्रंथही त्याने लिहिले. ⇨ *हान्स आडॉल्फ ब्रोर्सन* (१६९४–१७६४) ह्याने धार्मिक कवितेला नवचैतन्य प्राप्त करून दिले. जर्मन पायटिझमचा (सनातनी सिद्धांतनिष्ठेपेक्षा व्यक्तिगत उत्कट धर्मशीलतेवर भर देणारा एक ल्यूथरन पंथ) त्याच्यावर प्रभाव होता. ⇨ *इव्हाल योआनेस* (१७४३–८१) हा ह्या शतकातील सर्वश्रेष्ठ भावकवी. डॅनिश स्वच्छंदतावादाचा तो अग्रदूत मानला जातो. स्कँडिनेव्हियन मिथ्यकथा, सागा, वीरगीते ह्यांच्या सृष्टीत तो रमला. आपल्या उत्कृष्ट ओडरचनेने त्याने 'ओड' ह्या काव्यप्रकारास नवे सामर्थ्य प्राप्त करून दिले. त्याने लिहिलेल्या 'किंग ख्रिश्चन स्टूड बाय द लॉफ्टी मास्ट' (इं. अर्थ) ह्या गीतास डेन्मार्कचे राष्ट्रगीत होण्याचा बहुमान लाभला. इव्हालने उत्कृष्ट शोकात्मिकाही लिहिल्या. *Balders Dod* (१७७४-७५, इं. भा. *द डेथ ऑफ बाल्डर*, १८८९) आणि *Rolf Krage* (१७७०) ह्या त्याच्या विशेष उल्लेखनीय शोकात्मिका. ⇨ *युहान हॅर्मान व्हेसेल* (१७४२–८५) ह्या नॉर्वेजियनानेही डॅनिश साहित्यात काही लक्षणीय भर घातली. श्रेष्ठ विनोदबुद्धी असलेला हा लेखक होता. लव्ह विदाउट स्टॉकिंग्ज (इं. अर्थ, १७७२) हे फ्रेंच शोकात्मिकेचे त्याने केलेले मार्मिक विडंबन विख्यात आहे. व्हेसेल हा फ्रेंच साहित्याचा एक चाहता होता; तथापि डॅनिश रंगभूमीवर फ्रेंच शोकात्मिकांचे चालू असलेले अनुकरण त्याला विडंबनार्ह वाटत होते. पद्याच्या माध्यमातून त्याने काही विनोदी कथाही लिहिल्या. त्यांच्या पद्यघाटावर ⇨ *लाफाँतेन* ह्या फ्रेंच बोधकथाकाराचा (फॅब्यूलिस्ट) प्रभाव जाणवतो. ⇨ *येन्स बागेसेन* (१७६४–१८२६) ह्या कवीची काव्यशैली विक्षिप्त होती. *Labyrinten* (१७९२-९३, इं. शी. द लॅबिरिंथ) ह्या नावाने त्याने संपन्न प्रवासवर्णने लिहिली. डॅनिश गद्याला त्याने लवचिकपणा प्राप्त करून दिला.

एकोणिसावे शतक : ह्या शतकारंभी लूटव्हिख टीक, होफ्मान, नोव्हालिस ह्यांसारख्या जर्मन साहित्यिकांच्या प्रभावातून डॅनिश साहित्यात स्वच्छंदतावाद अवतरला; तथापि गटे आणि शिलर ह्यांच्या अभिजात साहित्यकृतींचा एक प्रभावस्रोत त्यात आढळतो. ⇨ *आडाम गॉटलॉब अलेनश्लेअगर* (१७७९–१८५०) हा डॅनिश स्वच्छंदतावादी संप्रदायाचा नेता. काव्य आणि नाटकांतून त्याची प्रतिभा सारख्याच सामर्थ्याने प्रकटली. परीकथेचे वातावरण असलेले *अल्लादिन* हे त्याच्या विख्यात नाट्यकृतींपैकी एक होय. एकूण डॅनिश स्वच्छंदतावादी

साहित्यातील एक प्रमुख साहित्यकृती म्हणूनही ह्या नाटकाचे स्थान वरचे आहे. नॉर्डिक आख्यायिकांवर आधारलेल्या नाट्यकृतीही त्याने लिहिल्या. *Nordiske Digte* (१८०७, इं. शी. नॉर्दर्न पोएम्स) ह्या त्याच्या काव्यसंग्रहातून त्याने स्कँडिनेव्हियन मिथ्यकथांचे कलात्मक पुनरुज्जीवन केले. केवळ साहित्यातच नव्हे; तर इतिहास, शिक्षण, भाषाशास्त्र, धर्मशास्त्र आदी क्षेत्रांत स्वतःच्या कर्तृत्वाचा ठसा ⇨ *नीकोलाय फ्रीड्रिक सेव्हेरीन ग्रुंटव्हिग* (१७८३–१८७२) ह्याने उमटविला. त्याच्या सुंदर स्तोत्रांनी आणि गीतांनी डॅनिश साहित्यात त्याचे नाव चिरस्थायी केले आहे. भक्तिसंपन्न धार्मिकता व उत्कट देशभक्ती त्याच्या कवितेतून प्रत्ययास येते. प्राचीन स्कँडिनेव्हियाबद्दल त्यालाही आकर्षण होते. ⇨ *रास्मुस क्रिस्त्यान रास्क* (१७८७–१८३२) ह्या डॅनिश भाषाशास्त्रज्ञाचे कर्तृत्वही ह्याच शतकातील.

आपल्या ऐतिहासिक कादंबऱ्यांतून बेर्नहार्ट इंगेमान (१७८९–१८६२) ह्याने मध्ययुगीन डेन्मार्कचे चित्र रंगविले, राष्ट्राभिमान चेतविला. *Morgen og Aftensange* (१८३९, इं. शी. मॉर्निंग अँड ईव्हनिंग साँग्ज) ह्या नावाने त्याने लिहिलेली साधी, सुंदर धार्मिक गीतेही प्रसिद्ध आहेत. स्वच्छंदतावादाच्या प्रभावकालातही वास्तववादाचा स्रोत डॅनिश साहित्यात आणून सोडण्याचे श्रेय ⇨ *स्टीअन स्टीअन्सन ब्लीकर* (१७८२–१८४८) आणि ⇨ *पाउल मार्टिन मोलर* (१७९४–१८३८) ह्या दोन साहित्यिकांकडे जाते. ब्लीकरने जटलंडमधील सर्वसामान्यांचे चित्रण आपल्या कथांतून केले, तर मोलरने समकालीन जीवनावरील पहिली कादंबरी (इं. शी. अड्व्हेंचर्स ऑफ अ डॅनिश स्ट्यूडंड, १८२४) लिहिली. तथापि १८३० नंतरच्या डॅनिश साहित्यात ⇨ *युहान लूद्व्ही हायबेर्ग* (१७९१–१८६०) ह्या नाटककाराने डॅनिश साहित्याभिरुचीवर आपला प्रभाव पाडला. फ्रेंचमधील 'व्होड्व्हिल' हा संगीत-नृत्यप्रधान नाट्यप्रकार डॅनिश रंगभूमीवर आणून डॅनिश नाटकाला त्याने नवे चैतन्य देण्याचा प्रयत्न केला. 'द फेअरी हिल' आणि 'डे ऑफ द सेव्हन स्लीपर्स' ह्या इंग्रजी शीर्षार्थांच्या नाट्यकृतींतून त्याने स्वप्न-वास्तवांच्या जगांचे परिणामकारक दर्शन घडविले आहे. श्रेष्ठ समीक्षक म्हणूनही हायबेर्गचा लौकिक होता. त्याच्या समीक्षेवर हेगेलच्या तत्त्वज्ञानाचा प्रभाव आहे. हेन्रिक हेर्ट्स (१७९७–१८७०) ह्याने काही सुखात्मिका आणि स्वच्छंदतावादी वळणाची गंभीर नाटके लिहिली. ⇨ *क्रिस्त्यान व्हिंटर* (१७९६–१८७६) आणि एमिल ऑरेस्ट्रूप (१८००–५६) ह्या दोन कवींची वृत्ती सौंदर्यान्वेषी होती. प्रेम आणि निसर्ग हे त्यांच्या कवितांचे प्रमुख विषय. *Hjortens Flugt* (१८५५, इं. शी. द फ्लाइट ऑफ द स्टॅग) हे व्हिंटरचे कथाकाव्य त्याच्या महत्त्वाच्या कृतींत अंतर्भूत आहे. ह्या कथाकाव्यास मध्ययुगीन झीलंडची पार्श्वभूमी लाभलेली आहे. ऑरेस्ट्रूपने उत्कृष्ट शृंगारिक कविता लिहिल्या. ⇨ *फ्रीड्रिक पालुडान-म्यूलर* (१८०९–७६) ह्या कवीवर प्रथम बायरनचा प्रभाव होता; तथापि पुढे तो कठोर नीतिवादी झाला. *बायबल* हे त्याचे स्फूर्तिस्थान ठरले. *आदम होमो* (१८४२–४९) ही त्याची सर्वश्रेष्ठ साहित्यकृती. बारा सर्गांच्या ह्या आपल्या महाकाव्यात त्याने एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रथमार्धातील डॅनिश जीवनाचे औपरोधिक चित्रण केलेले आहे. डेन्मार्कचा जगद्विख्यात परीकथाकार ⇨ *हॅन्स क्रिश्चन अँडरसन* (१८०५–७५) ह्याचे कर्तृत्व ह्याच काळातले. पशु, पक्षी, झाडे, फुले व अचेतन वस्तूही त्याने आपल्या परीकथांतून बोलक्या केल्या. त्या कथांतील कल्पनारम्य जग बालमनाची पकड घेते, तर त्यांतून सहजपणे उलगडत जाणारे मानसशास्त्र आणि तत्त्वज्ञान ह्यांची मोहिनी प्रौढांवर पडते. जगातील विविध भाषांतून अँडरसनचे कथाविश्व अनुवादरूपाने साकारलेले आहे. *Mit Lives Eventyr* (१८५५, इं. भा. *द स्टोरी ऑफ माय लाइफ*, १८७१) ह्या नावाने त्याने लिहिलेल्या स्वतःच्या आयुष्यातील आठवणीही वाचनीय आहेत. जिवंत शैलीने नटलेली काही प्रवासवर्णनेही त्याने लिहिली. अँडरसनने केलेले कादंबरीलेखन मात्र फारसे महत्त्वाचे नाही. आधुनिक तत्त्वज्ञानातील ⇨ *अस्तित्ववाद* ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या विचारसरणीचा आद्य प्रवर्तक मानला जाणारा ⇨ *सरेन किर्केगॉर* (१८१३–५५) ह्याने लिहिलेल्या कथा-कादंबऱ्यांतूनही त्याच्या तत्त्वज्ञानाचा प्रत्यय येतो. *Enten-Eller* (१८४३, इं. भा. *ईदर-ऑर*, १९४४) आणि *Stadier paa Livets vej* (१८४५, इं. भा. *स्टेजिस ऑन लाइफ्स वे*, १९४०) ह्या त्याच्या दोन उल्लेखनीय तात्त्विक कादंबऱ्या. ⇨ *मायर आरॉन गोल्डश्मिट* (१८१९–८७) हा ज्यू कादंबरीकार. डॅनिश ज्यू आणि डॅनिश समाजातील अन्य लोक ह्यांच्यातील दुराव्याचे चित्रण त्याने *द ज्यू ऑफ डेन्मार्क* (मूळ कृती, १८४५, इं. भा. १८५२) ह्या कादंबरीत परिणामकारकपणे केलेले आहे. त्याच्या बहुतेक कथा-कादंबऱ्यांना ज्यूंच्या जीवनाची पार्श्वभूमी आहे.

डॅनिश साहित्यात १८७० च्या सुमारास वास्तववादाची लाट आली. ⇨ *गिऑर ब्रांडेस* (१८४२–१९२७) हा ह्या नव्या संप्रदायाचा नेता. स्वप्नात गुंतून पडण्याऐवजी साहित्याने वास्तवाभिमुख व्हावे; तसेच साहित्याने प्रगमनशीलतेची सेवा करावी; प्रतिक्रियावादी वृत्तींना जोपासू नये, असा विचार ब्रांडेसने दिला. १८७१ मध्ये त्याने दिलेली विचारप्रवर्तक व्याख्याने (इं. शी. मेन करंट्स इन नाइंटींथ सेंच्युरी लिटरेचर) १८७२ ते १८९० ह्या कालखंडात प्रसिद्ध झाली. डेन्मार्कच्या धार्मिक-नैतिक परंपरांचीही त्याने कठोर समीक्षा केली. ब्रांडेसने बौद्धिक जीवनाच्या विविध क्षेत्रांत विवेकाचे महत्त्व किती मोठे आहे, हे पटवून देण्याचा प्रयत्न केला. स्कँडिनेव्हियात आधुनिक साहित्यसमीक्षेचा त्याने पाया घातला. ⇨ *येन्स पीअटर याकॉप्सन* (१८४७–८५) हा ब्रांडेसच्या प्रभावाखालील साहित्यिकांपैकी प्रमुख होय. *Niels Lyhne* (१८८०) ह्या त्याच्या विशेष उल्लेखनीय कादंबरीत स्वप्नवास्तवातील विरोधाची समस्या मांडली आहे. *Marie Grubbe* (१८७६) ही त्याची कादंबरी निसर्गवादी वळणाची आहे. ⇨ *हॉल्गर ड्राखमान* (१८४६–१९०८) ह्याच्यावर आरंभी ब्रांडेसचा प्रभाव होता; तथापि पुढे तो ब्रांडेसचा कडवा विरोधक झाला. ड्राखमानला समुद्राचे आणि समुद्राशी निकटचे नाते असलेल्या दर्यावर्दींचे–कोळ्यांचे आकर्षण होते. त्याच्या लेखनातूनही ते प्रतिबिंबित झालेले आहे. गिऑर ब्रांडेसचा बंधू ईअडव्हार्ड ब्रांडेस ह्याने आपल्या नाट्यकृतींतून प्रासंगिक विषय मांडले.

विसावे शतक : ह्या शतकारंभीच ⇨ *युहानेस येन्सन* (१८७३–१९५०) हा एक वेगळ्या प्रवृत्तीचा कवी-कादंबरीकार उदयास आला. डार्विनच्या उत्क्रांतिवादाने तो भारलेला होता. *Den lange Rejse* (६ खंड, १९०८–२२, इं. भा. *द लाँग जर्नी*, ३ खंड, १९२२) ह्या कादंबरीत हा प्रभाव स्पष्टपणे दिसून येतो. मानवजातीच्या विकासावस्था तीत त्याने चित्रित केलेल्या आहेत. *बुक ऑफ जेनेसिस*ची जागा घेण्याचा हा धीट प्रयत्न होता. प्रादेशिकता हे त्याचे आणखी एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य. त्याच्या *Himmerlands Historier* (१८९८, इं. शी. हिमरलांड स्टोरीज) मध्ये जटलंडमधील आख्यायिका-परंपरांचा त्याने परिणामकारक उपयोग करून घेतला. येन्सनला १९४४ चे साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. जेप्पे आकजीर (१८६६–१९३०) आणि योआनेस स्कजोल्डबोर्ग (१८६१–१९३६) हे आणखी दोन प्रादेशिक साहित्यिक. आकजीर हा कवी-कादंबरीकार. जटलंडच्या कृषकांचे जीवन त्याने रंगविले. कवी म्हणूनच आज तो प्रामुख्याने ओळखला जातो. स्कजोल्डबोर्गच्या कादंबऱ्यांतून आपली परिस्थिती सुधारण्यासाठी छोट्या शेतकऱ्यांची चाललेली धडपड प्रत्ययकारीपणे चित्रित झालेली आहे. ⇨ *निक्सो* (१८६९–१९५४) हा

कादंबरीकार आंतरराष्ट्रीय साम्यवादाचा पुरस्कर्ता. दारिद्र्याशी झगडणारी माणसे त्याने रंगविली. *Pelle Erobreren* (१९०६–१०, इं. भा. पेल्ले द कॉंकरर, १९१३–१६) आणि *Ditte Menneskebarn* (१९१७–२१, इं. भा. डॉटर ऑफ मॅन, १९२०–२३) ह्या दोन कादंबऱ्यांवर त्याची कीर्ती मुख्यतः अधिष्ठित आहे. पेल्ले द कॉंकरर मध्ये एका राजकीय पुढाऱ्याची कथा सांगितली आहे. डेन्मार्कमधील समाजवादी चळवळीचे ते एक गद्यमहाकाव्यच होय. *डॉटर ऑफ मॅन* मध्ये एका मुलीचे हृदयस्पर्शी, करुण जीवन सशब्द केलेले आहे. हान्स कर्क (१८९८–१९६२) ह्याची *Fiskerne* (१९२८, इं. शी. द फिशरमेन) ही क्रांदबरी सामाजिक वास्तववादाचे लक्षणीय उदाहरण होय. जटलंडमधील एका कोळी कुटुंबातच कर्कचा जन्म झालेला होता. कोळीजीवनाचे जिवंत चित्रण ह्या कादंबरीत त्याने केले आहे.

सोफुस शॅंडॉर्फ (१८३६–१९०१) ह्याने कथा-कादंबऱ्या लिहिल्या. ➪ *हेन्रिक पॉनटॉपिडान* (१८५७–१९४३) हा डेन्मार्कचा एक श्रेष्ठ कादंबरीकार. तत्कालीन सामाजिक, धार्मिक आणि नैतिक समस्या त्याने आपल्या कादंबऱ्यांतून मांडल्या. *Det forjaettede Land* (१८९१–९५, इं. भा. द *प्रॉमिस्ड लॅंड*, १८९६), *Lykke-Per* (१८९८–१९०४, इं. शी. लकी पीटर) ह्यांसारख्या त्याच्या कादंबऱ्या तत्कालीन डेन्मार्कचे परिणामकारक चित्र उभे करतात. ➪ *हॅर्मान बांग* (१८५७–१९१२) हा आणखी एक श्रेष्ठ डॅनिश कादंबरीकार. वरवर नाट्यशून्य वाटणाऱ्या सर्वसामान्यांच्या जीवनातील दुःखे त्याने उकलून दाखविली; एकाकी माणसांचे भेदक चित्रण केले. *Ved Vejen* (१८८६, इं. शी. बिसाइड द ट्रॅक), *De uden Faedreland* (१९०६, इं. भा. *डिनाइड अ कंट्री*, १९२७) ह्या त्याच्या विशेष उल्लेखनीय कादंबऱ्या. डॅनिश साहित्यातील संस्कारवादाचा (इंप्रेशनिझम) तो महत्त्वाचा प्रतिनिधी. कार्ल गेल्लेरूप (१८५७–१९१९) ह्या कादंबरीकारावर प्रथम गिऑर ब्रांडेसचा प्रभाव होता; तथापि त्यातून लवकरच मुक्त होऊन तो जर्मन चिद्वादाकडे वळला. शिलर, शोपेनहौअर ह्यांच्याप्रमाणेच बौद्ध धर्मानेही तो प्रभावित झाला. *En Idealist* (१८७८) आणि *Manernes Laerling* ह्या त्याच्या महत्त्वाच्या कादंबऱ्यांपैकी काही होत. उपर्युक्त हेन्रिक पॉनटॉपिडान आणि गेल्लेरूप ह्या दोघांना १९१७ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक विभागून देण्यात आले.

डॅनिश कवितेत १८९० नंतर प्रतीकवादाचा प्रभाव जाणवू लागला. 'अव्यक्ताला प्रतीकरूपे व्यक्त करणे', हे ह्या प्रतीकवाद्यांचे उद्दिष्ट होते. ➪ *युहानेस यर्जेनसेन* (१८६६–१९५६) हा ह्या प्रतीकवाद्यांचा नेता होता. धर्मभावनेचा व निसर्गप्रेमाचा हळुवार आविष्कार त्याच्या कवितांत आढळतो. 'द टॉवर' ह्या इंग्रजी शीर्षकार्थाच्या नियतकालिकातून त्याने आपले विचार व्यक्त केले. यर्जेनसेन हा एक श्रेष्ठ भावकवी तर होताच, तथापि रोमन कॅथलिक पंथाचा स्वीकार केल्यानंतर त्याने लिहिलेली संतचरित्रेही मोलाची आहेत. असिसीच्या सेंट फ्रान्सिस, सिएनाची सेंट कॅथरिन आणि सेंट ब्रिजेट ही त्याने लिहिलेली उल्लेखनीय संतचरित्रे. *Mit Livs Legende* (१९१६–१८, इं. शी. द लेजंड ऑफ माय लाइफ) हे त्याचे आत्मचरित्रही वाचनीय आहे. व्हिको स्टुगेनबर्ग (१८६३–१९०५), सोफुस क्लाउसन (१८६५–१९३१) आणि हेल्गे रोदे (१८७०–१९३७) हे प्रतीकवादी काव्यसंप्रदायातील अन्य काही कवी. निवृत्तीची एक उदास भावना व्हिकोच्या कवितेत अभिव्यक्त झाली आहे, तर क्लाउसनच्या कवितेतून चराचरेश्वरवादी निसर्गप्रेम प्रत्ययास येते. रोदे गूढवादी होता.

हेरडची व्यक्तिरेखा निर्मिताना शेक्सपिअरने निर्माण केलेल्या भव्य व्यक्तिरेखा मुंकच्या डोळ्यांसमोर असल्याचे जाणवते. हिटलर, मुसोलिनी ह्यांच्यावरही मुंकने नाटके लिहिली. हुकूमशाहांबद्दल मुंकला काही काळ सहानुभूती वाटत होती; परंतु पुढे मात्र त्याचा भ्रमनिरास झाला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात जर्मनीने डेन्मार्क ताब्यात आणल्यानंतर मुंकला नाझींच्या हातूनच मृत्यू आला. ➪ *क्येल आबेल* (१९०१–६१) ह्याने फॅसिझम, बूर्झ्वा मनोवृत्ती, बुद्धिवाद्यांची आणि व्यक्तिवाद्यांची निष्क्रियता ह्यांवर आपल्या नाट्कांतून टीका केली आहे. *Melodien der blev vaek* (१९३५, इं. भा. द *मेलडी दॅट गॉट लॉस्ट*, १९३९) हे त्याच्या विशेष उल्लेखनीय नाटकांपैकी एक होय. ➪ *कार्ल सोया* (१८९६–   ) हा आणखी एक महत्त्वपूर्ण नाटककार. 'फ्रॅग्मेंट्स ऑफ अ पॅटर्न', 'टू थ्रेड्स', 'थर्टी यीअर्स रिप्रिव्ह' व 'फ्री चॉइस' ह्या इंग्रजी शीर्षकार्थांच्या चार नाट्कांसाठी तो विशेष प्रसिद्ध आहे. त्यांपैकी पहिली तीन 'ब्लाइंड मॅन्स बफ' (इंग्रजी शीर्षकार्थ) ह्या नाट्यत्रयीत अंतर्भूत असून प्राचीन ग्रीक नाटकांच्या संकेतानुसार चौथे नाटक ही एक विरूपिका आहे. सोयाने ह्या नाटकांत इब्सेनप्रमाणेच समस्यांचे केवळ दर्शन घडविले आहे; त्या सोडविण्याचे मार्ग सुचविलेले नाहीत. *Min Farmors Hus* (१९४३, इं. भा. *ग्रॅंडमदर्स हाउस*, १९६६) ही त्याची एक श्रेष्ठ कादंबरी. सोयाने चांगले कथालेखनही केलेले आहे.

टॉम क्रिस्टेनसेन (१८९३–   ), नीस पेटर्सेन (१८९७–१९४३) आणि ➪ *याकॉप पालुडान* (१८९६–   ) हे १९२० नंतरचे श्रेष्ठ डॅनिश साहित्यिक होत. क्रिस्टेनसेन व पेटर्सेन हे दोघे कवी-कादंबरीकार. पालुडान हा कादंबरीकार आणि निबंधकार. पहिल्या महायुद्धात डेन्मार्क तटस्थ होते; तथापि ह्या जागतिक युद्धाचा परिणाम डॅनिश साहित्यिकांवर झाल्यावाचून राहिला नाही. युद्धाने उद्ध्वस्त केलेल्या श्रद्धा आणि घडवून आणलेला भ्रमनिरास ह्या तिघांच्याही लेखनात दिसतो.

कारेन ब्लिक्सेन (१८८५–१९६२) हिने यशस्वी कथालेखिका म्हणून लौकिक मिळविला. *सेव्हन गॉथिक टेल्स* हा तिचा पहिला कथासंग्रह इंग्रजीत होता. पुढे तिनेच त्याचे डॅनिशमध्ये भाषांतर केले. त्यानंतरचे तिचे दोन कथासंग्रह एकाच वेळी, इंग्रजी आणि डॅनिश भाषांत प्रसिद्ध झाले. सूक्ष्म उपरोध आणि सफाईदार, लालित्यपूर्ण शैली ही तिच्या कथालेखनाची वैशिष्ट्ये होत.

पहिल्या महायुद्धानंतरच्या काही नाटककारांवर जर्मन अभिव्यक्तिवाद्यांचा प्रभाव पडलेला होता. स्व्हेन क्लाउसेन (१८९३–१९६१) व स्व्हेंड बोरबेर्ग (१८८८–१९४७) ह्या दोन नाटककारांचा त्यांत समावेश होतो. तथापि ➪ *काइ मुंक* (१८९८–१९४४) ह्या नाटककाराने भव्य शेक्सपिअरिअन नाट्यपरंपरेचे पुनरुज्जीवन करण्याचा प्रयत्न केला. त्याचे *En Idealist* (१९२८, इं. भा. *हेरड द किंग*, १९५५) हे नाटक त्या दृष्टीने उल्लेखनीय.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात काव्यातून अस्वस्थ मनाने ईश्वराचा शोध घेण्याचा प्रयत्न करणारे काही भावकवी उदयास आले. *Heretica* ह्या नावाच्या नियतकालिकातून त्यांच्या कविता प्रसिद्ध होत. टुर्किल ब्यर्नव्हिग (१९१८–   ) व ओल वायव्हेल (१९२१–   ) ह्यांचा त्यांत अंतर्भाव होतो. अशा भावकवींच्या कवितांतून जाणवणारी अस्वस्थता ➪ *हॅन्स क्रिश्चन ब्रॅनर* (१९०३–६६) आणि मार्टिन आल्फ्रेड हान्सेन (१९०९–५५) ह्यांच्या कादंबऱ्यांतूनही प्रत्ययास येते. ब्रॅनरची *Rutteren* (१९४९, इं. भा. द *रायडिंग मास्टर*, १९५१) आणि हान्सेनची *Logneren* (१९५०, इं. भा. द *लायर*, १९५४) ह्या दोन कादंबऱ्या त्या दृष्टीने लक्षणीय आहेत. पॉल ला कूर (१९०२–५६) हा एक भावकवी. तथापि त्याने लिहिलेल्या फ्रॅग्मेंट्स ऑफ अ डायरी (१९४८) ह्या इंग्रजी शीर्षकार्थाच्या छोट्याशा पुस्तकातून त्याच्या समर्थ गद्यलेखनाची प्रचीती येते. मानवाच्या अस्तित्वात परिवर्तन घडवून आणण्याची शक्ती कवितेत आहे,

असे तो आत्मविश्वासाने सांगतो. मानवातील आदिम, रानवट प्रवृत्ती-पासून कविता मानवाचे संरक्षण करते, ही त्याची श्रद्धा.

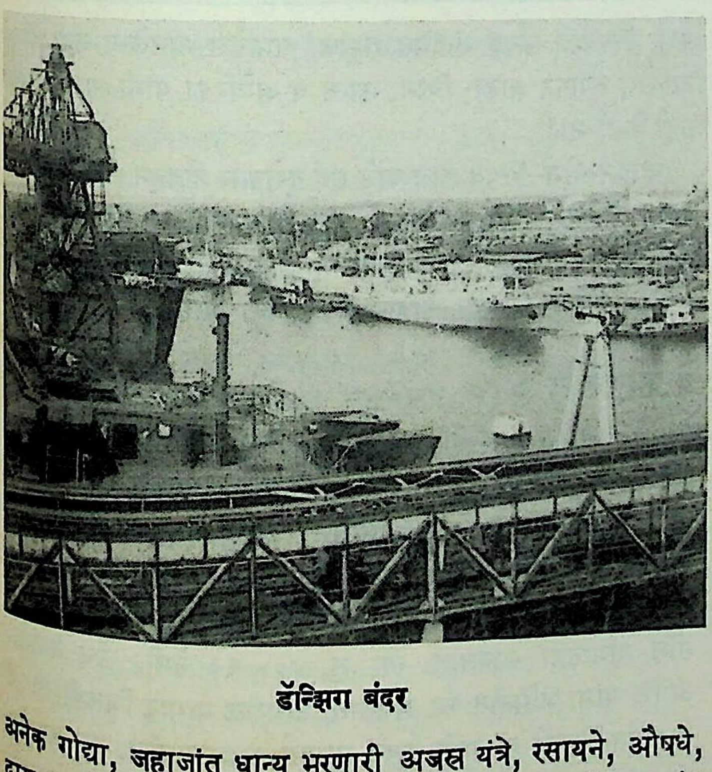
१९५५ च्या सुमारास डॅनिश साहित्यात व्यस्ततावादी प्रवृत्ती दिसून येऊ लागल्या. किर्केगॉर, हायडेग्गर आणि काफ्का ह्यांचा प्रभावही गोचर होऊ लागला. व्हिली सरेन्सन (१९२९–) ह्याच्या कल्पना-रंजित कथांतून तसेच त्याच्या तात्त्विक व साहित्यसमीक्षात्मक लेखांतून त्याने आधुनिक काळात पालकाच्या भूमिकेतून व्यक्तीवर राज्यसंस्थादींकडून लादल्या जाणाऱ्या आणि व्यक्तीला वास्तव जगापासून दूर नेणाऱ्या विविध बंधनांचा निषेध केला; व्यक्तित्वशून्यता आणि दूरस्थता ह्या समस्यांतून आधुनिक माणसाला कसे मुक्त होता येईल हे सांगण्याचा प्रयत्न केला; कला-साहित्य ही मोक्षाची साधने आहेत असे सांगितले.

क्लाउस रिफ्बजेर्ग (१९३१–) हा एक गतिमान आणि चतुरस्र साहित्यिक. कविता, कथा-कादंबऱ्या, नाटके, समीक्षा, चित्रपट इ. अनेक माध्यमांना त्याने आपल्या आविष्काराचे वाहन बनविले. आत्म-प्रीतीच्या खडकावर आधुनिक कवीचे तारू अनेकदा फुटते, अशी त्याची धारणा आहे. १९६० मध्ये १६ सदस्यांची 'डॅनिश अकादमी' स्थापन करण्यात आली. व्हिली सरेन्सन आणि क्लाउस रिफ्बजेर्ग हे तिचे अनुक्रमे १९६५ व १९६७ मध्ये सदस्य झाले.

संदर्भ : Mitchell, P. H. *A History of Danish Literature*, Copenhegen, 1957.

यान्सेन, विलेस्कॉव्ह एफ्. जे. (इं.);
कुलकर्णी, अ. र. (म.)

डॅन्झिग : गदान्यस्क. पोलंडचे एक प्रसिद्ध बंदर व गदान्यस्क प्रांताचे राजधानीचे शहर. लोकसंख्या ३,६४,३०० (१९७०). ते बाल्टिक समुद्रकिनाऱ्यावरील व्हिश्चला नदीमुखावर वसले आहे. हे बाल्टिक समुद्रावरील पोलंडच्या ताब्यातील एक महत्त्वाचे बंदर असून सु. ३,००० बोटींची ये-जा होते. ते लोहमार्गाचे मोठे केंद्र आहे. त्यातून कोळसा, लाकूड, सिमेंट, अन्नधान्ये, खाद्यपदार्थ वगैरे विविध वस्तू निर्यात होतात. आयात होणाऱ्या मालात लोखंड, खते, अन्न-धान्ये व इतर कच्चा माल यांचा वाटा मोठा आहे. बाल्टिक समुद्र आणि व्हिश्चला नदी यांचेवरील जलवाहतूक नॉव्हिपॉर्ट ह्या ठिकाणी एकत्र येऊन मालाची चढ-उतार होते. नॉव्हिपॉर्ट (नवीन बंदर) ह्या भागात



डॅन्झिग बंदर

अनेक गोद्या, जहाजांत धान्य भरणारी अजस्र यंत्रे, रसायने, औषधे, दारू गाळणे वगैरेंचे उत्पादक धंदे आहेत. येथील प्राचीन वास्तूंत कॅथरिन चर्चचे अवशेष, टाउनहॉल इ. ख्यातनाम आहेत. दुसऱ्या महायुद्धात ह्या बंदराची व शहराची मोठी नासधूस झाली. गदान्यस्क या प्राचीन नावाने ते सध्या प्रसिद्ध असून त्यात डॅन्झिग, गदिनीआ आणि सॉपॉट या शहरांचा समावेश होतो.

याचा उल्लेख प्रथम ९९७ मध्ये आढळतो. त्या वेळी ते पॉमेरील्याचे राजधानीचे स्थळ होते. पुढे तेराव्या शतकात जर्मन व्यापाऱ्यांनी येथे वसाहती स्थापल्या व त्यानंतर त्या शहराचा हॅन्सिॲटिक संघात समावेश झाल्यापासून, बाल्टिक समुद्रावरील एक महत्त्वाचे बंदर म्हणून हे ओळखले जाऊ लागले. १३०८ मध्ये ट्यूटॉनिक सामंतांनी घेतल्यानंतर तो एक संघर्षाचा प्रदेश झाला. १४६६ मध्ये डॅन्झिगचा पोलंडमध्ये समावेश होऊन त्याला स्वायत्त शहराचा मान मिळाला आणि पॉमेरील्या भागही पोलंडच्या राजाला मिळाला. पुढे पोलंडची जी विभाजने झाली, त्यांमध्ये डॅन्झिग बंदर जर्मनीला मिळावे म्हणून हिटलरने पोलंडवर स्वारी केली व ह्यामुळे दुसरे महायुद्ध सुरू झाले. १९७० मध्ये ह्या बंदरातून एकंदर एक कोटी टन मालाची आयात-निर्यात झाली. येथे ललित कला, वैद्यक, अभियांत्रिकी वगैरे विषयांची विद्यालये असून ते सागरी संशोधन केंद्र म्हणूनही प्रसिद्ध आहे.

लिमये, दि. ह.

डॅन्यूब : यूरोपातील व्होल्गाच्या खालोखाल दुसऱ्या क्रमांकाची मोठी नदी. लांबी सु. २,८५० किमी. जलवाहनक्षेत्र सु. ८,१६,००० चौ. किमी. ही पश्चिम जर्मनीत उगम पावून यूरोपच्या आठ देशांतून वाहत जाऊन काळ्या समुद्रास मिळते. हिची प्राचीन नावे डॅन्यूबीअस व इस्टेर अशी असून पश्चिम जर्मनीत व ऑस्ट्रियात तिला डोनाऊ, चेकोस्लोव्हाकियात डुनाय, हंगेरीत डुनॉ, यूगोस्लाव्हियात व बल्गेरियात डुनाव्ह, रूमानियात डुनर्या आणि रशियात डुनाई म्हणतात.

प्रवाहमार्ग पश्चिम जर्मनीच्या ब्लॅक फॉरेस्ट पर्वताच्या पूर्व उतारावरील ब्रेग व ब्रीगाख आणि इतर छोटे उगमप्रवाह डोगाउ-ए-शिंगन येथे एकत्र होऊन डॅन्यूब नदी सुरू होते. उगमवरून ईशान्येकडे ती रेगेन्झबर्गला येते. या भागातील चुनखडकांत काही पाणी झिरपून ऱ्हाईनच्या खोऱ्यात जाते. नंतर आग्नेयीकडील रुंद, सुपीक, सपाट मैदानातून ती ऑस्ट्रियाच्या सीमेवरील पासौ येथे येते. लिंट्स व व्हिएन्नावरून डॅन्यूब चेकोस्लोव्हाकियाच्या ब्रातिस्लाव्हा येथे येऊन मग ती हंगेरियन गेट या निदरीतून हंगेरीच्या छोट्या मैदानात उतरते. येथे तिचा वेग मंद होऊन पात्रात गाळ व खडे साचू लागतात. त्यामुळे छोट्या व मोठ्या श्यूटसारखी बेटे निर्माण होऊन त्यांवर दाट वस्ती झालेली आहे. अनेक दलदलीही निर्माण झालेल्या आहेत. नंतर व्हीशेग्राट येथील निदरीतून निघून ती थेट दक्षिणेकडे वळते आणि हंगेरीच्या मोठ्या मैदानातून बूडापेस्टवरून जाऊन पूर्वेकडे वळते. यूगोस्लाव्हियाचे बेलग्रेड पार करून ती रूमानियाच्या आयर्न गेट या सुप्रसिद्ध निदरीत प्रवेश करते. ही निदरी सु. तीन किमी. लांब व द्रुतवाहयुक्त आहे. यानंतर डॅन्यूब सु. ४८० किमी. पूर्वेकडे आणि रूमानिया व बल्गेरिया यांच्या सीमेवरून जाते. नदीचे पात्र आता ४४ ते १९२० मी. रुंद, १·७ ते १० मी. खोल असून तिचा वेग ताशी १·६ ते ४ किमी. असतो. चेर्नाव्होड येथे डॅन्यूब उत्तरेकडे वळते व गलात्सी येथे पुन्हा पूर्वेकडे जाते. टूल्चा येथे तिचा ४,३१६ चौ. किमी. विस्ताराचा त्रिभुज प्रदेश सुरू होतो. तिच्या तीन प्रमुख फाट्यांपैकी कीलीया ही रूमानिया व रशियाचा युक्रेन प्रजासत्ताक यांमधील सीमा आहे. त्रिभुजप्रदेश सुपीक असून तेथे लागवडी व ओकची अरण्ये झाली आहेत. तेथील लव्हाळ्यांचा उपयोग कागद व तंतू बनविण्यासाठी होतो.

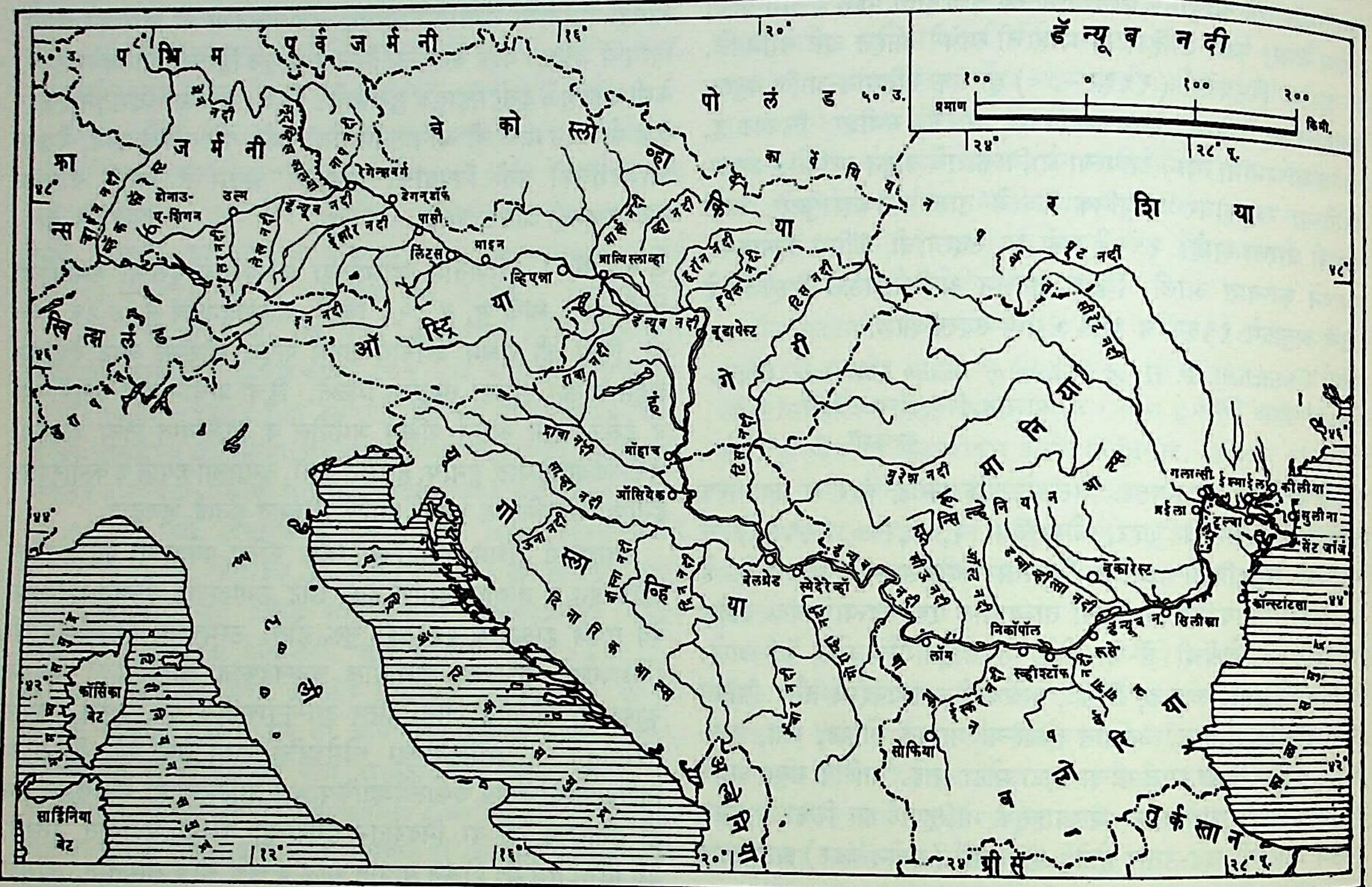
डॅन्यूबला सु. ३०० उपनद्या आहेत. त्यांपैकी डावीकडून मिळणाऱ्या आल्टम्यूल, नाप, मोराव्हा, व्हा, नित्रा, ह्रॉन, टिस, ऑल्ट, आर्जेश, सीरेट, प्रूट व उजवीकडून मिळणाऱ्या इलर, लेख, ईझार, इन, एन्स, लॉइर्टो, राबा, द्रावा, साव्हा, मोराव्हा, ईस्कर या प्रमुख आहेत. यांतील

कित्येक नौसुलभ आहेत. डॅन्यूबचा पहिला ईशान्यवाही भाग, हंगेरियन गेट, आयर्न गेट येथील भाग हे आकर्षक सृष्टिसौंदर्याचे आहेत.

महत्त्व : डॅन्यूबचे मुख्य महत्त्व व्यापारी नौवहन हेच आहे. पासौ व लिंट्स इ. ठिकाणी धरणे व बंधारे बांधून नौवहन सुलभ केले आहे. आयर्न गेट येथे बाजूने एक प्रवाह काढून व नदीला समांतर लोहमार्ग बांधून जोरदार प्रवाहाच्या उलट दिशेने नौका ओढून नेण्याची सोय केलेली आहे. डॅन्यूबवर रशियाची ईझ्माईल व ऱ्येन्यी, रूमानियाची गलात्सी, ब्राईला, जुर्जू, बल्गेरियाची रूसे आणि लॉम, युगोस्लाव्हियाचे बेलग्रेड, हंगेरीची डुनॉऊईव्हारोश व बूडापेस्ट, चेकोस्लोव्हाकियाची कॉमार्नो व ब्रातिस्लाव्हा, ऑस्ट्रियाची व्हिएन्ना व लिंट्स आणि पश्चिम जर्मनीचे रेगेन्सबर्ग अशी व्यापारी बंदरे आहेत.

डॅन्यूबचा उपयोग जलविद्युत् उत्पादनासाठी व जलसिंचनासाठीही केला जातो. जर्दाप धरण व आयर्न गेट जलशक्तिकेंद्र हा रूमानिया व यूगोस्लाव्हिया यांनी उभारलेला सर्वांत मोठा प्रकल्प आहे. चेकोस्लोव्हाकिया आणि हंगेरी तसेच रूमानिया आणि बल्गेरिया यांचेही प्रकल्प होत आहेत. व्हिएन्ना, बूडापेस्ट, बेलग्रेड, रूसे व इतरत्रही डॅन्यूबचा औद्योगिक कारणांसाठी उपयोग केला जात आहे. शहरातील सांडपाणी व कचरा, खते, औद्योगिक टाकाऊ माल ही सर्व नदीत सोडल्यामुळे डॅन्यूबसुद्धा जगातील अत्यंत प्रदूषित नद्यांपैकी एक झाली आहे. प्रदूषणामुळे तिच्यात मासे व इतर जलचर राहत नाहीत व मूळचा मत्स्योद्योग नष्टप्राय झाला आहे.

इतिहास : रोमन साम्राज्यासारख्या बलाढ्य साम्राज्यांची सीमा, काठांवरील भक्कम दुर्गांची संरक्षक फळी, त्यांच्या आधाराने झालेल्या वसाहती इत्यादींमुळे इतिहासात डॅन्यूबचे वैभव-पोवाडे गायिले गेले आहेत. इ. स. पू. सातव्या शतकात ग्रीकांनी तिच्या खालच्या टप्प्यास इस्टर नाव दिले. नवव्या शतकात पवित्र रोमन साम्राज्याचा शार्लमेन याने दुर्गांत भर घातली. पंधराव्या शतकात या दुर्गावलीच्या आधाराने तुर्कांनी ऑटोमन साम्राज्याशी लढा दिला. हॅप्सबर्ग घराण्याने डॅन्यूबचे जलमार्ग म्हणून महत्त्व ओळखले. १८३० पासून व्यापारी जलमार्ग म्हणून डॅन्यूबचे महत्त्व प्रस्थापित झाले. १६१६ चा ऑस्ट्रो-तुर्की तह, १७७४ चा क्यूच्यूक कायनार्जा तह, १८३८ अथवा १८४० चे अँग्लो-ऑस्ट्रियन व रूसो-ऑस्ट्रियन करार यांतून उत्क्रांत झालेले नदीवरील खुल्या नौवहनाचे तत्त्व पॅरिसच्या १८५६ च्या तहाने स्पष्ट झाले. १९२१ व १९२३ मध्ये ग्रेट ब्रिटन, इटली, बेल्जियम, ग्रीस व डॅन्यूबशी प्रत्यक्षतः संबंधित असलेली राष्ट्रे यांनी डॅन्यूब संविधी मान्य केल्यामुळे उल्मपासून काळ्या समुद्रापर्यंतच्या नौवहनावर देखरेख आणि व्यवस्था ठेवणारा विस्तृत अधिकाराचा डॅन्यूब आयोग स्थापन झाला. दुसऱ्या महायुद्धात मुक्त आंतरराष्ट्रीय नौवहन थांबले. १९४८ मध्ये रशियाच्या सूचनेप्रमाणे फक्त डॅन्यूबशी प्रत्यक्ष संबंधित राष्ट्रांचा समावेश असलेला नवा डॅन्यूब आयोग स्थापन झाला; ब्रिटन, फ्रान्स व अमेरिका यांनी त्या करारावर सही केली नाही.



ऱ्हाईन–मेन–डॅन्यूब कालव्याने सर्व यूरोपभर नौवहन सोयीचे होणार आहे. डॅन्यूब, ओडर व एल्ब या नद्या कालव्यांनी व व्हिश्चला–बग–नीपर जलमार्गाशी जोडून डॅन्यूबवरील वाहतूक थेट उत्तर समुद्रापर्यंत व बाल्टिक समुद्रापर्यंत पोहोचविण्याची योजना आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

डॅफोडिल : (लॅ. *नार्सिसस स्यूडोनार्सिसस*; कुल-ॲमारिलिडेसी). *नार्सिसस* या लॅटिन नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या एकदलिकित फुलझाडांच्या कुलातील [→ ॲमारिलिडेसी = मुसली कुल] एका वंशातील एका गटाचे नाव [→ नार्सिसस]. यूरोप आणि अमेरिका येथील बागांत या गटातील वनस्पतींची लागवड केली जाते, तसेच उ. यूरोपातील जंगलातही त्या आढळतात. या वनस्पतींच्या काही जाती भारतातील बागांतही लावतात. त्या सु. ४०–६० सेंमी. उंच वाढतात आणि त्यांना जमिनीत कंद असतात. डोंगराळ भागात जितकी चांगली वाढतात तितकी ही झाडे सखल भागात वाढत नाहीत. त्या वनस्पती ओषधीय [→ ओषधि] असून त्यांना लांबट व अरुंद पानांचा झुबका असतो; त्यांमधून फुलोऱ्याचा दांडा येतो. फुले मोठी, पिवळी आणि सुवासिक असून काहीशी लोंबती असतात. पुष्पमुकुटाच्या आत त्यावर

आधारलेले तुतारीसारखे व त्याहून मोठे (निदान त्याएवढे) व घड्या पडलेले तोरण असते [→ फूल]. मूळच्या पिवळ्या फुलांच्या जातीपासून निरनिराळे सु. चाळीस प्रकार उपलब्ध झाले आहेत. त्यांतील काहींच्या पाकळ्या पांढऱ्या व त्यातील तुतारीसारख्या अवयवाचा (तोरणाचा) रंग गुलाबी, तर काहींत पाकळ्या पिवळ्या आणि तुतारी नारिंगी अशा विविध रंगसंगतीची फुले आढळतात. दोन्ही (पाकळ्या व तुताऱ्या) पांढऱ्या असलेले प्रकारही दिसतात; इतर शारीरिक लक्षणे (फुलाची संरचना इ.) मुसली कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

डॅफोडिल बागेत खुल्या जमिनीत अगर कुंड्यांतून लावतात. चांगला निचरा होणाऱ्या हलक्या प्रतीच्या जमिनी चालतात. जमिनीत वाढलेल्या कंदांपासून अभिवृद्धी (लागवड) करतात. सपाटीवरील भागांत सप्टेंबर-ऑक्टोबरात आणि डोंगराळ भागांत फेब्रुवारीत हंमचौरस १५–२२ सेंमी. अंतरावर अथवा कुंड्यांत प्रत्येकी एक ते तीन कंद याप्रमाणे लावतात; लावल्यापासून तीन महिन्यांनी फुले येतात. लावलेले कंद तीन वर्षांपर्यंत त्याच जागी ठेवतात व त्यानंतर ते खणून पुन्हा लावावे लागतात. कुजलेल्या पालापाचोळ्याचे खत अथवा शेणखत देणे चांगले.

पहा : नार्सिसस (आकृती). जमदाडे, ज. वि.; चौधरी, रा. मो.

डॅम्पिअर, विल्यम : (१६५२–१७१५). पश्चिम ऑस्ट्रेलियाला भेट देणारा पहिला ब्रिटिश दर्यावर्दी व नाविक अधिकारी. त्याचा जन्म ईस्ट कोकर (सॉमरसेट) येथे एका खंडकऱ्याच्या कुटुंबात झाला. वयाच्या सातव्या वर्षी त्याचे वडील वारले, तरीदेखील जमीनदाराच्या मदतीमुळे त्याला प्राथमिक शिक्षण पुरे करता आले. वयाच्या सोळाव्या वर्षी त्याने न्यू फाउंडलंड व ईस्ट इंडीज प्रदेशांत सफरी केल्या. डच युद्धातही (१६७२–७४) त्याने भाग घेतला. त्यानंतर जमेकामधील मळ्यावर त्याने अल्पकाळ काम केले. १६७९ ते १६९१ च्या दरम्यान तो निरनिराळ्या दर्यावर्दी चाच्यांच्या संघात होता. १६८८ मध्ये तो प. ऑस्ट्रेलियाच्या किनाऱ्यावर पोहोचला. तेथून आग्नेय आशियातील बंदरांना भेटी देऊन तो १६९१ मध्ये इंग्लंडला परतला व तेथेच १६९९ पर्यंत राहिला. याच काळात अखेरीअखेरीस त्याने *ए न्यू व्हॉयिज राउंड द वर्ल्ड* (१६९७), *व्हॉयिजीस अँड डिस्कव्हरीज* (१६९९) व *ए डिस्कोर्स ऑफ विंड्स* (१६९९) ही पुस्तके प्रसिद्ध केली. ही पुस्तके लोकप्रिय ठरून डॅम्पिअरला मोठी प्रतिष्ठा लाभली.

ब्रिटिश नौ-अधिकरणाने त्याची योग्यता ओळखून त्याला कॅप्टनपद दिले व नैर्ऋत्य पॅसिफिकच्या संशोधनाच्या मोहिमेवर त्याची नेमणूक केली. सफरीत प. ऑस्ट्रेलियाजवळील बेटसमूह (डॅम्पिअर आर्किपेलगो) तसेच न्यू ब्रिटन हे बेट व त्याला न्यू गिनीशी जोडणारी सामुद्रधुनी (हीदेखील त्याच्याच नावाने ओळखली जाते) त्याने शोधून काढली. परतीच्या मार्गावर दक्षिण अटलांटिक महासागरातील ॲसेन्शन बेटाजवळ त्याचे जहाज बुडाले; पण डॅम्पिअर व त्याचे सहकारी यांना मात्र वाचविण्यात आले. इंग्लंडमध्ये परतल्यावर आपल्या एका अधिकाऱ्याचा अवमान केला म्हणून त्यावर सेना न्यायालयात खटला करण्यात आला. परिणामतः त्याची नाविक सेवा संपुष्टात आली.

१७०३ पासून १७०७ पर्यंत डॅम्पिअर अयशस्वी ठरलेल्या साउथ सीमधील लुटमारीच्या मोहिमेवर होता. पुढील तीन वर्षे (१७०८–११) त्याने कॅप्टन वुड्स रॉजर्सबरोबर त्याच भागात सफरी केल्या. या सफरीतच वान फेर्नांदिस बेटावर एकाकीपणे अडकून पडलेल्या अलेक्झांडर सेल्कर्कची त्यांनी सुटका केली. डॅन्यल डीफो याला *रॉबिन्सन क्रूसो* ही कादंबरी लिहिण्याची प्रेरणा त्याच्यापासूनच मिळाली, असे म्हणतात. या दुसऱ्या सफरीत डॅम्पिअरला खूप फायदा झाला; पण तो प्रत्यक्षात हाती पडण्यापूर्वीच तो लंडन येथे मरण पावला. भ्रमंतीचे वेड व नव्या अनुभवांची व ज्ञानाची ओढ ही आपल्या सागरी मोहिमांची उद्दिष्टे होत, असे त्याने म्हटले आहे.

संदर्भ : 1. Lloyd, C. *William Dampier*, London, 1967. 2. Wilkinson, C. *Dampier : Explorer and Buccaneer*, 1929.

जाधव, रा. ग.

डॅरिएल : (दार्याल). मध्य कॉकेशस पर्वतातील एक खिंड व निदरी. ही रशियाच्या जॉर्जिया प्रजासत्ताकात टेरेक नदीच्या खोऱ्यात असून हिच्या बाजूच्या दरडी सु. १,७९८ मी. उंच आहेत. या खिंडीस क्रिस्तोवी खिंड अथवा कॉकेशियन–आयबेरियन गेट असेही म्हणतात. जवळच काझबेक हे ५,०४२ मी. उंचीचे पर्वतशिखर आहे. या खिंडीतून जॉर्जियन मिलिटरी रोड ११२ किमी. दक्षिणेस टिफ्लिसला जातो.

लिमये, दि. ह.

डॅलस : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी टेक्सस राज्यातील कापड उद्योगधंद्यातील एक अग्रेसर शहर व टेक्ससच्या राजधानीचे स्थळ. लोकसंख्या ८,४४,४०१ (१९७०). ट्रिनिटी नदीकाठी फोर्टवर्थ गावाच्या पूर्वेस ४८ किमी.वर वसले आहे. राज्यातील हे दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर दळणवळण, व्यापार, आर्थिक, औद्योगिक क्षेत्रांतील उलाढाली व विमा व्यवसाय यांचे जणू आगरच आहे. हे जगातील सर्वांत मोठे कापूस विनिमय केंद्र असून येथे तेल कंपन्यांची मोठमोठी कार्यालये आहेत. कापसाच्या गासड्या बांधणे, कापड तयार करणे, मांस डबाबंद करणे, विमाने, मोटारी, चामड्याच्या वस्तू, खनिज तेलासंबंधीची यंत्रे, रसायने, लाकडी सामान वगैरे हरतऱ्हेची उत्पादने येथे होतात. स्त्रियांचे कपडे व टोप्या यांसंबंधीच्या संशोधनाचे येथे मोठे केंद्र असून येथील विभागीय वस्तुभांडारे जगात ख्यातनाम आहेत. सदर्न मेथडिस्ट विद्यापीठ (१९११), बेलर दंत विद्यालयाचे काही वर्ग, डॅलस विद्यापीठ व धर्मपीठ, उद्याने, लिटल थिएटर, हेंझ्लीफील्ड येथील आंतरराष्ट्रीय विमानतळ तसेच नाविक तळ, सु. चार राजमार्ग व इतर लोहमार्ग यांनी ते देशातील विविध शहरांशी तसेच परदेशांशी जोडले गेले आहे.

डॅलस येथे १८४१ पासून वसाहत होण्यास सुरुवात झाली व प्रथम जॉन ब्रायन याने तेथे नदीकाठी घर बांधले. तिला त्या वेळच्या उपाध्यक्षाचे जॉर्ज डॅलस हे नाव देण्यात आले. पुढे ब्रायनने शहराचा एकंदर आराखडा तयार केला. १८५५ मध्ये फ्रेंच वसाहतवाल्यांनी तेथे जवळच वस्ती केली. १८६० मध्ये डॅलस अग्नीच्या भक्ष्यस्थानी पडले; पण त्यानंतर त्याची झपाट्याने वाढ झाली व यादवी युद्धाच्या काळात ते युद्धसामग्री पुरवठ्याचे प्रमुख केंद्र बनले. त्याला १८७१ मध्ये शहराचा दर्जा प्राप्त झाला आणि त्याच्या उत्कर्षास सुरुवात झाली. अमेरिकेच्या प्रसिद्ध नीमन-मार्कस कंपनीने तेथे उद्योगधंद्यास सुरुवात केली व १९४० च्या सुमारास ते गजबजलेले आधुनिक शहर झाले.

आज अमेरिकेतील एक व्यापारी पेठ व अत्याधुनिक फॅशनचे केंद्र म्हणून ते प्रसिद्ध आहे. दरवर्षी टेक्सस राज्यातील विविध वस्तूंचे प्रदर्शन येथे भरते. तसेच मत्स्यालय, सहा मोठी सरोवरे, उद्याने, भव्य क्रीडांगण इ. प्रेक्षणीय स्थळे येथे आहेत.

लिमये, दि. ह.

डॅव्हेनपोर्ट, हर्बर्ट जोसेफ : (१० ऑगस्ट १८६१–१७ जून १९३१). अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञ. जन्म व्हरमॉंट राज्यातील विल्मिंगटन येथे. बाविसाव्या वर्षी हार्व्हर्ड लॉ स्कूलमध्ये काही काळ शिक्षण. नंतर तो साउथ डकोटामध्ये स्थावरमत्ता व्यवसायात शिरला; परंतु व्यवसाय सोडून १८९० मध्ये लाइपसिक व पॅरिस येथील शिक्षणसंस्थांमध्ये अध्ययनासाठी गेला. १८९८ मध्ये शिकागो विद्यापीठाची पीएच्.डी. पदवी प्राप्त. त्यानंतर त्याने काही काळ मिडवेस्टमधील एका शाळेत मुख्याध्यापकाची नोकरी पतकरली (१८९८–१९०२). ती सोडून शिकागो विद्यापीठात अध्यापनास सुरुवात (१९०२–०८).

१९०८ मध्ये मिसूरी विद्यापीठात नेमणूक; कॉर्नेल विद्यापीठात प्राध्यापक (१९१६–२९). १९२० मध्ये त्याला 'अमेरिकन इकॉनॉमिक असोसिएशन'च्या अध्यक्षपदाचा मान मिळाला.

स्वतः गणिती नसूनही डॅव्हेनपोर्टची विचारसरणी अर्थशास्त्राच्या गणितीय संप्रदायाशी बरीचशी मिळतीजुळती आहे. इतर संप्रदायांवर–विशेषतः ऑस्ट्रियन संप्रदायावर – त्याने प्रखर टीका केली आहे. केवळ आर्थिक संस्थांमध्ये होत जाणाऱ्या बदलांचा अभ्यास करण्याऐवजी समोवतालच्या आर्थिक परिस्थितीवर प्रकाश टाकणारी तत्त्वप्रणाली शोधून काढण्याकडे त्याचा कल होता. या प्रणालीमध्ये सामाजिक उपयोगिता, वास्तव परिव्यय, सामाजिक रचना यांसारख्या नैतिक किंवा मानसशास्त्रीय संकल्पनांना थारा न देता प्रत्यक्ष किंमतीच्या दृष्टिकोनातून घटनांचे विश्लेषण करण्यावर त्याने भर दिला. सर्व किंमती एकमेकींवर अवलंबून असतात, हे सूत्र त्याच्या लिखाणात आढळते. अर्थशास्त्रातील वैकल्पिक परिव्यय या संकल्पनेचा एक सुरुवातीचा प्रवक्ता म्हणून डॅव्हेनपोर्टला मान आहे. उपयोगितेवरील त्याच्या टीकेमुळे लोझॅनच्या गणितीय संप्रदायाने मांडलेल्या समतुष्टी वक्र दृष्टिकोनाची पूर्वपीठिका तयार झाली, असे मानले जाते.

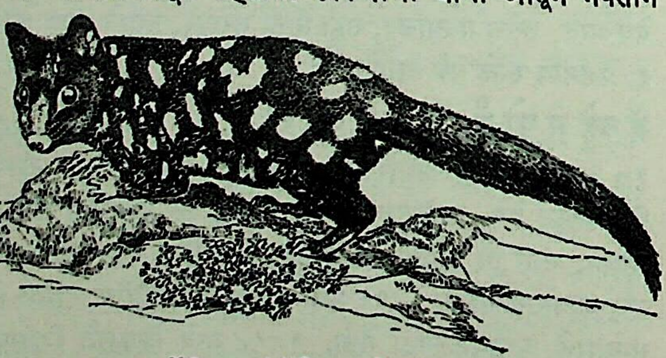
डॅव्हेनपोर्टने अनेक लेख व ग्रंथ लिहिले. त्याचे प्रमुख ग्रंथ *आउटलाइन्स ऑफ इकॉनॉमिक थिअरी* (१८९६), *व्हॅल्यू अँड डिस्ट्रिब्यूशन* (१९०८), *द इकॉनॉमिक्स ऑफ एंटरप्राइझ* (१९१३), *द इकॉनॉमिक्स ऑफ ॲल्फ्रेड मार्शल* (१९३५) हे होत. वयाच्या सत्तराव्या वर्षी न्यूयॉर्क शहरी त्याचे निधन झाले.

धोंगडे, ए. रा.

डॅसियूर : स्तनि-वर्गाच्या मार्सुपिएलिया (शिशुधानी) गणातील डॅसियूरिडी कुलातील प्राणी. हे फक्त ऑस्ट्रेलिया, न्यू गिनी आणि टॅस्मेनियामध्येच आढळतात. डॅसियूरिडी कुलात १९ वंश आणि सु. ५० जाती आहेत. डॅसियूर दाट अरण्यात आणि सापेक्षतेने उघड्या सपाट प्रदेशात राहतो. याच्या काही जाती वृक्षवासी आहेत. भूचर जातीही झाडावर चढू शकतात.

येथे दिलेले वर्णन ऑस्ट्रेलियाच्या पूर्व विभागात आढळणाऱ्या *डॅसियूरस कोल* या जातीचे आहे. याच्या शरीराची (डोक्यासह) लांबी ३५–४५ सेंमी. आणि शेपटीची २१–३० सेंमी. असते. नराचे वजन सु. १·१३ किग्रॅ. आणि मादीचे सु. ०·६८ किग्रॅ. असते. याचा रंग हिरवट करडा तपकिरी किंवा काळा असून अंगावर पांढरे ठिपके असतात. तपकिरी रंगाचे प्राणी सामान्यतः जास्त आढळतात. याच्या डोक्यावरील पांढरे ठिपके अस्पष्ट असतात. मात्र शेपटीवर ठिपके नसतात, पण बहुधा तिचे टोक पांढरे असते. शरीराची खालची बाजू व पाय यांचा रंग सामान्यतः फिकट असतो. अंगावरचे केस मऊ, दाट आणि आखूड असतात.

डॅसियूर निशाचर असून दिवसा झाडाच्या ढोलीत किंवा खडकांतील मोकळ्या जागांत झोपून राहतात. झोपण्याची जागा आतून गवताने



डॅसियूर (*डॅसियूर कोल*)

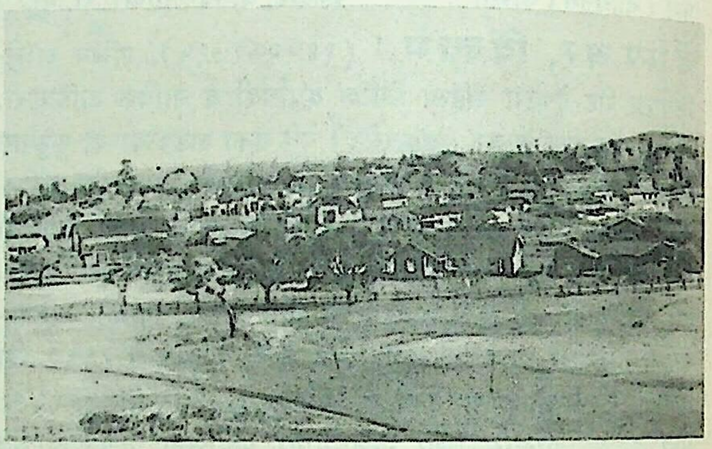
किंवा झाडाच्या सालींनी मढविलेली असते. झोपताना ते शरीराचे चेंडूसारखे वेटोळे करून कान दुमडून घेतात.

लहान ससे, उंदीर, पक्षी, लहान सरपटणारे प्राणी, बेडूक, मासे, प्राण्यांची मढी, किडे वगैरेंवर हे उदरनिर्वाह करतात. भक्ष्याच्या मानेचा चावा घेऊन हे त्याला मारतात आणि एखाद्या सुरक्षित जागी नेऊन ठेवतात आणि यथावकाश ते खातात.

मादीच्या पोटावर पिल्लांकरिता एक उथळ पिशवी (शिशुधानी) असते व तिच्यात सहा किंवा आठ स्तन असतात. मादीला दर खेपेस १८–२४ पिल्ले होतात, पण त्यांपैकी फक्त ४–८ जगतात. पिल्ले सु. आठ आठवडे मादीच्या स्तनाग्रांना चिकटलेली असतात. या काळात ती सर्वस्वी आईच्या दुधावरच अवलंबून असतात. ११ आठवड्यांनी त्यांचे डोळे उघडतात व १५ आठवड्यांनंतर ती पिशवीबाहेर येऊन बागडू लागतात व मांस खाऊ लागतात; पण त्यांना मधूनमधून आईचे दूध लागतेच. चार-साडेचार महिन्यांची झाल्यावर ती पूर्णपणे स्वतंत्र होतात. त्यांना पकडून ठेवल्यास ती सहज माणसाळतात.

यार्दी, ह. व्यं.

डांग : गुजरातमधील मागासलेला जिल्हा आणि द्वैभाषिकाच्या फाळणीच्या वेळी महाराष्ट्राचा गुजरातमध्ये समाविष्ट केलेला भाग.



आधुनिक वसाहत, आहवा.

२०° ३२' उ. ते २१° ३' उ. व ७३° ३०' पू. ते ७४° ५' पू. क्षेत्रफळ १,६८३ चौ. किमी. लोकसंख्या ९४,१८५ (१९७१). दक्षिणेला व पूर्वेला महाराष्ट्राचा भाग, उत्तरेला सुरत जिल्हा व पश्चिमेला बलसाड जिल्हा. जिल्ह्यातील सु. ८५% लोक आदिवासी असून त्यांत भिल्ल ही मुख्य जमात आहे. त्यांशिवाय वारली, कायोडी, कुणबी, कोकणी इ. लोक आहेत. आहवा हे जिल्ह्याचे ठाणे आहे.

येथील तळखडक मुख्यतः बेसाल्ट असून भूस्वरूप डोंगराळ आहे. उंची सु. ५०० ते ६०० मी. असून आग्नेय भागात ती ६०० मी. पेक्षाही अधिक आहे. हा सह्याद्रीचा उत्तर भाग आहे. डांग याचा अर्थ डोंगरमाथा असा आहे.

जिल्ह्याचे हवामान उष्ण, दमट व काहीसे विषम आहे. डोंगराळ भागामुळे पावसाचे प्रमाण १५० सेंमी.हून अधिक आढळते. आग्नेय भागात पाऊस त्याहीपेक्षा जास्त पडतो. पूर्णा, अंबिका, काप्री, कुढा या प्रमुख नद्या आहेत.

हवामान पानझडी वृक्षांच्या जंगलांना पोषक आहे. मात्र पावसाचे प्रमाण मध्यम असल्याने पाने फक्त २-३ महिनेच गळतात. साग आणि बांबू या सर्वांत महत्त्वाच्या वनस्पती होत. ऐन, धावडा, खैर, शिसव इ. इतर वृक्ष आहेत. मोहाच्या झाडापासून दारू करतात. सु. ९५% जंगलक्षेत्र जंगलविभागाच्या नियंत्रणाखाली असल्याने जंगलव्यवसाय बऱ्याच अंशी पद्धतशीर चालतो. मात्र वाहतुकीच्या साधनांच्या कमतरतेमुळे जंगलसंपत्तीचा व्हावा तेवढा उपयोग होत नाही.

जिल्ह्यातील काही मध्यम प्रकारची जमीन सुपीक आहे; परंतु एकूण क्षेत्राच्या ७०% भाग जंगलाखाली असून केवळ २० ते २२% भागच

लागवडीखाली आहे. बाकीची जमीन ओसाड आहे. जिल्ह्यात फक्त निर्वाह शेती आढळते. तांदूळ आणि कडधान्ये ही महत्त्वाची उत्पादने होत. त्यांशिवाय नागली, बाजरी, कोद्र यांसारखी हलकी पिके होतात. पिकांचा उतारा फार कमी असल्याने उत्पादित अन्न केवळ ५-६ महिनेच पुरते. उर्वरित काळात लोक लाकूडतोड, शिकार इ. करून व मध, लाख, ताडी इ. जंगलपदार्थ गोळा करून शहरात आणून विकण्याचा व्यवसाय करतात.

डांगमधील आदिवासी स्त्री-पुरुष

जिल्ह्यात खनिजे सापडत नाहीत; थोडे लोखंड सापडण्याचा संभव आहे. मोठे उद्योगधंदे नाहीतच. दर १०० चौ. किमी.ला ३८ किमी. हे रस्त्यांच्या लांबीचे प्रमाण राज्यात सर्वाधिक असले, तरी पक्के रस्ते थोडे आहेत. लोहमार्गाची लांबी केवळ ५ किमी. आहे.

लोकसंख्येची घनता चौ. किमी.ला ५६ आहे व यावरून या भागाची धारणशक्ती कमी असल्याची कल्पना येते. वस्ती पूर्णपणे ग्रामीण आहे. जिल्ह्यातील लोकजीवन आर्थिक आणि सामाजिक दृष्ट्या मागासलेले असून जुन्या विचारांचा पगडा अधिक आढळतो. आदिवासींना अजूनही झपाट्याने पुढे जाणाऱ्या बाह्य जगाविषयी फारशी जाणीव नाही. तथापि अनेक समाजसेवकांनी शाळा वगैरे चालवून लोकोन्नतीचे प्रयत्न चालविले आहेत.

संदर्भ : 1. Dikshit, K. R. *Geography of Gujarat*, New Delhi, 1970.
2. Spate, O. H. K. *India and Pakistan*, London, 1963.

फडके, वि. शं.

डांगर : पहा भोपळा, तांबडा.

डांगी बोली : द्विभाषिक मुंबई राज्याच्या विभाजनानंतर डांग हा प्रदेश गुजरात राज्यात घालण्यात आला. या प्रदेशाच्या उत्तरेला बडोदे जिल्हा, पश्चिमेला सुरत जिल्हा, दक्षिणेला नाशिक जिल्हा व पूर्वेला खानदेश आहे. डांगच्या प्रदेशात बोलल्या जाणाऱ्या बोलींना डांगी हे नाव आहे.

खानदेशातून डांगमार्गे गुजरातेत जाताना कोणताही भाषिक बदल एकदम झाल्याचे जाणवत नाही. याचाच अर्थ हा, की डांगी बोली या खानदेशी व गुजरातीमधील संक्रमक बोली आहेत. त्यामुळे गुजराती व मराठी या दोन्ही भाषांशी त्यांचे पुष्कळ साम्य आहे. मात्र खानदेशीशी असलेले त्यांचे साम्य अत्यंत निकटचे आहे.

ग्रीअर्सनने डांगी बोली व खानदेशी यांना भिन्न भाषांच्या सदरात घातलेले आहे; पण हे वर्गीकरण विशेषतः या बोलींचे भौगोलिक स्थान व त्यांच्या भाषिकांचा मानववंश यांकडे पाहून केलेले दिसते. ते पूर्णपणे ग्राह्य मानण्याचे कारण नाही.

डांगीचा अभ्यास द्विभाषिकाच्या विभाजनपूर्व काळात बराच झाला; पण त्यामागे ती मराठी किंवा गुजराती ठरवण्याचा आग्रहच प्रामुख्याने होता. संक्रमक बोलींच्या बाबतीत असा आग्रह धरणे इष्ट नसते.

डांगी भाषिकांची संख्या १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे ६०,५८४ होती. फक्त ४ भाषिक सोडल्यास इतर सर्व गुजरातमध्येच होते.

उतारा : तवळ तेना वडील पोंसा खेतमा व्हता. तो घर-कडे येवाले लागला तदळ त्याले काई वाजा व नाच ऐकु आना. तदळ मजुर करपयकी येक जणला तो इचारु बी लगणा, 'हाई गंमत कसानी ह?' तवळ मजुरकरनी त्याले सांगा की, 'तुना भाऊ वना ह, आनी तो बांसला सुखे-सनमाने येई मिळना म्हनीसनी बांसनी मोठी जेवनावळ कई'.

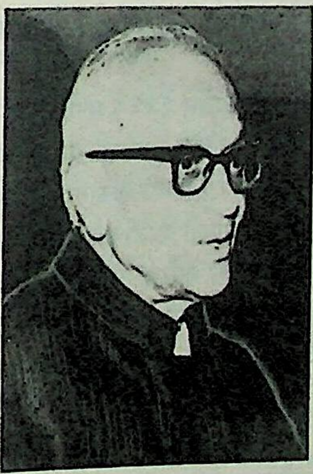
भाषांतर : त्या वेळी त्याचा वडील मुलगा शेतात होता. तो घराकडे यायला लागला तेव्हा त्याला काही गाणे व नाच ऐकू आला. त्या वेळी मजुरांपैकी एकाला तो विचारायलादेखील लागला, 'ही गंमत कशाची आहे?' त्यावेळी मजुराने त्याला सांगितले, की 'तुझा भाऊ आला आहे आणि तो बापाला सुखासन्मानाने येऊन भेटला म्हणून मोठी पंगत केली'.

संदर्भ : Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. IX, Part III*, Delhi, 1968.

कालेलकर, ना. गो.

डांगे, श्रीपाद अमृत : (१० ऑक्टोबर १८९९–). एक ज्येष्ठ भारतीय साम्यवादी नेते व कामगार पुढारी. नासिक येथे सामान्य कुटुंबात जन्म. शालेय शिक्षण नासिक येथे. उच्च शिक्षणाकरिता ते मुंबईच्या विल्सन महाविद्यालयात आले. विद्यार्थिदशेत त्यांनी चळवळीत भाग घेतला. महाविद्यालयात *बायबल*च्या सक्तीच्या पठणास विरोध केला. गांधींच्या असहकाराच्या चळवळीत सहभागी होण्याकरिता बी.ए. ला असताना महाविद्यालयीन शिक्षणास कायमचा रामराम ठोकला. पण गांधींच्या तत्त्वज्ञानाने भ्रमनिरास झाला, म्हणून ते राष्ट्रवादाकडून साम्यवादाकडे वळले आणि *गांधी व्हर्सस लेनिन* (१९२१) हे पुस्तक त्यांनी लिहिले. या पुस्तकाने मानवेंद्रनाथ रॉय यांचे त्यांच्याकडे लक्ष वेधले. साम्यवादी विचारांच्या प्रचारार्थ त्यांनी *सोशॅलिस्ट* हे पहिले साम्यवादी वृत्तपत्र १९२२ मध्ये सुरू केले. या वृत्तपत्रातून त्यांनी इंडियन सोशॅलिस्ट लेबर पक्ष स्थापन केल्याचे जाहीर केले. कानपूर–बोल्शेव्हिक कटात भाग घेतल्याच्या आरोपाखाली त्यांना अटक होईपर्यंत हे वृत्तपत्र चालू होते (१९२४). या वृत्तपत्रामुळे मानवेंद्रनाथ रॉय यांनी चौथ्या कम्युनिस्ट इंटरनॅशनल कॉंग्रेसच्या अधिवेशनास डांगे यांना चार्ल्स अॅश्ले यांच्यामार्फत निमंत्रण पाठविले; पण डांगे मॉस्कोला १९४६ पर्यंत जाऊ शकले नाहीत.

डांगे मुंबईत कामगारांमध्ये काम करीत असता आर्. बी. लाटवाला या गिरणीमालकाशी त्यांचा परिचय झाला. डांग्यांना आपल्याकडे नोकरीस घेण्याकरिता त्यांनी विठ्ठलभाई पटेलांमार्फत प्रयत्न केले. पटेल बंधूंशी डांग्यांचे प्रथमपासून मित्रत्वाचे संबंध होते. १९२४ मध्ये डांगे तुरुंगात गेले व १९२७मध्ये त्यांची सुटका झाली. १९२६-२७ च्या कामगार चळवळींना मुंबईमध्ये जोर चढला. डांग्यांनी गिरणी कामगारांची संघटना उभी करण्यास प्रारंभ केला. डांगे अखिल भारतीय ट्रेड युनियन कॉंग्रेसचे (आयटकचे) सहसचिव झाले. चळवळीच्या प्रसाराकरिता त्यांनी *क्रांति* (१९२७) हे मराठी साप्ताहिक काढले. थोड्याच अवधीत ते गिरणी कामगारांचे पुढारी झाले. कलकत्ता येथील अखिल भारतीय कामगार व कृषी पक्षाच्या अधिवेशनास ते हजर राहिले (१९२८). १९२९ मध्ये त्यांना मीरत कटात सामील झाल्याबद्दल पुन्हा अटक झाली आणि सात वर्षांच्या शिक्षेनंतर १९३५ मध्ये ते सुटले. या वेळी ब्रिटिश सरकारने कम्युनिस्ट पक्षावर बंदी घातली होती. तथापि डांगे त्या पक्षाचा प्रसार व प्रचार गुप्त रीत्या करीत असत. १९३९ मध्ये



श्रीपाद अमृत डांगे

त्यांनी महागाई भत्त्याच्या प्रश्नावर गिरणीकामगारांचा संप प्रदीर्घ काळ चालविला. त्याबद्दल त्यांना पुन्हा अटक करण्यात आली. १९४३ मध्ये ते सुटले व आयटकचे अध्यक्ष म्हणून त्यांची निवड झाली. १९४६ मध्ये कम्युनिस्ट पक्षातर्फे ते मुंबईच्या विधानसभेवर निवडून आले आणि १९५७ च्या निवडणुकीत त्या पक्षातर्फे ते लोकसभेवर निवडले गेले. १९४५ मध्ये वर्ल्ड फेडरेशन ऑफ ट्रेड युनियनच्या कमिटीवरही त्यांची निवड झाली. त्यांनी १९४६ मध्ये यूरोपचा दौरा करून मॉस्को, लंडन, पॅरिस वगैरे शहरांना भेटी देऊन तेथील कामगार नेत्यांशी चर्चा केली. लोकसभेत एक निर्भिड व सडेतोड संसदपटू म्हणून त्यांनी प्रसिद्धी मिळविली. तत्पूर्वी ते संयुक्त महाराष्ट्र चळवळीत सहभागी झाले व गोवा विमोचन समितीचे ते अध्यक्ष होते. १९६२ च्या भारत–चीन युद्धात त्यांनी नेहरू सरकारला बिनशर्त पाठिंबा दिला. पण नंतर कम्युनिस्ट पक्षात लवकरच फाटाफूट झाली (१९६४). त्यानंतर कम्युनिस्ट पार्टी ऑफ इंडियाचे ते अध्यक्ष झाले. प्रथमपासून त्यांचा साम्यवाद रशियानुकूल असल्यामुळे चीन–रशिया वैचारिक संघर्षात त्यांनी रशियाची बाजू घेतली. १९७१ मध्ये पुन्हा त्यांची कम्युनिस्ट पक्षाचे अध्यक्ष म्हणून निवड झाली. वर्ल्ड फेडरेशन ऑफ ट्रेड युनियनचे ते अध्यक्ष झाले.

डांगे हे व्यवहारी राजकारणपटू आहेत. त्यांचा साहित्य, अर्थशास्त्र, राज्यशास्त्र यांचा अभ्यास सखोल असून त्यांचे ग्रांथिक आणि स्फुट-लेखन विपुल आहे. *इंडिया फ्रॉम प्रिमिटिव्ह कम्युनिझम टू स्लेव्हरी* (१९४९) व *व्हेन कम्युनिस्ट डिफर* (१९७०) ही त्यांची पुस्तके प्रसिद्ध आहेत.

खासगी जीवनात स्पष्टवक्ता, विश्वासू मित्र म्हणून त्यांची प्रसिद्धी आहे. त्यांनी आपल्या विचारांशी सहमत असलेल्या विधवा उषाताईंशी १९२८ मध्ये विवाह केला. त्यांचा अमृतमहोत्सव १९७४ मध्ये साजरा झाला. या प्रसंगी सोव्हिएट रशियाने आपले सर्वोच्च 'लेनिन पदक' देऊन त्यांच्या कार्याचा यथोचित गौरव केला. या प्रसंगी त्यांच्याविषयी एक सरणिका व गौरवग्रंथही प्रसिद्ध झाला आहे.

संदर्भ : 1. Dange, Usha, *S. A. Dange*, Bombay, 1974. 2. Dutta, R. P. *India Today*, Bombay, 1970.

केळकर, इंदुमति

डांग्या खोकला : (माकड खोकला). श्वसन तंत्रामध्ये *हीमोफायलस परटच्यूसिस* या सूक्ष्मजंतूमुळे होणाऱ्या विकृतीस डांग्या खोकला असे म्हणतात. या रोगाचे मुख्य लक्षण म्हणजे खोकल्याची जोराची उबळ येऊन त्या उबळीच्या शेवटी श्वास जोराने घेण्याची क्रिया होते. त्या वेळी घशात एक विशिष्ट आवाज होतो, त्याला इंग्रजीत Whoop असे म्हणतात म्हणून या खोकल्याला इंग्रजीत व्हूपिंग कॉफ असे म्हणतात.

हीमोफायलस परटच्यूसिस या सूक्ष्मजंतूचा शोध १९०६ मध्ये फ्रान्समधील पाश्चर इन्स्टिट्यूटमध्ये झ्यूल बॉर्दे आणि ऑक्ताव्ह झँवगू या शास्त्रज्ञांनी लावला. डांग्या खोकल्याच्या प्रत्येक रोग्याच्या कफात पहिल्या १५–२० दिवसांत हा सूक्ष्मजंतू सापडतो. चिंपँझी जातीच्या वानरावर प्रयोग करून हाच सूक्ष्मजंतू डांग्या खोकल्याचे कारण आहे, हे सिद्ध झाले आहे. १९५२ मध्ये जागतिक आरोग्य संघटनेने या सूक्ष्मजंतूचे नाव *बॉर्डेटिला परटच्यूसिस* असे ठेवून बॉर्दे या शास्त्रज्ञांचा सन्मान केला आहे.

डांग्या खोकला हा एक साथीचा रोग असून जगातील सर्व देशांत याच्या साथी येतात. विशेषतः उष्ण देशांत उन्हाळ्याच्या दिवसांत या रोगाचा प्रादुर्भाव जास्त प्रमाणात दिसतो. दाट लोकवस्तीच्या भागांत रोगसंपर्क होण्याचा संभव जास्त असल्यामुळे अशा वस्तींत या साथीचा फैलाव त्वरित व जोराने होतो. रोग्याच्या सान्निध्यातील ७५ ते ९० टक्के लोकांच्या श्वसन तंत्रात हे सूक्ष्मजंतू आढळून येतात, कारण रोग्याच्या खोकल्याबरोबर हवेत जे कफाचे तुषार उडतात त्यामुळे आजूबाजूच्या व्यक्तींनाही संपर्क होतो. त्यांपैकी ज्यांची प्रतिकार शक्ती कमी असते अशा व्यक्तींना हा रोग होतो.

१५ दिवसांच्या अर्भकापासून ७७ वर्षांच्या वृद्धापर्यंत हा रोग झाल्याची उदाहरणे आहेत; परंतु साधारणमानाने ४ वर्षांपर्यंतच्या मुलांना या रोगाचा संपर्क जास्त प्रमाणात होतो, असे आढळून आले आहे.

संप्राप्ती : (रोगाची कारणमीमांसा). श्वासनलिका व सूक्ष्मश्वासनलिका यांच्या आतील पडद्यावरील कोशिकांवर (पेशींवर) या सूक्ष्मजंतूंचा आघात होऊन त्या कोशिकांचा नाश होतो; त्यापूर्वी त्या कोशिकांच्या पृष्ठभागावरील सूक्ष्म पक्ष्माभिकांमध्ये (केसासारख्या वाढींमध्ये) हे सूक्ष्मजंतू अडकतात व तेथून त्यांचा त्या कोशिकांवर परिणाम होऊन कोशिकांचा नाश होतो. मग त्या जागी सूज येऊन या जंतूंच्या प्रतिकारार्थ रक्तातील उदासीन कोशिका (उदासीन म्हणजे अम्लीय वा क्षारीय–अल्कलाइन–नसलेल्या रंजकाने रंगविता येणाऱ्या पांढऱ्या कोशिका) आणि महाभक्षी कोशिका (आधारभूत ऊतकामध्ये म्हणजे कोशिका समूहात आढळणाऱ्या व जीवजंतूंचा नाश करणाऱ्या मोठ्या कोशिका) जमतात. सूक्ष्मश्वासनलिकांच्या पलीकडे असलेल्या वायुकोशांतही ही सूज पसरते. कित्येक वेळा सूक्ष्मश्वासनलिकांमध्ये कफ दाटून वायुकोशाचे प्रसरणही थांबते, याला फुप्फुससंकोच (ॲटेलेक्टेसिस) म्हणतात. या रोगाचा परिपाककाल (रोगजंतू शरीरात शिरल्यापासून प्रत्यक्ष लक्षणे दिसेपर्यंतचा काळ) ७ ते १५ दिवसांचा आहे.

लक्षणे व अवस्था : रोगाच्या लक्षणांच्या तीन अवस्था दिसतात. (१) आक्रमावस्था : या अवस्थेत थोडा ताप, सर्दी, नाक वाहणे, आवाज बसणे व रात्रीच्या वेळी खोकला येणे अशी लक्षणे दिसतात. ही अवस्था साधारणपणे ७-८ दिवस टिकते. (२) आवेगावस्था : (रोग लक्षणे प्रकर्षाने दिसणारी अवस्था). या अवस्थेत रात्री येणारी ढास जास्त प्रमाणात येऊ लागून ती दिवसाही येण्यास सुरुवात होते. हळूहळू या ढासेचे रूपांतर उबळ येण्यात होते. उबळ म्हणजे एकामागून एक सारखा खोकला येतो तो इतक्या जोरात येतो की, मध्यंतरी श्वास घेताच येत नाही. एकामागून एक असा १०–१५ वेळा खोकला येऊन गेला की, शेवटी एकदम जोराने श्वास घेतला जातो त्या वेळी घशात व्हूप असा एक विशिष्ट आवाज होतो. उबळीचा जोर असतो त्या वेळी तोंड लाल व काळेनिळेही पडते, डोळे सुजतात, क्वचित कान फुटतात; रोगाचा फार जोर असला, तर नाकावाटे अथवा डोळ्यांत रक्तस्रावही होतो. क्वचित मेंदूतही रक्तस्राव होऊन आकडीसारखे झटकेही येतात. उबळीच्या शेवटी जोराने उलटी होऊन चिकट, बुळबुळीत असा कफ पडतो अथवा गिळला जातो. अशा उलट्या दर उबळीनंतर येऊ लागल्यामुळे खाल्लेले अन्न अथवा दूधही उलटीबरोबर पडून जाते व त्यामुळे रोगी अशक्त होतो. ही आवेगावस्था २ ते ४ आठवडे टिकते. (३) उपशमावस्था : (रोगाला उतार पडून रोग बरा होत असलेली अवस्था). या अवस्थेत उबळीचा जोर हळूहळू कमी होतो. उलट्यांचे प्रमाणही कमी होत जाते व साधारणमानाने आणखी २-३ आठवड्यांत रोगी संपूर्णपणे बरा होतो.

सांसर्गिकता : या रोगाची सांसर्गिकता पहिले २ ते ३ आठवडे असते व पुढे कमीकमी होत जाते म्हणून या मुदतीत रोग्याच्या जवळ दुसऱ्या लहान मुलांना जाऊ न देणे श्रेयस्कर असते. तसेच मुलांना शाळेत पाठवू नये.

उपद्रव : या रोगात फुप्फुसांत पुष्कळ तऱ्हेचे उपद्रव (उपविकार) होण्याचा संभव असतो. फुप्फुसशोथ (फुप्फुसांची दाहयुक्त सूज, न्यूमोनिया), श्वासनलिकाविस्तार, फुप्फुससंकोच वगैरे उपद्रव होतात.

यांशिवाय खोकण्याच्या जोरामुळे आंत्रअंतर्गळ (उदराच्या पोकळीच्या भित्तीतून आतड्याचा भाग बाहेर येणे), गुदांत्रभ्रंश (गुदांत्राची अस्तरत्वचा गुदद्वारातून बाहेर येणे), आकडी, मेंदूतील रक्तस्रावामुळे पक्षाघात वगैरे उपद्रवही होऊ शकतात.

उपचार : या रोगावर टेट्रासायक्लीन, क्लोरँफिनिकॉल आणि आयसोनियाझीड (आयसोनिकोटिनीलहायड्रॅझीन) ही औषधे विशेष गुणकारी आहेत. त्यांचा लवकर वापर केल्यास रोगाची तीव्रता कमी होऊन त्वरित उतार पडतो. कफ पडणे सुलभ होण्याकरिता रोग्याच्या पायगताची बाजू उचलून द्यावी. उलट्यांचा जोर फार असेल, तर एका वेळेला अगदी थोडे थोडे अन्न अथवा दूध द्यावे म्हणजे ते उलटून पडण्याचा संभव कमी होतो. असे केल्याने मूल अशक्त होत नाही. वर उल्लेख केलेल्या उपद्रवांत त्या त्या उपद्रवाला योग्य असे उपचार करतात. क्वचित उबळीच्या जोराच्या काळात ऑक्सिजनही द्यावा लागतो. खोकल्याचा जोर कमी करण्यासाठी शामक (मज्जायंत्रणेची कार्यशीलता कमी करणारी) औषधे द्यावी लागतात. अलीकडे पाश्चात्त्य देशांत रोग होऊन गेलेल्या व्यक्तीचा रक्तरस (रक्तातील घन पदार्थ विरहित रक्तद्रव) अथवा गॅमाग्लोब्युलीन (रक्तद्रवातील एक प्रकारचे प्रथिन) देतात.

केवळ डांग्या खोकल्याने रोग्याचा मृत्यू क्वचित होतो, परंतु त्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या उपद्रवांमुळे व आत्यंतिक अशक्ततेमुळे कित्येक वेळा रोगी दगावतो.

एकदा हा रोग होऊन गेला म्हणजे पुन्हा तो होत नाही. प्रतिकार शक्ती जन्मभर राहते.

प्रतिबंध : रोग होऊन त्यावर उपचार करण्यापेक्षा त्याचा प्रतिबंध करण्याकडे अलीकडे विशेष लक्ष देण्यात येते. या रोगजंतूंपासून तयार केलेली प्रतिबंधक लस मुलाच्या चौथ्या महिन्यापासून दर महिन्यास एकदा याप्रमाणे तीन वेळा टोचली व पुढे साथ आली असता अथवा वयाच्या तिसऱ्या वर्षी पुन्हा दिली असता रोगाचा प्रतिबंध होतो अथवा रोग झालाच तर फार सौम्य प्रमाणात होतो.

अलीकडे घटसर्प, धनुर्वात व डांग्या खोकला या तीनही रोगांकरिता एकत्रित प्रतिबंधक लस (ट्रिपल) तयार करण्यात आली आहे. तिचा फार मोठ्या प्रमाणात जगभर वापर करण्यात येतो. रानडे, म. आ.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : डांग्या खोकला वातज खोकल्यामध्ये (कासामध्ये) समाविष्ट होतो. प्रथम गुडुच्यादी सिद्ध तूप, क्षारादी घृत, रास्नादी घृत, विदार्यादी सिद्ध तूप, वातघ्न द्रव्यांनी सिद्ध घृते रोग्याला देत असावी. अशोकाचे बीज, आघाडा, रसांजन, पद्मकाष्ठ आणि बिडलवण ह्यांचे चूर्ण तुपाबरोबर चाटवून वर शेळीचे दूध पाजावे. जुना गूळ आणि तेल, सुंठ व पिंपळी किंवा सुंठ आणि मार्गी दह्याबरोबर निर्गुंडीच्या बीचें चूर्ण किंवा बोराच्या बीच्या मधला मगज, पिंपळीची चटणी तुपामध्ये भाजून सैंधव घालून चाटवावी. पेज, कुळथाचे पाणी, मांसरस ही वातघ्न द्रव्ये घालून खाण्यामध्ये उपयोगात आणावीत. गळा आणि छाती ह्यांना नारायण तेलासारखे वातघ्न तेल लावून शेकावे. मात्र हृदयाचा भाग शेकू नये. छाती, पाठ आणि घसा ह्यांवर देवदार, सुंठ इत्यादींचा काढा शिंपडावा. ओवा, देवदारू, एरंडाचे बी निखाऱ्यावर टाकून त्याचा धूर तोंडाने ओढावा वा तो श्वासाबरोबर आत घ्यावा. नारायण तेल इत्यादिकांचा बस्ती द्यावा.

पहा : आतुर चिकित्सा. पटवर्धन, शुभदा अ.

संदर्भ : Nelson, W. E. *Textbook of Pediatrics,* London, 1959.

डांबर : (कोल टार). दगडी कोळसा हवाबंद पात्रात घालून तापविला (तापमान ४५०° से. पेक्षा जास्त ठेवून) आणि त्यामुळे उत्पन्न होणारे वायू व बाष्पे यांचे मिश्रण थंड केले म्हणजे ⇨ *कोल गॅस* (कोळसा वायू), अमोनिया विद्राव आणि एक काळा, उग्र वासाचा, दाट व चिकट पदार्थ मिळतो. हा चिकट पदार्थ पाण्यापेक्षा जड असून पाण्यात न विरघळणारा असतो, त्याला डांबर म्हणतात. वास्तविक डांबर हा एकच पदार्थ नसून अनेक रासायनिक द्रव्ये त्यात मिश्रणरूपाने असतात व ती उपयोगी असल्यामुळे वेगळी केली जातात.

इतिहास : दगडी कोळसा तापविल्याने डांबर बनते हे प्रथम १६६५ च्या सुमारास जे. जे. बेखर या जर्मन वैद्यकीय प्राध्यापकांनी निदर्शनास आणले. १८०२ साली ब्रिटनमध्ये कोल गॅसचे उत्पादन सुरू झाल्यावर डांबर मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध होऊ लागले. त्याचा उपयोग लाकडी व लोखंडी सामानाला लावण्यासाठी एक स्वस्त रंग व गॅस उद्योगात जळण म्हणूनच मुख्यतः होत असे. पण त्याकरिता फारच थोडे डांबर खपत असल्यामुळे उरलेल्या डांबराची विल्हेवाट ते एखाद्या जलप्रवाहात सोडून लावीत, पण त्यामुळे प्रदूषण होई.

त्यानंतर ॲक्युम यांनी १८१५ मध्ये दाखविले की, डांबर बंद पात्रात घालून तापविले, तर त्यापासून एक बाष्पनशील (वाफ होऊन उडून जाणारे) तेल मिळते व ते टर्पेटाइनाऐवजी वापरता येते. १८२० मध्ये त्याचा उपयोग रबर विरघळविण्यासाठी करून व त्याचा लेप लावून चार्ल्स मॅकिंटाश यांनी जलाभेद्य (ज्यातून पाणी पलीकडे जाणार नाही असे) कापड प्रथमच बनविले. त्याचप्रमाणे डांबरातील बाष्पनशील पदार्थ काढून टाकल्यावर राहणाऱ्या अंशापासून (पिचपासून) घरांच्या छपरावर घालण्यासाठी नमदा (फेल्ट) जर्मनीत तयार होऊ लागला. डांबराच्या ऊर्ध्वपातनाने (बंद भांड्यात घालून तापविणे व त्यामुळे तयार होणारे वायू व बाष्पे थंड करून घटक पदार्थ मिळविण्याच्या क्रियेने) मिळणाऱ्या द्रवाचा (जड तेलाचा) उपयोग आगगाडीच्या रूळांच्या खालचे लाकडी आधार (स्लीपर्स) टिकाऊ करण्यासाठी होतो, हे १८३८ मध्ये माहीत झाल्यापासून डांबराचे ऊर्ध्वपातन मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागले. डांबरात नॅप्थॅलीन असते हे पूर्वीपासून माहीत होते, परंतु त्यात ॲनिलीन असते हे ए. डब्ल्यू. फोन होफमान यांनी १८४३ मध्ये दाखविले, तसेच १८४५ मध्ये त्यातून बेंझीन वेगळे केले. या रासायनिक पदार्थांचा उपयोग नायट्रोबेंझीन हे कडू बदामाच्या तेलासारखा वास असणारे व म्हणून त्याच्याऐवजी वापरता येईल असे एक द्रव्य तयार करण्यासाठी होऊ लागला. तसेच जंतुनाशक गुण असलेले कार्बोलिक अम्ल (फिनॉल) यातून मिळू लागले. १८५६ मध्ये डांबरापासून तयार केलेल्या ॲनिलिनापासून डब्ल्यू. एच्. पर्किन यांनी पहिला (डांबरजन्य) कृत्रिम रंग तयार केला. त्यानंतर ॲलिझरीन हा मंजिष्ठाच्या (मॅडरच्या) मुळापासून मिळणारा नैसर्गिक रंग व नीळ यांच्या संश्लेषणासाठी डांबरापासून मिळणारी रसायने उपयोगी पडतात, असे दिसून आले. रस्त्यांच्या पृष्ठभागासाठी डांबराचा उपयोग प्रथम १९०१ मध्ये झाला. उत्तरोत्तर रंग, प्लॅस्टिके, औषधी पदार्थ, नायलॉन व इतर कृत्रिम धागे इत्यादींच्या उत्पादनात डांबरापासून मिळणारे पदार्थ उपयुक्त असल्याचे आढळून आल्यावर या डांबरजन्य पदार्थांची मागणीही वाढू लागली आणि कार्बनीकरण (दगडी कोळसा हवेचा संपर्क न येता तापविणे व निर्माण झालेले पदार्थ वेगळे करण्याची क्रिया) करून उपलब्ध झालेल्या डांबरापासून विविध रसायने वेगळी काढणे, हा एक महत्त्वाचा उद्योग झाला.

डांबरनिर्मिती : दगडी कोळशापासून डांबर मिळते हे जरी खरे असले, तरी सर्व डांबर एकाच तऱ्हेचे नसते. तर (१) कार्बनीकरणासाठी वापरलेल्या दगडी कोळशाचा प्रकार, (२) कार्बनीकरणाचे तापमान, (३) कार्बनीकरण पात्रातील परिस्थिती व (४) कार्बनीकरण पद्धत यांचा संकलित परिणाम होऊन डांबराचा उतारा, त्याचे गुणधर्म आणि त्याची घटकद्रव्ये यांमध्ये फरक पडतो.

(१) कोळशाचा प्रकार : लिग्नाइट कोळशापासून कमी तापमानास मिळणाऱ्या डांबरात डांबर-अम्ले आणि पॅराफिने जास्त प्रमाणात

आढळतात. बिट्युमेन कोळशापासून याच तऱ्हेने जे डांबर मिळते त्यात त्यांचे प्रमाण कमी असते. दगडी कोळशात ऑक्सिजनाचे प्रमाण अधिक असेल, तर त्यापासून फिनॉलसमृद्ध डांबर मिळते.

(२) कार्बनीकरणाचे तापमान : दगडी कोळशाचे प्राथमिक विघटन (घटकद्रव्ये अलग होण्याची क्रिया) सु. ४२५° ते ५५०° से. या तापमानमर्यादेत होते व ६००° से. तापमानास डांबराची निर्मिती महत्तम असते. या तापमानाच्या आसपास होणाऱ्या कार्बनीकरणास अल्प-तापमानी कार्बनीकरण आणि याच्या उलट ७००° ते ८००° से. किंवा त्याहून अधिक तापमानास घडणाऱ्या कार्बनीकरणास उच्च-तापमानी कार्बनीकरण म्हणतात.

सामान्यतः अल्प-तापमानी डांबर तांबूस पिवळ्या किंवा किरमिजी रंगाचे व तेलासारखे असून फारसे दाट नसते. त्याचे वि. गु. ०·९ ते १·०९ या दरम्यान असून त्यामध्ये मुक्त कार्बन (बेंझीन अथवा टोल्यूइनामध्ये न विरघळणारा भाग) शेकडा २ इतका कमी असतो. या डांबरास ताजे असताना हायड्रोजन सल्फाइड किंवा अमोनियम सल्फाइड याच्यासारखा वास असतो; पण नॅप्थॅलिनाचा मात्र नसतो. त्यामध्ये ओलेफिने, पॅराफिने, नॅप्थिने, फिनॉले व पिरिडिने यांचा भरणा असतो. बेंझीन व त्याचे उच्च रेणुभाराचे समजात (एकाच जातीच्या कार्बनी संयुगांच्या श्रेणीतील संयुगे; यांतील शेजारच्या दोन संयुगांत $=CH_2$ गटाचा फरक असतो) पण अल्प प्रमाणात असतात व उच्च-तापमानी डांबराच्या मानाने ती कमी असतात. यामध्ये नॅप्थॅलीन व अँथ्रॅसीन यांची प्रतिष्ठापित संयुगे (नॅप्थॅलीन व अँथ्रॅसीन यांतील एक अथवा अधिक हायड्रोजन अणूंच्या जागी दुसरे गट जोडल्याने बनलेली) उल्लेखनीय प्रमाणात असतात, पण नॅप्थॅलीन व अँथ्रॅसीन मात्र फारच अल्प प्रमाणात (सु. १ टक्का) असतात.

या डांबराचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे यामध्ये डांबर-अम्लांचे प्रमाण उच्च असते; उदा., ५५०° से. तापमानास ही डांबर-अम्ले मिळणाऱ्या डांबरात ते ३५ टक्के असते. उच्च-तापमानी डांबरात असणाऱ्या अम्लांच्या मानाने ही अम्ले उच्च रेणुभाराची असतात. या डांबरात फिनॉल फक्त १ टक्का असते. अल्प-तापमानी डांबराचे उत्पादन मर्यादित असल्यामुळे त्याचे स्वतंत्र ऊर्ध्वपातन पूर्वी होत नसे. पण अलीकडे 'कोलाइट' नावाचा सेमीकोक (कोकचा एक प्रकार) बनविणाऱ्या कारखान्याने अल्प-तापमानी डांबराचे ऊर्ध्वपातन करून अनेक मूल्यवान रसायने, विशेषतः उच्च फिनॉले, वेगळी केली आहेत. याशिवाय या डांबराचे उत्प्रेरकी हायड्रोजनीकरण (संयुगात हायड्रोजन समाविष्ट करण्याची क्रिया त्वरेने व्हावी म्हणून उपयोगी पडणारा, पण शेवटी तसाच राहणारा पदार्थ, उत्प्रेरक वापरून केलेली क्रिया) केल्यास पेट्रोल व डीझेल-सदृश तेले तयार होतात.

उच्च-तापमानी डांबर काळे व दाट असून त्याचे वि. गु. १·१० ते १·२० ह्या दरम्यान असते. यामध्ये बेंझीन हायड्रोकार्बने, नॅप्थॅलीन व अँथ्रॅसीन अधिक प्रमाणात व ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बने [→ ॲलिफॅटिक संयुगे] लेशमात्र असतात. अल्प-तापमानी डांबराच्या मानाने यात डांबर-अम्ले कमी पण फिनॉल मात्र अधिक प्रमाणात असते.

यामध्ये असणारी तृप्त (ज्यामधील कोणतेच संयुजा बंध मोकळे नसून ज्यांना हायड्रोजन अणू वा त्यांच्याशी सममूल्य असणारे अणुगट जोडता येत नाहीत अशी), अतृप्त व नॅप्थीन संयुगे, अल्प-तापमानी डांबरात असणाऱ्या त्या त्या संयुगांपेक्षा कमी रेणुभाराची असतात.

कार्बनीकरण प्रक्रिया स्थिर तापमानास केली जात नाही, तर ती विशिष्ट तापमानापर्यंत केली जाते. त्यामुळे सुरुवातीस तापमान कमी असताना निर्माण झालेले डांबर तापमान वाढल्यावर विघटन पावून बनलेल्या संयुगांचे मिश्रण उच्च-तापमानी डांबरात आढळते.

(३) कार्बनीकरण पात्रातील परिस्थिती : कार्बनीकरणाच्या तापमानापेक्षा, या प्रक्रियेकरिता वापरलेल्या पात्राचे आकारमान, भरलेल्या कोळशाने व्यापलेली जागा, रिकामी जागा, पात्राच्या वेगवेगळ्या भागांत होणारी उष्णतेची विभागणी, ऊर्ध्वपातित द्रव्याचा तापलेल्या कोकशी (दगडी कोळशाच्या ऊर्ध्वपातनानंतर राहणाऱ्या कोळशाच्या प्रकाराशी) आणि पात्राच्या बाजूंशी संपर्क होण्याची शक्याशक्यता, अवधी, बाहेर पडण्याचा मार्ग यांचा डांबराच्या गुणधर्मावर जास्त परिणाम होतो.

एकाच प्रकारची पण एक लहान व एक मोठे अशी कार्बनीकरण पात्रे घेतली व त्यांत आकारमानाच्या प्रमाणात दगडी कोळसा भरून कार्बनीकरण केले, तर मोठ्या पात्रातील कोळशाचे कार्बनीकरण पूर्ण होण्यास जास्त वेळ लागल्यामुळे त्यापासून जे डांबर मिळते त्यात मुक्त कार्बनाचे प्रमाण लहान पात्रापासून मिळणाऱ्या डांबरापेक्षा जास्त असते.

एकाच आकारमानाच्या दोन पात्रांत, एकात कमी व एकात जास्त कोळसा घेतल्यास, जास्त भरण असलेल्या पात्रापासून जे डांबर मिळते त्याचे विघटन कमी झालेले आढळते. याचे कारण त्या पात्रात रिकामी जागा कमी असते.

या डांबरात नॅप्थॅलीन, अँथ्रॅसीन, पिच व मुक्त कार्बन यांचे प्रमाण कमी असते; पण फिनॉले, ओलेफिने व उदासीन तेले यांचे प्रमाण जास्त असते. या डांबराचे विशिष्ट गुरुत्वही कमी असते. डांबरात येणारा मुक्त कार्बन कमी व्हावा म्हणून कार्बनीकरण तापमान कमी करण्याऐवजी हल्ली भरण वाढवून कार्यभाग साधण्याकडे जास्त प्रवृत्ती आहे.

उच्च-तापमानी कार्बनीकरण प्रक्रिया क्षैतिज (क्षितिजसमांतर) पात्रामध्ये आणि १,०००° ते १,१००° से. तापमानास कोक भट्ट्यांमध्ये ८५०° ते ९००° से. तापमानास व इतर पद्धतींत या दोन्ही तापमानाच्या दरम्यानच्या मर्यादेत केली जाते. पूर्ण कार्बनीकरणासाठी इतक्या उच्च तापमानाची गरज नसली, तरी दगडी कोळशाच्या राशीमधून पुरेसे उष्णतावहन व्हावे म्हणून पात्राच्या भिंतींचे तापमान बरेच उच्च ठेवावे लागते. याचा परिणाम असा होतो की, भिंतीलगतचा कोळसा तत्काल तापतो व त्याचे खरे उच्च-तापमानी कार्बनीकरण होते. पण अंतर्भागातील कोळशाचे तापमान प्रथम अल्प, नंतर मध्यम आणि त्यानंतर उच्च असे सावकाशपणे चढत जाते. इतकेच काय पण या भागाचे अंतिम तापमानसुद्धा भिंतींच्या तापमानापेक्षा १००°–१५०° से. कमी असू शकते.

सुरुवातीसच ऊर्ध्वपातित झालेल्या द्रव्याचे मागाहून उष्ण कोकच्या किंवा उष्ण भिंतींच्या संपर्काने ऊष्मीय अपघटन (उष्णतेमुळे संयुगांचे तुकडे पडणे) होते. त्यामुळे अल्प-तापमानी डांबरामध्ये पुष्कळदा उच्च-तापमानी डांबराचे बरेच गुणधर्म दिसून येतात. तसेच उच्च-तापमानी डांबरातही अल्प-तापमानी डांबराची अनेक लक्षणे आढळतात.

(४) कार्बनीकरण पद्धती : खंडित (दोन क्रियांच्यामध्ये अवधी असलेली) तसेच अखंडित कार्बनीकरण प्रक्रियेसाठी उदग्र (उभी) पात्रे वापरताना पात्रात मोकळी जागा आणि वरून तापन होणे यांचा अभाव असतो. त्यामुळे खालच्या तप्त थरात तयार झालेल्या डांबराचे वरच्या थरातून बाहेर पडताना फारसे विघटन होत नाही; कारण ते थर सापेक्षतः थंड असतात.

यामुळेच कोक भट्ट्यांपासून अधिक पिच व नॅप्थॅलीन, अँथ्रॅसीन आणि ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बने असलेले उच्च-तापमानी डांबर मिळते. त्यात मुक्त कार्बनाचे प्रमाणही थोडे असते. क्षैतिज पात्रे १,०००° ते १,१००° से. इतक्या उच्च तापमानाला सर्वत्र समतप्त असल्यामुळे तप्त भिंतीशी संपर्क आल्याशिवाय त्यांमधील डांबर बाहेर पडू शकत नाही. म्हणून त्यांमध्ये प्रथम निर्माण झालेले अल्प-तापमानी डांबर तप्त भिंतींच्या सान्निध्यात आल्यावर विघटन पावते आणि त्यातील काही घटकांचे वायू व कोकमध्ये रूपांतर होते आणि त्यामुळे उच्च-तापमानी

डांबराचे रासायनिक गुणधर्म पुष्कळच बदलून जातात. क्षैतिज भट्ट्यांच्या भिंती कोक भट्ट्यांच्या भिंतींपेक्षा जास्त तप्त नसल्या, तरी त्यांतील भरणाऱ्या मानाने त्यांचे क्षेत्रफळ अधिक आणि रिकामी जागाही पात्राच्या

कोष्टक क्र. १. निरनिराळ्या प्रकारची डांबरे व त्यांतील घटकद्रव्ये

डांबर प्रकार	वि. गु.	ऊर्ध्वपातनाच्या २००° ते २७०° से. तापमानात मिळणारे नॅप्थॅलीन	पिच	डांबर-अम्ले	पॅराफीन व नॅप्थीन संयुगे	ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बने
अल्प-तापमानी	१·० च्या जवळ	—	कमी	सर्वांत जास्त. क्रेसॉल व अधिक रेणुभाराची फिनॉले जास्त. फिनॉल कमी.	जास्त	थोडी
उदग्र पात्रापासून मिळणारे	१·०९–१·१४	अल्प	थोडे जास्त	पुष्कळ. फिनॉल मध्यम प्रमाणात.	जास्त	मध्यम
कोक भट्ट्यांपासून मिळणारे	१·१४–१·२२	पुष्कळ	मध्यम प्रमाणात	मध्यम. फिनॉल जास्त.	कमी	पुष्कळ
क्षैतिज भट्ट्यांपासून मिळणारे	१·२० व अधिक	पुष्कळ	पुष्कळ	मध्यम. फिनॉल जास्त.	कमी	पुष्कळ

इतर भागाइतकीच तप्त असल्यामुळे क्षैतिज भट्ट्यांमध्ये डांबराचे विघटन मोठ्या प्रमाणावर होते.

घटकद्रव्ये तयार होण्याची क्रिया : दगडी कोळसा मुख्यतः कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सिजन व काही प्रमाणात नायट्रोजन व गंधक या मूलद्रव्यांच्या संयुगांचा बनलेला आहे. तो तापविल्यावर उष्णतेने त्याचे विघटन होते व डांबरात आढळणाऱ्या संयुगांच्या रूपाने ही मूलद्रव्ये प्रकट होतात. ऑक्सिजन फिनॉलांच्या रूपाने, नायट्रोजन कार्बनी क्षारकांमध्ये (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या पदार्थांमध्ये) व गंधक फिनॉले, नॅप्थॅलीन व बेंझॉल यांमधील अशुद्धींच्या रूपाने आढळतो.

दगडी कोळशाचे विघटन ३००° से. तापमानापेक्षा कमी तापमानास होत नाही, मात्र त्यामध्ये काही रेणवीय फरक होत असावेत. ३००° ते ३५०° से. दरम्यान विघटनास प्रारंभ होतो आणि त्यामुळे थंड केल्यावर द्रवरूप होतील अशी बाष्पनशील द्रव्ये बनतात. ७००° से. तापमानापर्यंत अल्प-तापमानी लक्षणांनी युक्त डांबर मिळते. ६००° से. तापमान ओलांडल्यावर ⇨ *ॲरोमॅटिक संयुगांचे* प्रमाण वाढत जाते व उच्च-तापमानी डांबरामध्ये ते महत्तम होते. बेंझीन व त्याचे समजात व अनुजात (एका संयुगापासून तयार झालेली दुसरी संयुगे) या एकवलयी संयुगांची उत्पत्ती होते व ७००°से. तापमानानंतर नॅप्थॅलीन व अँथ्रॅसीन ही संयुगे डांबरात उद्भवतात. प्रथम मिळणाऱ्या डांबरावर द्वितीयक विक्रिया होऊन उच्च-तापमानी डांबरातील घटकद्रव्ये निर्माण होतात. उच्च-तापमानी कार्बनीकरणाने जो वायू निर्माण होतो त्यात हायड्रोजन विपुल प्रमाणात असतो व त्यामुळे हायड्रोजनीकरण (संयुगात हायड्रोजन समाविष्ट करणे) व ⇨ *क्षपण* या दोन्ही विक्रिया घटकांवर होणे शक्य असते. अल्प-तापमानी डांबरांमधील फिनॉलांचे क्षपण व अल्किल गट- निरास (संयुगातील अल्किल गट काढून टाकणे) होऊन उच्च-तापमानी डांबरात आढळणारी, कमी तापमानास उकळणारी हायड्रोकार्बने तयार होत असावी अथवा क्रेसॉलांचा अल्किल गट-निरास होऊन फिनॉल उत्पन्न होत असावे. नॅप्थिनांचा हायड्रोजननिरास होऊन ॲरोमॅटिक संयुगे बनत असावीत. अल्प-तापमानी डांबरातील नॅप्थिने व पॅराफिने यांपासून विघटनाने ओलेफिने आणि त्यांपासून पुनर्घटनेने ॲरोमॅटिक संयुगे उत्पन्न होतात, अशीही एक उपपत्ती आहे. या विघटनात्मक विक्रियांमुळे इतकी जटिल संयुगे अस्तित्वात येतात की, ती डांबरातील तेलात अविद्राव्य (न विरघळणारी) होऊन संधारित (लोंबकळत्या) अवस्थेत 'मुक्त कार्बन' या रूपात राहतात. येथे 'मुक्त कार्बन' याचा अर्थ मुक्त रूपात असलेले कार्बन कण एवढाच नसून बेंझीन व टोल्यूइन यांमध्ये न विरघळणारा डांबराचा भाग असा आहे.

डांबराची भौतिक रचना : डांबरामध्ये मुक्त कार्बन, डांबर रेझिने व डांबर तेले हे संयुग गट असतात. मुक्त कार्बन गटाच्या संघटनेत सु. ९० टक्के कार्बन असतो. त्यामध्ये काही प्रमाणात दगडी कोळसा व कोक यांचे कण आणि मुख्यतः उच्च रेणुभाराची व संघटनात कार्बनाचे प्रमाण जास्त असलेली रेझिनयुक्त संयुगे यांचा भरणा असतो. डांबराला व पिचलाही काळा रंग येतो तो त्यांतील कार्बनाच्या विपुलपणामुळे. डांबर रेझिने बेंझिनामध्ये विरघळणारी पण पेट्रोलियमात न विरघळणारी असतात. ती रंगाने तांबूस तपकिरी असून सावकाश तापविली तर ती आकार्य (दाबून किंवा साच्यात घालून आकार देता येतील अशी) होतात. डांबर तेले तांबूस पिवळी व अर्धवट घन किंवा द्रवरूप असतात. त्यामध्ये डांबर रेझिने सुलभतेने विरघळतात व विद्राव तापविला, तर तो अत्यंत दाट व चिकट बनतो. डांबराला स्थानता (दाटपणा) यामुळेच आलेली असते. हवेचा परिणाम होऊन डांबरातील मुक्त कार्बनाचे प्रमाण वाढते तसेच डांबर तेलापासून डांबर रेझिने बनू लागतात. बाष्पीभवन, ऑक्सिडीकरण (ऑक्सिजनाची विक्रिया होणे) आणि प्रकाशाची क्रिया यांनी डांबर जास्त घट्ट बनत जाते. बाष्पीभवनाने पृष्ठभागातील डांबर तेले निघून जातात व एक पापुद्रा निर्माण होतो व त्यामुळे त्याखाली असलेले डांबर सावकाश घट्ट होते.

डांबराचे ऊर्ध्वपातन : निरनिराळ्या ठिकाणचे डांबर एखाद्या मध्यवर्ती ठिकाणी जमवून त्याचे ऊर्ध्वपातन केले जाते. ऊर्ध्वपातित तेलापासून बेंझीन, नॅप्था, क्रिओसोट तेल, नॅप्थॅलीन, अँथ्रॅसीन, डांबर अम्ले व पिरिडिने मिळतात. पात्रात जो अवशेष राहतो त्यास पिच म्हणतात.

ऊर्ध्वपातन करण्यासाठी ठेवावयाची तापमान मर्यादा, त्यामध्ये वेगळ्या करावयाच्या ऊर्ध्वपातितांच्या अंशांची संख्या आणि शेवटी उरणाऱ्या पिचचे गुणधर्म यांच्या निश्चितीत स्थानिक गरजेनुसार काही

किरकोळ फरक केले जातात. पात्रांतर्गत खंडित व नलिका वलयांतर्गत अखंड असे डांबर ऊर्ध्वपातनाचे दोन मुख्य प्रकार आहेत.

पात्रांतर्गत खंडित ऊर्ध्वपातन : ही एक पूर्वापार चालत आलेली पद्धत असून डांबर थोड्या प्रमाणात उपलब्ध असले किंवा निवडक डांबरापासून खास प्रकारचे पिच तयार करावयाचे असले, तर ही पद्धत सोयीची ठरते व पात्राची घडण साधी असल्यामुळे प्राथमिक भांडवली खर्च कमी येतो. तथापि या पद्धतीत इंधनाचा खर्च मात्र फार येतो; अमोनिया आणि डांबर अम्ले यांनी पात्राचे क्षरण (रासायनिक क्रियेने झीज) होते व त्यामुळे दुरुस्ती वारंवार करावी लागते. शिवाय येथे प्रत्यक्ष तापमान होत असल्यामुळे पिच कोक (पिचमधील बाष्पनशील पदार्थ निघून गेल्यावर राहणारा अवशेष) जास्त प्रमाणात तयार होतो व त्यांचा थर थोडथोड्या दिवसांनी फोडून काढावा लागतो. या कारणामुळे उत्पादनक्षमता घटते.

ऊर्ध्वपातन पात्र घडीव लोखंडाचे किंवा मृदू पोलादाचे करतात. घडीव लोखंडात पापुद्रे असण्याची शक्यता असल्यामुळे तडे जाणे व क्षरण होणे यांचा संभव जास्त असतो. मृदू पोलाद जास्त एकजीव व अधिक ताण सहन करणारे असल्यामुळे विशेष पसंत केले जाते.

पात्राचा तळ १·५ सेंमी. व बाजू १·२ सेंमी. जाडीचे पत्रे रिव्हेटांनी किंवा वितळजोडाने सांधून केलेल्या असतात. वायुमार्गाच्या योगे उष्ण वायू पात्राभोवती खेळवून तापन केले जाते. बांधकाम आगविटांचे (न वितळता उच्च तापमान सहन करू शकणाऱ्या विटांचे) असून इंधन म्हणून दगडी कोळसा किंवा कोकभुकटी वापरतात. प्रत्यक्ष ऊर्ध्वपातनासाठी लागणाऱ्या इंधनात बचत व्हावी म्हणून बाष्पीभूत तेलांची उष्णता डांबराचे पूर्वतापन करण्यासाठी पूर्वतापकाची योजना करून वापरतात.

डांबरामधील जलांश पूर्णपणे निघून जाईपर्यंत याचे तापमान मंद ठेवावे लागते, नाहीतर ते फसफसून वर येऊन उतू जाण्याचा संभव असतो. ही आपत्ती टळावी म्हणून निरनिराळे उपाय योजले जातात. डांबराचे प्रथम निर्जलीकरण (पाण्याचा अंश काढून टाकणे) हा त्यांपैकी एक होय.

विल्टन निर्जलीकरण प्रक्रियेत पूर्वतापकाच्या योगाने डांबराचे पूर्वतापन केल्यावर त्याला एका तप्त नलिका वलयातून ३ किग्रॅ./सेंमी.^{2} इतक्या दाबाखाली १६०° से. तापमान येईल अशा तऱ्हेने फिरवितात. नंतर एका प्रसरण कक्षात सोडून त्यावरील दाब कमी करतात, त्यामुळे त्यातील जलांश आणि हलके तेल बाहेर पडते. उष्ण डांबर पूर्वतापकात तापनासाठी वापरतात.

विक्नर प्रक्रियेत एका आडव्या व दंडगोलाकार पात्रातून डांबराचा अखंड प्रवाह चालू ठेवून फक्त वरच्या पातळीचे नलिका वलयांतर्गत वाफेने तापन करतात.

चेंबर्स व हॅमंड प्रक्रियेत ऊर्ध्वपातन पात्राच्या वरच्या भागात एकाखाली एक अशी तबके बसविलेली असतात व त्यांवरून डांबर खाली उतरत असते. तळाशी पोहोचलेल्या डांबराचे जेव्हा ऊर्ध्वपातन होते त्या वेळी निर्माण झालेल्या बाष्पांच्या योगाने; त्यांवरून उतरणाऱ्या डांबराचे निर्जलीकरण होते.

वरीलपैकी कोणत्याही एका पद्धतीने निर्जल केलेल्या डांबराचे ऊर्ध्वपातन केल्यावर जी बाष्परूप तेले मिळतात, ती प्रथम पूर्वतापकात पाठवितात. तेथे त्यांमध्ये असणारी उष्णता काढून घेतली गेल्यावर जल-शीतकांच्या साहाय्याने त्यांचे द्रवीकरण करतात.

ऊर्ध्वपातनाचे तापमान किंवा तेलांचे वि. गु. या परत्वे त्यांचे वेगवेगळे खंड कल्पून ते निरनिराळ्या टाक्यांत संग्रहित केले जातात. कित्येकदा जेव्हा पुष्कळ डांबर उपलब्ध असते तेव्हा ऊर्ध्वपातनासाठी अनेक पात्रे योजून डांबर एकातून दुसऱ्यात याप्रमाणे फिरवितात. प्रत्येक पात्रात चढत्या अनुक्रमाने ठराविक तापमान राखलेले असते. त्यामुळे तेलाचा ठराविक अंश त्या त्या पात्रातून ऊर्ध्वपातित होतो व शेवटच्या पात्रातून पिचरूपी अवशेष पूर्वतापकाद्वारा बाहेर काढला जातो.

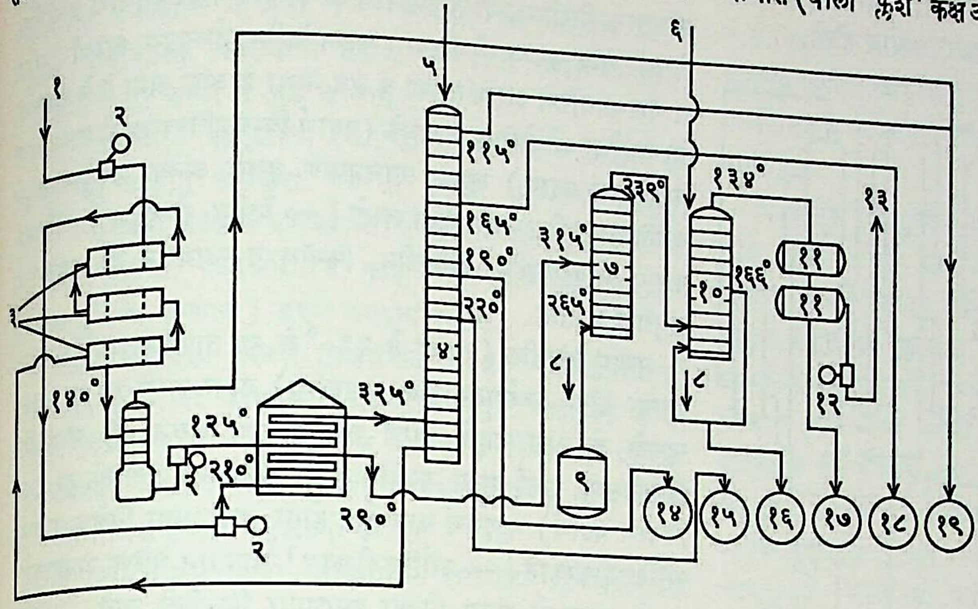
आप्डर-हाल्डेन प्रक्रिया ही फ्रान्स व बेल्जियम या देशांत विशेष प्रचलित आहे. हीमध्ये एका उंच दंडगोलाकार पात्रात डांबराचा प्रवाह वरून खाली उतरत असतो आणि पात्राच्या तळभागातून वाफ आत सोडली जाते. पात्राचे तापन बाहेरून दगडी कोळशाने किंवा कोल गॅसने केले जाते. बाष्पीभवन झालेली तेले पात्रात असलेल्या आडव्या अडथळ्यातून मार्ग काढीत अग्रभागातून बाहेर पडतात. ती थंड करून निरनिराळे अंश मिळवितात. ही ऊर्ध्वपातन पद्धत अत्यंत कार्यक्षम आहे, परंतु हिला डांबराच्या ४० टक्के इतकी वाफ लागत असल्यामुळे इंधनाचा खर्च फार येतो.

नलिका वलयांतर्गत अखंड ऊर्ध्वपातन : पात्रांतर्गत ऊर्ध्वपातनाऐवजी नलिका वलयांतर्गत ऊर्ध्वपातन जास्त सोयीचे असल्यामुळे आता ते जास्त रूढ झालेले आहे. ब्रिटनमधील एकंदर डांबर उत्पादनाच्या ३/४ भागाचे ऊर्ध्वपातन या पद्धतीने केले जाते. या प्रक्रियेसाठी विल्टन, कॉपर्स, प्रो-ॲब्द, फॉस्टर-व्हीलर व न्यूटन-चेंबर्स यंत्रसंच (प्रक्रियेतील वेगवेगळ्या क्रिया क्रमवार घडून याव्या म्हणून वेगवेगळी उपकरणे जोडून तयार केलेला संच) विशेष प्रचलित आहेत व डांबराचे वैशिष्ट्य, नियोजित उत्पादन, अपेक्षित उप-पदार्थ आणि स्थानिक परिस्थिती यांचा विचार करून योग्य यंत्रसंच निवडला जातो. अधिकाधिक उष्णता विनिमय, स्वयंचलित यंत्रणा, कार्यक्षम भागशः ऊर्ध्वपातन व त्यायोगाने प्रत्येक अंशाची पूर्णपणे अलग प्राप्ती, तप्त पृष्ठभागांशी डांबराचा अल्पकाल संपर्क व त्यामुळे पिच-कोकची मर्यादित उत्पत्ती हे या प्रक्रियेचे गुण आहेत. यांशिवाय यामध्ये कोणत्याही क्षणाला ऊर्ध्वपातन प्रणालीत, पात्रांतर्गत प्रक्रियेच्या मानाने, अत्यंत कमी डांबर प्रविष्ट असल्यामुळे या प्रक्रियेत आगीचे भय कमी असते. उत्पादन कमी-जास्त करण्याची शक्यता, मर्यादित श्रमिक-संख्या, अत्यल्प इंधन खर्च या दृष्टींनी ही अखंड प्रक्रिया अधिक श्रेयस्कर आहे. योग्य खबरदारी घेतल्यास अखंड प्रक्रियांनी सतत पाच महिने ऊर्ध्वपातन चालू ठेवता येते; मध्यंतरी यंत्रसामग्रीचे सर्वथा परीक्षण करण्याची व त्याकरिता काम बंद ठेवण्याची आवश्यकता नसते.

डांबराचे तापन २·५ सेंमी. ते १२·५ सेंमी. व्यासाच्या ३० मी. लांबीच्या दोन नलिका वलयांत होते. पहिले नलिका वलय मृदू पोलादाचे असून संनयन (उष्ण पदार्थ वर जाऊन त्याची जागा थंड पदार्थाने घेण्याच्या) पद्धतीने त्याचे तापन १६०° से. पर्यंत होते. दुसरे वलय निष्कलंक (स्टेनलेस) पोलादाचे केलेले असून प्रारण (तरंगरूपी) उष्णतेने ते ३६०° से. पर्यंत तापते. स्थानिक तापन होऊन पिच-कोक निर्माण होऊ नये म्हणून वलयातून डांबराचा प्रवाह जलद गतीने वाहील व नलिका वलयाच्या अंतर्भागात तापमान ४००° से.च्या वर जाणार नाही अशी दक्षता घेतली जाते. इंधन म्हणून दगडी कोळसा, कोक, तेल अथवा गॅस वापरतात व वायुमार्गाच्या योगाने नलिका वलये तापवितात.

कॉपर्स अखंड डांबर ऊर्ध्वपातन यंत्रसंच : दररोज ४०० टन डांबराचे ऊर्ध्वपातन करता येईल एवढी याची क्षमता असते. प्रथम उष्णता विनिमयाने कच्चे डांबर १४०° से.पर्यंत तापवून निर्जलीकरण विभागात त्याचे निर्जलीकरण करतात. नंतर पहिल्या नलिका वलयात तप्त केलेले डांबर एका बुडबुडा टोपणयुक्त (एका तबकातील भोकावर उलट्या बसविलेल्या धातूच्या कपासारखी प्रयुक्ती असलेल्या; या टोपणामुळे खालच्या तबकापासून बुडबुड्याच्या रूपाने येणारे बाष्प आणि तबकावर अगोदरच असणारा द्रव यांचा योग्य संयोग होतो) स्तंभात तळाशी प्रविष्ट करतात व स्तंभातून वर जाताना खंडशः विभाजन होऊन

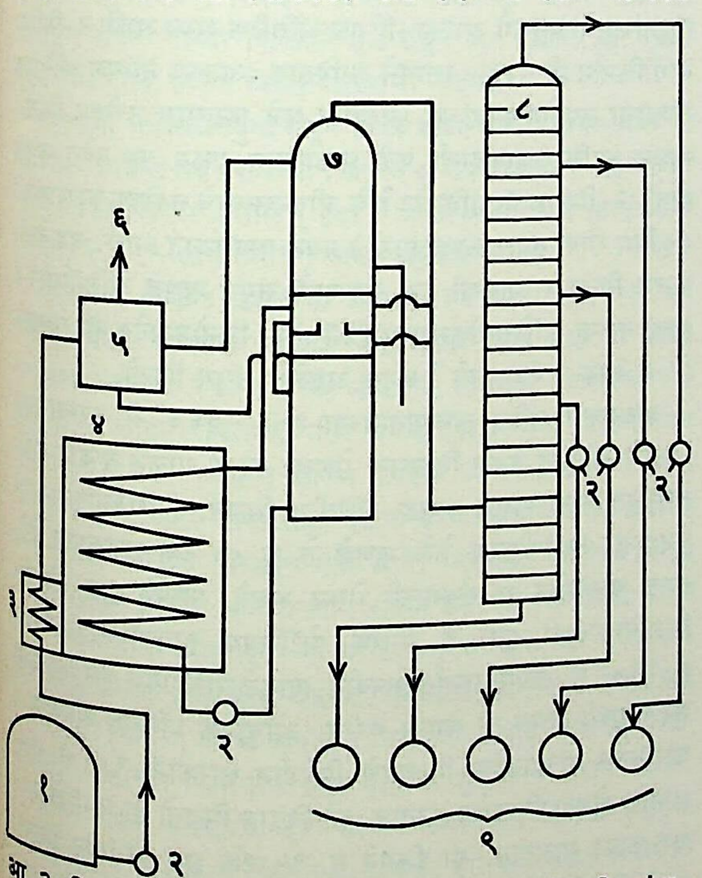
हलके तेल, कार्‌बॉलिक अंश, नॅप्थॅलीन अंश व हलके क्षालन (वॉश) तेल हे खंड मिळवितात. अवशेषरूपाने मृदू पिच राहते. त्यानंतर



आ. १. कॉपर्स अखंड डांबर ऊर्ध्वपातन यंत्रसंच : (१) कच्चे डांबर, (२) पंप, (३) उष्णता विनिमयक (याच्याद्वारा जड डांबर नलिका वलयात जाते), (४) वातावरणीय स्तंभ, (५) कच्च्या हलक्या तेलाचे पश्चवाहन (१०:१), (६) क्षालन तेल पश्चवाहन (८:१), (७) पिच स्तंभ, (८) उष्णता विनिमयकाद्वारा, (९) पिच, (१०) अँथ्रॅसीन स्तंभ, (११) निर्वात शीतक, (१२) निर्वात पंप, (१३) उर्वरित वायू चिमणीकडे, (१४) नॅप्थॅलीन अंश, (१५) क्षालन तेल (पहिला अंश), (१६) मिश्रित अँथ्रॅसीन तेले, (१७) क्षालन तेल (दुसरा अंश), (१८) कार्‌बॉलिक तेल, (१९) हलके अशुद्ध तेल. (तापमानाचे आकडे ° से. मध्ये).

राहिलेला भाग एका निर्वात स्तंभात शिरतो. तेथे जड तेल काढून घेतले जाते. दुसऱ्या एका निर्वात स्तंभात जड तेलाचे जड क्षालन तेल व अँथ्रॅसीन तेल असे अंश वेगळे केले जातात.

विल्टन अखंड डांबर ऊर्ध्वपातन यंत्रसंच : या योजनेत उष्ण नलिका वलय व उष्णता विनिमयक यांत १५०° ते १८०° से. पर्यंत तापविलेले डांबर एका ऊर्ध्वपातन स्तंभाच्या वरच्या भागात शिरते. या भागात (याला 'फ्लॅश' कक्ष असे म्हणतात) अतितप्त वाफेच्या साहाय्याने त्याचे त्वरित बाष्पात रूपांतर करण्यात येऊन डांबरातील जलांश व हलकी तेले काढून घेतली जातात आणि उरलेले डांबर खाली उतरू लागते. स्तंभाच्या मध्य भागातून येणाऱ्या उष्ण पिचबरोबर जेव्हा त्याचा संपर्क होतो तेव्हा आणखीही काही तेलाची वाफ बनते आणि उरलेले डांबर स्तंभाच्या तळाशी जमते. उष्ण डांबर मिश्रण मूळ डांबराच्या चौपट वेगाने नलिका वलयातून नेऊन, तप्त करून, स्तंभाच्या मध्य भागात प्रविष्ट करतात व तेथे अतितप्त वाफही सोडतात. त्यामुळे जड तेलाचे बाष्पन होते. अवशेषरूपाने राहिलेल्या पिचपैकी १२–१५ टक्के उष्ण असतानाच बाहेर काढले जाते; त्याच्याद्वारे ऊर्ध्वपातनासाठी येणारे कच्चे डांबर तापविले जाते. राहिलेले उष्ण पिच स्तंभाच्या तळभागात यावे व निर्जलीकृत डांबरात मिसळून नलिका वलयात पुनर्चलनासाठी प्रविष्ट व्हावे अशी योजना असते. ऊर्ध्वपातन स्तंभाच्या तिन्ही भागांत बाष्पन पावलेल्या तेलांचे विभाजक स्तंभाच्या योगाने खंडशः विभाजन होते.



आ. २. विल्टन अखंड डांबर ऊर्ध्वपातन यंत्रसंच : (१) कच्चे डांबर, (२) पंप, (३) अपशिष्ट-उष्णता वलय, (४) नलिका वलय, (५) उष्णता विनिमयक, (६) पिच, (७) ऊर्ध्वपातन स्तंभ, (८) विभाजक स्तंभ, (९) तेलाचे निरनिराळे अंश.

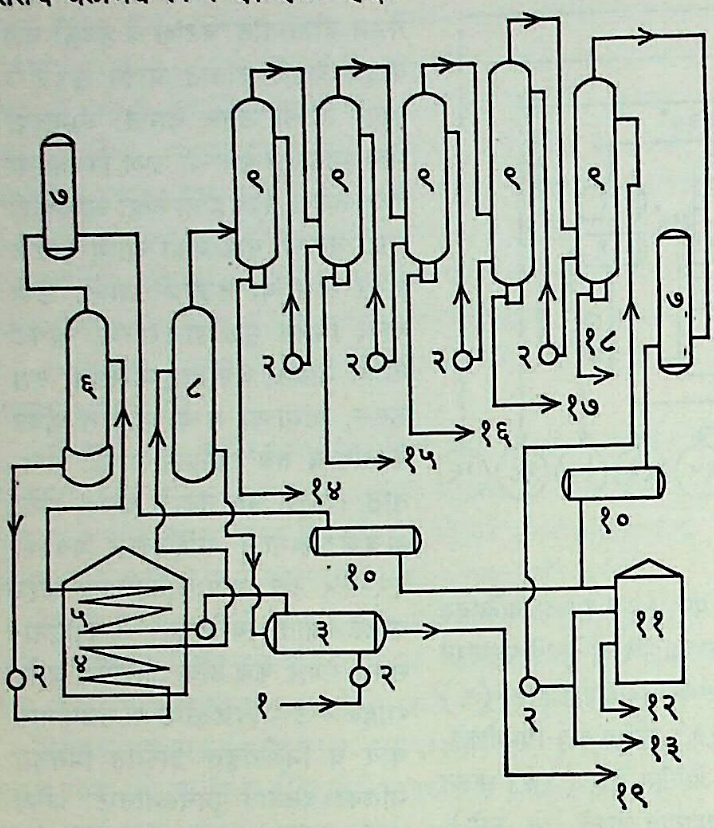
फॉस्टर-व्हीलर अखंड डांबर ऊर्ध्वपातन यंत्रसंच : यात पहिल्या नलिका वलयात संनयनी उष्णतेने तापलेल्या डांबरातील जलांश आणि हलके तेल एका फ्लॅश स्तंभात काढून घेतले जाते. नंतर दुसऱ्या नलिका वलयात परत तापन होऊन ऊर्ध्वपातन स्तंभात निरनिराळ्या उंचीवर निरनिराळे अंश निर्गत केले जातात. यांतील काही अंशांचे अधिक विशुद्धीकरण नंतर लहान लहान स्तंभांच्या योगाने केले जाते.

न्यूटन-चेंबर व प्रो-ॲब्द यंत्रसंच : या दोन्ही पद्धतींत निर्जलीकृत डांबर संनयनी उष्णता परिसरातील दोन समांतर नलिका वलयांत पंपाने भरून तापवितात व त्यानंतर पिच स्तंभात प्रविष्ट करतात. स्तंभाच्या तळाशी वाफ सोडलेली असते. तीमुळे निर्गत होणाऱ्या बाष्पित तेलाचे विभाजन एका उंच बुडबुडा टोपण पद्धतीच्या विभाजक स्तंभात होते.

पिच, संहत डांबर व बाष्पित तेलाचे अंश : डांबरापासून ऊर्ध्वपातनाने साधारणपणे (१) नॅप्था व हलके तेल, (२) मध्यम वा नॅप्थॅलीनयुक्त अंश, (३) जड तेल व (४) अँथ्रॅसीनयुक्त तेल हे अंश मिळतात व त्यांच्यापासून विविध डांबर रसायने मिळविली जातात. विवक्षित प्रकारचे संहत (जास्त प्रमाण असलेले) डांबर अपेक्षित असल्यास मर्यादित ऊर्ध्वपातन करून अँथ्रॅसीनयुक्त तेले पिचमध्ये शिल्लक ठेवली जातात वा मृदू पिचमध्ये अँथ्रॅसीनयुक्त तेलाचे पुन्हा मिश्रण करतात. ऊर्ध्वपातनानंतर राहिलेले अवशेष अनुक्रमे निर्जलीकृत डांबर, संहत डांबर, मृदू पिच, मध्यम पिच व कडक पिच इ. स्वरूपांत प्राप्त होतात.

निर्जलीकृत डांबर व संहत डांबर : डांबरामध्ये राहून गेलेला अमोनिया द्रव व हलक्या तेलाचा थोडा अंश हे ऊर्ध्वपातनाने काढून टाकले म्हणजे निर्जलीकृत व संहत डांबर उपलब्ध होतात. रस्त्यावर पसरण्यासाठी, छपरांसाठी आणि एक स्वस्त व जलाभेद्य काळा रंग म्हणून त्याचा उपयोग होतो.

रोड टार : डांबरातील हलकी व मध्यम तेले काढून टाकून त्यात क्रिओसोट तेले मिसळली म्हणजे रोड टार बनतो. रस्ते करण्यासाठी, तसेच जलाभेद्य रंग व एक इंधन म्हणून याचा उपयोग होतो.



आ. ३. फॉस्टर-व्हीलर अखंड डांबर ऊर्ध्वपातन यंत्रसंच : (१) डांबर प्रवेश मार्ग, (२) पंप, (३) अपशिष्ट-उष्णता विनिमयक, (४) प्रारण नलिका वलय, (५) संनयन नलिका वलय, (६) निर्जलक, (७) संघनक (बाष्पाचे द्रवीभवन करणारे उपकरण), (८) पिच स्तंभ, (९) विभाजक स्तंभ, (१०) शीतक, (११) विभाजक, (१२) अमोनिया द्रव, (१३) हलके तेल अंश, (१४) कार्बॉलिक अंश, (१५) नॅप्थॅलीन अंश, (१६) क्षालन तेल अंश, (१७) हलका अँथ्रॅसीन अंश, (१८) जड अँथ्रॅसीन अंश, (१९) पिच.

पिच : मृदू, मध्यम व कडक असे पिचचे प्रकार आहेत. मृदू व मध्यम पिच मुख्यतः इंधन म्हणून वापरतात व कडक पिचपासून पिच-कोक बनवितात. तो काजळी (लँप ब्लॅक) तयार करण्यासाठी उपयोगी पडतो. यांशिवाय काळे व्हार्निश, कार्बन विद्युत् अग्र यांसाठी व कोकच्या भुग्याच्या विटा बनविण्यासाठीही त्याचा उपयोग होतो.

डांबर रसायने : डांबरात निदान १०,००० निरनिराळी रासायनिक संयुगे असावीत, असा अंदाज आहे. तथापि काही संयुगे अत्यंत सूक्ष्म प्रमाणात असतात म्हणून आणि काही इतरांपासून शुद्ध रूपात वेगळी करणे फार कष्टाचे व खर्चाचे असल्यामुळे अनेक रसायने डांबरामधून काढली जात नाहीत. तरीही सु. २००–२५० संयुगांचे उत्पादन त्यापासून केले जाते.

या संयुगांचे चार वर्ग केले जातात : (१) हायड्रोकार्बने : बेंझीन, नॅप्थॅलीन, अँथ्रॅसीन इ.; (२) ऑक्सिजनयुक्त अम्लधर्मी : फिनॉले, क्रेसॉले, झायलिनॉले व नॅप्थॉले; (३) नायट्रोजनयुक्त क्षारकधर्मी : ॲनिलीन, पिरिडीन, पिकोलिने, क्विनोलिने, ॲक्रिडिने इ.; (४) इतर : क्युमारोन डायफिनिलीन ऑक्साइड, कार्बाझोल, मरकॅप्टने आणि थायोफिनॉले.

हायड्रोकार्बने : हलक्या तेलाचे (डांबराच्या ऊर्ध्वपातनात साधारणपणे १७०° से.पर्यंत मिळणाऱ्या अंशाचे) प्रथम दाहक (कॉस्टिक) सोडा व नंतर सल्फ्यूरिक अम्ल यांनी क्षालन (मिश्रण करून व खळवळून वेगळे करण्याची क्रिया) करतात. त्यायोगाने पिरिडीन अम्ले आणि डांबर क्षारके विरघळून जातात. त्यानंतर संहत सल्फ्यूरिक अम्लाने त्यांतील थायोफीन काढून घेतात आणि अंशात्मक ऊर्ध्वपातन (मिश्रण उकळत असताना निरनिराळ्या तापमानांस बाष्परूपाने बाहेर पडणारी द्रव्ये वेगवेगळी जमा करण्याची क्रिया) करून बेंझीन, टोल्यूइन, ऑर्थो-, मेटा- व पॅरा-झायलिने आणि हलका व जड नॅप्था हे अंश जमा केले जातात. या सर्वांचा औद्योगिक विद्रावके (पदार्थ विरघळविण्यासाठी वापरण्यात येणारे द्रव पदार्थ) म्हणून त्याचप्रमाणे दुसरी अनेक उपयुक्त संयुगे बनविण्यासाठी उपयोग केला जातो [→ बेंझीन; टोल्यूइन]. बेंझिनापासून नायट्रोबेंझीन, ॲनिलीन, फिनॉल व स्टायरीन ही महत्त्वाची संयुगेही बनतात.

मध्यम तेलातील (१७०° ते २३०° से. या तापमान मर्यादेत मिळणाऱ्या डांबर ऊर्ध्वपातनातील अंशातील) डांबर-अम्ले काढून घेतली म्हणजे जो अंश राहतो त्याचे स्फटिकीकरण करून ⇨ नॅप्थॅलीन मिळवितात. पूर्वी याचा उपयोग कीटक प्रतिवारक (कीटक दूर घालविणारा पदार्थ) म्हणूनच फक्त होत होता, पण आता विशेष तऱ्हेच्या ऑक्सिडीकरणाने [→ ऑक्सिडीभवन] त्यापासून थॅलिक ॲनहायड्राइड हे महत्त्वाचे संयुग मोठ्या प्रमाणावर मिळविले जाते. नॅप्थॅलीन रंगांची सुरुवात लहान प्रमाणावर झाली, परंतु डायाझो विक्रिया आणि बीटा-नॅप्थॉल यांच्या उपयोगाने त्यांत खूप वाढ झाली आहे.

थॅलिक ॲनहायड्राइडापासून फिनॉलांच्या संयोगाने थॅलीन गटातील रंग मिळतात. उदा., गॅलीन, फ्ल्युओरेसीन, इओसीन, अल्किड रेझिने, डायअल्किल थॅलेटे, थॅलोसायनीन रंग, तसेच अँथ्रॅक्विनोन ही महत्त्वाची संयुगे बनविण्याच्या प्रक्रियांत थॅलिक ॲनहायड्राइड आवश्यक असते.

नॅप्थॅलीन अंश व अँथ्रॅसीन अंश यांच्या दरम्यानचा जड तेलाचा अंश एकंदर ऊर्ध्वपातित अंशाच्या जरी $\frac{1}{3}$ इतका असला, तरी त्यापासून रासायनिक संयुगे मिळविण्याऐवजी क्रिओसोट तेल म्हणूनच त्याचा उपयोग मुख्यत्वे केला जाई; परंतु अलीकडे त्यापासून आल्फा मिथिल नॅप्थॅलीन व बीटा मिथिल नॅप्थॅलीन ही संयुगे वेगळी केली जातात. या संयुगांपासून अनुक्रमे आल्फा नॅप्थिल ॲसिटिक अम्ल आणि २–मिथिल नॅप्थोक्विनोन ही उपयुक्त रसायने बनवितात. आल्फा नॅप्थिल ॲसिटिक अम्लाचा उपयोग झाडांच्या फुटव्यांना मुळे फुटण्यास उत्तेजन मिळावे म्हणून आणि सफरचंदाची फळे झाडावरून गळून पडू नयेत म्हणून होतो. २–मिथिल नॅप्थोक्विनोन हे के जीवनसत्त्वाचे संश्लेषण करण्यासाठी (कृत्रिम रीत्या तयार करण्यासाठी) प्रथम वापरण्यात आले. जड तेलापासून मिळणारे आणखी एक महत्त्वाचे संयुग म्हणजे ॲसिनॅप्थीन हे होय. याच्या ऑक्सिडीकरणानेॲसिनॅप्थीन क्विनोनअनेक व्हॅट रंजकांचे [→ रंजक व रंजकद्रव्ये] जनक असलेले संयुग मिळते.

डांबराच्या खंडित ऊर्ध्वपातनाच्या ३००°–३६०° से. दरम्यानच्या अंशाचे शीतलन करून मिळणारा मेणचट पदार्थ गाळून व दाब देऊन तेलरहित केला म्हणजे अशुद्ध अँथ्रॅसीन मिळते. पिरिडिनातून त्याचे पुनःपुन्हा स्फटिकीकरण केले म्हणजे ते सु. ८० टक्के शुद्धरूपात येते, त्यात कार्बाझोल या संयुगाची भेसळ असते. पूर्णपणे शुद्ध अँथ्रॅसीन मिळविण्यासाठी पूर्वी हे मिश्रण पोटॅशियम हायड्रॉक्साइडाबरोबर सु. २३०° से. तापमानापर्यंत तापवीत, त्यामुळे पोटॅशियम कार्बाझोलाचा थर तळाशी बसतो तो वेगळा करीत. आधुनिक प्रक्रियेत अँथ्रॅसीन व कार्बाझोल यांच्यावरील मिश्रणाचे पिरिडीन क्षारकांनी ९०° से. तापमानास दोनदा निष्कर्षण करतात. जो विद्राव मिळतो तो २०° से.पर्यंत थंड करून गाळतात. या क्रियेने सु. ९५ टक्के शुद्ध अँथ्रॅसीन मिळते. त्याचे पिरिडिनाने पुन्हा स्फटिकीकरण करून व त्यानंतर संप्लवन (घनरूप पदार्थ तापविल्यावर द्रवरूप न होता एकदम वायुरूप होण्याची क्रिया) करून संपूर्ण शुद्ध अँथ्रॅसीन मिळवितात.

अँथ्रॅसीन काढून घेतल्यावर उरणाऱ्या पिरिडीन विद्रावाचे कोरड्या

वाफेने व कमी दाबास ऊर्ध्वपातन करून त्यातील पिरिडीन पूर्णपणे काढून टाकतात. त्यामुळे मिळणारा पदार्थ क्लोरोबेंझिनाबरोबर १४०° से. तापमानास ढवळतात व नंतर ४०° से. पर्यंत थंड करतात आणि ढवळणे थांबवितात. कार्बॅझोल तळाशी बसते ते वेगळे करतात. ही प्रक्रिया पुन्हा करून ते शुद्ध करतात.

फिनांथ्रीन आणि फ्ल्युओरेन (आल्फा डायफिनिलीन मिथेन) ही संयुगेही या अंशात असतात, पण ती फारशी महत्त्वाची नाहीत. फिनांथ्रीन मुख्यत्वे काजळी बनविण्यासाठी वापरात असल्याने ते फारसे शुद्ध करीत नाहीत. फ्ल्युओरेनाची काही संयुगे पूतिरोधक (पू तयार होण्यास प्रतिबंध करणारी) म्हणून उपयुक्त आहेत.

अँथ्रॅसीन तेलापेक्षा वरच्या तापमानाला (३६०° से.पेक्षा जास्त) ऊर्ध्वपातित होणाऱ्या डांबराच्या अंशातील संयुगे अंशात्मक ऊर्ध्वपातनाने विभक्त करता येत नसल्याने त्यांच्याविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. त्यांत पायरीन, क्रिसीन व फ्ल्युओरँथीन ही फक्त तीनच संयुगे औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत.

डांबरापासून मिळविलेल्या क्रिसिनामध्ये क्रिओजेन ही रंगोत्पादक अशुद्धी असल्यामुळे त्याला सोनेरी रंग असतो व यामुळेच त्याला क्रिसीन हे नाव पडले आहे. शुद्ध क्रिसीन वर्णहीन असते. हे अल्प-विद्राव्य असल्यामुळे कार्बन डायसल्फाइडामध्ये इतर संयुगांचा विद्राव केल्यावर मागे शिल्लक उरते. विद्रावक नॅप्थ्याने अथवा ग्लेशियल ॲसिटिक अम्लाने स्फटिकीकरण करून ते अधिक शुद्ध करता येते.

फ्ल्युओरँथीन व पायरीन ही दोन्ही संयुगे एकाच ऊर्ध्वपातन अंशात सापडतात. फ्ल्युओरँथीन हे नाव त्याचे फ्ल्युओरेन व फिनांथ्रीन या संयुगांबरोबर असलेले नाते दर्शविते. क्रिसिनाच्या शुद्धीकरणात कार्बन डायसल्फाइडाचा जो विद्राव मिळतो, त्याचे बाष्पन केले म्हणजे अशुद्ध फ्ल्युओरँथीन मिळते. अल्कोहॉलामध्ये स्फटिकीकरण करून नंतर त्याचे पिक्रेटांमध्ये रूपांतर करतात. या पिक्रेटांचे भागशः पुनर्स्फटिकीकरण केल्याने फ्ल्युओरँथीन पिक्रेट व पायरीन पिक्रेट ही अलग मिळतात. त्यांपासून अमोनियाच्या विक्रियेने मूळ संयुगे प्राप्त होतात. ही दोन्ही संयुगे औद्योगिक दृष्ट्या विशेष महत्त्वाची नाहीत.

अम्लधर्मी ऑक्सिजनयुक्त संयुगे किंवा डांबर-अम्ले : डांबर-अम्ले या संज्ञेत डांबरामधील सर्व प्रकारच्या फिनॉलांचा समावेश होतो. महत्त्वाच्या दृष्टीने त्यांचा फिनॉल क्रेसॉले (उदा., ऑर्थो-क्रेसॉल) व झायलिनॉले (उदा., ३ : ५ – झायलिनॉल) असा अनुक्रम लागतो.

डांबरामध्ये फिनॉल असते हा शोध १८३४ साली एफ्. एफ्. रुंगे यांनी लावला. डांबराचा मध्यम किंवा डांबर-अम्ल अंश या तेलातून त्यात असलेले १०–२० टक्के नॅप्थॅलीन शीतनाने प्रथम स्फटिकीकरण करून काढून टाकतात. नंतर ७ टक्के दाहक सोडा विद्राव अल्प प्रमाणात योजून या अंशाचे क्षालन केल्याने अधिक विद्राव्य फिनॉल निष्कर्षित होते. नंतर जास्त संहत दाहक सोड्याच्या विद्रावाने उर्वरित डांबर-अम्लांचे वेगळे निष्कर्षण केले जाते. निष्कर्षित फिनोलेट आणि क्रेसोलेटामधून निर्वात ऊर्ध्वपातनाने संलग्न तेलाचा अंश वेगळा करून नंतर कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या वा सल्फ्यूरिक अम्लाच्या उपयोगाने फिनॉले व क्रेसॉले मुक्त केली जातात. निवळणे, अंशात्मक ऊर्ध्वपातन इ. क्रियांनी फिनॉल, ऑर्थो-क्रेसॉल इ. जवळजवळ शुद्ध स्वरूपात मिळवितात. बाकीच्या फिनॉलांचे इतर पद्धतीने शुद्धीकरण करावे लागते.

कृत्रिम रेझिने व स्फोटक द्रव्ये यांच्या उत्पादनात फिनॉले उपयुक्त असल्यामुळे व डांबरजन्य फिनॉले ही मागणी पुरी करू शकत नसल्याने नैसर्गिक फिनॉलांच्या चौपट फिनॉल संश्लेषणाने बनविले जाते; पण इतर डांबर-अम्ले मुख्यतः डांबरापासूनच मिळवितात. मिश्र क्रेसॉलांमधून अंशात्मक ऊर्ध्वपातनाने ऑर्थो-क्रेसॉल पुष्कळसे वेगळे काढता येते, परंतु मेटा–व पॅरा–प्रकार मिश्रित स्वरूपातच बहुधा वापरतात.

झायलिनॉलाचे सहाही शक्य समघटक (रेणूतील अणूंची संख्या व प्रकार तेच पण त्यांची संरचना भिन्न असलेले पदार्थ) डांबरामध्ये असतात, पण ३ : ५ झायलिनॉल अधिक प्रमाणात असते. मेटा-व पॅरा-क्रेसॉलापेक्षाही उच्च उकळबिंदू असलेल्या डांबर-अम्ल अंशाचे अंशात्मक ऊर्ध्वपातन व तदनंतर पेट्रोलियम ईथराद्वारा स्फटिकीकरण केल्याने त्याची प्राप्ती होते.

फिनॉलिक रेझिनांच्या उत्पादनासाठी मुख्यत्वे डांबर-अम्लांचा उपयोग होतो. लीओ बेकलँड या अमेरिकन संशोधकांनी १९०७ मध्ये फिनॉल फॉर्माल्डिहाइड रेझीन उद्योगाचा पाया घातला. या रेझिनांना यामुळे बेकेलाइट म्हणतात. या कामी फिनॉलाप्रमाणेच क्रेसॉले आणि झायलिनॉले यांचाही उपयोग होतो. या रेझिनांचा उपयोग ओतकामाने व साच्यात त्यांची पूड भरून वस्तू बनविणे, कागद, लाकूड इत्यादींचे अनेक स्तरी तक्ते सांधणे, लेप देणे, आसंजके (चिकटविणारे पदार्थ) म्हणून इ. विविध प्रकारे होतो. क्रेसॉले आणि फॉस्फरस ऑक्सिक्लोराइड यांच्या संयोगाने ट्राय क्रेसिल फॉस्फेट मिळते. त्याचा सेल्युलॉइड, सेलोफेन, पॉलिफिनिल इ. रेझिनांसाठी प्लॅस्टिकीकारक (लवचिकता व आसंजनक्षमता टिकवून धरणारे पदार्थ) म्हणून उपयोग होतो. फिनॉले पूतिरोधक व जंतुनाशक म्हणून पूर्वीपासून सुपरिचित आहेत आणि अजूनही रेझिनांसाठी होणाऱ्या उपयोगाच्या खालोखाल हाच त्यांचा मुख्य उपयोग आहे. फिनॉल व इतर डांबर-अम्लांचे हॅलोजन आणि इतर अनुजात अधिक सुरक्षित व प्रभावी असतात. फिनॉलापासून सॅलिसिलिक अम्ल बनवून त्यापासून फिनिल सॅलिसिलेट (सॅलोल) व ॲसिटिल सॅलिसिलिक अम्ल (ॲस्पिरीन) बनविता येतात. ट्रायनायट्रो फिनॉल अथवा पिक्रिक अम्ल स्फोटक द्रव्यांच्या उत्पादनासाठी उपयुक्त आहे; पण हल्ली या कामी ट्रायनायट्रोटोल्यूइन (टीएनटी) अधिक वापरतात.

पिरिडीन क्षारके : पिरिडीन, क्विनोलीन व त्यांचे अल्किल अनुजात यांना सामुदायिक रीत्या पिरिडीन क्षारके व कधीकधी डांबर-क्षारके असेही म्हणतात. दुसऱ्या संज्ञेत ॲनिलीन व पायरोल समजात यांचाही समावेश होतो. पिरिडीन क्षारके व ⇨ *अल्कलॉइडे* यांचा निकटचा संबंध आहे. बहुतेक क्षारक द्रव्ये पूर्वी अल्कलॉइडांमधूनच मिळविली जात.

पिरिडीन व त्याचे विशेष बाष्पनशील समजात कार्बनीकरणाने डांबर अथवा अमोनिया विद्रावापासून मिळवितात. डांबराच्या अल्प तापमानाला ऊर्ध्वपातन होणाऱ्या अंशाचे सल्फ्यूरिक अथवा हायड्रोक्लोरिक अम्लाने निष्कर्षण करून त्याला लागून आलेले तेल प्रथम वाफेने काढून टाकतात व नंतर दाहक सोड्याने त्याचे उदासिनीकरण करून मुक्त झालेल्या पिरिडीन क्षारकांचे अंशात्मक ऊर्ध्वपातनाने शुद्धीकरण केले जाते. डांबरामध्ये पिरिडीन, α–, β– व γ– पिकोलीन, α–α' ल्युटिडीन वगैरे क्षारके असतात.

बेंझीन वलयातील एका CH गटाऐवजी एक नायट्रोजन अणू ठेवल्यास पिरिडीन वलयरचना मिळते. त्याचप्रमाणे नॅप्थॅलिनाच्या एका CH गटाच्या जागी एक नायट्रोजन अणू घातल्यास क्विनोलीन वलयरचना प्राप्त होते. क्विनोलीन व त्याचे समजात परस्परांपासून विभक्त करणे सुलभ नाही. तसेच त्यांचे संश्लेषण करणेही दुर्घट आहे. त्यामुळे क्विनोलीन क्षारकांसंबंधी फारच थोडी माहिती उपलब्ध आहे. २३५°–२४०° से. दरम्यानच्या डांबर अंशापासून सल्फ्यूरिक अम्लाने काढलेल्या निष्कर्षाचे उदासिनीकरण करून मिळालेल्या क्षारकाच्या अंशात्मक ऊर्ध्वपातनाने क्विनोलीन प्राप्त होते [→ क्विनोलीन व आयसोक्विनोलीन].

पिरिडीन क्षारके अँथ्रॅसीन शुद्धीकरणात उपयुक्त आहेत. कार्बनी संयुगांसाठी उत्कृष्ट विद्रावक म्हणून त्यांची ख्याती आहे; परंतु उग्र वासामुळे ती अप्रिय ठरली आहेत. तथापि याच कारणासाठी ती

अल्कोहॉलामध्ये मिसळून अल्कोहॉल पिण्यास अयोग्य करण्यासाठी त्यांचा उपयोग केला जातो.

सल्फापिरिडीन सांसर्गिक रोगांविरुद्ध गुणकारी आहे. पिरिडीन, α– पिकोलीन, क्विनोलीन किंवा निकोटिनापासून निकोटिनिक अम्ल व निकोटिनिक अमाइड ही उपयुक्त संयुगे मिळतात आणि त्यांचा अन्नाचे पोषणमूल्य वाढविण्यासाठी उपयोग करतात. क्विनोलीन व मिथिल क्विनोलीन हिवतापनाशक म्हणून उपयुक्त आहेत आणि ती क्विनिनाऐवजी वापरतात. हायड्रॉक्सिक्विनोलिनाचा प्रतिरोधक म्हणून तसेच छायाचित्रणात उपयोग करतात.

डांबरापासून मिळणाऱ्या पायरोल संयुगांपैकी कार्‌बॅझोल हाच तेवढा औद्योगिक महत्त्वाचा आहे. पायरोल मालिकेतील संयुगे डांबराच्या सर्वच अंशांत अल्प प्रमाणात उपस्थित असल्याने ते अलग करणे जिकिरीचे असते. अँथ्रॅसीन स्फटिकांचे पिरिडीन क्षारकाने क्षालन केल्याने कार्‌बॅझोल विद्रावात उतरतो व त्यापासून मिळविता येतो.

कोष्टक क्र. २. भारतातील काही प्रमुख कोक भट्ट्यांपासून मिळणारे उप-पदार्थ

कोक भट्टीचे नाव	दरसाल वापरण्यात येणारा कोळसा (टन)	उत्पादित उप-पदार्थ
टाटा आयर्न अँड स्टील कंपनी, जमशेटपूर (बिहार)	२१,००,०००	डांबर, अमोनियम सल्फेट, शुद्धीकृत बेंझॉलाचे उप-पदार्थ.
इंडियन आयर्न अँड स्टील कंपनी, बर्नपूर (प. बंगाल)	२२,३२,५००	डांबर, अमोनियम सल्फेट, शुद्धीकृत बेंझॉलाचे उप-पदार्थ, विद्रावक नॅप्था, नॅप्थॅलीन, सल्फ्यूरिक अम्ल.
कुसुंदा (बिहार)	९०,०००	डांबर, अमोनियम सल्फेट, अशुद्ध बेंझॉल.
झरिया (बिहार)	१,४०,०००	डांबर व डांबराचे उप-पदार्थ.
भोवरा (बिहार)	५०,०००	,, ,, ,,
लोयाबाद (बिहार)	९५,०००	डांबर व अमोनियम सल्फेट.
सिंद्री फर्टिलायझर्स अँड केमिकल्स, सिंद्री (बिहार)	३,२०,०००	डांबर, शुद्धीकृत बेंझॉलाचे उप-पदार्थ, अमोनियम सल्फेट इत्यादी.
पश्चिम बंगाल सरकार, दुर्गापूर	४,५५,०००	डांबर, शुद्धीकृत बेंझॉलाचे उप-पदार्थ, सल्फ्यूरिक अम्ल.
हिंदुस्थान स्टील कंपनी, दुर्गापूर (प. बंगाल)	१८,२५,०००	डांबर, बेंझॉल इत्यादी.
हिंदुस्थान स्टील कंपनी, राउरकेला (ओरिसा)	१६,००,०००	डांबर, बेंझॉल इत्यादी.
हिंदुस्थान स्टील कंपनी, भिलाई (मध्य प्रदेश)	१६,५०,०००	डांबर, बेंझॉल इत्यादी.
नॅशनल कोल डेव्हलपमेंट कॉर्पोरेशन	१,५०,०००	डांबर, अशुद्ध बेंझॉल, अमोनियम सल्फेट.

कार्‌बॅझोल हे नायट्रोजन संयुग असूनही त्याचे हायड्रोकार्बनांशी सर्वसाधारण साम्य आहे. कार्‌बॅझोल डायफिनिलिनीमाइन आहे असेही म्हणता येईल. ते फारच सौम्य क्षारक आहे. त्यात नायट्रोजनाशी संलग्न असलेला हायड्रोजन अणू अल्किल अथवा दुसऱ्या एखाद्या गटाने प्रतिष्ठापित होऊ शकतो. या गोष्टीचा कार्‌बॅझोलाच्या शुद्धीकरणासाठी उपयोग करून घेतला जातो.

कार्‌बॅझोलापासून मुख्यतः हायड्रॉन ब्ल्यू प्रकारचे व्हॅट रंजक मिळतात. या रंजकांवर क्लोरीन व प्रकाश यांची क्रिया होत नाही. या प्रकारच्या रंजकांनी इंडिगो व इंडान्थ्रीन रंजकांचे औद्योगिक वापरातून काही अंशी उच्चाटन केले आहे. कार्‌बॅझोलापासून संश्लेषणाने मिळणारी काही अल्किल कीटोने विद्युत् निरोधनासाठी वापरतात.

डांबर रसायनांचे महत्त्व : रासायनिक उद्योगात कच्चा माल म्हणून लागणारी संयुगे या दृष्टीने डांबर रसायनांचे फार महत्त्व आहे. प्लॅस्टिके, संश्लिष्ट रेझिने, प्लॅस्टिकीकारके, संश्लिष्ट तंतू, औषधोपयोगी व जंतुनाशक रसायने या क्षेत्रांत दुसऱ्या महायुद्धानंतर झपाट्याने प्रगती झाल्यामुळे फिनॉले, पिरिडीन व नॅप्थॅलीन यांच्या उत्पादनात पुष्कळच वाढ झालेली आहे. बेकेलाइटाच्या शोधाने फिनॉलांसाठी जेवढी मागणी वाढली त्यापेक्षाही प्लॅस्टिकीकारकांच्या क्षेत्रात नॅप्थॅलिनाने केलेल्या प्रवेशामुळे त्यांची मागणी किती तरी अधिक वाढली आहे. मोटारगाड्यांच्या रंगासाठी लागणाऱ्या नायट्रोसेल्युलोज वर्गाच्या लाखी-द्रव्यांचे प्रमुख घटक असलेली अल्किड संश्लेषित रेझिने किंवा ग्लिप्टल रेझिने बनविण्यासाठी लागणारे थॅलिक ॲनहायड्राइड नॅप्थॅलिनापासूनच मिळते. याशिवाय सायक्लोहेक्झॅनॉल व नायलॉन यांच्या उत्पादनासाठीही फिनॉल आवश्यक असते. म्हणून बेंझीन वगैरेंपासून संश्लेषित फिनॉल बनविण्याचे मोठमोठे कारखाने निघाले आहेत.

परिमाणात्मक दृष्ट्या तुलनेने पिरिडीन क्षारके अगदीच अल्प असली तरी त्यांची किंमत जास्त येत असल्यामुळे तीही महत्त्वाची आहेत. रंग उद्योगात, कापड उद्योगात तसेच व्हल्कनीकरण गतिवर्धक (रबरामध्ये इष्ट गुणधर्म आणण्यासाठी त्यावर गंधकाच्या वा त्याच्या संयुगांच्या करण्यात येणाऱ्या प्रक्रियेची म्हणजे व्हल्कनीकरणाची गती वाढविणारे संयुग) म्हणून त्यांचा उपयोग बराच काळ चालू आहे. तसेच काही आधुनिक औषधी रसायनांची आद्य-द्रव्ये म्हणूनही ती उपयुक्त ठरली आहेत.

रासायनिक उद्योगासाठी या सर्व डांबरजन्य रसायनांची अत्यंत आवश्यकता असल्यामुळे किरकोळ तात्कालिक चढ-उतार वगळल्यास त्यांना सतत व भरपूर मागणी असते. कोष्टक क्र. २ मध्ये भारतातील काही प्रमुख कोक भट्ट्यांपासून मिळणाऱ्या उप-पदार्थांची नावे दिली आहेत. याशिवाय मुंबई येथील बॉंबे गॅस कंपनीत कोल गॅस तयार करण्यासाठी दरसाल एक लक्ष टन कोळसा वापरला जातो व त्यापासून पिच, रोड टार, डांबर, क्रिओसोट तेले, नॅप्थॅलीन, डांबर-अम्ले, विद्रावक नॅप्था, बेंझीन-टोल्यूइन मिश्रण व अमोनीय विद्राव हे उप-पदार्थ मिळतात.

संदर्भ : 1. Everest, A. E. *The Higher Coal Tar Hydrocarbons*, 1927. 2. Gardner, W. M. *The British Coal Tar Industry*, London, 1915. 3. Lowry, H. H. *The Chemistry of Coal Utilization, Vols. I & II*, London, 1945. 4. Lunge, G. *Coal Tar and Ammonia*, New York, 1916. 5. Maltesta, G. *Coal Tars and their Derivatives*, London, 1920. 6. Spielmann, P. E. *The Constituents of Coal Tar*, London, 1924. 7. Warnes, A. R. *Coal Tar Distillation and Working up of Tar Products*, London, 1923. 8. Wilson, P.J.; Wells, J. H. *Coal, Coke and Coal Chemicals*, New York, 1950.

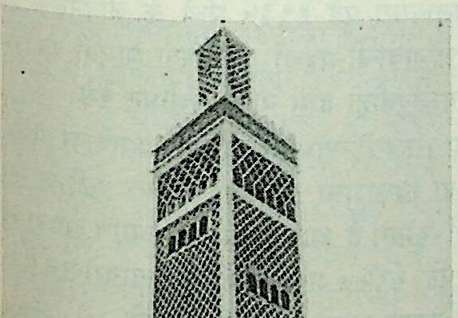
कोटनीस, मं. शां.

डाका : (कौला; क. सुग्निगरी; लॅ. *प्रूनस सेलॅनिका*, *पायजियम गार्डनेरी*; कुल-रोझेसी). सु. ८ ते २५ मी. उंची व १ ते २ मी. घेर असलेला हा सदापर्णी वृक्ष भारतात सह्याद्री, दख्खनचे पठार, मध्य प्रदेश, गुजरात, तमिळनाडू, ओरिसा, अंदमान बेटे, कोकण, मलबार इ. प्रदेशांत आढळतो. याच्या खोडावरची साल भुरी, पातळ व गुळगुळीत असते. पाने साधी, लहान, एकाआड एक, अखंड, अंडाकृती-आयत अथवा भाल्यासारखी, चिवट, गुळगुळीत व टोकास निमुळती असतात. फुले पिवळसर पांढरी, कक्षास्थ (बगलेतील) मंजरीवर नोव्हेंबरात येतात. फुलांना पाकळ्या नसतात. केसरदले विसापेक्षा अधिक असून दोन मंडलांत येतात [→ फूल]. द्विखंडी, २·५ सेंमी.पेक्षा अधिक रुंद अशी अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळे मार्च ते मेमध्ये येतात. आठळीला प्रुसिक अम्लाचा वास येतो. फलावरणाचा (मध्यकवचासह) उपयोग मत्स्यविषाकरिता करतात. मध्यकाष्ठ (खोड व फांद्या यांतील मध्यवर्ती, जून, गर्द रंगी व कठीण लाकडाचा भाग) पांढरे व बाजूचे लालसर व भरड, मध्यम कठीण असून ते पेट्या, फळ्या, तुळया, वासे इत्यादींकरिता वापरतात. चुनखडी किंवा विटा भाजण्यास ते विशेष चांगले असते. साल, पाने आणि फळे चुरगळल्यास कडू बदामाचा उग्र वास येतो. द. व्हिएटनाममध्ये साल पोटदुखीवर देतात, तसेच तिच्यापासून एक पेय बनवितात.

पहा : रोझेलीझ.

जमदाडे, ज. वि.

डाकार : पश्चिम आफ्रिकेतील सेनेगल प्रजासत्ताकाची राजधानी. लोकसंख्या ५,३१,००० (१९७३). हे अटलांटिकवरील बंदर सेनेगल व गँबिया नद्यांमधील त्रिभुज प्रदेशात वसले आहे. वोलॉफ लोकांचे चिंचेच्या झाडाचे नाव व लेबू लोकांच्या गावाचे नाव डाखार यांवरून डाकार नाव पडले. १८५७ मध्ये फ्रेंचांनी प. आफ्रिका बळकावला. १८८५ मध्ये सेंट लूइस—डाकार ही प. आफ्रिकेची पहिली आगगाडी सुरू झाली, तेव्हा भुईमूग समृद्ध पृष्ठप्रदेश असलेल्या डाकारचा विकास वेगाने होऊ लागला. बंदर सुधारणा व फ्रेंचांचा नाविक तळ यांमुळे १९०४ पासून डाकार फ्रेंच प. आफ्रिकेची राजधानी बनले. तेलवाहू जहाजांसाठी सोयीही तेथे झाल्या. दुसऱ्या महायुद्धानंतर शेंगदाणा तेलशुद्धीकरण उद्योग वाढला आणि सिगारेटी, कापड व वस्त्रे, पादत्राणे, शीत पेये, डबाबंद मासे, साबण, दारू गाळणे, ट्रकजुळणी, खनिज तेलशुद्धीकरण इत्यादींचे कारखाने निघाले. नजीकचे गॉरे बेट पर्यटन केंद्र बनले. १७° से. ते ३२° से. तपमान, सु. ६५ सेंमी. पाऊस, उत्तरी वारे व सागरी झुळका यांमुळे डाकारचे हवामान सुखद आणि प्रसन्न बनले आहे. डाकारच्या सुरक्षित व आधुनिक सुविधायुक्त बंदराची ७५% निर्यात फॉस्फेट व भुईमूग आणि ७५% आयात हायड्रोकार्बन पदार्थांची आहे. यॉफ हा येथील आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. येथील

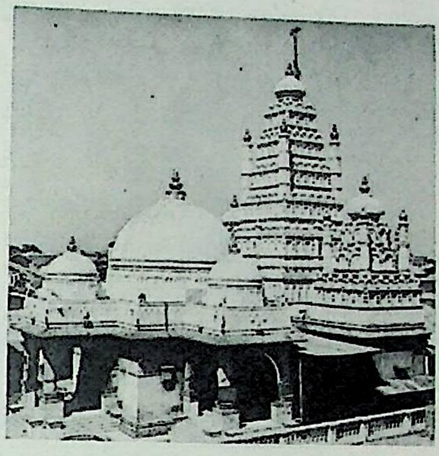


डाकार येथील आधुनिक मशीद

लोकांत आफ्रिकी मुसलमान व बिगर आफ्रिकी कॅथलिक खिश्चन यांचे प्रमाण जास्त आहे. येथील शैक्षणिक, वैद्यकीय इ. सार्वजनिक सेवा प्रगत आहेत. राष्ट्राध्यक्ष प्रासाद, संसदभवन, प्रशासन कार्यालय, आफ्रिकी संस्कृतींचे अभ्यासकेंद्र असलेले डाकार विद्यापीठ, पाश्चर संस्था, मानव जातिविज्ञान, पुरातत्त्वविद्या, आफ्रिकी इतिहास, सागरी वस्तू यांची वस्तुसंग्रहालये, उद्यान व प्राणिसंग्रहालय इ. येथील प्रेक्षणीय वास्तू व संस्था आहेत.

गद्रे, वि. रा.

डाकोर : गुजरात राज्याच्या खेडा जिल्ह्यातील हिंदूंचे पवित्र तीर्थक्षेत्र. लोकसंख्या १६,०९२ (१९७१). हे पश्चिम रेल्वेच्या आणंद—गोध्रा या लोहमार्गावरील आणंदपासून सु. ३२ किमी. आहे. येथे द्वारकाधिशाचे (श्रीकृष्णाचे) मंदिर असून श्रीकृष्णास रणछोडजी किंवा डाकोरजी असे म्हणतात. फार पूर्वी डंकमुनींनी उग्र तपश्चर्येने शंकराला प्रसन्न करून घेतल्यामुळे ते लिंगरूपाने येथेच राहिले, त्यावरून डंकक्षेत्र—डंकपूर—डाकोर असे नाव पडले अशी आख्यायिका आहे. येथे अनेक मंदिरे असून रणछोडजीचे ५१ मी. × ४६ मी. मंदिर प्रमुख आहे. त्याचे शिखर २४ मी. उंच असून त्यावर सोन्याचा कळस आहे. रणछोडजीची चतुर्भुज उभी मूर्ती पश्चिमाभिमुख आहे. पहिल्या लहान मंदिराची पेशवेकाळात वाढ झाली. बडोद्याच्या नरेशांनी सुवर्णाचा देव्हारा दिला. दिवसातून सहा वेळा कोणासही पादस्पर्शपूर्वक दर्शन घेता येते. रणछोडजीचे दर्शन घेतल्याशिवाय द्वारकेची यात्रा सफल होत नाही, अशी श्रद्धा आहे. मंदिरासमोर ८०० मी. लांब व २०० मी. रुंद गोमती तलाव आहे. तलावाच्या ईश्वर घाटावर श्री डंकनाथ, महादेव, गणपती इत्यादींची मंदिरे आहेत. येथे दर पौर्णिमेस भाविकांची फार गर्दी असते आणि कार्तिकी पौर्णिमेस मोठी यात्रा भरते.



रणछोडजी मंदिर, डाकोर.

कोलेकर, वा. मो.

डाक्का : बांगला देशाची राजधानी. लोकसंख्या उपनगरांसह ९,६१,७०० (१९७२ अंदाज). या भागातील ढाक (पळस) वृक्षाच्या विपुलतेमुळे किंवा ढाकेश्वरी देवीच्या नावावरून या गावाला ढाका (डाक्का) हे नाव पडले असावे. १६०८ ते १६३९ आणि १६६० ते १७०४ डाक्का मोंगलांच्या बंगाल सुभ्याची राजधानी होते. त्या वेळी त्याचा सागरी व्यापार भरभराटलेला असून इंग्रज, फ्रेंच व डच व्यापारी तेथे येत असत. १७६५ मध्ये ते ब्रिटिशांकडे गेले. १७०५ मध्ये राजधानी मुर्शिदाबादला गेल्यामुळे डाक्क्याचे महत्त्व कमी झाले होते; परंतु १९०५ ते १९१२ पूर्व बंगाल व आसामची राजधानी येथे आल्याने डाक्क्याचे महत्त्व पुनः वाढले. १९४७ मध्ये पूर्व बंगालची व १९५६ मध्ये पूर्व पाकिस्तानची राजधानी झाल्यामुळे डाक्का शहराचा खूपच विस्तार झाला आहे. १९७१ मध्ये डाक्का बांगला देशाची राजधानी झाली. याचा परिसर सुपीक असल्याने हे तांदूळ, ताग, तेलबिया, ऊस, कापड आदींची मोठी बाजारपेठ आहे. याचे दाट वस्तीचे व अरुंद रस्त्यांचे जुने डाक्का, आधुनिक वस्तीचे रुंद रस्त्यांचे रमणा व फाळणीनंतरच्या वस्तीचा व कारखान्यांचा भाग असे तीन भाग आहेत. येथील शिंपाऱ्या बांगड्या व अन्य अलंकार तसेच सोन्या-चांदीवरील नाजुक नक्षीकाम

विशेष प्रसिद्ध आहे. येथील लहानमोठ्या कारखान्यांतून रसायने, रबर, गुंड्या, काचसामान, आगपेट्या, होजियरी, बर्फ, विजेचे साहित्य असे

ढाकेश्वरी मंदिर, डाक्का.

विविध उत्पादन होते. तागाच्या व कापसाच्या गासड्या बांधण्याचे कारखाने, अन्नप्रक्रिया, भात आणि तेल गिरण्या, कापड गिरण्या, रेल्वे यंत्रसामग्रीची निर्मिती आणि दुरुस्ती, कातडी कमावणे, कातडी वस्तू, सर्वसामान्य अभियांत्रिकी कर्मशाळा इ. विविध कारखान्यांमुळे डाक्का बांगला देशाचे प्रमुख औद्योगिक केंद्र झाले आहे. जामदानी (उत्तम प्रकारची मलमल), भरतकाम, रेशीम, जडजवाहीर इ. आजही डाक्क्याची वैशिष्ट्ये आहेत. दक्षिणेकडे १६ किमी. वरील नारायणगंज हे डाक्क्याचे आयात-निर्यातीचे बंदर आहे.

प्राचीन काळापासून डाक्क्याची मलमल विश्वविख्यात होती. ५०० ग्रॅम कापसापासून २६० किमी. लांब धागा निघे व ८·५ चौ. मी. कापडाची गुंडाळी अंगठीतून आरपार जाई. एकोणिसाव्या शतकात यंत्रनिर्मित ब्रिटिश कापडाच्या स्पर्धेमुळे डाक्क्याचा मलमल धंदा बसला.

डाक्का हे बांगला देशातील प्रमुख शिक्षणकेंद्र आहे. १९२१ मध्ये स्थापन झालेले डाक्का विद्यापीठ व त्याला जोडलेली पंधरा शासकीय महाविद्यालये, स्थापत्य व तांत्रिकी विद्यापीठ, वैद्यकीय महाविद्यालय, अणुकेंद्रीय प्रशिक्षण व संशोधन केंद्र, ग्रंथालय, शेतकी व ताग संशोधन केंद्रे इ. अनेक शैक्षणिक संस्था येथे आहेत.

ढाकेश्वरीचे हिंदू मंदिर, पोर्तुगीजांचे तेजगाव चर्च, लालबाग किल्ला, बिबीपरीचे थडगे, बडा व छोटा कत्रा (धर्मशाळा), शिया पंथीयांचे हुसेनी दालन ही सतराव्या शतकातील बांधकामे आहेत, तर बैत उल् मुकर्रम व इतर सु. ७०० मशिदी पंधराव्या शतकातील आहेत. काही ब्रह्मी व थाई धार्मिक स्थानेही डाक्क्यात आहेत. ओक, द. ह.

डागोबा : डागोबा किंवा डागाबा हा सिंहली शब्द सामान्यपणे स्तूप या बौद्ध धर्मीय वास्तूचा निर्देश करण्याकरिता श्रीलंकेमध्ये रूढ आहे. हा शब्द 'धातुगर्भ' या संस्कृत शब्दाचा अपभ्रंश आहे, असे समजतात. धातू याचा अर्थ अवशेष. असा अवशेष ज्याच्या गर्भात तो धातुगर्भ स्तूप=डागोबा. स्तूपाच्या अंडाकृती भागास हा विशेषकरून वापरतात, कारण त्यात अवशेषांचा लहान करंड असतो. डागोबाचा उत्कृष्ट नमुना अनुराधपुर (श्रीलंका) येथे पाहावयास मिळतो.

माटे, म. श्री.

डाम, (कार्ल पीअटर) हेन्रिक : (२१ फेब्रुवारी १८९५–२४ एप्रिल १९७६). डॅनिश जीवरसायनशास्त्रज्ञ. के जीवनसत्त्वाचा शोध लावल्याबद्दल त्यांना १९४३ चे वैद्यक किंवा शरीरक्रियाविज्ञान या विषयातील नोबेल पारितोषिक ⇨ इ. ए. डॉइझी यांच्याबरोबर विभागून मिळाले.

त्यांचा जन्म डेन्मार्कमधील कोपनहेगन येथे झाला व तेथील पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटमधून १९२० साली त्यांनी रसायनशास्त्राची पदवी मिळविली. कोपनहेगन विद्यापीठाच्या शरीरक्रियाविज्ञान विभागात १९२३ मध्ये ते दाखल झाले व १९२८ पासून त्याच विद्यापीठाच्या जीवरसायनशास्त्र विभागात काम करू लागले. अमेरिकन स्कँडिनेव्हियन फाउंडेशनतर्फे १९४० मध्ये ते कॅनडात व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत व्याख्याने देण्याकरिता गेले व १९४६ पर्यंत तेथेच राहिले. अमेरिकेतील वास्तव्यात त्यांनी रॉचेस्टर विद्यापीठात (१९४२–४५) वरिष्ठ संशोधक म्हणून आणि न्यूयॉर्क येथील रॉकफेलर इन्स्टिट्यूट ऑफ मेडिकल रिसर्च या संस्थेत (१९४५-४६) सहकारी सदस्य म्हणून काम केले. त्यांच्या गैरहजेरीतच कोपनहेगन येथील पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटमध्ये प्राध्यापक म्हणून त्यांची १९४१ साली नेमणूक झाली. डॅनिश फॅट रिसर्च इन्स्टिट्यूटच्या जीवरसायनशास्त्र विभागाचे प्रमुख म्हणून १९५६–६३ या काळात त्यांनी काम केले.

के जीवनसत्त्वासंबंधीचे संशोधनकार्य त्यांनी १९२९ पासून मुख्यत्वे कोपनहेगन येथे आणि ई जीवनसत्त्वासंबंधीचे कार्य १९३७ पासून कोपनहेगन व अमेरिकेत केले. पित्ताश्मरीसंबंधीही (पित्ताशयात वा पित्तवाहिनीत तयार होणाऱ्या खड्यासंबंधीही) त्यांनी कोपनहेगन येथे १९५१ पासून संशोधन केले.

कोंबड्यांच्या पिलांना ⇨ कोलेस्टेरॉलरहित खाद्य दिल्यास त्यांच्यात रक्तस्राव होणे तसेच रक्तक्लथन (रक्त गोठण्याची क्रिया) लवकर न होणे ही लक्षणे डाम यांना आढळून आली होती; परंतु ही लक्षणे कोलेस्टेरॉलाच्या न्यूनतेमुळे नसून (कारण कोंबड्या त्यांना लागणारे कोलेस्टेरॉल स्वतःच्या शरीरात तयार करू शकतात) एका वसा-विद्राव्य (स्निग्ध पदार्थात विरघळणाऱ्या) जीवनसत्त्वामुळे उद्‌भवतात, असे डाम यांनी सिद्ध केले. या जीवनसत्त्वाला पुढे १९३५ मध्ये के जीवनसत्त्व असे नाव देण्यात आले. रक्तस्रावाची प्रवृत्ती असलेल्या मानवी रोगांतील के जीवनसत्त्वाच्या कार्यासंबंधीही डाम यांनी संशोधन केले.

केशिकांमधून (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांमधून) मोठ्या प्रमाणावर प्राविका (रक्तरस) बाहेर येणे या विकाराला कोंबड्यांची पिले बळी पडण्याचे कारण ई जीवनसत्त्वाची न्यूनता हे आहे, असे डाम आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी दाखविले. पुढे १९५७ मध्ये ई जीवनसत्त्वाबरोबरच सिलिनियमाची न्यूनता हेही कारण असते, असे सिद्ध झाले.

प्रयोगशाळेतील हॅम्स्टर या प्राण्याच्या आहारात बहुअसंतृप्त (ज्यातील रेणूमध्ये इतर अणू वा अणुगट तृप्त होईपर्यंत सामाविले जातात अशा) वसाम्लांची न्यूनता असल्यास व कार्बोहायड्रेट सहजशोषिल्या जाणाऱ्या शर्करेच्या स्वरूपात दिल्यामुळे त्यांना कोलेस्टेरॉलयुक्त पित्ताश्मरीचा विकार होतो, असे डाम व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी १९५२ मध्ये दाखवून दिले. या संशोधनाच्या संबंधात मिळालेल्या माहितीमुळे मनुष्यातील पित्त आणि त्यातील कोलेस्टेरॉलाचे प्रमाण यांच्या संशोधनास चालना मिळाली.

डाम हे डॅनिश ॲकॅडेमी ऑफ टेक्निकल सायन्सेस, रॉयल ॲकॅडेमी ऑफ मेडिसीन इ. संस्थांचे सदस्य होते. स्टेरॉले, के आणि ई जीवनसत्त्वे

आणि वसा या विषयांवरील त्यांचे ३१५ पेक्षा जास्त लेख प्रसिद्ध झाले. ते कोपनहेगन येथे मृत्यु पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

डामरी मधमाशी : पहा मधमाशी.

डायना : रोमन देवतासमूहातील एक स्त्रीदेवता. मुळात ती एक वनदेवता मानली जाई. ग्रीक देवता आर्टेमिस आणि डायना ह्या एकच असल्याचे मानले जाते. डायना (आर्टेमिस) ही ज्यूपिटर (झ्यूस) व लेटोना (लेटो) यांची कन्या व अपोलोची जुळी बहीण. ती निष्कलंक कुमारी तसेच वनदेवता व पारधदेवता मानली जाई. तिच्या ग्रीक रूपानुसार वन्य प्राण्यांचीही ती स्वामिनी होती. सुफलतेशी असलेल्या डायनाच्या घनिष्ठ संबंधामुळे स्त्रिया गर्भधारणा व्हावी म्हणून तसेच प्रसूती सुलभ व्हावी व नवजात बालकाचे संरक्षण व्हावे म्हणून तिची उपासना करीत.

डायनाचा मुळात चंद्राशी संबंध दिसत नाही; तथापि तिचे आर्टेमिसशी तादात्म्य प्रस्थापित झाल्यानंतर, आर्टेमिसचा चंद्राशी असलेला संबंध डायनाशीही जोडला जाऊन ती चंद्रदेवता व नंतर प्रकाशाची देवता बनली.

डायना ल्यूसिफेराची प्राचीन मूर्ती, रोम.

डायनाच्या उपासनेचे लॅटिन लीगमध्ये अरिशीआ व ॲव्हन्टाइन येथील दोन प्रमुख संप्रदाय होते. रोमच्या दक्षिणेस अरिशीआजवळ नेमी सरोवराच्या काठी 'डायना नेमोरेन्सिस' म्हणजे वनदेवता डायना नावाचे तिचे प्रमुख केंद्र होते. लॅटिन लीगमधील सर्वांचेच हे प्रमुख उपासनाकेंद्र असल्यामुळे त्याला राजकीय दृष्ट्याही महत्त्व होते. व्हर्बीयस हा वीरदेव तसेच ईजीरिया ही देवी या गौण देवतांसमवेत डायनाची तेथे उपासना होत असे. सुरुवातीस लॅटिन लीगमध्ये रोमचा अंतर्भाव नव्हता; पण नंतर रोमकडे लॅटिन लीगचे नेतृत्व आल्यावर डायनाचा उपासनासंप्रदाय रोममध्येही आला. रोममधील ॲव्हन्टाइन टेकडीवर एका उपवनात डायनाचे मंदिर उभारले गेले. १३ ऑगस्ट (आइड्स) हा तिच्या उत्सवाचा प्रमुख दिवस होता व ह्या दिवशी स्त्रिया तिची मनोभावे पूजा करीत. अरिशीआ येथील तिच्या मंदिरातही स्त्रिया तिला पुष्पमाला अर्पण करीत तसेच हातात दीप वा मशाल घेऊन मिरवणुकीने तेथे जाऊन आपले नवस फेडत. डायनाच्या उपासनेत सुरुवातीच्या काळात कुमारिकांना आणि नंतर विवाहित स्त्रियांना महत्त्व प्राप्त झाले; तथापि अरिशीआ येथील तिचा पुरोहित मात्र मुक्त झालेला पुरुष-गुलामच असे. डायना ही खालच्या वर्गांची, विशेषतः गुलामांची संरक्षक देवता मानली जाई. १३ ऑगस्ट रोजी होणाऱ्या तिच्या उत्सवप्रसंगी सर्व गुलामांना सुटी दिली जाई. आधीच्या गुलाम पुरोहिताचा नव्या गुलामाने द्वंद्वात वध केला म्हणजे प्रथेनुसार तो तिचा नवा पुरोहित बने. आर्टेमिस-टेरोपोलस हिला नरबली देण्याच्या ग्रीक प्रथेशी ह्या प्रथेचे साम्य दिसते. धार्मिक खेळांच्या वेळी रोममध्ये ॲव्हन्टाइन-डायनाची व अपोलोची संयुक्तपणे उपासना होई.

आर्टेमिस ही लावण्यवती चंद्रदेवता, पारधदेवता, वनदेवता व मातृदेवता वा आदिमाता ह्या स्वरूपांतही उपासनेत होती. आशिया मायनरमधील इफसस येथील तिचे मंदिर जगातील सात प्राचीन आश्चर्यांपैकी एक आश्चर्य म्हणून प्रख्यात होते. डायना-आर्टेमिस यांचा कलेतही सुंदर आविष्कार आढळतो. हातात मशाल वा धनुष्य, पाठीवर बाणांचा भाता आणि जवळ हरीण वा शिकारी कुत्रा, अशी त्यांची सुंदर शिल्पे आहेत.

सुर्वे, भा. ग.

डायनोसॉर : डायनोसॉर हे मध्यजीव महाकल्पामध्ये (सु. २३ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळामध्ये) अस्तित्वात असलेले पृष्ठवंशी सरीसृप (पाठीचा कणा असलेले सरपटणारे) प्राणी होत. हे प्राणी मध्यजीव महाकल्पात उदयाला आले. त्या महाकल्पात त्यांचा विकास व प्रसार झाला व त्याच महाकल्पाच्या शेवटी ते निर्वंश झाले. डायनोसॉर या (ग्रीक) शब्दाचा अर्थ भयंकर सरडा असा असून हे नाव सुरुवातीला सापडलेल्या त्यांच्या मोठाल्या सांगाड्यांवरून देण्यात आले. आजपर्यंत जगात निर्माण झालेल्या प्राण्यांत बरेचसे डायनोसॉर सर्वांत मोठे होते म्हणून त्यांना हे नाव देण्यात आले. मात्र सर्वच डायनोसॉर अगदी मोठे होते असे नाही, त्यांच्यापैकी काही कोंबडीच्या पिलाएवढे लहानही होते. ते विविध प्रकारच्या परिसरांमध्ये राहू शकत. हल्ली सरीसृपांच्या आर्कोसॉरिया या महागणात डायनोसॉरांचा समावेश करतात. रेप्टिलिया या मुख्य वर्गाचा डायॲप्सिडा हा उपवर्ग असून डायॲप्सिडातील आर्कोसॉरिया हा महागण आहे. डायनोसॉरांचे सॉरिश्चिया व ऑर्निथिश्चिया हे दोन गण आर्कोसॉरिया महागणात येतात.

काहींच्या मते डायनोसॉरांची उत्पत्ती पुढीलप्रमाणे झाली. उत्तर कार्बॉनिफेरस (सु. ३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात अस्तित्वात असणाऱ्या लॅबिरिंथोडोंट या उभयचराचा (जमिनीवर व पाण्यात राहणाऱ्या प्राण्याचा) क्रमविकास (उत्क्रांती) होऊन कॉटिलोसॉर हा सरीसृप प्राण्यांचा मूळ पूर्वज निर्माण झाला. त्यापासून पुढे कासवे, सस्तन सरीसृप व थेकोडोंट निर्माण झाले. थीकोडोंटांपासून डायनोसॉर निर्माण झाले. अगदी नमुनेदार थीकोडोंट म्हणजे ऑर्निथोसूचस हा होय. तो आकारमानाने लहान होता. त्याची लांबी एक ते सव्वा मीटर इतकीच होती. त्याचे मागचे दोन पाय लांब, मांसल व मजबूत आणि पुढचे दोन पाय आखूड व लहान होते आणि त्यास शेपटी होती, हे त्याचे वैशिष्ट्य होते. ऑर्निथोसूचसाच्या देहाची सर्वसाधारण ठेवण व शरीररचना यांची छाप डायनोसॉरांच्या देहामध्ये अगदी स्पष्ट दिसते. यामुळे थीकोडोंट हे डायनोसॉरांचे पूर्वज आहेत असे समजतात.

मूळचे आर्कोसॉर व इतर सरीसृप प्राणी यांच्यापासून डायनोसॉरांना वेगळे ओळखण्याचा मार्ग म्हणजे डायनोसॉरांचे पाय सरळ उभे होते त्यामुळे त्यांचे देह जमिनीपासून वर उचललेले असत. शिवाय सुसरींपेक्षा किंवा सरड्यांपेक्षा त्यांची पावले लांब लांब अंतरावर पडत असत.

सॉरिश्चिया व ऑर्निथिश्चिया या दोन्ही गणांत द्विपाद व चतुष्पाद प्राणी होते. द्विपादांचे मागचे पाय लांब, भरीव, मजबूत व पुढचे पाय हातांसारखे आखूड असत. त्यांचे शेपूट लांब व जड असल्यामुळे श्रोणि-अस्थींच्या (सांगाड्यातील ज्या भागाशी मागचे पाय सांधलेले असतात त्या भागातील हाडांच्या) टेकूवर हे प्राणी आपल्या देहाचा पुढचा भाग तोलून धरू शकत. त्यांच्या श्रोणि-अस्थी व पाठीचा कणा हे घट्टपणे जोडलेले असत. चतुष्पाद डायनोसॉर मोठ्या व जड देहांचे होते आणि त्यांचे सर्वच पाय आखूड पण भरीव असत. पुढचे पाय जवळजवळ मागच्या पायांइतकेच मजबूत असत.

सॉरिश्चिया व ऑर्निथिश्चिया या दोन गणांतील डायनोसॉरांतील फरक त्यांच्या श्रोणि-अस्थींच्या रचनेवरून केला जातो. सॉरिश्चिया या शब्दाचा अर्थ सरीसृप श्रोणी असा आहे. ऑर्निथिश्चिया याचा अर्थ पक्ष्याची श्रोणी असा असून या गणातील डायनोसॉरांच्या श्रोणि-अस्थी

पक्ष्यांच्या श्रोणि-अस्थींप्रमाणे जोडलेल्या असत. या रचनेत जघनास्थी (जांघेतील हाडे) आसनास्थीच्या मागच्या बाजूस समांतर असते व जघनास्थीचा पुढचा भाग लांबट झालेला असतो. त्यांच्यातील फरक इतरही काही बाबतींत दिसून येतो. सॉरिशियनांचे दात इतर सरीसृपांप्रमाणे साध्या रचनेचे, अणकुचीदार व तीक्ष्ण असत आणि हे दात जबड्याच्या कडेने संपूर्ण जबडाभर असत. ऑर्निथिशियनांना पुढचे दात नसत, त्याऐवजी त्यांना पक्ष्यासारखी चोच असे. तसेच त्यांचे गालांच्या बाजूचे दात पानाच्या आकाराचे असत. बहुसंख्य सॉरिशियन मांसाहारी होते, तर सर्व ऑर्निथिशियन शाकाहारी होते.

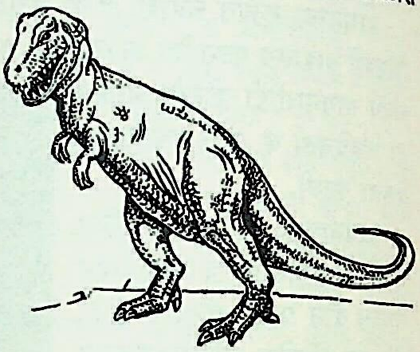
सॉरिशिया : शाकाहारी व मांसाहारी या दोन्ही प्रकारचे डायनोसॉर या गणात होते. द्विपाद सॉरिशियनांचे पाय पक्ष्यांच्या पायांसारखे असत. पायाचे पहिले बोट मागच्या बाजूस वळलेले व टाचेसारखे आधारक असे. तीन बोटे पुढच्या दिशेत असत व त्यांना पाचवे बोट नसे. पायांची सर्व बोटे मिळून तीक्ष्ण अशी नखी तयार होई. या द्विपादांना 'थेरोपोडा' हे 'पशूंचे पाय असलेले' या अर्थाचे अयोग्य असे नाव देतात. बहुतेक थेरोपॉड मांसाहारी असत. त्यांच्या जबड्याच्या कडेने तीक्ष्ण, अणकुचीदार व मजबूत, घट्ट बसलेले चाकूसारखे दात असत. कित्येकदा दातांची टोके करवतीसारखी दंतुर असत.

सर्वांत मोठे, भव्य, अजस्र असणारे डायनोसॉर हे चतुष्पाद सॉरिशियन होते. त्यांचे देह आणि पाय हत्तीसारखे होते. त्यांना लांब, सडपातळ, निमुळती मान व चाबकासारखे शेपूट असे. त्यांच्या केवळ मधल्या बोटाचीच नखी झालेली असे. हे प्राणीदेखील सॉरोपोडा या 'सरड्यांसारखे किंवा सरीसृपांसारखे पाय असणारे' या अर्थाच्या अयोग्य नावाने ओळखले जातात. ट्रायासिक कालीन (सु. २३ ते २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) प्रोसॉरोपोडा या मूळ प्रकाराबरोबर सॉरोपोडा मिळून सॉरोपोडोमॉर्फा हा उपगण तयार होतो.

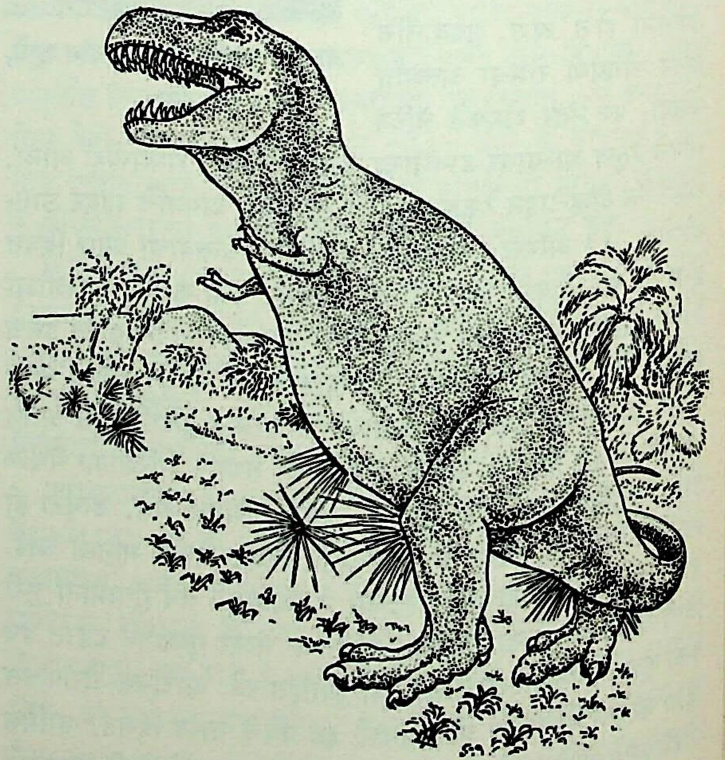
थेरोपोडा : उत्तर ट्रायासिक काळात दोन प्रकारचे थेरोपॉड आढळतात. (१) सील्युरोसॉरिया : हे प्राणी लांब मानेचे व हलक्या देहाचे होते. (२) कार्नोसॉरिया : हे आखूड मानेचे व लांबट डोक्याचे होते.

सीलयुरोसॉरिया : उत्तर ट्रायासिक ते उत्तर क्रिटेशस (सु. २० ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील मोठ्या थरांत या सापेक्षतः लहान आकारमानाच्या द्विपाद प्राण्यांची माला आढळली आहे. अगदी सुरुवातीला सापडलेल्या या प्राण्यांपैकी सर्वांत सुपरिचित म्हणजे सीलोफिसिस हा होय. याच्या शरीराचे संपूर्ण व अखंड असे कित्येक सांगाडे उत्तर अमेरिकेत व न्यू मेक्सिकोच्या उत्तर भागात उत्तर ट्रायासिक कालीन खडकांत सापडले आहेत. हा २·५ मी. लांब, कमी वजनाचा आणि चपळ होता. त्याची कवटी लांब, अरुंद व टोकदार होती व मान सापेक्षतः लांब होती. त्याला तीन लांब बोटे असणारे आखूड हात असत व लांब, सडपातळ परंतु मजबूत असे पाय असत. यामुळे तो पळू शकत असे. हा चपळ प्राणी भूपृष्ठावर वावरत असे. या प्रकारातील कॉम्प्सॉग्नॅथस हा लहान आकारमानाचा म्हणजे कोंबडीच्या पिलाएवढा होता. तो बव्हेरियामध्ये उत्तर जुरासिक (सु. १५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात तडागांच्या किनाऱ्यावर राहात होता. यातील आणखी एक प्रकार हा अधिक कुतुहलाचा असून त्याच्या शरीराची काही रचना भिन्न होती. या प्रकारचे प्रतीक म्हणजे स्ट्रुथिओमायमस हा होय. तो ४ मी. लांबीचा होता. त्याच्या शरीराची सामान्य रचना बरीचशी इतर द्विपाद डायनोसॉरांसारखी होती. आकर्षक देहयष्टी, हालचाल द्विपाद पद्धतीने, लांब निमुळती शेपटी, मात्र त्याची मान लांब व वक्र होती, डोके लहान होते. त्याचा जबडा चोचीसारखा होता व त्यात दात नव्हते. या प्रकारच्या प्राण्यांना सर्वसामान्यपणे 'ऑस्ट्रिच (शहामृग) डायनोसॉर' हे नाव देतात. स्ट्रुथिओमायमस कीटक, फळे आणि कदाचित इतर डायनोसॉरांची अंडी खाऊन राहत असत. त्यांना भक्ष्यावर झडप घालून अगदी वेगाने पळता येत होते. याला ऑर्निथोमायमस असेही म्हणतात. तो क्रिटेशस (सु. १४ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात अस्तित्वात होता.

कार्नोसॉरिया : स्कॉटलंडमधील ऑर्निथोसूचस या डायनोसॉराबरोबर उत्तर ट्रायासिक काळात मोठे व हिंस्र परभक्षी असे कार्नोसॉर नावाचे थेरोपॉड अस्तित्वात होते. कार्नोसॉर व सील्युरोसॉर यांतील मुख्य भेद म्हणजे कार्नोसॉरांच्या कवट्या मोठ्या व मजबूत होत्या, माना आखूड आणि पुढचे पाय म्हणजे हात अगदी आखूड होते. त्यांचे मागचे पाय त्यांचे वजन तोलून धरण्यासाठी अधिक भरीव व जाड होते. ऑर्निथोसूचस ४ मी. लांबीचा होता. त्याच्या हाताला पाच बोटे असत. यूरोपातील जुरासिक (सु. १८·५ ते १५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील मेगॅलोसॉरस व इतर वंशांचे प्राणी ३ ते ७ मी. लांबीचे होते, परंतु त्यांची पूर्ण माहिती नाही. उत्तर जुरासिक काळात उत्तर अमेरिकेत सापडलेला ॲलोसॉरस (आ.१) हा जवळजवळ ११ मी. लांबीचा होता आणि त्याला फक्त तीनच बोटे होती. अमेरिकेतील जुरासिक कालीन सेरॅटोसॉरस हा ॲलोसॉरसाच्या निम्म्या आकारमानाचा होता. त्याच्या नाकावर एक शिंग (टोकदार उंचवटा) होते. क्रिटेशस काळातील सुरुवातीचे काही प्राणी ईजिप्तमधील स्पायनोसॉरसाप्रमाणे होते. या प्राण्यांच्या पाठीवर वरपासून खालच्या भागापर्यंत लांब, कशेरुकी कंटक (मणक्यांवरील काट्यांसारख्या संरचना) असत. थेरोपॉडांपैकी सर्वांत मोठा डायनोसॉर टायरॅनोसॉरस (आ. २) हा होता. त्याची कवटी १·५ मी. लांब आणि नाकापासून शेपटीपर्यंतचा देह १६ मी. लांब होता. तो सु. ६·५ मी. उंच होता. त्याचा देह भरदार असून शेपूट लांब व जड होते. मागचे पाय अगदी मांसल, भरीव व मजबूत असून तळपायावर मोठाल्या नख्यांचे आवरण होते. याउलट त्याचे पुढचे पाय म्हणजे



आ. १. उत्तर जुरासिकमधील ॲलोसॉरस



आ. २. टायरॅनोसॉरस

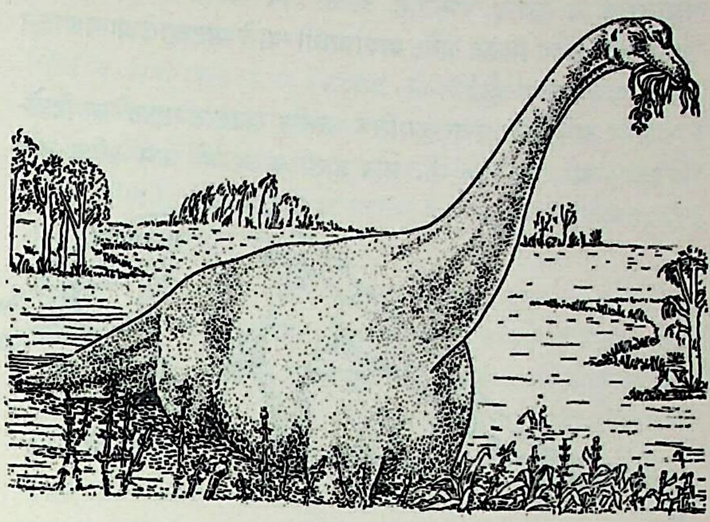
हात अगदी लहान व आखूड होते, हातावरील बोटांची संख्या कमी होती. प्रत्येक हाताला फक्त दोनच नख्या होत्या. त्याचा जबडा मोठा व मजबूत असून त्यात मोठाले दात होते. मजबूत जबडा व दात आणि पंजासारखे मागचे पाय यांच्या साहाय्याने हे हिंस्र मांसाहारी प्राणी आपले भक्ष्य असणाऱ्या इतर प्राण्यांना ठार मारीत व त्यांची चिरफाड करीत. तसेच हेच अवयव त्यांचे संरक्षणही करीत.

सॉरोपोडोमॉर्फा : लांब, भरीव व मजबूत पाय असलेले चतुष्पाद सॉरिशियन प्राणी ट्रायासिक (सु. २३ ते २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात थेरोपॉडांच्या पूर्वी उदयाला आले होते.

प्रोसॉरोपोडा : या प्रकारातील प्राणी शाकाहारी व मांसाहारी या दोन्ही प्रकारचे असावेत असे वाटते; परंतु प्रोसॉरोपोडांच्या सांगाड्यात मांसाचे तुकडे करणारे तीक्ष्ण दात बहुतेक ठिकाणी सापडले नाहीत. प्लेटिओसॉरसाचे व इतर चांगल्यापैकी माहीत असलेल्या उत्तर ट्रायासिक कालीन प्रोसॉरोपोडांचे दात चपटे व बोथट होते. हे प्राणी बहुधा शाकाहारी असावेत व ते कधीकधी दोन पायांवरही चालत असावेत. यामुळे काही वेळा त्यांना थेरोपॉडांच्या वर्गात घालण्यात येते. मात्र त्यांचे बोथट दात, पुढचे पाय सापेक्षतः लांब, पुढच्या पायाच्या पहिल्या बोटावरील मोठ्या नख्या, त्यांच्या श्रोणि-अस्थींचा आकार, घोट्याची रचना, मागच्या पायाच्या पहिल्या बोटाचे स्थान इत्यादींवरून ते नंतरच्या फक्त चतुष्पाद असणाऱ्या सॉरोपोडांशीच अधिक संबंधित होते, असे दिसते. उत्तर ट्रायासिक खडकात जर्मनीत सापडलेला प्लेटिओसॉरस हा ६ मी. लांबीचा होता. चीनमधील ल्युफेंगासॉरस हा त्याच्यासारखा होता. यांच्यापेक्षा लहान असलेला अँचिसॉरस हा उत्तर अमेरिकेत समकालीन होता. मांसाहारी प्रोसॉरोपोडांमध्ये कदाचित यूरोपातील पॅलिओसॉरस, आफ्रिकेतील ग्रायपोनिक्स व चीनमधील सिनोसॉरस हे प्राणीदेखील येतात.

सॉरोपोडा : आजपर्यंतच्या चतुष्पाद प्राण्यांत सॉरोपोडा या उपगणातील उभयचर डायनोसॉर सर्वांत मोठे होते. मात्र द्विपाद डायनोसॉरांच्या मानाने सॉरोपोडांचे प्रकार कमी होते. जुरासिक काळात हे प्राणी मोठ्या प्रमाणात अस्तित्वात होते. या काळातील खडकांत अमेरिकेतील वायोमिंग व उटा या राज्यांत आणि पूर्व आफ्रिकेत त्यांचे कित्येक उत्कृष्ट नमुने सापडले आहेत. क्रिटेशस काळात ते काही ठराविक भागात व अल्प प्रमाणात अस्तित्वात होते. सॉरोपोडांची मान लांब व कवटी सापेक्षतः लहान असे. मोठ्या देहाचा भार तोलून धरण्यासाठी त्यांच्या पायांच्या अस्थी भरीव व खांबासारख्या आणि पुढचे पाय लांबट आणि मोठे झालेले होते. ब्रॅकिओसॉराचे पुढचे पाय तर मागच्या पायांपेक्षा लांब होते. त्यांचे जास्त वजन काही प्रमाणात समतोल करण्यासाठी त्यांच्या कशेरुकांमध्ये (मणक्यांमध्ये) फक्त दाब पडणाऱ्या भागातच हाडे तयार झालेली होती. ज्याप्रमाणे पक्ष्यांच्या पंखांच्या हाडांमध्ये हवेने भरलेल्या पोकळ्या असतात, त्याप्रमाणे सॉरोपोडांच्या कशेरुक-कायातील काही पोकळ्या या हवेच्या पिशव्या असणे शक्य आहे.

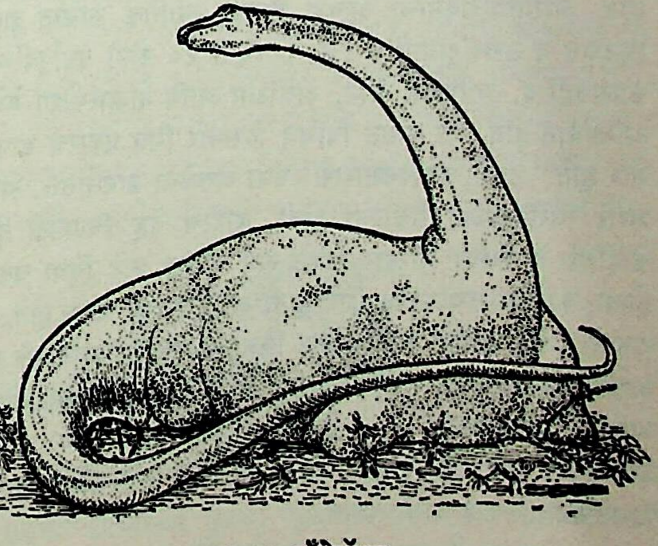
सॉरोपोडांपैकी सर्वांत मोठा प्राणी उत्तर जुरासिक व पूर्व क्रिटेशस कालीन खडकांत पूर्व आफ्रिकेत टेंडागुरू येथे व उत्तर अमेरिकेच्या पश्चिम भागातील मॉरिसन शैलसमूहात सापडला. त्याचे नाव ब्रॅकिओसॉरस (आ. ३) असून त्याच्या देहयष्टीची मापे अगदी अजस्र आहेत. बर्लिन विद्यापीठाच्या संग्रहालयामध्ये या प्राण्याचा सांगाडा आहे. त्याची लांबी सु. २७ मी., मान ६ मी., एकूण उंची सु. १४ मी., देहाचा घेर ३ मी. हून अधिक आहे. जिवंतपणी या प्राण्याचे वजन ५० टनांपर्यंत असावे. या ब्रॅकिओसॉरसाच्या हाडांपेक्षा अधिक जाड व लांब अशी इतर ब्रॅकिओसॉरसांची हाडेही सापडली आहेत. त्याचे पुढचे पाय मागच्या पायांपेक्षा लांब होते, देह पुढच्या बाजूकडून मागच्या बाजूकडे कललेला व निमुळता होता. त्याचे शेपूट थोडे आखूड होते मात्र



आ. ३. ब्रॅकिओसॉरस

मान अधिक लांब आणि जड होती. डोके लहान होते. नाकपुड्या डोक्यावरील एका घुमटाकार उंचवट्यावर होत्या. या शरीररचनेवरून तो खोल पाण्यात राहत असावा असे दिसते. तो इतका उंच होता की, त्याने उभे राहून मान सरळ वर उंच केली, तर काहीही आयास न करता त्याला तिसऱ्या मजल्यावरील खिडकीतून आतले सर्व पाहता आले असते.

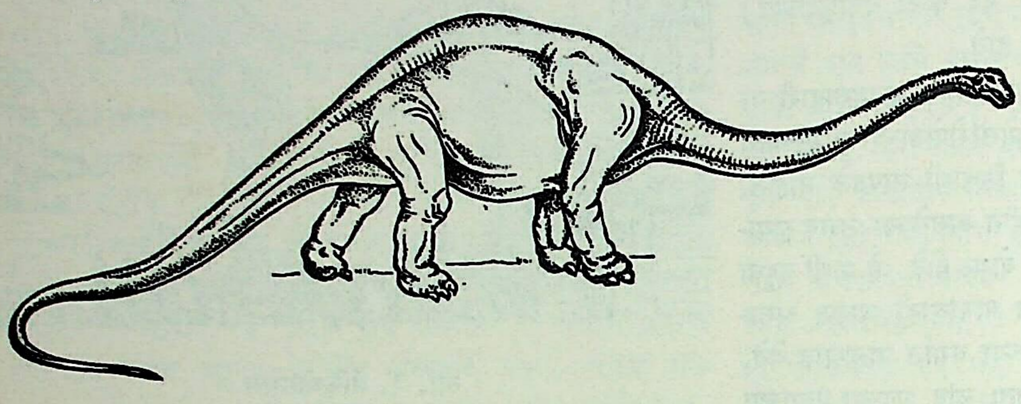
अजस्र सॉरोपोडांपैकी सर्वांत अधिक परिचयाचा म्हणजे ब्रॅंटोसॉरस (ॲपेटोसॉरस, आ. ४) हा होय. ब्रॅंटोसॉरस व डिप्लोडोकस या दोन डायनोसॉरांचे पुनर्रचित सांगाडे कित्येक संग्रहालयांत आहेत. डिप्लोडोकस सु. २९ मी. लांबीचा पण सडपातळ होता. ब्रॅंटोसॉरस त्याच्यापेक्षा थोड्या कमी लांबीचा पण अधिक जाड होता. त्याचे वजन ३५ टनांपर्यंत असावे. तो नाकाच्या शेंड्यापासून शेपटाच्या टोकापर्यंत सु. २६ मी. लांब होता. मान बरीच लांब होती मात्र शेपूट मानेपेक्षा लांब होते. देह भरदार होता. पाय, विशेषकरून मागचे पाय, फार जाड आणि मजबूत होते. या भव्य देहावर विसंगत असे अगदी लहान डोके होते. शरीररचनेची ही वैशिष्ट्ये या प्रकारातील सर्वच प्राण्यांत होती. तसेच लहान डोके, आखूड व अशक्त जबडे, कमी व दुर्बल दात यांमुळे हे प्राणी पाण्यातील मऊ वनस्पती खाऊन उदरनिर्वाह करीत होते, असे दिसते. त्यांचा मेंदू लहान होता. डोळे व नाकपुड्या कवटीच्या वरच्या टोकाकडे उंचावर होत्या. अशा प्रकारच्या शरीररचनेमुळे हे प्राणी डोके उंचावर पाण्याबाहेर ठेवून, बाकीचा देह पाण्यात बुडला



आ. ४. ब्रॅंटोसॉरस

असताना, सहज श्वासोच्छ्वास करू शकत आणि डोळे उघडे ठेवून पाहू शकत. या प्रकारचे सॉरोपॉड त्यांचा बहुतेक वेळ दलदलींत, सरोवरांत व नद्यांत घालवीत असत. तेथे त्यांना वनस्पतीचे मऊ, लुसलुशीत खाद्य मिळत असे. अशा जागी त्यांचे मांसाहारी प्राण्यांपासून आपोआपच रक्षण होई.

उत्तर अमेरिकेत उत्तर जुरासिक कालीन खडकांत सापडलेला डिप्लोडोकस (आ. ५) ३० मी. लांब होता व त्याची मान बरीच लांब होती. त्याच्या नाकपुड्या डोळ्यांच्या मधल्या भागात बऱ्याच मागच्या बाजूस होत्या. यावरून तो जलचर असावा हे दिसून येते. त्याची कवटी मजबूत व सापेक्षतः लांब होती. त्याच्या मुखात फक्त पुढच्या बाजूला थोडे दात होते.



आ. ५. उत्तर जुरासिकमधील डिप्लोडोकस

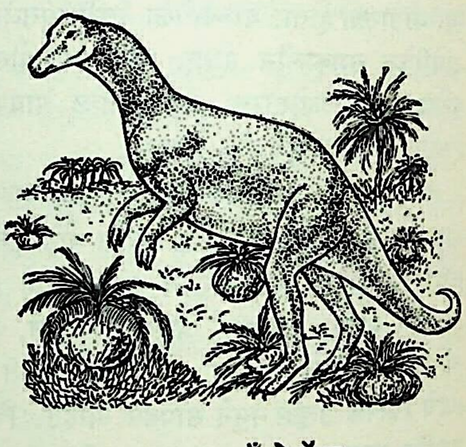
डिप्लोडोकसापेक्षा थोड्याशा लहान असणाऱ्या कॅमेरासॉरसाला लहान, कमी वजनाची कवटी होती व त्याच्या मुखात अनेक मोठे, बोथट, चमच्यासारखे चपटे दात होते. त्याच्या नाकपुड्या चांगल्या वाढलेल्या व कवटीच्या पातळीपेक्षाही वरच्या बाजूस उंचावलेल्या असत. हे पण जलचराचे लक्षण होय. ब्रॅकिओसॉरस व चीनमधील पूर्व क्रिटेशस काळातील हेलोपस यांच्या कवट्या कॅमेरासॉरसाच्या कवटीप्रमाणे होत्या. दक्षिण अमेरिकेतील अंटार्क्टोसॉरसाची पुनर्रचित कवटी डिप्लोडोकसाच्या कवटीसारखी दिसते.

सॉरोपोडाची अत्युच्च भरभराट उत्तर जुरासिक काळात झाली. क्रिटेशस काळात शाकाहारी ऑर्निथिशियन प्रामुख्याने होते. मात्र काही सॉरोपॉड मध्यजीव महाकल्पाच्या अखेरपर्यंत अस्तित्वात होते.

ऑर्निथिशिया : या गणातील सर्व प्राणी शाकाहारी होते. या गणातील डायनोसॉरांचा सॉरिशिया गणातील प्राण्यांपेक्षा पुष्कळ बाबतींत क्रमविकास झाला होता. मुख्यत्वेकरून त्यांच्या श्रोणि-अस्थींमध्ये बरेच फरक झालेले होते. अनुकूलनात्मक प्रसाराच्या दृष्टीनेही या गणात बरीच विविधता आली होती. त्यांचे अनेक स्पष्ट असे प्रकार आढळतात. ऑर्निथिशियनांचा अत्युच्च विकास जुरासिक काळात झाला. क्रिटेशस व उत्तर ट्रायासिक (सु. २१·५ ते २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातही द. आफ्रिका, चीन, अर्जेंटिना आणि नोव्हास्कोशा येथे ते अस्तित्वात होते. या गणात विचित्र दिसणारे भिन्न प्रकारचे डायनोसॉर होते. उदा., डकबिलसारखी रचना असलेला डायनोसॉर. त्यांची शरीरे निरनिराळ्या प्रकारची होती. काहींचे देह चिलखती होते; काहींच्या शरीरांवर धारदार, तीक्ष्ण असे संरक्षक काटे किंवा चकत्या होत्या; काहींना तथाकथित शिंगे होती आणि इतरही प्रकार होते. या गणात (१) द्विपाद ऑर्निथोपॉड किंवा पक्ष्यांच्या पायांसारखे पाय असणारे डायनोसॉर, (२) चतुष्पाद स्टेगोसॉर, (३) चिलखती देह असणारे अँकिलोसॉर, (४) सेराटॉप्सियन किंवा शिंगे असलेले डायनोसॉर आणि (५) हाडांच्या उंचवट्यांनी युक्त डोकी असलेले पॅचिसेफॅलोसॉरस हे प्राणी येतात.

या प्राण्यांच्या तोंडाच्या पुढच्या भागात शिंगाच्या आकाराची चोच तयार झाली होती. या चोचीच्या आत पूर्व-हन्वस्थी व खालच्या जबड्यात वैशिष्ट्यपूर्ण असलेले असे मध्यस्थ हाड (पूर्व दंतिकास्थी) हे असत. जबड्याच्या अधिक आतल्या बाजूला चाकूच्या पात्यासारखे तीक्ष्ण व दंतुर दात होते.

द्विपाद ऑर्निथोपॉड : हे प्राणी अंशतः द्विपाद होते. ते शाकाहारी होते. त्यांच्या शरीररचना मांसाहारी थेरोपॉडांसारख्या होत्या. मात्र त्यांचे पुढचे पाय सापेक्षतः लांब व प्रबल होते. त्यांचा उपयोग ते हळूहळू चालण्यासाठी किंवा खाद्य गोळा करण्यासाठी व खाण्यासाठी करीत. तसेच द. आफ्रिकेत हेटरोडोंटोसॉरसाचा लहान सांगाडा सापडला आहे. ज्यांना पूर्व-हन्वस्थी दात होते असे आद्य ऑर्निथोपॉड, हिप्सिलोफोडॉन (पूर्व क्रिटेशस) व थेस्केलॉसॉरस (उत्तर क्रिटेशस) मध्यजीव महाकल्पाच्या अखेरपर्यंत अस्तित्वात होते. ऑर्निथिशियन डायनोसॉरांचे विचित्र व भिन्न असे सर्व प्रकार अगदी साध्या व कुठलेही वैशिष्ट्य नसलेल्या कँप्टोसॉरसापासून (आ. ६) निर्माण झाले असे समजतात. तो ४ मी. लांबीचा होता. मागचे पाय भरीव व मोठे आणि पुढचे पाय त्यांच्यापेक्षा थोडे लहान परंतु जरूर पडल्यास चारी पायांवर चालता येण्यापुरते लांब असलेला हा मुख्यत्वेकरून द्विपाद प्राणी होता. त्याच्याच आकारमानाच्या सॉरिशियन डायनोसॉरापेक्षा तो अधिक वजनदार होता. त्याची कवटी काहीशी लांबट व चपटी होती. जवळजवळ सर्व ऑर्निथिशियनांची वैशिष्ट्ये त्यामध्ये होती. उदा., त्याला पुढचे दात नव्हते, त्याऐवजी जबड्याचा पुढचा भाग पक्ष्याच्या चोचीप्रमाणे होता. बाजूचे दात चपटे, पात्यासारखे व झुडपे तोडून खाता येण्यास योग्य असे होते. जबड्याचे दोन भाग, खालचा आणि वरचा, अशा रीतीने जोडलेले होते की, तोंड बंद केले असता सगळे दात एकमेकांवर येऊन बसत. त्यामुळे झाडाझुडपांचे खाद्य एका सपाट्यात सगळ्या मुखात चावले जाई.

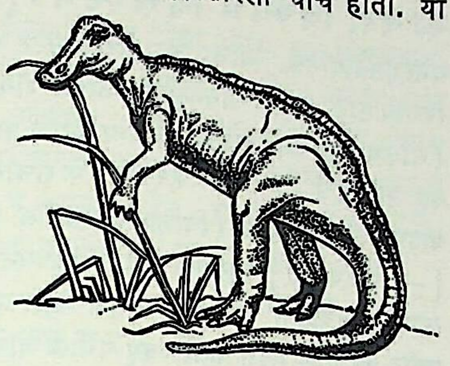


आ. ६. कँप्टोसॉरस

कँप्टोसॉरसाप्रमाणेच देहाची कुठल्याही प्रकारची विशिष्ट रचना नसलेला दुसरा साधा ऑर्निथिशियन डायनोसॉर इग्वानोडॉन (आ. ७) हा होय. १० मी.हून अधिक लांबीचे त्याचे सांगाडे सापडले आहेत. तो ४·३ मी. उंच होता. या प्राण्याच्या हाताच्या पहिल्या बोटाच्या किंवा अंगठ्याच्या जागी एक जाड खिळ्यासारखा कंटक (काटा) होता. या कंटकाचा त्याला स्वसंरक्षणासाठी उपयोग होत असावा,

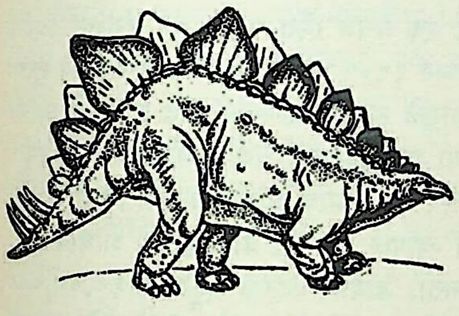
आ. ७. इग्वानोडॉन

असे दिसते. ॲनाटासॉरस या योग्य नावाने व ट्रॅकोडॉन (आ. ८) या दुसऱ्या नावाने माहीत असलेला कॅम्प्टोसॉरस व इग्वानोडॉन यांच्यासारखा एक मोठा द्विपाद प्राणी होता. तो १० ते १३ मी. लांब होता, पण त्याच्या तोंडाच्या पुढच्या भागात बदकासारखी चोच होती. या चोचीने तो झाडांच्या फांद्यांवरील पाने खुडून खात असे. त्याच्या जबड्यात २,००० पर्यंत दात होते. हे दात अनेक रांगांत मांडलेले असत. त्याची पुढची बोटे एकत्र गुंफलेली (विणलेली) असत. त्याचे मागचे पाय मजबूत व पळण्यासाठी योग्य असे होते. ॲनाटासॉरसाशी अगदी जवळचे संबंधित असे अनेक डकबिल होते. त्यांच्या कवट्यांवर हॅटसारखे किंवा खिळ्यांसारखे तुरे (कळस) होते. हे उंचवटे त्यांच्या श्वासनलिकेची वाढ होऊन तयार झालेले होते. त्यांचा उपयोग माहीत नाही, मात्र त्यांमध्ये सरीसृपांमध्ये क्वचितच असलेला गंधवाही अवयव विकसित झालेला असावा, असे पुराव्यांवरून दिसते.



आ. ८. उत्तर क्रिटेशसमधील ट्रॅकोडॉन

स्टेगोसॉर : स्टेगोसॉर अथवा चिलखती देह असणारे डायनोसॉर चतुष्पाद होते; मात्र त्यांचे मागचे पाय मोठे आणि पुढचे पाय लहान व आखूड असल्यामुळे त्यांचे डोके जमिनीच्या अगदी जवळ असे. चटकन लक्षात येणारे त्यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांच्या पाठीच्या मध्यावरून डोक्यापासून ते जवळजवळ शेपटीच्या टोकापर्यंत जाणाऱ्या चकत्यांच्या दोन रांगा असत. या चकत्या भरीव हाडामांसाच्या बनलेल्या असून त्या त्रिकोणी आकाराच्या व तीक्ष्ण असत. तसेच शेपटीच्या टोकाच्या भागात मोठ्या खिळ्यांसारखे चार मोठे कंटक असत. स्टेगोसॉरसाचे डोके अगदी लहान होते व दंतसंच दुर्बल होता. हा प्राणी सु. ७ मी. लांबीचा होता. त्यामानाने त्याचा मेंदू अगदी लहान होता. त्याच्या श्रोणींच्या व खांद्यांच्या भागात पाठीचा कणा विस्तृत आणि रुंद झालेला होता. श्रोणींची वाढ मेंदूच्या आकारमानाच्या वीसपट झालेली होती. यामुळे डायनोसॉरांना दोन मेंदू असतात अशी कल्पना झाली होती. इंग्लंडमधील पूर्व जुरासिक कालीन *स्केलिडॉसॉरस*, उ. अमेरिकेतील उत्तर जुरासिक कालीन *स्टेगोसॉरस* व त्रिकोणी चकत्यांपेक्षा जास्त प्रमाणात काटे असलेला आफ्रिकेतील उत्तर जुरासिक कालीन *केन्ट्रुरासॉरस* हे यांपैकी सुपरिचित प्राणी (वंश) होत.



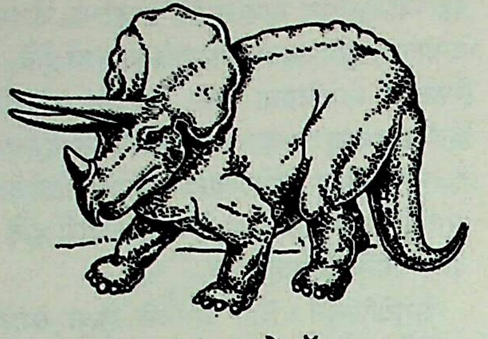
आ. ९. स्टेगोसॉर

ॲंकिलोसॉर : यांच्या शरीरावर हाडामांसाच्या चकत्यांचे आवरण असे. ते क्रिटेशस काळात उदयास आले. ते बैठे व रुंद होते. त्यांच्यापैकी मोठे प्राणी ७ मी.पर्यंत लांबीचे होते. त्यांच्या शरीरावरील जड चिलखताव्यतिरिक्त त्यांच्या देहाच्या दोन्ही बाजूंवर अनेक मोठे, अणकुचीदार व तीक्ष्ण कंटक असत आणि त्यांच्या शेपटीच्या टोकाच्या भागात सामान्यतः सोट्यासारखी हाडांची वाढ असे. या सर्व गोष्टी त्यांच्या संरक्षणासाठी होत्या. या प्रकारच्या डायनोसॉरांपैकी हायलिओसॉरस इंग्लंडमध्ये पूर्व क्रिटेशस कालीन खडकांत सापडला. अमेरिकेतील कॅन्झस राज्यात सापडलेल्या मध्य क्रिटेशस काळातील सिल्व्हिसॉरस हा ॲंकिलोसॉर आणि स्टेगोसॉर यांतील दुवा वाटतो. पोलाकँथसाच्या देहाच्या पुढच्या भागात रुंद कंटकांच्या जोड्या होत्या आणि त्याच्या टेन्यांवर लहान लहान चकत्यांचे आवरण होते. ॲंकिलोसॉरस उ. अमेरिकेत व मंगोलियात उत्तर क्रिटेशस काळात होते. एडमंटोनियाला द्वितीयक टाळू व इतर अवयव तसेच दुर्बल दंतसंच होते. त्यावरून तो मुंग्या किंवा किडे खाऊन राहत होता असे दिसते. ॲंकिलोसॉर ऑर्निथिशियन असल्यामुळे ते शाकाहारी होते असेच समजतात, परंतु याची निश्चिती नाही.

सेराटॉप्सियन : शिंगे असलेले किंवा सेराटॉप्सियन हे (सर्वांत) शेवटी उदयाला आलेल्या डायनोसॉरांपकी होत. डायनोसॉरांची अगदी प्रथम सापडलेली अंडी या गटातील प्राण्यांची असून ती मंगोलियातील उत्तर क्रिटेशस कालीन जाडोख्टा स्तरात आढळली. काही अंड्यांमध्ये पूर्ण वाढ न झालेल्या गर्भांची हाडे सापडली. जीवाश्मांनी (जीवांच्या शिळारूप अवशेषांनी) समृद्ध असलेल्या उत्तर क्रिटेशस कालीन खडकांत आशिया व उ. अमेरिकेत सेराटॉप्सियनांची संपूर्ण मालिका सापडली आहे. त्यांच्यापैकी सुरुवातीचे प्राणी द्विपाद होते. त्यांची शरीररचना साधी व जवळजवळ कँप्टोसॉरिड पूर्वजांच्या शरीररचनेसारखी होती. सुरुवातीच्या प्राण्यांच्या कवट्या अरुंद व खोलगट होत्या. हे प्राणी मंगोलियातील पूर्व क्रिटेशस कालीन सिट्टाकोसॉरसापासून निर्माण झाले असावेत, असे समजतात. या चतुष्पाद प्राण्यांना लहान मान, लहान शेपूट आणि पोपटासारखी चोच असलेले लांबट डोके असे. त्यांच्या मानेपासून मागच्या बाजूला वाढलेल्या हाडाची झालर असे. मानेवर हाडाची झालर असलेला पहिला सेराटॉप्सियन म्हणजे प्रोटोसेराटॉप्स (आ. १०) हा होय. तो २ मी. पेक्षा कमी लांबीचा होता. त्याला शिंग नव्हते व त्याच्या मुखात काही पूर्व-हन्वस्थीचे दात होते. त्याच्या डोक्याचा पुढचा भाग अरुंद व खोल होता आणि डोक्याच्या अगदी पुढच्या भागात अणकुचीदार चोच होती. डोक्याचा मागचा भाग रुंद, पसरट अशा सुपासारख्या हाडाचा तयार झालेला होता. त्यामुळे त्याच्या मानेवर एक प्रकारची संरक्षक ढाल किंवा झालर तयार झाली होती. हे प्राणी अंडी घालीत. या प्रकारापासून सेराटॉप्सियनांचे इतर प्रकार निर्माण झाले. क्रमविकासामुळे त्यांच्या आकारमानामध्ये वाढ झाली, त्यांना मोठी व भीतीदायक शिंगे आली. उ. अमेरिकेतील मोनोक्लोनिअसाच्या नाकावर एकच लांब शिंग होते. ट्रायसेराटॉप्सला (आ. ११) त्याच्या नावाप्रमाणे तीन मोठी शिंगे होती. त्याच्या डोळ्यांजवळ दोन मोठी व नाकावर एक आखूड अशी शिंगे होती. डोक्याच्या मागच्या बाजूची त्याची हाडामांसाची ढाल किंवा झालर फारच मोठी होती. हा प्राणी ७ ते १० मी. लांबीचा व श्रोणीजवळ ३ मी. उंच होता. त्याचे डोके शरीराच्या एक तृतीयांश आकारमानाचे होते. ट्रायसेराटॉप्स व टायरॅनोसॉरस हे एकाच वेळी अस्तित्वात होते, हे लक्षात घेतल्यास त्यांच्या डोक्यावरील ढालीचे व शिंगांचे महत्त्व व संरक्षक कार्य लक्षात येते. उत्तर क्रिटेशस काळात सेराटॉप्सियनांचे इतरही प्रकार होते. त्यांची शरीरे सर्वसाधारणपणे सारखीच होती, मात्र ढालींचा आकार व शिंगांची रचना यांत फरक होते. एका प्रकारच्या प्राण्याच्या नाकावर एकच मोठे शिंग होते. पॅचिरायनॉसॉरसाच्या डोक्याच्या पुढच्या भागात एकच ऐरणीसारखा उंचवटा होता. दुसऱ्या एका प्रकारच्या सेराटॉप्सियनाच्या ढालीची रचना व

आ. १०. प्रोटोसेराटॉप्स

आकारमान हे ट्रायसेराटॉप्सियनाच्या ढालीप्रमाणेच होते, मात्र ढालीच्या काठावर सर्वत्र मोठाली शिंगे होती; तसेच डोळ्यांच्या वरच्या बाजूस एक ल्हान शिंगांची जोडी व नाकावर एक मोठे शिंग होते. सेराटॉप्सियन फक्त उत्तर क्रिटेशस काळात अस्तित्वात होते; पण थोड्या कालावधीत त्यांचा बराच क्रमविकास झाला.



आ. ११. ट्रायसेराटॉप्स

पॅचिसेफॅलोसॉरस : यांपैकी स्टेगोसॉरस हा ल्हान डायनोसॉर वैचित्र्यपूर्ण होता. त्याची कवटी सु. २० सेंमी. लांब होती. त्याच्या कवटीचा वरचा भाग जाड होता व कवटीत मेंदूच्या पोकळीच्या वरच्या भागात सु. २५ सेंमी. जाडीचे हाड होते. त्यामुळे डोके घुमटासारखे दिसत असे म्हणून हे नाव पडले. त्याच्या नाकावर व डोक्याच्या मागच्या बाजूस निरनिराळ्या आकारांचे व आकारमानांचे भिन्न तीक्ष्णतेचे खिळ्यांसारखे कंटक व उंचवटे होते. त्याचा दंतसंच दुर्बल होता. याच्याशी संबंधित असलेल्या उत्तर अमेरिकन डायनोसॉरांचे आकारमान दुप्पट होते.

भारतातील डायनोसॉर : भारतात उत्तर क्रिटेशस काळातील लॅमेटा मालेच्या खडकांत जबलपूर (मध्य प्रदेश) व पिजदुरा (चंद्रपूर जिल्हा, महाराष्ट्र) या ठिकाणी डायनोसॉरांचे जीवाश्म सापडले आहेत. येथील जीवाश्मांमुळे भारतीय डायनोसॉरांबद्दल बरीच माहिती उपलब्ध झाली. या ठिकाणी स्टेगोसॉरिया व सील्युरोसॉरियांचे जीवाश्म सापडले. लॅमेटांच्या युगात भारतात डायनोसॉरांचा अत्युच्च विकास झाला होता. जीवाश्मांत सापडलेल्या कवट्या, कशेरुक, हातापायांची हाडे, चिलखती चकत्या, दात व विष्ठाश्म यांवरून डायनोसॉरांचे *अंटार्क्टोसॉरस, टायटॅनोसॉरस, इंडोसॉरस, लॅमेटोसॉरस, जबलपोरिया, लाप्लाटासॉरस, मेगॅलोसॉरस* हे वंश वरील ठिकाणी होते, असे आढळले. या ठिकाणच्या प्राण्यांची मॅलॅगॅसी, ब्राझील वगैरे ठिकाणच्या डायनोसॉरांशी तुलना करून त्यांचा काळ ट्युरोनियन म्हणजे उत्तर क्रिटेशस ठरविण्यात आला.

डायनोसॉरांचा ऱ्हास व अंत : मध्यजीव महाकल्पातील अगदी शेवटच्या म्हणजे क्रिटेशस काळाच्या अगदी अखेरपर्यंत डायनोसॉरांचे बहुतेक प्रकार अस्तित्वात होते. तसेच या वेळेपर्यंत त्यांचा विकास आणि प्रसारही होत गेला. मात्र या काळाच्या अखेरीस ते एकदम व संपूर्ण नाहीसे झाले. अगदी ताबडतोब नंतरच्या नवजीव महाकल्पाच्या अगदी सुरुवातीच्या (सु. ६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) खडकांत त्यांचा लवलेशही सापडत नाही. तापमानातील फरक, रोगराई व साथींचा फैलाव, डायनोसॉरांची अंडी इतर प्राण्यांनी खाऊन टाकणे इ. त्यांचा अंत होण्याची कारणे दिसतात; पण ती पूर्णपणे समर्थनीय नाहीत. क्रिटेशस काळात सुरू झालेली गिरिजननाची (पर्वत निर्माण होण्याची) प्रक्रिया डायनोसॉर निर्वंश होण्यास प्रामुख्याने कारणीभूत झाली असावी, असे समजतात. गिरिजननामुळे डायनोसॉर राहत असलेल्या जमिनी उंचावल्या गेल्या, हवामानात बदल झाले, त्यामुळे ज्या वनस्पती खाऊन डायनोसॉर जगत असत त्यांच्यात बदल झाले वा त्या नाहीशा झाल्या. या कारणांनी शाकाहारी डायनोसॉर कमी झाले, परिणामी शाकाहारी डायनोसॉरांचे भक्षण करणारे मांसाहारी पण कमी झाले अशी कारणांची मालिका सापडते; परंतु डायनोसॉर एकदम व संपूर्ण निर्वंश का झाले असावेत, याचे योग्य आणि समाधानकारक कारण समजलेले नाही.

संदर्भ : 1. Beerbower, J. R. *Search For the Past*, New Delhi, 1965. 2. Stokes, W. L. *Essentials of Earth History*, Englewood Cliffs, N. J., 1960. 3. Watson, F. W. *Dianosaurs and Other Prehistoric Reptiles*, New York, 1960.

आगस्ते, र. पां.

डायर, विल्यम थिसल्टन : (१८४३–१९२८). ब्रिटिश वनस्पतिवैज्ञानिक. त्यांचा जन्म वेस्टमिन्स्टर येथे व शिक्षण ऑक्सफर्ड विद्यापीठात झाले. सायरनसेस्टर आणि रॉयल कॉलेज ऑफ सायन्स (साउथ केंझिंग्टन) येथे त्यांनी अध्यापनाचे काम केले व त्यानंतर प्रसिद्ध क्यू उद्यानाचे (१८८५ – १९०५) ते संचालक होते. जगातील सर्व पादपजातीय विभाग (विशिष्ट प्रदेशातील वनस्पती) व पादपजाती [→ पादपजात] यांसंबंधी त्यांनी संशोधन केले व टी. एच्. हक्स्ली यांना 'न्यू बॉटनी'चा प्रथम साउथ केंझिंग्टनमध्ये व नंतर ब्रिटनमध्ये प्रसार करण्यास मदत केली. क्यू येथील जॉडेल प्रयोगशाळेत त्यांच्यामार्फत शारीर, आकारविज्ञान (वनस्पतींचा आकार, संरचना इत्यादींचा अभ्यास करणारे शास्त्र), क्रियाविज्ञान इ. शाखांत मौलिक संशोधन केले गेले आहे. *क्यू बुलेटिन* (१८८७) चे ते संस्थापक होते.

जमदाडे, ज. वि.

डायरेन : (दाल्येन). चीनमधील एक प्रसिद्ध बंदर. ते दक्षिण मँचुरियात लिआउडुंग द्वीपकल्पाच्या दक्षिण टोकावर पोर्ट आर्थरच्या ईशान्येस सु. ३८ किमी.वर वसले आहे. ह्या बंदराचा परिसर सुपीक व समृद्ध असून ह्या भागास चिनी भाषेत 'लूटा' म्हणतात. पोर्ट आर्थरसह लोकसंख्या १५,९०,००० (१९७०). १८९८ साली दक्षिण मँचुरियन लोहमार्गाचे अंतिम स्थानक डायरेनला ठेवण्याचे ठरताच, रशियाने येथील खाडीत एक प्रचंड भिंत बांधून या संरक्षित बंदरास आधुनिक रूप दिले. जपानने १९०६ मध्ये ते जिंकल्यानंतर त्याचे खुल्या बंदरात रूपांतर केले. त्यामुळे त्याची झपाट्याने वाढ झाली व व्यापारही वाढला. पुढे दुसऱ्या महायुद्धानंतर येथे रशिया-चीनचा संयुक्त नाविक तळ झाला. १९५५ पासून मात्र डायरेन सर्वस्वी चिनी अंमलाखाली आले. परदेशांशी व्यापार करण्यात या बंदराचा शांघायखालोखाल दुसरा क्रमांक लागतो. डायरेन बंदरात एकूण १,१०,००,००० टन वजनाची जहाजे सामावतात. मोठमोठे धक्के, निर्जल गोद्या, मालगुदामे, माल चढउताराच्या अत्याधुनिक सोयी इत्यादींमुळे बंदराचे महत्त्व खूप वाढले आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर डायरेनच्या परिसरात अनेक कारखाने निघाले. त्यांतून जहाजे, यारीसारखी मोठी यंत्रे, रसायने, चिनी मातीची भांडी, सिमेंट, कापड असे विविध उत्पादन होते. सोयाबीनपासून केलेले विविध पदार्थ, कोळसा व धान्य यांची निर्यात होते. खनिज तेलशुद्धीकरणाचा कारखानाही येथे आहे.

लोहमार्गांचे ते एक प्रमुख स्थान असून रेल्वेच्या मोठमोठ्या कर्मशाळा येथे आहेत. शिवाय ८,००० टनी बोटीचे उत्पादनही येथे होते. मच्छीमारी व्यवसायाकरिताही डायरेन प्रसिद्ध आहे.

ओक, द. ह.

डायलेनिएसी : (करंबल कुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) गटिफेरेलीझ गणात (एंग्लर पद्धतीत परायटेलीझ) अंतर्भूत केलेले एक कुल. वंश सु. ११ व जाती २७५ (विलिस : १० वंश व ४०० जाती). याचा प्रसार सर्व उष्ण कटिबंधीय देश व विशेषतः इंडो-मलाया व ऑस्ट्रेलिया प्रदेशांत असून बहुतेक वनस्पती वृक्ष किंवा क्षुपे (झुडपे), काही ⇨ *महालता*, क्वचित उपक्षुप (ल्हान झुडूप) किंवा बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ⇨ *ओषधी* आहेत. पाने साधी, अखंड, कधी दातेरी, क्वचित कमीजास्त विभागलेली, एकाआड एक, क्वचित समोरासमोर, चिवट, कधीकधी केसाळ व खरबरीत असतात. फुले द्विलिंगी, क्वचित बहुयुतिक (एकलिंगी व द्विलिंगी एकत्र), एकलिंगी (विभक्त झाडांवर) अवकिंज असतात; फुलोरा कुंठित किंवा

परिमंजरीय वल्लरी [→ पुष्पबंध], क्वचित फूल एकटे व कक्षास्थ (बगलेत) असते. संदले पाच, सुटी, क्वचित तीन किंवा चार किंवा अधिक, सपिल व फुलाबरोबर वाढून सतत राहणारी; प्रदले सुटी, पाच, क्वचित दोन ते सात व बहुधा लवकर गळून पडणारी; केसरदले असंख्य सुटी किंवा तळाशी जुळलेली, किंजदले एक किंवा अनेक, सुटी किंवा कमी-जास्त प्रमाणात जुळलेली [→ फूल]; बीजके एक किंवा अनेक असून पेटिकाफळे किंवा मृदुफळे असतात. बीजे सपुष्क (गर्भाबाहेर अन्नांश असणारी) बहुधा अध्यावरणयुक्त असतात. या कुलातील सामान्य उपयुक्त वनस्पती करंबळ व करमळ आहेत. इमारती लाकूड व टॅनीन यांकरिता महत्त्वाच्या अनेक वनस्पती या कुलात समाविष्ट आहेत.

जमदाडे, ज. वि.

डायसी, अल्बर्ट व्हेन : (४ फेब्रुवारी १८३५–७ एप्रिल १९२२). एक इंग्लिश विधिवेत्ता. लेस्टरशरमधील लटरवर्थजवळील क्लेब्रुक हॉल येथे जन्म. ऑक्सफर्ड येथील बेल्यल कॉलेजात त्याचे शिक्षण झाले. १८६० मध्ये तो ट्रिनिटी कॉलेजचा अधिछात्र झाला. १८६३ ते १९१६ पर्यंत त्याने लंडन येथे वकिली केली. १८७० व १८९८ मध्ये त्याने अमेरिकेस भेट देऊन हार्व्हर्ड विद्यापीठात जी भाषणे दिली, ती पुढे पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध करण्यात आली. १८८२ मध्ये कायद्याचा प्राध्यापक म्हणून त्याची ऑक्सफर्ड विद्यापीठात नेमणूक झाली. १९०९ मध्ये त्याने सर्व विद्यापीठीय पदांचा त्याग केला. १८९९ ते १९१२ पर्यंत लंडन येथील वर्किंग मेनस कॉलेजचा तो प्राचार्य होता. आयर्लंडच्या स्वराज्याचा तो कट्टर विरोधक होता. कायदा व राजकीय प्रश्नांवर त्याने विपुल लेखन केले. वैचारिक स्पष्टता व उत्तम वर्णनशैली यांमुळे त्याचे ग्रंथ पहिल्या दर्जाचे मानण्यात येतात. ऑक्सफर्ड येथे त्याचा मृत्यू झाला. त्याने लिहिलेली काही महत्त्वाची पुस्तके अशी : *इंट्रोडक्शन टू द स्टडी ऑफ द लॉ ऑफ कॉन्स्टिट्यूशन* (१८८५), *ए डायजेस्ट ऑफ द लॉ ऑफ इंग्लंड विथ रेफरन्स टू द कॉन्फ्लिक्ट ऑफ लॉज* (१८९६) व *लेक्चर्स ऑफ द रिलेशन बिटविन लॉ अँड पब्लिक ओपिनियन ड्युरिंग द नाइंटीन्थ सेन्चरी* (१९०५).

खोडवे, अच्युत

डायाझोटीकरण : ॲरोमॅटिक प्राथमिक अमाइनांपासून [→ ॲरोमॅटिक संयुगे] ⇨ *डायाझो संयुगे* बनविण्याची प्रक्रिया. सामान्यतः या प्रक्रियेकरिता बनविलेल्या विक्रिया-मिश्रणात वापरलेल्या सोडियम नायट्राइटापासून जे नायट्रस अम्ल तयार होते, त्याच्या विक्रियेने कमी तापमानास ही घडवून आणतात. उदा.,

$$\underset{\text{ॲनिलीन}}{C_6H_5NH_2} + \underset{\text{नायट्रस अम्ल}}{HNO_2} + \underset{\text{हायड्रोक्लोरिक अम्ल}}{HCl} \longrightarrow \underset{\text{बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड}}{C_6H_5N_2Cl} + \underset{\text{पाणी}}{2\,H_2O}$$

ॲझो रंजकद्रव्ये [→ ॲझो संयुगे; रंजक व रंजकद्रव्ये] बनविण्यासाठी हिचा उपयोग होत असल्यामुळे औद्योगिक दृष्टीने या प्रक्रियेला विशेष महत्त्व आहे. त्याचप्रमाणे कित्येक कार्बनी संयुगांच्या संश्लेषणात (मूलद्रव्यांपासून किंवा साध्या संयुगापासून रासायनिक विक्रियेने एखादे संयुग बनविण्यात) ही उपयोगी पडते. पीटर ग्राइस यांनी १८५८ मध्ये ही प्रक्रिया शोधून काढली.

सामान्य प्रक्रिया : सामान्य परिपाठाप्रमाणे इष्ट प्राथमिक अमाइन विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लात (एक रेणू अमाइनास सु. तीन रेणू हायड्रोक्लोरिक अम्ल) विरघळवून विद्राव ०° से. तापमानाइतका थंड करतात व त्यात सोडियम नायट्राइटाचा विरल विद्राव (एका अमाइनाच्या रेणूस एक नायट्राइट रेणू) मिश्रण ढवळले जात असता हळूहळू सोडतात. विक्रिया पूर्णपणे होण्यासाठी मिश्रणाचे तापमान ०° ते ५° से. च्या दरम्यान राखावे लागते. त्याचप्रमाणे मिश्रण अम्लधर्मी आहे आणि त्यामध्ये सोडियम नायट्राइट व हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांपासून बनलेले नायट्रस अम्ल अतिरिक्त आहे हे जाणण्यासाठी काँगो रेड कागद (काँगो रेड या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या रंजकद्रव्याच्या जलीय विद्रावात बुडविलेला कागद) व स्टार्च आयोडाइड कागद यांचे रंग निळे होत आहेत, याची शेवटपर्यंत खात्री करून घ्यावी लागते. विक्रिया त्वरेने घडते आणि अमाइनाचे डायाझोनियम क्लोराइड बनते. ॲनिलीन, टोल्युइडिने, झायलिडिने व क्लोरोॲनिलिने यांचे डायाझोटीकरण या पद्धतीने घडविता येते.

विक्रिया-मिश्रण अम्लधर्मी नसेल, तर डायाझोटीकरण होऊन बनलेले डायाझोनियम लवण आणि उरलेले अमाइन यांचे संयुग्मीकरण [→ डायाझो संयुगे] होण्याचा संभव असतो.

डायाझोनियम लवणे अस्थिर असल्यामुळे तापमान सु. १०° से.वर गेले, तर ती विघटन पावतात. हे विघटन होऊ नये म्हणूनच तापमान ०°–५° से. दरम्यान ठेवावे लागते.

प्रक्रियेतील फेरफार : नायट्रो ॲनिलिने, ट्रायहॅलोजनो ॲनिलिने यांसारख्या दुर्बल क्षारकांवर (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या पदार्थांवर) ही विक्रिया होण्यासाठी प्रथम कोमट व संहत (विद्रावातील प्रमाण जास्त असलेले) हायड्रोक्लोरिक अम्ल वापरून त्यांचे हायड्रोक्लोराइड बनवावे लागते. नंतर त्याचा विद्राव ०° से. इतका थंड करून ढवळणे चालू असताना त्यात सोडियम नायट्राइटाचा विद्राव त्वरेने ओतला म्हणजे कार्यभाग साधतो.

सल्फानिलिक अम्लावर ही विक्रिया करण्यासाठी ते प्रथम क्षारामध्ये (अल्कलीमध्ये) विरघळवितात. नंतर त्यात हायड्रोक्लोरिक अम्ल मिसळले म्हणजे सूक्ष्मकणी सल्फानिलिक अम्ल वेगळे होते; त्यावर डायाझोटीकरण प्रक्रिया घडविता येते किंवा सोडियम सल्फानिलेट व आवश्यक त्या प्रमाणात सोडियम नायट्राइट यांचे मिश्रण पाण्यात विरघळवून तो जलीय विद्राव हायड्रोक्लोरिक अम्लात तापमान ०°–५° से. असताना सोडतात. ही पर्यायी पद्धत मेटानिलिक अम्ल, नॅप्थायॉनिक अम्ल, क्लोरोॲनिलीन सल्फॉनिक अम्ल इत्यादींसाठी त्याचप्रमाणे ज्यांच्या संरचनेत (रेणूमधील अणूंच्या मांडणीत) दोन नायट्रो गट आहेत अशा आणि ज्यांची दोन्ही ऑर्थो स्थाने (बेंझीन वलयातील १ व २ ही स्थाने) प्रतिष्ठापित (या जागच्या हायड्रोजनांऐवजी तेथे दुसरे अणुगट जोडले गेले असलेली) आहेत, अशा अमाइनांसाठी उपयुक्त ठरते.

२, ४–डायनायट्रो ॲनिलीन; ३, ५–डायक्लोरो ॲमिनो फिनिल आर्सेनिक अम्ल; २, ६–डायक्लोरो, ४–नायट्रो ॲनिलीन यांसारख्या क्षीण क्षारकीय आणि अविद्राव्य (न विरघळणाऱ्या) अमाइनांसाठी एक विशेष तऱ्हेची योजना वापरतात. तीमध्ये पोटॅशियम मेटा-बायसल्फाइटमिश्रित संहत नायट्रिक अम्लात इष्ट अमाइन मिसळतात. मेटा-बायसल्फाइटाने नायट्रिक अम्लाच्या काही अंशाचे ⇨ *क्षपण* होऊन नायट्रस अम्ल बनते व त्याने अशा अमाइनांचे डायाझोटीकरण घडून येते.

नायट्रिक अम्लापासून स्टार्च किंवा आर्सेनिक अम्ल यांच्या विक्रियेने नायट्रोजन सेस्क्वी ऑक्साइड N_2O_3 बनविता येते. त्याचा उपयोग करूनही डायाझोटीकरण प्रक्रिया घडविण्याची एक पद्धत आहे. विक्रिया-मिश्रणांत विक्रियेनंतर अल्कोहॉल व ईथर घातले, तर डायाझोनियम लवण घनरूपात वेगळे करता येते, हे या प्रक्रियेचे वैशिष्ट्य आहे.

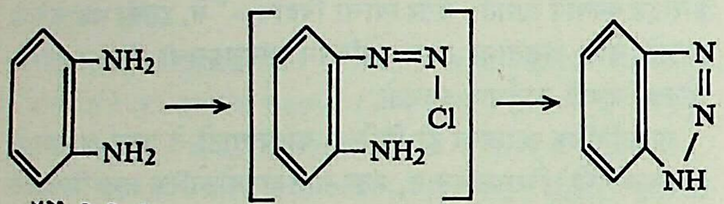
सोडियम नायट्राइटाऐवजी अल्किल नायट्राइट (उदा., ॲमिल नायट्राइट) वापरून अल्कोहॉली विद्रावात डायाझोटीकरण करण्याची एक प्रक्रिया आहे. ती पाण्यात न विरघळणाऱ्या अमाइनासाठी सोयीची आहे. विक्रियेनंतर अल्कोहॉली विद्रावात ईथर मिसळले, तर डायाझोनियम लवण घनरूपात वेगळेही करता येते.

प्राथमिक डाय-अमाइनामध्ये दोन ॲमिनो गट वेगवेगळ्या वलयांत असतील, तर दोन्हींवर विक्रिया होऊन टेट्राझोनियम लवणे बनू शकतात; उदा., बेंझिडीन.

$$H_2N-C_6H_4-C_6H_4-NH_2 \longrightarrow$$
बेंझिडीन
$$Cl-N=N-C_6H_4-C_6H_4-N=N-Cl$$
बेंझिडीनं टेट्राझोनियम क्लोराइड

तथापि दोन ॲमिनो गट जर एकाच वलयाला जोडलेले असतील, तर त्यांच्या स्थानपरत्वे डायाझोटीकरण विक्रिया वेगवेगळ्या प्रकारे होते. उदा., मेटा-फिनिलीन डाय अमाइनाच्या दोन्ही ॲमिनो गटांचे डायाझोटीकरण होते, पण ते संपूर्ण होत नाही. जो अमाइनाचा अंश विक्रिया न होता राहिलेला असतो, त्याच्याशी या टेट्राझोटीकरण झालेल्या अंशाचे संयुग्मीकरण होऊन ॲझो रंजकरूपाने तो वेगळा होतो.

पॅरा-फिनिलीन डाय-अमाइनापासून डायाझोनियम व टेट्राझोनियम ह्या दोन्ही अनुजातांचे (एका संयुगापासून मिळविण्यात येणाऱ्या दुसऱ्या संयुगांचे) मिश्रण मिळते. ऑर्थो-फिनिलीन डाय-अमाइनाच्या एका ॲमिनो गटाचे डायाझोटीकरण प्रथम होते व ते झाल्यावर जे संयुग बनते, त्यातील डायाझोनियम गटाची शेजारच्या ॲमिनो गटाशी विक्रिया होऊन वलयीकरणाने ॲझिमिनोबेंझीन बनते.



ऑर्थो-फिनिलीन डाय-अमाइन　　　　ॲझिमिनोबेंझीन

संदर्भ : 1. Riegel, E. R. *Industrial Chemistry,* Bombay, 1959.
2. Saunders, K. H. *Aromatic Diazo Compounds and their Technical Applications,* London, 1949.

दीक्षित, व. चिं.

डायाझो संयुगे : (डाय-ॲझो संयुगे). ज्यांच्या संरचनेत (रेणूतील अणूंच्या मांडणीत) –N=N– हा गट असून त्यापैकी एक नायट्रोजन अणू हायड्रोकार्बनाच्या वा त्याच्या अनुजाताच्या (त्यापासून बनविलेल्या दुसऱ्या संयुगाच्या) कार्बन अणूला व दुसरा कार्बनेतर अणूला अथवा अणुगटाला जोडलेला किंवा न जोडलेला आहे, अशी कार्बनी संयुगे.

उदा., बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड $C_6H_5-N=N-Cl$, पोटॅशियम बेंझीन डायाझोटेट $C_6H_5-N=N\cdot OK$, डायाझोमिथेन $CH_2=N_2$.

ॲरोमॅटिक व ॲलिफॅटिक [→ ॲरोमॅटिक संयुगे; ॲलिफॅटिक संयुगे] या दोन्ही वर्गांची डायाझो संयुगे माहीत आहेत, परंतु ॲरोमॅटिक संयुगेच ॲझो रंजकद्रव्ये [→ रंजक व रंजकद्रव्ये; ॲझो संयुगे] बनविण्यासाठी उपयोगी पडत असल्यामुळे ती औद्योगिक दृष्टीने महत्त्वाची आहेत.

ॲरोमॅटिक डायाझो संयुगे : प्राथमिक ॲरोमॅटिक अमाइनांवर नायट्रस अम्लाची विक्रिया करून ही बनविता येतात. या पद्धतीने पीटर ग्राइस यांनी १८५८ मध्ये या वर्गातील पहिले संयुग बनविले. या प्रक्रियेला ⇨ *डायाझोटीकरण* म्हणतात.

या प्रक्रियेसाठी इष्ट अमाइन (उदा., ॲनिलीन) विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लामध्ये (अमाइनाच्या एका रेणूस अम्लांचे तीन रेणू या हिशोबाने) विरघळवितात. विद्राव ०° से. इतका थंड करून त्यात सोडियम नायट्राइटाचा विरल विद्राव अमाइनाच्या एका रेणूस नायट्राइटाचा एक रेणू या प्रमाणात तापमान ०° ते ५° से. च्या दरम्यान राहील अशा बेताने व मिश्रण ढवळीत असता मिसळतात. प्रक्रिया पूर्ण होण्यासाठी मिश्रण सतत अम्लधर्मी ठेवावे लागते. प्रक्रिया त्वरेने होते आणि तयार झालेल्या डायाझोनियम लवणाचा विद्राव मिळतो. बहुतेक सर्व ठिकाणी डायाझो लवण वेगळे न काढता विद्रावाच्या रूपातच वापरतात. ते वेगळे करावयाचे असेल, तर निराळी प्रक्रिया वापरतात. डायाझोनियम लवण बनण्याची विक्रिया पुढीलप्रमाणे घडून येते.

$NaNO_2$	+	HCl	⟶	HNO_2	+	$NaCl$
सोडियम नायट्राइट		हायड्रोक्लोरिक अम्ल		नायट्रस अम्ल		सोडियम क्लोराइड

$C_6H_5NH_2$	+	HNO_2	+	HCl	⟶	$C_6H_5N_2Cl$	+	$2H_2O$
ॲनिलीन		नायट्रस अम्ल				बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड		

प्रतिष्ठापित प्राथमिक ॲरोमॅटिक अमाइनांचे (ज्यांच्या वलयातील हायड्रोजन अणूंच्या जागी इतर अणू अथवा अणुगट आहेत अशांचे) डायाझोटीकरण करण्यासाठी प्रक्रियेच्या तपशिलात काही बदल करावे लागतात.

गुणधर्म : ही लवणे वर्णहीन व स्फटिकी असून हवेत काळवंडतात. कोरड्या स्थितीत तापविल्याने अथवा आघात केल्याने त्यांचा स्फोट होतो. ती पाण्यात विरघळतात, पण ईथर व इतर कार्बनी विद्रावकांत अविद्राव्य (न विरघळणारी) आहेत. झिंक क्लोराइड, स्टॅनिक क्लोराइड, फ्ल्युओबोरिक अम्ल इत्यादींबरोबर त्यांची कमी विद्राव्य व स्थिर जटिल लवणे बनतात म्हणून त्या रूपात ती विद्रावापासून वेगळी करता येतात. प्रबल अम्लांची लवणे पाण्यात पूर्णपणे विगमन (रेणूचे तुकडे होऊन विद्युत् भारित खंड म्हणजे आयन बनण्याची क्रिया) पावतात. ती $ArN_2\cdot OH$ या प्रबल क्षारकापासून (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या पदार्थापासून) बनलेली आहेत (Ar= ॲरोमॅटिक वलय). हा क्षारक विद्रावात असतो, पण वेगळा केलेला नसतो. रासायनिक दृष्टीने ती फार विक्रियाशील आहेत. त्यांच्या काही महत्त्वाच्या विक्रिया पुढीलप्रमाणे आहेत.

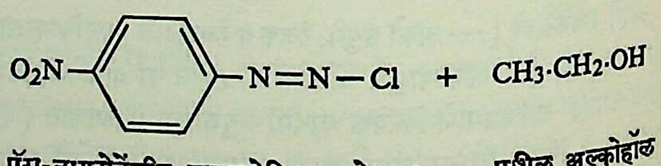
डायाझोनियम लवणाचा अल्कोहॉली विद्राव तापविला, तर दोन प्रकारच्या विक्रिया होऊ शकतात.

(१) एकीमध्ये अल्कोहॉलाचे ऑक्सिडीकरण व डायाझोनियम लवणाचे ⇨ *क्षपण* होऊन हायड्रोकार्बन बनते. उदा.,

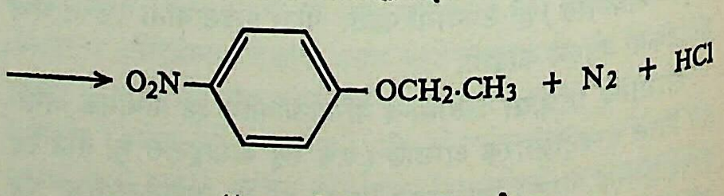
$C_6H_5N\cdot NCl$	+	$CH_3\cdot CH_2\cdot OH$	⟶
बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड		एथिल अल्कोहॉल	

C_6H_6	+	$CH_3\cdot CHO$	+	HCl	+	N_2
बेंझीन		ॲसिटाल्डिहाइड				

(२) दुसरीमध्ये पुढे दाखविल्याप्रमाणे फिनिल ईथर निष्पन्न होते. उदा.,



पॅरा-नायट्रोबेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड　　　　एथिल अल्कोहॉल



पॅरा-नायट्रोफिनिल एथिल ईथर

यांपैकी कोणती विक्रिया होईल हे डायाझो लवणामध्ये असलेल्या गटांवर अवलंबून असते.

(३) पाण्याच्या विक्रियेने फिनॉले बनतात. उदा.,

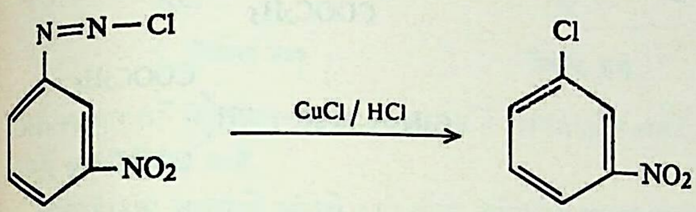
$C_6H_5N \cdot NCl + H_2O \longrightarrow C_6H_5 \cdot OH + HCl + N_2$

बेंझीन डायाझो-नियम क्लोराइड — फिनॉल

बनलेल्या फिनॉलाची डायाझो लवणाशी विक्रिया होत असल्यामुळे फिनॉलाचा उतारा उच्च नसतो; पण विक्रिया मिश्रणाचे बाष्प-ऊर्ध्व-पातन (मिश्रणातून वाफ जाऊ देऊन नंतर ती थंड करून पदार्थ मिळविण्याची प्रक्रिया) करून फिनॉल निर्माण झाल्याबरोबर वेगळे काढले, तर उतारा सुधारतो.

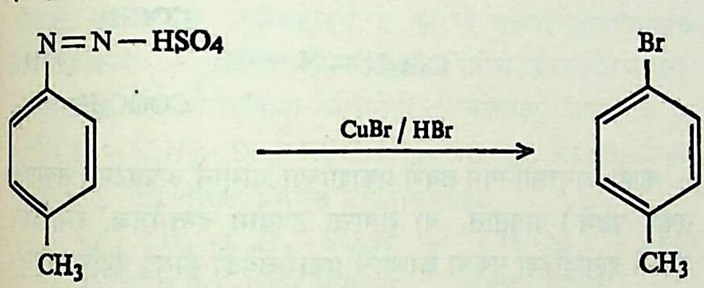
(४) डायाझोनियम लवणाचा विद्राव आणि हॅलोजनी अम्लात विरघळविलेले क्युप्रस हॅलाइड यांची विक्रिया केल्याने डायाझो गटाच्या जागी हॅलोजनाचा अणू येतो. उदा.,

(अ)



मेटा-नायट्रोबेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड — मेटा-नायट्रो-क्लोरोबेंझीन

(आ)

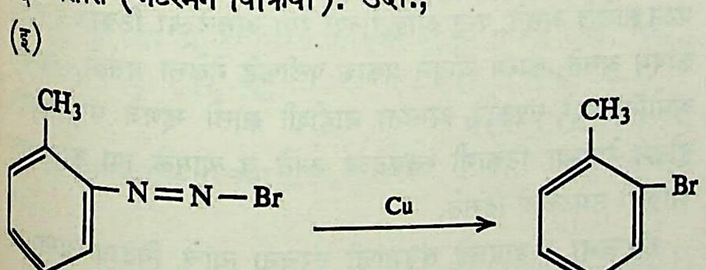


पॅरा-टोल्यूइन डाया-झोनियम सल्फेट — पॅरा-ब्रोमोटोल्यूइन

या विक्रियांना सँडमायर विक्रिया म्हणतात.

अशाच विक्रिया क्युप्रस लवणांच्या ऐवजी ताम्रचूर्ण वापरल्यानेही घडून येतात (गॅटरमन विक्रिया). उदा.,

(इ)



ऑर्थो-टोल्यूइन डायाझो-नियम ब्रोमाइड — ऑर्थो-ब्रोमोटोल्यूइन

पोटॅशियम आयोडाइडाच्या जलीय विद्रावाबरोबर डायाझोनियम लवण तापविले, तर डायाझो गट जाऊन त्या जागी आयोडिनाचा अणू येतो. उदा.,

(ई) $C_6H_5N \cdot NCl + KI \rightarrow C_6H_5I + KCl + N_2$

बेंझीन डायाझो-नियम क्लोराइड — पोटॅशियम आयोडाइड — आयोडो-बेंझीन

बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइडाच्या विद्रावात बोरोफ्ल्युओरिक अम्ल मिसळले, तर बेंझीन डायाझोनियम बोरोफ्ल्युओराइड अवक्षेपित (साका म्हणून तळाशी बसणे) होते. ते वेगळे करून व वाळवून सौम्य प्रकारे तापविले, तर फ्ल्युओरोबेंझीन मिळते.

(उ) $C_6H_5N \cdot NCl + HBF_4 \rightarrow C_6H_5N \cdot N \cdot BF_4 + HCl$

बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड — बोरो-फ्ल्युओरिक अम्ल — बेंझीन डायाझो-नियम बोरो-फ्ल्युओराइड

$\longrightarrow C_6H_5F + N_2 + BF_3$

फ्ल्युओरो-बेंझीन — बोरॉन ट्राय-फ्ल्युओराइड

(५) डायाझोनियम लवण आणि जलीय पोटॅशियम सायनाइडात विरघळविलेले क्युप्रस सायनाइड यांच्या विक्रियेने डायाझो गटाच्या जागी सायनोजन गट येतो. अशीच विक्रिया ताम्रचूर्ण आणि पोटॅशियम सायनाइड वापरूनही घडविता येते. उदा.,

$C_6H_5N \cdot NCl \xrightarrow{CuCN/KCN} C_6H_5CN + N_2$

बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड — सायनोबेंझीन

(६) सोडियम आर्सेनाइटाच्या विक्रियेने बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइडापासून फिनिल आर्सॉनिक अम्ल बनते. उदा.,

$C_6H_5N \cdot NCl + Na_3AsO_3 \longrightarrow C_6H_5AsO_3 \cdot Na_2 + N_2 + NaCl$

बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड — सोडियम आर्सेनाइट — सोडियम फिनिल आर्सेनेट

$C_6H_5AsO_3 \cdot Na_2 \xrightarrow{HCl} C_6H_5AsO_3H_2 + 2NaCl$

सोडियम फिनिल आर्सेनेट — फिनिल आर्सॉनिक अम्ल

(७) क्युप्रस ऑक्साइडाच्या उपस्थितीत नायट्रस अम्लाच्या विक्रियेने डायाझो गटाची जागा नायट्रो गट घेतो. उदा.,

$C_6H_5N \cdot NCl + HNO_2 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + N_2 + HCl$

बेंझीन डायाझो-नियम क्लोराइड — नायट्रस अम्ल — नायट्रोबेंझीन

(८) अशाच प्रकारे पोटॅशियम झँथेट वापरून डायाझोनियम लवणांपासून ॲरोमॅटिक झँथेटे बनविता येतात.

आतापर्यंत वर्णिलेल्या विक्रियांत N_2 गट निघून जाऊन विक्रिया झाली; पण कित्येक विक्रिया अशा आहेत की, ज्यांमध्ये तो कायम राहतो. अशा विक्रियांपैकी काही पुढे दिल्या आहेत.

(९) डायाझोनियम लवणांचे क्षपण सोडियम सल्फाइटाने केले, तर हायड्रॅझीन वर्गाची संयुगे बनतात. उदा., बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइडापासून फिनिल हायड्रॅझीन मिळते.

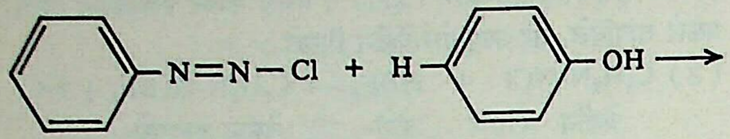
$C_6H_5N \cdot NCl + 4(H) \longrightarrow C_6H_5NH \cdot NH_2 + HCl$

बेंझीन डायाझो-नियम क्लोराइड — फिनिल हायड्रॅझीन

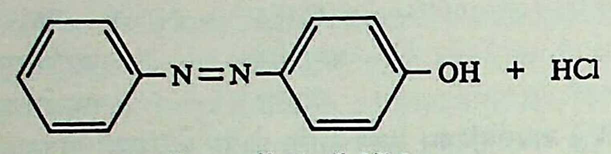
फिनिल हायड्रॅझीन हा एक महत्त्वाचा विक्रियाकारक असून आल्डिहाइडे व कीटोने यांपासून स्फटिकरूप अनुजात बनविण्यासाठी तो उपयोगी पडतो. शर्करांच्या संशोधनात एमील फिशर यांनी याचा पुष्कळ वापर केला.

संयुग्मीकरण : डायाझो संयुगांची फिनॉले व अमाइने यांच्यावर जी विक्रिया होते, तिने ही संयुगे जोडली जातात म्हणून तिला संयुग्मीकरण अशी संज्ञा आहे. अशा विक्रियेमध्ये फिनॉलातील OH गटाच्या व

अमाइनातील NH_2 गटाच्या पॅरा स्थानी असलेला हायड्रोजन डायाझोनियम गटाने प्रतिष्ठापित होतो आणि ॲझो संयुग बनते. उदा.,

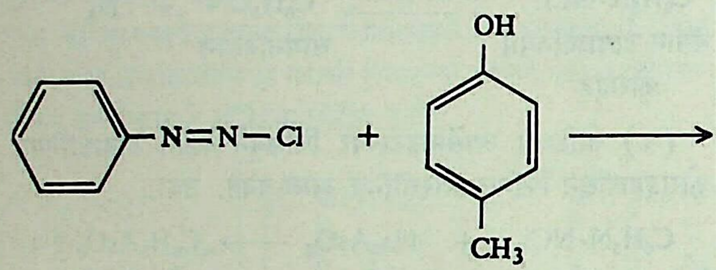


बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड   फिनॉल

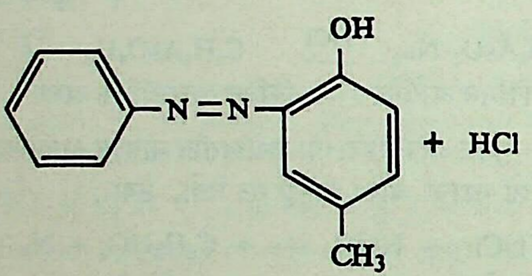


पॅरा-हायड्रॉक्सी ॲझोबेंझीन

फिनॉलातील किंवा अमाइनातील पॅरा स्थान अगोदरच प्रतिष्ठापित झालेले असेल, तर संयुग्मीकरण ऑर्थो स्थानी होते; पण पॅरा आणि ऑर्थो स्थाने प्रतिष्ठापित असतील, तर विक्रिया होत नाही. उदा.,

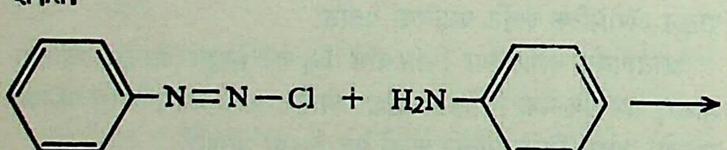


बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड   पॅरा-क्रेसॉल

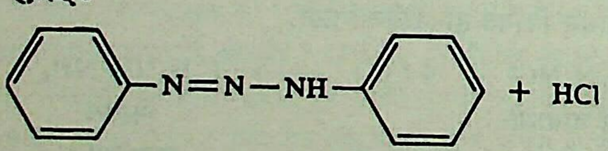


बेंझीन ॲझो पॅरा-क्रेसॉल

प्राथमिक व द्वितीयक अमाइनांबरोबर पुढीलप्रमाणेही विक्रिया होऊ शकते.

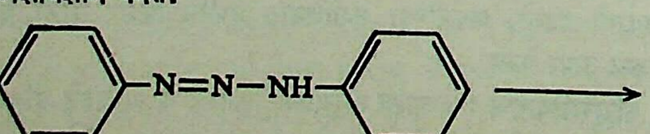


बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड   ॲनिलीन

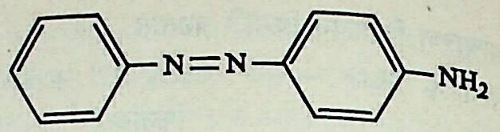


डायाझोॲमिनोबेंझीन

खनिज अम्लांच्या योगाने डायाझोॲमिनोबेंझिनाचे पॅरा-ॲमिनोॲझोबेंझीन बनते.



डायाझोॲमिनोबेंझीन



पॅरा-ॲमिनोॲझोबेंझीन

संयुग्मीकरण विक्रिया किंचित अम्लधर्मी किंवा क्षारधर्मी (अल्कलाइन) विद्रावात घडून येतात.

या विक्रियांनी मिळणारी अनेक संयुगे ॲझो रंजकद्रव्ये म्हणून प्रसिद्ध आहेत.

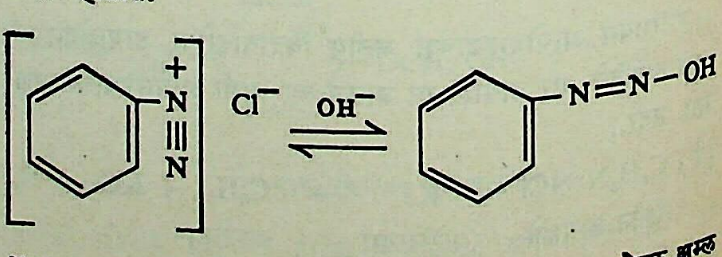
ज्यांच्या संरचनेत विक्रियाशील मिथिलीन (CH_2) गट आहे, अशा संयुगांबरोबरही डायाझोनियम लवणांचे संयुग्मीकरण होते. उदा., एथिल मॅलोनेट, एथिल ॲसिटोॲसिटेट.

$$C_6H_5N{=}N{-}Cl + H_2C\begin{cases}COOC_2H_5\\COOC_2H_5\end{cases} \longrightarrow C_6H_5N{=}N{-}CH\begin{cases}COOC_2H_5\\COOC_2H_5\end{cases} + HCl$$

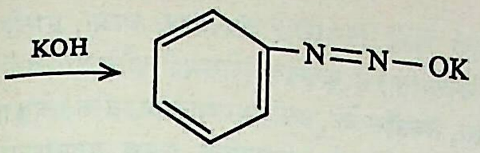
$$C_6H_5N{=}N{-}Cl + H_2C\begin{cases}COCH_3\\COOC_2H_5\end{cases} \longrightarrow C_6H_5N{=}N{-}CH\begin{cases}COCH_3\\COOC_2H_5\end{cases} + HCl$$

काही डायाझोनियम लवणे प्रकाशाच्या योगाने अपघटन (संयुगाचे तुकडे पडणे) पावतात. या गुणाचा उपयोग दस्तऐवज, इमारतींचे नकाशे इत्यादींच्या नकला करण्याचे प्रकाशसंवेदी कागद बनविण्यासाठी केला जातो. अशा कागदाच्या पृष्ठभागाला डायाझोनियम लवण आणि अम्लमिश्रित संयुग्मीकारक संयुग यांचे मिश्रण लावलेले असते. अम्लधर्मामुळे संयुग्मीकरण स्थगित झालेले असते. प्रकाशसंवेदी कागदावर नक्‍कल करावयाचा मजकूर अथवा आकृती ठेवून त्यावर प्रखर प्रकाश पाडतात. नंतर कागद काढून अमोनिया वायूच्या संपर्कात ठेवतात. प्रकाशाच्या परिणामाने आकृतीतील कोऱ्या भागावरील लवणाचे अपघटन झालेले असते, परंतु आकृतीच्या रेषा असलेल्या ठिकाणचे लवण कायम असते; कारण त्यातून प्रकाश पलीकडे गेलेला नसतो. त्यामुळे अमोनियाच्या संपर्काने अम्लता नाहीशी झाली म्हणजे संयुग्मीकरण होऊन रेषांच्या ठिकाणी रंजकद्रव्य बनते व त्यामुळे त्या कागदावर आकृती उमटलेली दिसते.

संरचना : डायाझो संयुगांची संरचना त्यांचे विद्राव अम्लधर्मी आहेत का क्षारधर्मी आहेत यावर अवलंबून असते. अम्ल विद्रावात डायाझोनियम लवणे बनतात व क्षारधर्मी विद्रावात डायाझोइक लवणे तयार होतात.

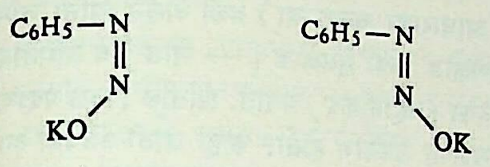


बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड   बेंझीन डायाझोइक अम्ल



पोटॅशियम बेंझीन डायाझोटेट

हे आंतरपरिवर्तन संपूर्ण नसते, तर त्यामध्ये समतोल असतो. तो विद्रावाचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य], संहती व ज्या मूळ संयुगापासून ते निर्माण झाले यावर अवलंबून असतो. डायाझोटेटे ऐलस्थ (द्विबंधांनी जोडलेल्या दोन नायट्रोजन अणूंच्या एकाच बाजूला अणुसमुच्चय असलेले) आणि पैलस्थ (अणुसमुच्चय विरुद्ध बाजूला असलेले) अशा दोन त्रिमितीय रूपांत अस्तित्वात राहू शकतात. उदा.,



ऐलस्थ रूप पैलस्थ रूप

सौम्य क्षारधर्मी विद्रावात ऐलस्थ रूप असून ते विक्रियाशील असते. पैलस्थ रूप निष्क्रिय आहे.

ॲलिफॅटिक डायाझो संयुगे : ही संयुगे ॲरोमॅटिक संयुगांप्रमाणे ॲलिफॅटिक प्राथमिक अमाइनांवर नायट्रस अम्लाची विक्रिया करून मिळत नाहीत, परंतु आल्फा ॲमिनो कीटोने, आल्फा ॲमिनो नायट्राइले व आल्फा ॲमिनो एस्टरे यांवर नायट्रस अम्लाची विक्रिया केल्याने बनतात. त्याचप्रमाणे आल्डिहाइडे व कीटोने यांच्या हायड्रॅझोनांचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] करून तसेच प्रतिष्ठापित नायट्रोसामाइडांवर क्षाराची विक्रिया केल्यानेही ती बनतात. उदा.,

$(p)\ CH_3-C_6H_4-SO_2-N(CH_3)-NO + KOH \longrightarrow$

पॅरा-टोसिल मिथिल नायट्रोसामाइड

$(p)\ CH_3-C_6H_4-SO_3K + CH_2{\cdot}N_2 + H_2O$

पोटॅशियम पॅरा-टोसिल सल्फोनेट डायाझो मिथेन

ॲलिफॅटिक डायाझो संयुगे ॲरोमॅटिक संयुगांप्रमाणे क्षारधर्मी नाहीत. ॲलिफॅटिक डायाझो संयुगे ॲरोमॅटिक संयुगांप्रमाणे औद्योगिक दृष्टीने उपयुक्त नाहीत. या संयुगांपैकी डायाझो मिथेन हे संश्लेषणामध्ये महत्त्वाचे आहे. त्याच्या योगाने सौम्य परिस्थितीत मिथिलीकरण (मिथिल गटाचा समावेश करण्याची क्रिया) करता येते. अम्ल क्लोराइडाबरोबर विक्रिया केल्याने कार्बन अणूंची साखळी एका कार्बन अणूने वाढविता येते. ही विक्रिया आर्न्ट-ऐस्टर्ट विक्रिया म्हणून प्रसिद्ध आहे. उदा.,

$$R-COCl + CH_2{\cdot}N_2 \longrightarrow R-CO-CHN_2 \longrightarrow RCH_2COOH + N_2$$

डायाझो मिथेनाची संरचना $CH_2 = N^+ = \ddot{N}:^-$ अशी दर्शविली जाते.

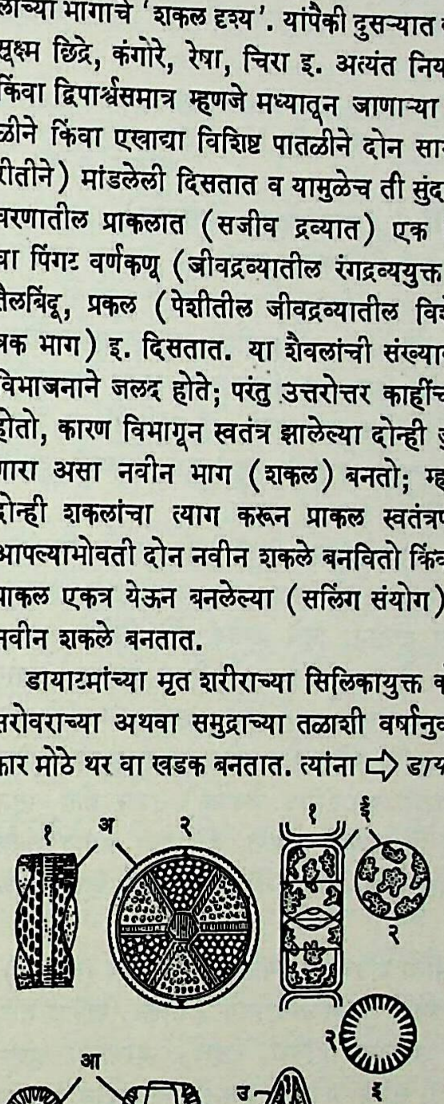
संदर्भ : 1. Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962. 2. Krauch, H.; Kunz, W. *Organic Name Reactions*, London, 1964. 3. Richter, G. H. *Textbook of Organic Chemistry*, London, 1959.

कुलकर्णी, रं. सी.

डायाटम : (लॅ. डायाटमी, बॅसिलॅरिओफायसी वर्ग). हे इंग्रजी नाव काही अतिसूक्ष्म पण फार महत्त्वाच्या वनस्पतींना दिले असून त्यांना करंडक-वनस्पती म्हटल्याचे आढळते, कारण यांचे शरीर एककोशिक (एका पेशीचे बनलेले) आणि लहान गोळ्या ठेवण्याच्या डबीसारखे (करंडक) असते. क्रायसोफायटा या शैवलविभागात त्यांचा समावेश असून [→ शैवले] पृथ्वीवर त्यांचे अस्तित्व फार प्राचीन काळापासून आहे [→ पुरावनस्पतिविज्ञान]. खाऱ्या किंवा गोड्या पाण्यात, ओलसर जागी, जमिनीत किंवा जमिनीवर त्या सर्वत्र चिकटलेल्या किंवा तरंगताना विपुल आढळतात [→ प्लवक]. यांच्या संरचनेतील व प्रजोत्पादनातील काही ढोबळ फरक लक्षात घेऊन सेंट्रेलीझ व पेनेलीझ अशा दोन गणांत त्यांची विभागणी केली आहे. त्यांचे एकूण सु. १७० वंश व ५,५०० जाती आज माहीत आहेत.

स्वरूप, संरचना व प्रजोत्पादन : या वनस्पती फार सूक्ष्म असल्याने त्यांचे निरीक्षण सूक्ष्मदर्शकातूनच करावे लागते. त्यांचे शरीर एककोशिक असते किंवा अनेक कोशिकांच्या समूहाचे बनलेले (निवह) असते. कोशिकावरण सिलिकायुक्त दोन समान शकलांचे (भागांचे) असून त्यांपैकी एक शकल दुसऱ्यावर झाकणीप्रमाणे बसलेले असते. एकाच वनस्पतीची दोन दृश्ये दिसतात. बाजूने दिसणारे दोन्ही शकलांचे वलयासारखे एक 'मेखला दृश्य' व दुसरे फक्त खालच्या किंवा वरच्या शकलाच्या भागाचे 'शकल दृश्य'. यांपैकी दुसऱ्यात कोशिकावरणाची अनेक सूक्ष्म छिद्रे, कंगोरे, रेषा, चिरा इ. अत्यंत नियमितपणे (व अरसमात्र किंवा द्विपार्श्वसमात्र म्हणजे मध्यातून जाणाऱ्या कोणत्याही उभ्या पातळीने किंवा एखाद्या विशिष्ट पातळीने दोन सारखे भाग होतील अशा रीतीने) मांडलेली दिसतात व यामुळेच ती सुंदर दिसतात. कोशिकावरणातील प्राकलात (सजीव द्रव्यात) एक किंवा अधिक पिवळट वा पिंगट वर्णकणू (जीवद्रव्यातील रंगद्रव्ययुक्त विशेष कण), पिवळट तैलबिंदू, प्रकल (पेशीतील जीवद्रव्यातील विशेषत्व पावलेला नियंत्रक भाग) इ. दिसतात. या शैवलांची संख्यावाढ कोशिकांच्या समविभाजनाने जलद होते; परंतु उत्तरोत्तर काहींचा आकार फार लहान होतो, कारण विभागून स्वतंत्र झालेल्या दोन्ही जुन्या शकलांत सामावणारा असा नवीन भाग (शकल) बनतो; म्हणून ठराविक काळाने दोन्ही शकलांचा त्याग करून प्राकल स्वतंत्रपणे वावरताना वाढून आपल्याभोवती दोन नवीन शकले बनवितो किंवा असे दोन शकलहीन प्राकल एकत्र येऊन बनलेल्या (सलिंग संयोग) संयुक्त प्राकलाभोवती नवीन शकले बनतात.

डायाटमांच्या मृत शरीराच्या सिलिकायुक्त कोशिकावरणांच्या राशी सरोवराच्या अथवा समुद्राच्या तळाशी वर्षानुवर्षे साचतात व त्यांचे फार मोठे थर वा खडक बनतात. त्यांना ➪ *डायाटमी माती* (करंडकी माती) म्हणतात; बर्मोल, कीझेलगूर, डायाटमाइट ही नावेही त्यासच वापरतात. प्राचीन काळी साचून राहिलेल्या अशा जीवाश्म (अवशेषरूप) थरांवरून (जर्मनी, स्वीडन, कॅलिफोर्निया इ.) डायाटम वनस्पती तृतीय कल्पात (सु. ६·५ – १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) फार विपुल असाव्या, हे सिद्ध होते. काही थर सु. ९३० मी. (सांता मारीया, कॅलिफोर्निया) जाडीचे आहेत. लाँपोक (कॅलिफोर्निया)



डायाटम (करंडक-वनस्पती) : अ–*ॲक्टिनॉप्टिकस* (सेंट्रेलीझ), आ–*पिन्युलॅरिया*, इ–*सायक्लोटेला* (सेंट्रेलीझ), ई–*मेलोसिरा* (सेंट्रेलीझ), उ–*नॅविक्यूला*, ऊ–प्रकल, ए–वर्णकणू; (१) मेखला दृश्य, (२) शकल दृश्य.

येथील डायाटमाइटाचे निक्षेप (साठे) पूर्वी सागरात बनलेले असून आज सु. २१७ मी. जाड व अनेक किमी. लांब आहेत; त्यांतील करंडक शैवलांच्या जाती वेलांचली (किनाऱ्यावरील) आहेत. डायाटमांचे काही वंश फक्त जीवाश्मरूपातच आढळतात, तर काही वंशांतील जाती थोड्या जिवंत व अधिक जीवाश्मरूप आहेत.

उपयोग : महासागरातील करंडक वनस्पती व इतर काही सूक्ष्म जीव जिवंतपणी पाण्यात विरघळलेल्या पोषक पदार्थांचे योग्य कार्बनी पदार्थांत रूपांतर करतात व त्यांवर मत्स्यादी असंख्य प्राणी उपजीविका करतात; तसेच या वनस्पतींतील जीवनसत्त्वयुक्त तेल माशांच्या यकृतात साठते व त्याला मोठे व्यापारी महत्त्व आहे. करंडकी मातीचा उपयोग अनेक द्रव पदार्थ गाळणे, साखर शुद्ध करणे, उष्णतारोधक वस्तू, दंतधावने, झिलई करण्याची चूर्णे व लेप बनविणे इ. विविध प्रकारे करतात. कोशिकावरणावरच्या शिल्पामुळे सूक्ष्मदर्शकांची भिंगे तपासण्यासही त्यांचा उपयोग होतो.

संदर्भ : 1. Doyle, W. T. *Nonvascular Plants : Form and Function*, London, 1964. 2. Smith, G. M. *Cryptogamic Botany*, Tokyo, 1955.

परांडेकर, शं. आ.

डायाटमी माती : (डायाटमाइट, कीझेलगूर). उदसर वा पिवळसर रंगाची सूक्ष्मकणी सिलिकामय माती. ही मुख्यतः डायाटम नावाच्या एकपेशीय शैवलांच्या सिलिकामय कवचांची बनलेली असल्याने तिला हे नाव पडले असून ती काहीशी घट्ट झाल्यावर तिला डायाटमाइट म्हणतात. ही दिसायला चॉकसारखी असून तिच्यातील सिलिका ओपलमधील सिलिकेसारखी असते. ही माती सच्छिद्र, सहज भुगा होणारी म्हणजे सुचूर्ण्य, उष्णता सहन करू शकणारी आणि रासायनिक विक्रियेला विरोध करणारी असते.

डायाटमांची कवचे किंवा पेशींच्या भित्ती आणि आतील शिलारूप द्रव्य ही बुडून पाण्यात तळावर सावकाश साचत असतात व दीर्घकाल साचून हिचे थर तयार होतात. हिचे बहुतेक मोठे निक्षेप (साठे) तृतीय कल्पात (सु. ६·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) तयार झालेले आहेत. गोड्या पाण्याच्या काही सरोवरांतही या मातीचे शुद्ध निक्षेप तयार होतात. ध्रुवीय प्रदेशातील खोल समुद्रतळावर अधिक घट्ट माती म्हणजे डायाटमी ऊझ (सिंधु जैवपंक) तयार होत असून त्यात अजैव चिखलही मिसळलेला असतो. ही माती जगात सर्वत्र आढळते. डेन्मार्क, जपान, अल्जीरिया, रशिया इ. देशांत हिचे चांगले साठे आहेत.

ही उष्णतेला व ध्वनीला प्रतिबंध करण्यासाठी [बाष्पित्र (बॉयलर), शीतपेटी, इमारती बांधकामे]; गाळण्यांमध्ये (साखर, खनिज तेल, वाहितमल); मृत्तिका उद्योगात (विटा, टाइल); भरणद्रव्य म्हणून (रंगलेप, प्लॅस्टिक, रबर); सौम्य अपघर्षक (घासून गुळगुळीत करणारा पदार्थ) म्हणून [कागद, प्रक्षालक (डिटर्जंट), पॉलिश करावयाचे चूर्ण, टूथपेस्ट, लिनोलियम, साबण]; स्फोटक पदार्थांच्या उत्पादनात वाहक व शोषक म्हणून आणि रसायने, प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) पदार्थ, तणनाशके, कवकनाशके (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींचा नाश करणारी द्रव्ये) इत्यादींमध्ये ही माती वापरली जाते.

ठाकूर, अ. ना.

डायास्पोर : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, प्रचिनाकार, सामान्यतः चापट वडीसारखे, कधीकधी सुईसारखे [→ स्फटिकविज्ञान]. संपुंजित, पत्र्यांसारख्या अथवा पापुद्र्यांच्या राशीही आढळतात. ⇨ पाटन (010) उत्कृष्ट. भंजन शंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. अतिशय ठिसूळ. कठिनता ६·५–७. वि. गु. ३·३५–३·४५. चमक काचेसारखी, पाटनपृष्ठाची मोत्यासारखी. रंग पांढरा, हिरवट करडा. पिवळसर तपकिरी. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रा. सं. $Al_2O_3 \cdot H_2O$ किंवा $HAlO_2$. बॉक्साइट, जांभा, एमरी इत्यादींच्या निक्षेपांत (साठ्यांत) हे कुरुविंद, तोरमल्ली वगैरेंच्या जोडीने आढळते. हे उरल पर्वत, नॅक्सॉस बेट, आशिया मायनर, ग्रीस, चेकोस्लोव्हाकिया वगैरे भागांत सापडते. हे उच्चतापसह (उच्च तापमानास न वितळणारा) पदार्थ म्हणून वापरतात. हे तापविल्यास तडतडून उडते त्यामुळे विखुरणे अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून आर्. जे. हॉय यांनी डायास्पोर हे नाव दिले (१८०१).

केळकर, क. वा.

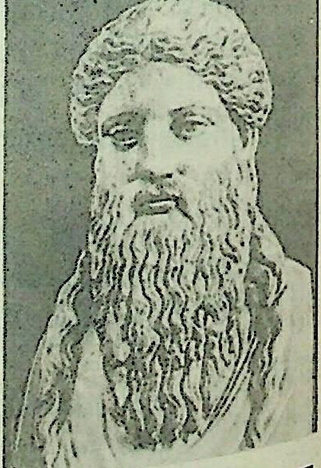
डायॉस्कोरिएसी : (आलुक कुल). एकदलिकित फुलझाडांच्या लिलिएलीझ अथवा पलांडु गणातील एक कुल. ह्यामध्ये एकूण दहा वंश व सु. ६५० जाती (विलिस : ५ वंश व ७५० जाती) असून त्या पृथ्वीवरच्या सर्व उष्ण भागांत सर्वत्र पसरल्या आहेत. त्या सर्व आरोही (आधारावर चढणाऱ्या) वेली असून त्यांना जमिनीत सतत राहणारे ग्रंथिक्षोड किंवा मूलक्षोडे [→ खोड] व जमिनीवर पानांच्या बगलेत कंदिका (लहान कंद) येतात. ह्यांतील पिठूळ पदार्थांचा अनेक वेळा अन्नासारखा उपयोग होतो. काही जाती औषधी आहेत. यांची पाने साधी किंवा संयुक्त, एकाआड एक किंवा समोरासमोर, हृदयाकृती असून पात्यात शिरांचे जाळे असते [→ पान]. फुले लहान, बहुधा एकलिंगी, त्रिभागी व विभक्त झाडांवर असतात. परिदले सहा व जुळलेली, जननक्षम केसरदले तीन किंवा सहा, क्वचित एकसंध (जुळलेली); किंजपुट अधःस्थ आणि त्यात एक किंवा दोन कप्पे असतात. प्रत्येक कप्प्यात दोन किंवा अधिक अक्षलग्न बीजके असतात [→ फूल]. फळ मांसल (मृदुफळ) अथवा खोलगट रेषा असलेले तीन शकलांचे बोंड असते. बिया चापट किंवा सपक्ष (पंखासारखा विस्तारित भाग असलेल्या) आणि गोलसर व लहान असतात. कारंदा, गोराडू, कोनफळ इ. सामान्य उपयुक्त वनस्पती यातील आहेत.

पहा : लिलिएलीझ; वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग.

परांडेकर, शं. आ.

डायोनायसस : प्राचीन ग्रीसमधील एक लोकप्रिय पुरुषदेवता. वनस्पती, सुफलता, मद्य यांचा तो देव मानला जाई. दुःखपरिहार करणारी देवता, वाग्देवता तसेच संगीत व काव्य यांची स्फूर्तिदात्री देवता म्हणूनही तो मानला जाई. 'बॅकस' असेही त्याचे नाव आढळते. शेती सुफल करणारा व मद्य आणणारा देव म्हणून त्याची प्रसिद्धी होती.

ग्रीक पुराणकथेनुसार डायोनायसस हा झ्यूस आणि कॅडमसची कन्या सेमली यांचा पुत्र. जन्म थीब्झ येथे. सेमलीचा मत्सर करणाऱ्या हेराच्या सांगण्यावरून सेमलीने झ्यूसकडून असे वचन घेतले, की त्याने त्याच्या मूळ दिव्यरूपात तिच्यापुढे यावे. त्याप्रमाणे झ्यूस आपल्या मूळ विजेच्या दिव्यरूपात सेमलीपुढे प्रगट होताच, सेमली जळून खाक झाली. झ्यूसने सेमलीच्या उदरातील गर्भ स्वतःच्या मांडीत दडवून वाचविला. नंतर यथाकाल झ्यूसच्या मांडीतून ज्या मुलाचा जन्म झाला, तोच डायोनायसस. बालडायोनायससला प्रथम सेमलीची बहीण आयनो हिने आणि नंतर पऱ्यांनी न्यासा पर्वतावर वाढविले. डायोनायससबाबतच्या विविध कथा ग्रीक पुराणकथेत आहेत.



डायोनायससचा अर्धपुतळा, इ. स. पू. चौथे शतक, पालेर्मो संग्रहालय.

डायोनायसस हा मुळात आशियातील थ्रेको-फ्रिजीयन देव असावा, असे अभ्यासक मानतात. इ. स. पू. १२०० च्याही पूर्वीपासून तो ग्रीकांना ज्ञात होता व त्याची तेथे उपासना होत होती. होमर आणि हीसिअडनेही त्याचा आपल्या साहित्यात उल्लेख केला आहे. मूलतः थ्रेस व फ्रिजीया येथून त्याचा उपासनासंप्रदाय ग्रीसमध्ये आल्याचे दिसते. थ्रेस आणि फ्रिजीया येथील त्याच्या उपासनेत उपासक झपाटलेल्या अवस्थेत अथवा डायोनायससशी तद्रूप होऊन तसेच मद्यपान करून बेभानपणे नृत्य करीत आणि त्याला पशूंचा बली अर्पण करीत. बली देण्यात येणाऱ्या पशूला फाडून, त्यांचे तुकडे तुकडे करून ते मांस उपासक खात. त्याच्या उपासनेतील हा उच्छृंखल उत्सवाचा (ऑर्गी) विधी महत्त्वाचा भाग असे. ग्रीसमधील त्याच्या उपासनेत मात्र हा विधी बराच सौम्य झाला.

ग्रीसमध्ये डायोनायससच्या उपासनेचा परिचय व प्रसार होताच ग्रीक धर्मात गूढवाद आणि उपासनेतील उच्छृंखल उत्सव हे विशेष प्रविष्ट झाले. डायोनायससचे उपासक दुधाची किंवा मद्याची कारंजी जमिनीतून निर्माण करण्याचे चमत्कार करतात तसेच त्यांच्या अंगी केवळ हाताने बोकड वा बैल फाडून त्याचे तुकडे तुकडे करणे अशा प्रकारच्या अलौकिक शक्ती वास करतात, अशा समजुती प्रचलित होत्या. डायोनायससने आपल्या उपासनासंप्रदायाचा प्रसार करून आपले देवत्व सर्वांना सक्तीने वा खुशीने मान्य करावयास लावल्याच्या अनेक कथा ग्रीक पुराणांत आढळतात.

डायोनायससला 'लायस' म्हणजे आपल्या भक्तांची चिंता हरण करून त्यांना संगीत व काव्याची स्फूर्ती देणारा देवही म्हटले जाई. त्याचा संबंध डिथिरॅम गीते, शोकात्मिका आणि सुखात्मिका यांच्याशी होता. अथेन्स, क्रीट व सिटी डायोनायसीया येथे होणाऱ्या नाट्यस्पर्धा त्याच्याच उत्सवप्रसंगी होत असत. त्याचे स्त्रीपुरुष सेवक वा भक्त 'बॅकँटिस' म्हणून ओळखले जात. त्यांच्यासमवेत 'सॅटर्स' आणि 'सायलीनाय' हा गौणदेवताही असत. देवासुर युद्धात त्याने देवांचा पक्ष घेतल्याचीही कथा आढळते. नॅक्सॉस येथील ॲरिॲडनी (क्रीटन मातृदेवता) हिच्याशी डायोनायससचे साहचर्य असून ती त्याची पत्नी मानली जाई. त्यांचा विवाहसमारंभ दरवर्षी तेथे उत्सवपूर्वक साजरा होई.

डेल्फाय येथील पुरोहित अपोलोप्रमाणेच डायोनायससलाही भविष्य जाणणारा देव असे मानीत. तो सुफलतेचा देव असल्यामुळे त्याच्या उपासनाविधीत लिंगास प्राधान्य होते. तो पशूंचीही रूपे धारण करताना दिसतो. त्याचे साहचर्य बैल, चित्ता, सिंह, वाघ, साप, बोकड इत्यादींशी आढळते.

कोमल, स्त्रीसदृश चर्या असणारा सुंदर देव म्हणून कलेत त्याचा आविष्कार आढळतो. हातात द्राक्ष वा मद्यचषक तसेच द्राक्षवेलींनी वेढलेला दंड, दाढी वाढलेली अशा रूपातील तसेच बालरूपातीलही त्याच्या अनेक मूर्ती आढळतात.

सुर्वे, भा. ग.

डायोप्साइड : पायरोक्सीन गटातील खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, आखूड प्रचिन, पुष्कळदा जुळे [→ स्फटिकविज्ञान]. कणमय संपुंजित, स्तंभाकार आणि पापुद्र्यांच्या रूपांतही आढळते. ⇨ *पाटन* (110) अस्पष्ट. विभाजनतले असतात. भंजन खडबडीत ते शंखाभ. कठिनता ५–६. वि. गु. ३·२–३·३. रंग पांढरा, करडा, लोहामुळे हिरवट. चमक काचेसारखी. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी [→ खनिजविज्ञान]. रा. सं. $CaMgSi_2O_6$. मॅग्नेशियमाच्या जागी फेरस लोह येऊन हेडेनबर्गाइटापर्यंत ($CaFeSi_2O_6$) संपूर्ण माला बनते. अग्निज राशीच्या सान्निध्याने खडकांमध्ये बदल होऊन म्हणजे संस्पर्शी रूपांतरणाने डायोप्साइड तयार होते. ते संगमरवर, गॅब्रो, पेरिडोटाइट इ. खडकांमध्ये तोरमल्ली, ट्रेमोलाइट, स्कॅपोलाइट वगैरे खनिजांबरोबर आढळते. रशिया (उरल पर्वत), ऑस्ट्रिया, स्वित्झर्लंड, इटली (पीडमाँट), स्वीडन वगैरे देशांत याचे स्फटिक सापडतात. याचे पारदर्शक स्फटिक रत्न म्हणून वापरतात. विशिष्ट स्थितीतील दिसण्याला उद्देशून दुहेरी आणि दिसणे या अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून आर्. जे. हॉय यांनी हे नाव दिले (१८०१).

ठाकूर, अ. ना.

डायोफँटस, ॲलेक्झांड्रियाचे : ग्रीक गणितज्ञ. बीजगणितातील कार्याबद्दल प्रसिद्ध. त्यांचे जन्मस्थान आणि एकूण जीवन यांविषयीची माहिती उपलब्ध नाही. ते ८४ वर्षे जगले असा निष्कर्ष त्यांच्या विषयीच्या एका गमतीदार कूट प्रश्नावरून काढता येतो. काहींच्या मते ते इ. स. तिसऱ्या शतकाच्या मध्यास होऊन गेले, तर ॲलेक्झांड्रियाचे हीरो (इ. स. पहिले शतक) यांचे ते समकालीन असावेत असाही एक अंदाज आहे. त्यांच्या बीजगणितातील लेखनामुळे त्यांना बीजगणिताचे पितामह हे नामाभिधान नंतरच्या काही गणितज्ञांनी दिले. बीजगणिताची उत्क्रांती तीन अवस्थांमधून झाली असे मानतात. त्या अवस्था म्हणजे (१) शब्दांकित, (२) संक्षेपांकित व (३) चिन्हांकित. संक्षेपांकित अवस्थेची सुरुवात डायोफँटस यांनी केली. डायोफँटस यांचा प्रसिद्ध ग्रंथ म्हणजे *Arithmetica*. हा ग्रंथ त्यांनी तेरा भागांत लिहिला होता. परंतु त्यांपैकी सहा भागच उपलब्ध आहेत. या ग्रंथामध्ये विविध प्रकारची उदाहरणे सोडविलेली आहेत. त्यामध्ये एक, दोन, तीन किंवा चार चलांची एकघाती समीकरणे, द्विघाती समीकरणे व एक किंवा अधिक चलांतील अनिश्चित समीकरणे आहेत. सर्व समीकरणांचे निर्वाह (समीकरण सोडवून मिळणारे उत्तर) धन संख्या येतील अशीच उदाहरणे दिलेली आहेत [→ संख्या सिद्धांत]. ऋण संख्या ही संकल्पना त्या वेळी ज्ञात नव्हती. अज्ञाताकरिता त्यांनी एकच चिन्ह वापरले आहे. बाणाच्या टोकासारखे दुसरे एक बीजगणितीय चिन्ह त्यांनी सध्याच्या ऋण चिन्हासारखे वापरले. धन चिन्ह वापरात नव्हते. बेरीज दाखविण्याकरिता दोन पदे शेजारी शेजारी लिहिलेली आढळतात. डायोफँटस यांचे *Moriastica*, *Porismata*, *Arithmetica* आणि *De Polygonis Numeris* हे चार ग्रंथ उपलब्ध आहेत.

मिठारी, भू. चिं.

डायोराइट : खोल जागी तयार झालेला भरडकणी अग्निज खडक. हा मुख्यतः प्लॅजिओक्लेज (ऑलिगोक्लेज-अँडेसाइन, मु. ३) व हॉर्नब्लेंड यांचा बनलेला असतो. यात थोडेसे कृष्णाभ्रक, ऑर्थोक्लेज व कधीकधी ऑजाइट व हायपर्स्थीन ही खनिजेही असतात. याचा एक तृतीयांश भाग काळ्या खनिजांचा बनलेला असतो. मॅग्नेटाइट, इल्मेनाइट, ॲपेटाइट (क्वचित झिर्कॉन व स्फीन) ही यातील गौण खनिजे होत. यात क्वॉर्ट्झ नसते किंवा थोडेसेच असते. याचा रंग करडसर, काळा व कधीकधी हिरवटही असतो. बहुधा कण सारख्याच आकारमानाचे असल्याने वयन (पोत) कणीदार असते. कधीकधी प्लॅजिओक्लेज वा हॉर्नब्लेंड यांचे मोठे स्फटिक यात असल्याने पृष्ठयुक्त वयनही असते. पुष्कळदा यात प्रवाही व पट्टेदार संरचनाही असते. शिलापट्ट, भित्ती यांसारख्या अलग राशींच्या रूपात किंवा ग्रॅनाइट व ग्रॅनोडायोराइटाच्या मोठ्या राशींच्या कडांशी ग्रॅनाइट, ग्रॅनोडायोराइट, गॅब्रो वगैरे खडकांच्या जोडीने हा आढळतो. जर्मनी व उ. अमेरिकेत हा विपुल आढळतो. पुरेशी सिलिका असणारा शिलारस खोल जागी सावकाश निवून, ग्रॅनाइटी शिलारसाचे अल्पसिकत (कमी सिलिका असणाऱ्या) खडकांनी किंवा उलट संदूषण होऊन व त्यांच्यातील विक्रियांद्वारे संकरण होऊन वा कायांतरणाने म्हणजे जुन्या खडकांमध्ये घन स्थितीत बदल होऊन डायोराइट तयार होत असावा. यातील प्लॅजिओक्लेजाचे प्रमाण वाढल्यास ⇨ *ॲनॉर्थोसाइट*, क्वॉर्ट्झ पाच टक्क्यांहून

जास्त झाल्यास टोनॅलाइट (क्वॉर्ट्झ डायोराइट), पोटॅश फेल्स्पार पाच टक्क्यांपेक्षा अधिक झाल्यास ⇨ *माँझोनाइट* आणि क्वॉर्ट्झ व पोटॅश फेल्स्पार ही दोन्ही वाढली, तर ⇨ *ग्रॅनोडायोराइट* खडक बनतो.

याचे औद्योगिक नाव काळा ग्रॅनाइट असे असून तो बांधकाम व सजावटीसाठी वापरला जातो. ईजिप्तमध्ये पूर्वी पुतळे व पात्रे तयार करण्यासाठी डायोराइट वापरत असत. ओळखणे या अर्थाच्या फ्रेंच शब्दावरून डायोराइट नाव पडले.

पहा : अग्निज खडक; डोलेराइट. ठाकूर, अ. ना.

डार्टमथ : इंग्लिश खाडीवरील इंग्लंडचे एक बंदर. हे डार्ट नदी-मुखखाडीवर प्लिमथच्या पूर्वेस ४० किमी. आहे. लोकसंख्या ५,६९६ (१९७१). १५७९ मधील हंफ्रे गिल्बर्टचे न्यू फाउंडलंडकडे प्रस्थान, १६२० साली बेअर्डने येथे ठेवलेली 'स्पीडवेल' व 'मेफ्लॉवर' ही जहाजे आणि दुसऱ्या महायुद्धात अमेरिकन सैन्याचे नॉर्मंडीवरील हल्ल्यासाठी सागरी कूच ही डार्टमथची ऐतिहासिक वैशिष्ट्ये आहेत. येथे जहाज बांधणी व दुरुस्ती, अभियांत्रिकी, मृत्पात्रे, मासेमारी इ. उद्योग चालतात. शीड नौकांच्या शर्यती व विपुल मासे ही पर्यटकांची व कोळ्यांची आकर्षणे आहेत. येथील जुने चर्च, किल्ला, नौसैनिकांचे प्रशिक्षण महाविद्यालय व वरोक वस्तुसंग्रहालय प्रसिद्ध आहेत. सर हंफ्रे गिल्बर्ट आणि जॉन डेव्हिड या खलाशांचे हे जन्मस्थळ होय. कांबळे, य. रा.

डार्टमूर : नैर्ऋत्य इंग्लंडच्या डेव्हन परगण्यातील उंचवट्याचा प्रदेश. सु. ३७ × ३२ किमी.च्या या ओसाड लहान झुडुपांच्या रानात ग्रॅनाइटी पठारावर येस टॉर ६१८ मी. व हाय विलीझ ६२१ मी. यांसारखे एकाकी खडक दिसतात. येथील डार्ट, टीन, ॲव्हन इ. आठ नद्यांचे पाणी डेव्हनमधील शहरांस पुरवितात. ग्रॅनाइट व चिनी माती खाणीतून काढणे, रानतट्टे, मेंढ्या व गुरे चारणे आणि पर्यटन व्यवस्था हे येथील तुरळक वस्त्यांतील लोकांचे व्यवसाय आहेत. प्रिन्सटाउनजवळील डार्टमूर कारागृहात नेपोलियनी युद्धातील फ्रेंच कैदी ठेवीत असत. १८५० पासून तेथे दीर्घ मुदतीचे गुन्हेगार ठेवतात. १९५१ पासून येथील ९४६ चौ. किमी. क्षेत्र राष्ट्रीय उद्यान म्हणून राखले आहे. अनेक इंग्रजी रहस्यकथा डार्टमूरच्या राकट, रम्य पार्श्वभूमीवर घडलेल्या दाखविल्या आहेत. गद्रे, वि. रा.

डार्लिंग्टन, सिरिल डीन : (१९ डिसेंबर १९०३–). ब्रिटिश जीववैज्ञानिक. सजीवांतील प्रजोत्पादन, बदल व आनुवंशिकता यांच्या यंत्रणांचे कार्य कसे चालते व त्यांचे क्रमविकासात (उत्क्रांतीत) अनुयोजनेच्या संदर्भात (परिस्थितीशी समरस होण्यामध्ये) परस्परसंबंध काय आहेत यांविषयी त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केलेले आहे. त्यांचा जन्म चॉर्ली (लँकाशर, इंग्लंड) येथे झाला. केंट येथील वाय कॉलेजात शेतकी शिक्षण घेतल्यानंतर १९२३ मध्ये ते जॉन इनिस इन्स्टिट्यूटमध्ये विल्यम बेटसन यांच्या मार्गदर्शनाखाली आनुवंशिकी या विषयात संशोधन करण्यासाठी दाखल झाले. डार्लिंग्टन १९३९ मध्ये या संस्थेचे संचालक झाले. १९५३ साली ते ऑक्सफर्डमध्ये वनस्पतिविज्ञानाचे शेरार्डियन प्राध्यापक व तेथील शास्त्रीय उद्यानाचे पालक झाले.

बेटसन यांचे मत ⇨ *कोशिकेतील* (पेशीतील) परिकल तर त्याच संस्थेतील कोशिकावैज्ञानिक फ्रँक न्यूटन यांचे मत रंगसूत्रे (कोशिकेच्या केंद्रकातील सूक्ष्म सुतासारखे घटक) आनुवंशिकतेबद्दल जबाबदार आहेत असे होते. या त्या काळातील वादग्रस्त प्रश्नाला डार्लिंग्टन यांना तोंड द्यावे लागले. पुढे चार वर्षांच्या अवधीत बेटसन व न्यूटन हे दोघेही निवर्तले. परंतु न्यूटन यांनी मरणापूर्वी डार्लिंग्टन यांना रंगसूत्रांचे न्यूनीकरणाच्या (कोशिका विभाजनामध्ये रंगसूत्रांची मूळ दुप्पट असलेली संख्या एकपट होण्याच्या) वेळी काय कार्य असते हे समजून घेण्यासाठी बहुगुणित (रंगसूत्रांचे अनेक संच असलेल्या) वनस्पतींचा अभ्यास करण्याविषयी सुचविले होते. ⇨ *आनुवंशिकता* ही बव्हंशी रंगसूत्रांतील जनुकांद्वारा (सूक्ष्मकणांतून) पिढ्यानुपिढ्या चालू आहे, हे आता सर्वमान्य झाले आहे.

टी. एच्. मॉर्गन व एफ्. ए. यानसेन्स यांनी रंगसूत्रांच्या जोडीतील प्रत्येक घटकात व्यत्यसनाच्या (रंगसूत्रे परस्परांवर येऊन जनुक विनिमय होण्याच्या) वेळी फक्त जनुकांचे पुनःसंयोजन होते, अशी कल्पना मांडली होती. परंतु डार्लिंग्टन यांनी असे दाखविले की, सर्व लैंगिक प्रक्रियांतील महत्त्वाची घटना म्हणजे व्यत्यसन होय व त्यामुळेच रंगसूत्रांचे साहचर्य, प्रतिकर्षण (प्रभावी लक्षणे अलग होण्याची प्रवृत्ती), विभक्तीकरण व न्यूनीकरण या क्रिया क्रमशः घडून येतात. लैंगिक प्रजोत्पादन घडवून आणणाऱ्या सर्व जातींत व्यत्यसन ही प्रमुख पण अस्थिर बाब आहे. इतकेच नव्हे, तर ती त्या सजीवांइतकीच प्राचीन आहे. सजीवांतील लिंगसूत्रांत आढळणारे काही गुंतागुंतीचे फरक हे रंगसूत्रातील काही भागांत कधीकधी व्यत्यसनाचा लोप झाल्यामुळे घडून येतात, हे *इनोथेरा*सारख्या संकरज जातीवरून आढळून येते; तसेच नर माश्यांमध्ये आढळणारा व्यत्यसनाचा अभाव डार्लिंग्टन यांच्या मते क्रमविकासात संपादित झालेला असावा. एका न्यूनीकरणापासून दुसऱ्यापर्यंत अल्पायुषी जातींतील पुनःसंयोजन मर्यादित करण्याकरिता त्याची आवश्यकता होती [→ आनुवंशिकी; कोशिका]. क्रमविकासातील समस्यांचा अभ्यास करताना रंगसूत्रांना क्रियावैज्ञानिक घटक समजून त्यांचा अनुयोजनांच्या दृष्टीने विचार व्हावा असेही मत त्यांनी व्यक्त केले आहे. कोशिकेतील तर्कुयुजांच्या कार्यासंबंधीही त्यांनी विचार मांडलेले आहेत. तसेच रंगसूत्रांच्या गुणधर्मांचे स्पष्टीकरण आनुवंशिकीच्या भाषेत मांडण्यामध्ये त्यांचा दुहेरी उद्देश होता. एक म्हणजे जीवविज्ञानाकरिता आनुवंशिकीवर आधारलेली एक चौकट निश्चित करणे व दुसरा म्हणजे या चौकटीच्या केंद्रात रंगसूत्रांच्या आचरणाचे नियम निश्चित करणे हा होय. हे नियम असे असावेत की, रासायनिक संरचना व क्रियाशीलता यांच्या साच्यात रंगसूत्रांना बसविता यावे. या साच्याची बैठक पुढे क्रमाने टी. कॅस्परसन, जे. ब्राशे, जे. डी. वॉटसन, एफ्. एच्. सी. क्रिक इत्यादींनी मांडली [→ आनुवंशिकी].

डार्लिंग्टन यांना १९४६ मध्ये रॉयल सोसायटीच्या रॉयल पदकाचा बहुमान मिळाला. त्यांनी एल्. एफ्. लाकुर यांच्या समवेत *द हँडलिंग ऑफ क्रोमोसोम्स* (चौथी आवृत्ती. १९६३), ए. पी. वायली यांच्या समवेत *द क्रोमोसोम ॲटलास ऑफ फ्लॉवरिंग प्लँट्स* (१९५६), आणि *क्रोमोसोम बॉटनी ॲंड द ओरिजिन ऑफ कल्टिव्हेटेड प्लँट्स* (दुसरी आवृत्ती. १९६३) हे ग्रंथ लिहिले. आर्. ए. फिशर यांच्या सहकार्याने त्यांनी *हेरेडिटी* हे नियतकालिक स्थापन (१९४७) व संपादित केले. याखेरीज त्यांनी *टीचिंग जेनेटिक्स* (१९६३), *काॅन्फ्लिक्ट ऑफ सायन्स ॲंड सोसायटी* (१९४८), *डार्विन्स प्लेस इन हिस्टरी* इ. ग्रंथही लिहिले आहेत. परांडेकर, शं. आ.

डार्विन : ऑस्ट्रेलियाच्या नॉर्दर्न टेरिटरी राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ३७,०६० (१९७१). हे नैसर्गिक बंदर असून तिमोर समुद्राच्या क्लॅरेन्स सामुद्रधुनीवर वसले आहे.

१८७२ मध्ये संदेशवहन स्थानक असलेल्या पामर्स्टनचे नाव प्रसिद्ध जीवशास्त्रज्ञ चार्ल्स डार्विनच्या स्मरणार्थ डार्विन ठेवण्यात आले. दुसऱ्या महायुद्धात येथे लष्करी विमानतळ, इंधन तेल पुरवठा-केंद्र आणि बोटींचा धक्का बांधण्यात आला व त्यामुळे डार्विन दोस्त राष्ट्रांचे महत्त्वाचे लष्करी नाके बनले. १९४२ मध्ये जपान्यांनी डार्विनवर प्रचंड बाँबवृष्टी केली. युद्धानंतर बंदर आधुनिक करण्यात आले.

डार्विनचे सरासरी वार्षिक तपमान २८° से. व सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान १४९ सेंमी. असते. शासकीय व्यवहार, विटा व कौले,

फळे डबाबंदी, मांस संवेष्टन, लाकूड कापणे, मोत्यांचे शिंपले काढणे हे येथील प्रमुख उद्योग आहेत. खाणउद्योग, कृषिउद्योग व ग्रामोद्योग

डार्विन बंदराचे विहंगम दृश्य

यांनी पृष्ठप्रदेश संपन्न आहे. येथून मोत्यांचे शिंपले, युरेनियम धातुक, तांदूळ, भुईमूग, गुरे व मांस ह्यांची निर्यात होते. येथे सिंगापूर–सिडनी हवाई मार्गावरील आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून पूर्व व पश्चिम किनारी जलवाहतूक, डार्विन–बर्डम ५०९ किमी.चा लोहमार्ग, डार्विन–ॲलिस स्प्रिंग्ज १,५२७ किमी.चा स्ट्यूअर्ट हमरस्ता, डार्विन–ॲडिलेड तारायंत्र केंद्र व डार्विन–ब्रिटन समुद्री तार यांमुळे हे वाहतूक आणि दळणवळण यांचे महत्त्वाचे केंद्र बनले आहे. येथे रुग्णालय, हवाई वैद्यकीय सेवा केंद्र, नभोवाणी, दूरचित्रवाणी, कला संगीत-नाट्यसंस्था व माध्यमिक शिक्षणापर्यंतच्या सोयी आहेत.

गद्रे, वि. रा.

डार्विन, इरॅस्मस : (१२ डिसेंबर १७३१–१८ एप्रिल १८०२). ब्रिटिश शास्त्रज्ञ, संशोधक, कवी, तत्त्वज्ञानी व उत्तम वैद्य. यांचा जन्म नॉटिंगॅमशरमधील एल्स्टन हॉल येथे झाला. १७४१ साली शिक्षणाकरिता त्यांची रवानगी चेस्टरफील्ड शाळेत झाल्यावर तेथेच ते दहा वर्षे राहिले. त्यांचे पुढील शिक्षण सेंट जॉन्स कॉलेज, केंब्रिज येथे झाले; तेथे १७५० साली त्यांना एक्झेटर शिष्यवृत्ती मिळाली. लंडन विद्यापीठात एका सत्रात त्यांनी विल्यम हंटर यांच्या अध्यापनाचा फायदा घेतला व १७५४ साली केंब्रिजमधून वैद्यकशास्त्रातील पदवी घेतली व त्यानंतर दोन वर्षे एडिंबरोत वैद्यकशास्त्राचे अधिक शिक्षण घेतले; पुढे प्रथम नॉटिंगॅम आणि नंतर लिचफील्ड येथे त्यांनी वैद्यक व्यवसाय सुरू केला. सु. १७५८–८१ या काळात त्यांचा हा व्यवसाय फारच उत्तम चालला. उत्कृष्ट वैद्य म्हणून त्यांनी कीर्ती मिळविली. त्या वेळचे इंग्लंडचे राजे तिसरे जॉर्ज यांनी त्यांना आपले राजवैद्य होण्यास अनेकदा सुचविले, परंतु डार्विन यांनी नकार दर्शविला; १७८३ मध्ये ते डर्बी येथे स्थायिक झाले. त्यांचे नातू चार्ल्स डार्विन हे पुढे प्रसिद्ध जीवशास्त्रज्ञ म्हणून नावाजले गेले. सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ ⇨ *सर फ्रान्सिस गॉल्टन* हेही इरॅस्मस डार्विन यांचे नातू (मुलीचा मुलगा) होते.

इरॅस्मस डार्विन सोळा वर्षांचे असताना त्यांनी संयमाची प्रशंसा व भोगाचे खंडन करणारे लिखाण केले होते व हा दृष्टिकोन त्यांनी शेवटपर्यंत ठेवला होता. वनस्पती व प्राणी यांच्या उपयुक्ततेपेक्षा त्यांच्या विशिष्ट लक्षणांच्या कारणांचा त्यांनी प्रत्यक्ष अभ्यास केला होता. तत्त्वज्ञानाचा अधिक पगडा त्यांच्या मनावर असल्याने सत्य निरीक्षणाला त्यांनी काहीसे गौणत्व दिले. लिचफील्डमध्ये मॅथ्यू बोल्टन, जेम्स कीअर, जेम्स वॉट, टॉमस डे, रिचर्ड एजवर्थ, विल्यम स्मॉल, सॅम्युएल गॉल्टन, जोसेफ प्रीस्टली, जोसाया वेजवुड इ. अनेक मोठ्या व्यक्तींशी त्यांचा संबंध येई. रूसो यांच्याशी त्यांचा पत्रव्यवहार होता. बोल्टन व स्मॉल यांच्या सहकार्याने त्यांनी बर्मिंगहॅम येथे शास्त्रीय चर्चा करण्यासाठी 'ल्यूनर सोसायटी'ची १७६६ मध्ये स्थापना केली. लिचफील्डमधील ल्यूनर सोसायटीचे ते नेते होते. डर्बीमध्येही स्थानिक 'फिलॉसॉफिकल सोसायटी'ची त्यांनी स्थापना केली होती. ल्यूनर सोसायटीतील वर उल्लेख केलेले डार्विन यांचे मित्र व इतर काही सदस्य बौद्धिक दृष्ट्या उत्कृष्ट दर्जाचे, उत्साही व समर्थ असल्याने त्यांचा एक फार परिणामकारक व मर्यादित गट इंग्लंडात बनला होता, असे सी. डी. डार्लिंग्टन यांनी म्हटले आहे; त्या सर्वांच्या सामुदायिक प्रयत्नांमुळे विज्ञान व तंत्रविद्या यांमध्ये एक अपूर्व आणि पुरोगामी प्रेरणा निर्माण झाली होती. डार्विन यांनी बनविलेल्या बोलणाऱ्या यंत्रातील शब्द त्याकडे न पहाता ऐकणाऱ्याला खरेच वाटून त्याची फसवणूक होत असे. कार्यालयात प्रती (नकला) काढण्याकरिता त्यांनी बनविलेले, उत्तम कार्यक्षम यंत्र पाहून पुढे वॉट यांनी रासायनिक पद्धतीचे प्रती बनविण्याचे यंत्र बनविले. पाण्याशी संबंध येत असलेली अनेक छोटीमोठी यंत्रेही त्यांनी बनविली (उदा., अनेक पंप, स्वयंचलित चाव्या, तारेने ओढली जाणारी तरी अथवा लहान नाव, कालव्यातील उचालक इ.); त्यांपैकी कित्येक पुढे शंभर वर्षांनंतरही त्याच उपयोगात असलेल्या कोणत्याही नवीन यंत्रापेक्षा डार्विन यांनी बनविलेली यंत्रे कमी प्रतीची नव्हती. बाटलीतील हवेच्या दाबामुळे आपले पंख फडफडविणारा कागदी पक्षी, हायड्रोजन-ऑक्सिजन-रॉकेट मोटर, अनेक आरसे व भिंगे बसवून बनविलेल्या दुर्बिणी अशा अनेक वस्तूंतून त्यांनी भविष्यकालातील संशोधनाला जणू विधायक सूचना दिल्या. आर्टेशियन विहिरीच्या शोधाचे पहिले स्पष्टीकरण त्यांनी दिले (१७८५); तसेच सर्व प्रकारच्या ऊष्मा एंजिनांत आढळणाऱ्या अक्रमी प्रसरणाच्या (उष्णतेचा लाभ वा व्यय न होता होणाऱ्या प्रसरणाच्या) तत्त्वाचे पहिले स्पष्टीकरणही त्यांनी दिले. त्यांनी हवामानशास्त्रातही बरेच लक्ष घातले होते; ढगांच्या निर्मितीचा शोध त्यांनीच लावला. यांशिवाय गुलामगिरीचे उच्चाटन, वनरोपण, प्राण्यांचे मायावरण, कृत्रिम वीर्यसेचन, सौंदर्यशास्त्र, ध्रुवीय प्रकाश इ. अनेक विविध वस्तू व घटना यांच्या शोधाशी त्यांचा निकट संबंध पोहोचतो.

सजीवांचा ⇨ *क्रमविकास* (उत्क्रांती), वनस्पतींच्या पोषणाचे व ⇨ *प्रकाशसंश्लेषणा*चे पृथक्करण, मनोवैज्ञानिक कल्पना यांसंबंधीची डार्विन यांनी दिलेली माहिती आणि ढगांच्या उत्पत्तीच्या प्रमुख प्रक्रियेचा शोध यांचे बरेच मोठे श्रेय त्यांना दिले गेले आहे. साहित्यिक टीकाकारांनी त्यांना जे मानाचे स्थान दिले आहे ते त्यांच्या काव्यनिर्मितीबद्दल नसून वर्डस्वर्थ, कोलरिज, शेली व कीट्स यांसारख्या निसर्गवेड्या व भावनाप्रधान कवींवर पडलेल्या डार्विन यांच्या प्रभावाबद्दल आहे. त्यांच्यानंतर विविध बुद्धिगम्य ज्ञान-विज्ञानशाखांत त्यांच्याइतकी समज दर्शविणारा दुसरा बहुश्रुत शास्त्रज्ञ क्वचित आढळला आहे. त्यांची तुलना त्या दृष्टीने प्रसिद्ध चित्रकार लिओनार्दो दा व्हींची व जर्मन कवी गटे यांच्याशी केलेली आढळते. दैनंदिन जीवन, साहित्य आणि विज्ञान यांशी संबंधित तत्त्वे व व्यवहार यांबाबत त्यांचे अतुलनीय सामर्थ्य वाखाणण्यासारखे असूनही त्यांच्या योग्यतेचे मूल्यमापन वाजवीपेक्षा फारच कमी झाल्याचे आढळते; कारण एकच व्यक्ती अनेक विषयांत प्रवीण असू शकत नाही, असा सर्वसाधारण समज आहे; शिवाय डार्विन घराण्यातील एका व्यक्तीने [→ डार्विन, चार्ल्स रॉबर्ट] फार मोठी कीर्ती त्यानंतर मिळविली व घराण्याचे नाव उज्ज्वल केले, त्यामुळे इतरांची फारशी दखल घेण्याची आवश्यकता उरली नाही.

द बोटॅनिक गार्डन या नावाचा काव्यमय ग्रंथ डार्विन यांनी दोन भागांत प्रसिद्ध केला; यांपैकी पहिला (वास्तविक दुसरा) द लव्ह्ज

ऑफ प्लँट्स (१७८९) व दुसरा (वास्तविक पहिला) *द इकॉनॉमी ऑफ प्लँट्स* (१७९१) होय. त्यावेळचे हे दीर्घकाव्य आज साहित्यिक जिज्ञासापूर्तीकरिता उपयुक्त ठरले आहे; यात विविध विषयांवर टिपण्या असून वनस्पतींतील लैंगिक जीवनासंबंधी काव्यमय भाषेत माहिती आलेली आहे व ती त्या वेळच्या आरामी जीवन उपभोगणाऱ्या जनतेला फार रुचकर वाटली. तसेच ⇨ *कार्ल लिनीअस* यांची वानस्पतिक पद्धतीही वर्णिलेली आहे. कोलरिज या कवींनी डार्विन यांना जणू 'साहित्याचे नेपोलियन' अशी उपाधी देऊन यूरोपातील पहिले 'साहित्यपात्र' ठरविले होते. *झूनॉमिया ऑर लॉज ऑफ ऑर्गॅनिक लाइफ* हा त्यांचा ग्रंथ १७९४–९६ सालांत प्रसिद्ध झाला; यामध्ये 'जैव क्रमविकास' व 'सामान्य पूर्वजांपासून उगम' ह्या दोन महत्त्वाच्या कल्पनांसंबंधी ढोबळ मानाने केलेल्या सूचना व तपशील आढळतो. ह्या मूलभूत कल्पनेचा व काही प्रमाण-पद्धतींचा उपयोग त्यांच्यानंतर ⇨ *लामार्क* व चार्ल्स डार्विन यांनी आपापले क्रमविकासावरचे सिद्धांत बनविण्यास केला; ह्या ग्रंथाच्या पुढे आणखी दोन आवृत्त्या निघाल्या (१७९६; १८०१); त्याची जर्मन, फ्रेंच व इटालियन भाषांत भाषांतरे झाली. *ए प्लॅन फॉर द कँडक्ट ऑफ फीमेल एज्युकेशन इन बोर्डिंग स्कूल्स* (१७९७) या त्यांच्या पुस्तकात स्त्रीशिक्षण व लैंगिक समता यांचा त्यांनी पुरस्कार केलेला आढळतो. *फायटॉलॉजिया ऑर ए फिलॉसॉफी ऑफ ॲग्रिकल्चर ॲंड गार्डनिंग* (१८००) या ग्रंथात वनस्पतिजीवनाचे सर्वेक्षण असून कार्बन डाय-ऑक्साइड ते खते ह्या त्यांच्या जीवनावश्यक वस्तूंचा स्थूल परामर्श घेतलेला आहे. वनस्पतींचे पोषण, प्रकाशसंश्लेषण, शर्करानिर्मिती, सौर प्रकाशाचा संबंध, ऑक्सिजन-मुक्ती इत्यादींसंबंधी स्थूलमानाने विचार प्रदर्शित केले असून प्राण्यांच्या जीवनाचा व वनस्पतींतील शर्करानिर्मितीचा अन्योन्यसंबंधही दर्शविला आहे. नायट्रोजन व फॉस्फरस यांचे वनस्पतींच्या पोषणातील महत्त्व वर्णिले आहे. *द टेंपल ऑफ नेचर ऑर द ओरिजिन ऑफ सोसायटी; ए पोएम विथ फिलॉसॉफिकल नोट्स* (मरणोत्तर प्रसिद्धी १८०३) ह्या त्यांच्या शेवटच्या काव्यग्रंथात डार्विन यांनी प्रारंभिक सागरातील सूक्ष्मजीवांपासून वनस्पतिजीवन, मासे, उभयचर (पाण्यात व जमिनीवर राहणारे) प्राणी, स्थलवासी प्राणी आणि पक्षी अशी क्रमविकासाची कल्पना मांडली आहे. त्यांचे नातू चार्ल्स डार्विन यांनी क्रमविकासाचा सिद्धांत (*ओरिजिन ऑफ स्पीशीज, बाय नॅचरल सिलेक्शन* ह्या ग्रंथाधारे) सप्रमाण मांडला (१८५९); तत्पूर्वी म्हणजे पन्नास वर्षे आधी इरॅस्मस डार्विन यांनी तीच कल्पना स्थूलमानाने प्रसिद्ध केली होती. डर्बीजवळील ब्रेडसॉल प्रिओरी येथे वयाच्या सत्तराव्या वर्षी ते हृदयविकाराने खिस्तवासी झाले.

पहा : क्रमविकास.

संदर्भ : King-Hele, Desmond, *Erasmus Darwin, master of many crafts; Nature, Vol. 247*, London, 11 Jan. 1974.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

डार्विन, चार्ल्स रॉबर्ट : (१२ फेब्रुवारी १८०९ – १९ एप्रिल १८८२). सुप्रसिद्ध इंग्लिश निसर्गशास्त्रज्ञ. यांचा जन्म श्रूझबरी (इंग्लंड) येथे झाला. त्यांचे वडील रॉबर्ट डार्विन हे नामांकित डॉक्टर व आजोबा ⇨ *इरॅस्मस डार्विन* प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ होते. चार्ल्स डार्विन यांना लहानपणापासून निसर्गाची आवड होती. वैद्यकविद्येच्या शिक्षणाकरिता ते एडिंबरो विद्यापीठात गेले, परंतु ते न जमल्याने ते केंब्रिज विद्यापीठात धर्मशिक्षणार्थ दाखल झाले व १८३१ मध्ये पदवीधर झाले. एडिंबरोत निसर्गप्रेमी म्हणून मिळविलेल्या ख्यातीचा त्यांना नंतर फार उपयोग झाला. आरमार खात्यातील एच्. एम. एस. 'बीगल' या सर्वेक्षणार्थ जलपर्यटनास निघालेल्या एका जहाजावर निसर्गशास्त्रज्ञ म्हणून त्यांची नेमणूक झाल्याने त्यांच्या आवडीच्या विषयावर संशोधन करण्याची व निसर्गातील चराचर वस्तूंचे सूक्ष्म निरीक्षण करण्याची संधी त्यांना प्राप्त झाली; यातूनच एकोणिसाव्या शतकातील एका क्रांतिकारक सिद्धांताचा पुढे जन्म झाला.

इ. स. १८३१–३६ या पाच वर्षांच्या काळात द. अमेरिका, अटलांटिक महासागरातील बेटे, न्यूझीलंड, ऑस्ट्रेलिया, गालॅपागस बेटे, केप ऑफ गुड होप, टॅस्मेनिया, सेंट हेलेना इ. ठिकाणी केलेल्या प्रवासात त्यांनी तेथील प्राणी, वनस्पती व खडक यांचे सूक्ष्म अवलोकन करून अनेक नमुन्यांचा संग्रह केला. प्राणी आणि वनस्पती यांच्या विविध जातींतील फरक व भिन्न नैसर्गिक परिस्थितींशी त्यांचे अनुयोजन (परिस्थितीशी समरस होण्याकरिता सजीवात झालेले शारीरिक आणि क्रियावैज्ञानिक बदल) यांच्या निरीक्षणाने 'जातींच्या उगमा' संबंधी (निर्मितीसंबंधी) त्यांच्या मनात काही निश्चित कल्पना साकार होऊ लागल्या. विशेषतः प्राचीन वनस्पतींच्या काही जीवाश्मांसंबंधी (शिळारूप अवशेषांसंबंधी) विचार करून भूतकालीन व वर्तमानकालीन जातींच्या परस्परसंबंधांचे त्यांना आकलन होऊ लागले. सफरीहून परत येईपर्यंत त्यांचा संग्रह, माहिती व जातींच्या परस्परसंबंधाच्या कल्पना अतिशय संपन्न झाल्या. नंतर त्यांनी या कल्पनांचा जीवविज्ञानाच्या प्रगतीसाठी मुक्तपणे उपयोग केला.

चार्ल्स रॉबर्ट डार्विन

त्यांनी १८३९–४६ या काळात प्रवासातील माहितीचे चार-पाच ग्रंथांमध्ये सुलभपणे संकलन केले असून त्यावरून त्यांचे सूक्ष्म निरीक्षण, लेखनशैली आणि संशोधक वृत्ती यांची कल्पना येते. त्यातील काही भाग *ए नॅचरॅलिस्ट्स व्हॉएज ऑन द बीगल* या सामान्य नावाने ओळखला जातो व तो आदर्श प्रवासवर्णन म्हणून मानला जातो.

कबुतरांच्या संकरणाबद्दलची (कृत्रिम रीत्या केलेल्या प्रजोत्पादनाची) माहिती त्यांनी संकलित केली असून जगातील शिंपली जलचराबद्दल (बार्नॅकल) चार पुस्तिकाही प्रसिद्ध केल्या होत्या. ते लंडनमधील भूविज्ञान मंडळाचे चिटणीस (१८३८–४४) होते व १८३९ मध्ये ते रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून निवडले गेले.

जवळजवळ पंचवीस वर्षे (१८३३–५८) चार्ल्स डार्विन यांनी सृष्टिनिरीक्षण व संशोधन करून विद्यमान जीवांच्या जातींच्या उत्पत्तीसंबंधी आपला सिद्धांत तयार केला. १८३८ मध्ये टॉमस रॉबर्ट मॅल्थस यांनी प्रसिद्ध केलेला लोकसंख्येबद्दलचा प्रबंध (एसे ऑन द प्रिन्सिपल ऑफ पॉप्युलेशन) डार्विन यांच्या वाचण्यात आल्यावर त्यामध्ये दर्शविलेली 'जीवनातील स्पर्धा' ही कल्पना त्यांच्या ⇨ *नैसर्गिक निवड* या कल्पनेशी सुसंगत असल्याचे त्यांना आढळले; तसेच विविध जातींची गर्दी झालेल्या या जगात सर्व प्रकारांच्या अनुयोजनांची निवड शक्य आहे, ही एक मध्यवर्ती कल्पना त्यांच्या 'जातीचा उगम' या विषयाच्या चर्चेत आढळते. या विषयाचा पक्का आराखडा १८४४ मध्येच तयार झाला असून त्यासंबंधीच्या सिद्धांतास १८५८ साली प्रसिद्धी मिळाली. तत्पूर्वीची एक विलक्षण घटना त्या प्रसिद्धीला कारणीभूत झाली. त्या वेळी मलायात कार्य करीत असलेल्या आल्फ्रेड रसेल वॉलिस ह्या निसर्गशास्त्रज्ञांनी जीवनातील स्पर्धेत 'नैसर्गिक निवड' होऊन 'योग्यतमांचा टिकाव लागतो' ही गोष्ट अनुभवास येते, हा डार्विन यांच्या सिद्धांताचा गाभा असलेल्या कल्पनेसंबंधीचा आपला निबंध डार्विन यांच्याकडे अभिप्रायार्थ पाठविला. ज्याअर्थी दोन

शास्त्रज्ञ समान निरीक्षणाने पण स्वतंत्रपणे एकच उपपत्ती मांडतात, त्याअर्थी ती जगापुढे ठेवताना तिच्या श्रेयाचा वाटा दोघांना मिळावा हेच युक्त, असा सल्ला त्या वेळी डार्विन यांना चार्ल्स लायल जोसेफ डाल्टन हुकर यांनी दिला. त्याप्रमाणे आपल्या स्वतःच्या सारांशावरोबर त्यांनी वॉलिस यांचा निबंध लंडनच्या लिनीअन सोसायटीपुढे १ जुलै १८५८ रोजी ठेवला. त्यानंतर त्यावर साधकबाधक चर्चा होऊन बहुसंख्य शास्त्रज्ञांनी मूळ कल्पना व उपपत्ती (नैसर्गिक निवडीने होणारा जातींचा उगम) स्वीकारली. डार्विन यांनी २४ नोव्हेंबर १८५९ रोजी आपला *ऑन द ओरिजिन ऑफ स्पीशीज बाय मीन्स ऑफ नॅचरल सिलेक्शन, ऑर द प्रिझर्वेशन ऑफ फेव्हर्ड रेसेस इन द स्ट्रगल फॉर लाइफ* हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला व अगोदर मिळालेल्या प्रसिद्धीमुळे त्याच दिवशी त्याच्या सर्व प्रती संपल्या. हा ग्रंथ संक्षिप्त रूपात *ओरिजिन ऑफ स्पीशीज* या नावाने निर्देशिला जातो.

सर्व जीव हे स्वयंजननापासून उत्पन्न झालेले असून ते सर्व अपरिवर्तनीय आहेत (आकाराने कायम आहेत), ही जुनी व शतकानुशतके धर्मोपदेशकांनी रूढ केलेली कल्पना निराधार असून सर्व विद्यमान जीव प्राचीन व साध्या जीवांपासून क्रमाक्रमाने विकास पावत आले आहेत व ते परिवर्तनीय आहेत, ही 'जैव क्रमविकास' सिद्धांताची मध्यवर्ती कल्पना आहे. डार्विन यांनी आपल्या ग्रंथात याला सबळ पुरावा सादर केला. जगातील मर्यादित जीवनसाधने व अमर्याद जीवसंख्या यांमुळे जीवनार्थ कलह (स्पर्धा) उत्पन्न होऊन त्यामध्ये नैसर्गिक निवडीमुळे योग्यतमांचा टिकाव लागतो असा निष्कर्ष डार्विन यांनी काढला. प्रत्येक पिढीत नैसर्गिक निवडीच्या चाळणीतून अतिशय योग्य जातींची निवड होऊन इतर नाश पावतात. योग्य व्यक्तींतील भेद आनुवंशिकतेमुळे पुढच्या पिढीत उतरून त्यांमध्ये पुन्हा निवड होते; असा प्रकार सतत चालत राहून नवीन जातींची निर्मिती होत राहते, हा डार्विन यांच्या शोधाचा सारांश आहे. या कल्पनेला त्या वेळी धर्मोपदेशकांचा बराच विरोध झाला, मात्र विरोधकांकडे त्यांनी लक्ष दिले नाही. इंग्लंड, अमेरिका व जर्मनी या देशांत अनुक्रमे जूलियन हक्सली, एसा ग्रे व एर्न्स्ट हेकेल या शास्त्रज्ञांनी त्यांचा पाठपुरावा केला.

डार्विन यांनी १८६२–८१ या अवधीत वनस्पती व प्राणी यांसंबंधीचे दहा उत्तम ग्रंथ लिहिले : (१) *ऑन द व्हेरियस कन्ट्रायव्हन्सेस बाय व्हिच ब्रिटिश अँड फॉरेन ऑर्किड्स आर फर्टिलाइज्ड बाय इन्सेक्ट्स* (१८६२); यामध्ये आमरांच्या फुलांमध्ये [→ ऑर्किडेसी] कीटकांकडून परागकणांची ने-आण कशी घडवून आणली जाते, याचे वर्णन आले आहे [→ परागण]. (२) *ऑन द मुव्हमेंट्स अँड हॅबिट्स ऑफ क्लाइंबिंग प्लँट्स* (१८६१); यामध्ये आरोही (आधारावर चढत जाणाऱ्या) वनस्पतींची हालचाल म्हणजे त्यांचे स्पर्शग्रहण आधाराशी बिलगणे किंवा त्याभोवती वेटोळे घालीत वर वाढणे आणि त्या कार्याकरिता मूळच्या अवयवांत घडून आलेली रूपांतरे इत्यादींचा तपशील आला आहे. (३) *द व्हेरिएशन ऑफ ॲनिमल्स अँड प्लँट्स अंडर डोमेस्टिकेशन* (१८६८); यामध्ये पाळीव जनावरे व लागवडीत असलेल्या वनस्पती यांमध्ये घडून येणाऱ्या बदलांसंबंधी (प्रभेदांसंबंधी) माहिती आलेली आहे. (४) *द डिसेंट ऑफ मॅन अँड सिलेक्शन इन रिलेशन टू सेक्स* (१८७१); यात मनुष्यप्राण्याचे अवतरण, ते कोणत्या पूर्वजांपासून झाले आणि त्यांमध्ये कोणते बदल कसे घडून आले, तसेच प्राण्यातील लिंगभेद व त्यावर आधारलेली निवड यांची क्रमविकासातील (उत्क्रांतीतील) भूमिका इत्यादींसंबंधीचे त्यांचे विचार ग्रंथित केले आहेत. (५) *द एक्स्प्रेशन ऑफ द इमोशन्स इन मॅन अँड ॲनिमल्स* (१८७२); यात मनुष्य व इतर प्राणी यांतील भावनाविष्कार, त्यांतील साम्य व भेद आणि त्यावरून त्यांचे परस्परांतील आप्तभाव आणि त्यामुळे मिळालेला क्रमविकासाला आधार यांचा ऊहापोह केलेला आढळतो. (६) *इन्सेक्टिव्होरस प्लँट्स* (१८७५); कीटकांवर अंशतः उपजीविका करणाऱ्या वनस्पतींत आढळणारी स्पर्शग्राहकता आणि त्यानुसार घडून येणारा कीटकांना पकडून ठेवण्याचा प्रतिसाद व शेवटी कीटकाचे पचन आणि या सर्व प्रक्रियेस सोयीस्कर असे पानांचे रूपांतर यांसंबंधीचा तपशील या ग्रंथात आढळतो. (७) *द इफेक्ट्स ऑफ क्रॉस-अँड सेल्फ-फर्टिलायझेशन इन द व्हेजिटेबल किंगडम* (१८७६); वनस्पतींतील स्वफलन व परफलन ह्या प्रजोत्पादनपूर्व प्रक्रिया, त्यांकरिता असलेल्या संरचनांतील वैशिष्ट्ये, त्यांचे भावी पिढीतील संततीवर होणारे परिणाम आणि त्या प्रक्रियेची क्रमविकासातील भूमिका यांची चर्चा या ग्रंथात आढळते. परफलनाने झालेली संतती संख्या आणि गुण या दृष्टीने सरस असते हे दिसून आल्याचे दर्शविले आहे. (८) *द डिफरंट फॉर्म्स ऑफ फ्लॉवर्स ऑन प्लँट्स ऑफ द सेम स्पीशीज* (१८७७); एकाच जातीच्या भिन्न झाडांवर भिन्न प्रकारची द्विलिंगी फुले असल्यास सारख्या प्रकारातील कृत्रिम परागणापासून होणारी प्रजा नैसर्गिक रीत्या अनुकूलित अशा भिन्न प्रकारातील परागणापासून झालेल्या संततीपेक्षा कमजोर असते, असे त्यांनी या ग्रंथात प्रतिपादन केले असून परपरागणाची क्रमविकासातील भूमिका त्या प्रक्रियेस उपकारक असल्याचे दाखविले आहे. (९) *द पॉवर ऑफ मूव्हमेंट इन प्लँट्स* (१८८०); हा ग्रंथ त्यांनी फ्रान्सिस डार्विन यांच्या मदतीने लिहिला असून त्यामध्ये वनस्पतींच्या चलनवलनाची क्षमता या विषयावर चर्चा केली आहे. चलनवलनाचे प्रकार, त्यांतील प्रेरक यंत्रणा व त्यांचे जीवनातील महत्त्व विशद केलेले आढळते. (१०) *द फॉर्मेशन ऑफ व्हेजिटेबल मोल्ड थ्रू द ॲक्शन ऑफ वर्म्स* (१८८१); वनस्पती ज्या जमिनीतून आपले अन्न-पाणी घेतात त्यातील वनस्पतिजन्य कार्बनी पदार्थ आणि त्यांच्या निर्मितीतील कृमींची भूमिका (कृमींचे कार्य) यासंबंधीची माहिती या ग्रंथात दिली आहे.

डार्विन यांच्या 'जातींचा उगम' या सिद्धांतामुळे व 'जीवांचा क्रमविकास' (उत्क्रांती) या तत्त्वाला त्यांनी दिलेल्या अनेक पुराव्यांमुळे त्या वेळी व त्यानंतर जीवनाकडे पाहण्याच्या विचारी लोकांच्या दृष्टिकोनात फरक तर झालाच, शिवाय अनेक शास्त्रांच्या चर्चेत हा नवा विचार महत्त्वाचा ठरला. वनस्पतिविज्ञानातील व प्राणिविज्ञानातील क्रमविकासाची बाब लक्षात घेऊन वनस्पतींमध्ये व प्राण्यांमध्ये नैसर्गिक वर्गीकरणाचे तत्त्व अंमलात आणणे अपरिहार्य झाले [→ प्राण्यांचे, वर्गीकरण; वनस्पतींचे वर्गीकरण]. जातींतील भेद व आनुवंशिकता यांसंबंधी पुढे ग्रेगोर मेंडेल यांनी केलेल्या संशोधनावर आणि मेंडेलपूर्व संशोधनावरही डार्विन यांच्या कार्याचा बराच प्रभाव पडलेला आढळतो. तसेच कोशिकाविज्ञान व आनुवंशिकी यांमध्ये झालेल्या संशोधनामुळे डार्विन यांच्या मूळच्या सिद्धांतातही काही फरक पडल्याचे आढळते. ते डाऊन येथे मृत्यु पावले.

फ्रान्सिस डार्विन (१८४८–१९२५) हे त्यांचे पुत्र वनस्पतिशास्त्रज्ञ असून त्यांनी वडलांना वनस्पतींच्या चलनवलनाबद्दलच्या ग्रंथलेखनास मदत केली होती (१८८०).

पहा : आनुवंशिकी; क्रमविकास; नैसर्गिक निवड.

कुलकर्णी, सतीश वि.; परांडेकर, शं. आ.

डार्विन, जॉर्ज हौअर्ड : (९ जुलै १८४५ – ७ डिसेंबर १९१२). ब्रिटिश ज्योतिषशास्त्रज्ञ व गणिती आणि सुप्रसिद्ध निसर्गशास्त्रज्ञ. ⇨ *चार्ल्स डार्विन* यांचे पुत्र. विश्वोत्पत्तिशास्त्र व भूविज्ञान यांतील समस्या सोडविण्यासाठी त्यांनी तपशीलवार गतिकीय विश्लेषण करण्याच्या पद्धतीचा पाया घातला. त्यांचा जन्म डाऊन (केंट) येथे व

शिक्षण ट्रिनिटी कॉलेजात (केंब्रिज विद्यापीठ) झाले. १८६८ साली ते सेकंड रँग्लर होऊन त्यांना स्मिथ पारितोषिक व ट्रिनिटी कॉलेजचे फेलो हे बहुमान मिळाले. नंतर त्यांनी लंडनला कायद्याचा अभ्यास करून सनदही मिळविली, परंतु वकिली न करता ते केंब्रिज विद्यापीठात दाखल झाले (१८७३). १८८३ साली ते तेथे ज्योतिषशास्त्र व प्रायोगिक विज्ञानाचे प्ल्युमियन प्राध्यापक झाले व शेवटपर्यंत ते या पदावर होते. ते रॉयल सोसायटीचे फेलो (१८७९) आणि रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी (१८९९), ब्रिटिश ॲसोसिएशन (१९०५) आणि केंब्रिज येथे १९१२ साली झालेल्या इंटरनॅशनल काँग्रेस ऑफ मॅथेमॅटिशियन्सचे अध्यक्ष होते. ब्रिटिश सरकारचा नाइट हा किताब (१९०५), रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली पदक (१९११) इ. बहुमानही त्यांना मिळाले.

वेला-घर्षण (भरती-ओहोटीच्या लाटांमुळे निर्माण होणारे घर्षण), भूगणित व वातावरणविज्ञान या विषयांत त्यांनी संशोधन केले. पी. एस्. लाप्लास व लॉर्ड केल्व्हिन यांच्या पद्धतींवर आधारलेले वेलीय निरीक्षणांच्या हरात्मक विश्लेषणाविषयीचे (ज्या विविध घटकांच्या संयोगाने जटिल वेलीय गती निर्माण होते ते घटक गणितीय पद्धतीने काढण्याविषयीचे) त्यांचे कार्य महत्त्वाचे आहे. युग्म प्रणालीच्या (दोन घटक असलेल्या प्रणालीच्या; विशेषतः पृथ्वी व चंद्र यांच्या) उत्क्रांतीवर होणाऱ्या वेला-घर्षणाच्या परिणामाचे विवेचन करून त्यांनी चंद्राच्या उत्पत्तीसंबंधी पुढील निष्कर्ष काढला : अनुस्पंदनी सौर वेलांमुळे वितळलेल्या स्थितीतील द्रव्य बाहेर ओढले जाऊन त्यापासून चंद्र बनला असावा. पृथ्वी आणि चंद्र यांच्या उत्क्रांतीसंबंधीचा गणितीय विश्लेषणावर आधारलेला पहिला सिद्धांत हाच होय. शिवाय चंद्र-पृथ्वीचा गतकालीन व भावी इतिहास देऊन त्यांनी दिवस व महिना यांतील संभाव्य बदलही सांगितले. वेलाजन्य प्रेरणांनी ज्यात विकृती उत्पन्न होऊ शकतात (उदा., पृथ्वी) अशा ग्रहाभोवती फिरणाऱ्या उपग्रहाच्या गतीमध्ये होणाऱ्या दीर्घकालिक बदलासंबंधीचा त्यांचा प्रबंध आजही महत्त्वपूर्ण मानला जातो.

पृथ्वीवरील भरती-ओहोटी, भूकंप, ⇨ *खंडविप्लव* यांसारख्या भूवैज्ञानिक क्रियांमुळे पृथ्वीचा अक्ष व तिच्या कक्षेची पातळी यांच्यातील कोनात विशेष बदल होणे शक्य नाही, हे त्यांनी गणिताने सिद्ध केले. सौरकुलाची उत्पत्ती व उत्क्रांती यांचा त्यांनी अभ्यास केला व त्यासाठी त्रिपिंड-समस्येचाही [→ खगोलीय यामिकी] विस्तारपूर्वक अभ्यास केला.

त्यांनी काढलेले कित्येक निष्कर्ष जरी आज मान्य नसले, तरी त्यांना ऐतिहासिक महत्त्व आहे व विश्वोत्पत्तिशास्त्राच्या विकासात त्यांच्या पद्धती एक महत्त्वाचा टप्पा म्हणून मानल्या जातात.

त्यांनी बोस्टन येथे १८९७ साली दिलेल्या व्याख्यानांच्या आधारे *द टाइड्स अँड किंड्रेड फिनॉमेना इन द सोलर सिस्टिम* (१८९८) हे पुस्तक लिहिले. त्यांनी लिहिलेल्या गणिताविषयीच्या लेखांचे पाच खंड *सायंटिफिक पेपर्स* (१९०७–१६) या नावाने प्रसिद्ध झाले. ते कर्करोगाने केंब्रिज येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.

डार्विन, सर फ्रान्सिस : (१६ ऑगस्ट १८४८ ते १९ सप्टेंबर १९२५). इंग्लिश वनस्पतिवैज्ञानिक; जन्मस्थान–डाऊन, केंट (इंग्लंड). चार्ल्स डार्विन [→ डार्विन, चार्ल्स रॉबर्ट] यांचे हे पुत्र. सेंट जॉर्ज हॉस्पिटल, लंडन येथून डॉक्टर झाले, तथापि त्यांनी वैद्यक व्यवसाय केला नाही. डाऊन येथे आपल्या वडलांना मदतनीस म्हणून त्यांच्या लेखनात (*मूव्हमेंट इन प्लँट्स*, १८८०) साहाय्य केल्यावर त्यांची केंब्रिज येथे वनस्पतिविज्ञानाचे प्रपाठक म्हणून नेमणूक झाली; तत्पूर्वी त्यांनी तेथूनच (ट्रिनिटी कॉलेज) त्या विषयाची पदवी संपादन केली होती. ते आपल्या वडलांचे चरित्रलेखक असून *फाउंडेशन्स ऑफ द ओरिजिन ऑफ स्पिशीज* या नावाने १९०९ मध्ये त्यांनी पूर्वी (१८२२, १८४४) वडलांनी लिहिलेल्या दोन निबंधांना प्रसिद्धी दिली. त्यांचे मुख्य संशोधनक्षेत्र वनस्पतींतील क्रियाविज्ञान असून १८९४ मध्ये ई. हॅमिल्टन ॲक्टन यांच्या सहकार्याने त्यांनी *प्रॅक्टिकल प्लँट फिजिऑलॉजी* हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. १९१३ मध्ये त्यांना सरदारकी मिळाली होती. वडलांच्या मृत्यूनंतर त्यांनी केंब्रिजमध्ये सिडनी व्हाइन्स यांनी सुरू केलेल्या वानस्पतिक शिक्षणाच्या पुनरुज्जीवनात मदत केली. हवेतील आर्द्रता व वनस्पतींचा बाष्पोच्छ्‌वास यांचे संबंध शोधून काढून त्यांनी असे सिद्ध केले की, ⇨ *अपित्वचे*च्या कोशिका (पेशी) आणि संरक्षक कोशिका या दोन्हींत बदल होण्यानेच त्वग्रंध्रांत (पानांवरील बाह्य त्वचेतील छिद्रांत) बदल होतात; पोरोमीटर (छिद्रमापक) हे उपकरण त्यांनी शोधून काढले, तसेच अनुवर्तनी (वाढीच्या रूपाने उत्तेजकाला वनस्पतींच्या अवयवांनी दिलेला प्रतिसाद) चलनवलन व वनस्पतींच्या अवयवांची सरळ रेषेत वाढण्याची प्रवृत्ती यांसंबंधी माहिती प्रसिद्ध केली.

पहा : वनस्पतींचे चलनवलन.

जमदाडे, ज. वि.

डालमियानगर : बिहारमधील शाहाबाद जिल्ह्यात हे शहर असून त्याची वाढ शोण नदीच्या डाव्या काठावर डेहरीच्या बाजूला होत आहे. गया–वाराणसी लोहमार्गावर गयेपासून पश्चिमेस १५ किमी. अंतरावर हे शहर आहे. लोकसंख्या ३८,०९२ (१९७१). डालमियानगरची स्थापना रामकृष्ण हरजीमल डालमिया या सुप्रसिद्ध उद्योगपतीने केली व ते कारखान्यांचे केंद्र बनविले. येथे सिमेंट, साबण, वनस्पती तूप, कागद यांचे कारखाने आहेत. १९७५ मधील सिमेंट कारखान्यांची उत्पादनक्षमता ११·६५ लाख टन होती.

सावंत, प्र. रा.

डालेन, निल्स गस्टाव्ह : (३० नोव्हेंबर १८६९ – ९ डिसेंबर १९३७). स्वीडिश अभियंते व संशोधक. १९१२ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म स्टेन्स्टॉर्प येथे झाला. त्यांचे शिक्षण यतेबॉर्य एंजिनिअरिंग इन्स्टिट्यूट व झुरिक पॉलिटेक्निक येथे झाले. स्वीडिश कार्बाइड अँड ॲसिटोन कंपनीत १९०९ मध्ये त्यांची संचालकपदावर नेमणूक झाली.

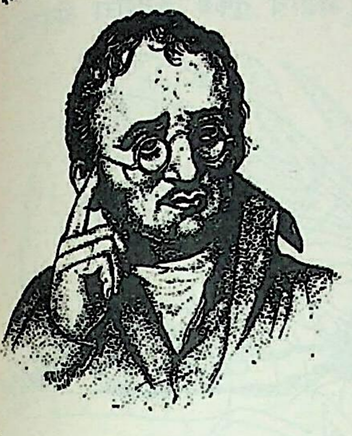
ॲसिटिलीन स्फोट होऊ न देता ॲसिटोनामध्ये विरघळविण्याची एक नाविन्यपूर्ण पद्धत त्यांनी शोधून काढली. परावर्तनशील पदार्थ व कृष्ण पदार्थ (ज्याचे तापमान प्रदीप्त अवस्थेपर्यंत वाढविले असता ज्याच्यापासून प्रकाशकिरणांचा अखंड वर्णपट उत्सर्जित होतो असा पदार्थ) यांपासून मिळणाऱ्या उष्णता प्रारणातील (तरंगरूपी ऊर्जेतील) फरकाचा उपयोग करून एखाद्या प्रकाश उद्‌गमाच्या इंधनाचा पुरवठा नियंत्रित करू शकणाऱ्या साधनाचा त्यांनी शोध लावला. सुधारलेल्या वायू संचायकाबरोबर या साधनाचा उपयोग करून त्यांनी सूर्योदयाच्या वेळी आपोआप विझणारे व सूर्यास्ताबरोबर आपोआप प्रज्वलित होणारे नवीन प्रकारचे प्रकाशसंकेतदीप तयार केले. हे संकेतदीप समुद्रातील निर्मनुष्य दीपस्तंभांकरिता विशेष उपयुक्त असल्यामुळे त्यांचा लवकरच जगभर प्रसार झाला. या कार्याकरिता त्यांना नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. त्यांनी उष्ण वायू टरबाइन, वायू संपीडक (वायूचा संकोच करून त्याचा दाब वाढविण्याचे साधन) व दूध काढण्याचे यंत्र यांत सुधारणा केल्या.

स्वीडिश ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून १९१३ मध्ये त्यांची निवड झाली. त्याच वर्षी प्रयोगशाळेतील एका स्फोटामुळे त्यांना अंधत्व आले, परंतु तरी सुद्धा मृत्यूपावेतो त्यांनी आपले संशोधनकार्य पुढे चालू ठेवले. ते स्टॉकहोम येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

डाल्टन, जॉन : (६ सप्टेंबर १७६६–२७ जुलै १८४४). इंग्लिश रसायनशास्त्रज्ञ व भौतिकीविज्ञ. अणुसिद्धांत व वायूंचे गुणधर्म

यांसंबंधी महत्त्वाचे कार्य. त्यांचा जन्म ईगल्सफील्ड (कंबर्लंड) येथे झाला. त्यांनी केंडल येथे भौतिकी व गणित या विषयांचा खाजगी रीत्या अभ्यास केला. १७८७ मध्ये त्यांनी वातावरणीय निरीक्षणांची नोंद ठेवण्यास सुरुवात करून मृत्यूपावेतो हे कार्य अविरतपणे चालू ठेवले व दोन लक्षापेक्षाही जास्त नोंदी संग्रहित केल्या. या निरीक्षणांच्या आधारे त्यांनी *मिटिऑरॉलॉजिकल ऑब्झर्वेशन्स अँड एसेज* हा ग्रंथ १७९३ मध्ये प्रसिद्ध केला. उत्तर ध्रुवीय प्रकाश (ध्रुवीय प्रदेशात आढळणारा विविधरंगी आविष्कार) मूलतः विद्युत् स्वरूपाचा आहे, असे त्यांनी या ग्रंथात प्रतिपादन केले होते. ते मँचेस्टर येथील न्यू कॉलेजमध्ये गणित आणि भौतिकीचे प्राध्यापक होते (१७९३–९९).



जॉन डाल्टन

मँचेस्टर येथील लिटररी अँड फिलॉसॉफिकल सोसायटीचे सदस्य झाल्यानंतर १७९३ साली रंगांधत्वाचा (वर्णपटातील एका किंवा अधिक रंगांची डोळ्याला संवेदना न होण्याचा) शोध त्यांना लागला. त्यासंबंधीचे विस्तृत विवेचन त्यांनी सोसायटीपुढे मांडले. ते स्वतःच रंगांध होते. तांबड्या व हिरव्या रंगात भेद न करता येणे या सर्वांत जास्त आढळणाऱ्या दोषाला डाल्टनीझम असे म्हणतात. १८०१ मध्ये त्यांनी 'संमिश्र वायूंची घटना', 'बाष्पशक्ती', 'बाष्पीभवन' आणि 'वायूचे उष्णताजन्य प्रसरण' या विषयांवरील चार निबंध सोसायटीपुढे सादर केले. वातावरणविज्ञानाचा शास्त्र या दृष्टीने त्यांनीच पाया घातला व त्यामुळे त्यांना यूरोपभर प्रसिद्धी मिळाली. वायूंची पाण्यातील निरनिराळी विद्राव्यता (विरघळण्याचे प्रमाण) व त्यांचे इतर गुणधर्म हे ज्या निरनिराळ्या मूलभूत कणांपासून वायू तयार झालेले आहेत त्या कणांची वजने व संख्या यांवर अवलंबून आहेत, असे त्यांनी अनुमान काढले. 'वायूंचे शोषण' (१८०३) या आपल्या निबंधात त्यांनी वरील सिद्धांत, अणुभारांचे एक प्राथमिक स्वरूपाचे कोष्टक तसेच त्यांचा वायूंच्या आंशिक दाबासंबंधीचा सुपरिचित नियमही (वायुमिश्रणातील एखाद्या वायूचा दाब हा त्या वायूचे त्याच तापमानाला मिश्रणातील एकूण वायूंच्या घनफळाइतके घनफळ व्यापल्यास त्याच्या होणाऱ्या दाबाइतके असते) प्रसिद्ध केला होता. *न्यू सिस्टिम ऑफ केमिकल फिलॉसॉफी* (१८०८–२७) या आपल्या ग्रंथात त्यांनी आपले सिद्धांत विस्तारपूर्वक दिलेले आहेत. हे सिद्धांत मांडताना रासायनिक संयोग म्हणजे त्यातील प्रत्येक मूलद्रव्याच्या ठराविक वजनाच्या अलग कणांचे एकत्रीकरण होय, असे त्यांनी गृहीत धरले होते. अणू हे अविभाज्य व अविनाशी आहेत आणि कोणत्याही विशिष्ट मूलद्रव्याचे सर्व अणू एकसारखे असतात, असे त्यांचे मत होते. संयुगांमधील अणूंच्या संख्येनुसार संयुगांचे वर्गीकरण करण्याची पद्धतीही त्यांनी तयार केली होती. डाल्टन यांचे प्रायोगिक कौशल्य विशेष उच्च दर्जाचे नव्हते व त्यांची कित्येक अनुमाने अगदीच चुकीची असल्याचे नंतर आढळून आले, परंतु त्यांचा अणुसिद्धांत आणि अणुभाराची कल्पना मात्र मूलभूत महत्त्वाची ठरली आणि त्यामुळे रसायनशास्त्रात एक मोठी क्रांती घडून आली.

रॉयल सोसायटीने १८२२ मध्ये सदस्य म्हणून त्यांची निवड केली व १८२५ मध्ये अणुसिद्धांताबद्दल सोसायटीतर्फे त्यांना बहुमानाचे पदक देण्यात आले. फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसने १८३० साली त्यांची परदेशी सदस्य म्हणून निवड केली. एडिंबरो, बर्लिन, म्यूनिक व मॉस्को येथील शास्त्रीय संस्थांचेही ते सदस्य होते. ते मँचेस्टर येथे मृत्यू पावले.

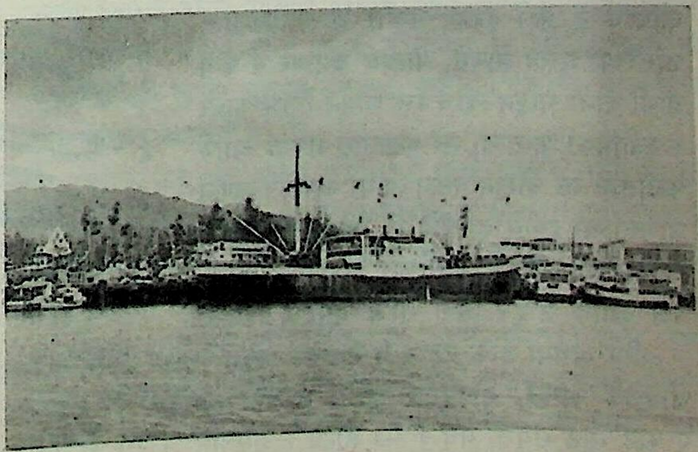
भदे, व. ग.

डाल्मेशिया : पूर्व यूरोपातील यूगोस्लाव्हियाच्या एड्रिॲटिक समुद्रकिनारपट्टीचा चिंचोळा भाग. लोकवस्ती सु. ५,००,००० (१९७१). यात किनारपट्टीचा मध्यभाग व एड्रिॲटिक समुद्रातील ब्राच, व्हार, पाक, कॉर्चूला, राप, मल्येट, व्हीस, डुगी ऑटॉक वगैरे सु. ३०० बेटांचा समावेश होतो. किनाऱ्याला समांतर द्वीपमालिकेमुळे किनाऱ्यांचा 'डाल्मेशियन किनारा' हा एक विशिष्ट प्रकार मानला जातो. मुख्य भूमीवर डाल्मेशियाची जास्तीत जास्त रुंदी सु. ४५ किमी. व इस्त्रिया द्वीपकल्पापासून कॉटॉर आखातापर्यंत लांबी सु. ३७५ किमी. आहे. डाल्मेशियाच्या पाठीशी उघड्याबोडक्या दिनारिक आल्प्सची किनाऱ्याला समांतर पर्वतरांग असून त्यातून नेरेट्व्हा व कर्का नद्यांनी मार्ग काढले आहेत. त्याच्या आणि उत्तरेकडील जूलियन आल्प्सच्या खिंडीतून लोहमार्ग व सडका यांनी दळणवळण चालते. डाल्मेशियाच्या किनाऱ्यावर स्प्लिट, ड्रूब्रोव्हनिक, शीबेनिक, झादार, ट्रॉगीर, कॉर्चूला, कॉटॉर इ. प्रमुख बंदरे आहेत. हा प्रदेश शेतीप्रधान असला, तरी अन्नधान्यांपेक्षा ऑलिव्ह, द्राक्षे, अंजीर, लिंबूजातीची फळे व भाजीपाला यांस अनुकूल आहे. यूगोस्लाव्हियाच्या एकूण गरजेचा तिसरा हिस्सा मद्य पुरवठा येथून होतो. बॉक्साइटच्या मोठ्या साठ्यामुळे शीबेनिकजवळ ॲल्युमिनियमचा मोठा कारखाना आहे. चुनखडीमुळे देशाच्या सिमेंट उत्पादनाचा तृतीयांशापेक्षा अधिक भाग येथे होतो. रसायने, अन्नप्रक्रिया, जहाजबांधणी, मासेमारी हे उद्योगही महत्त्वाचे आहेत. नद्या वेगवान असल्यामुळे वाहतुकीस योग्य नसल्या, तरी जलविद्युत् उत्पादनास उपयुक्त आहेत. कोरडे, उबदार उन्हाळे व सौम्य हिवाळे, खडक आणि वाळूयुक्त किनाऱ्यात घुसलेले स्फटिक–स्वच्छ सागरजलाचे फाटे इत्यादींमुळे व अनेकविध प्राचीन अवशेष, वास्तू, वास्तुशिल्प इत्यादींमुळे पर्यटन व्यवसाय भरभराटीस येत आहे.

येथील मूळच्या इलिरियनांनंतर येथे ग्रीक व रोमन सत्ता आल्या. त्यानंतर कित्येक शतके या प्रांतावर सत्ता टिकविण्याकरिता अनेकांचे प्रयत्न झाले. त्यांत क्रोएशिया व व्हेनिस यांचा अंमल अधिक काळ टिकला. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस डाल्मेशिया ऑस्ट्रियात गेला. पहिल्या महायुद्धानंतर तो इटली व यूगोस्लाव्हिया यांत विभागला गेला; परंतु दुसऱ्या महायुद्धात इटलीने तो पुन्हा आपल्या प्रदेशास जोडला. नंतर १९४७ पासून हा प्रदेश यूगोस्लाव्हिया संघराज्याच्या क्रोएशिया प्रजासत्ताकात समाविष्ट झाला आहे.

लिमये, दि. ह.

डाव्हाऊ : फिलिपीन्स द्वीपसमूहापैकी मिंदानाओ बेटावरील प्रमुख बंदर. लोकसंख्या ३,९२,४७३ (१९७०). हे मोठे शहर बेटाच्या आग्नेयीस डाव्हाऊ नदीच्या मुखाजवळ, डाव्हाऊच्या आखाताच्या वायव्येस असून ह्याच्या आसमंतात सोन्याच्या खाणी व अननसाच्या



डाव्हाऊ बंदराचे दृश्य

बागा आहेत. डाव्हाऊ बंदरातून खोबरे, मका, तांदूळ व लाकूड फिलिपीन्समधील सेबूला जातात. केळीसारख्या झाडाची 'अंबाका' ही सोपटे बाहेरदेशी निर्यात होतात. ह्यांपासून दोर, वस्त्रे इ. बनवतात. १९४५ मध्ये दुसऱ्या महायुद्धात येथे जपानी सैन्याशी घनघोर लढाया झाल्या. याच्या नगरपालिकेचा प्रदेश २,२१२ चौ. किमी. असून त्यात नारळीच्या बागा व भातशेते यांतून वसलेली अनेक गावे आहेत. येथे मिंदानाओ विद्यापीठ, फिलिपीनी स्त्रियांचे महाविद्यालय, मत्स्यसंवर्धन केंद्र, जवळच्या सामाल बेटावर मौक्तिक संवर्धन केंद्र असून व्यापारी व कारभारी विभागीय मुख्य कार्यालय आहे. येथे विमानतळ असून सडकांचीही चांगली सोय आहे.

लिमये, दि. ह.

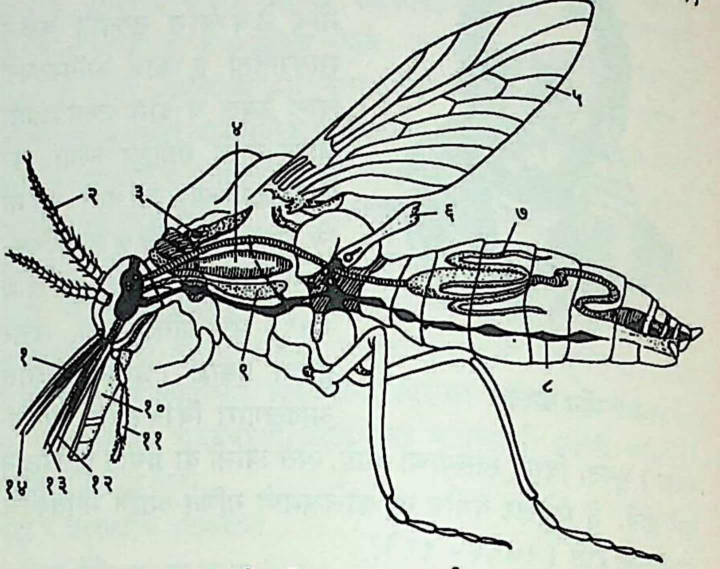
डास : डास हे आर्थ्रोपोडा (संधिपाद) संघाच्या इन्सेक्टा (कीटकवर्ग) वर्गातील डिप्टेरा गणातल्या क्युलिसिडी या कुलातले कीटक आहेत. हे लहान, सडपातळ व लांबट असून करड्या काळ्या रंगाचे असतात. त्यांच्या सर्व शरीरावर खवले असतात. सामान्यतः दमट व पाणथळ जागी ते असतात. उष्ण कटिबंधात ते मुबलक असतात. सबंध जगात डासाचे सु. ११० वंश व उपवंश असून जवळजवळ २,५०० जाती आहेत. डास जगात सगळीकडे आढळतात; पण ध्रुवांच्या भोवतालचा बर्फाळ प्रदेश, अतिशय शुष्क वाळवंटी प्रदेश व ३,६५५–४,२६५ मीटरांपेक्षा जास्त उंचीवरील प्रदेशात ते आढळत नाहीत. ज्या काही प्रदेशांत डास मुळीच नव्हते तेथे माणसांच्यामुळे त्यांचा प्रवेश होऊन ते आता त्या ठिकाणी स्थायिक झाले आहेत.

डास हे चावणारे असल्यामुळे अत्यंत उपद्रवी कीटक आहेत. शिवाय त्यांच्यापैकी पुष्कळ कित्येक रोगांच्या जंतूंचे वाहक असल्यामुळे अनिष्टही आहेत. यांच्या अनेक वंशांपैकी *ॲनॉफेलीस*, *क्युलेक्स* व *ईडिस* हे तीन वंश मानवी वैद्यकाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असल्यामुळे सामान्यतः बहुतेकांना माहीत आहेत. *क्युलेक्स* हा ⇨ *हत्ती रोगा*चा डास आहे; *ॲनॉफेलीस* मलेरिया वा ⇨ *हिवतापा*चा डास होय व *ईडिस* ⇨ *डेंग्यू ज्वर* आणि ⇨ *पीतज्वर* उत्पन्न करणारा डास आहे. या तीन वंशांच्या भारतात आढळणाऱ्या काही जाती पुढील होत : *ॲनॉफेलीस : ॲ. स्टीफन्सीस*, *ॲ. फ्लूव्हिॲटिलिस*, *ॲ. मिनिमस*, *ॲ. ऐलगान्स* इत्यादी; *क्युलेक्स : क्यु. फॅटिगान्स*; *ईडिस : ई. ईजिप्टाय* (*स्टेगोमाया फॅसिएटा*).

सगळे डास रात्रिंचर असतात अशी समजूत आहे, पण सगळेच डास रात्रिंचर नसतात. ॲनॉफेलीस व क्युलेक्स हे तिन्हीसांजा व रात्री क्रियाशील असतात, पण ईडिस डास व त्याचे काही नातेवाईक दिवसा क्रियाशील असतात. अन्न मिळविण्याकरिता ते रात्री बाहेर पडतात. अन्नाच्या शोधार्थ ते फार दूरवर उडत जाऊ शकतात. डासांच्या माद्या माणसे, पाळीव जनावरे व वन्य प्राणी यांना चावून त्यांचे रक्त शोषून घेऊन त्यावर उपजीविका करतात; नर फुलातील मकरंद आणि फळांतील रस चोखून घेऊन त्यावर जगतात म्हणून माणसाच्या दृष्टीने डासांचे नर निरुपद्रवी होत.

शरीररचना : डासाच्या शरीराचे शीर्ष, वक्ष आणि उदर असे तीन भाग पडतात.

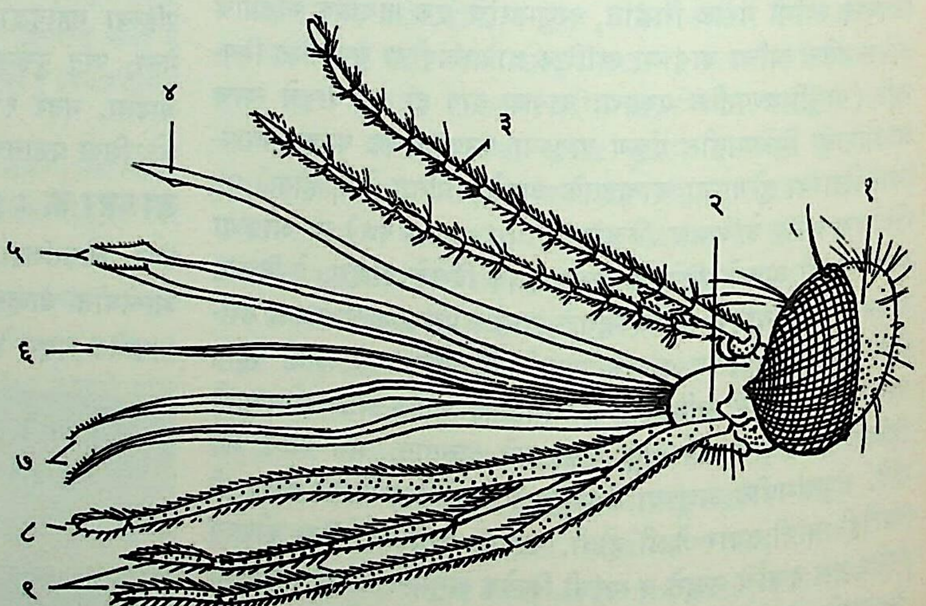
शीर्ष अथवा डोके लहान व गोलसर असून आखूड मानेने वक्षाला जोडलेले असते. डोक्यावर पुढील संरचना असतात : (१) दोन पुष्कळ मोठे संयुक्त नेत्र [→ डोळा] असतात. (२) डोळ्यांच्या पुढे पुष्कळ पेरी असलेल्या दोन शृंगिका (स्पर्शेंद्रिये) असतात; दोन पेऱ्यांमधील सांध्याभोवती केसांचे वलय असते. नरामध्ये वलयांचे केस लांब व पुष्कळ असतात त्यामुळे नर सहज ओळखता येतो. (३) उत्तरोष्ठ (वरचा ओठ), जंभ (अन्नाचे तुकडे करणारा अवयव),



आ. १. डासाच्या शरीराची रचना; पार्श्व दृश्य : (१) उत्तरोष्ठ, (२) शृंगिका, (३) श्वास रंध्र, (४) अन्नपुट, (५) पंख, (६) संतोलक, (७) उत्सर्जन नलिका, (८) अधर-तंत्रिका रज्जू, (९) लाला ग्रंथी, (१०) अधरोष्ठ, (११) जंभिका-स्पर्शक, (१२) जंभिका, (१३) जिव्हा, (१४) जंभ.

जंभिका (अन्न ग्रहणात मदत करणारा जंभामागील अवयव), अधरोष्ठ (खालचा ओठ) आणि जिव्हा ही नेहमीची मुखांगे (तोंडाचे अवयव) असतात; परंतु अन्न ग्रहण करण्याकरिता त्यांचे परिवर्तन (बदल) होऊन वेधन (भोसकणे) व शोषण यांकरिता त्यांचा शुंड (तोंडाचा शोषक अवयव, सोंड) बनलेला असतो.

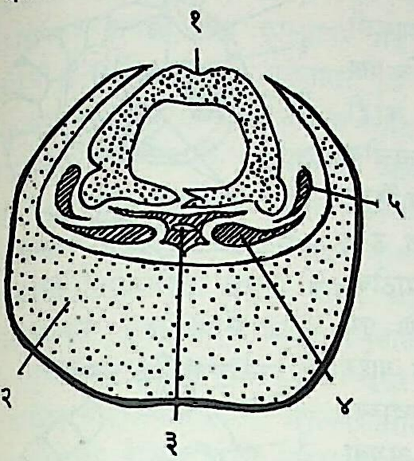
उत्तरोष्ठ लांब व टोकदार असून त्याच्या अधर पृष्ठाच्या लांबीभर एक खोबण असते. जिव्हा लांब व चपटी असून ती उत्तरोष्ठाच्या खोबणीवर बरोबर बसते व त्यामुळे एक लांब नळी तयार होऊन तिच्यातून द्रव-अन्न शोषून घेता येते. लाला-वाहिनी (लाळवाहक नलिका)



आ. २. डासाची (मादी) मुखांगे : (१) शीर्ष, (२) मुखपाली, (३) शृंगिका, (४) उत्तरोष्ठ, (५) जंभ, (६) जिव्हा, (७) जंभिका, (८) अधरोष्ठ, (९) जंभिका-स्पर्शक.

सबंध जिव्हेतून जाऊन तिच्या टोकावर उघडते. अधरोष्ठ शुंडाच्या आवरणाचे कार्य करतो. त्याच्या उत्तर पृष्ठाच्या सगळ्या लांबीभर एक मोठी खोबण असते. त्याच्या टोकावर पानांसारखे दोन लहान आखूड पल्लव असतात; त्यांना लॅबेले म्हणतात. जंभ लांब सुईसारखे असून

त्यांची टोके तीक्ष्ण आणि दंतुरित (करवती दातासारखी) असतात, नरामध्ये ते नसतात. जंभिका जंभांसारख्याच पण जाड असतात. अधरोष्ठाच्या उत्तर पृष्ठावर असलेल्या खोल आणि रुंद पन्हळीत वर उल्लेखिलेली वेधी आणि चूषी (शोषण करणारे) अंगे बसविता येतात. जंभिका-स्पर्शकांचा शुंडामध्ये समावेश होत नाही.



आ. ३. डासाच्या मादीच्या मुखांगांचा आडवा छेद : (१) उत्तरोष्ठ, (२) अधरोष्ठ, (३) जिव्हा, (४) जंभिका, (५) जंभ.

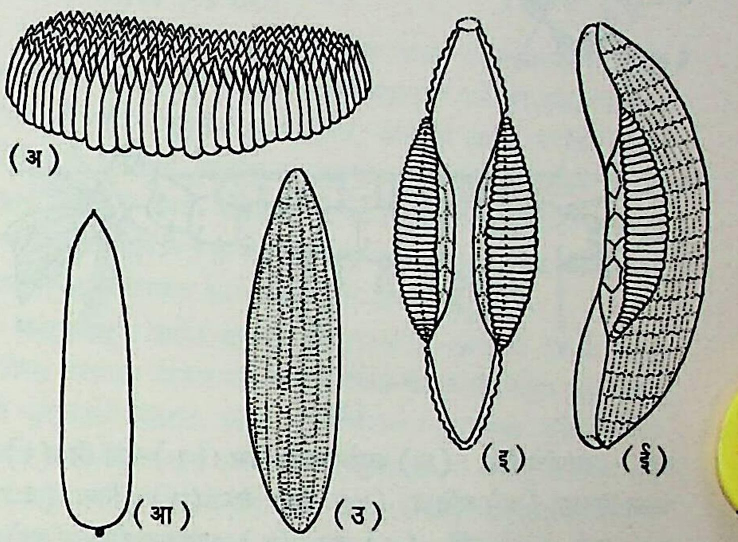
वक्षाचे अग्रवक्ष, मध्यवक्ष आणि पश्चवक्ष असे तीन खंड (भाग) असतात. अग्रवक्ष पुष्कळच लहान असतो. मध्यवक्ष सगळ्यात मोठा असून त्यावर दोन अतिशय पातळ, नाजूक व पारदर्शक पंख असतात. पखांवर खवले असतात. पश्चवक्षदेखील लहान असून काहीसा नाळाच्या आकाराचा असतो. त्याच्यावर संतोलकांची (तोल सांभाळण्यास उपयोगी पडणाऱ्या अवयवांची) एक जोडी असते. वक्षाच्या तिन्ही खंडांवर खालच्या बाजूला प्रत्येकी लांब पायांची एक जोडी असते. वक्षप्रदेशाच्या पार्श्वकांमध्ये (शरीर खंडांच्या बाजूच्या भिंतींमध्ये) श्वास रंध्रांच्या (श्वसन छिद्रांच्या) दोन जोड्या असतात.

उदर आठ खंडांचे बनलेले असून वक्षापेक्षा जास्त सडपातळ असते. नराच्या शेवटच्या उदर-खंडावर दोन अंकुशयुक्त (आकडा असलेले) आलिंगक (आलिंगन देण्यास उपयोगी पडणारे अवयव) असतात आणि मादीच्या त्याच भागावर चपटे अंडनिक्षेपक (अंडी घालण्याची साधने) असतात. गुदद्वार आणि जनन-रंध्र (जननेंद्रिये शरीराबाहेर उघडणारे छिद्र) शेवटच्या खंडावरच असतात; पण जनन-रंध्र गुदद्वाराच्या खाली असते. उदर-पार्श्वकांमध्ये श्वास रंध्रांच्या सहा जोड्या असतात.

डासाची मादी प्राण्यांचे रक्त आणि नर फुलातला मध व फळांतला रस यांवर उपजीविका करतात. प्राण्याची त्वचा वेधून रक्त शोषून घेण्याकरिता मादी आपल्या शुंडाचे टोक प्राण्याच्या त्वचेवर टेकते आणि अधरोष्ठाच्या टोकावर असलेले लॅबेले दोन्ही बाजूंना पसरून त्वचेवर घट्ट दाबून धरते. जंभ आणि जंभिका त्वचेला भोक पाडून आत खोलवर शिरतात व तेथे असलेल्या रुधिर-केशिकांना (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांना) टोचून छिद्रे पाडतात. मादी जिव्हेतून जखमेत लाळ सोडते. ती रक्तात मिसळते आणि त्यामुळे रक्त साखळत नाही. उत्तरोष्ठाच्या पन्हळीवर जिव्हा घट्ट बसते व त्यामुळे तयार झालेल्या नळीतून रक्त शोषले जाते. डासांच्या बहुतेक जातींच्या माद्यांना आपली अंडी पक्व होण्याकरिता मनुष्यादी प्राण्यांच्या रक्तातील प्रथिनांची आवश्यकता असते; पण संशोधनावरून असेही दिसून आले आहे की, काही जातींच्या माद्यांना याकरिता रक्ताची आवश्यकता नसते. त्या शरीरात साठविलेली चरबी आणि प्रथिने यांच्यापासून अंडी उत्पन्न करण्याकरिता लागणारे द्रव्य तयार करतात. नरांचे सगळे मुखांग-घटक मादीच्यासारखेच असतात, परंतु त्यांचे आकार वेगळे असतात.

फार दूर अंतरावरून मादीला पोषकाचा शोध लागतो किंवा नाही आणि लागत असला, तर कसा लागतो याविषयी नक्की काहीच माहिती नाही; पण जवळपास असणाऱ्या पोषकांचे स्थान तिला नक्की कळू शकते. पोषकाच्या चयापचय क्रियेमुळे (शरीरात होणाऱ्या भौतिक-रासायनिक घडामोडींमुळे) नैसर्गिक रीत्या उत्पन्न होणारी उष्णता, आर्द्रता व कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू आणि शरीराचा गंध या गोष्टींमुळे डासाची मादी पोषकाकडे आकर्षिली जाते व तिला त्याच्या जागेचे नक्की ज्ञान होते.

जीवनवृत्त : डास भिन्नलिंगी आहेत. हवेत उडत असतानाच नर आणि मादी यांचे मैथुन होते. रात्रिंचर डासांचे मैथुन रात्री व दिनचर डासांचे दिवसा होते. तसेच रात्रिंचरांच्या माद्या रात्री व दिनचरांच्या माद्या दिवसा अंडी घालतात. मादी पाण्यात अंडी घालते. क्युलेक्स मादी एका वेळी २००–३०० अंडी घालते. ती एके ठिकाणी चिकटवलेली असून पाण्यावर तरंगत असतात. अंडे खालच्या टोकाकडे गोलसर व रुंद आणि वरच्या टोकाकडे निमुळते असते. ॲनॉफेलीस आणि ईडिस यांची अंडी सुटी (एकएक अलग) घातलेली असतात. ॲनॉफेलिसाचे अंडे होडीच्या आकाराचे असते. त्याच्या दोन्ही बाजूंना हवेने भरलेला एकेक प्लव असतो व त्यामुळे अंडे पाण्यावर तरंगते.



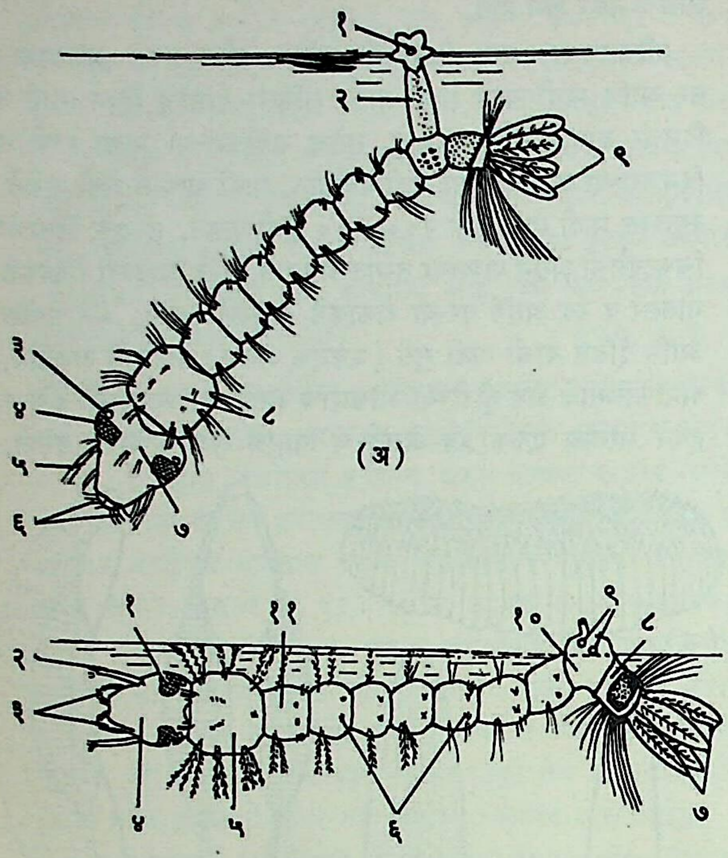
आ. ४. डासांची अंडी : (अ) पाण्याच्या पृष्ठावर तरंगणारा क्युलेक्साच्या अंड्यांचा समूह; (आ) क्युलेक्साचे एक अंडे; (इ) ॲनॉफेलिसाचे एक अंडे, उत्तर दृश्य; (ई) ॲनॉफेलिसाचे अंडे, पार्श्व दृश्य; (उ) ईडिसाचे अंडे.

दोन-तीन दिवसांनी अंडी फुटून त्यांतून डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्था) बाहेर पडतात.

डिंभ : डिंभ प्रौढासारखा मुळीच नसतो. तो अळीसारखा लांबट असून जलचर असतो व शरीराला हिसके देत पोहतो. शीर्ष, वक्ष आणि उदर असे शरीराचे तीन स्पष्ट भाग असतात. शीर्ष मोठे असून त्यावर दोन संयुक्त नेत्र, दोन अक्षिका (नेत्राकार रंगीत ठिपके), पेरी असलेल्या दोन शृंगिका आणि मुखांगे असतात. सूक्ष्म वनस्पती आणि प्राणी हे यांचे भक्ष्य होय. मुखाच्या दोन्ही बाजूंना केसांचे कुंचले अथवा अशन–कूर्च असतात. हे कुंचले भक्ष्य मुखात ढकलतात. जंभ, जंभिका आणि अधरोष्ठ यांचा उपयोग भक्ष्याचे तुकडे करून ते चावून खाण्याकरिता होतो. वक्ष गोलसर असून शीर्षापेक्षा रुंद असते. त्याचे खंड पडलेले नसून त्यावर अवयव नसतात, पण लांब केसांच्या झुबक्यांच्या तीन जोड्या असतात.

उदराचे नऊ खंड असून प्रत्येकाच्या पार्श्व बाजूंवर रोमांच्या झुबक्यांची एक जोडी असते. क्युलेक्साच्या डिंभात आठव्या उदर-खंडाच्या उत्तर पृष्ठावरून पुढे आलेली एक नळी किंवा निनाल असतो. त्याच्या टोकावर दोन श्वास रंध्रे उघडतात. ही झडपांनी बंद करता येतात. या रंध्रांच्या द्वारे शरीरातील श्वसनाल (श्वास-नलिका) बाहेर उघडतात. श्वसनक्रियेत निनाल पाण्याच्या पृष्ठाशी काटकोन करून थोडासा पृष्ठाच्या बाहेर काढलेला असतो. त्यामुळे डिंभ डोके खाली करून पाण्यात तिरकस लोंबकळत असतो. ॲनॉफेलिसाच्या डिंभात निनाल

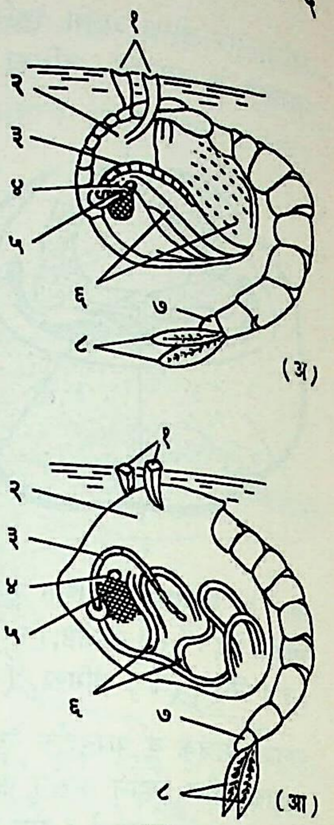
नसतो, श्वासनाल आठव्या उदर-खंडाच्या उत्तर पृष्ठावर दोन छिद्रांनी उघडतात. ही छिद्रे शरीराच्या सपाटीवरच असतात, म्हणून श्वसनाच्या



आ. ५. डासांचे डिंभ : (अ) क्युलेक्साचा डिंभ : (१) श्वास रंध्रे, (२) श्वसन-निनाल, (३) अक्षिका, (४) संयुक्त नेत्र, (५) शृंगिका, (६) अशन–कूर्च, (७) शीर्ष, (८) वक्ष, (९) श्वासनाल-क्लोम; (आ) ॲनॉफेलिसाचा डिंभ : (१) संयुक्त नेत्र, (२) शृंगिका, (३) अशन–कूर्च, (४) शीर्ष, (५) वक्ष, (६) करतलाकृती केस, (७) श्वासनाल-क्लोम, (८) नववा उदर-खंड, (९) दोन श्वास रंध्रे, (१०) आठवा उदर-खंड, (११) पहिला उदर-खंड.

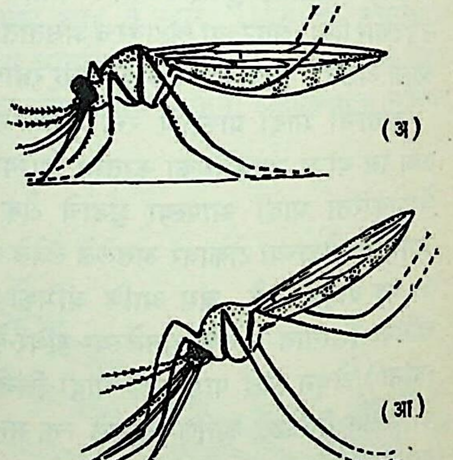
वेळी ही छिद्रे पाण्याच्या पृष्ठावर ठेवण्याकरिता या डिंभाला आपले शरीर पाण्याच्या पृष्ठाला चिकटून समांतर ठेवावे लागते. ॲनॉफेलीस डिंभाच्या काही उदर-खंडांच्या उत्तर पृष्ठावर करतलाकृती (हस्ताकृती) केसांच्या जोड्या असतात. क्युलेक्स आणि ॲनॉफेलीस डिंभांच्या पश्च टोकांवर (नववा खंड) रोमांचे दोन झुडगे (पोहोण्याकरिता) आणि चार पर्णाकृती श्वासनाल-क्लोम (साहाय्यक श्वसनांगे) असतात. डिंभ तीन-चार वेळा कात टाकतो आणि सु. ८–१० दिवसांनी त्याचे कोशात (प्यूपात) रूपांतर होते.

कोश : पुष्कळ कीटकांचा कोश निष्क्रिय असतो, परंतु डासांचा कोश पोहू शकतो. शरीर स्वल्पविराम चिन्हासारखे (,) असते व त्याचे दोन भाग असतात. पहिला पुष्कळ मोठा व काहीसा वाटोळा शिरोवक्ष आणि दुसरा सडपातळ व वाकलेला उदर. शिरोवक्ष हा शीर्ष आणि वक्ष यांच्या एकीकरणाने बनलेला असतो. त्याचे खंड पडलेले नसतात. उदर नऊ खंडांचे बनलेले असते. ॲनॉफेलिसाच्या कोशाच्या उदर-खंडांवर करतलाकृती केस असतात. उदराच्या आठव्या खंडावर दोन पर्णाकृती संरचना असतात; त्यांचा पोहोण्याच्या कामी वल्ह्यासारखा उपयोग होतो. वक्षाच्या उत्तरपृष्ठावर तुतारीसारख्या दोन आखूड नळ्या (श्वसन-तूर्य) असतात, त्यांमधून तो श्वसनाकरिता हवा घेतो. कोशाला मुख व गुदद्वार नसल्यामुळे त्याला काही खाता येत नाही. कोशाच्या शरीरात असामान्य फेरबदल होत असतात. डिंभाच्या अंगाचे विघटन होऊन त्यापासून दुधासारखा पांढरा लगदा बनतो व या लगद्यापासून प्रौढाची अंगे तयार होतात. कोशाच्या आत तयार होत असलेली किंवा तयार झालेली शृंगिका, डोळे, घडी पडलेले पंख आणि पाय यांच्यासारखी काही अंगे शरीरावरील पातळ उपत्वचीय आवरणातून दिसतात. दोन किंवा तीन दिवसांनी शरीरावरील उपत्वचेच्या आवरणाला पाठीवर चीर पडून ते फाटते आणि पूर्ण तयार झालेला प्रौढ डास बाहेर पडतो. प्रौढ डासांच्या बसण्याच्या पद्धतीवरून ते क्युलेक्स अथवा ॲनॉफेलीस वंशाचे आहेत, हे कळू शकते. क्युलेक्स जेथे बसतो त्या पृष्ठापासून त्याचे डोके आणि शरीराचे मागचे टोक ही समांतर असतात आणि शरीराला पोक आल्यासारखे दिसते. ॲनॉफेलिसाचे शरीर तो ज्या पृष्ठावर बसतो त्या पृष्ठाशी लघुकोन करते.



आ. ६. डासांचे कोश : (अ) क्युलेक्साचा कोश; (आ) ॲनॉफेलिसाचा कोश : (१) श्वसन-तूर्य, (२) शिरोवक्ष, (३) शृंगिका, (४) अक्षिका, (५) संयुक्त नेत्र, (६) उपांगांचे अल्पविकस, (७) नववा उदर-खंड, (८) वल्ही.

नियंत्रण : डासांपासून रोग होऊ नयेत म्हणून त्यांचे नियंत्रण करणे किंवा नाश करणे हे महत्त्वाचे आहे. आधुनिक कीटकनाशके उपयोगात येण्यापूर्वी डासांचे नियंत्रण पुष्कळ वेगवेगळ्या रीतीने केले जात असे. गटारे स्वच्छ राखणे, डासांना अंडी घालता येऊ नयेत म्हणून अशा जागा नाहीशा करून त्या जागी भाजीपाला लावणे, डासांचे डिंभ खाणारे मासे पाण्यात सोडणे, घराच्या खिडक्यांना जाळ्या बसविणे, मच्छरदाण्या वापरणे वगैरे गोष्टींचा उपयोग केला जात असे. आजही वरील सर्व रीती उपयोगात आणल्या जातात. नवीन कीटकनाशकांमुळे डासांच्या नियंत्रणात क्रांती घडून आली आहे. डीडीटी, क्लोरडान, हेप्टाक्लोर इ. कीटकनाशके घराच्या भिंती, छत व इतर भाग यांवर फवारल्याने डासांचा नाश होतो [→ कीटकनाशके; कीटक नियंत्रण].



आ. ७. प्रौढ डास : (अ) क्युलेक्स, (आ) ॲनॉफेलीस.

पहा : हिवताप.

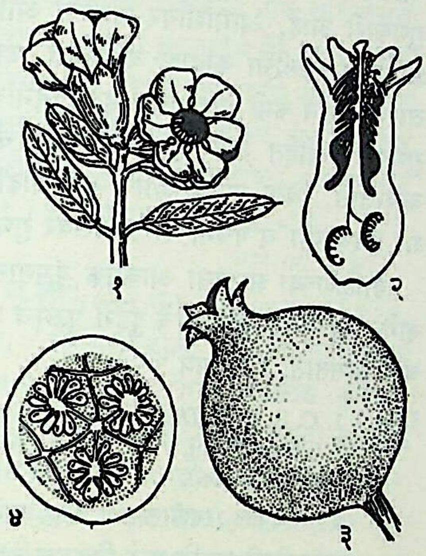
संदर्भ : 1. Bedi, Y. P. *Hand-Book of Hygiene and Public Health, Vol. I,* Amritsar, 1962. 2. Karve, J. N. *Lower Biology,* Poona, 1959.

कर्वे, ज. नी.; टोणपी, गो. त.

डाळिंब : (हिं. अनार; गु. दादाम; क. डाळिंबद हण्णु; सं. दाडिम, वल्क, रक्तबीजपुष्प; इं. पोमग्रॅनेट; लॅ. *प्युनिका ग्रॅनॅटम;* कुल-प्युनिकेसी). याचे साधारण ३–५ मी. उंचीचे पानझडी झुडूप (अथवा लहान वृक्ष) असते. लहान फांद्यांच्या टोकास रूपांतरित काटे

असतात. पाने साधी, समोरासमोर किंवा झुबक्यांनी येतात; ती लांबट, कोवळेपणी तांबडी, जून झाल्यावर गर्द हिरवी, गुळगुळीत, लाल शिरांची व तरंगित कडांची असतात. फुले एकाकी, जोडीने किंवा ३ ते ५ च्या झुबक्यांनी फांद्यांच्या टोकांस येतात; ती मोठी व लालबुंद असतात. संवर्त दीर्घस्थायी (फळावरही आढळणारा) जाड, लालसर; प्रदले ५–७, लाल व वलिवंत (घड्या पडलेला); केसरदले अनेक; किंजदले एकावर एक अशा दोन किंवा तीन थरांत असतात [→ फूल]. मृदुफळात बियांभोवती रसाळ गराचे आवरण असते; या फळाला 'दाडिम फल' (डाळिंबाचे फळ) म्हणतात. बिया अनेक असतात. ⇨ *प्युनिकेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे इतर शारीरिक लक्षणे असतात.

डाळिंबाचे मूलस्थान इराण, अफगाणिस्तान आणि बलुचिस्तान आहे. स्पेन, मोरोक्को, ईजिप्त, इराण, अफगाणिस्तान, अरेबिया आणि बलुचिस्तान; तसेच मेक्सिको, द. अमेरिका आणि उ. अमेरिकेतील फ्लॉरिडा आणि कॅलिफोर्निया या राज्यांत डाळिंबाची लागवड होते. हिमालयात १,८०० मी. उंचीपर्यंत डाळिंबाची झाडे आपोआप वाढलेली आढळून येतात. भारताच्या बहुतेक राज्यांत डाळिंबाची थोड्याफार प्रमाणावर लागवड केली जाते; परंतु देशात या पिकाखाली लागवडीचे एकूण क्षेत्र सु. १,००० हे. इतकेच आहे. महाराष्ट्रात सु. ४८० हे. क्षेत्र असून विशेषतः पुणे, सातारा, अहमदनगर व सोलापूर या जिल्ह्यांत या पिकाखाली सर्वांत जास्त क्षेत्र आहे. त्याखालोखाल गुजरातमधील अहमदाबाद जिल्ह्यात धोलका तालुक्यात साबरमती नदीच्या काठाने या फळझाडाची लागवड केंद्रित झाली आहे. महाराष्ट्र व गुजरात या दोन राज्यांत मिळून भारतातील एकूण क्षेत्रापैकी ६० टक्के क्षेत्र आहे. आंध्र प्रदेश, उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, तमिळनाडू आणि कर्नाटक या राज्यांतही डाळिंबाची लागवड होते.



डाळिंब : (१) फुलांसह फांदी, (२) फुलाचा उभा छेद, (३) फळ, (४) फळाचा आडवा छेद.

प्रकार : बगदाद, पॅलेस्टाइन, स्पेन, कॅलिफोर्निया आणि सायप्रस भागातील डाळिंबाचे प्रकार प्रसिद्ध आहेत. वायव्येकडील भाग सोडल्यास भारतातील डाळिंबाचे प्रकार विशेष दर्जाचे नाहीत. भारतातील प्रकार दोन वर्गांत मोडतात : (१) बियांच्यावरील गर (मांसल आवरण) पांढरा असलेले व (२) गर गुलाबी रंगाचा असलेले. पश्चिम व दक्षिण महाराष्ट्रात 'आळंदी' अगर 'वडकी' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या स्थानिक प्रकारांची लागवड बियांपासून तयार केलेली रोपे लावून करतात. या फळांचे आकारमान मध्यम असून गर लाल व बिया कठीण असतात. गुजरातेत 'धोलका' हा प्रकार लागवडीत आहे. या प्रकारात फळांचे आकारमान मोठे असून दाण्यांचा रंग पांढरा असतो. बिया नरम असतात व फळांच्या सालीचा रंग हिरवट पांढरा असतो. पुणे येथील फळ संशोधन केंद्रात स्थानिक जातींमधून निवड करून काढलेला जी. बी. जी. क्र. १ हा प्रकार पश्चिम व दक्षिण भारतात लागवडीसाठी उत्तम ठरला आहे. या प्रकाराच्या फळांतील बिया नरम असतात आणि गर फिक्कट गुलाबी रंगाचा असतो. दक्षिण भारतात पेपरशेल, स्पॅनिश रुबी, मस्कत रेड व वेलोडू हे प्रकार लागवडीत आहेत. मस्कती व कंदाहारी या परदेशी प्रकारांची फळे भारतात विक्रीसाठी येतात.

हवामान : कडक हिवाळा आणि तीव्र व कोरडा उन्हाळा असे हवामान असलेल्या प्रदेशांत उत्तम प्रतीच्या डाळिंबांची पैदास होते. हे झाड निरनिराळ्या प्रकारच्या हवामानांत वाढू शकते, परंतु फळे पोसण्याच्या सुमारास गरम व कोरडे हवामान असणे आवश्यक आहे. हे झाड अवर्षणामध्ये टिकून राहू शकते.

जमीन : डाळिंबाचे झाड काटक असून ते इतर अनेक फळझाडांच्या लागवडीसाठी योग्य नसलेल्या जमिनीतही वाढू शकते; परंतु मध्यम प्रकारच्या गाळाच्या जमिनीत हे पीक चांगले येते. हलकी चुनखडीची जमीन या पिकाला चालते. टेकड्यांच्या पायथ्याशी आणि ज्या ठिकाणी जमिनीत थोडी ओल टिकून राहते, अशा उंच पठारावर देखील ह्या झाडांची लागवड होऊ शकते.

अभिवृद्धी : बियांपासून रोपे तयार करून ती लावण्याचा प्रघात बराच रूढ आहे, परंतु या पद्धतीत सर्व झाडांची फळे सारख्या आकारमानाची आणि गुणधर्मांची नसतात. यासाठी सतत चांगले उत्पन्न देणाऱ्या जातिवंत झाडांपासून शाकीय अभिवृद्धी पद्धतीने (एरवी फक्त पोषणाचे काम करणाऱ्या अवयवाचा लागवडीसाठी उपयोग करण्याच्या पद्धतीने) तयार केलेल्या छाट कलमापासून अगर दाब कलमापासून लागवड करणे फायदेशीर असते.

लागवड : जमीन चांगली भुसभुशीत करून ५ ते ६ मी. हमचौरस अंतरावर पाऊण मी. लांब, तेवढेच रुंद आणि खोल खड्डे खणून ते खतमातीने भरतात. त्यांत पावसाळ्याच्या सुमाराला मुळे फुटलेली छाट कलमे किंवा दाब कलमे अथवा बियांपासून तयार केलेली रोपे लावतात. लागण केल्यानंतर आठ दिवस नियमितपणे आणि त्यानंतर पाऊस नसेल त्या वेळी दहा दिवसांच्या अंतराने पाणी देतात. सहा महिन्यानंतर दीर्घ मुदतीने पाणी दिल्यास चालते.

खत : झाडे लहान असताना (सु. ४ वर्षांपर्यंत) पावसाळा सुरू होण्यापूर्वी आणि फळे येत असलेल्या झाडांना बहार धरण्याच्या वेळेस शेणखत आणि अमोनियम सल्फेट अगर दुसरे कोणतेही नायट्रोजनयुक्त खत देतात. एक वर्ष वयाच्या झाडांना प्रत्येकी १० किग्रॅ. शेणखत व २०० ग्रॅ. अमोनियम सल्फेट या प्रमाणात देतात. दर वर्षी हे प्रमाण वाढवीत ५ वर्षे वयाच्या झाडाला ५० किग्रॅ. शेणखत आणि १ ते १·२५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट देतात.

छाटणी : डाळिंबाच्या बुंध्यातून अनेक धुमारे फुटतात ते छाटून टाकावे लागतात, नाहीतर झाड अस्ताव्यस्त दिसते. त्याचप्रमाणे मुख्य खोडावर ३०–४५ सेंमी. उंचीवर ३-४ चांगल्या जोमदार फांद्या ठेवतात व त्या दर ६ ते ९ महिन्यांनी छाटून झाडाला योग्य प्रकारचा आकार २-३ वर्षांत देता येतो. मुख्य फांद्यांच्या वर निवडक फांद्याच वाढू देतात. डाळिंबाच्या झाडाला तोकड्या फांद्यांच्या टोकाला म्हणजेच पंज्यावर फळे येतात. हे पंजे जून झालेल्या फांद्यांवर येतात. त्यांच्यावर ३-४ वर्षे फळे येऊ शकतात, परंतु वय वाढत गेले म्हणजे पंज्यावर फळे कमी धरतात, म्हणून ते छाटून नवे पंजे फुटतील असे करावे लागते.

फळधारणा : छाट कलम अगर दाब कलम लावून वाढविलेल्या झाडांना तिसऱ्या किंवा चौथ्या वर्षापासून फळे येऊ लागतात. उत्तर भारतात मार्चमध्ये फुले येऊन फळे जुलै-ऑगस्टमध्ये तयार होतात. पश्चिम महाराष्ट्रात फळांचे मृग बहार व आंबे बहार असे दोन हंगाम असतात. मृग बहाराची फळे ऑक्टोबर ते डिसेंबरपर्यंत मिळतात. उन्हाळ्यात झाडांना पाणी देण्याची सोय असलेल्या ठिकाणी आंबे बहार धरण्याची पद्धत आहे. या बहारात फळे एप्रिल ते जुलैपर्यंत मिळतात. फूल आल्यापासून ५–७ महिन्यांनी फळ पक्व होते. गुजरात

राज्यातील धोलका भागात आंबे बहार धरण्याची प्रथा आहे, तर दख्खनमध्ये बहुतेक मृग बहार धरतात.

उत्पन्न : प्रत्येक झाडापासून पहिल्या वर्षी २०–२५ फळे मिळतात. पुढे दर वर्षी फळे लागण्याचे प्रमाण क्रमाक्रमाने वाढत जाऊन दहाव्या वर्षी प्रत्येक झाडापासून १००–१५० फळे मिळतात. चांगली मेहनत व मशागत केलेल्या झाडांना २००–२५० फळे येतात. फळाला पिवळसर तपकिरी रंग आला की, फळ पक्व झाले असे समजतात. चांगले पक्व झालेले फळ बरेच दिवस टिकते व त्याची चव सुधारते, परंतु फळाचा रंग आणि तकाकी कमी होते. फळे तडकण्यामुळे होणारे नुकसान कमी व्हावे म्हणून बागायतदार अर्धवट पक्व फळे तोडतात, परंतु अशा फळांची प्रत कमी होते. साधारणतः फळे येऊ लागल्यापासून डाळिंबाचे २०–२५ वर्षांपर्यंत किफायतशीर उत्पन्न येऊ शकते.

फळे तडकणे : हा उपद्रव डाळिंबात सर्वत्र आढळतो. पक्व झालेले फळ तडकल्यामुळे त्यावर कीटक व कवकांचा (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींचा) प्रादुर्भाव होऊन फळ विक्रीयोग्य राहत नाही. झाडाच्या मुळाशी पाण्याचा पुरवठा नियमित नसल्यास हा उपद्रव वाढतो असा समज आहे. मृग बहारातील फळे आंबे बहारापेक्षा जास्त प्रमाणावर तडकतात. हा उपद्रव कमी करण्याचा एक इलाज म्हणजे पाऊस अनियमित असेल तेव्हा झाडांना पाणी देणे हा होय.

रोग : फळकूज हा डाळिंबावरील महत्त्वाचा रोग आहे. कीटकाने फळाला इजा केलेल्या जागी कवकाची वाढ होते आणि फळ गळून पडते. निरोगी फळांवर कागदी किंवा कापडी पिशव्या बांधतात.

कीड : सुरसा : ही डाळिंबावरील महत्त्वाची कीड आहे. या कीटकाचा पतंग फुलांवर व लहान फळांवर अंडी घालतो व ती उबून निघालेल्या अळ्या फळे पोखरतात. त्यामुळे फळे कुजतात. ५० टक्के डीडीटी भुकटी १ : २५० या प्रमाणात पाण्यात मिसळून ती ३ आठवड्यांच्या अंतराने २-३ वेळा झाडांना फुले असताना अगर फळे अगदी लहान असताना फवारतात अथवा १० टक्के बीएचसी भुकटी उडवितात. ०·०२ टक्के कार्बारिल किंवा ०·०२ टक्के एंड्रीन १५ दिवसांच्या अंतराने ४ वेळा फवारतात. फळांवर कागदी किंवा कापडी पिशव्या बांधणे हा जास्त परिणामकारक परंतु कष्टाचा आणि खर्चाचा इलाज आहे.

खोडकीडा : याच्या अळ्या झाडाच्या फांद्यांना भोके पाडून आत शिरतात व गाभ्यातील भाग खातात. उपाय म्हणून पेट्रोलचा बोळा भोकांत बसवून भोके मातीने बंद करतात.

उपयोग : फळात जलांश ७८%, प्रथिने १·६%, वसा (स्निग्ध पदार्थ) ०·१%, कार्बोहायड्रेटे १४·५% व क जीवनसत्त्व पुष्कळ प्रमाणात असते. जेवणानंतर मुखशुद्धीसाठी या फळाचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. फळाचा स्वादिष्ट रस टिकाऊ स्वरूपात विकला जातो आणि त्यापासून रुचकर पेये आणि मद्ये बनवितात. हिमाचल प्रदेश, पंजाब आणि काश्मीरमधील जंगलात वाढणाऱ्या डाळिंबाच्या बिया गरासह वाळवून त्या 'अनारदाणा' या नावाने विकल्या जातात. पदार्थांना आंबट चव आणण्यासाठी अनारदाण्याचा उत्तर भारतात वापर करतात. डाळिंबाच्या झाडाच्या सर्व भागांत विशेषतः फळांची, खोडाची व मुळांची साल आणि पाने यांत टॅनीन असते. फळांच्या व मुळांच्या सालीत ते विशेष प्रमाणात (२६%) असते. फळांच्या, खोडाच्या व मुळांच्या सालीचा वापर कच्ची कातडी कमावण्यासाठी भूमध्य समुद्राभोवतालच्या देशांत फार वर्षांपासून होत आहे. मोरोक्को हे प्रसिद्ध चामडे कमावण्यासाठी या सालीचा एके काळी उपयोग होत असे. जम्मू आणि काश्मीर भागात डाळिंबाच्या सालीचा कातडी कमाविण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर वापर होतो. फळांच्या सालीपासून लोकर आणि रेशीम रंगविण्यासाठी रंग तयार करतात. फुलांपासून फिकट तांबडा रंग काढतात व तो कापड रंगविण्यासाठी वापरतात. केसाचे कलप व दातांचे रोगण बनविण्यासाठी फळांच्या व मुळांच्या सालींचा उपयोग करतात. काळी शाई बनविण्यासाठी मुळांची साल वापरतात. जपानमध्ये सालीपासून कीटकनाशक तयार करण्यासाठी विशिष्ट पद्धत शोधून काढण्यात आली आहे. डाळिंबाच्या झाडाच्या निरनिराळ्या भागांत प्रतिजैव (सूक्ष्मजंतुरोधक) गुणधर्म असल्याचे आढळून आले आहे. संपूर्ण फळाचा अर्क आतड्याचे विकार उत्पन्न करणाऱ्या सूक्ष्मजंतूंची आणि इतर काही सूक्ष्मजंतूंची वाढ थांबवितो, असे दिसून आले आहे. मुळांच्या पाण्यातील अर्कामध्ये क्षयाच्या जंतूंची वाढ होत नाही.

मुळांची आणि खोडाची वाळलेली साल फीतकृमीवर गुणकारी असून तिचा वापर फार वर्षांपूर्वीपासून करण्यात येत आहे. फळांचा ताजा रस शीतल असून अपचनाच्या विकारांवरील औषधात त्याचा वापर करण्यात येतो. फळांची साल अतिसार आणि आमांश या विकारांवर गुणकारी आहे, आमांशावर पानांचा आणि कच्च्या फळांचा रस व झाडांच्या सालीचा काढाही वापरतात. डाळिंबाचे गोड प्रकार सौम्य सारक असून कमी गोड प्रकार हृदयवेदनांवर आणि जठराच्या सुजेवर गुणकारी आहेत असे म्हणतात. कळ्यांची पूड श्वासनलिकादाहावर वापरतात. बिया पाचक आणि भूक वाढविणाऱ्या असून बियांवरील गर हृदयाच्या व पचनाच्या तक्रारींवर गुणकारी आहे.

डाळिंबाच्या झाडाचा आकर्षक कुंपणासाठी वापर करण्यात येतो. बागेत शोभेसाठी डाळिंबाचे दुहेरी फुलांचे प्रकार लावतात व ते बहुधा वंध्य असतात. (चित्रपत्र ५३).

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VIII*, New Delhi, 1969. 2. I. C. A. R. *Fruit Culture in India*, New Delhi, 1963.

३. नागपाल, रघबीरलाल : अनु. पाटील, ह. चिं. *फळझाडाच्या लागवडीची आणि फळे टिकवून ठेवण्याची तत्त्वे आणि पद्धती*, मुंबई, १९६३.

कुलकर्णी, उ. के.; पाटील, अ. व्यं.; रुईकर, स. के.

डॉइझी, एडवर्ड ॲडेलबर्ट : (१३ नोव्हेंबर १८९३–). अमेरिकन जीवरसायनशास्त्रज्ञ. के जीवनसत्त्व शुद्ध स्वरूपात कृत्रिम रीत्या तयार करून त्याची औषधी उपयुक्तता सिद्ध केल्याबद्दल त्यांना १९४३ चे वैद्यक किंवा शरीरक्रियाविज्ञान या विषयातील नोबेल पारितोषिक ⇨ *हेन्रिक डाम* यांच्याबरोबर विभागून मिळाले.

त्यांचा जन्म ह्यूम (इलिनॉय) येथे झाला. त्यांनी इलिनॉय विद्यापीठाच्या ए. बी. (१९१४) आणि एम्. एस्. (१९१६) या पदव्या मिळविल्या. नंतर पहिल्या महायुद्धात सैन्यात नोकरी केली व १९२० मध्ये हार्व्हर्ड विद्यापीठाची पीएच्. डी. पदवी मिळविली. १९१९–२९ या काळात त्यांनी वॉशिंग्टन विद्यापीठाच्या स्कूल ऑफ मेडिसिनच्या जीवरसायनशास्त्र विभागात निर्देशक साहाय्यक व सहयोगी प्राध्यापक म्हणून काम केले. पुढे ते सेंट लूइस विद्यापीठाच्या स्कूल ऑफ मेडिसिनमध्ये जीवरसायनशास्त्राचे प्राध्यापक व विभाग प्रमुख झाले (१९२४). १९५१ मध्ये त्यांची विशेषित सेवा प्राध्यापक म्हणून निवड झाली.

एडगर ॲलन यांच्याबरोबर त्यांनी उंदराच्या ऋतुचक्राचे नियमन करणाऱ्या अंडाशयातील संबंधित अशा घटकांचा अभ्यास केला. त्यानंतर त्यांनी स्टेरॉइडांमधील इस्ट्रोन हा हॉर्मोन (उत्तेजक स्राव) स्फटिकरूपात प्रथमच १९२९ मध्ये अलग केला. नंतर त्यांनी इस्ट्रिऑल व इस्ट्राडिऑल–१७बीटा ही संबंधित संयुगेही अलग केली. पुढे ही संयुगे किंवा त्यांच्याशी निकट संबंध असलेले अनुजात (त्यांच्यापासून तयार केलेली इतर संयुगे) स्त्रियांच्या लैंगिक रोगांवरील उपचारात मोठ्या

प्रमाणात वापरण्यात आली. डॉइझी व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी वनस्पती-पासून के$_1$ व सूक्ष्मजंतूंपासून के$_2$ ही जीवनसत्त्वे शुद्ध स्वरूपात अलग केली, तसेच के$_1$ जीवनसत्त्व कृत्रिम रीत्या तयार करण्यात १९३९ साली यश मिळविले. वरील कार्याव्यतिरिक्त डॉइझी यांनी इन्सुलीन, प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) पदार्थ, हॉर्मोने व पित्ताम्ल यांचा चयापचय (शरीरात होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी) या विषयांतही संशोधन केलेले आहे.

येल, वॉशिंग्टन, शिकागो, इलिनॉय, सेंट लूइस इ. विद्यापीठांनी त्यांना सन्माननीय पदव्या दिलेल्या आहेत. ते लिंग हॉर्मोनांचे प्रमाणीकरण करण्यासाठी राष्ट्रसंघाने नेमलेल्या समितीचे सदस्य (१९३२ व १९३५) तसेच अमेरिकन सोसायटी ऑफ बायॉलॉजिकल केमिस्ट्स (१९४३–४५), एंडोक्राइन सोसायटी (१९४९–५०) व सोसायटी फॉर एक्सपिरिमेंटल बायॉलॉजी अँड मेडिसीन (१९४९–५१) या संस्थांचे प्रमुख होते. १९३८ मध्ये नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली. त्यांच्या सन्मानार्थ सेंट लूइस विद्यापीठाच्या जीवरसायनशास्त्र विभागाला १९५५ मध्ये त्यांचे नाव देण्यात आले. त्यांनी शंभराहून अधिक शास्त्रीय लेख लिहिलेले असून एडगर ॲलन आणि सी. एच्. डॅनफोर्थ यांच्याबरोबर लिहिलेला *सेक्स अँड इंटर्नल सिक्रिशन्स* (१९३९) हा त्यांचा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे.

भालेराव, य. त्र्यं.

डॉइल, आर्थर कॉनन : (२२ मे १८५९–७ जुलै १९३०). आयरिश कथा-कादंबरीकार. 'शेरलॉक होम्स' ह्या जगद्विख्यात व्यक्तिरेखेचा निर्माता. एडिंबरो येथे एका रोमन कॅथलिक कुटुंबात जन्मला. एडिंबरो विद्यापीठातून वैद्यकाची एम्.डी. ही पदवी संपादन केली (१८८५). काही वर्षे वैद्यकाचा व्यवसायही केला. तथापि १८९० नंतर त्याने स्वतःस सर्वस्वी लेखनास वाहून घेतले; मात्र बोअर युद्ध सुरू झाल्यानंतर दक्षिण आफ्रिकेत जाऊन एक प्रमुख शल्यचिकित्सक म्हणून त्याने काम केले.

डॉइल हा मुख्यतः रहस्यकथाकार म्हणून ओळखला जातो. विक्षिप्त पण चतुर गुप्तहेर शेरलॉक होम्स हा त्याचा मानसपुत्र *अ स्टडी इन स्कार्लेट* (१८८७) ह्या त्याच्या पहिल्याच कादंबरीत अवतरला. एडिंबरो येथील एक नामवंत शल्यचिकित्सक डॉक्टर बेल ह्याच्यावरून ही व्यक्तिरेखा त्याला अंशतः सुचली. डॉक्टर वॉट्सन हा शेरलॉक होम्सचा साहाय्यक. ही जोडगोळी इतकी लोकप्रिय झाली, की जिवंत माणसांचा उमटावा तसा त्यांचा ठसा डॉइलच्या वाचकांवर उमटला. देशोदेशींच्या गुप्तहेरकथालेखनावरही डॉइलचा प्रभाव पडलेला आहे. संविधानकाची कौशल्यपूर्ण हाताळणी, वेधक निवेदनशैली ही त्याच्या रहस्यकथा-कादंबऱ्यांची लक्षणीय वैशिष्ट्ये आहेतच; तथापि गुन्ह्याच्या संशोधन-चित्रणात शेरलॉक होम्सच्या व्यक्तिरेखेआडून स्वतः डॉइलने जी कल्पकता दाखविली, तिचा प्रभाव एकूण गुन्हेशास्त्रावरही पडला. नाटके, चित्रपट इत्यादींसाठी त्याच्या कथा-कादंबऱ्यांचा परिणामकारकपणे उपयोग करून घेण्यात आलेला आहे. डॉइलच्या प्रसिद्ध शेरलॉक होम्स कादंबऱ्या अशा : *द साइन ऑफ द फोर* (१८९०), *द हाउंड ऑफ द बास्कर्व्हिल्स* [१९०२, ह्या कादंबरीचे मराठी रूपांतर प्र. के. अत्रे यांनी *मोहित्यांचा शाप* (आवृ. दुसरी १९६७) ह्या नावाने केलेले आहे] आणि *द व्हॅली ऑफ फिअर* (१९१४). त्याच्या अनेक कथांतूनही शेरलॉक होम्स आणि वॉट्सन ही जोडगोळी आलेली आहे.

रहस्यकथा-कादंबऱ्यांव्यतिरिक्त त्याने काही ऐतिहासिक कादंबऱ्या व कविताही लिहिल्या. *द व्हाइट कंपनी* (१८९१), *रोडनी स्टोन* (१८९६) व *सर नायगेल* (१९०६) ह्या त्याच्या काही ऐतिहासिक कादंबऱ्या, तसेच *साँग्ज ऑफ ॲक्शन* (१८९८) आणि *साँग्ज ऑफ द रोड* (१९११) हे त्याचे दोन कवितासंग्रहही प्रसिद्ध झाले.

दक्षिण आफ्रिका आणि ब्रिटन यांच्यात झालेल्या युद्धावर *द ग्रेट बोअर वॉर* (१९००) ह्या नावाने लिहिलेल्या इतिहासात त्याने निःपक्षपातीपणाने दोन्ही बाजूंचे समतोल मूल्यमापन केले आहे; तथापि १९०२ मध्ये *द वॉर इन साउथ आफ्रिका : इट्स कॉज अँड कॉंडक्ट* हे पुस्तपत्र लिहून त्याने ब्रिटिश सरकारची बाजू मांडली. घटस्फोटाच्या कायद्यावर लिहून त्याने ब्रिटनमधील स्त्रियांच्या समान हक्कांचे समर्थन केले, तसेच बेल्जियम सत्तेने केलेल्या पिळवणुकीच्या निषेधार्थ त्याने लेखन केले.

आयुष्याच्या अखेरीस त्याने आपला सर्व वेळ अध्यात्मावरील श्रद्धा दृढ करण्यात व्यतीत केला; त्यात एक व्यक्तिगत दृष्टी होती. रोमन कॅथलिक पंथाचा तर वयाच्या एकविसाव्या वर्षीच त्याने त्याग केला होता. १९१७ ते १९२५ मध्ये त्याने यूरोप, ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा इ. ठिकाणी जाऊन अध्यात्मावर भाषणे दिली. *द न्यू रेव्हिलेशन* (१९१८), *द व्हायटल मेसेज* (१९१९), *द वाँडरिंग्ज ऑफ अ स्पिरिच्यूअलिस्ट* (१९२१) आणि *हिस्टरी ऑफ स्पिरिच्यूअलिझम* (१९२६) ही अध्यात्मपर पुस्तके त्याने लिहिली. ससेक्स परगण्यातील क्रोबर येथे तो निधन पावला.

गोखले, शशिकांत

डॉगवुड : (लॅ. *कॉर्नस*; कुल-कॉर्नेसी). *कॉर्नस* या फुलझाडांच्या (आवृतबीज, द्विदलिकित) वंशातील सु. एकेचाळीस जातींना हे इंग्रजी नाव दिले आहे. उत्तर गोलार्धाच्या समशीतोष्ण पट्ट्यात यांपैकी चाळीस जाती आढळतात आणि एक पेरू देशात आढळते. या सर्वच जाती चिवट असून पर्णसंभार, फुले व फळे यांमुळे शोभिवंत दिसणारी झुडपे व लहान वृक्ष [फार क्वचित ओषधी; → ओषधि] आहेत. पाने साधी, समोरासमोर, क्वचित एकाआड एक किंवा मंडलित व अखंड आणि पतिष्णु (गळणारी) असतात. फुले लहान, चतुर्भागी, सामान्यतः पांढरी असून अग्रस्थ (टोकावरील) वल्लरीवर किंवा स्तबकावर येतात [→ पुष्पबंध]. संवर्तदंत सूक्ष्म; प्रदले धारास्पर्शी, किंजपुट अधःस्थ व दोन कप्प्यांचा [→ फूल] असून अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळात दोन अष्ठिका (बाठा) असतात. नवीन लागवड बियांपासून करतात व त्या एक वर्षाने उगवतात; काही जाती कलमांनी येतात.

कॉर्नस फ्लॉरिडा हा लहान वृक्ष मूळचा उ. अमेरिकेतील असून दक्षिणेत चांगला फोफावतो. फुले फार आकर्षक असून ती वसंत ऋतूत येतात. याच्या सर्व भागांत कमीजास्त प्रमाणात ⇨ *सिंकोना*तल्याप्रमाणे क्विनीन असते. याच्या डहाळ्या चघळूनसुद्धा ताप कमी होतो. सालीच्या चूर्णाचे दंतमंजन करतात. साल आयर्न सल्फेटमध्ये मिसळून उत्तम काळी शाई मिळते. मुळाच्या सालीपासून शेंदरी रंग मिळतो. लाकूड कठीण, जड व सुबक असून त्याचा उपयोग विविध वस्तूंकरिता (हत्यारांच्या मुठी, धोटे, रिळे, हातोडे, खुंट्या इ.) होतो. फळ मऊ, गोड व खाद्य असते. *कॉर्नस संगिनिया*च्या सालीचा अर्क लूत भरलेली कुत्री धुण्यास पूर्वी इंग्लंडमध्ये वापरीत, त्यामुळे 'डॉगवुड' हे नाव प्रचारात आले. एस्किमो लोक *कॉ. स्वेसिका*ची लाल फळे खातात. *कॉ. मॅस*च्या फळांचा मुरंबा घालतात. (चित्रपत्र ५३).

पहा : अंबेलेलीझ.

जमदाडे, ज. वि.

डॉझ, चार्ल्स गेट्स : (२७ ऑगस्ट १८६५–२३ एप्रिल १९५१). अमेरिकन मुत्सद्दी, उपराष्ट्राध्यक्ष आणि शांतता नोबेल पारितोषिकाचा मानकरी. मॅरीएट (ओहायओ) येथे जन्म. मॅरीएट महाविद्यालयातून एम्. ए. (१८८७) होऊन पुढे त्याने कायद्याचा अभ्यास केला आणि काही वर्षे नेब्रॅस्का राज्यातील लिंकन येथे यशस्वी रीत्या वकिली केली (१८९४). यानंतर त्याने विविध गॅस व इलेक्ट्रिक कंपन्यांच्या व्यवसायात पदार्पण केले. १८९६ मध्ये तो मॅकिन्लीच्या अध्यक्षीय निवडणुकीच्या प्रचारमोहिमेत सहभागी झाला आणि त्यानंतर

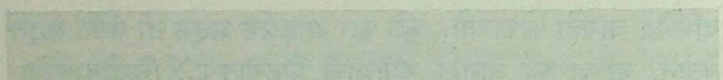
त्याची महालेखापरीक्षक म्हणून नियुक्ती झाली (१८९७–१९०१). पुढे सेंट्रल स्टेट कंपनी काढून तो बँकिंगच्या व्यवसायात पडला व एका बँकेचा संचालक झाला. पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी त्यास मेजरची बढती मिळाली; परंतु जनरल जॉन जे पर्शिंगने त्याला युद्धसाहित्य पुरविण्याचे काम दिले, ते त्याने चोखपणे केले. यामुळे त्यास ब्रिगेडियर जनरल हा किताब मिळाला. १९२१ मध्ये तो अर्थसंकल्पाच्या कार्यालयात संचालक झाला. त्याने सरकारी पैशाचा अपव्यय थांबवून अनेक सुधारणा केल्या; यामुळे १९२३-२४ मध्ये त्याची हानिपूर्ती समितीचा प्रमुख म्हणून नियुक्ती झाली. युद्धोत्तर जर्मनीची अर्थव्यवस्था पुनरुज्जीवित करण्यासाठी त्याने एक योजना मांडली. ती 'डॉझ योजना' या नावाने प्रसिद्ध आहे. या कार्याबद्दल त्याला ऑस्टिन चेंबरलिनसमवेत १९२५ चे शांतता नोबेल पारितोषिक मिळाले. त्याच वर्षी तो अमेरिकेचा उपाध्यक्ष म्हणून निवडून आला; पण त्यात त्याला फारसा रस नव्हता. १९२९ मध्ये त्याची हर्बर्ट हूव्हरने परराष्ट्र वकील (राजदूत) म्हणून इंग्लंडला नियुक्ती केली. १९३२ मध्ये रिकन्स्ट्रक्शन फायनान्स कॉर्पोरेशनचा अध्यक्ष म्हणून त्याची निवड झाली. उर्वरित आयुष्यात त्याने बँकिंग व इतर धंद्यांत अधिक लक्ष घातले.

डॉझ हा संगीतप्रेमी होता. त्याने पियानोवर काही संगीतरचना बसविल्या व त्या पुढे प्रसिद्धही झाल्या. याशिवाय त्याने आपले अनुभव ग्रंथरूपाने प्रसिद्ध केले. त्यांपैकी *नोट्स अ‍ॅज व्हाइस प्रेसिडेंट* (१९३५), *ए जर्नल ऑफ रेपरेशन्स* (१९३९) आणि *जर्नल अ‍ॅज अ‍ॅम्बॅसॅडर टू ग्रेट ब्रिटन* (१९३९) ही पुस्तके विशेष प्रसिद्ध आहेत. तो एव्हॅन्स्टन (इलिनॉय) येथे मरण पावला.

संदर्भ : Timmons, B. N. *Portrait of an American : Charles G. Dawes*, New York, 1953.

देशपांडे, सु. र.

डॉन नदी : (तातार, डून; प्राचीन टॅनीअस). यूरोपीय रशियातील एक मोठी महत्त्वाची नदी. लांबी १,८७० किमी.; जलवाहनक्षेत्र सु. ४,२२,००० चौ. किमी. तिच्यावरील मोठ्या प्रकल्पांमुळे, तिच्या प्रदेशात होणाऱ्या डॉनशांपेन या मद्यामुळे आणि तिच्या मुखाजवळच्या प्रदेशातील अवखळ, लढाऊ व स्वतंत्र वृत्तीच्या डॉन-कोसॅक लोकांमुळे ती विख्यात आहे. मध्य रशियाच्या डोंगराळ भागांत, नॉव्हमस्कॉफ्स्क



व्होल्गा–डॉन कालवा

शहराजवळ शांत जलाशयात ती उगम पावते आणि अ‍ॅझॉव्ह समुद्राच्या टॅगनरॉग आखातास जाऊन मिळते. तिचे खोरे पूर्वेस व्होल्गा व पश्चिमेस नीपर यांच्या खोऱ्यांदरम्यान आहे. तिचा उगम समुद्रसपाटीपासून फक्त १९० मी. उंचीवर असल्यामुळे ती अत्यंत संथ वाहते. ती टूल, लायपेक, व्हॉरोनेश, व्होल्गोग्राड आणि रॉस्टॉव्ह या विभागांतून प्रथम जंगल-स्टेप व नंतर रशियाच्या सुप्रसिद्ध स्टेप प्रदेशातून वाहत जाते. तिला उजवीकडून मुख्यतः क्रासिव्हाया, मेचा, सस्ना, चॉर्नाइया काल्यीट्व्ह, चीर, डोनेट्स व डावीकडून व्हॉरोनेश, खाप्यॉर, मिड्व्हेधित्स, हॉव्हल्या, साल, मानिच या उपनद्या मिळतात. ती प्रथम सामान्यतः दक्षिणेकडे वाहते. मग चॉर्नाइया काल्यीट्व्हच्या संगमापासून मुखाजवळच्या ईलव्हल्याच्या संगमापर्यंत ती पूर्वेकडे एक प्रचंड वळण घेते. या वळणाच्या माथ्यावर विस्तीर्ण त्सीमल्यान्स्क जलाशय सुरू होतो. त्याला कलाच (कलाच ना डॉनू) शहराजवळ महत्त्वाचा व्होल्गा–डॉन कालवा मिळतो. हा कालवा व ईलव्हल्या यांदरम्यान व्होल्गा नदी डॉनपासून अवघी सु. ८० किमी. इतकी जवळून जाते. वळणाच्या सुरुवातीपर्यंतच्या वरच्या भागात अरुंद खोऱ्यातून वाहताना डॉनच्या उजव्या किनाऱ्यावरील चुनखडकात व खडूखडकात कोरल्या गेलेल्या घळया आणि त्यांपलीकडे ऊर्मिल मैदाने व डाव्या तीरावरील पूरमैदानात नदी मधून मधून रुंद होऊन बनलेली छोटी छोटी सरोवरे दिसतात. पाणी १० मी. खोल होत जाते आणि पात्र सु. २०० ते ४०० मी. रुंद होत जाते. त्सीमल्यान्स्क जलाशयापर्यंतच्या भागात खोरे सु. ६·५ किमी. रुंद होऊन पूरमैदाने, अनेक सरोवरे व आता कोरडे पडलेले पूर्वीचे प्रवाहमार्ग दिसतात. काठ अधिक चढे होत जातात व तेथे चुनखडक, खडू आणि वालुकाश्म दिसतात. पाण्याची किमान खोली सु. १६ मी. व पात्राची रुंदी १०० मी. ते ४०० मी. होते. यापुढील खालच्या भागात १९५२ ते १९५५ यांदरम्यान निर्माण केलेल्या २५६ किमी. लांब, ३८ किमी. पर्यंत रुंद व सरासरी ८·८ मी. खोल त्सीमल्यान्स्क जलाशयाचा मोठा प्रभाव आहे. अगदी खालच्या भागात खोरे १९ ते ३० किमी. रुंद असून त्यात अतिविस्तृत पूरमैदान आहे. येथे डॉनचे पात्र २० मी. खोलीच्या वेणीप्रवाहांनी बनलेले आहे. हा स्टेपचा उघडा, विस्तृत प्रदेश होय. डॉनच्या खोऱ्याचा उत्तरेकडील सु. १२% प्रदेश अरण्यव्याप्त असून तेथे करड्या रंगाची अरण्यमृदा आढळते; बाकीचा सर्व प्रदेश सुपीक, समृद्ध, काळ्या मृदेने भरलेला आहे.

डॉन खोऱ्याचे हवामान सौम्य खंडांतर्गत आहे. जानेवारीचे सरासरी तपमान – ८° से. ते – ११° से. व जुलैचे १९° से. ते २२° से. असते. वार्षिक सरासरी पाऊस उत्तरेकडे ५६·५ सेंमी. पासून दक्षिणेकडे ३५ ते ३७·५ सेंमी. पर्यंत कमी होत जातो.

अरण्यप्रदेशानंतर डॉन बहुतेक वृक्षहीन प्रदेशातूनच वाहते. तिच्या खोऱ्यात गहू, बार्ली, ओट, बीट, बटाटे, मका, तंबाखू, कापूस इ. पिके तसेच पेअर, पीच, द्राक्षे, लिंबूजातीची फळे, डाळिंबे, अंजीर इ. फळे व तऱ्हेतऱ्हेचा भाजीपाला होतो. गुरे, शेळ्यामेंढ्या, घोडे, डुकरे, कोंबडी इ. प्राण्यांचे कळप पाळून दूध, चीज, मांस, अंडी, कातडी इ. पदार्थांचे मोठे उत्पादन केले जाते. डॉनमध्ये, विशेषतः खालच्या भागात मासे भरपूर सापडतात. खोऱ्याच्या वरच्या भागात डबकी, तलाव व सरोवरे यांमुळे सिंचनास मदत होते. तसेच तेथे मत्स्यसंवर्धन संचयही होतात. खालच्या टप्प्यात त्सीमल्यान्स्क जलाशयापासून निघणारा मुख्य डॉन कालवा व त्याच्या लोअर डॉन, अपर साल, प्रॉलिटारिएट इ. शाखांनी विस्तृत प्रदेशात सिंचाई होते.

डॉन मुखापासून १,३५५ किमी. जॉर्जीडेझपर्यंत व वसंतात १,५९० किमी. ख्ल्येव्हनयापर्यंत उथळडूब नौकांना सुलभ आहे. त्सीमल्यान्स्क जलाशयामुळे आणि व्होल्गा–डॉन कालव्यामुळे तिचे जलमार्ग म्हणून महत्त्व खूपच वाढलेले आहे. तिच्यातून व्होल्गाच्या वरच्या भागातील लाकूड, डोनेट्स खोऱ्यातील कोळसा व डॉन खोऱ्यातील उत्पादने यांची वाहतूक होते. मात्र सु. नोव्हेंबर मध्य ते एप्रिल मध्यापर्यंत डॉन गोठलेली असते. निरनिराळ्या भागांत या काळातील १००–१२५ दिवस सोडून ती बर्फमुक्त व वाहतुकीस योग्य असते. डॉनला एप्रिल-मेनंतर बर्फ वितळून एकदा आणि सप्टेंबरनंतर एकदा असे दोनदा पूर येतात.

त्सीमल्यान्स्क जलाशयामुळे तिच्या वार्षिक प्रवाहाचे नियंत्रण होते. डॉनवरील मोठी बंदरे म्हणजे कलाच (कलाच ना डॉनू), त्सीमल्यान्स्क व रॉस्टॉव्ह (रॉस्टॉव्ह ना डॉनू) ही होत.

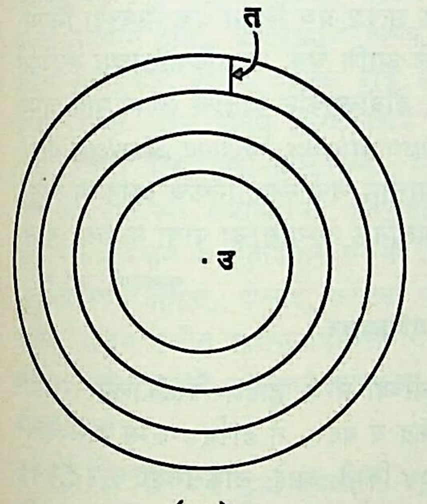
यार्दी, ह. व्यं.; कुमठेकर, ज. व.

डॉप्लर, क्रिस्टिआन योहान : (२९ नोव्हेंबर १८०३–१७ मार्च १८५३). ऑस्ट्रियन गणिती व भौतिकीविज्ञ. ध्वनी व प्रकाश तरंगांसंबंधीच्या 'डॉप्लर परिणाम' या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या आविष्काराचे संशोधक म्हणून विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म सॉल्झबर्ग येथे झाला. सॉल्झबर्ग व व्हिएन्ना येथे शिक्षण घेतल्यानंतर ते प्राग येथील तंत्र विद्यालयात गणिताचे प्राध्यापक (१८४१) व पुढे व्हिएन्ना विद्यापीठात प्रायोगिक भौतिकीचे प्राध्यापक व विद्यापीठाच्या फिजिकल इन्स्टिट्यूटचे संचालक (१८५०) झाले.

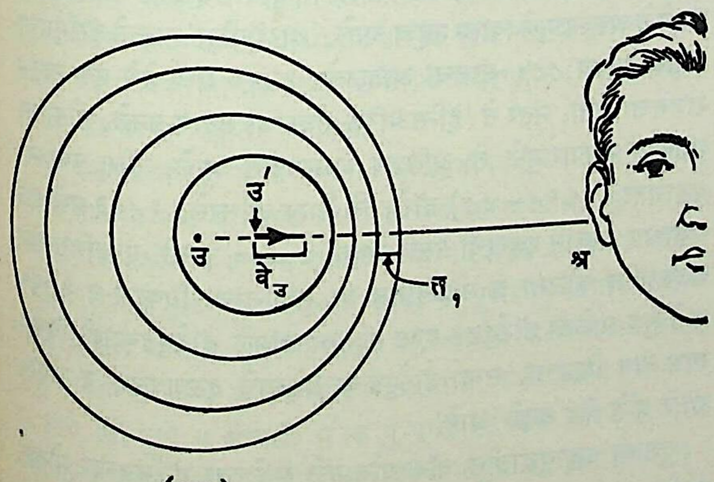
त्यांनी १८४२ साली एका निबंधाद्वारे त्यांचा विख्यात 'डॉप्लर परिणाम' प्रसिद्ध केला. ध्वनीच्या बाबतीत हा परिणाम १८४५ मध्ये सी. एच्. डी. बॉइस बालॉट यांनी प्रायोगिक रीत्या पडताळून पाहिला. प्रकाशाच्या बाबतीत या परिणामाचे योग्य स्पष्टीकरण ए. फीझो यांनी १८४८ मध्ये दिले. ताऱ्यांची गती व तारकायुग्मे यांच्या अभ्यासासाठी डॉप्लर परिणामाचा उपयोग करण्यात येतो. डॉप्लर व्हिएन्ना येथे मृत्यु पावले.

भदे, व. ग.

डॉप्लर परिणाम : डॉप्लर (१८०३–५३) या ऑस्ट्रियन भौतिकीविज्ञांनी १८४२ साली असे दाखवून दिले की, तरंगगतीचा



(अ)



(आ)

बिंदुरूप ध्वनि-उगमापासून निघणारे गोलीय तरंग : (अ) स्थिर उगम, (आ) गतिमान उगम.

उगम व ते तरंग ग्रहण करणारा निरीक्षक यांच्या, परस्पर सापेक्ष वेगामुळे तरंगांच्या कंप्रतेत (प्रती सेकंदात होणाऱ्या कंपनांच्या संख्येत) किंवा तरंगलांबीत (तरंगातील लगतच्या दोन सारख्या स्थितींतील अंतराच्या लांबीत) फरक पडतो, असे भासते. या आविष्काराला डॉप्लर परिणाम म्हणतात.

ध्वनी व प्रकाश यांचा प्रसार तरंगगतीमुळेच होतो. कंप्रता, तरंगलांबी व वेग या तरंगगतीतील प्रमुख राशी असून त्यांचा परस्परांशी असलेला संबंध खालील समीकरणाने दाखवतात.

$$\text{वे} = \text{कं}\,\text{त} \qquad \ldots \qquad \ldots \qquad \ldots \qquad (१)$$

येथे वे = तरंग वेग, कं = कंप्रता, त = तरंगलांबी.

कं कंप्रता मूल्याचा बिंदुरूप ध्वनि-उगम (उ) स्थिर असलेल्या श्र या श्रोत्याकडे $\text{वे}_\text{उ}$ या वेगाने जात आहे असे मानू. एका सेकंदात उगम उ पासून उ' येथे गेला असल्यास कं ध्वनितरंग वे मीटर (ध्वनीने तोडलेल्या) अंतरात मावण्याच्या ऐवजी उगमाच्या वेगामुळे ते आता $\text{वे}-\text{वे}_\text{उ}$ मीटर या कमी अंतरात मावतात; यांचा परिणाम म्हणून पूर्वीची तरंगलांबी त आता कमी झाली असे वाटते. नवीन तरंगलांबी त_1 अशी दर्शविली, तर

$$\text{त}_1 = \frac{\text{वे}-\text{वे}_\text{उ}}{\text{कं}}$$

असे तिचे मूल्य येईल. पण ध्वनीचा वेग वे हाच असल्यामुळे ध्वनीचा वेग मागिले नवीन तरंगलांबी बरोबर नवीन कंप्रता; या सूत्राप्रमाणे भासमान कंप्रता

$$\text{कं}_1 = \frac{\text{वे}}{\frac{\text{वे}-\text{वे}_\text{उ}}{\text{कं}}} = \text{कं}\left(\frac{\text{वे}}{\text{वे}-\text{वे}_\text{उ}}\right) \qquad \ldots \qquad \ldots \qquad (२)$$

काढता येते. (२) वरून $\text{कं}_1 > \text{कं}$ आहे हे स्पष्ट दिसते. ध्वनीचा उगम श्रोत्याकडे जाण्याऐवजी तो त्याच्यापासून दूर जात असेल, तर

$$\text{कं}_1 = \text{कं}\left(\frac{\text{वे}}{\text{वे}+\text{वे}_\text{उ}}\right)$$

होईल. या वेळी $\text{कं}_1 < \text{कं}$ असते. थोडक्यात ध्वनि-उगम श्रोत्याला जोडणाऱ्या रेषेत $\text{वे}_\text{उ}$ या वेगाने त्याच्याकडे किंवा त्याच्यापासून दूर जात असेल, तर भासमान कंप्रता पुढील समीकरणाने मिळेल.

$$\text{कं}_1 = \text{कं}\left(\frac{\text{वे}}{\text{वे}\mp\text{वे}_\text{उ}}\right) \qquad \ldots \qquad \ldots \qquad (३)$$

या उलट ध्वनि-उगम स्थिर असून श्रोताच ध्वनि-उगमाकडे $\text{वे}_\text{श्र}$ या वेगाने जात आहे असे समजले, तर तरंगलांबी त मध्ये आता भासमान फरक पडत नाही; पण श्रोताच उगमाकडे वेगाने जात असल्यामुळे तो प्रती सेकंद जास्त तरंग ऐकतो (पकडतो किंवा त्याच्या कानावर जादा तरंग आदळतात), म्हणून भासमान कंप्रता जास्त वाटते. ही जादा तरंगांची संख्या, श्रोत्याचा वेग $\text{वे}_\text{श्र}$ व मूळ तरंगलांबी त यांच्या भागाकाराने मिळते. मूळ कंप्रता कं अधिक जादा तरंगांची संख्या मिळून भासमान कंप्रता

$$\text{कं}_1 = \text{कं} + \frac{\text{वे}_\text{श्र}}{\text{त}} = \text{कं} + \frac{\text{वे}_\text{श्र}}{\text{वे}/\text{कं}} = \text{कं} + \frac{\text{कं}\,\text{वे}_\text{श्र}}{\text{वे}} = \text{कं}\left(\frac{\text{वे}+\text{वे}_\text{श्र}}{\text{वे}}\right)$$

या समीकरणाने मिळते. श्रोता उगमाकडे जाण्याऐवजी तेवढ्याच वेगाने पण त्याच्यापासून दूर जात असेल, तर $-\frac{\text{वे}_\text{श्र}}{\text{त}}$ इतके तरंग तो प्रती सेकंदाला कमी ऐकेल. थोडक्यात श्रोता उगमाकडे वा त्यांपासून त्याच रेषेत दूर जात असेल, तर भासमान कंप्रता पुढील समीकरणाने मिळते.

$$\text{कं}_1 = \text{कं}\left(\frac{\text{वे}\pm\text{वे}_\text{श्र}}{\text{वे}}\right) \qquad \ldots \qquad \ldots \qquad (४)$$

निरीक्षकाच्या जवळून वेगाने जाणाऱ्या रेल्वे एंजिनाच्या शिटीचा आवाज प्रथम चढा (जास्त कंप्रतेचा) व नंतर एंजिन दूर जात असताना उतरता (कमी कंप्रतेचा) वाटतो. याचे कारण निरीक्षकात व एंजिनात असणाऱ्या सापेक्ष वेगामुळे कंप्रतेत चढ-उतार होत असतो; हे डॉप्लर परिणामाचे नेहमी अनुभवाला येणारे उदाहरण आहे.

वरील विवेचनात श्रोत्यापासून ध्वनि-उगमाचे जवळ वा दूर जाणे किंवा उगमापासून श्रोत्याने जवळ वा दूर जाणे यात त्यांच्या सापेक्ष वेगामुळे कंप्रतेत बदल होतो, हे दाखवले आहे. तसाच आणखी एका प्रकारानेही कंप्रतेत बदल झालेला वाटतो. ध्वनी वाहून नेणाऱ्या माध्यमाला जर उगम व श्रोता यांना जोडणाऱ्या दिशेत उलट-सुलट वेग आहे असे मानले, तर कंप्रतेत कमीजास्त बदल होतो. हे सर्व परिणाम लागू होत असताना भासमान कंप्रता $कं_1$ खालील समीकरणाने मिळते.

$$कं_1 = कं \left(\frac{वे + वे_{श्र} - वे_{म}}{वे + वे_{उ} - वे_{म}} \right) \quad \ldots \quad \ldots \quad (५)$$

यात $वे_{म}$ माध्यमाचा वेग. येथे श्रोत्याकडून उगमाकडे जाणाऱ्या दिशेस धन चिन्ह (+) आहे असे समजले आहे; त्याचप्रमाणे $वे_{श्र}$ व $वे_{उ}$ यांना वरील व्याख्येप्रमाणे धन चिन्ह समजून उलट दिशेस ऋण चिन्ह असते, असे मानले आहे.

प्रकाशतरंगांच्या बाबतीतही डॉप्लर परिणाम होऊ शकतो; पण ध्वनितरंगांच्या बाबतीत वर्णिलेल्या परिणामापेक्षा तो काहीसा वेगळा असतो. कारण प्रकाशतरंगाच्या कंप्रतेतील बदल, प्रकाश-उगम निरीक्षकाकडे (किंवा प्रकाशतरंग ग्रहण करणाऱ्या उपकरणाकडे) जावो किंवा निरीक्षक प्रकाश-उगमाकडे जावो, परिणाम एकाच प्रकारचा भासतो. तसेच प्रकाश वाहून नेणाऱ्या माध्यमाच्या वेगावर हा परिणाम (ध्वनितरंगाप्रमाणे) अवलंबून नसतो. प्रकाशीय डॉप्लर परिणाम प्रकाश-उगम व निरीक्षक एकमेकांस लंब दिशेत जात असले, तरी अनुभवास येतो; तसा ध्वनितरंगांच्या बाबतीत तो आढळत नाही.

पृथ्वीपासून वेगाने दूर जाणाऱ्या ताऱ्यापासून आलेल्या प्रकाशाची तरंगलांबी वाढते; म्हणजे कंप्रता कमी होते. त्यामुळे प्रकाशाचा रंग तांबूस दिसतो किंवा वर्णपटातील वर्णरेषा तांबड्या बाजूकडे सरकलेल्या आढळतात. या उलट पृथ्वीकडे वेगाने येणाऱ्या ताऱ्याच्या प्रकाशाची तरंगलांबी कमी होते म्हणजेच कंप्रता वाढते व प्रकाशाचा रंग निळसर दिसतो. ए. फीझो या फ्रेंच भौतिकीविज्ञांनी १८४८ साली प्रकाशीय डॉप्लर परिणाम वर्णरेषेच्या स्थलांतरामुळे आढळणे शक्य आहे, असे प्रथम प्रसिद्ध केले. वर्णपटातील वर्णरेषेचे स्थलांतर तारा व पृथ्वी यांतील सापेक्ष वेग आणि तरंगलांबी या दोघांच्या गुणाकाराशी सम प्रमाणात असते.

प्रकाशीय डॉप्लर परिणामामुळे ताऱ्यांचे अरीय (तारा व निरीक्षक यांना जोडणाऱ्या रेषेतील) वेग, एकमेकांच्या अगदी जवळ असलेल्या तारकायुग्मांच्या कक्षांचे मापन, सूर्याचे स्वतःभोवतीचे परिभ्रमण, शनीभोवती असणाऱ्या भिन्नभिन्न कड्यांचा वेग इत्यादींबाबत पुष्कळ संशोधन करता आले आहे [→ तारा]. अत्यंत दूर असलेल्या दीर्घिकेच्या (अनेक ताऱ्यांच्या बनलेल्या प्रचंड समूहाच्या) वर्णपटातील रेषांचे तांबड्या बाजूकडे झालेले स्थलांतर डॉप्लर परिणामामुळे होते असे मानले, तर विश्व प्रसरण पावत आहे असा निष्कर्ष निघतो.

प्रकाश-उगमातील अणु-रेणूंच्या ऊष्मीय गतीमुळे डॉप्लर परिणाम होऊन वर्णरेषांची रुंदी वाढते. ⇨ *मॉसबावर परिणामाच्या* प्रयोगात डॉप्लर परिणामाचा उपयोग केला जातो. सोनार [→ सोनार व सोफार] या उपकरणाच्या साहाय्याने पाणबुडीचे स्थान निश्चित करताना डॉप्लर परिणामाचा उपयोग करतात. ⇨ रडारच्या साहाय्याने डॉप्लर परिणामाचा उपयोग करून उडणाऱ्या विमानाला आपला पृथ्वीसापेक्ष वेग अचूकपणे काढता येतो. त्याचप्रमाणे रडार-डॉप्लर परिणामाच्या साहाय्याने वेगमर्यादा ओलांडणाऱ्या मोटारींचा पोलिसांना मागोवा घेता येतो. पी. डी. रडार या साधनात डॉप्लर परिणामाचा उपयोग केलेला असून त्याच्या साहाय्याने शत्रू सैन्याची हालचाल समजून येते. त्याचप्रमाणे त्याच्या साहाय्याने विस्तृत क्षेत्रावरील पर्जन्यवृष्टीचे मापन करता येते व पुराबद्दल आगाऊ सूचना देता येते. क्षेपणास्त्रे व त्यांचा नाश करणारी प्रतिक्षेपणास्त्रे ही दोन्ही डॉप्लर परिणामाचा उपयोग करतात.

संदर्भ : 1. Ghosh, S. N.; Deb, S. *Sound for Degree Students*, Calcutta, 1963. 2. Jenkins, F. A.; White, H. E. *Fundamentals of Optics*, New York, 1957. 3. Wood, R. W. *Physical Optics*, New York, 1959.

जोशी, वि. भि.

डॉब्रॉव्हस्की, यॉसेफ : (१७ ऑगस्ट १७५३ – ६ जानेवारी १८२९). चेक भाषाभ्यासक आणि वाङ्मयेतिहासकार. जन्म हंगेरीतील ग्यार्मट येथे. जेझुइट धर्मोपदेशक म्हणून पूर्वेकडील देशांत जावयाच्या उद्देशाने धर्मशास्त्र व पौर्वात्य भाषा ह्यांचा अभ्यास त्याने प्राग येथे केला. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात 'जेझुइट ऑर्डर'चा मोठ्या प्रमाणावर उच्छेद झाल्यानंतर त्याने आपले सारे आयुष्य विद्याव्यासंगास वाहून टाकले.

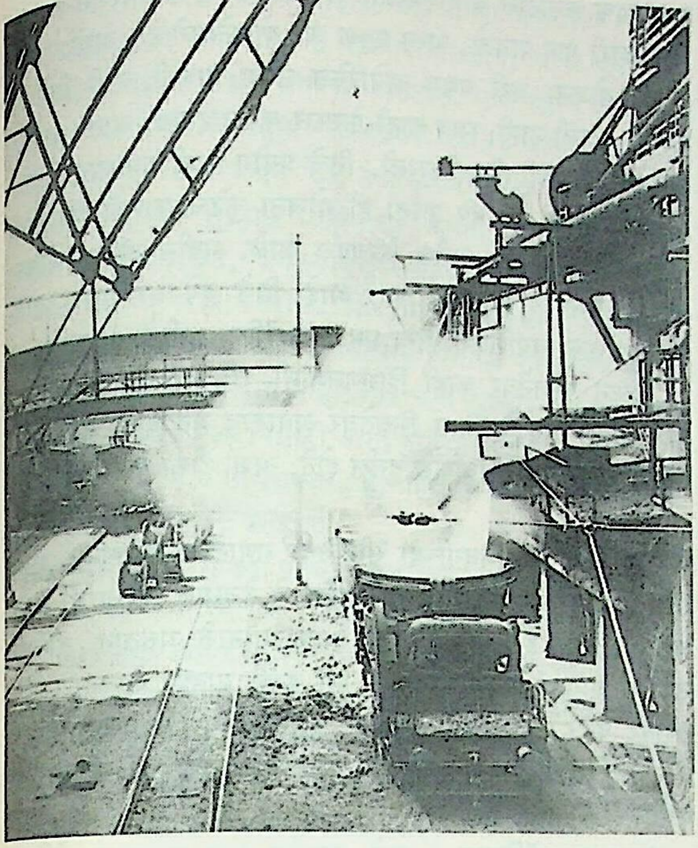
चेक राष्ट्रीय पुनरुत्थानाच्या चळवळीतील [→ चेक साहित्य] एक अग्रणी आणि स्लॅव्हॉनिक भाषांच्या तौलनिक अभ्यासाचा आद्य प्रवर्तक म्हणून डॉब्रॉव्हस्की ओळखला जातो. *Geschichte der bohmischen Sprache und Litteratur* मध्ये (१७९२, सुधारित आवृ. १८१८) त्याने पूर्वकालीन चेक साहित्याच्या संपन्न वारशाकडे विचारकर्त्यांचे लक्ष वेधले. चेक भाषेवर एक उत्कृष्ट ग्रंथ लिहून चेक भाषेच्या नियमसंकेतांचे व्यवस्थितीकरण केले आणि चेक भाषाविकासाच्या संदर्भात मोलाची कामगिरी बजावली. डॉब्रॉव्हस्कीने स्वतःचे लेखन मात्र जर्मन आणि लॅटिन भाषांत केले. *Institutiones linguae Slavicae dialecti veteris* (१८२२) हे प्राचीन चर्च स्लॅव्हॉनिकचे व्याकरण लिहून त्याने स्लॅव्हॉनिक भाषांच्या तौलनिक अभ्यासाचा पाया घातला. बरनॉ येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

डॉरिलीअम : पहा एस्किशहर.

डॉर्टमुंड : पश्चिम जर्मनीच्या नॉर्थ ऱ्हाईन-वेस्टफेलिया राज्यामधील एक महत्त्वाचे उद्योगकेंद्र व बंदर. ते डॉर्टमुंड-एम्स कालव्यावर असून कोलोनच्या ईशान्येस ७४ किमी. आहे. लोकसंख्या ६,४८,९०० (१९७०). डॉर्टमुंड मध्ययुगात उदयास आले. सुपीक प्रदेशात आणि ऱ्हाईनपासून पूर्वेस सॅक्सनीकडे जाणाऱ्या जुन्या 'हेलवेग' मार्गावर ते वसलेले असल्यामुळे त्याला महत्त्व आले. 'थ्राटमॅनीअ' नावाने डॉर्टमुंडचा पहिला उल्लेख ८८५ सालचा आढळतो. १२२० मध्ये तेथे एक स्वतंत्र राजसत्ता होती. नंतर ते 'हॅन्सिॲटिक संघा'चा सदस्य बनले. चौदाव्या शतकात व्यापारामुळे ते अतिशय भरभराटीस आले. तीस वर्षांच्या युद्धानंतर (१६१८–४८) डॉर्टमुंडचे वैभव ओसरले. १८०३ मध्ये तर राजाश्रय गेल्याने शहराची वस्ती अवघी ४,००० उरली. एकोणिसाव्या शतकातील कोळसा व लोहखनिज या उद्योगांचा विकास व १८९९ मध्ये सुरू झालेला डॉर्टमुंड–एम्स कालवा यांमुळे डॉर्टमुंडच्याही विकासास वाव मिळाला. सध्या डॉर्टमुंड रूर प्रदेशाचे दळणवळण व उद्योग ह्यांचे मोठे केंद्र बनले आहे.

दुसऱ्या महायुद्धातील बॉंबवर्षावामुळे झालेल्या डॉर्टमुंडच्या मोठ्या हानीमधूनच पुन्हा हल्लीचे शहर उभारण्यात आले. मध्ययुगीन चार चर्चची पुन्हा स्थापना करण्यात आली. शहरात अद्यापिही चार खंदकवेष्टित किल्ले व सॅक्सनकालीन गढींचे अवशेष आहेत. आधुनिक वास्तुशिल्पांमध्ये 'सिनॅगॉग' (१९५६) व 'वेस्टफेलिया हॉल' (१९५२) ह्यांचा अंतर्भाव होतो. वेस्टफेलिया हॉल हा यूरोपातील सर्वांत मोठ्या



पोलाद कारखान्याचा अंतर्भाग, डॉर्टमुंड.

सभागृहांपैकी एक असून परिषदा, प्रदर्शने व क्रीडामहोत्सव ह्यांकरिता त्याचा उपयोग होतो. डॉर्टमुंडमध्ये अनेक शिक्षणसंस्था असून त्यांपैकी पुढील सुविख्यात आहेत : मॅक्स प्लांक औद्योगिक शरीरक्रियाविज्ञान संस्था, मॅक्स प्लांक पोषण क्रियाविज्ञान संस्था; 'द इन्स्टिट्यूट फॉर स्पेक्ट्रोकेमिस्ट्री अँड स्पेक्ट्रोॲनलिसिस', म्यूनस्टर विद्यापीठाची सामाजिक संशोधनसंस्था; समाजशास्त्र, वृत्तपत्रविद्या, गिर्यारोहण, खाणकाम, अध्यापक प्रशिक्षण व प्रौढशिक्षण यांच्या विशेष शाळा आणि कित्येक वस्तुसंग्रहालये आहेत. पोलाद, कोळसा व बिअर हे डॉर्टमुंडचे प्रमुख उद्योग असून तेथील फळफळावळीचा घाऊक बाजार व भाजीपाला प्रसिद्ध आहे. पुलांचे बांधकाम करणाऱ्या डॉर्टमुंडमधील कंपन्या जगप्रसिद्ध आहेत.

गद्रे, वि. रा.

डॉर्स्टेनिया : (कुल-मोरेसी). फुलझाडांपैकी (द्विदलिकित; आवृतबीज) एका वंशाचे नाव. यामध्ये सु. १७० जाती असून त्या ⇨ *ओषधी* आहेत व त्यांचा प्रसार उष्ण कटिबंधात आहे. मारबर्गमधील वैद्यकाचे प्राध्यापक थीओडोर डॉर्स्टेन यांचे नाव या वंशाला दिले आहे. थंड प्रदेशात यातील जाती बागेतील पादपगृहात (विशेष प्रकार संवर्धन करण्याच्या गृहात) लावतात.

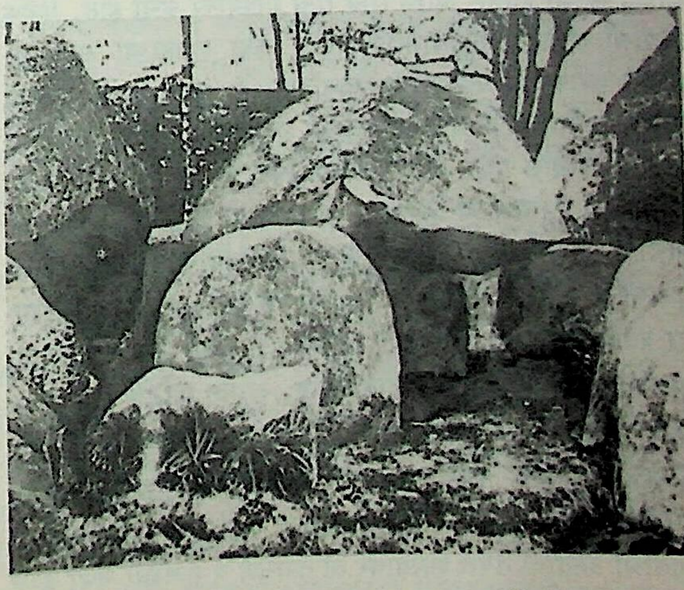
या वनस्पतीत ⇨ *चीक* असतो. मूलक्षोडावर [→ खोड] साधी पाने एकाआड एक व अखंड किंवा अल्पखंडित असतात. फुले एकलिंगी, परिदलहीन व एकाच झाडावर आणि विशिष्ट प्रकारच्या थाळीसारख्या कुंठित फुलोऱ्यावर [स्थालीकल्प; → पुष्पबंध] येतात; त्यामध्ये सपाट मांसल भागात (पुष्पासनात) ती अंशतः रुतलेली असतात. पुं-पुष्पापेक्षा स्त्री-पुष्पे अधिक खोलवर असतात. कधी एकाच फुलोऱ्यावर मध्ये स्त्री-पुष्पे व भोवती अनेक पुं-पुष्पे, तर कधी सर्वच पुं-पुष्पे एका फुलोऱ्यावर येतात. फुलोऱ्याच्या कडेने लहान छदे असतात. पुं-पुष्पात केसरदले बहुधा दोन आणि स्त्री-पुष्पात किंजपुटात एकच कप्पा व किंजल्क विभागलेला असतो. कधी पुष्पासन पेल्यासारखे असते [→ फूल]. कृत्स्नफल (शुष्क एकबीजी फळ) पिकल्यावर पुष्पासनातून बाहेर फेकले जाते. इतर सर्वसामान्य लक्षणे ⇨ *मोरेसी* अथवा वट कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

डॉ. काँट्राजर्व्हा, *डॉ. कॉर्डिफोलिया* या जाती सामान्यतः शोभेकरिता उद्यानांत लावलेल्या आढळतात. लांब देठावर (पुष्पबंधाक्षावर) येणारा छत्राकृती फुलोरा हे यांचे आणि इतर कित्येक जातींचे वैशिष्ट्य आहे. *डॉ. ब्रासिलिएन्सिस*च्या मूलक्षोडाचा उपयोग ब्राझीलमध्ये उत्तेजक, ज्वरनाशक, पौष्टिक, रेचक, मूत्रल (लघवी साफ करणारे), वांतिकारक (ओकारी करणारे) आणि आर्तवजनक (मासिक पाळी सुरू करणारे) म्हणून करतात. *डॉ. काँट्राजर्व्हा*च्या सुक्या मूलक्षोडाचा उपयोग सिगारेटच्या तंबाखूला स्वाद आणण्यास करतात व मुळांचा फांट (थंड पाण्यात भिजवून काढलेला अर्क) कोस्टारीकामध्ये ज्वरावर देतात. *डॉ. कॉन्व्हेक्सा* ह्या काँगो येथील जातीचा उपयोग तेथील लोक जखमा बऱ्या होण्याकरिता करतात. मेक्सिको येथील *डॉ. ड्रॅकेना*च्या पानांचा चहा माझटेक्स लोक अतिमद्यपानाचा परिणाम कमी करण्यास घेतात. *डॉ. क्लेनी* या आफ्रिकेच्या उष्ण भागातील ओषधीची लाल सुवासिक मुळे तेथील लोक अत्तराप्रमाणे वापरतात आणि पितरांच्या आत्म्यांना शांती लाभावी म्हणून अर्पण करतात. गुळण्यांकरिता, पोटात घेण्यास व बाहेरून लावण्याच्या मलमाकरिता मुळाचा उपयोग करतात. *डॉ. इंडिका* या लहान भारतीय जातीची पाने भालाकृती, टोकदार व दातेरी असून तिला ऑगस्ट ते ऑक्टोबरात लांब दांड्यावर छत्राकृती, एकत्रलिंगी, सपाट आणि अंतर्गोल फुलोरा येतो; पुष्पासनाला ५–१२ रेषाकृती दाते असतात.

डॉर्स्टेनिया कॉर्डिफोलिया : फुलोऱ्यासह वनस्पती.

परांडेकर, शं. आ.

डॉलमेन : पूर्वाश्मयुगातील दगडी स्मारकांना किंवा थडग्यांना



मिडलॅरेन (हॉलंड) येथील सुस्थितीतील डॉलमेन

दिलेली सर्वसाधारण संज्ञा. आरंभी ही थडगी नवाश्मयुगाच्या संदर्भात इंग्लंडमध्ये आढळून आली, तेव्हा त्यांना डॉलमेन हे नाव मिळाले. त्यांनाच क्रॉमलेक असेही म्हणत. चार बाजूंना किंवा फक्त दोनच बाजूंना दगडी फरशांसारखे मोठे दगड उभे करून त्यांच्या डोक्यावर आडवी सपाट फरशी ठेवली, की डॉलमेन तयार होई. ह्याखाली मृताला गाडलेले असते. हे अवशेष मध्य अश्मयुगापासून नवाश्मयुगापर्यंतच्या सर्व काळात सापडतात, तसेच ते यूरोपात इतरत्रही व आशिया खंडात आढळून आले आहेत. काही ठिकाणी सगळीकडून दगड उभे करून त्या स्मारकाला जवळजवळ पेटीचेच स्वरूप देण्यात येई. डॉलमेन या स्मारकाभोवती दगडांचे वर्तुळही रचलेले आढळते. स्टोनहेंजसारखी शिळावर्तुळे आणि डॉलमेन भोवतालची वर्तुळे ही एक नव्हेत. डॉलमेन हे मुख्यतः मृताचे स्मारक असे. फ्रान्समधील लॉकमारीआकेरचे डॉलमेन या दृष्टीने वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. माटे, म. श्री.

डॉल्टन योजना : एक आधुनिक अध्यापनपद्धती. शिक्षण-क्षेत्रातील हेलेन पार्कहर्स्ट या एका अमेरिकन विदुषीने या पद्धतीचा प्रयोग केला. हा प्रयोग प्रथम अमेरिकेतील मॅसॅचूसेट्स राज्यातील डॉल्टन या गावी एका माध्यमिक शाळेत करण्यात आला, म्हणून त्यास डॉल्टन योजना हे नाव प्राप्त झाले. पार्कहर्स्ट-पद्धती असेही त्यास म्हणतात. या पद्धतीची सांगोपांग चर्चा हेलेन पार्कहर्स्ट हिने *एज्युकेशन ऑन द डॉल्टन प्लॅन* या पुस्तकात केली आहे. ती १९११–२० च्या दरम्यान मारीया मॉँटेसरीने चालविलेल्या एका शाळेत लीडर म्हणून काम करीत होती. त्या वेळी तिने या पद्धतीची पूर्वतयारी केली. म्हणून मॉँटेसरी पद्धतीची एक प्रगत पायरी, असा डॉल्टन योजनेचा उल्लेख अनेक शिक्षणतज्ञ करतात.

ही योजना मुख्यत्वे स्वातंत्र्य, सहकार्य व स्वयंशिक्षण या तीन तत्त्वांवर आधारलेली आहे. या योजनेत पूर्वीच्या पारंपरिक शिक्षणपद्धतीस महत्त्व नाही; कारण पारंपरिक पद्धतीत विद्यार्थी हा वयोगटाप्रमाणे शिक्षण घेई. तीत मंदबुद्धी, मध्यमबुद्धी व कुशाग्रबुद्धी अशा सर्वांना एकच प्रकारचा अभ्यास असे. पण डॉल्टन योजनेत बौद्धिक चाचण्या व बुद्धिमापन यांच्या नवीन उपक्रमांमुळे मुलांच्या शारीरिक व बौद्धिक उणिवांचे अंतर विचारात घेऊन अभ्यासक्रमाची आखणी केलेली असते आणि बुद्धीच्या तफावतीप्रमाणे व्यक्तिशः प्रत्येक विद्यार्थ्याचा विचार केला जातो. यात पारंपरिक वर्गाऐवजी प्रयोगशाळा किंवा कृतिशाळा असतात. त्यांतील शिक्षक विद्यार्थ्यांना सल्ला देतात, मार्गदर्शन करतात आणि अभ्यासानुकूल वातावरण निर्माण करून त्यांच्या कृतींचे निरीक्षण करतात. ठराविक बौद्धिक गटातील विद्यार्थी व शिक्षक यांच्या बैठका होतात आणि भिन्न भिन्न विषयांवर चर्चा होते. प्रत्येक विद्यार्थी एखाद्या महिन्याभराच्या दीर्घ किंवा सप्ताहाच्या अल्प मुदतीच्या करारातील प्रश्नमालिका सोडवितो. हा करार म्हणजे एखाद्या विशिष्ट प्रसंगाशी निगडित असणाऱ्या मार्गदर्शक प्रश्नांच्या मालिकेचे मासिक अभ्यास-पत्रक असते. प्रत्येक विद्यार्थी यथामती काम करतो व साजेशी प्रयोगशाळा निवडतो. अशा प्रसंगी तो शिक्षक व सहकारी विद्यार्थी यांच्याशी आवश्यकतेनुसार चर्चा-विनिमय करतो तसेच पुस्तकांचा उपयोग करतो. हे करताना त्याच्या कृतीवर वा फिरण्यावर बंधन नसते. या करारातील अधिक प्रश्न हुशार मुले सोडवितात, तर मंदबुद्धीची मुले कमी प्रश्न हाताळतात. अर्थात बौद्धिक पात्रतेनुसार पुढील करार सोपविण्यात येतात. विद्यार्थ्यांना त्यांच्या इच्छेनुसार कामाची आखणी करण्याची मुभा असते. प्रसंगोपात्त विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करणे, एवढेच काम शिक्षकांचे असते; मात्र विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचा आढावा तयार झाल्यावर तो तपासणे व तत्संबंधी चर्चा करणे हेही काम शिक्षक करतात. या पद्धतीमुळे विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिगत गुणांना व बौद्धिक कसोटीस वाव मिळतो आणि विद्यार्थी स्वयंप्रेरणेने आपली जबाबदारी पार पाडतो, असा एकूण या योजनेमागे हेतू आहे.

ही योजना जरी प्रथम अमेरिकेत उगम पावली, तरी तिथे ती फारशी रुजली नाही; मात्र काही फेरफार करून इंग्लंड, फ्रान्स, जर्मनी, हॉलंड या देशांनी ती स्वीकारली. तिचे प्रयोग काही प्रमाणात पौर्वात्य देशांतही झाले. तथापि पूर्णतः ही योजना कुठेच फारशी स्थिरावली नाही. तिच्यात पुढे अनेक फेरबदल झाले. नवीन डॉल्टन योजना ज्या इंग्लंडमधील शाळांतून चालू आहे; तिथे जुने वर्गशिक्षण आणि नवे वैयक्तिक स्वयंशिक्षण योग्य प्रमाणात संमिश्र झालेले आढळते.

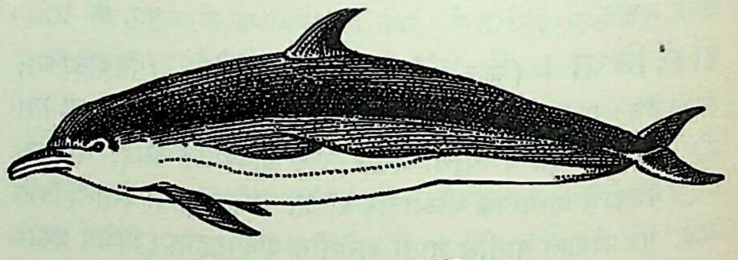
डॉल्टन योजनेवर काही शिक्षणतज्ञांनी, ती अतिशय विषयकेंद्रित आहे आणि तीत वैयक्तिक भिन्नतेवर अवास्तव भर दिला आहे तसेच तीमुळे सामाजिक संबंधांकडे दुर्लक्ष होते, अशी टीका केली.

घाणेकर, मु. मा.

डॉल्फिन : स्तनिवर्गाच्या सीटॅसिया गणातील डेल्फिनिडी कुलातील हे प्राणी आहेत. यांचे नातेवाईक जे देवमासे त्यांच्याशी तुलना करता डॉल्फिन हे मध्यम ते लहान आकारमानाचे असतात. डॉल्फिन उघड्या समुद्रात राहणारे आहेत, पण काही गोड्या पाण्यात (नद्या, सरोवरे वगैरे) राहणारेही आहेत. डॉल्फिनांच्या कित्येक जातींपैकी एक जाती जगातील सर्व समुद्रांत आढळणारी आहे; हिला सामान्य डॉल्फिन म्हणतात.

सामान्य डॉल्फिन : याचे शास्त्रीय नाव *डेल्फिनस डेल्फिस* असे आहे. हा सर्व समुद्रांत सापडणारा असला, तरी उष्ण आणि समशीतोष्ण समुद्रांत तो विपुल असतो. क्वचित उत्तरेकडील थंड समुद्रातही तो आढळतो. हा एक देखणा प्राणी आहे.

याचे अंग सडपातळ असून डोक्यासकट शरीराची लांबी १·५–२·५ मी. असते; चोच १५ सेंमी. लांब व अणकुचीदार असते. एका खोल खोबणीने ती कपाळापासून स्पष्टपणे वेगळी झालेली असते. जबड्यांवर पुष्कळ दात असतात, कधीकधी प्रत्येक जबड्यावर ते शंभर असतात. फ्लिपर (वक्षावरील पर) सु. ०·३ मी. लांब असतात; पृष्ठ-पक्षाची (पाठीवरील पराची) उंची सु. ०·६ मी.; पुच्छपालींची रुंदी साधारणपणे ०·५ मी. व वजन ७५ किग्रॅ.पर्यंत असते. प्रत्येक डोळ्याभोवती काळे वलय असल्यामुळे त्याने चष्मा लावला आहे असे वाटते.



आ. १. सामान्य डॉल्फिन

डोळ्याभोवतालच्या वलयापासून एक काळा पट्टा निघून मुस्कटापर्यंत गेलेला असतो. वातछिद्र एकच असते. पाठीचा रंग तपकिरी अथवा काळा आणि पोटाचा पांढरा असतो. दोन्ही बाजूंवर करड्या, पिवळ्या आणि पांढऱ्या रंगांचे पट्टे असतात. हिंदी महासागरातील आणि मलेशियाच्या समुद्रातील सामान्य डॉल्फिनाची पाठ काळसर करड्या रंगाची आणि खालची बाजू फिकट करड्या रंगाची असते व बाजूंवर पट्टे नसतात.

शरीरातील उष्णतेचे नियमन करण्याकरिता देवमाशांप्रमाणेच यांच्या त्वचेखाली 'ब्लबर'चा (चरबी आणि तेल यांचा) जाड थर असतो.

यांची श्रवणेंद्रिये तीक्ष्ण असतात. हे निरनिराळ्या प्रकारचे ऐकू येण्यासारखे आवाज काढतात; त्यांचा एकमेकांशी दळणवळण ठेवण्याकरिता उपयोग होतो. हे प्राणी शीळदेखील घालू शकतात.

हे प्राणी सामान्यतः तासाला ४–६ नॉट वेगाने पोहत असतात, पण

तासाला ३० नॉट वेगाने जाण्याचे त्यांच्या अंगी सामर्थ्य असते. सामान्य डॉल्फिन बरेच खेळकर आहेत. जहाजांच्या भोवताली समुद्रात उड्या मारताना व बागडताना ते वारंवार दिसतात. यांचे थवे असतात व एका थव्यात शेकडो डॉल्फिन असतात. मासे आणि पाण्याच्या पृष्ठभागाजवळ जमावाने राहणारे सेफॅलोपॉड प्राणी हे यांचे भक्ष्य होय.

हिवाळ्याच्या मध्यापासून तो उन्हाळ्यापर्यंतच्या काळात पिल्ले जन्मतात. गर्भावधी सु. नऊ महिन्यांचा असतो. मादी दर खेपेला एकाच पिलाला जन्म देते. जन्मल्याबरोबर श्वासोच्छ्‌वासाकरिता पिलाला पाण्याच्या पृष्ठभागावर जावे लागते. मादी त्याला मदत करून पृष्ठभागावर घेऊन जाते. मादी एक तासाच्या अंतराने पिलाला पाण्याखालीच दूध पाजते. पिलू चोखून दूध पीत नाही, मादीच ते त्याच्या तोंडात सोडते.

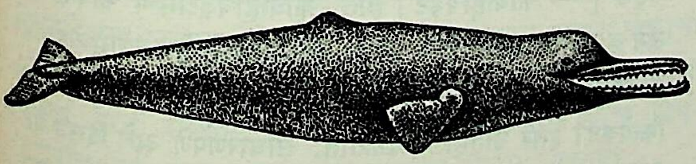
सामान्य डॉल्फिन कुत्र्यापेक्षाही जास्त बुद्धिमान आहे. त्याला शिकविले तर तो बऱ्याच गोष्टी शिकतो. हा प्राणी निरुपद्रवी असून काही तर माणसाशी मित्रत्वाने वागतात.

गंगा-डॉल्फिन : गोड्या पाण्यातील डॉल्फिन हल्ली दक्षिण आशियातील व दक्षिण अमेरिकेतील नद्यांत आढळतात. गंगा-डॉल्फिन हा गोड्या पाण्यातील डॉल्फिन भारतात गंगा व ब्रह्मपुत्रा या नद्यांत आणि त्यांच्या उपनद्यांत आढळतो. उत्तर भारतातील लोक याला 'सुसू' म्हणतात. हा प्राणी एक प्रकारचा सुसू असा आवाज करतो, त्यावरून हे नाव दिलेले आहे. याचे शास्त्रीय नाव *प्लॅटानिस्टा गँजेटिका* हे आहे. हा एक अत्यंत निरुपद्रवी प्राणी आहे.

याचे शरीर तर्कुरूप असून डोक्यासकट त्याची लांबी सामान्यतः २-३ मी. असते; तथापि ४ मी. लांबीची मादी आढळल्याची नोंद आहे. मादी नरापेक्षा मोठी असते. चोच दबलेली व १८–२१ सेंमी. लांब असते; कपाळ चोचीच्या मागे सरळ उभे असते; मान स्पष्टपणे संकोचित असते; प्रत्येक जबड्यात ५४–६४ दात असतात; खालच्या जबड्यात वरच्यापेक्षा थोडे जास्त असतात; फ्लिपर साधारण तिकोनी असून त्यांची लांबी शरीराच्या लांबीच्या $\frac{1}{6}$ असते; डोळे वाटाण्याएवढे लहान असून त्यांत भिंग नसते; वातछिद्र लांब चिरेसारखे असते; पुच्छपाली आडव्या असून त्यांची रुंदी ४५ सेंमी. असते. पाठ शिशाच्या रंगाप्रमाणे (काळसर) किंवा काजळासारखी काळी असते आणि पोट काहीसे फिक्कट रंगाचे असते. वरच्या बाजूला शरीराच्या साधारणपणे मध्यावर एक मांसल कंगोरा असतो; हा अल्पविकसित पृष्ठपक्ष होय.

यांचे जरी लहान लहान जमाव आढळत असले, तरी हे प्राणी संघचारी नाहीत. एका जमावात ३–१० प्राणी असतात. उन्हाळ्यात नदीच्या काही भागांतून नियमितपणे दिसून येणारी यांची अनुपस्थिती स्थलांतराची प्रवृत्ती दर्शविते; या प्रवृत्तीला कारणीभूत होणाऱ्या गोष्टी अन्न, तापमान, पाण्याच्या खारटपणात होणारी वाढ या आहेत किंवा दुसऱ्या काही आहेत, हे अद्याप कळलेले नाही.

हे प्राणी दर दोन-तीन मिनिटांनी श्वासोच्छ्‌वासाकरिता पाण्याच्या पृष्ठभागावर येतात. नदीच्या तळाशी असलेल्या चिखलात आपले



आ. २. गंगा-डॉल्फिन (सुसू)

तुंडाग्र (चोच) खुपसून त्यात असलेले कवचधारी प्राणी (क्रस्टेशियन) व मासे हे खातात. गढूळ पाण्यात राहत असल्यामुळे हे प्राणी जवळजवळ आंधळे झालेले असतात.

यांच्या प्रजोत्पादनाच्या सवयींविषयी फारशी माहिती मिळालेली नाही. मादी ८-९ महिन्यांच्या गर्भावधीनंतर एप्रिल ते जुलैच्या दरम्यान दर पाळीला एकाच (क्वचित दोन) पिलाला जन्म देते. नुकत्याच जन्मलेल्या पिलाचे वजन ७ किग्रॅ.पर्यंत असते.

या प्राण्यांना जाळ्यात पकडतात किंवा बरच्यांनी मारतात. यांचे मांस खातात. शरीरात मिळणारे तेल दिव्यासाठी वापरतात. या तेलाच्या अंगी औषधी गुणधर्म आहेत असे म्हणतात. संधिवातावर या तेलाचे मालीश करतात आणि शक्ती येण्याकरिता हे तेल पाठीला व कंबरेला चोळतात.

कर्वे, ज. नी.; कुलकर्णी, सतीश वि.

डॉस्टोव्हस्की, फ्यॉडर : (११ नोव्हेंबर १८२१–९ फेब्रुवारी १८८१). एकोणिसाव्या शतकातील अग्रगण्य वास्तववादी रशियन साहित्यिक. मूळ रशियन उच्चार दस्तयेव्‌स्की. मॉस्को येथे जन्मला. तेथील सैनिकी अभियांत्रिकी प्रशालेत त्याने १८४३ मध्ये आपला अभ्यासक्रम पुरा केला व सैन्यात नोकरी धरली. पुढल्याच वर्षी त्याने सैनिकी पेशा सोडला आणि तो वाङ्‌मयीन कृतींची भाषांतरे प्रसिद्ध करू लागला. त्याची पहिली स्वतंत्र लेखनकृती *बेद्‌नियॅ ल्यूदॅ* (इं. शी. पुअर फोक) १८४६ मध्ये बाहेर पडली. १८४७ मध्ये डॉस्टोव्हस्की 'पित्रशेव्‌स्की' पक्षात सामील झाला. २३ एप्रिल १८४९ रोजी तो पकडला गेला आणि त्याला देहान्ताची सजा फर्मावली गेली. पण क्षमादानाच्या एका नाट्यपूर्ण घटनेनंतर त्याला सायबीरियात

फ्यॉडर डॉस्टोव्हस्की

सक्त मजुरीसाठी हद्दपार करण्यात आले. तेथे त्याने आठ वर्षांपेक्षा अधिक काळ घालविला आणि १८५९ मध्ये पीटर्झबर्गला परत आल्यावर आपले साहित्यिक जीवन पुन्हा सुरू केले.

द्वइनीक (१८४६, इं. शी. द डबल), *बेलिये नोचि* (१८४८, इं. शी. व्हाइट नाइट्‌स) आदी त्याच्या सुरुवातीच्या लेखनकृतींत मानवतावादी व लोकशाहीवादी विचार आहेत; 'सामान्य माणसा'च्या कष्टांचे चित्रण असून गोगोल, ब्यिल्यीन्स्कई आदी लेखकांचीच परंपरा तो पुढे चालविताना दिसतो. १८६१-६२ मध्ये आपल्या *झापिस्की इझ्‌ म्योर्तव्‌व दोमा* (इं. शी. मेम्वार्स ऑफ द हाउस ऑफ डेड) या लेखनकृतीत डॉस्टोव्हस्की तुरुंगातील जीवन, तेथील कैद्यांची दुःखे यांबाबत लिहिताना दिसतो. १८६१ मध्येच *उनिझेन्निये इ अस्कब्ल्यॉन्निये* (इं. शी. ह्यूमिलिएटेड अँड इन्सल्टेड) ही आपली कादंबरी त्याने प्रसिद्ध केली. तीत त्याच्या पूर्वीच्याच लेखनकृतींतील विषय आलेले आहेत. मात्र त्याची पुढील मोठी लेखनकृती *झापिस्की इझ्‌ पद्‌पोल्या* (१८६४, इं. शी. मेम्वार्स फ्रॉम अंडरग्राउंड) त्याच्या लेखनपद्धतीत बदल झाल्याचे दाखविते आणि 'व्यक्तीचा समाजाविरुद्ध झगडा' हा विषय प्रथमच सुरू करते.

प्रिस्तुप्लेनिये इ नकझानिये (१८६६, इं. भा. *क्राइम अँड पनिशमेंट* १९५१) या कादंबरीने डॉस्टोव्हस्कीला जगप्रसिद्धी मिळवून दिली. या सामाजिक-तत्त्वचिंतनात्मक कादंबरीने अनेक प्रश्न उपस्थित केले. डॉस्टोव्हस्कीच्या नंतरच्या लेखनकृतींतही त्याचे लक्ष ह्या प्रश्नांत गुंतून राहिले. त्याच्या अन्य उल्लेखनीय लेखनकृतींत *इदिओत्* (१८६८, इं. शी. द इडिअट) या कादंबरीचाही अंतर्भाव होतो. तिच्यात एक क्रियाशील नायक निर्मिण्याचा प्रयत्न आहे आणि मुख्य कथाविषय आहे प्रेमिकांच्या वेदनांचा! तसेच, *बेसी* (१८७१-७२, इं. शी. द पझेसड) ही शून्यवादी आणि अराजकी दहशतवादी यांच्याबद्दलची कादंबरी

पद्रोस्तक (१८७५, इं. शी. जूव्हेनिल) मध्ये समकालीन समाजाच्या दिवाळखोरीचे चित्रण आहे. *ब्रात्या कारामाझवि* (१८७९-८०, इं. शी. ब्रदर्स करमझोव) ही त्याची शेवटची कादंबरी. ही एक बहुढंगी व समस्यात्मक कादंबरी आहे. त्याच्या आणखी दोन महत्त्वाच्या लेखनकृती म्हणजे त्याची कादंबरी *इग्रोक* (१८६६, इं. शी. द गॅम्बलर) आणि कथा 'व्हेचूनिय मुश्' (१८७०, इं. शी. द इटर्नल हझबंड) ह्या होत. या सर्वच लेखनकृतींचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांतील घटनांचे आगळेपण व त्यांमधील नाट्यांतील तीव्र संघर्ष!

डॉस्टोव्हस्कीच्या बहुतांश लेखनकृतींचा मूलभूत विषय म्हणजे रशियन माणसाच्या जीवनातील करुण अंतर्विरोध होय. गरीब लोकांची दुःखे, गुलामांची असहायता व धनिकांचा जुलूम यांमुळे होणारी मानवी मूल्यांची गळचेपी आणि यातून सामाजिक अन्यायांविरुद्ध होणारा नाडलेल्या व्यक्तींचा उठाव वगैरे. डॉस्टोव्हस्कीच्या लिखाणात मनोविश्लेषणाची खोली, अद्‌भुताचे भरीव आणि प्रवाही चित्रण, मानवी मनाची चांगली जाण आणि मनुष्यस्वभावातील द्वंद्वाची पक्की उमज या गोष्टी विलक्षणपणे जाणवतात. पाप आणि पुण्य, व्यष्टी व समष्टी आदी द्वंद्वांचे प्रश्न उपस्थित करून डॉस्टोव्हस्की हे दाखवून देतो, की माणसाचा अधःपात कोणत्या पातळीपर्यंत होऊ शकेल याला मर्यादा नाही. मानवी जीवनात, मनाची शुद्धी करण्यात दुःखांचे महत्त्व, पापक्षालन आणि धार्मिक विनम्रता यांवरही डॉस्टोव्हस्की भर देतो.

डॉस्टोव्हस्कीने काही काळ पत्रकार म्हणूनही काम केले व १८६१ – ६३ या काळात *व्हरेम्या* (इं. शी. टाइम) आणि १८६४-६५ या काळात *इपोखा* (इं. शी. एपोक) ही पत्रे चालविली; परंतु ज्याने मानवी जीवनाचे गूढ नियम समजण्याचा आणि मानवी विकासातील चालू प्रश्नांचा अर्थ शोधण्याचा प्रयत्न केला, असा एक थोर साहित्यिक-विचारवंत म्हणूनच तो अधिक चांगला ओळखला जातो. मालकी हक्काधिष्ठित समाजातील नैतिक अधःपात, ऱ्हास व असह्य अंतर्विरोध यांचे भयानक चित्र उभे करून डॉस्टोव्हस्कीने एक नवीन प्रकारची कादंबरी निर्माण केली. ती म्हणजे शोकात्मिका–कादंबरी! म्हणून टॉलस्टॉय-टुर्गेन्येव्हप्रमाणेच त्यालाही जागतिक कादंबरीचा जनक मानले जाते ते योग्यच होय. डॉस्टोव्हस्कीचा अंत पीटर्झबर्ग येथे झाला.

संदर्भ : 1. Berdyaev, Nikolai; Trans. Attwater, Donald, *Dostoievsky, an Interpretation*, London, 1934. 2. Carr, E. H. *Dostoevsky*, New York, 1931. 3. Gide, Andre; Trans. Bennett, Arnold, *Dostoevsky*, New York, 1926. 4. Lavrin, Janko, *Dostoevsky, a Study*, London, 1943. 5. Murry, J. M. *Fyodor Dostoevsky, a Critical Study*, London, 1916. 6. Porrys, J. C. *Dostoevsky*, London, 1947. 7. Troyat, Henri; Trans. Guterman, Norbert, *Firebrand; the Life of Dostoevsky*, New York, 1946. 8. Yarmolinsky, Avrahm, *Dostoevsky, a Life*, Toronto, 1957.

पांडे, म. प. (इं.); राजाध्यक्ष, द. य. (म.)

डिअरबॉर्न : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील मिशिगन राज्यातील, डिट्रॉइटच्या पश्चिमेस १६ किमी.वर रुझ नदीतीरावरील औद्योगिक शहर व डिट्रॉइटचे एक उपनगर. लोकसंख्या १,१२,००७ (१९७०). हेन्री फोर्डचे हे जन्मग्राम व फोर्ड मोटर कंपनीचे संशोधन-अभियांत्रिकी व फोर्ड मोटरनिर्मितीचे प्रधान केंद्र आहे. १७९५ मध्ये वसलेले हे शहर डिट्रॉइट–शिकागो मार्गावरील थांब्याचे ठिकाण म्हणून उदयास आले. अमेरिकेच्या स्वातंत्र्ययुद्धातील एक प्रसिद्ध जनरल हेन्री डिअरबॉर्न याचे नाव या शहरास देण्यात आले. १९१७ मध्ये फोर्डने आपला मोटरनिर्मितीचा कारखाना येथे उभारल्यापासून शहराची औद्योगिक वाढ झपाट्याने होऊ लागली. शहरात यंत्रसामग्री, विमानाचे सुटे भाग, कृषियंत्रे, शस्त्रास्त्रे, धातुपदार्थ इत्यादींचे दोनशेवर कारखाने आहेत. डिअरबॉर्नमध्ये मिशिगन विद्यापीठाची एक अध्ययनशाखा, हेन्री फोर्ड कम्यूनिटी महाविद्यालय, एडिसन संस्था, हेन्री फोर्ड ग्रंथालय, हेन्री फोर्ड संग्रहालय, फेअर लेन हे फोर्डचे जन्मगृह, डिअरबॉर्न ऐतिहासिक संग्रहालय इ. प्रसिद्ध शैक्षणिक व कलाविषयक वास्तू आहेत. डिअरबॉर्न येथे अमेरिकेतील पहिले बहुएंजिनांचे प्रवासी-वाहतूक करणारे विमान बांधले गेले, येथूनच देशातील हवाई टपालवाहतूकसेवा सुरू झाली आणि याच फोर्ड विमानतळावर प्रवासी वाहतूक करणारे विमान रेडिओ नियंत्रण व्यवस्थेने प्रथमच सुरक्षितपणे उतरविण्यात आले.

गद्रे, वि. रा.

डिंक : काही झाडांना असलेल्या किंवा पाडलेल्या खाचांतून एक प्रकारचा निःस्राव होतो (द्रव पदार्थ बाहेर पडतो) व काही काळाने तो वाळून घट्ट बनतो. अशा पदार्थाला सामान्यतः आपण डिंक म्हणतो; उदा., बाभळीचा डिंक. परंतु सर्व प्रकारच्या डिंकांचा यात अंतर्भाव होत नाही. कारण सर्व डिंक निःस्राव रूपाने मिळत नाहीत. कित्येक डिंक वनस्पतींच्या बिया, फळे, पाने यांपासून आणि काही डिंक प्राणिज पदार्थांपासून मिळतात. शिवाय काही इतर पदार्थांपासून रासायनिक विक्रियांनी बनविले जातात. ही वस्तुस्थिती लक्षात घेऊन डिंकाची व्याख्या आधुनिक काळात पुढीलप्रमाणे केली जाते. जो पदार्थ कार्बनी विद्रावकात विरघळत नाही; पण पाण्यात मिसळला असता विरघळतो अथवा फुगतो आणि त्यामुळे कलिलवृत्तीचा (सूक्ष्म परंतु रेणूंपेक्षा मोठे कण असलेल्या पदार्थाचे विशेष गुण असलेला) श्यान (दाट) विद्राव बनतो, त्याला डिंक असे म्हणावे. काही वनस्पतींच्या बिया, फळे इत्यादींपासून मिळणाऱ्या डिंकांचा उल्लेख 'श्लेष्म' म्हणून केला जात असे, परंतु डिंक व श्लेष्म यांमध्ये रासायनिक दृष्टीने फरक नसल्यामुळे डिंक ही एकच संज्ञा दोन्हींकरिता आता वापरली जाते. अनेक डिंक चिकट असतात व वस्तू चिकटविण्यासाठी वापरले जातात, तथापि सर्वच डिंक चिकट असतात, असे मात्र नाही.

जे डिंक वनस्पतींपासून साध्या प्रक्रियांनी मिळतात त्यांना नैसर्गिक डिंक ही संज्ञा दिली जाते व जे रासायनिक द्रव्यांपासून रासायनिक विक्रियांनी बनविले जातात त्यांना कृत्रिम डिंक म्हणतात. मूलतः ज्यात डिंकांचे गुणधर्म नाहीत अशा सूत्र पदार्थांवर (उदा., स्टार्च, सेल्युलोज) काही रासायनिक विक्रिया करून जे बनविले जातात, त्या डिंकांचा उल्लेख रूपांतरित डिंक असा केला जातो. काही डिंक प्राणिज पदार्थांपासूनही मिळतात.

नैसर्गिक डिंक : यामध्ये (१) वनस्पतींच्या निःस्रावापासून मिळणारे, उदा., अरेबिक, ट्रॅगकांथ, कराया, घाटी इ. डिंक; (२) बियांपासून मिळणारे, उदा., लोकस्ट बीन, इसबगोल (सिलियम सीड), अळशी (लिनसीड) इ.; (३) सागरी वनस्पतींपासून मिळणारे, उदा., आगर, अल्जिन; (४) फळांपासून मिळणारे, उदा., पेक्टीन; (५) प्राण्यांची कातडी, हाडे इत्यादींपासून मिळणारे, उदा., सरस व जिलेटीन.

रासायनिक दृष्ट्या वनस्पतिज डिंक हे अस्फटिकी व जटिल पॉलिसॅकॅराइडे [→ कार्बोहायड्रेटे] होत. कार्बोहायड्रेटामध्ये कार्बन, हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांचे जे परस्पर प्रमाण असते तेच त्यांमध्येही असते. डिंकांच्या रेणूमध्ये काही प्रमाणात कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, पोटॅशियम व कित्येकदा इतर धातूही आढळतात. साधारणपणे असे दिसून येते की, विविध प्रकारच्या शर्करा व हेक्झुरोनिक अम्ले यांच्यापासून बनलेल्या जटिल कार्बनी संयुगांच्या रूपात डिंकांचे नैसर्गिक अस्तित्व असते. डिंकांना ठराविक वितळबिंदू किंवा उकळबिंदू नाहीत. त्यांचे जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने संयुगाचे तुकडे पडण्याची क्रिया) केल्यास मोनोसॅकॅराइडांचे मिश्रण मिळते. D–गॅलॅक्टोज व L–अॅरॅबिनोज ह्या शर्करा बहुतेक सर्व डिंकांत संयुगांच्या रूपात असतात.

डिंकांच्या रेणुरचनेत विविध गटांची (उदा., D–गॅलॅक्टोपायरॅनोज, L–अरॅबोफ्युरॅनोज, L–ऱ्हॅम्नोपायरॅनोज, D–ग्लुकोपायरोयुरोनिक अम्ल) यांची पुनरावृत्ती झालेली असते.

उत्पत्ती : डिंकांची उत्पत्ती निसर्गात कोणती कामगिरी बजावते याबद्दल एकमत नाही. काही शास्त्रज्ञांच्या मते झाडास जखम झाली असता, जखमी भागाचे संसर्गापासून संरक्षण व्हावे म्हणून झाडातून एक प्रकारचा निःस्राव होतो. काही शास्त्रज्ञ असे मानतात की, जखमी भागातील कोशिकांचा (पेशींचा) सूक्ष्मजंतू व कवके (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती) यांच्यामुळे ऱ्हास होतो व त्यामुळे डिंक तयार होतो. तथापि असे दिसून आले आहे की, प्रतिकूल परिस्थितीत उदा., अती उष्ण किंवा अती कोरड्या हवामानात जखमी झाडापासून जास्त डिंक मिळतो. जखमी भागातील कोशिकांचा ऱ्हास होत असता, तर प्रतिकूल परिस्थितीत झाड जगले नसते किंवा त्याची वाढ नीट झाली नसती, पण तसे आढळत नाही. यावरून या मतास आधार नाही.

झाडातील द्रवाचे बाष्पीभवन होऊन त्याचे प्रमाण कमी होऊ नये म्हणून भेगांतून निःस्राव होतो व तो पृष्ठभागावर पसरून बाष्पीभवन नियंत्रित करतो, असे सर्वसाधारणपणे मानले जाते.

उत्पादन, अभिज्ञान व मूल्यमापन : झाडापासून जास्तीत जास्त डिंक मिळावा म्हणून झाडाला खाचा पाडण्यात येतात. खाचा पाडल्यावर काही ठराविक दिवसांनी डिंक गोळा केला जातो. डिंक गोळा करण्याचे काम कोरड्या ऋतूत म्हणजे साधारणपणे नोव्हेंबर ते जून या काळात करतात. खाचातून बाहेर पडलेला डिंक ओघळ किंवा लहान-मोठ्या गोळ्या, कपटे अथवा बहुकोनी तुकडे यांच्या आकारात असतो. डिंक एकत्र जमविल्यावर तो मोठ्या शहरी असलेल्या व्यापारी केंद्रास पाठविला जातो. तेथे त्याची प्रतवारी लावतात. डिंक ज्या कामासाठी वापरावयाचा असेल त्याला अनुसरून त्याचे जाड अथवा बारीक चूर्ण करणे आवश्यक असते. म्हणून तो दळून, जाड बारीक चाळण्यांनी चाळून व कणांच्या आकारावरून त्यांच्या प्रती लावून त्यांना विविध नावे देण्यात येतात.

निरनिराळ्या ठिकाणांहून आलेल्या डिंकात भेसळ असण्याची शक्यता असते. म्हणून विविध उद्योगांत ते वापरण्याआधी त्यांचे मूल्यमापन करणे जरूरीचे असते. या कामी उपयोगी पडणारा एक गुण म्हणजे डिंकाची श्यानता (विद्राव रूपात असताना आढळणारा कमी अधिक घट्टपणा किंवा दाटपणा). निरनिराळ्या डिंकांच्या श्यानतेत फरक असतो व त्यावरून नमुना कोणत्या जातीच्या डिंकाचा आहे ते ठरविता येते. श्यानता मापनासाठी केशनलिकेसारखे सूक्ष्म छिद्र असलेल्या शोषनलिकेतून विशिष्ट घनफळाचा डिंकाचा विद्राव जाऊ देतात व त्यासाठी लागणारा वेळ मोजतात. त्याची तुलना प्रमाण मानलेल्या डिंकाच्या विद्रावास लागणाऱ्या वेळाबरोबर केली म्हणजे डिंकाची प्रत ठरविता येते. काही रासायनिक कसोट्याही यासाठी वापरतात. क्लोरो-झिंक आयोडाइड, रुथेनियम रेड, टिंक्चर आयोडीन, सल्फ्यूरिक अम्ल, मिथिलीन ब्ल्यू इ. विक्रियाकारकांबरोबर होणाऱ्या वर्णप्रक्रियेवरून डिंकाची जात ठरविता येते. उदा., रुथेनियम रेडमुळे कराया डिंकाचा रंग गुलाबी होतो, पण ट्रॅगकांथ डिंकाला निळा रंग येतो. डिंकातील आर्द्रता, त्याची अम्लता, पाण्यात विरघळणाऱ्या भागाचे प्रमाण, डिंक-विद्रावाचा रंग, वास इ. गुणधर्मही यासाठी उपयोगी पडतात.

औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे नैसर्गिक डिंक : *अरेबिक* किंवा *अ‍ॅकेशिया डिंक* : हा सर्वांत प्राचीन व औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचा डिंक होय. याचा उल्लेख प्राचीन ईजिप्शियन वाङ्मयात वारंवार आढळतो. त्या वेळी तो कामी (KAMI) या नावाने ओळखला जाई. रंगकामात तो वापरीत. यास तुर्की डिंक, सेनेगल, कोर्डोफॅन इ. स्थानिक नावे आहेत.

लेग्युमिनोजी कुलातील *अ‍ॅकेशिया* वंशात मोडणाऱ्या झाडांपासून हा डिंक मिळतो. उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधात विशेषत्वाने आढळणाऱ्या या झाडांच्या जवळजवळ ५०० जाती आहेत. उत्तम प्रतीच्या अरेबिक डिंकाचे उत्पादन मुख्यत्वे सूदान व प. आफ्रिकेतील प्रदेशात होते. ऑस्ट्रेलिया, द. आफ्रिका व भारत यांमध्ये होणारा डिंक कमी प्रतीचा असतो. भारतात तो बाभळीच्या (*अ‍ॅकेशिया अरेबिका*) झाडापासून मिळतो.

याच्या रासायनिक संरचनेचे निश्चित स्वरूप समजलेले नाही, तथापि तो जटिल कार्बनी अम्लांच्या सोडियम, पोटॅशियम व कॅल्शियम लवणांच्या स्वरूपात असतो, असे सिद्ध झाले आहे. याचा रेणुभार २,४०,००० ते ३,००,००० च्या दरम्यान असतो. खाद्यपदार्थ, औषधे वगैरेंच्या उत्पादनात याचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होतो.

ट्रॅगकांथ डिंक : लेग्युमिनोजी कुलातील *अ‍ॅस्ट्रॅगलस* वंशात सापडणाऱ्या विविध जातींच्या झाडापासून हा डिंक मिळतो. बासोरा, हॉग व सिरियन डिंक या नावांनीही हा ओळखला जातो. काटेरी झुडपासारख्या या झाडांच्या खाचांमधून होणारा निःस्राव वाळल्यावर पांढऱ्या किंवा पिवळसर कपट्यांच्या रूपात हा डिंक मिळतो.

इराण, तुर्कस्तान, इराक, रशिया, सिरिया व भारत या देशांतून त्याची निर्यात होते. इराणमधील डिंक उत्तम प्रतीचा असतो.

याचीही रासायनिक संरचना निश्चित झालेली नाही, पण संशोधकांच्या मते यात दोन प्रमुख घटक असावेत. पाण्यात फुगणारा बासोरीन हा एक (प्रमाण ६०–७० %) व पाण्यात विरघळणारा ट्रॅगकांथीन हा दुसरा. ह्याखेरीज ह्यात प्रथिने, स्टार्च व सेल्युलोज थोड्या प्रमाणात आढळतात. याचा रेणुभार सु. ३,१०,००० आहे. पाण्यात फुगल्यावर त्यापासून मिळणाऱ्या श्यान, कलिलवृत्ती द्रवाची क्रिया संरक्षक कलिलाप्रमाणे (तापमानातील चढ-उतार, हालचाल इत्यादींचा अनिष्ट परिणाम होऊ नये म्हणून वापरलेल्या कलिलाप्रमाणे) होते. औषधी जेली, पायसे (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या द्रवांची विशेष प्रकारची मिश्रणे), त्याचप्रमाणे लाकडी सामान व फरशी यांसाठी लागणारी पॉलिशे, तसेच सौंदर्यप्रसाधने व जंतुनाशक पायसे बनविणे अशा विविध क्षेत्रांत ट्रॅगकांथ डिंक वापरतात.

कराया डिंक : स्टर्क्युलिएसी कुलातील *स्टर्क्युलिया* वंशातील *स्टर्क्युलिया यूरेंस* जातीच्या झाडापासून हा डिंक मिळतो. ही झाडे भारतात मुबलक आढळतात व या प्रकारचा बहुतेक सर्व डिंक येथेच होतो. म्हणूनच यास इंडियन गम, भारतीय ट्रॅगकांथ, स्टर्क्युलिया डिंक किंवा कराया डिंक असेही म्हणतात. या झाडापासून पावसाळ्याखेरीज इतर सर्व ऋतूंत डिंक गोळा करता येतो, परंतु मार्च ते जूनमध्ये मिळणारा उत्तम प्रतीचा असतो. झाडाच्या बुंध्याला साधारण ०·६ मी. लांबीच्या ५-६ खाचा पाडतात किंवा छिद्रे पाडतात. बाहेर पडलेला निःस्राव झाडावरच वाळतो. उत्तम प्रतीचा डिंक पांढरा व अर्धपारदर्शक असून कमी प्रतीचा पिवळ्या ते विटकरी रंगाचा असतो. याचा रेणुभार ९५,००,००० असून ह्यात L–ऱ्हॅम्नोज, D–गॅलॅक्टोज व D–गॅलॅक्ट्युरोनिक अम्ल अनुक्रमे ४ : ६ : ५ या प्रमाणात असतात. यात ट्रायमिथिल अमाइनही थोड्या प्रमाणात आढळून आले आहे. पाण्यात मिसळल्याने याचा कलिलवृत्ती विद्राव मिळतो. औषधे, कागद, कापड, खाद्यपदार्थ इ. विविध उद्योगांत याचा उपयोग केला जातो.

घाटी डिंक : हा डिंकही इंडियन गम म्हणून ओळखला जातो. कॉम्ब्रेटेसी कुलातील *अ‍ॅनोजिसस* वंशातील धावडा (*अ‍ॅनोजिसस लॅटिफोलिया*) या झाडापासून घाटी डिंक मिळतो. ही झाडे भारत व श्रीलंकेमध्ये आढळतात.

झाडांपासून हा कराया डिंकाप्रमाणेच मिळविण्यात येतो; परंतु झाडावरून काढल्यावर हा उन्हात बरेच दिवस वाळवतात. डोंगराळ

प्रदेशातील घाटातून हा डिंक मुंबईस व्यापारासाठी आणला जातो म्हणून त्यास 'घाटी' हे नाव पडले आहे. वाटोळ्या थेंबाच्या स्वरूपात मिळणारा हा डिंक फिकट विटकरी रंगापासून गडद विटकरी रंगापर्यंत अनेक रंग छटांचा आढळतो. फिकट रंगाचा डिंक चांगल्या प्रतीचा समजला जातो. घाटिक अम्लाच्या कॅल्शियम लवणाच्या स्वरूपात ह्या डिंकांची रासायनिक संरचना असावी. अम्लाच्या साहाय्याने जलीय विच्छेदन केल्यावर L–अरॅबिनोज, D–गॅलॅक्टोज, D–मॅनोज, D–झायलोज व D–ग्लुकोरॉनिक अम्ल हे घटक अनुक्रमे ५ : ३ : १ : ०·५ : १ ग्रॅमरेणुभार (ग्रॅममध्ये व्यक्त केलेला रेणुभार) या प्रमाणात मिळतात. या डिंकाचा सु. ९० % भाग पाण्यात विरघळतो. जलविद्राव्य भागाचा रेणुभार ११,८६० आहे. इतर डिंकांप्रमाणेच खाद्यपदार्थ व औषधे या उद्योगांत हा डिंक वापरतात. स्फोटक द्रव्यात जलाभेद्यता दायक (पृष्ठभागातून पाणी आत शिरू न देण्यासाठी वापरण्यात येणारा पदार्थ) म्हणूनही हा उपयोगात आणला जातो.

लोकस्ट बीन डिंक : हा डिंक देणारे *सेरॅटोनिया सिलीका* [→ कॅरोब वृक्ष] हे झाड लेग्युमिनोजी कुलातील सीसॅल्पिनिऑइडी ह्या उपकुलातील होय. स्पेन, इटली, ग्रीस, अल्जीरिया, पोर्तुगाल, तुर्कस्तान ह्या ठिकाणी लोकस्ट बीन डिंक तयार होतो. ट्रॅगसोल, रुब्री गम, लुपो गम, कॅरोब गम अशा इतरही काही नावांनी हा ओळखला जातो. झाडाच्या शेंगेमध्ये १०–१२, तांबड्या रंगाच्या बिया असतात. शेंगा वाळल्यावर त्यातील बियांवरील टरफले काढून टाकून त्या दळतात. दळलेली भुकटी पांढरी किंवा गुलाबी असते. हाच लोकस्ट बीन डिंक. गॅलॅक्टोमॅनन हे बहुवारिक (एकाच प्रकारच्या अणुसमुच्चय पुनःपुन्हा जोडला जाऊन बनलेले जटिल संयुग) या डिंकात असते. ह्या बहुवारिकात चार D–मॅनोजाचे रेणू व प्रत्येक चौथ्या D–मॅनोजाच्या रेणूवर एक D–गॅलॅक्टोजाचा रेणू आढळतो. याचा रेणुभार ३,१०,००० आहे. यामध्ये काही प्रमाणात प्रथिन व इतरही अशुद्धी असल्याने हा डिंक पाण्यात पूर्णपणे विरघळत नाही. गार पाण्यात तो फुगतो व सु. ८२° से. ला तापविल्यावर त्याची श्यानता खूपच वाढते व थंड केल्यावर श्यानता पुन्हा वाढलेली आढळते. पटलरूप होण्याच्या याच्या गुणधर्मामुळे कापड उद्योगात अखेरचा लेप देण्यासाठी व खळ बनविण्यासाठी याचा फार उपयोग होतो. कागद उद्योगात कागदाची बळकटी वाढविण्यासाठी, छायाचित्रणाचा कागद, बेकरी पदार्थ, औषधे, खाद्यपदार्थ इ. विविध क्षेत्रांत लोकस्ट बीन डिंकाचा उपयोग केला जातो.

गवार डिंक : लेग्युमिनोजी कुलातील *स्यामोप्सिस टेट्रॅगोनोलोबा* (गवार किंवा बावची) ह्या झाडाच्या बियांपासून गवार डिंक मिळवतात. हे झाड मूळचे भारतातले असून भारतात बहुतेक सर्व ठिकाणी याची लागवड होते [→ गवार]. ह्यात निरनिराळे प्रकार आढळतात. उत्तर भारतात सप्टेंबर ते ऑक्टोबरच्या सुमारास कापणी करतात, तर काही ठिकाणी फेब्रुवारीमध्ये कापणी होते. विशिष्ट पद्धतीने दळून बियांच्या बाह्यावरणापासून त्यांचे पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश) वेगळे करतात व दळून त्याची बारीक भुकटी करतात. तीच 'गवार डिंक' म्हणून विकण्यात येते. गवार डिंकाच्या जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणाऱ्या) भागात गॅलॅक्टोमॅनन हे संयुग आहे. त्यात ३४·५ % D–गॅलॅक्टोज ॲनहायड्राइड व ६३·४ % D–मॅनोज ॲनहायड्राइड असते. याचा रेणुभार २,२०,००० आहे. गवार डिंकाच्या भुकटीचे गार व गरम पाण्यात झालेले विसरण (सूक्ष्म पण रेणूपेक्षा मोठ्या कणांचे एखाद्या माध्यमात पसरणे) अत्यंत श्यान असते. कमी संहतीला (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण कमी असताना) श्यानता जास्त असते. क्षार (अल्कली) किंवा तीव्र अम्ल यांमुळे श्यानता कमी होते. कागद उद्योगात गवार डिंकाचा उपयोग फार होतो. आइसक्रीम व बेकरी मिश्रणे यांत घनतादायक (घट्टपणा आणणारे) आणि स्थिरकारी (पदार्थाची मूळची स्थिती कायम ठेवणारा पदार्थ) म्हणून गवार डिंकाचा उपयोग करतात. पोस्टाच्या तिकिटांच्या मागील बाजूस लावण्यासाठी गवार डिंक वापरण्यात येतो. यांशिवाय औषधे, कीटकनाशके, सौंदर्यप्रसाधने व स्फोटक द्रव्ये यांत हा डिंक वापरतात.

चिंचोक्याचा डिंक : लेग्युमिनोजी कुलातील *टॅमॅरिंडस इंडिका* (चिंच) या झाडाच्या बियांपासून हा डिंक तयार करतात. चिंचेची झाडे भारतात विपुल प्रमाणात आढळतात; तसेच श्रीलंका, पाकिस्तान, ब्रह्मदेश, ईजिप्त, सूदान, मलेशिया, फॉर्मोसा इ. देशांतही ही झाडे आढळतात. चिंचोक्याचे बाह्य कवच काढून टाकल्यावर आतील भागाची भुकटी म्हणजेच चिंचोक्याचा डिंक (खळ) होय. प्रथम चिंचोके पाण्याने धुवून त्यांना चिकटून राहिलेला चिंचेचा गर काढून टाकतात. चिंचोक्यांची टरफले काढून टाकण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. एका पद्धतीत चिंचोके भट्टीमध्ये वा वाळूत घालून सु. ६५° से. तापमानाला १०–१५ मिनिटे भाजतात. त्यामुळे टरफल ठिसूळ होऊन हलकेच ठोकले असता निघून येते. दुसऱ्या एका पद्धतीत टरफल काढून टाकण्यासाठी चिंचोके १०–२५ % मिठाच्या पाण्यात १५ तास भिजत ठेवतात; नंतर वितळलेल्या पॅराफिनामध्ये सु. ९३° से. तापमानाला २० सेकंद ठेवतात व शेवटी उकळत्या पाण्यात पाच मिनिटे ठेवतात. टरफल काढल्यावर आतील पांढऱ्या भागाची दळून पूड करतात. चिंचोक्याच्या डिंकात पॉलिसॅकॅराइडे, प्रथिने, वसा (स्निग्ध पदार्थ) व अकार्बनी लवणे, तसेच मुक्त शर्करा व टॅनिने हे घटक असतात. ह्यांतील पॉलिसॅकॅराइडांमध्ये D–झायलोज, D–गॅलॅक्टोज व D–ग्लुकोज यांचा समावेश असतो. भारतात हा डिंक कापसाच्या आणि तागाच्या कापडाला खळ म्हणून लावण्यासाठी वापरला जातो.

क्वीन्स बियांपासून मिळणारा डिंक : रोझेसी कुलातल्या *सिडोनिया व्हल्गॅरिस* किंवा *सि. ऑब्लाँगा* [→ बिही] ह्या झाडांपासून हा डिंक तयार करतात. जगातील बहुतेक उष्ण प्रदेशांत क्वीन्स झाडांची वाढ होते. सर्वांत जास्त क्वीन्स डिंक इराणमध्ये व त्या खालोखाल इराक, भारत, स्पेन व पोर्तुगाल येथे तयार होतो. झाडाची फळे वाळवून किंवा कुजवून त्यांतील अंडाकृती लालसर तपकिरी रंगाच्या बिया काढून त्यांपासून हा डिंक तयार करतात. गार पाण्यापेक्षा गरम पाण्यात हा डिंक जास्त विरघळतो. रासायनिक दृष्ट्या सेल्युलोज आणि जलीय विच्छेदन सुलभतेने होणारे पॉलिसॅकॅराइड ह्यांच्या जटिल संयोगापासून हा डिंक बनला असावा. विरल अम्लाने जलीय विच्छेदन केले असता त्यापासून सेल्युलोज, L– अरॅबिनोज व अल्डोबायूरोनिक अम्ल हे मिळतात. सौंदर्यप्रसाधनांत याचा फार उपयोग होतो तसेच खाद्यपदार्थ व औषधे यांतही हा वापरतात.

सिलियम बियांचा डिंक : (इसबगोल डिंक). प्लँटॅजिनेसी कुलातील *प्लँटॅगो* वंशातील निरनिराळ्या झाडांपासून इसबगोल डिंक तयार होतो, उदा., भारतात *प्लँटॅगो ओव्हॅटा* [→ इसबगोल], फ्रान्समध्ये *प्लँ. इंडिका*, स्पेनमध्ये *प्लँ. सिलियम*. अमेरिकेतही *प्लँ. ओव्हॅटा*ची लागवड होते. झाडांच्या बियांची टरफले पाण्यात उकळून हा डिंक तयार करतात. अम्लधर्मी पॉलिसॅकॅराइड व उदासीन पॉलिसॅकॅराइड यांचे मिश्रण ह्या डिंकात आढळून येते. या डिंकामध्ये D–झायलोज, L–अरॅबिनोज, L–ऱ्हॅम्नोज व D–गॅलॅक्ट्युरॉनिक अम्ल हे घटक सापडतात. झाडाच्या जातींप्रमाणे हे घटक बदलतात. आमांश, अतिसार अशा रोगांवर मुख्यत्वे इसबगोल डिंकाचा इलाज करतात.

लिनसीड डिंक : (अळशीचा किंवा जवसाचा डिंक). लायनेसी कुलातील, *लायनम* वंशात आढळणाऱ्या ह्या *लायनम युसिटॅटिसिमम* [→ अळशी] या झाडापासून लिनसीड डिंक मिळतो. अमेरिका, कॅनडा, अर्जेंटिना, झेकोस्लोव्हाकिया, फ्रान्स, जर्मनी, इटली,

भारत ह्या देशांत अळशीच्या झाडांची पैदास होते. फ्रॅक्स या नावानेही ही झाडे ओळखली जातात. इसबगोल डिंकाप्रमाणेच बियांच्या टरफलांपासून हा डिंक मिळतो. अळशीपासून मुख्यत्वे तेल मिळत असल्याने डिंकाचे उत्पादन दुय्यम ठरते. जलीय विच्छेदनाने डिंकापासून D–गॅलॅक्ट्युरोनिक अम्ल व L–ऱ्हॅम्नोजाचा प्रत्येकी एक रेणू असलेले अल्डोबायोनिक अम्ल मिळते. अरॅबिनोज, गॅलॅक्टोज, ऱ्हॅम्नोज, झायलोज व अल्प प्रमाणात फ्यूकोज या शर्करा आढळतात.

आइसलँड मॉस : आइसलँड मॉस (*सिट्रारिया आइसलँडिका*) ह्या एक प्रकारच्या दगडफुलापासून हा डिंक मिळतो. आइसलँड, स्वीडन व नॉर्वे या ठिकाणी हे दगडफूल सापडते. ह्यातील कडू पदार्थ जाण्यासाठी प्रथम ते पाण्याने धुवून घेतात व नंतर सोड्याच्या किंवा पोटॅशियम कार्बोनेटाच्या पाण्यात भिजत ठेवून त्यातील सायट्रिक अम्ल काढून टाकतात. रासायनिक दृष्ट्या हा डिंक हेमिसेल्युलोज असून त्यात यूरोनिक अम्ल, गॅलॅक्टोज, मॅनोज व ग्लुकोज असतात. आइसलँड मॉसच्या राखेचे विश्लेषण केले असता त्यात तांबे, चांदी, लोखंड, जस्त, कोबाल्ट, मँगॅनीज, ॲल्युमिनियम, क्रोमियम वगैरे अनेक धातू आढळून आल्या आहेत. हा डिंक सौंदर्यप्रसाधनांत व कापड उद्योगात वापरतात.

आगर डिंक : *जेलिडियम कार्टिलाजिनियम*, *जे. कोनियम*, *जे. कौलटेरी* वगैरे शैवलांपासून आगर डिंक तयार करतात. हे शैवल जपान, चीन, श्रीलंका, ऑस्ट्रेलिया, मलेशिया, कॅलिफोर्निया, मेक्सिको येथील सागरकिनाऱ्यावर मोठ्या प्रमाणात आढळते. सागराच्या तळाशी हे शैवल उगवते व पाणबुडे मे ते ऑक्टोबरमध्ये ते गोळा करतात. खारे पाणी व इतर घाण निघून जाईपर्यंत शैवल थंड पाण्याने धुतात. नंतर ३०–४० तास पाण्यात उकळून न हलविता ठेवून दिले म्हणजे वरील ७०% विद्रावापासून उच्च प्रतीचे आगर मिळते. हा विद्राव उथळ पात्रात ओतून थंड होऊ देतात त्यामुळे त्याची जेली तयार होते. उघड्यावर ही जेली ठेवली असता ती वाळून वर्णहीन होते. पट्ट्या, तुकडे किंवा भुकटीच्या स्वरूपात आगर विकले जाते. हा डिंक गॅलॅक्टनाच्या सल्फ्यूरिक एस्टराच्या स्वरूपात असतो. हा थंड पाण्यात अविद्राव्य असून गरम पाण्यात विरघळतो. ह्याचा विरल (१-२%) व उदासीन (अम्लधर्मी वा क्षारधर्मी नसलेला) विद्राव थंड केल्यावर त्याची जेली तयार होते व ३५° ते ५०° से. ला परत तो घट्ट होतो व ९०°–१००° से.ला वितळतो. आगर हे जटिल स्वरूपाचे पॉलिसॅकॅराइड आहे. अन्नपदार्थात वापरावयाची पायसे व जेली यांसाठी आगर वापरतात. औषधी गोळ्या न फुटता टिकाव्यात म्हणून आगर वापरतात, तसेच विरेचक म्हणूनही त्याचा उपयोग होतो [→ आगर].

चिकल व बालाटा : हे डिंक वस्तुतः नैसर्गिक डिंक या संज्ञेच्या कक्षेत येत नाहीत कारण त्यांची रेणुरचना शर्करांशी संबंधित नाही; परंतु व्यवहारात त्यांचा उपयोग डिंकासारखा करतात. सॅपोटेसी या कुलातील दोन वेगवेगळ्या झाडांपासून मिळणाऱ्या वाळलेल्या चिकाला (लॅटेक्स) चिकल गम व बालाटा ही नावे आहेत. सॅपोडिला [*ॲक्रस सॅपोटा*; → चिकू] व *मायूसोप्स ग्लोबोसाया* झाडांपासून अनुक्रमे चिकल गम व बालाटा मिळतात. मेक्सिको, वेस्ट इंडिज, ग्वातेमाला व मध्य अमेरिका या ठिकाणी ही झाडे आढळतात. चीक आटवून त्यातील पाण्याचे प्रमाण ४०% खाली आणून नंतर त्याचे तुकडे करतात. मेक्सिकन चिकल गम गुलाबी रंगावर असते. बालाटा अशुद्धावस्थेत धूसर पांढऱ्या रंगाचे असून त्यावर विटकरी रंगाचे ठिपके किंवा शिरा आढळतात. शुद्ध केल्यावर त्याची अस्फटिकी भुकटी मिळते. बालाटा ४०° से. ला मऊ होते आणि त्यास हवा तो आकार देता येतो. चिकल गम आणि बालाटा च्युईंग गममध्ये वापरतात. यंत्रामध्ये एका चाकाच्या योगाने दुसरे चाक फिरविण्यासाठी उपयोगी पडणाऱ्या पट्ट्यांच्या निर्मितीत बालाटाचा उपयोग होतो.

प्राणिज डिंक : सामान्यपणे डिंकांचे जे गुणधर्म वर वर्णिले आहेत, त्यांच्याशी साधर्म्य असलेले प्राणिज डिंक म्हणजे जिलेटीन, सरस व केसीन. सरस हे जिलेटिनाचेच अशुद्धरूप होय. प्राणिशरीरातील संयोजी ऊतकात (कार्यकारी कोशिकांना आधार देऊन त्यांना एकत्र ठेवण्याचे कार्य करणाऱ्या कोशिका समूहात) सापडणाऱ्या कोलॅजेन नावाच्या पदार्थापासून जिलेटीन तयार करतात. चांगल्या प्रतीचे जिलेटीन वर्णहीन, गंधहीन व रुचिहीन असते. त्याला निश्चित वितळबिंदू नाही. १४०° से. तापमानाला ते मऊ होते. गार पाण्यात ते फुगते व गरम पाण्यात विरघळते. जिलेटिनामध्ये मुख्यत्वे प्रथिने असतात. खाद्यपदार्थांत जिलेटिनाचा विशेष उपयोग केला जातो. जेलीरूप होण्याच्या गुणामुळे जेलीयुक्त मांस, जेलीयुक्त कँडी अशा पदार्थांत ते वापरले जाते. आइसक्रीम बनविताना दुधातील पाण्याचे बर्फ-स्फटिक बनू नयेत म्हणून त्यात जिलेटीन घालतात. प्रथिनयुक्त अन्न म्हणूनही जिलेटिनाचा उपयोग केला जातो. छायाचित्रणाच्या काचांना किंवा फिल्मांना जो प्रकाशसंवेदी (प्रकाशाचा परिणाम होणारा) लेप दिलेला असतो, त्यात जिलेटीन असते. रंगधंद्यात संरक्षक कलिल म्हणून तसेच टूथपेस्ट, कापड छपाई अशा अनेक क्षेत्रांत जिलेटिनाचा उपयोग होतो [→ जिलेटीन; सरस].

केसीन हे दुधातील मुख्य प्रथिन होय. ज्या कामासाठी केसीन वापरावयाचे असेल, त्यास अनुसरून ते तयार करण्याच्या वेगवेगळ्या पद्धती आहेत. केसिनाच्या संघटनेत निदान १५ ॲमिनो अम्ले असल्याचे आढळून आले आहे. ते फॉस्फरसयुक्त प्रथिन असून त्याचा रेणुभार ७५,००० ते ३,७५,००० च्या दरम्यान आहे. खाद्यपदार्थ, औषधे, सौंदर्यप्रसाधने, प्लॅस्टिके, मानवनिर्मित धागे व रंग या धंद्यांत केसीन वापरले जाते [→ केसीन].

उपयोग : विविध उद्योगांत डिंकांचा निरनिराळ्या कामांसाठी उपयोग होतो. डिंक विद्राव बुळबुळीत असून भाजलेल्या किंवा भेगाळलेल्या त्वचेस मऊपणा आणून दाह होऊ न देण्याचा गुण त्याच्या अंगी असल्यामुळे सौंदर्यप्रसाधनांत व औषधी द्रव्यांत डिंकांचा उपयोग होतो. पायसीकारक (पाणी किंवा तत्सम पदार्थ आणि तेले किंवा तत्सम पदार्थ यांचा मिलाप घडविणारे द्रव्य) म्हणून डिंकांचा उपयोग क्रिमे, लोशने, मलमे व इतर सौंदर्यप्रसाधने यांमध्ये करतात. डिंक-विद्रावातील पाणी निघून गेल्यावर तो पातळ पटल रूपाने शिल्लक राहतो. या गुणामुळे व योग्य घटकांच्या सान्निध्यात मऊ होण्याच्या गुणामुळे डोक्यावरील केस चापून चोपून बसविता यावे किंवा ते कायमचे कुरळे व्हावे म्हणून वापरतात त्या मिश्रणात डिंक हा एक घटक असतो.

सिलियम डिंक सौम्य रेचक व मूत्रवर्धक असल्यामुळे तो औषधात वापरतात. जखमेवर लावण्याच्या काही औषधांत ट्रॅगकांथ डिंक वापरतात. रक्त गोठण्याचे प्रमाण कमी करण्याच्या औषधात आगर डिंक वापरला जातो. औषधी गोळ्यांचा आकार कायम टिकण्यासाठी बंधक म्हणून त्यात डिंक घालतात. रंग वाळल्यावर पृष्ठभाग चकचकीत व्हावा म्हणून किंवा पृष्ठभागावर त्याचे पटल बनावे म्हणून डिंकांचा उपयोग केला जातो. अग्निरोधक रंगात बंधक म्हणून डिंक वापरतात.

अरेबिक व तत्सम डिंक कापड छपाईच्या कामी रंगाला दाटपणा यावा म्हणून व पृष्ठभाग सफाईदार व्हावा म्हणून कापड उद्योग व कागद निर्मिती यांमध्ये वापरले जातात. वस्तूला जलामेद्यता येण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या मिश्रणात लोकस्ट बीन डिंक वापरतात. ह्या डिंकाची लेड व ॲल्युमिनियम ॲसिटेट व बायक्रोमेट यांच्याशी विक्रिया होऊन जलाभेद्य पटल तयार होते. सुताला व रेयॉनाला खळ म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या मिश्रणात डिंक असतो. कागदाच्या पृष्ठभागाला लावण्याच्या खळीत डिंक, शर्करा व बोरिक अम्लाचे मिश्रण वापरतात. इतरही काही प्रकारची डिंक असलेली मिश्रणे वापरतात. शोभेचा कागद तयार करताना रंजकद्रव्याचे वाहक म्हणून डेक्स्ट्रीन, ग्लुकोज, सुक्रोज या

पदार्थांप्रमाणेच डिंकाचाही उपयोग होतो. पोस्टाची पाकिटे व तिकिटे चिकटविण्यासाठी त्याला डिंक लावलेला असतो. कागदी फुले, पाने करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या कागदावर चकाकी येण्यासाठी लोकस्ट बीन डिंकाचा उपयोग करतात. ॲस्बेस्टसाचा कागद बनविताना बंधक म्हणून डिंक घालतात.

बहुतेक सर्व प्रकारच्या मिठायांमध्ये (चॉकोलेट, च्युईंग गम, गोळ्या वगैरे) तसेच मुरंबे, जेली यांत डिंक वापरला जातो. मादक पेये, आइसक्रीम, काही विशिष्ट प्रकारची बिस्किटे ह्यांतही डिंक वापरतात. दूध टिकविण्यासाठी व चीज तयार करताना ट्रॅगकांथ डिंकाचा उपयोग करतात. स्वाददायक तेले व पाणी यांचे पायस तयार करण्यासाठी त्यांत डिंक घालतात. बेरी, द्राक्षे, चेरी यांसारखी फळे टिकविण्यासाठी प्रथम ती डिंकाच्या पाण्यात धुतात. अन्नपदार्थ टिकविण्यासाठी त्यावर ट्रॅगकांथ डिंकाचे आवरण देतात.

मृत्तिकाशिल्पाच्या चिकणमातीत बंधक म्हणून डिंक घातलेला असतो. शाईमध्येही डिंक वापरतात. यांशिवाय धातुपाषाण स्वच्छ करण्यासाठी वापरावयाची निर्मलके (मळ धुवून काढण्यास साहाय्य करणारे पदार्थ), पाण्याखालील स्फोटक द्रव्ये यांमध्ये व बाष्पित्रात (बॉयलरमध्ये) अफेनद पाणी (साबणाचा फेस ज्यामध्ये होत नाही असे पाणी) वापरल्यामुळे तयार होणाऱ्या आणि बाष्पित्राच्या बाजूस चिकटून बसणाऱ्या पुटावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी अशा अनेक क्षेत्रांत डिंकांचा विविध तऱ्हेने उपयोग होतो.

भारताची आयात व निर्यात : भारतात एप्रिल १९७० ते मार्च १९७१ पर्यंत सु. एक कोटी रुपयांचा ॲकेशिया, ट्रॅगकांथ वगैरे प्रकारचा डिंक आयात झाला. त्याच काळात भारताने सु. पाच कोटी रुपयांचे कराया वगैरे प्रकारचे डिंक निर्यात केले. गवार डिंकाची निर्यात सु. पाच कोटींची केली. यांशिवाय इसबगोलाची टरफले व बिया यांची सु. पाच कोटींची आणि चिंचोके व चिंचोक्यांची भुकटी यांची सु. दोन कोटींची निर्यात केली. हिंदुस्थान गम ॲंड केमिकल्स लि. या हरियाणातील कारखान्याने १९५६ मध्ये गवार डिंकाची निर्मिती करण्यास सुरुवात केली. ही कंपनी अमेरिकेत व यूरोपात गवार डिंकाची निर्यात करीत असून तिने १९७०-७१ मध्ये दोन कोटी रुपयांची निर्यात केली.

रूपांतरित किंवा अर्धसंश्लेषित डिंक : स्टार्च, सेल्युलोज यांसारख्या नैसर्गिक पदार्थांवर निरनिराळ्या प्रक्रिया करून त्यांची जलविद्राव्यता व इतर गुणधर्म बदलता येतात. विविध क्षेत्रांतील उपयुक्ततेनुसार आवश्यक त्या गुणधर्मांचे अनुजात (संयुगाच्या रासायनिक गुणाचा उपयोग करून त्यापासून बनविलेली दुसरी संयुगे) त्यापासून तयार करता येतात. स्टार्च व सेल्युलोज हे पदार्थ सहज व मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध असल्याने त्यांपासून औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे डिंक तयार करणे फायदेशीर होते.

स्टार्चाचे अनुजात : घनीभवन (घनरूप होणे), जेलीभवन (जेलीचे रूप घेणे) आणि पातळ पापुद्रा तयार होणे या गुणधर्मांमुळे तसेच सहज उपलब्धता व कमी किंमत यांमुळे स्टार्चाचे निरनिराळे अनुजात बनविणे फायद्याचे होते. नवीन गुणधर्म आणण्यासाठी किंवा मूळचे गुणधर्म सुधारण्यासाठी त्यावर विविध प्रक्रिया करतात. उदा., अम्ल, क्षार, ऑक्सिडीकारक [→ ऑक्सिडीभवन] किंवा इतर रासायनिक विक्रियाकारकांच्या विक्रिया. या पद्धतींनी नवीन कार्यकारी अणुगटांचा स्टार्चाच्या रेणूत समावेश होतो किंवा रेणूचा आकार बदलतो. स्टार्चाच्या जलविद्रावात अमायलोजाचे रेणू असल्यास त्यांच्या रेणूंच्या साखळ्या एकमेकींस समांतर राहून एकीतील हायड्रॉक्सिल गट दुसरीतील हायड्रॉक्सिल गटाच्या अगदी जवळ येतात. असे झाले म्हणजे हायड्रोजन बंधामुळे त्यांचे संगमन (एकत्र येणे) होऊन पाण्यात अविद्राव्य असे गट तयार होतात. हे संगमन कमी होण्यासाठी मालेतील सरलता कमी होणे जरूरीचे असते. हायड्रॉक्सिल गटाचे इतर गटांनी प्रतिष्ठापन करून हे साधता येते. स्टार्चाचे ॲसिटेट, ईथर यांसारखे अनुजात तयार करण्याचा हेतू हा असतो. स्टार्च ॲसिटेटामुळे साध्या स्टार्चापेक्षा जेलीभवन जास्त चांगले होते, तर स्टार्चाच्या हायड्रॉक्सिएथिल ईथरामुळे घनीभवन व जेलीभवन होत नाही. सल्फेट, सल्फोनेट किंवा कार्बॉक्सिल गट स्टार्चात समाविष्ट केल्याने त्यांची सोडियम किंवा पोटॅशियम लवणे तयार करता येतात. ही लवणे अतिविद्राव्य असून त्यांपासून अतिद्यान, स्वच्छ जेलीरूप न घेणारी व कमी तापमानाला गोठविली असताही विद्राव्य राहणारी विसरणे तयार करता येतात. याशिवाय इतर अनेक पद्धतींनीही स्टार्चाचे रूपांतर करण्यात येते.

सेल्युलोजाचे अनुजात : स्टार्चाप्रमाणेच सेल्युलोजही मुबलक, स्वस्त व शुद्ध स्वरूपात मिळत असल्याने त्यापासून जलविद्राव्य अनुजात बनविता येतात.

सेल्युलोज व अल्किल हॅलाइडे (उदा., मिथिल क्लोराइड) यांचा सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या उपस्थितीत रासायनिक संयोग होऊन सेल्युलोजाची ईथरे (उदा., मिथिल सेल्युलोज) बनतात. या विक्रियेत प्रथम क्षार सेल्युलोज बनून त्यावर अल्किल हॅलाइडाची विक्रिया होत असली पाहिजे. ईथरीकरणाची मर्यादा विक्रियेच्या वेळी वापरलेले तापमान आणि क्षार सेल्युलोज अल्किल हॅलाइड व पाणी यांची प्रमाणे यांवर अवलंबून असते. क्षार सेल्युलोज व एथिलीन क्लोरोहायड्रिन (अथवा एथिलीन ऑक्साइड) यांच्या विक्रियेने हायड्रॉक्सिएथिल सेल्युलोज म्हणजेच सेल्युलोजामध्ये $-O-CH_2-CH_2-OH$ हा गट समाविष्ट केलेले संयुग बनते.

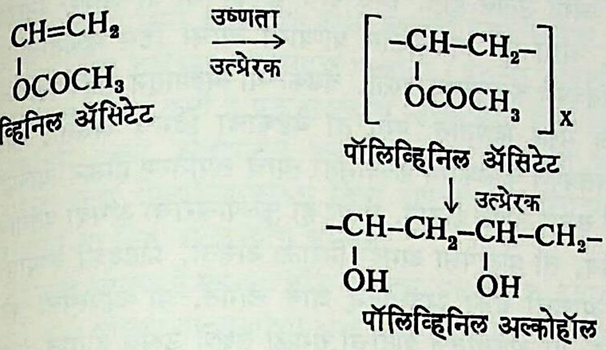
सीएमसी किंवा 'सेल्युलोज गम' म्हणजेच कार्बॉक्सिमिथिल सेल्युलोज हा अनुजात क्षार सेल्युलोज व सोडियम मोनोक्लोरोॲसिटेट यांच्या विक्रियेने मिळतो. ह्याचा उपयोग घनकारक, पटलकारक व पायस स्थिरकारक म्हणून कापड, निर्मलके, कागद, रंग, खाद्य पदार्थ व औषधे यांच्या उद्योगांत होतो.

सेल्युलोजाचे इतरही अनुजात महत्त्वाचे आहेत. उदा., हायड्रॉक्सिप्रोपिल मिथिलसेल्युलोज, एथिल मिथिल सेल्युलोज, एथिल हायड्रॉक्सिएथिल सेल्युलोज वगैरे.

संश्लेषित डिंक : विविध उद्योगांत डिंकांचा फार मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होत असल्यामुळे हल्ली संश्लेषित (कृत्रिम) डिंक तयार करण्यात येत आहेत. वनस्पतिज किंवा रूपांतरित डिंकांसाठी निसर्गावर अवलंबून रहावे लागते त्यामुळे त्यांचा पुरवठा अनिश्चित राहतो. त्याचप्रमाणे त्यांच्या अंगी जे गुणधर्म असतील तेच आपणास पत्करावे लागतात; त्यात फारसा फरक घडविता येत नाही. डिंकासारखे पदार्थ रासायनिक विक्रियांनी निर्माण केले म्हणजे या निरनिराळ्या विक्रियांच्या साहाय्याने, विशिष्ट गुणधर्म त्यांना प्राप्त होतील अशी योजना करता येते. हाही आणखी एक फायदा असतो. उदा., पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल वापरून पाण्यात चटकन विरघळणाऱ्या डिंकापासून ते बराच वेळ पाण्यात ठेवूनही न विरघळणाऱ्या डिंकापर्यंतचे विविध प्रकार बनविता येतात. हे कृत्रिम डिंक म्हणजे कार्बनी बहुवारिकेच होत. उदा., पॉलिव्हिनिले, ॲक्रिलिक अम्लाची बहुवारिके, एथिलीन ऑक्साइडाची बहुवारिके वगैरे.

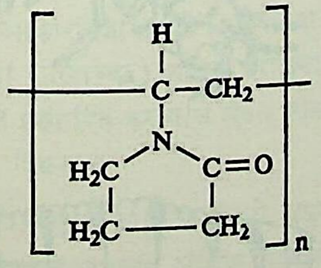
पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल : (पीव्हीए). हे १९२५ मध्ये जर्मनीत प्रथम तयार करण्यात आले व १९३० मध्ये अमेरिकेत त्याचे सर्रास उत्पादन सुरू झाले. हा डिंक उद्योगधंद्यांत अत्यंत महत्त्वाचा आणि उपयुक्त असा समजला जातो. कोणत्याही पदार्थाचे बहुवारिक तयार करताना साधारणपणे त्याच्या एकवारिकावर (मोनोमर) रासायनिक विक्रिया केल्या जातात, परंतु पॉलिव्हिनिलाचे एकवारिक व्हिनिल अल्कोहॉल हे अस्थिर असल्याने व्हिनिल ॲसिटेटापासून हा डिंक तयार करतात.

व्हिनिल ॲसिटेटापासून मिळणाऱ्या पॉलिव्हिनिल ॲसिटेटाचा मिथेनॉलामध्ये विद्राव करून अम्लधर्मी किंवा क्षारधर्मी उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत स्वतः भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणाऱ्या पदार्थाच्या) साहाय्याने त्याचे अल्कोहॉली विच्छेदन (अल्कोहॉलातील अल्किल गट व हायड्रॉक्सिल गट संयुगात समाविष्ट करून त्याचे तुकडे करणे) करतात.



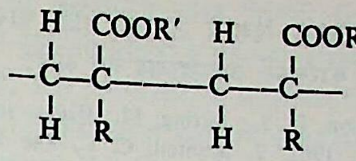
पॉलिव्हिनिल ॲसिटेटाच्या अल्कोहॉली विच्छेदनावर योग्य ते नियंत्रण ठेवून हव्या त्या प्रतीचे किंवा गुणधर्मांचे पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल बनविता येते. त्याची श्यानता त्याच्या रेणुभारावर अवलंबून असते व त्यावरून त्याचे तीन प्रकार होतात : उच्च श्यानता-रेणुभार १,७०,००० ते २,२०,०००; मध्यम श्यानता-रेणुभार १,२०,००० ते १,३५,०००; नीच श्यानता-रेणुभार ३०,००० ते ३५,०००. रेणुभार जसजसा कमी होत जातो तसतशी त्याची जलविद्राव्यता वाढत जाते. उच्च रेणुभाराच्या पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉलामध्ये न तुटता ताण सहन करण्याची शक्ती, लवचिकपणा, फाटण्यास विरोध हे गुणधर्म मोठ्या प्रमाणात आढळतात. जलविद्राव्य बहुवारिकांच्या उपयुक्ततेबरोबरच पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉलाचा दुसरा महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे ते दुसऱ्या उपयुक्त पदार्थाच्या निर्मितीत आंतरिक द्रव्य म्हणून वापरता येते. उदा., पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल व ब्युटिराल्डिहाइड यांच्या विक्रियेने मिळणारे पॉलिव्हिनिल ब्युटिराल याचा उपयोग काचेच्या दोन तक्तयांमध्ये याचे लेपन करून चिकटविण्यासाठी होतो. अशी काच वापरणे बिनधोक असते. कारण आघाताने ती फुटली, तरी तुकडे इतस्ततः उडून जखमा होण्याचा संभव नसतो. तसेच पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल व फॉर्माल्डिहाइडापासून मिळणाऱ्या फॉर्मलाचा उपयोग तारांना वेष्टण म्हणून करतात.

पॉलिव्हिनिलपायरोलिडोन : (पीव्हीपी). १९५६ मध्ये अमेरिकेत पीव्हीपीचे उत्पादन सुरू झाले. त्यासाठी ॲसिटिलीन, फॉर्माल्डिहाइड, अमोनिया व हायड्रोजन हे कच्चा माल म्हणून वापरले जातात. पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉलाप्रमाणेच रेणुभारावर याची श्यानता अवलंबून असते. त्याचे १०,०००; ४०,०००; १,६०,००० व ३,६०,००० रेणुभार असलेले असे चार प्रकार होतात. याचा एक महत्त्वाचा गुणधर्म म्हणजे नायट्रोपॅराफिने, ग्लायकॉल, अमाइने, कीटोन व एस्टर यांसारख्या कार्बनी विद्रावकांत पीव्हीपी विद्राव्य आहे.



पॉलिव्हिनिलपायरोलिडोन (पीव्हीपी)

पॉलिॲक्रिलिक अम्ल : ॲक्रिलिक अम्ल किंवा त्याची एस्टरे ही एथिलिनापासून तसेच ॲसिटिलिनापासून तयार करता येतात. ॲक्रिलिक बहुवारिकांची रचना पुढीलप्रमाणे दाखविता येईल.



$R=H$ किंवा CH_3; $R'=H, CH_3, C_2H_5, Na, K, NH_4$ वगैरे.

निरनिराळ्या पद्धतींनी पॉलिॲक्रिलिक अम्ल आणि त्याची लवणे यांचे बहुवारिकीकरण करता येते. उदा., (१) ॲक्रिलिक अम्लाचे एकवारिक, पाणी, पोटॅशियम परसल्फेट (बहुवारिकीकरणाला चालना देण्यासाठी) व सोडियम थायोसल्फेट (क्रियाप्रवर्तक) यांचे मिश्रण ५०°–१००° से.ला तापविणे. (२) जलविद्रावाचे जंबुपार किरणीयन करणे (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य किरण विद्रावावर पाडणे). या पद्धतीत उच्च रेणुभाराची बहुवारिके मिळतात. (३) एकवारिकाचा बेंझिनासारख्या विद्रावकातील विद्राव, बेंझॉइल पेरॉक्साइडासारख्या आरंभकारकाच्या (विक्रिया चालू होण्यास मदत करणाऱ्या पदार्थाच्या) उपस्थितीत तापविणे. (४) गॅमा किरणीयन करणे (अतिशय आखूड तरंगलांबीचे व अतिशय भेदक क्ष-किरण वस्तूवर पाडणे). यांशिवाय इतरही अनेक पद्धती वापरात आहेत. पॉलिॲक्रिलिक अम्ल व इतर ॲक्रिलिक बहुवारिकांमध्ये अनेक रासायनिक आणि भौतिक गुणधर्म असल्याने त्यांचे अनेकविध उपयोग होतात. ॲक्रिलोनायट्राइलापासून तयार होणाऱ्या पॉलिॲक्रिल अमाइडाचा विविध उद्योगांत उपयोग होतो.

एथिलीन ऑक्साइडाची बहुवारिके : एथिलीन ऑक्साइडाच्या बहुवारिकीकरणाने पॉलिएथिलीन ग्लायकॉल ही नीच रेणुभाराची बहुवारिके प्रथम तयार केली जात असत. या बहुवारिकांचा रेणुभार २०० ते २०,००० या दरम्यान असतो. कमी रेणुभाराची बहुवारिके द्रवरूप तर ४,००० आणि त्यापेक्षा जास्त रेणुभाराची बहुवारिके मेणासारखी घन असतात, त्यास कार्बोवॅक्स असेही म्हणतात. १९५८ मध्ये अमेरिकेत युनियन कार्बाइड कॉर्पोरेशन या कंपनीने एथिलीन ऑक्साइडाच्या उच्च रेणुभाराच्या बहुवारिकांचे उत्पादन सुरू केले. ही बहुवारिके पॉलिऑक्स रेझिने या नावाने ओळखली जातात. कडक, अत्यंत स्फटिकी ऊष्मामृदू (उष्णता दिल्याने मऊ होणारी) अशी ही बहुवारिके क्लोरीनयुक्त हायड्रोकार्बने; अल्कोहॉले व पाणी यांची मिश्रणे आणि ॲसिटोॲसिटोनायट्राइल यांसारख्या विद्रावकांत विरघळतात.

उपयोग : जीवनोपयोगी व इतर वस्तूंचे उत्पादन करणाऱ्या बहुतेक सर्व उद्योगांत रूपांतरित व कृत्रिम डिंकांचा अतिशय उपयोग होतो. कागदावरील लेप, वस्त्रांना खळ लावणे ह्यांसाठी ह्या डिंकांचा वापर करतात. बाष्प रोधून धरण्याची क्षमता, पायसीकरणाची क्षमता, घुसळले असता फेस येणे ह्या सर्व गुणधर्मांमुळे कार्बॉक्सिमिथिल सेल्युलोज, स्टार्चे, पीव्हीपी वगैरेंचा तत्संबंधीच्या क्षेत्रांत उपयोग होतो. पॉलिऑक्स रेझिनांचा वापर टूथपेस्ट, चेहऱ्याला व हाताला लावण्याची क्रिमे, शांपू यांत होतो. कमी विषारी, लवचिक व पटलनिर्माणक्षम असल्यामुळे पॉलिऑक्स रेझिने औषधी उद्योगांत वापरतात. पीव्हीपी टिकाऊ असून शरीर द्रवाबरोबर ते एकजीव होत असल्याने दुसऱ्या महायुद्धकाळात जर्मनीत ते रक्तद्रवाच्या ऐवजी 'प्लास्डोन' या नावाने वापरले जात असे. त्यामुळे हजारो सैनिकांचे प्राण वाचले आहेत. औषधी गोळ्या तयार करताना बंधक म्हणून यांपैकी काही डिंकांचा उपयोग होतो. रंग, प्रक्षालक (डिटर्जंट), मृत्तिका वस्तू, शिलामुद्रण, पॉलिशे वगैरे अनेक क्षेत्रांत रूपांतरित व कृत्रिम डिंक वापरले जातात.

भारतीय उद्योग : भारतात डिंकाचे फार मोठे असे कारखाने जवळजवळ नाहीतच. बहुतेक डिंक रानातून गोळा करून शहरात आणला जातो तेथे तो स्वच्छ करून व सुकटी करून ती परदेशात पाठविली जाते. पंजाब, महाराष्ट्र, गुजरात, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल,

मध्य प्रदेश या ठिकाणी डिंकांचे उत्पादन होते. कार्‌बॉक्सिमिथिल सेल्युलोजाचा एक कारखाना अहमदाबाद येथे आहे.

संदर्भ : 1. Davidson, R. L.; Sitting, M. *Water-soluble Resins*, New York, 1962. 2. Mantell, C. L. *The Water-soluble Gums*, New York, 1947. 3. Smith, F.; Montgomery, R. *The Chemistry of Plant Gums and Mucilages and Some Related Polysaccharides*, New York, 1959. 4. Whistler, R. L.; Be-Miller, J. N., Eds. *Industrial Gums; Polysaccharides and Their Derivatives*, New York, 1959. पटवर्धन, सरिता अ.

डिंगरी : पहा मुळा.

डिंडिगल : तमिळनाडू राज्याच्या मदुराई जिल्ह्यातील डिंडिगल तालुक्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या १,२८,४२९ (१९७१). हे मदुराईच्या वायव्येस ३५ किमी.वर तिरुचिरापल्ली–मदुराई या लोह-मार्गावरील प्रस्थानक आहे. पलनी आणि सिरुमलई टेकड्यांदरम्यान २६५ मी. उंचीवर वसलेल्या या गावाची हवा उष्ण, कोरडी पण आरोग्यदायी आहे.

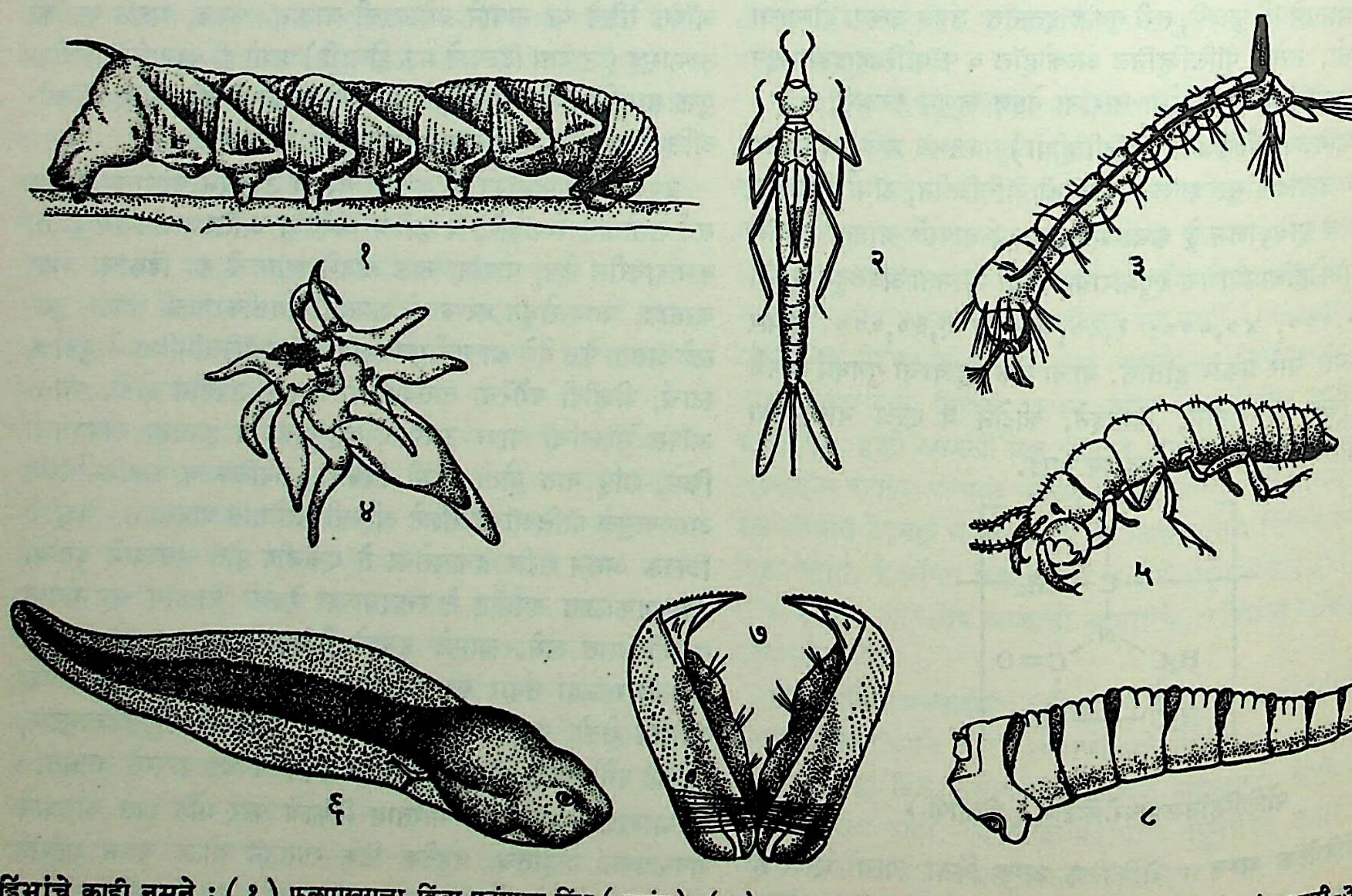
येथील गढी व किल्ला विजयानगर साम्राज्याच्या काळातील असून त्यांचा वापर हिंदू, मुसलमान व इंग्रज यांनी युद्धाच्या वेळी अनेकदा केला होता. सध्या त्यांचे भग्नावशेष पहावयास सापडतात.

सूत काढणे, कापड विणणे, रेशमी कापड, तंबाखू, सिगारेट, कॉफी, वेलदोडे, जडावाचे काम इत्यादींचे उद्योग येथे असून त्यांची ही मोठी बाजारपेठ आहे. डिंडिगल चर्मोद्योगासाठीही प्रसिद्ध आहे. याच्या दक्षिणेस ११ किमी.वर गांधीग्राम आणि आश्रम आहे. येथे ग्रामीण आरोग्य व शिक्षक प्रशिक्षण संस्था आहेत. सावंत, प्र. रा.

डिंभ : एखाद्या प्राण्याची भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणारी आणि प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्था. अंडी घालणाऱ्या पुष्कळ प्राण्यांच्या अंड्यांत वाढणाऱ्या भ्रूणाच्या पूर्ण विकासाला जरूर असणारे पीतक (अंड्यातील पोषक निर्जीव द्रव्य) साठविलेले असते म्हणून अंड्यातून बाहेर पडणारा प्राणी प्रौढासारखाच असतो किंवा तो प्रौढाची लहान प्रतिकृतीच असतो, असे म्हटले तरी चालेल. पण कित्येकदा लहान अंड्यात पुरेसे पीतक नसते. यामुळे काही ठराविक अवस्थेपर्यंत भ्रूणाचा विकास होऊन तो तेथेच थांबतो. अशा प्रकारात वाढ होणारा भ्रूण त्या अवस्थेतच क्रियाशील बनून स्वतःला लागणारे अन्न मिळविण्याची शक्ती त्याच्या अंगी उत्पन्न होते. दिसण्यास जनकांपेक्षा तो अगदी निराळा असतो. अशा पूर्व अवस्थेतील प्राण्याला त्याचा डिंभ म्हणतात. हा डिंभ स्वतंत्रपणे कालक्रमण करतो. बेडकाच्या अंड्यातून बाहेर पडणाऱ्या प्राण्याला भैकेर म्हणतात, परंतु तो बेडकाचा डिंभच असतो. काही काळ स्वतंत्रपणे कालक्रमण केल्यानंतर त्याचे रूपांतरण होऊन त्याच्यात प्रौढाची लक्षणे उत्पन्न होतात. सुरवंट हा फुलपाखराचा अथवा पतंगाचा डिंभ होय. तो प्रौढापेक्षा अगदी निराळा असतो. प्रौढदशा येण्यापूर्वी त्याला आणखी एका अवस्थेतून जावे लागते. या अवस्थेला कोश म्हणतात. या अवस्थेतच प्रौढाची सगळी लक्षणे उत्पन्न होतात. याच प्रकारे डास आणि माशी यांच्या जीवनवृत्तात डिंभावस्था व प्रौढदशा यांच्या मध्ये कोशावस्था आढळते.

डिंभ हे त्यांच्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या प्रौढांपेक्षा नेहमी इतके निराळे असतात की, त्या दोहोंमधील संबंध अनेकदा दीर्घ काळ अनिश्चित राहतात. यामुळे पुष्कळ डिंभांना जणू काही ते स्वतंत्र प्राणी आहेत, अशा समजुतीने द्विपद-नाम-पद्धतीने नावे दिली गेली आहेत. १८४६ मध्ये जे. पी. म्यूलर यांना एका लहान प्लवकजीवाचा (पाण्यावर तरंगणाऱ्या जीवाचा) शोध लागला. त्यांनी त्याचे वर्णन प्रसिद्ध करून त्याला *ॲक्टिनोट्रॉका ब्रँकिएटा* हे नाव दिले. अकरा वर्षांनंतर राइट यांना समुद्रतळावर राहणाऱ्या एका कृमिसदृश प्राण्याचा शोध लागला. या प्राण्याला हल्ली *फोरोनिस* म्हणतात. पुढे १८६७ मध्ये ए. ओ. कव्हलेव्हस्कइ यांनी *ॲक्टिनोट्रॉका ब्रँकिएटा* हा *फोरोनिसा*चा डिंभ आहे, असे दाखवून दिले.

प्राण्याची डिंभावस्था त्याच्या जीवनात पुष्कळ विविध कार्ये आणू शकते. पुष्कळ जलीय प्राणी प्रौढावस्थेत कमीजास्त प्रमाणात स्थिर



डिंभांचे काही नमुने : (१) फुलपाखराचा किंवा पतंगाचा डिंभ (सुरवंट), (२) चतुर या कीटकाचा डिंभ, (३) डासाचा डिंभ, (४) समुद्री-अर्चिनाचा डिंभ, (५) सिकाडा या कीटकाचा डिंभ, (६) बेडकाचा डिंभ (भैकेर), (७) गोड्या पाण्यातील कालवाचा डिंभ, (८) माशीचा डिंभ.

असतात; काही तर समुद्र, सरोवरे अथवा नद्या यांतील खडकांना, वनस्पतींना किंवा इतर पदार्थांना चिकटूनच राहतात. अशा प्राण्यांचे डिंभ सामान्यतः चर असतात किंवा तसे नसले, तर निदान पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर किंवा लाटांबरोबर ते अगदी दूरच्या जागी जातात. केवळ या प्रकारेच अशा प्राणिजातींना दूरच्या राहण्यायोग्य जागी वसती करता येते व त्यांचा प्रसार होतो. स्पंज, समुद्र-पुष्पे, पुष्कळ मॉलस्क (मृदुकाय) प्राणी व सागरी कृमी यांचे डिंभ अशा प्रकारचे कार्य करतात. डिंभावस्थेच्या अशा तऱ्हेच्या उपयोगाचे परजीवी (दुसऱ्या जीवावर उपजीविका करणारे) कृमी हे एक उदाहरण म्हणून देता येईल. हे प्राणी पोषकाच्या (ज्या जीवापासून अन्न व संरक्षण मिळवितो त्याच्या) शरीरात प्रवेश मिळविण्याकरिता किंवा पोषकाच्या शरीरातून बाहेर पडण्याकरिता डिंभाचा उपयोग करतात.

डिंभाचे आयुष्य हे मुख्यतः वृद्धि-अवस्था असू शकते. हजारो किंवा लाखो अंडी घालणाऱ्या प्राण्यांची अंडी साहजिकच अगदी लहान किंवा सूक्ष्म असतात. अशा अंड्यातून बाहेर पडणारा प्राणी, त्याचे पोषण सुरू होण्यापूर्वी, अगदीच लहान असतो व म्हणून त्याला प्रौढाप्रमाणे (तो ज्या जातीचा असतो त्या जातीच्या) राहणे अशक्य होते. अशा परिस्थितीत डिंभावस्थेतील पोषणामुळे प्राणी रूपांतरणोत्तर प्रौढाचे अंतिम आकारमान गाठू शकतो (उदा., पुष्कळ कीटकांतल्याप्रमाणे) अथवा प्रौढाच्या ज्या कमीतकमी आकारमानाच्या अवस्थेपासून पुढे वाढ होऊ शकते, ती अवस्था तो गाठू शकतो (उदा., बेडकाप्रमाणे).

सामान्यतः डिंभ अपक्व रूपे असून रूपांतरणानंतर आलेल्या प्रौढ दशेत लैंगिक पक्वता उत्पन्न होते. तथापि, अकालिक लैंगिक पक्वता उत्पन्न होऊन डिंभांनी प्रजोत्पादन केल्याची उदाहरणे आहेत. सॅलॅमँडराचा ॲक्झोलोटल डिंभ व *पॉलिस्टोमा* हा परजीवी कृमी ही याची सुप्रसिद्ध उदाहरणे होत. अशा घटनेचा स्पष्टार्थ हाच की, तीमुळे एखाद्या जातीला आपली प्रौढावस्था विकासीय बदलाने अजिबात टाळता येते. चिरडिंभतेची (ठराविक काळानंतरही डिंभांची लक्षणे दिसून येण्याच्या घटनेची) ही प्रक्रिया प्राण्यांच्या पुष्कळ मुख्य गटांच्या पूर्व क्रमविकासामध्ये (उत्क्रांतीमध्ये) विशेष महत्त्वाची होती, असा समज आहे आणि पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असणारे) प्राणी हे स्थानबद्ध प्रौढ पण मुक्तप्लावी (स्वतंत्रपणे पोहणारे) डिंभ असणाऱ्या एखाद्या अपृष्ठवंशी स्कंधापासून (पाठीचा कणा नसणाऱ्या प्राण्यांच्या शाखेपासून) चिरडिंभतेने उत्पन्न झाले असले पाहिजेत, असे मानावयास सबळ कारणे आहेत.

कधीकधी काही प्राण्यांचे प्रौढदशेमध्ये एकमेकांशी फारसे साम्य नसले, तरी त्यांचे डिंभ इतके सारखे असतात की, त्यांतील फरक ओळखणे कठीण जाते. काही सागरी ॲकॉर्न कृमींच्या (बॅलॅनोग्लॉसस, सॅक्कोग्लॉसस इ.) टॉर्नेरिया डिंभाचे तारामिनाच्या बायपिनॅरिया डिंभाशी निकट साम्य असते. या डिंभांपासून तयार होणाऱ्या प्रौढांत स्वरूपाच्या वा रचनेच्या दृष्टीने कोणतेही सादृश्य नसते. त्यांच्या डिंभांच्या साम्यावरून भूतकाळातील त्यांचा क्रमविकास समाईक असावा, असे सूचित होते. डिंभांच्या आकारविज्ञानाच्या (प्राण्याच्या संरचनेचा व रूपांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्राच्या) शोधक परीक्षणामुळे कित्येक प्राण्यांचे क्रमविकासी संबंध प्रस्थापित करण्यास मदत झाली आहे.

पहा : चिरडिंभता; डिंभजनन.

कर्वे, ज. नी.

डिंभजनन : काही प्राणिजातींमध्ये अपूर्ण वाढ झालेले लहान वयाचे प्राणी प्रजोत्पादन करतात. अपक्व प्राण्याने केलेल्या अशा प्रजोत्पादनाला डिंभजनन असे नाव दिलेले आहे. अशा तऱ्हेचे प्रजोत्पादन दोन प्रकारचे असू शकते. एका प्रकारात अंड्याचा शुक्राणूशी संयोग न होताच त्याचा विकास होऊन नवीन प्राणी तयार होतो; अशा प्रजोत्पादनाला अनिषेक-डिंभजनन म्हणतात. दुसरा प्रकार प्रजोत्पत्तीच्या सामान्य रीतीचा असल्यामुळे त्याला द्विलिंगी डिंभजनन म्हणतात. सीसिडोमाइडी कुलातील मक्षिका हे अनिषेक-डिंभजननाचे एक चांगले उदाहरण आहे. उदा., *मिॲस्टर* या मक्षिकेच्या डिंभात अंडी उत्पन्न होऊन डिंभाच्या (भ्रूणानंतरच्या स्वतंत्रपणे जगणाऱ्या व प्रौढाशी साम्य नसणाऱ्या सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्थेच्या) शरीरातच त्यांचा अनिश्चित्त विकास होतो. जनक डिंभाची देहभित्ती फोडून आत तयार झालेले दुसऱ्या पिढीचे लहान डिंभ बाहेर पडतात आणि प्रजोत्पादनाच्या या पद्धतीची पुनरावृत्ती करतात. अशा प्रकारे कित्येक पिढ्या उत्पन्न झाल्यावर अखेरीस एका पिढीतील डिंभ कोशित होतात व या कोशांतून *मिॲस्टरा*चे नर आणि माद्या बाहेर पडतात. यांचा नेहमीच्या लैंगिक पद्धतीने समागम होतो. *टॅनिटार्सस* या कीटकामध्ये डिंभजनन कोशावस्थेमध्ये घडून येते. याच्या उलट कॅलिड गांधील माश्यांमध्ये डिंभजनन जीवनचक्रातील अगदी पूर्व अवस्थांत घडून येते.

पर्णाभकृमी या परजीवी (दुसऱ्या प्राण्यावर जगणाऱ्या) कृमीमध्ये डिंभांच्या पिढ्यांची एक साखळीच तयार होते. निषेचित (फलित) अंड्यापासून मिरॅसीडियम डिंभ उत्पन्न होतो. हा *लिम्निया* वंशाच्या गोगलगायीच्या शरीरात शिरतो. तेथे त्याचे बंद पिशवीसारख्या बीजाणुपुटीत (ज्यात अतिसूक्ष्म प्रजोत्पादक घटक आहेत अशा बंदिस्त आवरणात) रूपांतर होते. या पुटीत आदिम (आद्य) अंडाणूंच्या स्वरूपाच्या जनन-कोशिका (पेशी) असतात. त्यांच्यापासून अनिषेकजननाने 'रेडिया' नावाचे डिंभ उत्पन्न होतात. या रेडियांपासून अनिषेकजननानेच रेडियांची दुसरी पिढी उत्पन्न होते; पण काही काळाने या दुसऱ्या पिढीचे उत्पादन बंद पडून त्यांच्याऐवजी 'सरकॅरिया' नावाचे डिंभ उत्पन्न होऊ लागतात. सरकॅरिये गोगलगायीच्या शरीरातून बाहेर पडून गवताच्या पात्यांना चिकटतात आणि तेथे त्यांचे पुटीभवन (स्वतःभोवती संरक्षक कवच तयार करणे) होते. हे गवत मेंढ्या वा गुरांच्या खाण्यात आले म्हणजे पुटीभूत सरकॅरिये त्यांच्या आहारनालात (अन्नमार्गात) जातात आणि तेथे त्यांचे पर्णाभकृमींत रूपांतर होते.

ॲक्झोलोटल हा एका जातीच्या सॅलॅमँडराचा मेक्सिकोत आढळणारा चिरस्थायी डिंभ आहे. हा लैंगिक रीतीने प्रजोत्पादन करीत असल्यामुळे द्विलिंगी डिंभजननाचे उत्तम उदाहरण होय.

पहा : चिरडिंभता; डिंभ.

कर्वे, ज. नी.

डिकिन्झ, चार्ल्स : (७ फेब्रुवारी १८१२–९ जून १८७०). विख्यात इंग्रज कादंबरीकार. लँडपोर्ट (आता पोर्ट्स्मथचा एक भाग) येथे मध्यम वर्गीय कुटुंबात जन्म. शालेय शिक्षण गरिबीमुळे अपुरे राहिले. लहानपणीच लंडनमधील एका वखारीत (वेअरहाउस) नोकरी करावी लागली. त्यानंतर कारकुनी व वृत्तपत्रीय वार्ताहराचे काम केले. 'बॉझ' ह्या टोपणनावाने व्यक्तिचित्रणपर वृत्तपत्रीय लेख लिहिले. १८३६ मध्ये त्याचे पहिले पुस्तक *स्केचिस बाय बॉझ* हे प्रसिद्ध झाले. *द पिकविक पेपर्स* ह्या त्याच्या पहिल्याच विनोदी लेखमालेने निर्माण

चार्ल्स डिकिन्झ

झालेल्या कादंबरीमुळे त्याने लोकप्रियता मिळविली. त्यानंतर त्याने एकाहून एक सरस अशा अनेक कादंबऱ्या लिहिल्या. त्यातील *ऑलिव्हर ट्विस्ट* (१८३७–३९), *निकोलस निकलबी* (१८३८–३९), *द ओल्ड क्यूरिऑसिटी शॉप* (१८४०–४१), *बार्नेबी रज्* (१८४०–४१),

डॉंबी अँड सन (१८४६–४८), *डेव्हिड कॉपरफील्ड* (१८५०), *ब्लीक हाउस* (१८५२-५३), *हार्ड टाइम्स* (१८५४), *लिट्ल डॉरिट* (१८५५), *ए टेल ऑफ टू सिटीज* (१८५९), *ग्रेट एक्स्पेक्टेशन्स* (१८६०-६१), *अवर म्यूच्युअल फ्रेंड* (१८६४-६५) आणि अपूर्ण राहिलेली *द मिस्टरी ऑफ एडविन ड्रूड* (१८७०) विशेष उल्लेखनीय होत. ह्यांव्यतिरिक्त नाटकें, लघुकथा, प्रवासवर्णन वगैरे लेखन त्याने केले.

त्याच्या बहुतेक कादंबऱ्या नियतकालिकांतून क्रमशः प्रसिद्ध झाल्या. त्यामुळे कथानकांच्या बांधणीला विस्कळीतपणा आला; व्यक्तिचित्रणांना प्राधान्य आले. व्यक्तिचित्रकार म्हणून डिकिन्स प्रसिद्ध आहे. व्हिक्टोरियन समाजाच्या सर्व थरांतील–विशेषतः मध्यम वर्गीय व दरिद्री समाजातील–व्यक्तिचित्रे त्याने प्रभावीपणे रंगविली. व्यक्तिगत लकबींचे वा चमत्कृतींचे त्याला अधिक आकर्षण दिसते. राहणीतील व वागण्यातील चमत्कृतींचे वा लकबींचे अतिशयोक्तिपूर्ण वर्णन केल्यामुळे त्याच्या लेखनात विनोद निर्माण होतो; पण ह्या विनोदामागील भूमिका जीवनाच्या कारुण्यावर सहृदयतेने भाष्य करण्याची–सर्व्हँटीझ, स्मॉलिट, फील्डिंग, गोल्डस्मिथ आदी लेखकांच्या विनोद-परंपरेतील – आहे. व्यक्तिवैशिष्ट्यांचे बारकाव्याने वर्णन केल्यामुळे ही व्यक्तिचित्रणे जिवंत स्वरूपाची वाटतात. कोणत्याही समाजव्यवस्थेशी तडजोड न करता सहानुभूतिपूर्वक आविष्कृत केलेली व्यक्तिचित्रणे हे डिकिन्सच्या लोकप्रियतेचे प्रमुख कारण मानावे लागेल. तत्कालीन समाजातील घडामोडी तसेच राजकारण, अर्थकारण, शिक्षणसंस्था, न्यायदानाची अधिष्ठाने, वैद्यकव्यवसाय ह्या सर्वांतील यांत्रिकता, मानवतेचा अभाव आणि स्वार्थीपणा ह्यांचे अतिशय परिणामकारक चित्रण त्याच्या कादंबऱ्यांमध्ये दिसते. *मार्टिन चझ्लविट* ह्या कादंबरीत अमेरिकन वृत्तपत्रव्यवसायावर त्याने परखड टीका केली.

डिकिन्सच्या कादंबरीलेखनात नीटस घाट दिसत नाही व त्यामुळे त्याच्यावर बरीच प्रतिकूल टीका झाली आहे; परंतु *डेव्हिड कॉपरफील्ड*, *ए टेल ऑफ टू सिटीज*, *द ग्रेट एक्स्पेक्टेशन्स* अशा काही कादंबऱ्यांमध्ये आकृतिबंधाचे सौंदर्य दिसून येते. डॉस्टोव्हस्की, टॉलस्टॉय वगैरे लेखकांच्या तुलनेने डिकिन्सचे मानवी स्वभावाचे विश्लेषण किंवा सामाजिक प्रक्रियांची जाणीव सखोल नाही; पण त्याच्या लेखनातील मानवी करुणा व चैतन्य ह्यांमुळे त्याला श्रेष्ठ साहित्यिक दर्जा मिळाला आहे. इंग्रजी कादंबरीवाङ्मयात डिकिन्स हा एक अत्यंत महत्त्वाचा कादंबरीकार मानला जातो. गॅड्स हिल येथे तो निधन पावला. जॉन फॉर्स्टर आणि जी. के. चेस्टर्टन ह्यांनी लिहिलेली त्याची चरित्रे प्रसिद्ध आहेत.

संदर्भ : 1. Butt, John; Tillotson, Kathleen, *Dickens at work*, London, 1957. 2. Fielding, Kenneth J. *Charles Dickens : A Critical Introduction*, London, 1958. 3. Ford, George; Lane, Lauriat, Jr. Ed. *The Dickens' Critics*, Ithaca, New York, 1961. 4. Garis, Robert, *The Dickens Theatre : A Re-Assessment of the Novels*, London, 1965. 5. House, Arthur Humphrey, *The Dickens World*, London, 1941. 6. Johnson, Edgar, *Charles Dickens : His Tragedy and Triumph, 2 Vols.*, New York, 1953. 7. Leavis, F. R.; Leavis, Q. D: *Dickens the Novelist*, 1971.

देशपांडे, मु. गो.

डिकिन्सन, एमिली : (१० डिसेंबर १८३० – १५ मे १८८६). श्रेष्ठ अमेरिकन कवयित्री. ॲम्हर्स्ट, मॅसॅचूसेट्स येथे जन्म. माउंट हॉल्योक येथील 'फीमेल सेमिनरी'त शिक्षण. आपल्या कुटुंबापलीकडील जगात ती फारशी वावरली नाही. त्यातही आयुष्याची शेवटची २५ वर्षे तिने जवळजवळ संपूर्ण एकांतवासात काढली. तिच्या संथ भावजीवनातील एक लक्षणीय वादळ म्हणजे १८५४ साली भेटलेल्या रेव्हरंड चार्ल्स वॉड्सवर्थ या धर्मोपदेशकावर तिने केलेले विफल प्रेम. तिने सु. अठराशे भावकविता लिहिल्या. हेतुपुरस्सर ह्या कविता तिने आपल्या जीवितकालात प्रसिद्ध केल्या नाहीत. तिच्या मृत्यूनंतर यांतील बहुतेक कविता पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाल्या (१८९०) आणि असंस्कृत भावनांची अर्धीकच्ची खिचडी अशी त्यांची संभावना झाली. १९२० सालानंतर इंग्लंडमध्ये मीमांसक (मेटॅफिजिकल) काव्यपरंपरेविषयी नवी आस्था निर्माण होऊन तिचे महत्त्व नव्याने प्रस्थापित झाले. या वातावरणात डिकिन्सनच्या काव्याचेही अधिक सुजाण मूल्यमापन होऊ लागले.

तिच्या काव्याचे प्रमुख विषय म्हणजे देव व धर्म, प्रेम व मरण, समाज व निसर्ग. जॉन डन या इंग्रजी मीमांसक कवीप्रमाणेच तिची या सर्वांकडे पाहण्याची दृष्टी स्वतंत्र तत्त्वमीमांसिकेची आहे. दरोडेखोर, सावकार, पिता अशी ती देवाची संभावना करते; तर सखा व प्रियकर म्हणून मृत्यूशी नाते सांगते. निसर्गातील जीवनसंघर्ष टिपून घेते, प्रेमाच्या लाटेत बेहोष होऊन जाते व धर्माच्या नावाखाली चाललेल्या ढोंगावर कोरडे ओढते; अंतर्मनातील भावभावनांचे बदलते रंग शब्दांकित करते. तीव्र भावना व विवेचक बुद्धी यांचा संगम तिच्या काव्यात आढळतो. मुलखावेगळे शुद्धलेखन, अर्थघन शब्दयोजना, मुद्दामच योजलेली अशास्त्रोक्त यमके आणि पृथगात्म प्रतिमासृष्टी यांमुळे तिच्या काव्यशैलीला एक वेगळाच ढंग आलेला आहे.

'अमेरिकेची सर्वश्रेष्ठ गूढवादी कवयित्री' हे तिचे वर्णन तिच्या सर्वोत्तम भावकवितांच्या आधारेच केले जाते. टी. एच्. जॉन्सन ह्याने एमिलीची समग्र कविता आणि तिची पत्रे ह्यांचे संपादन केले आहे (कविता, ३ खंड, १९५८; पत्रे, ३ खंड, १९५८). ॲम्हर्स्ट येथे ती निधन पावली.

संदर्भ : 1. Anderson, C. R. *Emily Dickinson's Poetry : Stairway of Surprise*, London, 1963. 2. Blake, C. R.; Wells, C. F. *The Recognition of Emily Dickinson*, 1964. 3. Chase, Richard, *Emily Dickinson*, London, 1952. 4. Johnson, T. H. *Emily Dickinson : An Interpretative Biography*, Cambridge (Mass.), 1955. 5. Leyda, J. *The Years and Hours of Emily Dickinson*, New Haven, 1960. 6. Sewall, R. B. Ed. *Emily Dickinson : A Collection of Critical Essays*, New Jersey, 1963. 7. Ward, Theodora, *The Capsule of the Mind : Chapters in the Life of Emily Dickinson*, Cambridge (Mass.), 1961. 8. Weisbuch, Robert, *Emily Dickinson's Poetry*, Chicago, 1975.

नाईक, म. कृ.

डिकेमाली : (हिं. डिकामाली; गु. डिकामारी; सं. नाडिहिंगु, सुवीर्या; क. डिक्मल्ली, बिके; इं. गमी केप जॅस्मिन; लॅ. *गार्डेनिया गमिफेरा*; कुल-रुबिएसी). हा लहान पानझडी वृक्ष श्रीलंकेत व भारतात (प. द्वीपकल्प, सातपुडा ते दक्षिण टोकापर्यंत, उ. कारवार, मलबार) आढळतो. उंची सु. दोन मी. व साल हिरवट तपकिरी व गुळगुळीत असते. आवरक (खोडास वेढणाऱ्या देठाची) उपपर्णे अंतर्वृंती (देठामध्ये) असतात; पाने साधी, जवळजवळ बिनदेठाची, समोरासमोर, चिवट, अंडाकृती व चकचकीत असतात. फुले लहान देठाची, सुवासिक, सुरुवातीस पांढरी परंतु पुढे पिवळी, एक ते तीन एकत्र व फांद्यांच्या टोकांस फेब्रुवारी ते जूनमध्ये येतात. मृदुफळ बोराएवढे, लहान आणि लांबट असून त्यावर कंगोरे व टोकास चिरस्थायी (कायम राहणारा) संवर्त (पाकळ्यांखालचा भाग) असतो. बिया अनेक असतात. इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *रुबिएसी* अथवा कदंब कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

याचे लाकूड पिवळट पांढरे, कठीण आणि कातीव व कोरीव कामास उपयुक्त असते. खोडावर येणाऱ्या कळ्यांपासून राळेसारखा हिरवा पिवळा डिंक स्रवतो, तो जमा करून वाळवून त्याचे तुकडे किंवा वड्या करतात, बाजारात तोच डिकेमाली नावाने मिळतो. तो कामोत्तेजक, रक्तशुद्धीकारक, सारक, दीपक (भूक वाढविणारा), कृमिनाशक,

जंतुनाशक, उत्तेजक व उद्वेष्टननाशक (आचके थांबविणारा) असतो. डिकेमालीला विशिष्ट वास असून ती उष्ण व बेचव असते. भूक नसणे, आतडी दुखणे, खोकला, अजीर्ण, गर्भाशयोन्माद, मुलांचे दात येताना होणारे अपचनादी विकार, जंतविकार इत्यादींवर डिकेमाली गुणकारी असते. जनावरांच्या जखमेवर माश्या बसू नयेत म्हणून डिकेमालीची पूड लावतात. बियांचे तेल अंकुशकृमींवर पोटात देतात. डिकेमाली हा पदार्थ *गार्डेनिया ल्युसिडा* (ब्रिलियंट गार्डेनिया) या दुसऱ्या क्षुपीय (झुडपासारख्या) जातीपासूनही मिळतो. ही जाती रुक्ष पानझडी जंगलात आढळते. हिला सुवासिक पांढरी फुले येतात. कळ्या व कोवळे प्ररोह (कोंब) यांपासून डिकेमाली स्रवते, तेलात विरघळवून ती कपाळास चोळल्यास डोकेदुखी थांबते. (चित्रपत्र ५३).

पहा : अनंत–२; घोगर.

हर्डीकर, कमला श्री.

डिक्टिओफायलम : पहा नेचे.

डिक्नोप्टेरिस : पहा नेचे.

डिजिटॅलीस पुर्पुरिया : (सं. तिलपुष्पी; इं. कॉमन फॉक्सग्लोव्ह; कुल-स्क्रोफ्यूलॅरिएसी). ह्या सु. ०·६–१·८ मी. उंच, द्विवर्षायू, व कधी बहुवर्षायू (दोन किंवा अधिक वर्षे जगणाऱ्या) ⇨ *ओषधीचे* मूलस्थान यूरोप व आशिया असून तेथून भारतात आणून तिची काश्मीरात लागवड केली आहे. दार्जिलिंगमध्ये व निलगिरीत केलेली तिची लागवड फारशी यशस्वी झाली नाही, तथापि तेथे १,५२०–२,६३५ मी. उंचीपर्यंत डोंगराळ भागात ती वाढलेली आढळते. पाने सपक्ष (पंखासारखा विस्तारित भाग असलेल्या) देठाची व अंडाकृती-भाल्यासारखी, काहीशी लवदार, सुरकुतलेली व मूलज (मुळापासून किंवा जमिनीतील खोडापासून आलेली) असून प्रथम त्याचा गुच्छ येतो आणि पुढे वर्षानंतर त्यातून फुलोऱ्याचा दांडा येतो व त्यावर बिनदेठाची किंवा लहान देठाची पाने व तिळाच्या फुलांसारखी जांभळी, पिवळी किंवा पांढरी नलिकाकृती-घंटाकृती फुले एका बाजूवर मंजरीत येतात; बिया लहान, हलक्या व पुष्कळ असतात.

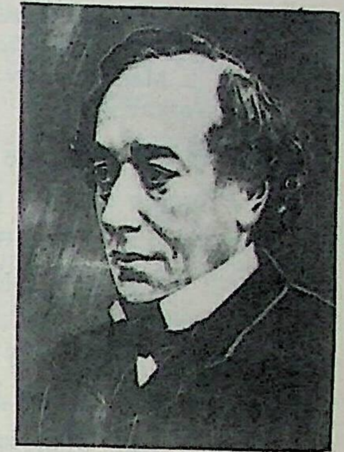
या ओषधीपासून डिजिटॅलीन हे औषध काढतात व त्याचा उपयोग हृदयाला उत्तेजक व पौष्टिक म्हणून करतात. याचा उपयोग १८७५ पासून केला जात आहे व त्याचे श्रेय डॉ. विल्यम विदरिंग यांना आहे. या औषधाने नाडी मंदावते, श्वसन सुलभ होते आणि हृदयाचे ठोके मंद पण जोराने पडतात; कधी वांत्या होतात. (चित्रपत्र ५३).

पहा : स्क्रोफ्यूलॅरिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

डिझरेली, बेंजामिन : (२१ डिसेंबर १८०४–१९ एप्रिल १८८१). इंग्लंडचा एक प्रसिद्ध पंतप्रधान व मुत्सद्दी. कादंबरीकार म्हणूनही तो इंग्रजी वाङ्मयेतिहासात प्रसिद्ध आहे. लंडनमधील मध्यमस्थितीतील ज्यू घराण्यात जन्म. त्याचे वडील आयझाक डिझरेली एक ख्यातनाम समीक्षक आणि इतिहासकार होते. त्यांचे ग्रंथालय फार मोठे होते. ज्यू म्हणून आपल्या मुलांना त्रास होऊ नये, म्हणून त्यांनी सर्व कुटुंबियांसह ख्रिस्ती धर्म स्वीकारला. बेंजामिनने मोठ्या ग्रंथसंग्रहाचा व ग्रंथकर्तृत्वाचा फायदा घेऊन घरच्या घरी आपले ज्ञान वाढविले. पुढे त्याने कायद्याचा अभ्यास केला आणि काही दिवस वकिली करण्यात घालविली. वयाच्या सतराव्या वर्षी एका सॉलिसिटरच्या कचेरीत भागीदार म्हणूनही त्याने काही दिवस काम केले. नंतर त्याने शेअर बाजारात लक्ष घातले आणि 'मरे' या प्रसिद्ध प्रकाशन कंपनीच्या वतीने एक वर्तमानपत्रही चालविले. यात त्याला अपयश आले. त्याने *व्हिव्हियन ग्रे* (१८२६) नावाची कादंबरी लिहिली. तिच्यावर टीका झाली आणि तिचा बोलबालाही भरपूर झाला; पण याला कंटाळून त्याने १८२८–३१ च्या दरम्यान इंग्लंडबाहेर दौरा काढला. मनात आणले तर सर्व शक्य आहे, हे तत्त्व त्याने वरील कादंबरीत मांडले होते आणि पुढे ते त्याने प्रत्यक्ष आचरणात आणले. या सुमारास त्याने *द यंग ड्यूक* (१८३१), *द मेझेंट कायसिस एक्झामिन्ड* (१८३१), *व्हॉट इज ही?* (१८३३), *व्हिंडिकेशन ऑफ द ब्रिटिश कॉन्स्टिट्यूशन* (१८३५), *काँटारीनी फ्लेमिंग* (१८३२) वगैरे पुस्तके लिहिली होती.

साहित्यात थोडेसे नाव मिळाल्यावर तो राजकारणात पडला. त्याला चित्रविचित्र कपडे वापरण्याची मोठी हौस होती. पहिल्या काही निवडणुकांत तो पराभूत झाला, तथापि १८३७ मध्ये तो टोरी पक्षातर्फे पार्लमेंटमध्ये निवडून आला. त्याचे पहिलेच भाषण फार रटाळ झाले. ते अर्ध्यावरच त्याला सोडावे लागले; पण तो आत्मविश्वासाने म्हणाला, की 'एक वेळ अशी येईल की, ज्या वेळी तुम्ही माझे भाषण ऐकून घ्याल'. या सुमारास त्याने विनडम ल्यूइस या सु. १२ वर्षांनी मोठ्या असणाऱ्या श्रीमंत विधवेशी लग्न केले, त्यामुळे त्याचा आर्थिक प्रश्न काहीसा सुटला.



बेंजामिन डिझरेली

राजसत्ता मजबूत असावी आणि धर्मास राजकारणात मानाचे स्थान असावे, असे त्याचे मत होते. धान्यावरील (कॉर्नलॉज) जकात रद्द करण्याच्या पील याच्या धोरणास त्याने कसून विरोध केला. व्हिग पक्षाच्या मदतीने जकात रद्द करण्यात जरी पीलला यश मिळाले, तरी दुसऱ्या एका मुद्यावर डिझरेलीने सर्व टोरी प्रश्न हाताशी धरून पीलचा पराभव केला व त्यास राजीनामा देण्यास भाग पाडले. टोरी पक्षाची छकले उडाली आणि काही वर्षांनी पीलचे अनुयायी ग्लॅडस्टनसह व्हिग पक्षाला मिळाले. १८५२ मध्ये डिझरेली टोरी पक्षाचा प्रमुख म्हणून कॉमन्समध्ये निवडून आला. पक्षप्रमुख या नात्याने लॉर्ड डर्बी हाउस ऑफ लॉर्ड्‌समध्ये होता. त्याच वर्षी डर्बीच्या मंत्रिमंडळात त्यास अर्थमंत्र्याची जागा मिळाली; पण त्याने मांडलेल्या सुधारणा विधेयकावर ग्लॅडस्टन वगैरेंनी जोरदार हल्ले केले. विधेयक संमत होऊ शकले नाही. साहजिकच डर्बी मंत्रिमंडळाचा पराभव झाला. पुन्हा १८६६ च्या डर्बी मंत्रिमंडळात तो पुन्हा अर्थमंत्री झाला. त्याने पूर्वीचे सुधारणा विधेयक संमत करून घेतले व १८६८ मध्ये तो पंतप्रधान झाला; पण काही महिन्यांतच त्याच्या पक्षाचा निवडणुकीत पराभव झाला आणि व्हिग पक्षाचे मंत्रिमंडळ सत्तेवर आले. मात्र पुढे त्याने जोर धरून टोरी पक्षाचे बल वाढविले आणि १८७४ मध्ये त्याच्या आयुष्यातील महत्त्वाकांक्षा पूर्ण झाली. भरपूर टोरी मताधिक्य असलेल्या पार्लमेंटमध्ये तो पंतप्रधान झाला. राणीने त्यास १८७६ मध्ये अर्ल ऑफ बीकन्सफील्ड या नावाचे उमरावपद दिले. आपल्या १८७४–८० या कारकीर्दीत त्याने अनेक महत्त्वाची विधेयके संमत करून घेतली. यांपैकी १८७४ व १८७८ चे अनुक्रमे फॅक्टरी अधिनियम आणि गरिबांसाठी केलेल्या कायद्यातील दुरुस्ती, हे महत्त्वाचे होते. याशिवाय त्याने सुएझ कालव्यावर ब्रिटनचे आधिक्य राखण्याकरिता ईजिप्तच्या खेदिवाकडून भरपूर शेअर्स विकत घेतले; व्हिक्टोरिया राणीला भारताची सम्राज्ञी हा किताब दिला. रशियाने भारताच्या वायव्येकडे बलिष्ठ होऊ नये, म्हणून योग्य ती दखल घेतली आणि प्रिन्स बिस्मार्कच्या मदतीने बर्लिन परिषदेत भाग घेऊन सन्मानीय तह घडवून आणला.

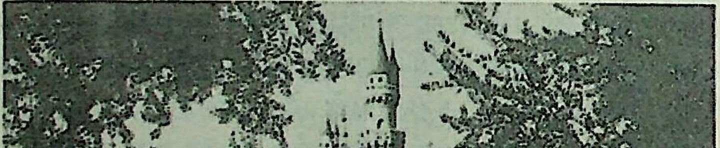
त्याच्या अखेरच्या दिवसांत झुलू युद्ध व आर्थिक प्रश्नांची गुंतागुंत यांमुळे त्याची लोकप्रियता ओसरली. १८८० च्या सार्वत्रिक निवडणुकीत

त्याच्या पक्षाचा पराभव झाला. ग्लॅडस्टनच्या हाती सूत्रे सोपवून तो १८८० मध्ये ह्यूअंडन येथे राहावयास गेला आणि तेथेच श्वासनलिका-दाहाने मरण पावला. राजकारणात त्याने अनेक सुधारणा केल्या. आधुनिक कॉन्झर्व्हेटिव्ह पक्षाच्या निर्मितीचे सर्व श्रेय त्यास द्यावे लागेल. राजकारणाप्रमाणे साहित्यातही त्याने मोलाची भर घातली. त्याची काही पुस्तके आजही लोकप्रिय आहेत. त्यांत विशेष उल्लेखनीय *व्हिव्हियन ग्रे* (१८२६), *व्हेनिशिया* (१८३७), *हेन्‌रिटा टेंपल* (१८३७), *कॉनिग्ज्बी* (१८४४), *सिबिल* (१८४५) इ. कादंबऱ्या होत.

संदर्भ : 1. Blake, Robert, *Disraeli*, London, 1966. 2. Monypenny, W. F.; Buckle, G. E. *The Life of Disraeli*, 6 Vols.. London, 1929. 3. Maurois, Andre; Trans. Miles, Hamish, *Disraeli*, New York, 1955.

राव, व. दी.

डिझ्नी लँड : ही अद्भुत नगरी अमेरिकेतील कॅलिफोर्निया राज्यातील ॲनाहीम येथे असून ती लॉस अँजेलस्‌च्या आग्नेयीस सु. ३५ किमी.वर आहे. १९५५ साली सुप्रसिद्ध व्यंगचित्रपट निर्माता वॉल्ट डिझ्नी याने ही नगरी उभविली. या नगरीचे क्षेत्रफळ ६४·७५ हे. (१६० एकर) असून तेथे अद्भुत व साहसी कथातून वर्णिलेली कल्पित स्थळे व व्यक्ती साकार करण्यात आल्या आहेत. या नगरीचे प्रमुख विभाग पुढीलप्रमाणे आहेत : 'उद्याच्या नगरी'त भविष्यातील जगाची झलक दाखविलेली आहे. एका रुळावर चालणारी आगगाडी, अंतराळवीर, अग्निबाण, जागतिक वेळा एकदम दाखविणारे घड्याळ, अत्याधुनिक इमारती वगैरेंच्या प्रतिकृती आहेत. दुसऱ्या अद्भुतरम्य नगरीत परीकथा व जादूकथा यांवर आधारलेली दृश्ये आहेत. झोपी गेलेल्या राजकन्येच्या राजवाड्याची मोठी प्रतिकृती, यूरोपातील आल्प्स पर्वताच्या मॅटरहॉर्न पर्वतशिखराचा सु. ४५ मी. (१४६ फूट) उंचीचा नमुना आणि त्या शिखरावर जाणारी मुलांची आगगाडी इ. प्रमुख आकर्षणे या विभागात आहेत. 'साहस नगरी'-तील हिंस्र पशूंची वस्ती असलेल्या घनदाट जंगलातील नदीतून बोटींची सफर, समुद्रातील पाणबुडीचा प्रवास आणि यूरोपीय मुलांना आकर्षक वाटणाऱ्या पौर्वात्य जगातील प्रतिकृतीही डिझ्नीलँडमध्ये आहेत. 'सीमाप्रांत नगरी'त पश्चिम अमेरिकेतील धाडसी घोडेस्वारांच्या आणि इंडियन वीरांच्या लढायांची दृश्ये उभी केलेली आहेत. वाळवंटातून आणि रंगीबेरंगी प्रकाशाच्या गुहांतून संचार करण्याची सोयही



मध्ययुगीन सुंदरीचा शय्यामहाल, डिझ्नी लँड.

तेथे आहे. तसेच 'मार्क ट्वेन' या जुन्या तऱ्हेच्या बोटीतून व नुसत्या तराफ्यावरून जलप्रवास करण्याची संधीही तेथे उपलब्ध आहे.

या नगरीत विश्रामधामे आणि निरनिराळी अठरा उपाहारगृहे आहेत. येथे येण्यासाठी लॉस अँजेलसहून व दक्षिण कॅलिफोर्नियातील इतर शहरांपासून बस, आगगाडी, विमाने इ. उपलब्ध आहेत.

चौधाई, विनया

डिझ्नी, वॉल्ट (वॉल्टर) इलायस : (५ डिसेंबर १९०१–१५ डिसेंबर १९६६). सुप्रसिद्ध अमेरिकन व्यंगपटनिर्माता आणि दूरचित्रवाणीवरील व्यंगचित्रमालिकेचा जनक. शिकागो येथे जन्म. शेती, सुतारकाम व ठेकेदारी हे त्याच्या वडिलांचे व्यवसाय असून त्याची आई शिक्षिका होती. डिझ्नी लहान असतानाच त्यांनी मिसूरी-जवळील मार्सलीनच्या एका शेतावर स्थलांतर केले. डिझ्नीचे प्राथमिक शिक्षण येथेच झाले. याच वेळी त्याला रंगीत चित्रे काढण्याचा छंद जडला. पुढे ते कुटुंब कॅनझस सिटीला गेले व

वॉल्ट डिझ्नी

डिझ्नीच्या वडिलांनी तेथे वृत्तपत्रविक्रीचा व्यवसाय सुरू केला. त्यांच्या या व्यवसायात डिझ्नी त्यांना मदत करी. याच वेळी त्याने पत्रद्वारा शिक्षण घेऊन व्यंगचित्र-रेखाटनाचा अभ्यासक्रम पूर्ण केला व नंतर 'कॅनझस सिटी आर्ट इन्स्टिट्यूट अँड स्कूल ऑफ डिझाइन' मधून त्याने कलाशिक्षण घेतले. १९१७ मध्ये डिझ्नी शिकागोला आला. तेथे छायाचित्रण शिकला. एखाद्या वृत्तपत्रामधून व्यंगचित्रकार म्हणून काम करावे, अशी त्याची इच्छा होती; परंतु पहिल्या महायुद्धाच्या धुमश्चक्रीमुळे त्याला फ्रान्स व जर्मनीमध्ये अमेरिकन रुग्णपथकात मोटारड्रायव्हिंगचे काम करावे लागले.

यानंतर १९१९ मध्ये डिझ्नी कॅनझस सिटीला परत आला व एका कमर्शिअल आर्ट स्टुडिओमध्ये आरेखकाची नोकरी करू लागला. याच ठिकाणी त्याची आयवर्क्सशी ओळख झाली. पुढे या दोघांनी मिळून एक स्टुडिओ काढला व एक चलत्‌चित्रपटाचा जुना कॅमेरा विकत घेऊन त्याच्या साहाय्याने एक-दोन मिनिटे चालणाऱ्या जाहिरात-फिल्म तयार केल्या. तसेच लॉफ-ओ-ग्राम नावाची एक व्यंगचित्रमालिका व सात मिनिटे चालणारी ॲलिस इन कार्टून लँड ही परीकथामालाही त्यांनी तयार केली; परंतु न्यूयॉर्कच्या वितरकाकडून फसविले गेल्यामुळे त्यांनी तो नाद सोडून दिला.

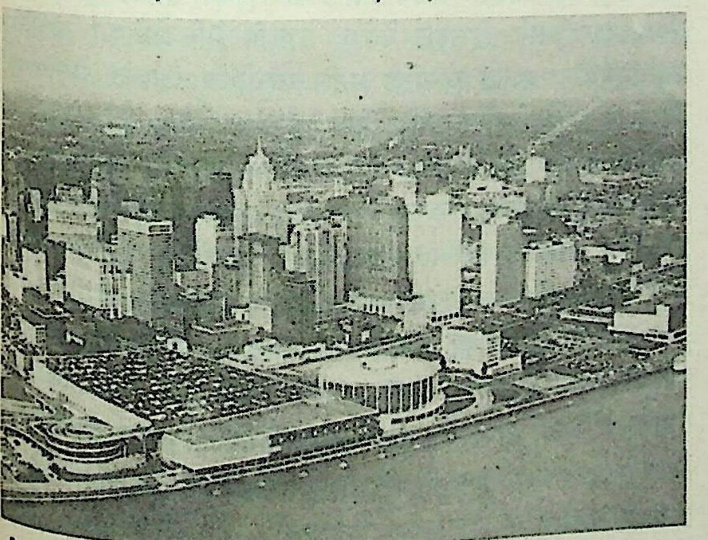
यानंतर डिझ्नी आपल्या भावाकडे गेला व तेथेच त्याने आयवर्क्सच्या सहकार्याने 'ऑस्वाल द रॅबिट' हे नवीनच स्वभावचित्र चित्रित केले (१९२७); परंतु यापेक्षाही अधिक मनोरंजक, आनंदी व खोडकर अशा एखाद्या स्वभावचित्राच्या शोधात तो होता. त्यातूनच 'मिकी माऊस'चा जन्म झाला. डिझ्नीचा हा 'मिकी माऊस' प्रेक्षकांना खूपच आवडला. पुढे त्याने त्याला स्वतःच्या आवाजाची जोड दिली. त्यामुळे तर डिझ्नी व 'मिकी माऊस' हे दोघेही जगभर प्रसिद्ध झाले. 'मिकी' आणि त्याची मैत्रीण 'मिनी' या दोन क्षुद्र प्राण्यांचे मानव-सदृश संवादचातुर्य व मनोरंजक हालचाली यांचे प्रेक्षकांनी फारच कौतुक केले. 'मिकी माऊस' प्रमाणेच 'डोनाल्ड डक' (१९३१), 'डॉग प्लूटो' (१९३२) व 'गूफी' (१९३३) हे कल्पनाप्राणीही लहानमोठ्यांना आवडले.

स्नो व्हाइट अँड द सेव्हन ड्वार्फ्स (१९३७) या डिझ्नीच्या संपूर्ण लांबीच्या व्यंगपटाप्रमाणेच *पिनोशिओ* (१९४०) व *डम्बो* (१९४०) हे हत्तीच्या कथेवर आधारित व्यंगपटही मुलांना रिझविणारे ठरले. *फ्लॉवर्स अँड ट्रीज* (१९३२) हा डिझ्नीचा पहिला यशस्वी

रंगीत व्यंगपट असून झोरो, डॅव्ही क्रोकेट व वंडरफूल वर्ल्ड ऑफ कलर या त्याच्या दूरचित्रवाणीवरील रंगीत व्यंगचित्रमालिकेने त्याला आर्थिक दृष्ट्या खूपच यश मिळवून दिले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी डिझ्नीने विमानाचे महत्त्व पटवून देणारा *व्हिक्टरी थ्रू एअर पॉवर* (१९४३) हा चित्रपट काढला, तसेच शासनाला त्याने सैनिकांना शिक्षण-प्रसाराच्या दृष्टीने सहायक ठरणारी एक व्यंगचित्रपट-मालिकाही तयार करून दिली. याप्रमाणे डिझ्नीने इतर अनेक यशस्वी व्यंगचित्रपट तयार केले. या क्षेत्रातील त्याच्या या अपूर्व, कल्पनारम्य व मनोरंजक कामगिरीबद्दल त्याला बरीच पारितोषिके व पुरस्कार मिळाले. पाच वर्षे खपून ॲनाहीम येथे १९५५ मध्ये डिझ्नीने ⇨ *डिझ्नी लँड* नावाची एक अद्‌भुतरम्य व विस्तीर्ण नगरी तयार केली. या अभिनव नगरीची कल्पना त्याला मिसूरी येथील वैशिष्ट्यपूर्ण ग्रामीण वातावरणातून स्फुरली, असा उल्लेख आढळतो. एक कलावंत म्हणून डिझ्नीचे वैशिष्ट्य त्याच्या अद्‌भुत कल्पनाप्रवण मनोवृत्तीत आढळते. तथापि त्याच्या एकूण निर्मितीत हिंसकता, क्रौर्य, परपीडन यांचेही अनिष्ट दर्शन घडते, असे म्हटले जाते. त्याची सौंदर्याभिरुचीही काहीशी उथळ मानली जाते. तथापि आपण एक प्रदर्शक आहोत व आपली निर्मिती हा एक प्रदर्शन-व्यवसाय आहे, हे त्याचे समर्थन पुरेसे सूचक आहे. लॉस अँजेल्स येथे १९६६ मध्ये डिझ्नीचे निधन झाले.

जोशी, चंद्रहास

डिट्रॉइट : अमेरिकेचे 'मोटार सिटी' म्हणून प्रसिद्ध असलेले, मिशिगन राज्यातील सर्वांत मोठे शहर व डिट्रॉइट नदीवरील बंदर. लोकसंख्या १५,१४,०६३ (१९७०); उपनगरांसह ४४,४६,८०० (१९७३). फ्रेंचमध्ये डिट्रॉइट म्हणजे सामुद्रधुनी. फ्रेंच वसाहतकऱ्यांना १७०१ मध्ये ही नदी सामुद्रधुनी वाटली म्हणून त्यांनी शहराला व नदीला डिट्रॉइट हे नाव दिले. १७६० मध्ये शहर ब्रिटिशांकडे गेले व नंतर ब्रिटिशांकडे आणि अमेरिकनांकडे आलटून-पालटून जात राहिले. १८०५ मध्ये मिशिगनला राज्याचा दर्जा प्राप्त झाल्यानंतर डिट्रॉइट १८४७ पर्यंत राजधानीचे ठिकाण होते. १८०५ च्या प्रचंड वणव्यात येथील फक्त एक इमारत वाचली आणि केवळ दोन लोक जखमी झाले. नंतर शहराची पुनर्रचना झाली. १८५० नंतर लोहमार्ग व जलमार्ग विकसित होऊन डिट्रॉइट प्रक्रिया उद्योग, लाकूड उद्योग, जहाज बांधणी, अवजड यंत्रनिर्मिती यांचे केंद्र बनले. शतकाच्या अखेरीपर्यंत लोखंड व पोलाद, आगगाड्यांचे रूळ, डबे, चाके व आस, पादत्राणे,



डिट्रॉइट शहराचे दृश्य

रंग, रसायने, औषधे इ. उद्योग भरभराटीस आले. चार्ल्स बी. किंग या उद्योगपतीने १८९६ मध्ये व नंतर हेन्री फोर्डने गावातून बिनघोड्याची गाडी चालवून दाखविली आणि डिट्रॉइटचे स्वरूपच बदलले. रॅन्सम ओल्ड्स, हेन्री फोर्ड, जॉन व हॅरिस डॉज, हेन्री लेलँड इ. धाडसी उद्योजकांमुळे १९०४ च्या सुमारास देशातील वीस टक्के मोटार उत्पादन डिट्रॉइटमध्ये होऊ लागले. अभिनव उत्पादनपद्धती व रोजी पाच डॉलरचे किमान वेतन असलेल्या फोर्डच्या कारखान्यामुळे मोटारनिर्मितीची जागतिक राजधानी म्हणून डिट्रॉइट विख्यात झाले. येथील सर्व उद्योगांवर व जीवनावर मोटार उद्योगाचा प्रभाव पडलेला दिसतो. युनायटेड ऑटोमोबाइल वर्कर्स युनियन ही मोटारकामगारांची प्रचंड जागतिक संघटना येथेच उदयास आली. दुसऱ्या महायुद्धात येथील मोटारकारखान्यांनी युद्धसाहित्य निर्माण करून डिट्रॉइटला 'लोकशाहीचे शस्त्रागार' हे बिरुद मिळवून दिले. परिगणनयंत्रे, ओतकाम, विजेची उपकरणे, लोखंडी तारा, रबरी धावा इ. उद्योगांची भर पडून डिट्रॉइट एक मोठे औद्योगिक केंद्र बनले आहे. रस्ते, लोहमार्ग, जलमार्ग, विमानमार्ग इ. वाहतुकीचे सर्व प्रकार येथे उपलब्ध आहेत. येथील भुयारी रेल्वेने शेकडो गुलाम पूर्वी कॅनडात पळून गेले होते. कृष्ण व श्वेतवर्णियांच्या दंगली ही येथील कायमची डोकेदुखी आहे. शहरात १९७० मध्ये ४३·७ टक्के कृष्णवर्णीय होते. शहरात व्यावसायिक व माध्यमिक तीनशे शाळा, तीन विद्यापीठे व तीन लाखांवर विद्यार्थी आहेत. येथे हजारांवर चर्च असून त्यांत १७०१ मधील सेंट ॲनीचे कॅथलिक चर्च आहे. पेनॉब्जकॉट बिल्डिंग ही ४७ मजली इमारत, जनरल मोटर्सचे सर्वांत मोठे कार्यालय, फोर्ड प्रेक्षागृह, कोबो हॉल प्रदर्शनगृह, बारा हजार प्रेक्षक सामावणारे कोबो सभागृह इ. वास्तू; ऐतिहासिक संग्रहालय, रॅकहॅम शैक्षणिक स्मारकगृह, बालवस्तुसंग्रहालय, कला अकादमी, अश्मयुगापासून आजतागायतच्या कलेतिहासाचे दर्शन घडविणारी कलासंस्था, वीस लाखांवर ग्रंथांचे सार्वजनिक ग्रंथालय इ. संस्था; अनेकविध संग्रहालये असलेले बेल आइल उद्यान, विविध क्रीडाप्रकारांच्या सोयी असलेले पामर उद्यान व इतर अनेक उद्याने, उपवने, क्रीडांगणे ही येथील प्रमुख आकर्षणे आहेत. नामवंत व्यावसायिक क्रीडापटूसंघांचे डिट्रॉइट हे माहेरघरच मानले जाते.

गद्रे, वि. रा.

डिप्टेरोकार्पेसी : (शाल कुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) ह्या कुलाचा अंतर्भाव गटिफेरेलीझ [कोकम गण; → गटिफेरी] मध्ये करतात, तर एंग्लर व प्रांट्ल यांच्या पद्धतीत परायटेलीझ ह्या गणात केलेला आढळतो. या कुलाला सर्ज (साल–राळ वृक्ष) कुल असेही म्हणतात, कारण यातील कित्येक झाडांतून राळमिश्रित स्राव येतो; तो सुगंधी आणि औषधी असतो. या कुलाचे पुरुषक कुलाशी [→ टिलिएसी] आप्तभाव आहेत. यामध्ये एकूण सु. पंचवीस वंश व साडेतीनशे जाती आहेत (विलिस : पंधरा वंश व पाचशे ऐंशी जाती). त्यांचा प्रसार अमेरिकेशिवाय इतर देशांतील उष्ण प्रदेश, विशेषतः मलाया व फिलिपीन्स येथे आहे. सर्व जाती लहानमोठे वृक्ष किंवा क्वचित झुडपासारख्या आहेत. पाने साधी, एकाआड एक, चिरहरित (सदैव हिरवी दिसणारी), चिवट असून त्यांना उपपर्णे असतात. फुले सुगंधी, आखूड देठाची किंवा बिनदेठाची व फुलोरा पानांच्या बगलेत किंवा फांद्यांच्या टोकास असून तो मंजरी किंवा कणिश प्रकारचा असतो. फुले द्विलिंगी, पंचभागी, पूर्ण व अवकिंज; पुष्पस्थली रुंद बशीसारखी किंवा खोलगट; संवर्त (सर्वांत बाहेरच्या पुष्पदलांचे मंडल) पंचभागी व फळावर पंखासारखा कमी-जास्त वाढून सतत टिकून राहतो. पाकळ्या पाच, सुट्या, केसरदले पाच किंवा पाचाच्या अनेक मंडलांत; किंजदले बहुधा तीन व जुळलेली; ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात तीन कप्पे, क्वचित एक; बीजुके प्रत्येकात दोन किंवा अधिक; बीजके अक्षलग्न (मधल्या अक्षास चिकटलेली) [→ फूल]. फळ विविध प्रकारचे व बहुधा पक्षधारी; बीजांत गर्भाबाहेर अन्नसाठा (पुष्क) असतो. मेंडात किंवा काष्ठात राळनलिका किंवा तैल-कोशिका (पेशी) बहुधा आढळतात. धूप, साल, कल्होणी, कापूर, चालन इ. शाल कुलातील उपयुक्त वनस्पती सामान्यपणे

आढळतात. परुषक कुलाशी याचे आप्तभाव असल्याचे आढळते.

जमदाडे, ज. वि.

डिप्नोई : अस्थिमत्स्यांच्या म्हणजे ज्यांचा सांगाडा हाडांचा बनलेला असतो अशा माशांच्या क्रॉसॉप्टेरिजाय (कोॲनिक्थीस) या उपवर्गातील डिप्नोई (किंवा डिप्न्यूस्टाय) हा एक गण आहे. या गणात फुप्फुसमिनांचा (फुप्फुसासारख्या वाताशयाने म्हणजे वायूने भरलेल्या पिशवीने तसेच क्लोमांच्या म्हणजे कल्ल्यांच्या साहाय्याने श्वासोच्छ्‌वास करणाऱ्या माशांचा) समावेश केलेला आहे. त्यांची मुख्य लक्षणे येणेप्रमाणे : शरीर लांब, सडपातळ; अग्रहन्वस्थी अथवा उत्तर हन्वस्थी (वरच्या जबड्याची हाडे) नसतात; दातांच्या पट्टिका बनलेल्या असून त्यांची एक जोडी तालूवर आणि एक खालच्या जबड्यावर असते; वाताशय फुप्फुसासारखा असतो; जोडीने असणारे पर (हालचालीस उपयुक्त अशा त्वचेच्या स्नायुमय घड्या) अगदी अरुंद असतात.

फुप्फुसमीन प्रथम डेव्होनियन कल्पात (सु. ४२ ते ३६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) उत्पन्न झाले; पर्मियन आणि ट्रायासिक कल्पांत (सु. २७·५ ते २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) त्यांची भरभराट झाली, पण पुढे ते दुर्मिळ झाले. हल्ली या माशांचे फक्त तीन वंशच काय ते शिल्लक आहेत; हे सर्व गोड्या पाण्यात राहणारे आहेत. सेरॅटोडोंटिडी कुलातील *निओसेरॅटोडस फॉर्स्टेराय* हा फुप्फुसमीन ऑस्ट्रेलियात (आग्नेय क्वीन्सलँड) आढळतो. हा जरी साठलेल्या पाण्यात राहू शकत असला व वायुश्वसनाकरिता त्याचे अनुकूलन (ज्या प्रक्रियेने प्राणी विशिष्ट परिस्थितीत राहण्यास योग्य होतो ती) झालेले असले, तरी तो ग्रीष्मनिद्रा (उन्हाळ्यात येणारी गुंगी) घेत नाही. लेपिडोसायरनिडी कुलातील *लेपिडोसायरन पॅरॅडॉक्सा* हा दक्षिण अमेरिकेत व याच कुलातील *प्रोटॉप्टेरस* वंशाच्या चार जाती आफ्रिकेत आढळतात. उन्हाळ्यात पाणी आटल्यावर किंवा दलदली कोरड्या होऊ लागल्यावर या जाती ग्रीष्म निष्क्रियतेत जातात. जमीन ओली असतानाच हे मासे तिच्यात खोल बिळे करून त्यांत पडून राहतात. संरक्षणाकरिता शरीराभोवती मातीचे कठीण कवच तयार करून त्याला श्वासोच्छ्‌वासाकरिता एक छिद्र ठेवलेले असते. पावसाळ्यात हे मासे बिळातून बाहेर पडतात.

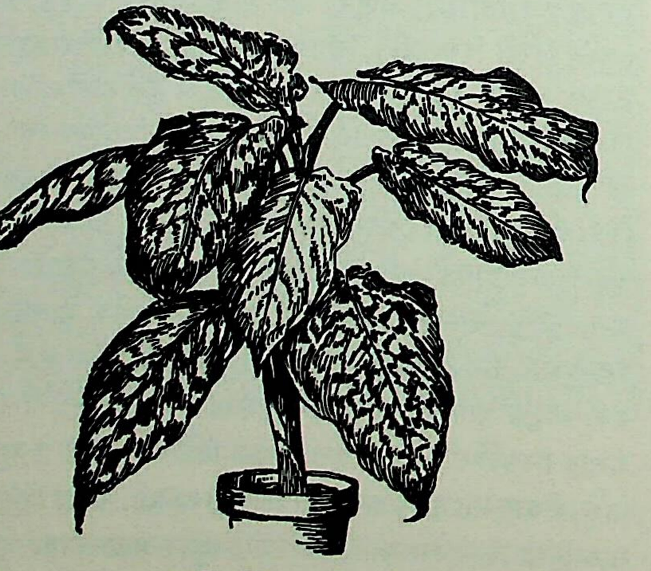
पहा : फुप्फुसमीन.

कुलकर्णी, सतीश वि.

डिप्लोपोरेला : पहा शैवले.

डिफेनबेकिया : (कुल-ॲरेसी). फुलझाडांपैकी (एकदलिकित) या वंशातील वनस्पती मांसल व काहीशा झुडपासारख्या पण ⇨ *ओषधी* असून मूळच्या त्या उष्ण कटिबंधीय अमेरिका व वेस्ट इंडीजमधील आहेत, तथापि सु. तीस जाती व अनेक प्रकार आता सर्वत्र आढळतात. त्या भारतात बागेत शोभेकरिता लहान मोठ्या कुंड्यांत लावतात. खोड आडवे किंवा उभे वाढते व फांद्या थोड्या असतात; पाने साधी, मोठी, विविधवर्णी, एकाआड एक व आकर्षक असतात. सावलीत वाढविणे शक्य असल्याने घरात किंवा पादपगृहात (विशिष्ट प्रकारे काही वनस्पती वाढविण्याच्या गृहात) काही जाती शोभेकरिता ठेवता येतात, तर इतर काही उघड्यावरही वाढतात. जून झाडे टोकास फुगीर, वाकडी व वजनदार होत असल्याने ती छाटून त्यांची कलमे प्रथम वाळूत वाढवतात व नंतर कुंड्यांत लावतात; फुले एकलिंगी व परिदलहीन असतात; ती काढून टाकली नाही तर पाने लहान होतात व झाड कमजोर होते [→ फूल]. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *ॲरॉइडी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. *डिफेनबेकिया सेग्विने* (इं. डंब केन) ह्या वेस्ट इंडीजमधील जातीचा रस अत्यंत कडू असून तिचा कोणताही भाग चावल्यास सूज येते, जीभ लुळी पडते व बोलणे अशक्य होते म्हणून गुलामांचा छळ करण्यास पूर्वी वापरत असत. हिची पाने मलायात संधिवातावर व सुजेवर वापरतात; त्यांच्या चूर्णाचे पोटिस लावतात किंवा तेलात उकळून चोळण्यास वापरतात.

जमदाडे, ज. वि.



डिफेनबेकिया सेग्विने

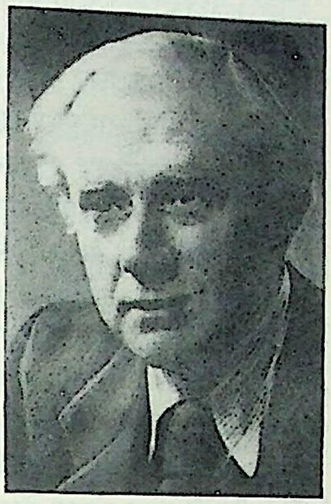
डिमॉस्थिनीझ : (३८४–३२२ इ. स. पू.). जगद्विख्यात ग्रीक वक्ता आणि मुत्सद्दी. अथेन्समध्ये एका संपन्न कुटुंबात तो जन्मला. त्याच्या लहानपणीच त्याचे वडील निवर्तले. त्यांनी मागे ठेवलेल्या संपत्तीचा बराचसा भाग त्याच्या पालकांनीच लुबाडला. पुढे डिमॉस्थिनीझने ह्या पालकांविरुद्ध फिर्याद केली. या निमित्ताने त्याने कायद्याचा आणि वक्तृत्वकलेचा परिश्रमपूर्वक अभ्यास केला. न्यायालयात त्याचा जय झाला, तरी गेलेल्या संपत्तीपैकी फारच थोडी त्याला परत मिळू शकली. मात्र त्याचे प्रभावी न्यायालयीन वक्तृत्व पाहून वेगवेगळ्या खटल्यांसाठी भाषणे लिहून देण्याची कामे त्याला मिळू लागली. त्याच्या काळी न्यायालयांत संबंधितांना आपापली बाजू स्वतः मांडावी लागे. आपली भाषणे अन्य कोणाकडून लिहून मात्र घेता येत असत. वयाच्या तिसाव्या वर्षापर्यंत डिमॉस्थिनीझने मुख्यतः हाच व्यवसाय केल्यानंतर तो राजकारणात पडला. अथेन्समधील लोकशाही आणि अथेन्सचे स्वातंत्र्य ह्यासाठी त्याने आयुष्यभर लढा दिला. डिमॉस्थिनीझचे राजकीय जीवन सुरू झाले, तेव्हा मॅसिडोनियाचा राजा दुसरा फिलिप ह्याने विस्तारवादी धोरण आखून ग्रीसमधील शहरे हळूहळू मॅसिडोनियन सत्तेखाली आणावयास आरंभ केला होता. पुढे अथेन्सचे स्वातंत्र्यही त्याने हिरावून घेतले. तथापि मॅसिडोनियन सत्तेविरुद्ध अथेनियनांना जागृत करण्याचे आणि त्यांची स्वातंत्र्येच्छा चेतविण्याचे कार्य डिमॉस्थिनीझने हयातभर केले. दुसऱ्या फिलिपच्या विरुद्ध त्याने दिलेली भाषणे 'फिलिपिक्स' ह्या नावाने ओळखली जातात. दुसऱ्या फिलिपच्या मृत्यूनंतर सत्तेवर आलेल्या अलेक्झांडरने डिमॉस्थिनीझला आपल्या स्वाधीन करण्यात यावे, अशी मागणी केली होती. तथापि अथेनियनांच्या खास विनंतीवरून ती मागे घेण्यात आली.

टेसिफॉननामक एका अथेनियन नागरिकाने डिमॉस्थिनीझला सुवर्णमुकुट देऊन गौरवावे, अशी सूचना केली होती. डिमॉस्थिनीझचा प्रतिस्पर्धी वक्ता एस्किनीझ ह्याने तिच्याविरुद्ध पवित्रा घेऊन ते प्रकरण न्यायालयात नेले. ह्या संदर्भात आपली बाजू मांडण्यासाठी डिमॉस्थिनीझने केलेले 'ऑन द क्राउन' (इ. स. पू. ३३०) हे भाषण सर्वोत्कृष्ट मानले जाते. त्यानंतर काही वर्षांनी त्याच्यावर आर्थिक अफरातफरीचा आरोप करण्यात आला; दंडाची आणि तुरुंगवासाची सजा झाली. तथापि तुरुंगातून पळून जाऊन त्याने अज्ञातवास पतकरला. इ. स. पू. ३२३ मध्ये अलेक्झांडरचा मृत्यू झाल्यानंतर त्याला अथेन्समध्ये आणण्यात आले; त्याच्या दंडाची रक्कम भरण्यासाठी निधी

उभारला गेला. तथापि अलेक्झांडरचा सेनापती अँटिपाटर ह्याने डिमॉस्थिनीझ आणि अन्य व्यक्तींची मागणी केल्यामुळे तो अथेन्समधून पळाला व विष घेऊन त्याने आत्महत्या केली. त्याच्या भाषणांची काळजीपूर्वक संपादिलेली हस्तलिखिते ॲलेक्झांड्रियाच्या विख्यात ग्रंथालयात ठेवण्यात आली. सिसरोसारख्या श्रेष्ठ रोमन वक्त्यावर आणि मुत्सद्यावर त्यांचा प्रभाव पडला. रोमन शाळांतून ही भाषणे अभ्यासली जाऊ लागली. डिमॉस्थिनीझच्या भाषणांतून त्याचा साक्षेपीपणा, उत्कट देशभक्ती आणि तळमळ प्रत्ययास येते. श्रेष्ठ वक्तृत्वाचा त्याने एक आदर्शच निर्माण केला.

कुलकर्णी, अ. र.

डिरॅक, पॉल एड्रिएन मॉरिस : (८ ऑगस्ट १९०२–). ब्रिटिश गणितीय भौतिकीविज्ञ. ➪ *पुंजयामिकी*तील कार्याकरिता व विशेषतः त्यांच्या इलेक्ट्रॉन सिद्धांताकरिता डिरॅक यांना १९३३ सालचे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक ➪ *एर्व्हीन श्रोडिंजर* यांच्याबरोबर विभागून मिळाले. त्यांचा जन्म ब्रिस्टल येथे झाला. ब्रिस्टल विद्यापीठाची बी.एस्सी. (१९२१) व केंब्रिज विद्यापीठाची पीएच्.डी. (१९२६) या पदव्या मिळविल्यानंतर त्यांनी अमेरिकेतील विस्कॉन्सिन व मिशिगन (१९२९) व प्रिन्स्टन (१९३१) या विद्यापीठांत अभ्यागत व्याख्याते म्हणून



पॉल डिरॅक

काम केले. परत आल्यावर त्यांची केंब्रिज विद्यापीठात गणिताचे प्राध्यापक म्हणून १९३२ साली नेमणूक झाली. १९४७-४८ मध्ये व पुन्हा १९५८-५९ मध्ये त्यांनी प्रिन्स्टन येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲडव्हान्सड स्टडिज या संस्थेत काम केले.

विद्यार्थीदशेत असतानाच डिरॅक यांनी १९२६ मध्ये तरंगयामिकीचा (इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन यांसारख्या मूलकणांना असणाऱ्या तरंग गुणधर्मांचे गणितीय स्पष्टीकरण देणाऱ्या द्रव्याच्या संरचनेसंबंधीच्या सिद्धांताचा) एक वेगळा प्रकार शोधून काढून सैद्धांतिक भौतिकीत मौलिक भर घातली; परंतु त्यांच्या आधी सु. तीन महिने ह्याच शोध जर्मनीमध्ये माक्स बोर्न व पी. योर्डान यांनी लावला होता. तथापि त्यांच्यापेक्षा डिरॅक यांची पद्धत जास्त व्यापक व तर्कसुलभ होती. पुंजयामिकीला ➪ *सापेक्षता सिद्धांता*ची जोड देऊन त्यांनी इलेक्ट्रॉनाचे संपूर्ण विवरण चार तरंग समीकरणांनी करता येते, ही अभिनव क्रांतिकारक कल्पना मांडली. या समीकरणांवरून इलेक्ट्रॉनांची परिवलन गती वर्तविता येते. या परिवलन गतीचा शोध पूर्वीच लागलेला होता. या समीकरणांचा आणखी एक विशेष म्हणजे त्यांवरून इलेक्ट्रॉनांना ऋण ऊर्जा स्थिती असतात, असा क्रांतिकारक निष्कर्ष निघतो. या ऋण ऊर्जा स्थितीचा प्रथम काहीच बोध होत नव्हता. पुढे एका निबंधात डिरॅक यांनी अशी कल्पना मांडली की, या ऋण ऊर्जा स्थितीत एखादी पोकळी किंवा रिक्तता निर्माण झाल्यास ती धन भारयुक्त इलेक्ट्रॉनाचे म्हणजे पॉझिट्रॉनाचे गुणधर्म दाखवील. पुढे १९३२ मध्ये सी. डी. अँडरसन यांनी या पॉझिट्रॉनाचा शोधही लावला. त्यानंतर डिरॅक यांनी इलेक्ट्रॉन व त्याच्या वर्गातील कणांना लागू पडणारी सांख्यिकी [फेर्मी-डिरॅक सांख्यिकी; → सांख्यिकीय भौतिकी] शोधून काढली. त्याचप्रमाणे प्रारणाचा (तरंगरूपी ऊर्जेचा) पुंज सिद्धांत त्यांनी मांडला. त्यांच्या मतानुसार निसर्गाचे नियम आपणाला द्रव्याच्या गुणधर्मांपैकी काही विभागाचीच माहिती देतात, पण त्यावरून आपणाला विशिष्ट आविष्काराचे संपूर्ण चित्र मनापुढे उभे करता येत नाही. तसा प्रयत्न केल्यास त्यातून काही असंबद्ध निष्कर्ष निघू लागतात म्हणून कोणत्याही सिद्धांताची मांडणी करताना प्रतिमानांचा (प्रतिकृतींचा) उपयोग करणे टाळले पाहिजे.

सैद्धांतिक भौतिकीमध्ये डिरॅक यांचे स्थान फार वरचे म्हणजे ॲल्बर्ट आइन्स्टाइन किंवा निल्स बोर यांच्या तोलाचे मानण्यात येते. १९३० साली रॉयल सोसायटीने त्यांची सदस्य म्हणून निवड केली आणि त्यांना रॉयल पदक (१९३९) व कॉप्ली पदक (१९५२) हे बहुमानही दिले. अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे परदेशी सदस्य म्हणून त्यांची १९४९ मध्ये निवड झाली. *प्रिन्सिपल्स ऑफ क्वांटम मेकॅनिक्स* (१९३०) हा ग्रंथ व पुंज सिद्धांतावरील त्यांचे अनेक निबंध सुप्रसिद्ध आहेत.

भदे, व. ग.; पुरोहित, वा. ल.

डिल्टाय, व्हिल्हेल्म : (१९ नोव्हेंबर १८३३ – १ ऑक्टोबर १९११). जर्मन तत्त्वज्ञ. व्हीस्बाडेनजवळील बीब्रिख येथे जन्म. त्यांचे वडील कॅल्व्हिन पंथाचे उपदेशक (प्रिस्ट) होते. व्हिल्हेल्म डिल्टाय यांचे आयुष्य सरळधोपट होते. प्राथमिक शिक्षणानंतर ते धर्मशास्त्राच्या अभ्यासासाठी हायड्लबर्ग येथे गेले. तेथे वर्षभर राहून ते बर्लिनला परत आले. इतिहास आणि तत्त्वज्ञान यांचा सखोल अभ्यास करून त्यांनी १८६४ मध्ये डॉक्टरेट मिळविली. बाझेल, कील व ब्रेस्लौ (सध्याचे व्हॉट्स्लाफ) येथील विद्यापीठांत अध्यापक म्हणून काम केल्यानंतर १८८२ मध्ये बर्लिन विद्यापीठात प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १९०५ मध्ये ते निवृत्त झाले. सेइस येथे त्यांचे निधन झाले.

माणूस पायाभूत मानून त्यांनी इतिहासाचा केलेला सखोल अभ्यास व लेखन ही त्यांची तत्त्वज्ञानाला लाभलेली देणगी होय. जर्मनीतील प्रबोधनाची व धर्मसुधारणेची चळवळ तसेच चिद्वादाचा झालेला तेथील विकास ह्यांबाबतची त्यांची मीमांसा अधिकारपूर्ण समजली जाते. कांट, हेगेल तसेच ब्रिटिश अनुभववादी तत्त्वज्ञ यांचा त्यांच्यावर प्रभाव जाणवतो. माणसाच्या जीवनातील वैविध्याचे त्यांना आकर्षण होते. साहित्यसमीक्षेत त्यांनी मानसशास्त्रीय चिकित्सेला स्थान दिले. त्यांच्या मते माणूस आणि इतर प्राणी यांच्यात फरक हा आहे, की माणूस पाहतो, शोधतो आणि मिळालेल्या अनुभवांची संगती लावतो. व्यक्तिव्यक्तींच्या अनुभवांमध्ये फरक असतो. समाज, धर्म, कायदे, विज्ञान ह्या साऱ्यांचाच व्यक्तींच्या जीवनावर परिणाम होतो. तिचे जीवन अधिक गुंतागुंतीचे होते. स्वतःच्या अनुभवाचे चिंतन केल्यामुळे माणसांना इतरांच्या अंतरंगांत प्रवेश करता येतो; इतरांच्या अनुभवांचे आंतरिक ज्ञान प्राप्त करून घेता येते. जीवन हाच तत्त्वज्ञानाचा अभ्यासविषय असावा, असा त्यांचा ठाम आग्रह होता. ते कट्टर अनुभववादी होते आणि म्हणूनच त्यांच्या मते इतिहासाकडे पाहताना विशिष्ट काळातील विशिष्ट व्यक्तींच्या अनुभवांचा मागोवा घेणे आवश्यक ठरते. आजच्या मापांनी त्यांचे मूल्य ठरविणे चुकीचे असते. त्यांचा अनुभववाद व्यक्तिगत समस्यापुरता मर्यादित नव्हता. जीवनाचे एक व्यापक तत्त्वज्ञान त्यांना रचायचे होते. जीवन म्हणजे परस्परांशी संबंध नसलेल्या घटनांची मालिका नसून त्यामागे काही सूत्र आहे, अशी त्यांची श्रद्धा होती. इतिहासाची चिकित्सा करून विविध कालखंडांत व्यक्त झालेल्या अशा सूत्रांची मांडणी करणे, हा त्यांच्या इतिहासविषयक तत्त्वज्ञानाचा पाया होता.

इतिहासाच्या वैविध्याचा शोध घेताना त्यांनी केलेल्या नोंदी एवढ्या अफाट होत्या, की त्यांवर शेवटचा हात फिरवणे, त्यांची संगतवार मांडणी करणे त्यांना जमलेच नाही. डिल्टाय यांच्या मृत्यूनंतर त्यांच्या

मित्रांनी त्यांचे लेखन संपादित करून प्रसिद्ध केले. इतिहास, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, शिक्षणशास्त्र ह्यांवरील त्यांचे विचार दूरगामी परिणाम करणारे आहेत. मॅक्स वेबर (१८६४–१९२०) व इतर आधुनिक समाजशास्त्रज्ञांनी त्यांच्या विचारांचा उपयोग प्रत्यक्षार्थवाद आणि वर्तनवाद यांच्या विरुद्ध आपली बाजू मांडण्यासाठी केला.

डिल्टाय यांचे लेखन जर्मन भाषेत असून त्यांच्या काही ग्रंथांची इंग्रजीत भाषांतरेही झालेली आहेत. त्यांचे मूळग्रंथ *Gesammelte Schriften* (१९२३–७२) नावाने १६ खंडांत संपादून प्रसिद्ध झाले आहेत. *द एसेन्स ऑफ फिलॉसॉफी* (१९५४), *मीनिंग इन हिस्टरी डिल्टायज थॉट ऑन हिस्टरी अँड सोसायटी* (१९६१) ही त्यांच्या महत्त्वाच्या ग्रंथांची इंग्रजी भाषांतरे होत.

संदर्भ : 1. Hodges, H. A. *The Philosophy of Wilhelm Dilthey*, London, 1952. 2. Hodges, H. A. *Wilhelm Dilthey : An Introduction*, London, 1944.

जगताप, दिलीप

डिसेंबर : ग्रेगरियन पंचांगातील शेवटचा बारावा महिना. जुन्या रोमन पंचांगात हा दहावा होता व दहा या अर्थाच्या लॅटिन शब्दावरून हे नाव पडले. अँग्लोसॅक्सन लोक याला मिडविंटर किंवा यूल या सणाच्या नावावरून यूल मंथ म्हणत. याच महिन्यात ख्रिश्चनांचा ख्रिसमस म्हणजे नाताळ हा सण असतो. २२ डिसेंबर या दिवशी दक्षिणायन संपते व सूर्य संस्तंभी असतो. पूर्वी याचे २९ दिवस होते, नंतर ३० झाले आणि ऑगस्टचे ३० चे ३१ केले तसेच डिसेंबरचेही ३१ केले. या महिन्यात सूर्य धनू राशीत १५ तारखेस प्रवेश करतो.

योगी अरविंद घोष यांचा मृत्यू, भारतीय घटनाकार भीमराव आंबेडकर यांचा मृत्यू, सरदार पटेल यांचा मृत्यू या घटना या महिन्यात घडल्या.

ठाकूर, अ. ना.

डिस्टेंपर : इमारतींच्या भिंती, छते इत्यादींना लावण्याच्या सजावटी रंगांचा एक प्रकार. हे अतिशय बारीक केलेली पांढरी शुभ्र चुनखडी (व्हायटिंग), सरस किंवा डिंक व पाणी यांचे योग्य प्रमाणात केलेले मिश्रण असते. ज्याला कधीकधी सफेती (व्हाइट वॉश) म्हणतात, तो अशा रंगाचा अगदी साधा व स्वस्त प्रकार होय. मोठ्या ब्रशाने तो लवकर व सहजपणे भिंतींना लावता येतो, परंतु तो पाण्याने फार लवकर खराब होतो. घरातील भिंतींना व छतांना तो वापरतात याचे कारण इतर रंगांच्या मानाने तो स्वस्त पडतो, काही दिवसांनी खराब झाल्यावर थोड्या श्रमांनी खरवडून काढता येतो आणि त्याच ठिकाणी पुन्हा दुसरा रंग लावता येतो.

टिकाऊ डिस्टेंपर घट्ट खळीसारखे किंवा भुकटीच्या स्वरूपात विकले जातात. त्यात जरूरीप्रमाणे गार अगर गरम पाणी घालून चांगले ढवळले की, ते मिश्रण वापरता येते.

कोरडी डिस्टेंपर भुकटी : हिलाच अमेरिकेत 'कॅल्सीमाइन' म्हणतात. चुनखडी व सरस यांच्या अतिशय बारीक केलेल्या भुकट्यांचे हे मिश्रण असते. त्यासाठी विशेष तऱ्हेच्या यंत्रामध्ये सर्व पदार्थांची भुकटी करतात व नंतर ती यंत्रानेच चाळून त्यांचे मिश्रण बनवितात. सर्व पदार्थ पूर्णपणे कोरडे असल्याची खात्री करून घ्यावी लागते. त्यात थोडा जरी पाण्याचा अंश राहिला, तरी विक्रीपूर्वीच तिचे खडे बनून रंग म्हणून वापरण्यास ती निरुपयोगी होण्याचा संभव असतो. डिस्टेंपरमध्ये जो सरस, डिंक किंवा केसीन (दुधामधील प्रथिन) असते त्याला काही दिवसांनी बुरशी येण्याची व रंग खराब होण्याची भीती असते. तसे होऊ नये म्हणून त्यात टाकणखार, सॅलिसिलिक अम्ल, तुरटी किंवा अशासारखे दुसरे पदार्थ परिरक्षक म्हणून थोड्या प्रमाणात घालतात. सरस किंवा डिंक यांच्याऐवजी जर केसीन वापरले, तर ते पाण्याने फार लवकर खराब होत नाही. दाहक (कॉस्टिक) सोडा, सोडियम कार्बोनेट किंवा टाकणखार वापरून केसीन प्रथम पाण्यात विरघळवितात व नंतर त्यात चुनखडी घालतात. अलीकडे केसिनाऐवजी सोयाबिनापासून मिळणारे आल्फा प्रथिन वा गॅमा प्रथिन यांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर करण्यात येऊ लागला आहे.

रंगीत डिस्टेंपर : पांढऱ्या डिस्टेंपरमध्ये निरनिराळ्या रंगांची रंगद्रव्ये (ज्यामुळे रंग येतो असे पदार्थ) घालून चांगल्या रंगीत छटांचे डिस्टेंपर तयार करता येतात. सूर्यप्रकाशाने विटत नाहीत किंवा रंगछटा बदलीत नाहीत व चुना अगर इतर क्षाराने (अल्कलीने) खराब होत नाहीत अशीच रंगद्रव्ये वापरावी लागतात. कारण डिस्टेंपर करताना त्यात क्षारधर्मी द्रव्ये घालावी लागतात, तसेच भिंतीवरील गिलाव्यामध्येही चुना असतोच. अल्ट्रामरीन ब्ल्यू, झिंकक्रोम, हॅन्सा यलो व व्हॅनेशियन रेड हे अशा रंगद्रव्यांपैकी काही होत. डिस्टेंपरामधील वेगवेगळ्या घटकांचे शेकडा प्रमाण साधारणपणे पुढीलप्रमाणे असते. चुनखडी ८५ ते ९०, विरलेला चुना ५–१०, सरस, केसीन अगर सोयाबीन प्रथिन ५–१०, टाकणखार अगर त्यासारखे परिरक्षक पदार्थ ०·१ ते ०·५ आणि रंगीत डिस्टेंपरामध्ये रंगद्रव्ये अंदाजे ५ ते १० टक्के असतात.

वॉशेबल डिस्टेंपर : पुष्कळ वेळा डिस्टेंपर आणि वॉशेबल डिस्टेंपर हे शब्द एकाच अर्थाने वापरले जातात, परंतु ते बरोबर नाही. डिस्टेंपर हा शब्द, जे रंग पाण्याने साफ करता येतात, त्यांसाठीच फक्त उपयोगात आणला पाहिजे. हल्ली बाजारात वॉशेबल डिस्टेंपर, वॉटर पेंट किंवा ऑइल बाउंड पेंट या नावाचे याहीपेक्षा चांगल्या प्रतीचे काही रंग मिळतात. डिस्टेंपरमध्ये जे पदार्थ असतात ते यांत असतातच व त्यांशिवाय यांमध्ये तेल किंवा व्हार्निश असते. हा रंग भिंतींना लावून वाळल्यावर धूळ वगैरे बसून भिंत खराब झाल्यास ओल्या फडक्याने किंवा भिजविलेल्या स्पंजाने भिंत पुसली म्हणजे रंग पुन्हा पहिल्यासारखा चांगला दिसू लागतो. याची आच्छादनक्षमता (पृष्ठभाग झाकण्याची पात्रता) डिस्टेंपरापेक्षा जास्त असते कारण त्यामध्ये चुनखडीखेरीज लिथोपोन व झिंकव्हाइट यांसारखी चांगली रंगद्रव्ये घातलेली असतात. यामध्ये तेल किंवा व्हार्निश असल्यामुळे ते खळीच्या स्वरूपातच विकले जातात. या रंगात पाणी घालून ते ब्रशाने तसेच फवारूनही लावता येतात. यांच्या उपयोगाने भिंतीचा रंग आपणास हवा असेल तसा नितळ व चकचकीत किंवा न चकाकणारा बनविता येतो. हे भिंतीला त्वरित चिकटत असल्यामुळे पहिला हात वाळला की, लगेच जरूरीप्रमाणे दुसरा हात देता येतो व त्यामुळे रंग लावण्याचा वेळ वाचतो.

वॉशेबल डिस्टेंपर तयार करण्याची पद्धत स्थूलमानाने खालीलप्रमाणे आहे. एक भाग सरस किंवा डिंक दहा भाग पाण्यात प्रथम भिजवून ठेवतात. नंतर ते मिश्रण गरम करतात. त्यामुळे सर्व सरस पाण्यात विरघळतो. मिश्रण गरम असतानाच त्यामध्ये दहा भाग जवसाचे तेल अगर कोपल व्हार्निश अगर दोन्हींचे मिश्रण ओततात व एकजीव होईपर्यंत ढवळतात. या मिश्रणास बुरशी येऊ नये म्हणून कार्बॉलिक अम्ल, फॉर्मोल्डिहाइड किंवा अशासारखे परिरक्षक पदार्थ थोड्या प्रमाणात घालतात. तसेच मिश्रण एकजीव व्हावे म्हणून पायसीकारकाचा (तेल व पाणी यांचा मिलाफ घडविणाऱ्या पदार्थाचा) पण वापर करतात. हे मिश्रण एक भाग घेऊन त्यात तितकीच चुनखडी, लिथोपोन, अगर ब्लँक फिक्स (बेरियमाचे कृत्रिम सल्फेट) अगर त्यांचे मिश्रण घालून ते दगडी चक्क्यांत रगडतात व तयार झालेली खळ विक्रीसाठी डब्यांमध्ये भरतात. वॉशेबल डिस्टेंपरास रंग यावा म्हणून जेथे क्षारधर्मी द्रव्यात टिकणारी रंगद्रव्ये मिसळतात, तेथे ते पाण्यात विरघळावे म्हणून पाण्यात सोडियम कार्बोनेट किंवा टाकणखार घालतात. नंतरची कृती वर सांगितल्याप्रमाणेच असते.

चित्रकलेमधील उपयोग : ग्रीस व ईजिप्त या देशांतील लोक डिस्टेंपरचा चित्रकलेसाठी खूप उपयोग करीत असत. ज्या वेळी सरस

अगर डिंकाऐवजी अंड्याचा बलक वापरतात, त्या वेळी त्यास इंग्लंडमध्ये टेंपेरा म्हणतात व फ्रान्समध्ये त्यात डिस्टेंप म्हणतात.

साठे, प्र. रा.

डिस्ट्रिक्ट ऑफ कोलंबिया : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने या संघराज्याच्या वॉशिंग्टन राजधानीने व्यापलेला प्रदेश. क्षेत्रफळ १७८·७ चौ. किमी. त्यापैकी २३ चौ. किमी. पाण्याखाली. लोकसंख्या ७,५६,५१० (१९७०).

भूवर्णन : याच्या दक्षिणेस, पूर्वेस व उत्तरेस मेरिलंड व पश्चिमेस व्हर्जिनिया ही राज्ये असून पश्चिमेस व्हर्जिनियाच्या सरहद्दीवर पोटोमॅक नदी आहे. या नदीत सागरी नौका येऊ शकतात. तिला या प्रदेशात मिळणाऱ्या ॲनाकॉस्टीआ नदीमध्ये सागरी भरती येऊन पोचते. वायव्येस पोटोमॅकला ईशान्येकडून येऊन मिळणारी रॉक क्रीक नदी आहे. नदीकिनाऱ्यांपासून काही अंतरापर्यंतचा भाग सपाट व दलदलीचा असून बाकीच्या प्रदेशात लहान उंचवटे व टेकड्या आहेत. पात्रात मोठमोठे खडक असलेल्या रॉक क्रीककाठचे निसर्गसौंदर्य प्रेक्षणीय आहे. प्रदेशाची समुद्र सपाटीपासून उंची ३ ते ११० मी. असून उन्हाळ्यात आर्द्रता व उष्णता बरीच असते, पण हिवाळा मात्र सौम्य असतो. तपमान किमान १·३° से. व कमाल २११° से. आणि वार्षिक पर्जन्य सरासरी ५१ सेंमी. असतो. येथे १,८०० जातींची फुलझाडे व २५० प्रकारची स्थानिक झुडुपे असून असंख्य बागांतून आयात केलेल्या अनेक वनस्पती आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : १७८७ मध्ये अमेरिकन राज्यघटनेने राष्ट्राच्या राजधानीसाठी सु. २६० चौ. किमी. (१० मै. × १० मै. = १०० चौ. मै.) मुलुख घेऊन विधानसभांच्या नियंत्रणाखाली तो ठेवावा असे ठरविले. १७९१ मध्ये राष्ट्राध्यक्ष वॉशिंग्टनने जागा पसंत करून नवी राजधानी उभारण्यासाठी आयुक्त नेमले. मेरिलंडने १७९१ मध्ये दिलेले जॉर्ज टाउन व व्हर्जिनियाने १७८९ मध्ये दिलेले ॲलेक्झांड्रिया यांचा समावेश होणारे क्षेत्र नक्की ठरून अँड्रू एलिकॉटने सीमांचे सर्वेक्षण केले आणि प्येर चार्ल्स लान्फान याने राजधानीचा आराखडा आखला. १८०० साली अध्यक्ष जॉन ॲडम्सच्या कारकीर्दीत संघराज्याचे शासनकेंद्र फिलाडेल्फियाहून वॉशिंग्टनला हलविण्यात आले. व्हर्जिनियाने प्रथम दिलेली भूमी १८४६ मध्ये परत मागून घेतली; त्यामुळे पोटोमॅकच्या ईशान्य तीरापलीकडील मेरिलंडने दिलेल्या भूमीएवढाच हा प्रदेश शिल्लक राहिला. १८०२ पासून विधिमंडळाच्या मान्यतेने राजधानीचा कारभार राष्ट्राध्यक्षाने नेमलेला महापौर, नगरवासीयांनी निवडलेल्या आठ आल्डरमेनांचे बोर्ड व बाराजणांचे कौन्सिल या मंडळाच्या साहाय्याने पाहत असे. महापौर निवडण्याचा हक्क १८१२ मध्ये कौन्सिलला व १८२० मध्ये नागरिकांस मिळाला. १८७१ मध्ये 'डिस्ट्रिक्ट ऑफ कोलंबिया' या नावाने हा प्रदेश एक वेगळा राज्यघटक झाला. तेव्हा अध्यक्षाने नेमलेला राज्यपाल, सार्वजनिक कामांसाठी नेमलेले एक मंडळ, अध्यक्षाने नेमलेले ११ सदस्यांचे कौन्सिल व लोकांनी निवडलेले २२ सदस्यांचे प्रतिनिधिगृह अशी व्यवस्था चालू झाली. देशाच्या प्रतिनिधिगृहात या जिल्ह्याचा अध्यक्षाने नेमलेला, मताधिकार नसलेला एक प्रतिनिधी असे. १८७४ मध्ये नवीन व्यवस्था आली, तिच्या अन्वये सिनेटच्या संमतीने राष्ट्राध्यक्षाने नेमलेले दोन मुलकी व एक सैनिक एंजिनिअर दलातील आयुक्त कारभार पाहत. आयुक्तांचे अधिकारही सर्वव्यापी नव्हते. अनेक बाबी केंद्राने नेमलेली स्वायत्त मंडळे, आयोग वगैरेंकडे सोपविलेल्या असत. १८७४ च्या विधानाने राजधानीतील नागरिकांचे मताधिकार काढून घेतले. १९६१ मध्ये राष्ट्राध्यक्षाच्या निवडणुकीपुरते मताधिकार परत मिळाले.

तथापि लोकसंख्येची प्रचंड वाढ आणि त्याबरोबरच बिकट होत जाणाऱ्या नागरी समस्या यांमुळे आयुक्तांचा कारभारही कठीण होऊ लागला. तेव्हा १९६७ मध्ये सर्व कार्यकारी अधिकार अध्यक्षाने नेमलेल्या एका महापौर-आयुक्ताकडे व त्याच्या साहाय्यकाकडे सुपूर्त करण्यात आले व वैधानिक अधिकार कौन्सिलकडे सोपविण्यात आले. या डिस्ट्रिक्ट ऑफ कोलंबिया कौन्सिलचे अध्यक्षाने नेमलेले नऊ सभासद असून त्यांपैकीच एक त्याचा अध्यक्ष व एक उपाध्यक्ष असतो. तथापि अद्याप येथील नागरिकांस स्थानिक स्वराज्याचे अधिकार नाहीतच.

पहा : वॉशिंग्टन डी. सी.

ओक, शा. नि.

डिस्प्रोशियम : विरल मृत्तिका गटातील एक धातुरूप मूलद्रव्य [→ विरल मृत्तिका]. चिन्ह Dy; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ६६; ⇨ *आवर्त सारणी* गट ३; अणुभार १६२·५०; विद्युत् विन्यास (अणूतील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, २८, ८, २; समस्थानिक (तोच अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) एकूण ७, त्यांचे अणुभार व शेकडा प्रमाण : १५६ (०·०५२), १५८ (०·०९०), १६० (२·२९४), १६१ (१८·८८), १६२ (२५·५३), १६३ (२४·९७), १६४ (२८·१८). वि. गु. [घन संकुलित षट्कोणी प्रकाराचे; → स्फटिकविज्ञान] ८·५३६; वितळबिंदू १,४०७° से.; उकळबिंदू (सु.) २,६००° से.; संयुजा (इतर अणूंशी व अणुगटांशी संयोग होण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) ३; पाणी व हवा यांच्यामुळे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* होते; भूकवचातील प्रमाण ७×१०^{-५}%; सामान्य तापमानाला समचुंबकीय, तापमान कमी करीत नेल्यास १७८° के. ला (नील बिंदूला) प्रतिलोहचुंबकीय व ८५° के. ला (क्यूरी बिंदूला) लोहचुंबकीय होते [→ चुंबकत्व]; अतिनीच तापमानास (विद्युत्) अतिसंवाहक [→ अतिसंवाहकता].

लकॉक ब्वाबोदाँ पॉल एमील या शास्त्रज्ञांनी या धातूचा १८८६ साली शोध लावला; परंतु ती काहीशा शुद्ध स्वरूपात १९०६ मध्ये जी. अर्बेन यांनी मिळविली. डिस्प्रोशिटॉस या ग्रीक शब्दाचा अर्थ 'मिळण्यास कठीण' असा असून त्यावरून या धातूस डिस्प्रोशियम हे नाव देण्यात आले. मोनॅझाइट, गॅडोलिनाइट, यूक्सेनाइट, झेनोटाइम व समर्स्काइट ही या धातूची महत्त्वाची खनिजे होत. अणुकेंद्रीय भंजनातही (जड मूलद्रव्यांच्या अणुकेंद्रांचे तुकडे होतानाही) ही धातू तयार होते. १९४५ च्या पूर्वी ती भागशः स्फटिकीकरण पद्धतीने (विद्रावात विरघळलेल्या मिश्रणातील पदार्थांचे पुनःपुन्हा स्फटिकीकरण करून पदार्थ अलग करण्याच्या पद्धतीने) निराळी केली जात असे. त्यानंतर ⇨ *आयन-विनिमय* पद्धती वापरात आली. आता क्षारीय मृत्तिका धातूंच्या (बेरियम, स्ट्राँशियम व कॅल्शियम यांच्या) साहाय्याने या धातूच्या निर्जल हॅलाइडांचे ऊष्मीय ⇨ *क्षपण* करून ती मिळविली जाते.

उच्च तापमानास या धातूवर हवेचा तात्काळ परिणाम होतो व तिचे ऑक्साइड Dy_2O_3 बनते, पण सामान्य तापमानास ठोकळ्यांच्या स्वरूपात तिची चकाकी बराच काळपर्यंत टिकते. हे ऑक्साइड पांढरे असते पण त्याचा अम्लातील विद्राव पिवळट हिरवा असतो. डिस्प्रोशियम ऑक्साइड व होल्मियम ऑक्साइड हे सर्वांत तीव्र समचुंबकीय पदार्थ आहेत, असे आढळून आले आहे. डिस्प्रोशियमाच्या या गुणधर्माचा चुंबकीय शीतनासाठी उपयोग करण्यात येतो.

या धातूच्या उच्च वितळबिंदूमुळे व तिचा न्यूट्रॉन काटछेद (प्रक्षेपित न्यूट्रॉनाला लक्ष्य म्हणून उपलब्ध असलेले अणुकेंद्राचे परिणामी क्षेत्रफळ) उच्च (सु. १,००० बार्न) असल्यामुळे अणुभट्टीमधील नियंत्रक रूळांत मंद न्यूट्रॉनांचे शोषण करण्यासाठी तिचा उपयोग करतात. डिस्प्रोशियमाच्या संयुगांचा उपयोग खनिज तेल शुद्धीकरणात उत्प्रेरक (रासायनिक विक्रियेत भाग न घेता तिची गती वाढविणारा वा ती कमी तापमानास घडवून आणण्यास मदत करणारा पदार्थ) म्हणून होतो. काही इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांत एक घटक म्हणून तसेच ⇨ *ऋण किरण*

नलिकेतील पडद्यावरील अनुस्फुरक (विशिष्ट तरंगलांबीच्या किरणांचे शोषण करून मोठ्या तरंगलांबीच्या किरणांचे उत्सर्जन करणाऱ्या) द्रव्याची क्रिया चालू होण्यास मदत करणारे पदार्थ म्हणून डिस्प्रोशियमाची संयुगे वापरण्यात येतात. कार्बन प्रज्योतीत (कार्बनाच्या दोन विद्युत् अग्रांमध्ये विद्युत् विसर्जन होऊन अतिशय तेजस्वी प्रकाश निर्माण करणाऱ्या साधनात) तसेच मिश्रधातूंत डिस्प्रोशियम वापरतात.

ठाकूर, अ. ना.

डी – १ : वेल्स व इंग्लंडमधील नदी. लांबी सु. ११० किमी. जलवाहन क्षेत्र २,१०५ चौ. किमी. ग्रीक भूगोलज्ञ टॉलेमी दुसऱ्या शतकात या नदीस 'देओउआ' असे संबोधतो. ही विनेध परगण्यात डुआलच्या उतारावर उगम पावून बॅला सरोवरास शीघ्रगतीने येऊन मिळते. प्रथम ती ईशान्येस विभंग द्रोणीमार्गे वाहू लागते. नंतर ती कॉर्वेन येथे एकदम पूर्वेकडे वळून लॅनगॉलिनवरून वाहते. ही नदी डेन्बीशर-श्रॉपशर व फ्लिंट-चेशर या परगण्यांची हद्द असून काही अंतर वेल्स आणि इंग्लंड यांची सरहद्द आहे. चेशरमध्ये ती समृद्ध कुरणी प्रदेशातून जाते. चेस्टरपासून आयरिश समुद्रावरील मुखापर्यंत १९ किमी. लांबी आणि सु. ८·५ किमी. रुंद सरळ गेलेली कृत्रिम खाडी आहे. मुखाजवळ नदी अतिशय उथळ असल्यामुळे वाळू व दलदल पात्रातील विस्तृत भागावर पसरलेली आहे.

कांबळे, य. रा.

डी – २ : स्कॉटलंडमधील सॅमनसाठी प्रसिद्ध नदी. लांबी १४५ किमी. जलवाहन क्षेत्र १,९८१ चौ. किमी. ॲबर्डीन परगण्यात केर्नगॉर्म पर्वतामध्ये सु. १,२५० मी. उंचीवर उगम पावते व पूर्वेकडे वाहत जाऊन ॲबर्डीन येथे उत्तर समुद्रास मिळते. मुख्य प्रवाह दक्षिणेकडे शीघ्र गतीने डी दरीतून वाहत जाऊन व्हाइट ब्रिज येथे गेल्डीबर्नला मिळतो. नंतर नदी सखल प्रदेशातून वाहत जाते. ॲबर्डीनला या नदीपासून पाणीपुरवठा होतो. नदीमुखावर गोद्या बांधल्या असून सॅमन माशांसाठी ही नदी प्रसिद्ध आहे. डीसाइड भागात मांसासाठी गुरांची पैदास होते.

कांबळे, य. रा.

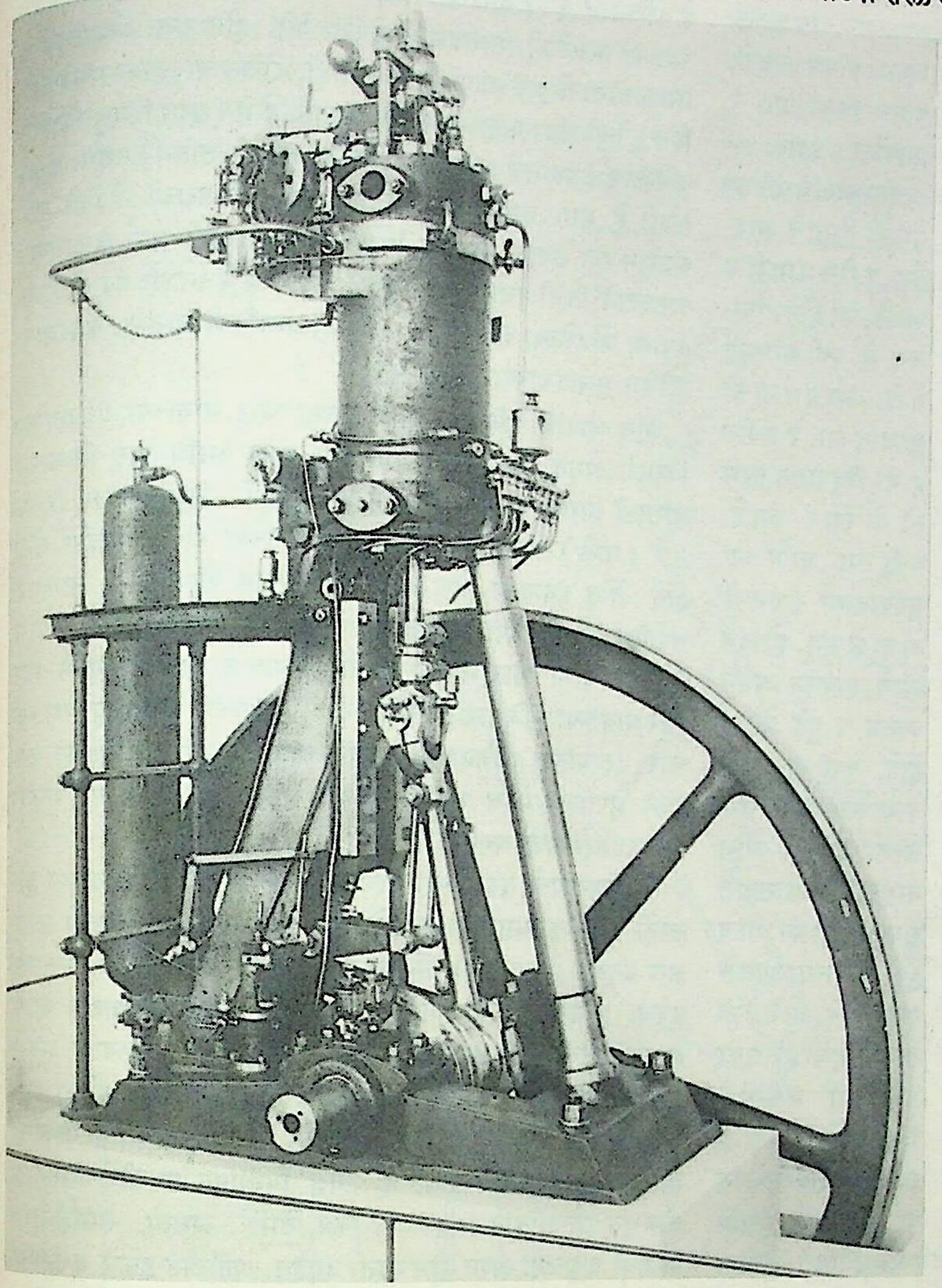
डीझेल एंजिन : रूडोल्फ डीझेल (१८५८–१९१३) या जर्मन अभियंत्यांनी सुचविलेल्या ऊष्मागतिक क्रियांच्या आवर्तनानुसार चालणारे, ⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिनांच्या* जातीतील पण संपीडन-प्रज्वलन (इंधन तेल पेटविण्याकरिता ज्यात दाब देऊन तापमान वाढविलेल्या हवेचा उपयोग करतात अशा) वर्गाचे, पश्चाग्र (दट्ट्याची पुढे-मागे अशी हालचाल होणाऱ्या) गतीचे एंजिन. ठिणगी-प्रज्वलन अंतर्ज्वलन-एंजिन म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या एंजिनांच्या प्रकारात हवा व इंधनाचे बाष्प किंवा इंधन वायू यांचे मिश्रण दट्ट्याच्या चोषण-धावेत सिलिंडरामध्ये चोषले जाऊन नंतर ते संपीडित केले जाते. तेथे संपीडनाचा दाब फार नसतो व संपीडित मिश्रण लगेच विजेच्या ठिणगीने किंवा अन्य प्रकारे प्रज्वलित केले जाते. डीझेल एंजिनात फक्त हवेचे चोषण व संपीडन केले जाते व संपीडनाच्या शेवटी सिलिंडरामध्ये इंधन तेलाचे अंतःक्षेपण (पंपाच्या साहाय्याने इंधन तेल आत सोडण्याची क्रिया) होते. या वेळी संपीडित हवेचे तापमान इंधन तेलाच्या प्रज्वलन तापमानापेक्षा बरेच जास्त असते व त्यामुळे इंधन प्रज्वलित होऊन लगेच त्याचे संपूर्ण ज्वलन होते. पूर्वीच्या एंजिनांतील व डीझेल एंजिनातील मुख्य फरक म्हणजे डीझेल एंजिनात इतरांप्रमाणे प्रज्वलनाचे बाह्य साधन लागत नाही.

इतिहास : या एंजिनाचे जनक रूडोल्फ डीझेल हे जर्मनीतील म्यूनिक येथील तांत्रिक विद्यापीठात शिकत असताना त्यांच्या प्राध्यापकांनी त्या वेळी ओटो आवर्तनानुसार [→ अंतर्ज्वलन-एंजिन] चालणाऱ्या अंतर्ज्वलन-एंजिनाची औष्णिक कार्यक्षमता कमी असून ती वाढविणे शक्य व्हावे असे आपल्या वर्गातील व्याख्यानात सांगितले व डीझेल त्यावर विचार करू लागले. विचारान्ती त्यांनी पूर्वीच्या चार धावांच्या ओटो आवर्तनाऐवजी एक चार धावांचेच पण नवे ऊष्मागतिक आवर्तन प्रस्थापित केले. पूर्वीच्या आवर्तनात जे इंधनाचे ज्वलन कायम घनफळ असताना होत असे ते कायम दाब असताना व्हावे व त्याच्या ज्वलनाचा अवधी वाढावा असे त्यांनी सांगितले. यासंबंधी १८९२ साली त्यांना जर्मनीत एकस्व (पेटंट) मिळाले. १८९३ मध्ये पूर्वीच्या आवर्तनात सुधारणा करणारे एकस्वही त्यांनी घेतले. एकस्व मिळाल्यावर प्रसिद्ध जर्मन कारखानदार क्रप आणि आऊग्जबुर्ग यंत्रकारखान्याचे चालक यांच्या मदतीने त्याच कारखान्यात एंजिन तयार करण्यास त्यांनी सुरुवात केली. त्या वेळी दगडी कोळशाची भुकटी हे स्वस्तात स्वस्त इंधन होते व तेच त्यांनी एंजिनांत वापरण्याचे प्रथम प्रयोग केले, पण ते त्यांना जमले नाही. मग खनिज तेल वापरण्यास त्यांनी सुरुवात केली. बऱ्याच प्रयोगांनंतर त्यांना शेवटी १८९७ मध्ये पहिले व्यावहारिक एंजिन बनविण्यात यश आले. पुढील वर्षी म्यूनिक येथे भरलेल्या प्रदर्शनात डीझेल यांच्या एंजिनाने पुष्कळ कारखानदारांचे लक्ष वेधून घेतले व अशा तऱ्हेने डीझेल यांच्या नावानेच ओळखण्यात येणाऱ्या एंजिनाच्या प्रसारास सुरुवात झाली. डीझेल यांनी बनविलेले २६ अश्वशक्तीचे (अश.चे) एंजिन आकारमानाने मोठे, खूपच जड (प्रती अश. २०० किग्रॅ.वर वजनाचे) व मंद गतीचे होते; मंद गतीचे कारण त्यातील ज्वलनक्रिया कायम दाबात होई. या एंजिनाची औष्णिक कार्यक्षमता फार उच्च असूनसुद्धा डीझेल यांच्या मृत्यूपर्यंत त्यांचा व्हावा तसा प्रसार न होण्यास डीझेल यांची अशा तऱ्हेनेच ज्वलन झाले पाहिजे, ही अट कारणीभूत झाली.

डीझेल एंजिनाच्या आरंभीच्या काळात आगबोटीसाठी पहिले डीझेल एंजिन १९१० मध्ये तयार झाले. औष्णिक कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने ते बरेच यशस्वी ठरले. म्हणून पहिल्या जागतिक युद्धात (१९१४–१८) जर्मनीला डीझेल एंजिने बसवून पाणबुड्या बनविणेही शक्य झाले. याच सुमारास इंग्लंडमध्येही १९१० मध्ये जेम्स माकीचनी यांनी प्रवाही खनिज इंधनासाठी यांत्रिक किंवा 'धन अंतःक्षेपणाची' पद्धत शोधून काढली. या नवीन तंत्राप्रमाणे संपीडन धावेच्या शेवटच्या थोडे आधीच म्हणजे दट्ट्या शीर्ष स्थिर बिंदूच्या थोडा अलीकडे असतानाच पंपाद्वारा प्रवाही इंधनाचे अंतःक्षेपण होऊन इंधनाच्या ज्वलनामुळे या क्षणाला दाब एकदम वाढे. यामुळे ज्वलनाचा अवधी खूपच कमी झाला व व परिणामतः एंजिनाचा वेग वाढला. अशा तऱ्हेने आधुनिक जलद गतीच्या डीझेल एंजिनाचा जन्म झाला. या पद्धतीत डीझेल यांच्या मूळ कल्पनांपैकी नुसत्या हवेचे संपीडन, इंधनाचे अंतःक्षेपण व संपीडन-प्रज्वलन या तीनच कल्पना काय त्या अंतर्भूत आहेत. या नवीन प्रकारच्या डीझेल एंजिनाचे कार्यमान चांगले असते, वेग जास्त असतो, तसेच एंजिन सुरू करणे व चालविणे सोपे असल्याने ते तंत्रज्ञांच्या फारच पसंतीस उतरले. नंतर त्याचा जगात सर्वत्र प्रसार होण्यास सुरुवात झाली.

इ. स. १९२२ मध्ये जर्मनीत प्रवासी मोटारींसाठी पहिले डीझेल एंजिन बनविण्यात आले. हे अर्थातच जलद गतीचे व हलकेही होते. दुसऱ्या जागतिक युद्धाच्या (१९३९–४५) अखेरीपर्यंत बहुतेक सर्व भू-व जलीय-संरक्षण साहित्यात व वाहनात डीझेल एंजिनच वापरले जात होते. तसेच जिथेजिथे फारशी मोठी शक्ती लागत नसे अशा सर्व ठिकाणी भूशक्तिसंयंत्रांसकट (विद्युत् निर्मिती करण्याच्या यंत्रसंचासकट) डीझेल एंजिनेच वापरात होती. जहाजांसाठी व इतरत्र जेथे जास्त शक्तीची आवश्यकता भासली व जेथे वजन व जागा कमी असावी लागते, अशा ठिकाणच्या वापराकरिता दोन धावांची एंजिने उपयोजिली गेली. तसेच द्विक्रिया (दट्ट्याच्या दोन्ही बाजूंस कार्य होत असलेली)

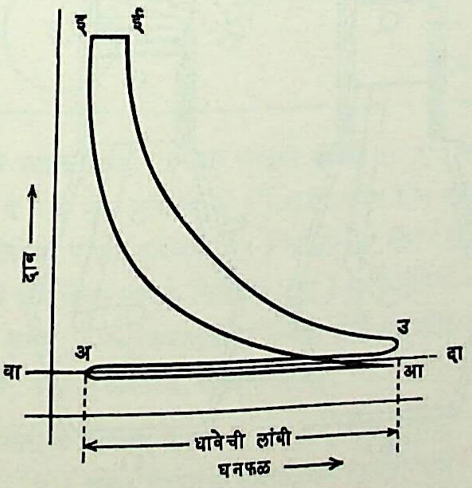
एंजिनेही प्रचारात आली. मालाच्या जहाजांसाठी भारतात व पुढारलेल्या देशांत सध्याही डीझेल एंजिनेच प्रचारात आहेत. या संदर्भात



आ. १. डीझेल यांचे पहिले यशस्वी एंजिन (१८९७)

लक्षात ठेवण्यासारखी गोष्ट म्हणजे मंद गतीच्या एंजिनांत ज्याप्रमाणे अगदी हलक्या दर्जाची अर्थात अबाष्पनशील (उडून न जाणारी) तेले वापरता येतात त्याचप्रमाणे जलद गतीच्या सुधारित आवर्तनानुसार चालणाऱ्या एंजिनांतही जरा पातळ पण अबाष्पनशीलच तेले वापरता येतात.

कार्यपद्धती : डीझेल यांच्या चार धावांच्या मूळ आवर्तनात पुढील क्रिया अनुक्रमाने घडत असत. या क्रियांचा आलेख आ. २ मध्ये दाखविला आहे. अशा

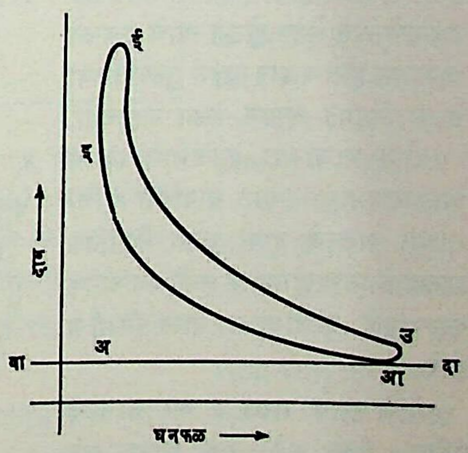


आ. २. चार धावांच्या डीझेल आवर्तनातील क्रियांचा निर्देशक आलेख (वा. दा. ही रेषा वातावरणीय दाब दर्शविते).

आलेखाला निर्देशक आलेख म्हणतात. आलेखाच्या खालच्या भागात असलेली आडवी सरळ रेषा वातावरणीय दाब (वा. दा.) दर्शविते व आलेखातील दाब मोजण्यासाठी तिचा संदर्भ रेषा म्हणून उपयोग होतो.

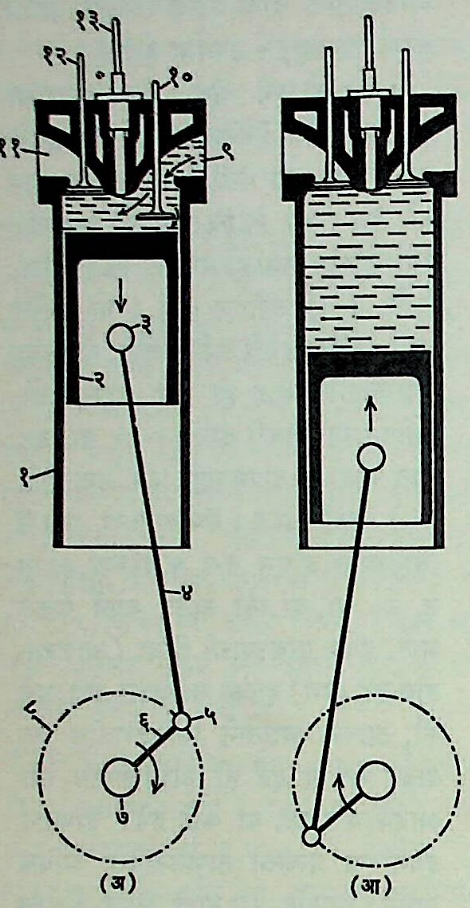
(१) चोषण धाव : दट्ट्याच्या या पहिल्या धावेत सिलिंडरात नुसत्या हवेचे चोषण होते. या वेळी सिलिंडरातील दाब वा. दा. पेक्षा किंचित कमी असतो. आलेखातील अआ हा भाग ही क्रिया दाखविते. (२) संपीडन धाव : या धावेत वरील चोषित हवेचे संपीडन होते. ही क्रिया आलेखातील आइ हा भाग दाखवितो. संपीडनाच्या शेवटी दाब ३४-३५ वा. दा. जात होता व तापमानही फार उच्च होई. (३) शक्ती धाव : संपीडनाच्या शेवटी सिलिंडरात इंधन तेल कणांच्या रूपात सु. ६० वा. दा.च्या स्वतंत्र हवेने फेकले जाते. इंधन पुरवठ्याची क्रिया (आलेखातील इई भाग) इतकी सावकाश होत असे की, त्याच्या ज्वलनाने सिलिंडरातील दाब वाढत नसे व इई ही आलेखातील रेषा आडवीच राहते. या वेळी हवेचे तापमान इंधनाच्या प्रज्वलन तापमानापेक्षा अधिक असते. त्यामुळे इंधनाचे क्षेपण होताच त्याचे प्रज्वलन होऊन ज्वलनाची क्रियाही चालूच राहते. धावेच्या थोड्या भागातच इंधनक्षेपण चालू राहते. इंधनक्षेपण थांबल्यावर दट्ट्या पुढे सरकतच असतो. या वेळी ज्वलनाने उत्पन्न झालेल्या उच्च दाबाच्या तत वायूंचे प्रसरण धावेच्या जवळजवळ शेवटापर्यंत सुरू राहून उपयुक्त कार्याची निर्मिती होते. वायूचे प्रसरण आलेखातील ईउ हा भाग दाखवितो. आवर्तनाच्या चार धावांपैकी ही एकच कार्यप्रदान करते. (४) निष्कास धाव : तिसऱ्या धावेच्या शेवटी निष्कास (ज्यातून जळालेले इंधन वायू बाहेर पडतात ती) झडप उघडून सिलिंडरातील दाब एकदम कमी होतो. पण दाबाचे मूल्य वा. दा. पेक्षा थोडे जास्त असते व या धावेत वायू सिलिंडराबाहेर फेकले जातात. ही क्रिया आलेखात उअ या भागाने दर्शविली आहे.

आधुनिक मिश्र (आरंभी कायम घनफळ, नंतर कायम दाब) आवर्तनात (आ. ३) घनफळ जवळजवळ कायम असतानाच



आ. ३. आधुनिक मिश्र डीझेल आवर्तनातील क्रियांचा निर्देशक आलेख (वा. दा. ही रेषा वातावरणीय दाब दर्शविते).

सिलिंडरात इंधन क्षेपित करतात व प्रज्वलनामुळे दाब एकदम वाढतो. शीर्ष स्थिर बिंदूनंतरही ज्वलन थोडे चालू असते, पण दट्ट्या पुढे सरकत असल्याने दाब जवळजवळ कायम राहतो. पुढील क्रिया आ. २ प्रमाणेच घडतात.



आ. ४. चार धावांच्या डीझेल एंजिनाचे मुख्य भाग. (अ) चोषण धाव; (आ) संपीडन धाव : (१) सिलिंडर, (२) दट्ट्या, (३) गजन खीळ, (४) संयोग दांडा, (५) भुजा खीळ, (६) भुजा, (७) भुजादंड, (८) प्रचक्र, (९) हवा प्रवेश मार्ग, (१०) हवा प्रवेश मार्गावरील झडप, (११) निष्कास मार्ग, (१२) निष्कास मार्गावरील झडप, (१३) इंधन तेल नळ.

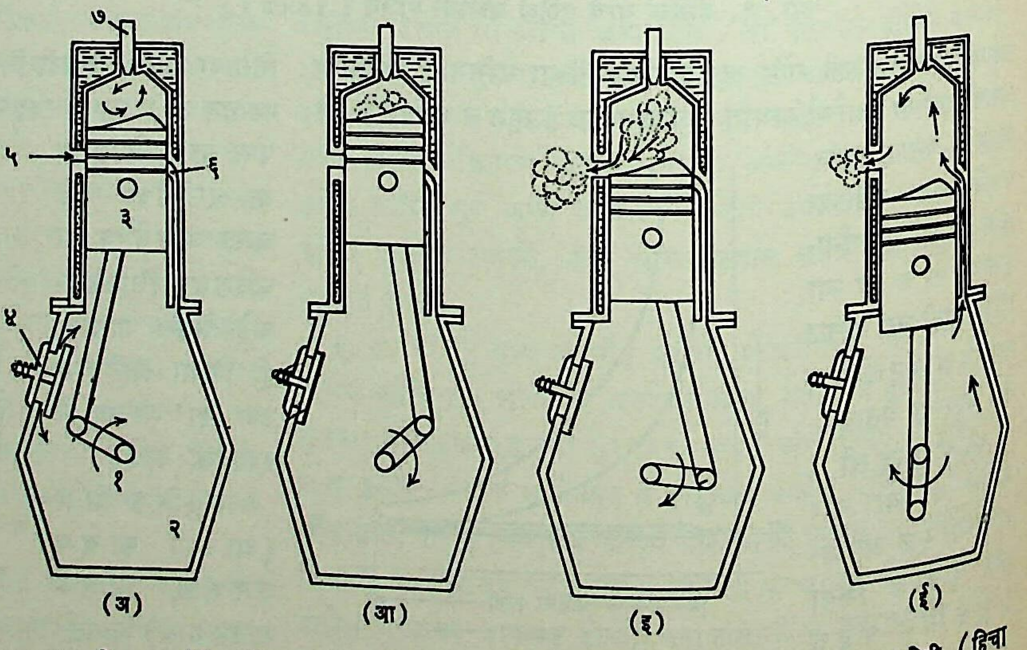
दोन धावांचे एंजिन : यातही क्रियांचे आवर्तन वरीलप्रमाणेच असते, पण दोन धावांतच ते पूर्ण करण्यात येते. आवर्तनाची सुरुवात आ. ३ मधील इ या बिंदूपासून धरणे सोयीस्कर आहे. पहिल्या धावेच्या सुरुवातीला इंधनाचे अंतःक्षेपण होऊन त्याचे प्रज्वलन आणि ज्वलन व पुढे प्रसरण होते. चार धावांच्यातल्यापेक्षा प्रसरण जरा लवकर संपते व लगेच वायूंच्या निष्कासनास सुरुवात होऊन धाव पुरी होण्याच्या आत ते पूर्णही होते. याच वेळी ताजी हवाही एका पंख्याच्या मदतीने सिलिंडरामध्ये येते व ती उर्वरित निष्कास वायूंचे संमार्जन (बाहेर घालविण्याची क्रिया) करून सिलिंडर ताज्या हवेने भरून टाकते. दुसऱ्या धावेच्या सुरुवातीच्या काही थोड्या अंतरात ताज्या हवेचा प्रवेश व वायूचे निष्कासन या दोन्ही क्रिया एकाच वेळी चालू राहून पुढे लगेच त्या बंद होतात व धावेच्या उरलेल्या भागात हवेचे संपीडन होते. धावेच्या शेवटाकडे इंधनाचे अंतःक्षेपण होऊन त्याचे प्रज्वलन व ज्वलन होते व दाब वाढून सुरुवातीच्या इ या बिंदूप्रत आपण येऊन पोहोचतो.

दोन धावांच्या एंजिनात त्याच आकारमानाच्या चार धावांच्या एंजिनाच्या अंदाजे दुप्पट शक्ती सैद्धांतिक दृष्ट्या निर्माण व्हावयास हवी, पण अनेक कारणांमुळे थोडीशीच जास्त निर्माण होते.

एंजिनाचे भाग : चार धावांचे एंजिन : (आ. ४). पाणी खेळवून थंड ठेवण्यासाठी असलेल्या आवरणासहित सिलिंडर, त्यात जरा लांबसा दट्ट्या, त्यात गजन खीळ व तिला जोडलेला संयोग दांडा, संयोग दांड्याच्या दुसऱ्या टोकाला भुजा खीळ व पुढे भुजा, भुजादंड व प्रचक्र (वेगातील अनियमितता कमी करणारे चक्र) हे एंजिनाचे मुख्य भाग असतात. यातच सिलिंडराच्या वर (एंजिन उभे कल्पून) असलेली सिलिंडराची टोपीही येते. हीत हवा प्रवेशासाठी व निष्कासासाठी फूल झडपा [→ झडप], एंजिन चालू करण्याची संपीडित हवेची झडप व इंधन अंतःक्षेपणासाठी प्रोथ (सूक्ष्म छिद्रयुक्त तोटी) व कणित्र (इंधनाचे सूक्ष्मकणांत रूपांतर करणारे साधन) आणि ज्वलन कोठी हे भाग सामावलेले असतात. ही सिलिंडराची टोपीही पाणी खेळवून थंड ठेवावी लागते. तिच्यातून झडपांसाठी मार्ग काढावयाचे असल्याने तिची रचना क्लिष्ट बनते. झडपा व इंधनाचा पंप ही भुजादंडाला जोडलेल्या कॅमदंडाने [→ कॅम] चालविली जातात. कॅमदंडाचा परिवेग भुजादंडाच्या निम्मा असतो.

दोन धावांचे एंजिन : याची रचना चार धावांच्या एंजिनापेक्षा निराळी असते. सामान्यतः यात हवा प्रवेश आणि वायू निष्कासन यांसाठी लागणाऱ्या फूल झडपा नसून त्यासाठी सिलिंडराच्या भित्तीत द्वारे (गाळे) असतात. त्यामुळे सिलिंडराच्या टोपीची रचना सोपी होते. तीत इंधनाचा प्रोथ आणि एंजिन सुरू करण्यासाठी लागणारी संपीडित हवेची झडप (असल्यास) या दोनच गोष्टी असतात. टोपी व सिलिंडर पाणी खेळवून थंड करावी लागतात. बाकीचे मुख्य भाग चार धावांच्या एंजिनाप्रमाणेच असतात. पण प्रचक्र तेवढ्याच अश्व.च्या चार दट्ट्यांच्या एंजिनाच्या मानाने लहान असते. कॅमदंडाला फक्त इंधन क्षेपणाला मदत करण्याचेच काम असते आणि त्याचा परिवेग भुजादंडाएवढाच असतो.

सिलिंडरामध्ये दट्ट्याच्या धावेच्या खालच्या टोकाशी ताज्या हवेसाठी व निष्कासनासाठी द्वाराचे दोन संच असतात. त्यांची उघडझाप दट्ट्या आपल्या चालीनेच करतो. वायूंचे निष्कासन व ताज्या हवेचा पुरवठा ही लागोपाठ व धावेच्या थोड्याच अंतरात व्हावी लागत असल्याने निष्कासाचे संमार्जन आवश्यक व महत्त्वाचे असते. लहान एंजिनांत भुजापेटी व एंजिनाचा दट्ट्या मिळून हवेचा पंपच होतो व तो संमार्जनाची हवा पुरवतो. मोठ्या एंजिनात याकरिता निराळे रूट पंखे वापरतात. हे प्रत्यक्ष विस्थापन पद्धतीचे असतात. संमार्जन हवेचा दाब ०·३–०·४ किग्रॅ./सेंमी². असतो. संमार्जनाच्या आडवी व वलयी अशा दोन पद्धती आहेत. पहिलीत हवेचे व निष्कासाचे गाळे सिलिंडरामध्ये समोरासमोर असून हवा प्रथम वर जाऊन

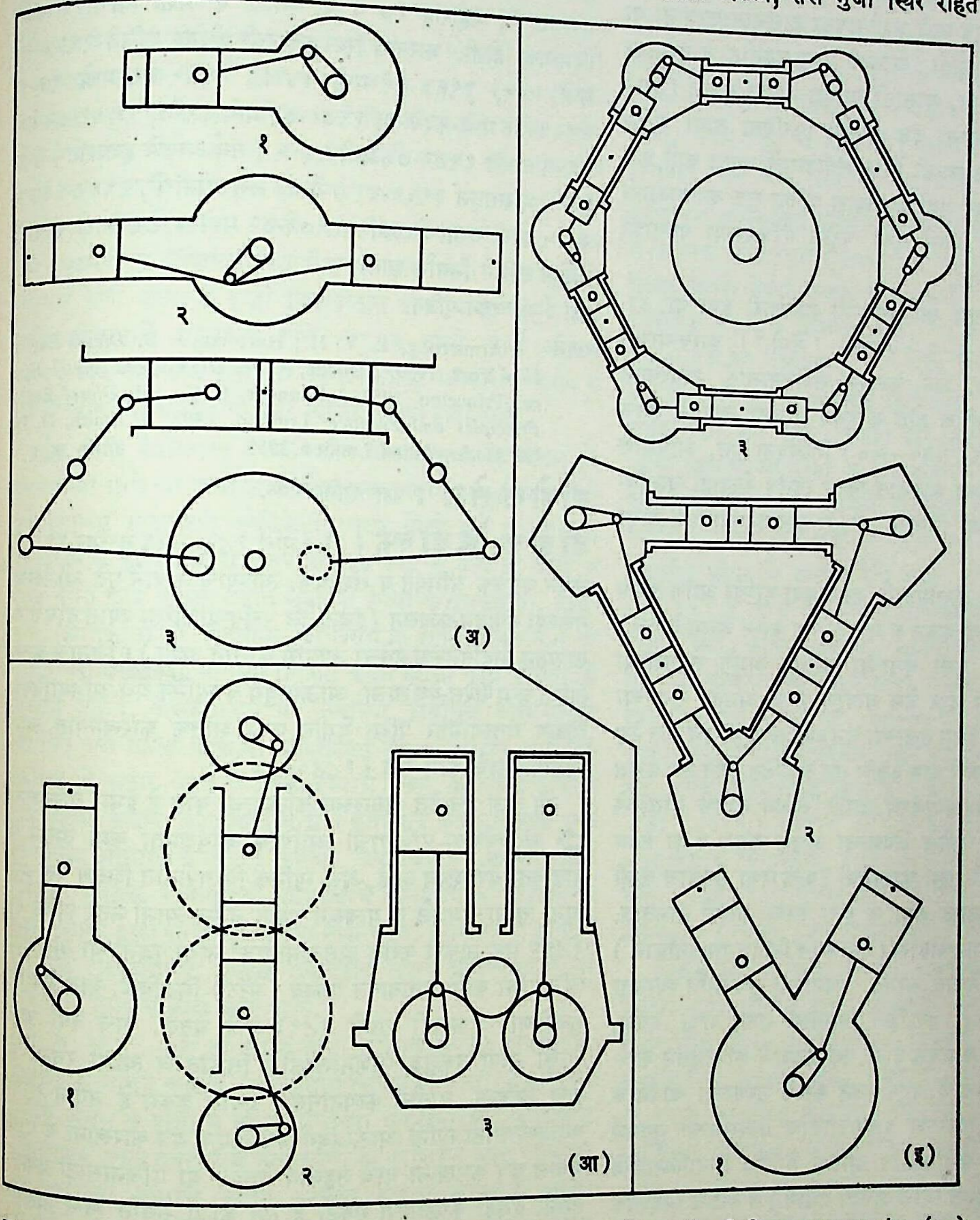


आ. ५. दोन धावांचे डीझेल एंजिन. (अ) संपीडन धाव : (१) भुजादंड, (२) भुजापेटी (हिचा हवेच्या पंख्यासारखा उपयोग होतो), (३) दट्ट्या, (४) हवा प्रवेश झडप, (५) निष्कास द्वार, (६) संपीडित हवा द्वार, (७) इंधन प्रवेश प्रोथ; (आ) शक्ती धाव; (इ) निष्कास धाव; (ई) चोषण धाव.

खाली येते (आ. ५). दुसरीत गाळे एकाच बाजूला एकावर एक असतात. हवा आत येण्याच्या थोडे आधी निष्कासनाला सुरुवात होते. दट्ट्याची लांबी धावेच्या लांबीपेक्षा थोडी जास्त असावी लागते.

एंजिनाचे प्रकार : (१) चार वा दोन धावांचे, (२) एकक्रिया (दट्ट्याच्या एका बाजूला कार्य होत असलेले, सर्वसाधारण रचना) वा द्विक्रिया (दट्ट्याच्या दोन्ही बाजूंना कार्य होत असलेले), (३) मंद गतीचे प्रती मिनिट फेरे (प्रमिफे.) ३०० पर्यंत, मध्यम गतीचे प्रमिफे. ५०० वा जलद गतीचे प्रमिफे. १,००० च्या वर, (४) सुलट वा उलट-सुलट चालणारे, (५) हवेने इंधनाचे अंतःक्षेपण अथवा घन पद्धतीचे अंतःक्षेपण, (६) अधिभरणयुक्त (संपीडनासाठी लागणारी हवा वा. दा.पेक्षा जास्त दाबाने पुरविण्याची व्यवस्था असलेले) वा अधिभरणरहित, (७) उभे अथवा आडवे, (८) एका सिलिंडराचे वा अनेकांचे, (९) एकाच ओळीतील सिलिंडरांचे, समोरासमोरच्या दट्ट्यांचे, सिलिंडरांच्या V (इंग्रजी व्ही) सारख्या रचनेचे वा अरीय सिलिंडरांचे, (१०) लहान (५० अश्व.पर्यंत) वा मोठे (५०० अश्व. वर) आणि (११) एकाच वा अनेक इंधनांवर चालणारे. यांतील (९) मधील अरीय एंजिनाचे दोन प्रकार असतात. एकात सिलिंडर नेहमीसारखे स्थिर राहून भुजा व भुजादंड फिरतात; पण दुसऱ्यात भुजादंड फिरत असला, तरी भुजा स्थिर राहते आणि सिलिंडर व त्यांना जोडलेले भुजापेटीसहित इतर भाग भुजादंडाच्या अक्षाभोवती फिरत राहतात. वरीलपैकी काही महत्त्वाचे प्रकार आ. ६ मध्ये दाखविले आहेत.

चार धावांचे डीझेल एंजिन हा जमिनीवर वापरण्यात येणारा सर्वसाधारण प्रकार होय. साधारणतः जहाजांची व माल्मोटार वगैरेंसारख्या वाहनांसाठी प्रती अश्व.ला कमी वजन असणे आवश्यक असल्यामुळे दोन धावांची असतात. तसेच फार मोठी एंजिनेही दोनच धावांची असतात. जहाजांची एंजिने ही उलट-सुलट चालावी लागतात. आगगाड्यांच्या एंजिनांतही ही जरूरी असते पण ते अन्य प्रकारेही साधता येते. संपीडित हवेच्या साहाय्याने इंधनाचे अंतःक्षेपण मोठ्या व मंद चालीच्या एंजिनांना योग्य असते. पुष्कळ शक्तीसाठी एकापेक्षा जास्त सिलिंडर वापरल्याने एंजिन भागांच्या निरूढीचे (जडत्वाचे) संतुलन जास्त चांगले होते. V रचनेने जागा कमी लागते. संतुलन व भुजादंडाचा स्थिर परिवेग यांच्या दृष्टींनीही ही रचना फायदेशीर असते.



आ. ६. डीझेल एंजिनाचे काही प्रकार : (अ) आडवी एंजिने : (१) एक किंवा अधिक सिलिंडर व एक भुजादंड, (२) दोन टोकांस दोन दट्ट्ये व मध्ये एक भुजादंड, (३) समोरासमोर दोन दट्ट्ये व मधे एक भुजादंड; (आ) उभी एंजिने : (१) एक किंवा अधिक सिलिंडर व एक भुजादंड, (२) समोरासमोर दोन दट्ट्ये व दोन भुजादंड, (३) दोन समांतर भुजादंड व दोन समांतर ओळींत प्रत्येकी दोन किंवा अधिक सिलिंडर; (इ) इतर एंजिने : (१) एक भुजादंड व सिलिंडरांच्या दोन ओळी इंग्रजी V अक्षराप्रमाणे कोन करून, (२) समोरासमोर प्रत्येकी दोन दट्ट्यांचे व तीन भुजादंडांचे त्रिकोणी एंजिन, (३) समोरासमोर प्रत्येकी दोन दट्ट्यांचे, सहा भुजादंडांचे षट्कोणी एंजिन.

जेथे नैसर्गिक वायू (खनिज इंधन वायू) उपलब्ध असतो तेथे तो (९०–९५%) आणि प्रज्वलन व ज्वलन ही चांगली व्हावी म्हणून त्याच्या जोडीला तेल (५–१०%) द्यावे लागते.

एंजिन चालू करणे : डीझेल एंजिन चालू करणे पेट्रोल एंजिनापेक्षा कठीण असते कारण त्यात संपीडन दाब कितीतरी जास्त असतो.

तरीपण अगदी लहान एंजिन हाताने फिरवून चालू करणे शक्य असते. जरा मोठ्या एंजिनासाठी मोठी विद्युत् घटमाला आणि विद्युत् चलित्र (मोटर) वापरून प्रचक्र फिरवितात. मोठ्या एंजिनांना जेथे जनित्र (यांत्रिक शक्तीचे विद्युत् शक्तीत रूपांतर करणारे यंत्र) जोडलेले असते तेथे योग्य अशा घटमालेने जनित्र चलित्र म्हणून चालवून एंजिन सुरू करतात. जेथे जनित्र जोडलेले नसते तेथे स्वतंत्र संपीडकाने संपीडित हवा एका टाकीत भरून ठेवतात व तिच्या साहाय्याने एंजिन सुरू करतात. जहाजाची पुढे-मागे अशी लवकर हालचाल करताना या पद्धतीचा चांगला उपयोग होतो. आणखी एका पद्धतीत ते पेट्रोलवर विद्युत् ठिणगीने सुरू करतात. यासाठी त्याच्या टोपीत गुडदी (प्लग) बसविलेली असते. एंजिनाचा दंड हाताने फिरविता यावा म्हणून टोपीतील झडप जास्त वेळ उघडी ठेऊन संपीडनाचे प्रमाण कमी करण्याची व्यवस्था असते. खूप थंडी असल्यास एंजिन सुरू करण्याआधी सिलिंडर व टोपी यांतील पाणी एका पेट्रोल एंजिनाच्या पाण्याशी जोडून ते गरम करावे लागते.

अधिभरण : एंजिनाला संपीडनासाठी लागणारी हवा वा. दा. पेक्षा अधिक दाबाने (०·६–१·०० किग्रॅ. / सेंमी.[२]) पुरविण्याच्या पद्धतीला ही संज्ञा आहे. असे केल्याने संपीडनासाठी वापरण्यात येणाऱ्या हवेचे वजन अधिक होते व इंधन पुरवठा वाढवून त्याच एंजिनामधून अधिक शक्ती (३०–५०) मिळविता येते. अधिभरण पंखे एंजिनाच्या भुजादंडाला जोडतात किंवा स्वतंत्र रीत्याही चालवितात. अलीकडे एंजिनाच्या निष्कास वायूंवर टरबाइन चालवून त्यावर पंखे चालविणे रूढ आहे.

इंधन : रेल्वे एंजिने, मालमोटारी, बसगाड्या यांच्या आणि तत्सम एंजिनांत ऊर्ध्वपातित (वाफ करून व मग ती थंड करून अलग केलेले) तेल वापरतात. यापेक्षा कमी वेगाच्या भूस्थित आणि जहाजांच्या एंजिनात वरीलपेक्षा जरा दाट तेल वापरणे शक्य असते. सध्याच्या जास्त प्रचलित असलेल्या इंधन तेलाच्या धन अंतःक्षेपणात उच्च दाब ठेवू शकणारे पंप, फवारा सोडणारे प्रोथ आणि तप्त संपीडित हवेत तेल प्रत्यक्ष सोडण्याची क्रिया, त्याचे कणीकरण आणि ज्वलन साधणे यांसारखे प्रश्न सोडवावे लागतात. तसेच क्षेपणाचा अचूक समय व या संबंध क्रियेसाठी मिळणारा अती सूक्ष्म कालावधी (फक्त एका सेकंदाचे काही सहस्रांश) वाजवीपेक्षा जास्त हवा न देता साध्य करावी लागतात. यामुळे डीझेल इंधनावर मानकांद्वारा (प्रमाणभूत निर्दिष्ट गुणधर्मांद्वारा) वगैरे काटेकोर नियंत्रण ठेवावे लागते. इंधनाच्या गुणधर्मांत श्यानता (दाटपणा), प्रज्वलन बिंदू, प्रवाहित्व, आतील राख, पाणी, गंधक, गाळ यांचे प्रमाण यांचा समावेश होतो. त्याचप्रमाणे कॉनरॅड्सन कार्बनांक (बंदिस्त पात्रात तेलाचे बाष्पीभवन करून उरणाऱ्या कार्बनाचे प्रमाण), सिटेन अंक (दिलेल्या इंधनाइतकाच प्रज्वलनाचा गुणधर्म असण्यासाठी प्रमाणभूत परिस्थितीत आल्फा मिथिल नॅप्थालिनामध्ये किती सिटेन मिसळावे लागते त्याचे शेकडा प्रमाण) व डीझेल निर्देशांक (ज्या किमान तापमानाला ॲनिलीन व दिलेले इंधन पूर्णपणे मिसळतात असे तापमान, ॲनिलीन बिंदू व इंधनाचे विशिष्ट गुरुत्व यांवर आधारलेला इंधनाचा प्रज्वलन गुणधर्म दर्शविणारा निर्देशांक) हेही मानकाने प्रमाणित झाले आहेत. या नियम व बंधनाचा उद्देश इंधन तेलामुळे एंजिनाला कोणत्याही प्रकारची हानी पोहोचू नये व ते सुरळीत चालावे हा असतो.

कार्यक्षमता : डीझेल एंजिनाची सैद्धांतिक कार्यक्षमता संपीडनाचे प्रमाण आणि इंधन विच्छेदाचे प्रमाण यांच्या परिमाणांत काढता येते. प्रत्यक्ष व्यवहारात आधुनिक डीझेल एंजिनाची औष्णिक कार्यक्षमता ४० टक्क्यांपर्यंत असते व हे प्रमाण प्रचारात असलेल्या सर्व औष्णिक एंजिनांच्या कार्यक्षमतेत सर्वांत जास्त आहे.

उष्णतेचा ताळेबंद : आधुनिक मिश्र आवर्तनानुसार चालणाऱ्या एंजिनाच्या उष्णतेचा ताळेबंद (आकडे सरासरीचे प्रतिशत).

उपयुक्त कार्य	३०–३७	
निष्कास वायू	३२–३७	एकूण १००
शीतक जल	३२–३७	

भारतीय उद्योग : भारतात १९७५ मध्ये डीझेल एंजिने व त्यांचे सुटे भाग तयार करणारे २४ कारखाने होते. आंध्र प्रदेश २, दिल्ली १, गुजरात १, महाराष्ट्र १७ व प. बंगाल ३ अशी त्यांची राज्यवार विभागणी होती. भारतात स्थिर प्रकारची डीझेल एंजिने १९५०-५१ मध्ये ५·५, १९६०-६१ मध्ये ४४·७, १९६५-६६ मध्ये ९३·१, १९६९-७० मध्ये १३४·२, १९७०-७१ मध्ये ६५·७, १९७१-७२ मध्ये ६९·९ आणि १९७२-७३ मध्ये ९३·५ (सर्व आकडे हजारांत) तयार झाली. भारतातून १९६०-६१ मध्ये ९० लक्ष रुपयांची, १९६५-६६ मध्ये १·४५ कोटी रुपयांची आणि १९७१-७२ मध्ये ४·८१ कोटी रुपयांची डीझेल एंजिने निर्यात झाली.

पहा : अंतर्ज्वलन-एंजिन.

संदर्भ : 1. Armstrong, L. V. H.; Hartman, J. B. *Diesel Engine*, New York, 1959. 2. Judge, A. W. *High Speed Diesel Engines*, Princeton, 1957. 3. Pounder, C. C., Ed. *Diesel Engine Principles and Practice*, London, 1962. 4. Smith, D. H., Ed. *Modern Diesel*, London, 1959.

ओगले, कृ. ह.

डीझेल तेल : पहा खनिज तेल.

डीझेल, रूडोल्फ : (१८ मार्च १८५८–१९ सप्टेंबर १९१३). जर्मन यांत्रिक अभियंते व संशोधक. त्यांच्याच नावाने पुढे ओळखल्या गेलेल्या संपीडन-प्रज्वलन (इंधन तेल पेटविण्याकरिता ज्यात दाब देऊन तापमान वाढविलेल्या हवेचा उपयोग करतात अशा) एंजिनाचे जनक. त्यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला. आऊग्जबुर्ग व म्यूनिक येथे अभियांत्रिकीय शिक्षण घेतल्यानंतर पॅरिस येथील एका शीतक कारखान्यात त्यांनी व्यवस्थापकाचे काम केले (१८८०–९०).

त्या वेळी प्रचलीत असलेल्या कोळशाचा वायू हे इंधन वापरणाऱ्या ⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिनाची* औष्णिक कार्यक्षमता कमी असून ती वाढविता येणे शक्य आहे, असे म्यूनिक विद्यापीठात शिक्षण घेत असताना त्यांना समजले व यावरून स्फूर्ति घेऊन त्यांनी नंतर बर्लिन येथे १८९२ मध्ये नोकरी करीत असताना एका नव्या पद्धतीच्या अंतर्ज्वलन एंजिनाच्या कार्यपद्धतीबाबत एकस्व (पेटंट) मिळविले. यात सुधारणा सुचविणारे एकस्वही त्यांनी १८९३ मध्ये घेतले. याच वर्षी त्यांनी 'एका नव्या तर्कशुद्ध एंजिनासंबंधीचे सिद्धांत व त्याची रचना' हा लेख लिहिला. यातील कल्पनांनुसार प्रयोग करून हे नवीन एंजिन बनविण्यासाठी त्यांनी आऊग्जबुर्ग येथील एक यंत्र कारखाना व एसेन येथील क्रप कारखाना यांचे सहकार्य घेतले. या एंजिनासाठी प्रथमतः त्यांनी दगडी कोळशाची भुकटी हे त्या काळी सर्वांत स्वस्त असलेले इंधन वापरण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. त्यानंतर त्यांनी दाट खनिज तेल वापरले आणि शेवटी पाच वर्षांच्या प्रयत्नानंतर १८९७ मध्ये त्यांच्या एकस्वामध्ये वर्णिल्याप्रमाणे चालणारे म्हणजे संपीडित हवेच्या तापमानानेच इंधनाचे प्रज्वलन होणारे व पुढे दाब कायम राहून त्याचे ज्वलन होत असलेले एंजिन यशस्वी रीत्या तयार केले. हे एंजिन २५ अश्वशक्तीचे, उभ्या सिलिंडराचे, हवेच्या दाबाने इंधन तेलाचे अंतःक्षेपण होणारे, चार धावांचे, जड, दणकट, मंदगतीचे पण उच्च औष्णिक कार्यक्षमतेचे होते.

कामाच्या सोयीच्या दृष्टीने १८९५ पासून डीझेल म्यूनिक येथे स्थायिक झाले. अमेरिका व कॅनडा येथे डीझेल एंजिने बनविण्याचा व विकण्याचा परवाना १८९८ मध्ये आडोल्फस बुश या कारखानदारांनी

घेतला. औद्योगिक उपयोगाचे पहिले डीझेल एंजिन त्यांनी स्वतःच्या कारखान्यात १८९८ मध्ये तयार केले. त्यांनी १९०४ व १९१२ मध्ये अमेरिकेला भेटी दिल्या व दुसऱ्या भेटीत तेथे व्याख्यानेही दिली. १९१३ मध्ये 'डीझेल एंजिनाची उत्पत्ती' हा दुसरा लेख त्यांनी लिहिला. त्याच वर्षी इंग्लंडच्या आरमारी खात्याशी विचारविनिमय करण्यासाठी जहाजाने जात असता इंग्लिश खाडीत बुडून ते मृत्यु पावले.

ओगले, कृ. ह.

डी ड्यूव्हे, क्रिश्चन आर्. : (२ ऑक्टोबर १९१७ –). बेल्जियन वैद्य. त्यांनी कोशिका (पेशी) विज्ञानात मोलाची भर घातली व त्याबद्दल त्यांना ॲल्बर्ट क्लोड व ⇨ *जॉर्ज एमील पॅलेड* यांच्याबरोबर १९७४ चे वैद्यकाचे किंवा शरीरक्रियाविज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. त्यांचा जन्म इंग्लंडमध्ये झाला. बेल्जियममधील लूव्हाँ विद्यापीठाची वैद्यकाची पदवी (१९४१) व स्नातकोत्तर पदवी (१९४६) मिळविल्यावर त्यांनी काही काळ स्टॉकहोमच्या नोबेल इन्स्टिट्यूटमध्ये व वॉशिंग्टन विद्यापीठाच्या कार्ल कोरी इन्स्टिट्यूटमध्ये संशोधन केले. नंतर ते लूव्हाँ विद्यापीठात परत आले व पुढे तेथे कोशिकाविज्ञानाचे प्राध्यापक झाले. १९६२ साली त्यांनी अशाच प्रकारचे अर्ध वेळ काम रॉकफेलर विद्यापीठातही स्वीकारले. यूरोप व अमेरिकेतील अनेक विद्यापीठांनी त्यांचा सन्मान केला आहे.

क्लोड यांनी केंद्रोत्सारक (उच्च गतीने फिरणाऱ्या व केंद्रापासून दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेच्या तत्त्वाचा उपयोग करून पदार्थ अलग करणाऱ्या) उपकरणाच्या साहाय्याने कोशिकेतील घटक वेगळे केले व इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाने कोशिकेचा सविस्तर अभ्यास केला व नंतर डी ड्यूव्हे व पॅलेड यांनी क्लोड यांच्या तंत्रात सुधारणा केल्या व सूत्रकणिका, सूक्ष्मकाय (मायक्रोसोम) रिबोसोम, पेरॉक्सिसोम आणि लायसोसोम या कोशिकेच्या घटकांच्या व्याख्या निश्चित करून त्यांची कार्ये कोणती, हे तपासून पाहिले. अशा तऱ्हेने या तिघांच्या कार्यामुळे कोशिकांमध्ये विशेषित असे अनेक घटक वा ऑर्गॅनेल्स असून ते पुढील कार्ये करू शकतात, हे कळून आले : पोषक द्रव्याचे पचन, कोशिकेत होणारी हानी भरून काढणे, कोशिकाद्रव्याचे (कोशिकेचे केंद्रक व बाह्य पटल यांच्यातील आधारक द्रव्याचे) संश्लेषण, चयापचयाचे (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक-रासायनिक घडामोडींचे) नियंत्रण व कोशिकेच्या बाह्य पटलावर हल्ला करणाऱ्या जंतूंचा नाश करणे. कोशिकांच्या दोषपूर्ण कार्यामुळे उद्‌भवणाऱ्या पुष्कळ रोगांवरील उपाय शोधण्यासाठी या माहितीचा उपयोग केला जात आहे.

इ. स. १९५५ मध्ये डी ड्यूव्हे यांनी कोशिकाद्रव्यात लायसोसोम असतात, हे शोधून काढले. लायसोसोम विविध आकारांचे व आकारमानांचे असून ते प्राणी व वनस्पती यांच्या सर्व प्रकारच्या कोशिकांत आढळतात. पचन तंत्राप्रमाणे कार्य करणाऱ्या कोशिकेने आत घेतलेल्या सर्व प्रकारच्या द्रव्याचे लहान घटकांत रूपांतर करण्याची क्षमता असलेले एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारा प्रथिनयुक्त पदार्थ) लायसोसोमामध्ये असल्याचे त्यांनी दाखवून दिले. तसेच विषारी ठरू शकणारे रेणू लायसोसोमांमुळे नष्ट होतात. लायसोसोमांची कमतरता वा दोष यामुळे ग्लायकोजेनॉसीस (यकृत व प्लीहा यांची त्रासदायक स्थिती) व टेसाक्स (दृक् पटलावर तांबडा ठिपका येणे व नंतर अंधत्व येणे, वजन घटणे अशी लक्षणे असलेला रोग) हे रोग होतात.

याशिवाय कोशिकेच्या क्रियाप्रवणतेच्या पद्धती, तसेच लायसोसोम व पेरॉक्सिसोम यांची एंझाइमी प्रवणता शोधणे, मधुमेहात इन्सुलीन व ग्लुकागॉनाच्या क्रियेविषयीच्या कार्बोहायड्रेट चयापचयासंबंधीचे संशोधन इ. कार्येही त्यांनी केली आहेत.

ग्लुकोज अँड इन्सुलीन इन डायाबेटीज (१९४५) हे पुस्तक त्यांनी लिहिले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

डीफो, डॅन्यल : (१६६० – २४ एप्रिल १७३१). विख्यात इंग्रज कादंबरीकार व पत्रकार. लंडन येथे जन्म. न्यूइंग्टन ग्रीन येथील विद्यालयात शिक्षण. 'डिसेंटर' किंवा 'नॉनकन्फॉर्मिस्ट' ह्या इंग्लंडमधील अल्पसंख्यांकांच्या धर्मपंथाचा अनुयायी असल्याने त्याला ऑक्सफर्ड किंवा केंब्रिज विद्यापीठात शिक्षण घेता आले नाही. डिसेंटर हे 'चर्च ऑफ इंग्लंड'चे अनुयायी नसलेले ख्रिस्ती होत. डीफोने व्यापारात प्रवेश केला; पण त्यात तो अयशस्वी ठरला. इंग्लंडचा राजा दुसरा जेम्स ह्याच्या विरुद्धच्या राजकीय चळवळीत त्याने भाग घेतला होता. प्रथम व्हिग व नंतर टोरी पक्षाच्या बाजूने राजकीय स्वरूपाचे लेखनही त्याने केले. ह्यातील *द ट्रू बॉर्न इंग्लिशमन* (१७०१) हे इंग्रजांच्या तथाकथित वांशिक शुद्धतेच्या दंभावर प्रहार करणारे काव्य व *लिजन्स मेमोरियल* (१७०१) हे लोकमताची दखल घेण्याचा पार्लमेंटला इशारा देणारे लेखन प्रसिद्ध आहे. प्रभावी उपरोध हे त्याच्या राजकीय लेखनाचे वैशिष्ट्य होते. 'द शॉर्टेस्ट वे विथ द डिसेंटर्स' (१७०२) ह्या पुस्तपत्रात चर्च ऑफ इंग्लंडच्या असहिष्णुतेवर उपरोधपूर्ण टीका करण्याच्या हेतूने डिसेंटरांना नामशेष कसे करावे, ह्याचे वर्णन त्याने केले होते. तथापि ह्या पुस्तपत्रातील मजकुरामुळे चर्च ऑफ इंग्लंडचे अनुयायी व त्यांच्याबरोबर डिसेंटरही दुखावले गेले. परिस्थित्यनुसार डीफो आपली राजकीय भूमिका बदलत असे. *ॲन अपील टू ऑनर अँड जस्टिस* (१७१५) ह्या लेखनात त्याने आपल्या राजकीय जीवनाचे समर्थन केले आहे. *ॲन एसे अपॉन प्रॉजेक्टस* (१६९७) हे त्याचे एक विशेष उल्लेखनीय पुस्तक. त्यात स्त्रीशिक्षण, विमायोजना, कामगारकल्याण, मानसोपचार केंद्रे वगैरेंसंबंधी अनेक पुरोगामी योजना त्याने सुचविल्या आहेत. त्यांतून त्याची विशाल सामाजिक दृष्टी दिसून येते. १७०४–१३ ह्या कालखंडात *रिव्ह्यू* ह्या स्वतःच काढलेल्या साप्ताहिकात त्याने साहित्यविषयक लेखन केले होते; परंतु साहित्यनिर्मितीकडे मात्र तो १७१५ नंतरच वळला. *रॉबिन्सन क्रूसो* (१७१९), *मेम्वार्स ऑफ ए कॅव्हलियर* (१७२०), *द लाइफ ऑफ कॅप्टन सिंगलटन* (१७२०), *मॉल फ्लँडर्स* (१७२२), *कर्नल जॅक* (१७२२), *ए जर्नल ऑफ द प्लेग यीअर* (१७२२) आणि *रोक्साना* (१७२४) ह्या त्याच्या प्रसिद्ध कादंबऱ्या.

डीफोने आपले लेखन मुख्यतः सर्वसामान्य वाचकांकरिता केले. दैनंदिन व्यवहारातील भाषेला जवळची अशी वृत्तपत्रीय, वास्तववादी निवेदनशैली त्याने स्वीकारली व भाषेच्या आलंकारिक सौंदर्यापेक्षा वस्तुस्थितीचे बारकावे वर्णन करण्यावर भर दिला. *रॉबिन्सन क्रूसो* ही त्याची जगप्रसिद्ध कादंबरी. रॉबिन्सन क्रूसो हा तत्कालीन मध्यम वर्गीयांचा प्रतिनिधी. अर्थमूल्यांना त्याच्या दृष्टीने आत्यंतिक महत्त्व आहे. समीक्षकांनी ह्या कादंबरीचे वेगवेगळे रूपकार्थ मांडून दाखविलेले आहेत. ह्या कादंबरीतून इंग्लंडमधील समकालीन जीवनाच्या सामाजिक, आर्थिक परिस्थितीची प्रगल्भ जाण दिसून येते. *ए जर्नल ऑफ द प्लेग यीअर*मध्ये प्लेगच्या भयानक संकटात सापडलेल्या नागरी जीवनाचे वर्णन केले आहे. मॉल फ्लँडर्स ही डीफोने निर्मिलेली सर्वोत्कृष्ट व्यक्तिरेखा. ती एक वेश्या आहे. आपल्या वेश्यावृत्तीचे समर्थन ती निखळ व्यावहारिक पातळीवरून करते. *रोक्साना* ह्या कादंबरीत मानसशास्त्रीय दृष्टिकोणावर दिलेला भर पाहता ती सॅम्युएल रिचर्ड्‌सनच्या *क्लॅरिसा*ची पूर्वसूरी ठरते. प्रथम पुरुषी निवेदनशैली हे डीफोच्या कादंबऱ्यांचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य.

डीफोचे लेखन कादंबरी ह्या वाङ्‌मयप्रकारात मोडत नसून ते केवळ इंग्रजी समाजाच्या तत्कालीन आर्थिक, नैतिक जाणिवांवर केलेले

वृत्तपत्रीय भाष्य आहे, असे काही टीकाकार मानतात; तर काही त्याला इंग्रजी कादंबरीचा जनक म्हणून गौरवितात. लंडन येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Hunter, J. Paul, *The Reluctant Pilgrim*, Baltimore, 1966. 2. Moore, John Robert, *Daniel Defoe, Citizen of the Modern World*, Chicago, 1958. 3. Novak, Maximillian E. *Defoe and the Nature of man*, New York, 1963. 4. Novak, Maximillian E. *Economics and the Fiction of Daniel Defoe*, Berkeley, Calif., 1962.

देवधर, वा. चिं.

डीमीटर : ग्रीक देवतासमूहातील एक स्त्रीदेवता. कृषिअवस्थेनंतरच्या स्थिर, सुसंस्कृत व शांततामय मानवी जीवनातील डीमीटर ही एक कृषिदेवता असून ती क्रोनस व रीया यांची मुलगी तसेच झ्यूस, पोसायडन, हेडीझ, हीरा व हेस्टिआ यांची बहीण. अन्नधान्याची ती

डीमीटरचे प्राचीन पक्वमृदाशिल्प, रोम.

जननी. तिनदा नांगरलेल्या क्रीटच्या सुपीक जमिनीत ती आयाझिऑनसोबत झोपते; आयाझिऑनपासून तिला प्लूटस (संपत्तीचा देव) झाला. तिचा भाऊ व पती झ्यूस ह्या देवापासून तिला पर्सेफोनी ही सुंदर कन्या आणि दुसऱ्या एका भावापासून आरायऑनचा पोसायडन हा पुत्र झाला.

डीमीटर व पर्सेफोनी या मायलेकींचे संबंध इतके अतूट होते, की एकीचा उल्लेख दुसरीशिवाय होत नव्हता. पर्सेफोनीला पाताळदेवता हेडीझ याने पळवून नेले. डीमीटरने तिचा नऊ दिवस पृथ्वीवर अविरत शोध केला; पण ती सापडली नाही. खरा प्रकार कळल्यावर डीमीटर झ्यूसवर फार रागावली आणि ऑलिंपस (स्वर्ग) सोडून ती पृथ्वीवर राहू लागली. एका म्हातारीचे रूप घेऊन ती ॲटिकातील इल्यूसिस येथे आली. तेथील राजाच्या मुलगा ट्रिप्टॉलीमस (या नावाचा अर्थ तिनदा नांगरलेली जमीन) यास तिने कृषिविद्या व तदानुषंगिक इतर कला शिकविल्या. ट्रिप्टॉलीमसला तिने पेरण्यासाठी गव्हाचे बी तसेच ड्रॅगन वा सापांनी ओढला जाणारा रथ दिला. ह्या रथात बसून कायदा, शिस्त, संस्कृती, कृषिविद्या व एका जागी स्थिर व शांत जीवन जगून विवाह करण्याचे वरदान त्याने मानवजातीला दिले.

पर्सेफोनी परत येत नाही म्हणून डीमीटरने दुष्काळ पाडण्याचे ठरविले. आता पृथ्वीवर भयंकर दुष्काळ पडणार म्हणून झ्यूसला आपली चूक उमगली आणि त्याने आपला दूत हर्मीझ यास पाताळात पर्सेफोनीला परत आणण्यासाठी पाठविले. पर्सेफोनीने आठ महिने आपल्या आईकडे व चार महिने पाताळात हेडीझकडे रहावे, या अटीवर ती परत आली. त्यामुळे डीमीटरने पृथ्वी परत सुफला केली. डीमीटरच्या ह्या पौराणिक कथेत तिची कन्या पर्सेफोनी ही केंद्रस्थानी आहे.

धान्याची देवता म्हणून मुख्यत्वे डीमीटरच्या कथा व निर्देश आहेत. धान्य विपुल पिकावे म्हणून तिचा उपासनासंप्रदाय मुळात सुरू झाला असावा, असे अभ्यासक मानतात. अश्वमुखी 'ब्लॅक डीमीटर' असेही तिचे एक रूप असून त्याबाबत अभ्यासक विविध भाष्ये करतात. डीमीटर ही आरोग्य, जन्म व विवाहाचीही देवता मानली जाई. तिचे विविध उत्सव ग्रीसमध्ये साजरे होत. 'हलोआ' नावाचा तिचा उत्सव इल्यूसिस येथे डिसेंबरमध्ये होई. त्यात पहिली फळे तिला अर्पण केली जात व स्त्रीपुरोहिताकडून तिला बळीही अर्पण केला जाई. पुरुषांना या उत्सवात मज्जाव असे. स्त्रियांना स्त्रीपुरोहिताकडून तेथे दीक्षाही दिली जाई. उत्सवात अश्लील हावभाव तसेच लिंगसूचक गोष्टींचा सर्रास वापर होई. 'क्लोइआ' नावाचा उत्सव, पिके उगवण्याच्या वेळी तिला संतुष्ट करण्यासाठी साजरा होई. 'प्रोइरोसिआ' हा उत्सव सुगीच्या वेळी विपुल धान्य मिळावे म्हणून होई आणि त्यात तिची प्रार्थनागीते म्हटली जात. यांतील सर्वांत महत्त्वाचा विधी म्हणजे तीन वेळा करण्यात येणारी भूमीची नांगरटी. 'थॅल्यूसिआ' हा उत्सव कास बेटावर सुगी संपल्यावर शरद ऋतूत साजरा होई. 'थॅस्मोफोरिआ' हा सर्वस्वी स्त्रियांनी करावयाचा उत्सव बियाण्याची उत्पादनक्षमता वाढावी म्हणून करण्यात येई.

डीमीटर ही मुख्यत्वे कृषिदेवता व वनस्पतीची देवता असल्यामुळे तिच्याजवळ एक परडी (कॅलथॉस) असून तीत सर्व प्रकारची फुले फळे व पक्व धान्याचे घोस असत. प्राण्यांत तिला डुक्कर विशेष प्रिय. गायीचा व डुकराचा तिला बळी दिला जाई. सर्प, नार्सिससचे फूल, मिर्टल (पांढऱ्या सुगंधित फुलांचे झाड), भुईकमळ तिला प्रिय आहेत.

ग्रीक कलेत ती हेरासारखी दिसत असली, तरी हेराहून ती अधिक पोक्त व सौम्य वाटते. तिचा बांधा रुंद व परिपूर्ण असून ती कधी अश्व वा ड्रॅगन्स जोडलेल्या रथावर आरूढ; तर कधी चालत असलेली; तर कधी सिंहासनाधिष्ठित एकटी वा मुलीसमवेत बसलेली आढळते. ब्रिटिश म्यूझीयममधील 'नाइडसची डीमीटर' म्हणून प्रख्यात असलेला तिचा पुतळा इ. स. पू. चौथ्या शतकातील एक अभिजात कृती मानला जातो. कन्येची प्रतीक्षा करणारी विरहव्याकुळ डीमीटर त्यात कलात्मकपणे साकार झालेली आहे.

संदर्भ : Kereny, C. *The Gods of the Greeks*, New York, 1960.

सुर्वे, भा. ग.

डीरिक्ले, पेटर गुस्टाफ लअझन : (१३ फेब्रुवारी १८०५–५ मे १८५९). जर्मन गणितज्ञ. ⇨ संख्या सिद्धांत, गणितीय विश्लेषण व यामिकी (प्रेरणांची वस्तूंवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यासंबंधीचे शास्त्र) या विषयांत विशेष कार्य. त्यांचा जन्म ड्यूरेन येथे झाला. त्यांचे शिक्षण कोलोन व पॅरिस येथे झाले. १८२२–२५ मध्ये पॅरिस येथे फॅकल्टी डे सायन्समध्ये शिकत असताना त्यांनी आपला गणितातील पहिला निबंध डायोफँटस समीकरणांवर सादर केला. त्यांनी ब्रेस्लौ विद्यापीठात (१८२५–२८) व बर्लिन विद्यापीठात (१८२८–५४) प्राध्यापक म्हणून काम केले. १८५५ मध्ये गौस यांच्या मृत्यूनंतर गटिंगेन विद्यापीठात त्यांना प्राध्यापक म्हणून बोलाविण्यात आले.

डीरिक्ले यांना संख्या सिद्धांतामध्ये विशेष रस होता. गौस यांच्या *Disquisitiones arithmeticae* या ग्रंथाने ते फार प्रभावित झाले होते. त्यांनी द्विघाती रूपे, द्विघाती व चतुर्घाती परस्परतानियम, गौसीय पूर्णांक यांवर बरेच लेखन केले. अक्ष+क या पदावलीने (अ आणि क सापेक्षतः अविभाज्य) मिळणाऱ्या समांतर श्रेढीमध्ये अनंत अविभाज्य संख्या आहेत, हे त्यांनी सिद्ध केले. त्यांनी व्यापक बैजिक संख्या सिद्धांत शोधण्याचा प्रयत्न केला, असे त्यांच्या लेखनावरून दिसून येते. बैजिक संख्या सिद्धांतामधील एकक सिद्धांताला त्यांनीच चालना दिली. फलनाचे रूपांतर ⇨ फूर्ये श्रेढीमध्ये करण्याकरिता फलनाने पाळावयाच्या अटी त्यांनीच मांडून दाखवल्या व त्या त्यांच्याच नावाने प्रसिद्ध आहेत.

फलन म्हणजे दोन संचांतील संगती ही आधुनिक मांडणी डीरिक्ले यांनीच सुरू केली. यामिकीमध्ये त्यांनी विशेषतः पुढील विषय हाताळले : (१) विवृत्तजाच्या (ज्याचे प्रतलाने घेतलेले सर्व छेद लंबवर्तुळाकार असतात अशा पृष्ठाच्या) आतील किंवा बाहेरील द्रव्य बिंदूवरील आकर्षण, (२) मर्यादामूल्य समस्या [→ अवकल समीकरणे], (३) असंकोचनीय द्रवांतील गोलाची गती. *Vorlesungen uber Zahlentheorie* हा आर्. डेडेकिंट यांनी संपादित केलेला त्यांचा ग्रंथ त्यांच्या मृत्यूनंतर १८६३ मध्ये प्रसिद्ध झाला व त्यानंतर त्याच्या अनेक आवृत्त्या निघाल्या. ते गटिंगेन येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. चिं.

डील्स, ओटो पाउल हेरमान : (२३ जानेवारी १८७६ – ७ मार्च १९५४). जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ. डाइन या महत्त्वाच्या कार्बनी संयुगांच्या संश्लेषणासंबंधी (मूलघटक एकत्र आणून कृत्रिम रीतीने तयार करण्यासंबंधी) केलेल्या संशोधनाबद्दल डील्स यांना १९५० चे रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक ⇨ कूर्ट आल्डर यांच्या बरोबर विभागून मिळाले. त्यांचा जन्म हँबर्ग येथे झाला. त्यांचे शिक्षण बर्लिन विद्यापीठात झाले व तेथेच एमील फिशर या सुप्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली संशोधन करून त्यांनी १८९९ मध्ये पीएच्.डी. पदवी मिळविली. लगेचच त्यांची तेथील इन्स्टिट्यूट ऑफ केमिस्ट्रीमध्ये साहाय्यक म्हणून नेमणूक झाली. त्याच संस्थेत १९०६ मध्ये ते प्राध्यापक व १९१३ मध्ये विभागप्रमुख झाले. १९१५ साली ते बर्लिन विद्यापीठात प्राध्यापक झाले, परंतु एक वर्षानंतर ती नोकरी सोडून कील विद्यापीठात व तेथील इन्स्टिट्यूट ऑफ केमिस्ट्रीचे संचालक झाले. १९४५ साली ते या दोन्ही पदांवरून निवृत्त झाले.

डील्स यांनी १९०६ मध्ये कार्बन सब-ऑक्साइड (मॅलॉनिक ॲनहायड्राइड, C_3O_2) या वैशिष्ट्यपूर्ण व क्रियाशील वायूचे संश्लेषण केले आणि त्याचे गुणधर्म व रासायनिक संरचना यांचा अभ्यास केला. धातुरूप सिलिनियमाचा उपयोग करून संतृप्त (ज्यांत इतर अणूंशी संयोग होणारे संयुजा बंध मोकळे नाहीत अशा) कार्बनी संयुगांतून हायड्रोजन काढून घेण्याची (हायड्रोजननिरास) नियंत्रित पद्धत त्यांनी शोधून काढली. ही पद्धत बहुअसंतृप्त तेलांच्या निर्मितीत उपयुक्त ठरली आहे.

डाइन संश्लेषण हे त्यांचे सर्वांत महत्त्वाचे संशोधन होय. डाइन संयुगांत दोन कार्बन अणू द्विबंधयुक्त असून ते एका एकेरी बंधाने विभागलेले असतात. उदा., १,३ – ब्युटाडाइन $H_2C=CH-CH=CH_2$. अनेक कार्बनी संयुगांच्या संश्लेषणात या संयुगांचा उपयोग करण्यात आला व त्यामुळे संश्लेषित पदार्थांच्या रेणवीय संरचनाही समजण्यास मदत झाली. ही संश्लेषण विक्रिया डील्स व त्यांचे सहकारी कूर्ट आल्डर यांनी विकसित केली आणि ती आता डील्स-आल्डर विक्रिया या नावाने ओळखण्यात येते. या विक्रियेने अतिशय स्थिर असणाऱ्या अशा सहा घटक असलेल्या वलयी संरचना तयार होण्यास मदत होते. रासायनिक तंत्रविद्येत या विक्रियेमुळे फार मोठी प्रगती होण्यास साहाय्य झालेले आहे.

डील्स यांनी ब्युटाडाइन किंवा त्याचे अल्किल अनुजात (त्यापासून बनविलेली इतर संयुगे) यांसारखी साधी डाइन संयुगे किंवा वलयी डाइन संयुगे घेऊन त्यांचा १,४– नॅप्थाक्विनोनांबरोबर संयोग करून, इतर कोणत्याही विक्रियाकारकाशिवाय, अँथ्रॅक्विनोन समजात संयुगांची श्रेणी (ज्यांतील दोन लगतच्या संयुगांत फक्त CH_2 या गटाचा फरक असतो अशा संयुगांची श्रेणी) निर्माण केली. या विक्रियेसाठी फारशा ज्यादा उष्णतेची गरज लागत नाही वा तीत फार उष्णताही निर्माण होत नाही, असे आढळून आले आहे. आयसोप्रिनासारख्या साध्या डाइन संयुगाचे बहुवारिकीकरणाने (अनेक रेणूंच्या संयोगाने जटिल रेणू तयार करण्याच्या क्रियेने) कृत्रिम रबर तयार करता येणे शक्य झाले आहे. तसेच संश्लिष्ट डाइन संयुगे प्लॅस्टिकांच्या निर्मितीत महत्त्वाची ठरली आहेत.

नोबेल पारितोषिकाशिवाय त्यांना ॲडॉल्फ बेयर पदक (१९३१) आणि ख्रिश्चन आल्ब्रेख्त विद्यापीठाची सन्माननीय डॉक्टरेट पदवी (१९४६) हे बहुमान मिळाले. हॅले व गटिंगेन येथील सायन्स ॲकॅडेमींचे तसेच बव्हेरियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे ते सदस्य होते. *Einfuhrüng in die Organische Chemie* (१९०७) या त्यांच्या लोकप्रिय पाठ्यपुस्तकाच्या १९६२ पर्यंत १९ आवृत्त्या निघाल्या होत्या. ते कील येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

डी व्हॅलेरा, एमन : (१४ ऑक्टोबर १८८२–२९ ऑगस्ट १९७५). आयर्लंडच्या स्वातंत्र्यलढ्यातील एक नेता, आयरिश प्रजासत्ताकाचा पंतप्रधान व अध्यक्ष. मॅनहॅटन (न्यूयॉर्क) येथे जन्म. त्याचे वडील स्पॅनिश व माता आयरिश होती. लहानपणीच वडील वारल्यानंतर तो आईबरोबर आयर्लंडमध्ये आला. तिथेच त्याने सर्व शिक्षण घेतले आणि ब्लॅकरॉक व रॉयल विद्यापीठ (डब्लिन) यांतून पदवी मिळविली. १९१० मध्ये सिनीड फ्लॅनगन हिच्याशी त्याचा विवाह झाला. पहिली काही वर्षे त्याने अध्यापनाचे काम केले (१९१०–१५). पुढे तो राजकारणाकडे वळला. १९१५ मध्ये आयरिश स्वातंत्र्यचळवळीत एक स्वयंसेवक म्हणून त्याने पाऊल टाकले आणि सीन फीन या पक्षाचा तो सभासद झाला. १९१६ च्या ईस्टर उठावात त्याने शौर्य दाखविले. त्यामुळे लवकरच त्याच्याकडे पक्षाचे व होमरूल चळवळीचे नेतृत्व आले. अखेर त्यास अटक होऊन ब्रिटिशांनी देहान्ताची शिक्षा दिली; पण १९१७ मध्ये सर्वक्षमा जाहीर होऊन त्याची मुक्तता झाली. पुढे तो सीन फीन पक्षातर्फे ब्रिटिश संसदेवर निवडून आला; पण त्याने संसदेत जाण्यास नकार दिला. या वेळी आयरिश राष्ट्रवाद्यांत दोन तट पडले होते : प्रजासत्ताकवादी व सनदशीर राजकारण करणारे. डी व्हॅलेराने या भिन्न मतांच्या लोकांत एकजूट घडवून आणली. सीन फीनचा तो अध्यक्ष झाला व राष्ट्रीय चळवळीचा नेता बनला. १९१८ च्या ब्रिटिश संसदेच्या निवडणुकीत सीन फीनने बहुतेक सर्व जागा काबीज केल्या. या पाठिंब्याच्या बळावर त्याने स्वतंत्र प्रजासत्ताकाची घोषणा केली आणि त्याचा तो अध्यक्ष झाला. ब्रिटिश सरकारने त्याला पुन्हा कैद केले; पण त्याने तुरुंगातून पलायन करून अमेरिका गाठली. अमेरिकेची स्वतंत्र प्रजासत्ताकाला मान्यता मिळविण्यासाठी त्याने प्रयत्न केले, पण यश आले नाही. तथापि आयरिश स्वातंत्र्याच्या चळवळीकरिता त्याने अमेरिकेत भरपूर निधी जमा केला. आयर्लंडमध्ये स्वातंत्र्याचा लढा चालूच होता. पहिल्या महायुद्धानंतर लॉईड जॉर्ज यांनी आयरिश देशभक्तांशी वाटाघाटी सुरू केल्या. १९२१ मध्ये इंग्लंड व आयर्लंडमध्ये एक करार झाला. त्यानुसार आयर्लंड हे फ्री स्टेट म्हणून जाहीर झाले व आयर्लंडची फाळणी करून अल्स्टर प्रांत वेगळा करण्यात आला. शिवाय राजनिष्ठेची शपथ, गव्हर्नर जनरलची नेमणूक व विशिष्ट खंडणी अशा इतर अटी लादण्यात आल्या. यामुळे नव्या राज्याचे स्वातंत्र्य मर्यादित झाले. डी व्हॅलेराने या करारास विरोध केला; तथापि आयरिश पार्लमेंटने या कराराला मान्यता दिली होती. साहजिकच पूर्ण स्वातंत्र्यवादी आणि कराराने स्वातंत्र्य मान्य केलेले, अशा

डी व्हॅलेरा

दोन पक्षांत यादवीस सुरुवात झाली. डी व्हॅलेराला पुन्हा तुरुंगात डांबण्यात आले. १९२४ मध्ये तुरुंगातून बाहेर येताच त्याने फीयाना फेल या नावाच्या पूर्ण प्रजासत्ताकवादी पक्षाची स्थापना केली आणि १९२७ मध्ये असहकाराचे धोरण सोडून संसदेत प्रवेश मिळविला. १९३२ मध्ये त्याच्या पक्षाने बहुमत मिळविले व तो पुढे जवळजवळ सलग १६ वर्षे पंतप्रधान राहिला. परराष्ट्रमंत्री म्हणूनही तोच काम करी. सत्ता हातात येताच त्याने पूर्ण स्वातंत्र्य प्रस्थापित करण्याकरिता विविध योजना व कार्यक्रम हाती घेतले. नवीन संविधान तयार करून हळूहळू ब्रिटिशांनी लादलेल्या अटींमधून त्याने देशाची मुक्तता करण्यास सुरुवात केली व प्रथम राजनिष्ठेची शपथ रद्द करविली आणि ब्रिटनला द्यावयाचा जमिनीचा खंड थांबविला. ब्रिटनचा विरोध एव्हाना शिथिल झाला होता. तेव्हा १९४९ मध्ये अखेर त्याने आयरिश प्रजासत्ताक जाहीर करून आपले स्वतंत्र सार्वभौम आयर्लंडचे स्वप्न साकार केले, मात्र आयर्लंडची फाळणी त्याला टाळता आली नाही.

१९३३, १९३७ व १९३८ या तिन्ही निवडणुकांत तो बहुमताने निवडून आला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी ब्रिटन व देशांतर्गत शक्तींनी त्याचा पिच्छा पुरवला असतानाही त्याने यशस्वी रीत्या तटस्थता अवलंबिली. महायुद्धानंतरच्या निवडणुकीत त्याचा पराभव झाला, तरी पुढे त्याने १९५१–५४ व १९५७–५९ साली पुन्हा सत्ता काबीज केली. १९५९ मध्ये तो पहिला अध्यक्ष झाला. पुन्हा १९६६ मध्ये तो निवडून आला. १९७३ मध्ये तो सक्रिय राजकारणातून निवृत्त झाला.

आयर्लंडच्या स्वातंत्र्यलढ्यातील एक यशस्वी नेता म्हणून त्याचे नाव इतिहासात अजरामर झाले. तो काही वर्षे राष्ट्रसंघाच्या असेंब्लीचा अध्यक्ष होता (१९३८). आयर्लंडच्या राष्ट्रीय विद्यापीठाचा कुलपती व डब्लिन इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲडव्हान्स्ड स्टडीज याचा संस्थापक म्हणूनही त्याने उल्लेखनीय कार्य केले. डी व्हॅलेराच्या राजकीय धोरणांबद्दल मतभेद आहेत; परंतु त्याच्या व्यक्तिमत्त्वाबद्दल आणि देशप्रेमाबद्दल सर्वत्र आदरभाव असून विसाव्या शतकातील एक थोर देशभक्त म्हणूनच जग त्याच्याकडे पाहते.

संदर्भ : 1. Longford, Earl of; O'Neill, T. P. *Eamon de Valera*, New York, 1970. 2. Moody, T. W.; Martin, F. X. Ed. *The Course of Irish History*, New York, 1967.

ओक, द. ह.

डुक्कर : (वराह, सूकर). आर्टिओडॅक्टिला गणातील सुइडी कुलातील *सुइस* वंशातील हा प्राणी आहे. लठ्ठ शरीर, समखुरी (पायावरील खुरांची संख्या सम असलेले) आखूड पाय, जाड कातडे, आखूड राठ केस, सुलभ हालचाल होणारे लांबोळके तोंड, आखूड वळलेले शेपूट असे डुकराचे सर्वसाधारण वर्णन करता येईल. पूर्ण वाढ झालेल्या डुकरास ४४ दात असतात व त्यांची रचना कृंतक (कुरतडणारे) दात $\frac{३}{३}$, सुळे $\frac{१}{१}$, अग्रचर्वणक $\frac{४}{४}$, दाढा $\frac{३}{३}$ अशी असते. काही रानटी डुकरांचे सुळे बाहेर आलेले असतात. डुक्कर मुंडी खाली घालून जमिनीलगत तोंड घेऊन चालते. डुक्कर हा सर्वभक्षी (शाकाहारी व मांसाहारी) प्राणी आहे.

यूरोपातील 'पॅलिओकॅरीस' हे सु. २·५–३ कोटी वर्षांपूर्वीचे प्राणी सुइडी कुलातील प्राण्यांचे खरेखुरे पूर्वज होत. मायोसीन कल्पात (सु. २ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) ते नामशेष होण्यापूर्वी त्यांचा भारत व आफ्रिका या प्रदेशांत प्रसार झाला होता. हल्ली अस्तित्वात असलेल्या जंगली तसेच माणसाळलेल्या जातींचे पूर्वज मायोसीन कल्पाच्या शेवटीशेवटी यूरोपमध्ये दिसले व प्लायोसीन कल्पात (सु. १·२ कोटी ते ६ लाख वर्षांपूर्वीच्या काळात) त्यांचा आशिया खंडात प्रसार झाला. यूरोप व भारतात सापडलेले डुकराचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) नवपाषाण युगातील (खि. पू. ९००० ते ८००० वर्षांच्या काळातील) आहेत आणि ते कुत्रा व गायीगुरांच्या जीवाश्मांशेजारीच सापडल्यामुळे डुक्कर हा प्राणी त्याच सुमारास माणसाळला गेला असावा, असे अनुमान निघते. तथापि एका चिनी संशोधकांच्या मते डुक्कर हा प्राणी खि. पू. २९०० मध्ये पूर्व आशियात माणसाळला गेला असावा. यूरोपातील काही नोंदींनुसार हा काळ खि. पू. १५०० असावा.

यूरोपातील रानटी डुक्कर (*सुस स्क्रोफा*) आणि चीन, जपान व पूर्व आशियातील रानटी डुक्कर (*सुस व्हिटॅटस-सुस इंडिकस*) यांच्यापासून जगातील सर्व जंगली तसेच आधुनिक माणसाळलेल्या जाती निर्माण झाल्या आहेत.

प्राचीन काळी ग्रीसमध्ये डुक्कर हे सुपीकतेचे प्रतीक मानले जात असे. डिमीटर ही ग्रीक देवता डुकराला पवित्र मानते. ईजिप्तमध्ये ओसायरिस या देवाच्या सन्मानार्थ वर्षातून एक दिवस डुकराचे मांस खात असत, तर उत्तर यूरोपमध्ये हिवाळ्यात डुक्कर मारून खात व त्याची हाडे बियांबरोबर जमिनीत पुरून ठेवीत. न्यू गिनीमध्ये डुकरांना अजूनही पवित्र मानण्यात येते, तर जपानमध्ये ज्या डुकरांच्या नरांची देशातील डुकरांचे कळप सुधारण्यास मदत झाली, त्यांची देवळे बांधण्यात आली आहेत. डुकरांना पवित्र मानले गेल्यामुळे फक्त पवित्र माणसेच त्यांच्या सान्निध्यात येत व सर्वसाधारण माणसे त्यांपासून दूर राहिली. परिणामी डुक्कर हा पाळावयाचा प्राणी नाही व तो घाणेरडा आहे, असा गैरसमज रूढ झाला. ज्यू व मुसलमान यांना डुकरांचे मांस निषिद्ध आहे. ग्रीक व रोमन लोक डुकराच्या मांसाचे अनेक खाद्य प्रकार करण्यात कुशल होते.

अग्निपुराण या ग्रंथात वराह हा विष्णूचा तिसरा अवतार आहे, असा उल्लेख आहे. भारतातील प्राचीन वैद्यकशास्त्रातील *राजवल्लभ* नावाच्या ग्रंथात डुकराचे मांस वातहारक, बलवर्धक पण बद्धमूत्र करणारे आहे; तर *राजनिघंटु* ग्रंथात ते वीर्यवृद्धी करणारे आहे, असे लिहिले आहे.

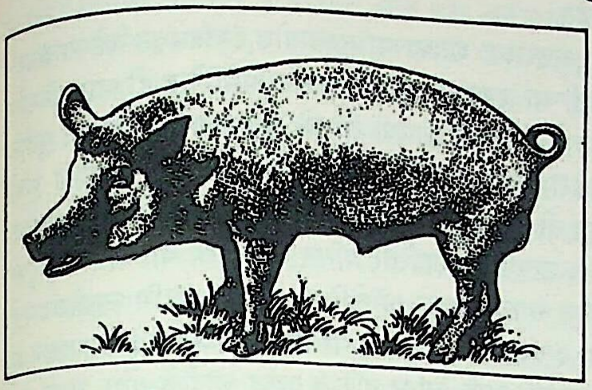
स्पेन, इंग्लंड व इतर देशांतील लोकांनी इ. स. १५०० मध्ये अमेरिकेत वसाहती केल्या त्या वेळी डुकरे बरोबर नेली. कुत्रे आणि भाले यांच्या साहाय्याने घोड्यावर बसून डुकराची शिकार करण्याची प्रथा अनेक देशांत होती; परंतु भारताशिवाय इतर देशांत हा खेळ आता बंद झाला आहे. भारतात एकोणिसाव्या शतकात ब्रिटिश सैनिक हा खेळ हौसेने खेळत असत.

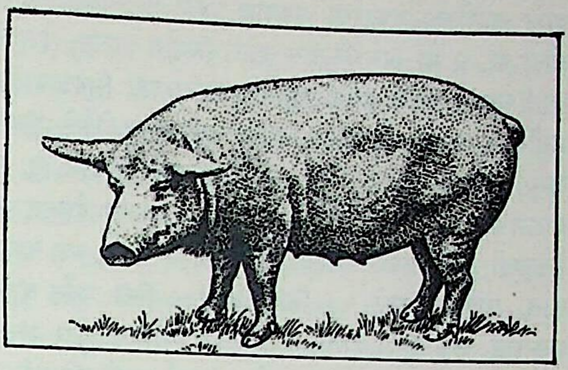
भारतामध्ये डुकरांचे मांस खाणाऱ्यांची संख्या बरीच कमी असल्यामुळे सु. १९५० सालापर्यंत डुकरे पाळण्याची पद्धत खऱ्या अर्थाने जवळजवळ प्रचारात नव्हती, असे म्हटले तर वावगे होणार नाही. तथापि खेडेगावातून व लहान शहरातून स्वच्छता राखण्याच्या कामी ह्या प्राण्याचा सर्रास उपयोग अद्यापही काही प्रमाणात होत आहे. त्यांच्या जोपासनेची काहीही काळजी घेतली जात नसल्यामुळे गावातील घाण व उष्टे खरकटे खाऊन ती आपली उपजीविका करतात. वाढ पूर्ण झाल्यावर त्यांचे मालक मांस उत्पादनासाठी त्यांची रवानगी मुंबईसारख्या मोठ्या शहरांकडे करीत असतात.

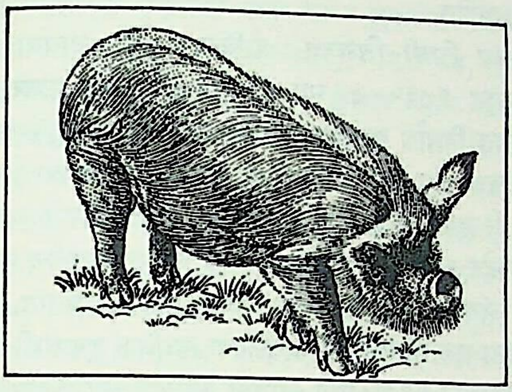
जागतिक अन्न व शेती संघटनेच्या अंदाजाप्रमाणे भारतात १९७० साली ४८ लक्ष डुकरे होती. जगातील डुकरांची एकूण संख्या ६२ कोटींच्या आसपास आहे. यांपैकी ३५ टक्के चीनमध्ये तर ब्राझील, रशिया व अमेरिका यांमध्ये प्रत्येकी १० टक्के आहेत. यांशिवाय दक्षिण अमेरिका व आफ्रिका येथील डुकरांची संख्याही बरीच आहे. भारतातील एकूण वार्षिक मांसोत्पादनात डुकराच्या मांसाचे प्रमाण फक्त ५ टक्के आहे (१९६६-६७).

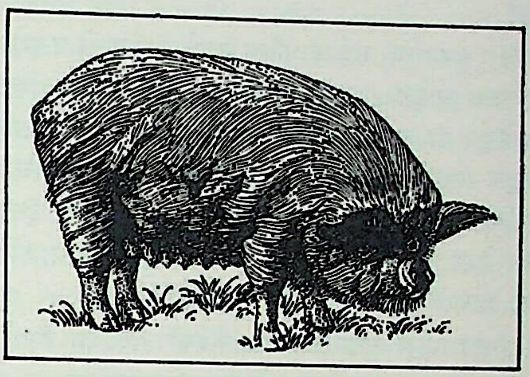
जाती : जगातील सर्व देशांतील पाळीव डुकरांच्या जाती रानटी डुकरापासून निर्माण झाल्या आहेत. यूरोप, इंग्लंड व अमेरिका या प्रदेशांतील जाती प्रामुख्याने आग्नेय आशियातील चिनी व सयामी जातींच्या डुकरांचा स्थानिक डुकरांशी संकर करून तयार झालेल्या

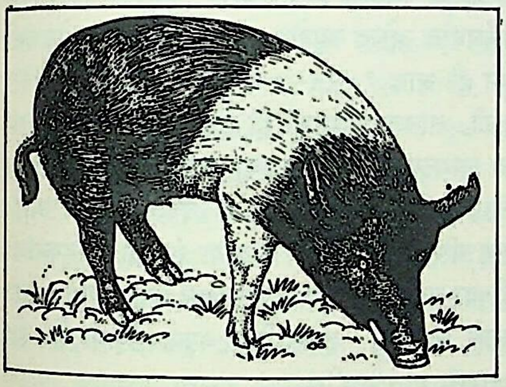
डुकरांच्या काही जाती

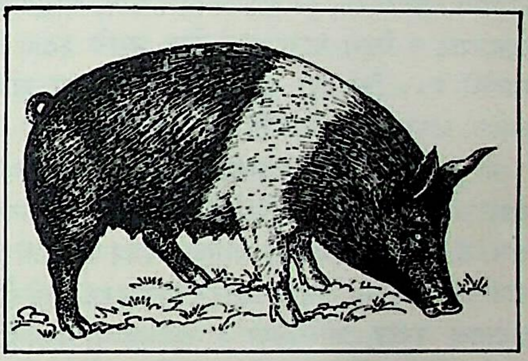

मोठा पांढरा यॉर्कशर नर

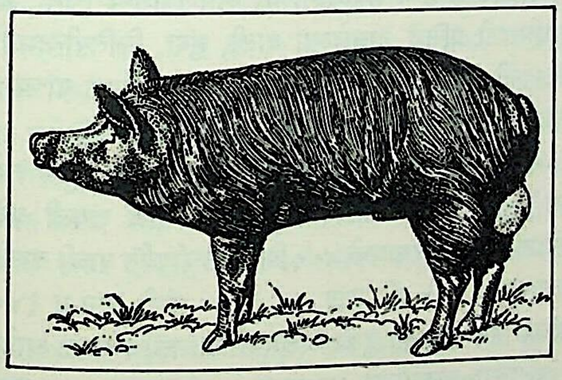

मोठी पांढरी यॉर्कशर मादी

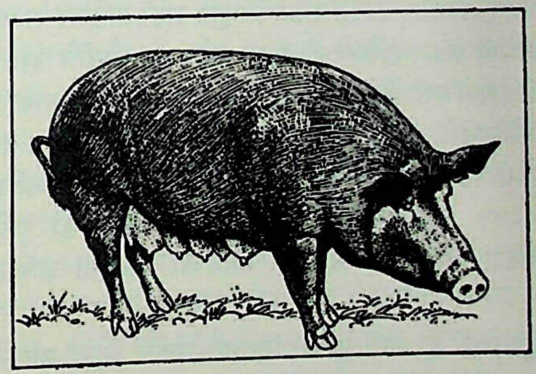

मध्यम पांढरा यॉर्कशर नर

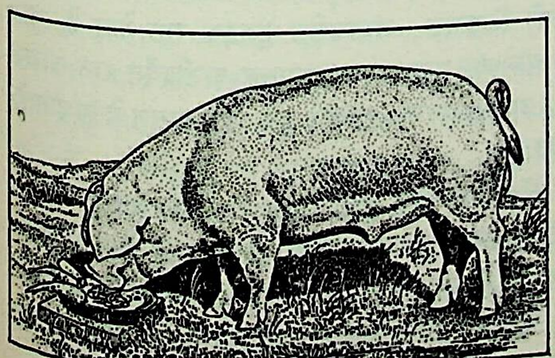

मध्यम पांढरी यॉर्कशर मादी

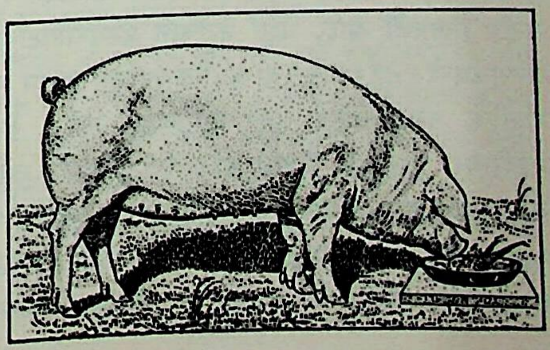

हँपशर नर


हँपशर मादी


टॅमवर्थ नर


टॅमवर्थ मादी


लँड्रेस नर


लँड्रेस मादी

आहेत. पोलंड चायना या जातीच्या नावावरून हे सहज लक्षात येते. याच जातीच्या डुकरांचा उपयोग करून बेल्टस्व्हिल क्र. १ व मिनेसोटा क्र. २ या अमेरिकेतील जाती निर्माण झाल्या. हेच तेथील सर्व जातींच्या डुकरांचे पूर्वज आहेत. संकरासाठी निवडण्याच्या जातींचे वर्गीकरण प्रायः डुकरापासून मिळणाऱ्या बेकन व पोर्क हे मांसाचे प्रकार व चरबी यांवरून केलेले आहे. चरबीची डुकरे धिप्पाड, सु. २०० किग्रॅ. वजनाची असून त्यांत चरबीचे प्रमाण ५० टक्क्यांपर्यंतसुद्धा असू शकते. बेकनची डुकरे मध्यम चणीची, वजनाला ७५ किग्रॅ. च्या आसपास असतात. पोर्कची डुकरे ५० किग्रॅ. ते ४०० किग्रॅ. पर्यंत वजनाची असू शकतात. डुकरांच्या जाती, उपजाती व स्थानिक प्रकार यांची जगातील संख्या ३०० च्या आसपास आहे. या सर्व जाती धंदेवाईक दृष्टिकोनातून निर्माण केल्या गेल्या आहेत. यांतील काही प्रसिद्ध जातींची माहिती येथे दिली आहे.

परदेशी जाती : डुकरांच्या सर्व आधुनिक जाती इंग्लंडमध्ये व यूरोपमध्ये तयार झालेल्या आहेत. उत्तम प्रतीचे जास्तीत जास्त बेकन किंवा चरबी हे लक्ष्य ठेवून या जाती निर्माण करण्यात आल्या आहेत. खास अमेरिकन म्हणून समजल्या गेलेल्या व चरबीसाठी प्रसिद्ध असलेल्या जातींचे पूर्वज इंग्लंडमधील सुधारलेल्या जातींची डुकरेच आहेत. इंग्लंड व अमेरिका या देशांतून सुधारित जातींच्या डुकरांची आयात करून त्या त्या देशात आणखी वैशिष्ट्यपूर्ण जाती निर्माण झाल्या.

बर्कशर : इंग्लंडमधील सुधारलेल्या जातींपैकी सर्वप्रथम निर्माण झालेली ही जात आहे. या जातीच्या डुकरांच्या उत्पादकांचा १८८५ मध्ये एक संघ स्थापन करण्यात आला व त्या संघाने जातीची वैशिष्ट्ये ठरविली. काळा रंग; पुढे झुकलेले उभे कान; आखूड चेहरा; शेपटीचे टोक, पाय व चेहरा यांवर पांढरे केस; नराचे ३८० किग्रॅ. पर्यंत तर मादीचे ३०० किग्रॅ.च्या आसपास वजन ही ह्या जातीची वैशिष्ट्ये आहेत. प्रामुख्याने पोर्ककरिता ही जात प्रसिद्ध आहे.

मोठे पांढरे यॉर्कशर : इंग्लंडमधील यॉर्कशर परगण्यातील ही जात आहे. आकारमानाने मोठी, लांबट चेहऱ्याची, तांबूस त्वचा व मऊ केस असलेली व ४०० किग्रॅ. च्या आसपास वजन असलेली ही डुकरे बेकनसाठी प्रसिद्ध आहेत. वेगवेगळ्या हवामानांत ह्या जातीची डुकरे चांगली वाढतात. इंग्लंड, ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड या देशांतून भारतात या जातीच्या डुकरांची आयात केली आहे.

मध्यम पांढरे यॉर्कशर : मोठे पांढरे व लहान पांढरे यॉर्कशर यांच्या संकराने इंग्लंडमध्ये तयार झालेली ही जात आहे. ह्या जातीचे स्वतंत्र अस्तित्व १८८५ मध्ये प्रस्थापित झाले. ह्या जातीची डुकरे मध्यम आकारमानाची, रंगाने पांढरी, आखूड डोक्याची, बसक्या तोंडाची, तोंड वर उचलल्यामुळे मानेला बाक आलेली, दोन कानांमधील रुंदी बरीच असलेली व ३४० किग्रॅ. पर्यंत वजन असलेली असतात. ही डुकरे पोर्ककरिता प्रसिद्ध आहेत. भारतात या जातीच्या डुकरांची आयात केली आहे.

लँड्रेस : डुकरांची ही जात मूळची स्वित्झर्लंडमधील आहे. मध्य व पूर्व यूरोपमधील स्वीडन, डेन्मार्क आणि जर्मनी या देशांत या जातीची डुकरे आढळतात. ⇨ *आनुवंशिकी*तील तत्त्वाप्रमाणे ज्यांची प्रजा उत्कृष्ट निपजली आहे, अशा नरांचाच प्रजननासाठी उपयोग करून डेन्मार्कमध्ये १८९० पासून या जातीत सुधारणा घडवून आणल्यामुळे या जातीची उत्तम प्रतीची डुकरे डेन्मार्कमध्ये आहेत. डेन्मार्कमधून या जातीच्या डुकरांची निर्यात होऊ देत नाहीत. स्वीडनमध्येही या जातीच्या उत्कृष्ट डुकरांचे प्रजनन (पैदास) चालू आहे. प्रत्येक डुकराला १,००० पौंड किंमत देऊन १९५३ मध्ये स्वीडनमधून इंग्लंडमध्ये या डुकरांची आयात केली गेली. त्यामुळे जगातील उत्पादकांचे या जातीकडे लक्ष वेधले. पसरट कानांची ही पांढरी डुकरे बेकन आणि हॅमकरिता प्रसिद्ध आहेत.

हँपशर : अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीस इंग्लंडमधून वेसेक्स सॅडलबॅक या जातीच्या डुकरांची आयात करून अमेरिकेत ही जात निर्माण करण्यात आली. ही डुकरे काळ्या रंगाची असून मानेच्या मागे व पुढील पायांवर शरीराभोवती पांढऱ्या केसांचा पट्टा असतो. या जातीची डुकरे लहान असून ती बेकनकरिता तसेच बहुप्रसवी म्हणूनही प्रसिद्ध आहेत.

टॅमवर्थ : उत्कृष्ट बेकनकरिता प्रसिद्ध असलेली या जातीची डुकरे सोनेरी तांबूस रंगाची असून ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा आणि न्यूझीलंडमध्ये आढळतात. इंग्लंडमधील स्टॅफर्डशर परगण्यातील जंगली डुकरापासून ही जात पैदा झालेली आहे. लांबट डोके व अरुंद लांबोळे तोंड, सरळ उभे कान असे या जातीतील डुकरांचे वर्णन असून ती बहुप्रसवी म्हणून प्रसिद्ध आहेत.

पोलंड चिनी–चिनाज : पोलिश व मोठे चायना या जातींच्या संयोगातून १८३५–७० च्या दरम्यान ही जात बटलर व वॉरन या परगण्यात निर्माण करण्यात आली. या जातीच्या डुकरांचा रंग काळा असून फक्त तोंड, पाय व शेपटीच्या टोकाचा रंग पांढरा असतो. चरबीसाठी ही डुकरे प्रसिद्ध असून अमेरिका व चिलीमध्ये आढळतात.

स्पॉटेड स्वाइन : ही डुकरे पोलंड चायनासारखीच काळ्या रंगाची असून अंगावर पांढऱ्या रंगाचे पुष्कळ ठिपके असतात. अमेरिकेतील इंडियाना राज्यातील ठिपके असलेल्या स्थानिक डुकरांशी पोलंड चायना व इंग्लंडमधून १९१४ मध्ये आयात केलेल्या ग्लाउसेस्टर या जातींच्या संयोगाने ही जात निर्माण केली गेली. बव्हंशी अमेरिकेत आढळणारी ही डुकरे चरबीसाठी प्रसिद्ध आहेत.

ड्युरोक : न्यूयॉर्कमधील ओल्ड ड्युरोक व न्यू जर्सीमधील रेडजर्सी या जातींच्या संकराने ही जात १८२२–७० च्या दरम्यान अमेरिकेत निर्माण करण्यात आली. तांबड्या रंगाची ही डुकरे चरबीसाठी प्रसिद्ध आहेत. मका खाऊन चांगल्या तऱ्हेने पोसल्या जाणाऱ्या ह्या जातीचा प्रसार अर्जेंटिना, कॅनडा, चिली व यूरग्वाय या देशांत झाला आहे.

कँटोनीस : दक्षिण चीनमधील काळ्या पांढऱ्या रंगाची ही डुकरांची जात आहे. या जातीच्या माद्या चांगल्या प्रजननक्षम असून प्रत्येक वेळी दहा पिले उत्तम प्रकारे पोसतात. वृक्ककृमी व यकृतपर्णकृमी रोग ह्या जातीच्या डुकरांना सहसा होत नाहीत.

यांशिवाय उष्ण हवामानाच्या आशियामध्ये चिनी, मलायी तसेच चरबीसाठी प्रसिद्ध असलेल्या बाली, सुंबा, फिलिपीन्समधील इलोकॅनो ही काळी पांढरी डुकरे आणि जलजाला व बर्कशर यांच्या संकरापासून निर्माण झालेली बर्कशाला ह्या जाती प्रसिद्ध आहेत.

भारतातील जाती : *भारतीय रानटी डुक्कर* : (*सुस स्क्रोफा क्रिस्टेटस*). हा जंगली प्राणी असून भारतातील जंगली प्रदेशात सर्वत्र आढळतो. हिमालयामध्ये ४·५ किमी. उंचीपर्यंत याची वस्ती आहे. सर्वसाधारणपणे १·५ मी. लांब, ७० ते ९० सेंमी. उंच व १४० किग्रॅ. पेक्षा अधिक वजनाची ही डुकरे असून ती चांगलीच चपळ आहेत व ती दहा ते वीसच्या कळपामध्ये भटकतात. लहान असताना त्यांचा रंग करडा असतो, पण वयस्क झाली म्हणजे चिंचोक्याच्या रंगात पिवळट झाक असलेल्या रंगाची दिसतात. अंगावरील तुरळक राठ केस हे त्यांचे वैशिष्ट्य असून मानेच्या मागच्या भागापासून पाठीपर्यंत राठ काळ्या केसांची आयाळ असते. वरचे व खालचे सुळे मोठे असून ते तोंडाबाहेर वळलेले दिसतात.

ठेंगू : (*सुस सॅल्व्हॅनियस*). साधारणतः ३५ सेंमी. उंच, ७० सेंमी. लांब व ८ किग्रॅ. वजन असलेल्या ह्या जातीची डुकरे नेपाळ, भूतान आणि आसामकडील हिमालयाच्या पायथ्याशी असलेल्या घनदाट जंगलात १० ते २० च्या कळपात भटकताना आढळतात. ही डुकरे काळसर

विटकरी रंगाची असून त्यांना स्पष्ट अशी आयाळ नसते, पण त्यांच्या मानेच्या मागील भागावर व पाठीवर लांब केस असतात.

देशी : अनेक वर्षांपासून जंगलातील रानटी डुकरे हळूहळू माणसाळत जाऊन ही जात निर्माण झाली आहे. भारतातील निरनिराळ्या भागांत त्यांचे रंग, आकार, सवयी यांत बरीच विविधता आढळते. काळा, विटकरी, मळकट राखी हे सर्वसामान्य रंग या जातीच्या डुकरांत आढळतात. लांब निमुळता चेहरा, बाकदार पाठ, पुठ्ठ्याचा भाग उतरता, पायाच्या अर्ध्यापर्यंत पोहोचणारी टोकाला गोंडा असलेली शेपटी, पाठ व मान यांवर राठ व दाट पण बाजूला तुरळक असणारे केस, शरीराच्या मानाने थोडे मोठे डोके व खांदे आणि १७० किग्रॅ.च्या आसपास वजन असे ह्या जातीतील डुकरांचे ढोबळ वर्णन आहे.

यांशिवाय परदेशातील सुधारित जातींच्या डुकरांची आयात करून त्यांचा स्थानिक जातीच्या डुकरांशी संकर करून सुधारित जाती पैदा करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. याकरिता ऑस्ट्रेलिया, इंग्लंड, न्यूझीलंड या देशांतून मध्यम पांढरे यॉर्कशर, बर्कशर, हँपशर आणि लँड्रेस या जातींच्या डुकरांची आयात करण्यात आली आहे. आनुवंशिकीतील तत्त्वांच्या आधारे प्रजननातील विविध पद्धतींचा अवलंब करून ह्या संकरित जाती तयार करण्यात येत आहेत. या प्रकारचे प्रयत्न उत्तर प्रदेशातील आग्रा, मीरत, इटा, मेनपुरी, फरुखाबाद, मुझफरनगर या जिल्ह्यांतून तसेच पंजाब व दिल्ली या राज्यांतूनही चालू आहेत.

प्रजनन : अनेक वर्षांपासून हा प्राणी माणसाळलेला असला, तरी अठरा-एकोणिसाव्या शतकापर्यंत त्याच्या प्रजननाकडे फारसे लक्ष कुठेच दिले गेले नव्हते. त्यामुळे त्याच्या विशुद्ध जातीही तोपर्यंत अस्तित्वात नव्हत्या. डेन्मार्कमध्ये प्रथमतः डुकरांच्या निर्वर्तन कसोट्यांच्या (त्यांच्यापासून मिळणाऱ्या उत्पन्नाच्या दृष्टीने घेण्यात येणाऱ्या कसोट्यांच्या) नोंदी ठेवण्याची पद्धत सुरू झाली. हेच कार्य अमेरिकेत १९२६ मध्ये, तर कॅनडात १९२८ मध्ये सुरू झाले. दोन विशुद्ध जातींचा संकर केला असताना आनुवंशिकीतील तत्त्वाप्रमाणे संकरित प्रजेमध्ये संकरज ओज (गुणवत्ता सुधारण्याची क्षमता) निर्माण होतो व त्या प्रमाणात कार्यक्षमता वाढते. सर्वसाधारणपणे ह्याच पद्धतीने प्रजनन करून डुकरांच्या जातींची कार्यक्षमता वाढविली गेली आणि मांसोत्पादन, चरबी, एका वेतात होणाऱ्या पिलांची संख्या वगैरे बाबींचा समन्वय साधून नवीन जाती निर्माण झाल्या. त्याबरोबरच खाद्याचे मांसात रूपांतर करण्याची क्षमता विचारात घेऊन मिनेसोटा विद्यापीठात मिनेसोटा क्र. १ व क्र. २ व इतरत्र मेरीलँड, मॉंटॅना, पालाऊ इ. जाती निर्माण करण्यात आल्या. त्या त्या जातीची वैशिष्ट्ये ठरविण्याबाबत काटेकोर नियम करणाऱ्या प्रातिनिधिक संस्था नोंदल्या गेल्या व अशा रीतीने डुकरांची व्यापारी पद्धतीने पैदास सुरू होऊन या धंद्याला स्थैर्य प्राप्त झाले. कमी खाऊन थोड्या अवधीत जास्तीत जास्त मांस किंवा चरबी अगर दोन्हीही देणाऱ्या अनेक जाती आज अस्तित्वात आहेत.

डुकरांचे प्रजनन ज्या वेळी धंदा म्हणून केले जाते त्या वेळी डुकराच्या जातीची निवड करताना एका वेतात होणाऱ्या पिलांची संख्या, मादीच्या स्तनांची संख्या, तिचे दूध, खाद्याचे मांसात रूपांतर करण्याची क्षमता इ. बाबींमध्ये सरस असणाऱ्या जाती निवडतात. सर्वसाधारणपणे मादीला एकाच वेळी ८ ते १४ पिले होतात व वर्षातून दोन वेते होतात. माद्या सहा महिन्यांच्या झाल्यावर माजावर येतात, परंतु ८ ते ८½ महिन्यांच्या झाल्यावरच त्यांचा नराशी संयोग करतात. माज तीन दिवस टिकतो. दुसऱ्या अगर तिसऱ्या दिवशी नराशी संयोग करतात. गाभण न झाल्यास पुन्हा तीन आठवड्यांनी मादी माजावर येते. गर्भधारणेचा काल ११२ ते ११६ दिवसांचा असतो. पिले सात ते बारा आठवड्यांपर्यंत आईचे दूध पितात, तरी तीन आठवड्यांनंतर त्यांना दुधाबरोबर थोडे थोडे खाद्य देण्यास सुरुवात करतात. पिलांचे स्तनपान बंद झाल्यावर बहुधा तिसऱ्या किंवा चौथ्या परंतु खात्रीने दहा दिवसांत मादी पुन्हा माजावर येते. अशा रीतीने प्रजनन चक्र २४ ते २८ आठवड्यांत पूर्ण होते. त्यामुळे काटेकोर व्यवस्थापनाने एका वर्षात दोन वेते पूर्ण होऊ शकतात. सर्वसाधारणपणे माद्या ५ ते ६ वर्षे परंतु कित्येक चांगल्या जातींच्या माद्या १० ते १२ वर्षे प्रजननासाठी उपयोगात आणतात.

जोपासना व आहार : अगदी उघड्यावर किंवा एकदम बंदिस्त घरामधून डुकरे वाढविण्यापेक्षा दोनही प्रकारच्या सोयी मिळतील अशी व्यवस्था जास्त उपयुक्त ठरते. यासाठी 'डच प्रकारची घरे' उपयुक्त आहेत. या घरामध्ये मध्यमागी मोठा गाळा असून त्याच्या दोन्ही बाजूंना मादी पिले घेऊन राहू शकेल असे छोटे गाळे असतात. या गाळ्यांची लांबी ३·७ मी. व रुंदी २·५ मी. असते. या गाळ्यांना जोडून गाळ्याइतकीच मोकळी जागा असते. पाहिजे तेव्हा मादी आत बाहेर करू शकते. कल्पकता योजून अनेक प्रकारची लाकडी किंवा सिमेंटची छोटी घरे बांधण्यात आली आहेत. सर्वसाधारणपणे सिमेंटची जमीन, योग्य उतार असलेली गटारे, खेळती हवा राहील अशी या घरांची रचना असते. विण्याच्या खोल्या स्वतंत्र असतात व त्यांत मादीच्या अंगाखाली पिले चिरडली न जातील अशी व्यवस्था करतात. चारापाणी ठेवण्यासाठी गव्हाणीची व्यवस्था असणे जरूर असते. सु. एक मी. व्यासाचे सिमेंटचे मोठे नळ अर्ध्यावर कापून उपडे करून त्यांना पाय लावून योग्य उंचीवर पक्के बसविले, तर त्यांचा डुकरांना गव्हाणीसारखा चांगला उपयोग होतो. डुक्कर हा सर्वभक्षक प्राणी असून निरनिराळ्या खाद्यपदार्थांचे इतकेच नव्हे, तर वाया जाणाऱ्या खाद्यपदार्थांचे जलद गतीने मांसात रूपांतर करणारा उपयुक्त प्राणी आहे. त्याचे पोट इतर जनावरांच्या मानाने लहान असल्यामुळे त्याचे खाद्य सांद्रित (थोड्या खाद्यात पुष्कळ सत्त्व असलेले) असावे लागते. त्यात प्रथिने, पिष्टमय घटक, खनिजे व लवणे यांचा समावेश असणे जरूर असते. आठ ते दहा आठवड्यांची डुकरे तीन किग्रॅ. खाद्य खाल्ल्यावर आपले वजन एक किग्रॅ. वाढवू शकतात. पुढे वाढत्या वयाबरोबर मात्र १ किग्रॅ. वजन वाढवावयास चार किंवा पाच किग्रॅ. खाद्य लागते. यूरोप व अमेरिकेत मका, जव, गहू व त्यांचा कोंडा, अळशी इ. धान्ये व माशांची भुकटी, मलई काढलेले दूध, मनुष्यास निरुपयोगी झालेले मांस, रक्ताची भुकटी, सोयाबीन इ. पदार्थांचा वापर करून डुकरांसाठी संतुलित खाद्यमिश्रणे तयार करण्यात आली आहेत. यांशिवाय बटाटे, रताळी, हिरवा चारा व हॉटेलमधील उष्टे-खरकटे यांचा डुकराच्या खाद्यात समावेश असतो. प्रामुख्याने कॅल्शियम व फॉस्फरस यांची लवणे, लोह व तांबे यांची खनिजे आणि अ, ड आणि ब ही जीवनसत्त्वे डुकरांच्या खाद्यात असणे जरूरीचे आहे.

भारतामध्ये मका, गहू किंवा तांदळाचा कोंडा, शेंगदाण्याची पेंड व कडधान्ये वापरून डुकरांची खाद्यमिश्रणे अलीकडे तयार होऊ लागली आहेत. ही मिश्रणे तयार करताना त्यांतील खाद्यपदार्थांचे प्रमाण हे खाद्यातील अन्नघटक व ज्या कारणाकरिता डुकरे वाढविली जात असतील त्यांवर अवलंबून असते. वाढत्या वयाच्या डुकरांना द्यावयाच्या मिश्रणात प्रथिने व पिष्टमय पदार्थ यांचे प्रमाण १ : ४ असते, तर हेच प्रमाण हळूहळू बदलत जाऊन पूर्ण वाढ झालेल्या डुकरांच्या खाद्यात १ : ७ पर्यंत वाढत जाते. खाद्यमिश्रणाचे रोज द्यावयाचे प्रमाण ढोबळ मानाने दर महिना वयास ४५० किग्रॅ. असे असते. पिले एक महिन्याची झाली म्हणजे मादीला प्रत्येक पिणाऱ्या पिलामागे ४५० ग्रॅ. मिश्रण देतात. प्रजननासाठी पाळलेल्या डुकरांपेक्षा गलेलठ्ठ करण्यासाठी पाळलेल्या डुकरांना ५० टक्के खाद्य अधिक देतात. नमुन्यादाखल अशा खाद्यमिश्रणाचे खाद्यघटक पुढे दिले आहेत. मका २८ किग्रॅ.,

जव किंवा गहू १४ किग्रॅ., माशाची भुकटी ४·५ किग्रॅ.; यांशिवाय कोबी, बटाटे, बीट व आल्फाआल्फा, नेपियर यांसारखा हिरवा चारा डुकरांना घालतात.

उपयुक्तता : डुकरांचा उपयोग प्रामुख्याने मांसोत्पादनासाठी होत असला; तरी चरबी, चामडी, केस, रक्त, खूर इ. अनेक उपपदार्थ मिळतात. डुकराच्या मांसाला पोर्क म्हणतात. पाठीवरील मांस बेकन म्हणून प्रसिद्ध आहे, तर पुठ्ठ्यावरील व मागच्या तंगडीवरील मांसाला हॅम म्हणतात. मांस व त्याचे वरील प्रकार तयार करण्यासाठी भारतात सरकारी व खासगी क्षेत्रांत काही कारखाने काढण्यात आले आहेत व त्यांत १९६६-६७ सालात ३४,००० टन मांसोत्पादन झाले. अलीकडे भारतीय कृषी अनुसंधान परिषदेच्या साहाय्याने अलीगढ, हरिंघाट (प. बंगाल), मुंबई व गनावरन (आंध्र प्रदेश) येथे मोठ्या प्रमाणावर डुकरांची प्रजनन केंद्रे व बेकनचे कारखाने काढण्यात आले आहेत.

डुकराच्या केसाइतकी किंमत दुसऱ्या कुठल्याही पाळीव जनावराच्या केसांना येत नाही. सामान्यपणे मान व पाठ यांवरील केस वापरले जातात. केस मुळापासून टोकाकडे निमुळते होत जाऊन टोके चिरलेली असतात, त्यामुळे ते रंगाचे ब्रश करण्यासाठी उपयुक्त असतात. भारतातून प्रती वर्षी २५ कोटी रुपये किंमतीच्या केसांची निर्यात होते. लार्ड (खाण्याचे तेल), वंगण तेल, मेणबत्त्या, साबण व इतर कित्येक उद्योगधंद्यांमध्ये चरबी वापरली जाते. काही ग्रंथींचा औषधासाठी, तर खुरांचा औद्योगिक तेल करण्यासाठी उपयोग होतो.

रोग : इतर पाळीव प्राण्यांप्रमाणे डुकरांना जंतुजन्य, व्हायरसजन्य, कवकजन्य (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींपासून उद्‌भवणारे), त्याचप्रमाणे जीवोपजीवींमुळे (दुसऱ्या जीवांच्या शरीरावर उपजीविका करणाऱ्या जीवांमुळे) रोग होतात. यांशिवाय खाद्यातील विशिष्ट घटकांच्या न्यूनतेमुळेही काही विकार उद्‌भवतात. यांतील महत्त्वाच्या रोगांची माहिती येथे थोडक्यात दिली आहे.

प्लेग : *पाश्चुरेला मल्टोसिडा* या जंतूमुळे होणारा हा संक्रामक (सांसर्गिक) रोग आहे. डुकरांच्या श्वसन तंत्रामध्ये हे जंतू नेहमी आढळतात, परंतु इतर कारणांनी डुकरांना अशक्तपणा आला म्हणजेच त्यांचा जोर होऊन रोग उद्‌भवतो. उच्च ताप, भूक न लागणे, कष्टप्रद श्वासोच्छ्वास, कधीकधी गळ्यावर शोफ (द्रवयुक्त सूज) ही लक्षणे दिसतात. तीव्र स्वरूपाचा फुप्फुसशोथ (फुप्फुसाची दाहयुक्त सूज) आणि विषरक्तता (रक्तामध्ये मोठ्या प्रमाणावर विष भिनणे) होऊन मृत्यू ओढवतो. डुकरांच्या पिलांमध्ये रोग उद्‌भवल्यास तो अतितीव्र स्वरूपात होऊन १२ तासांच्या आत पिले मरतात. आजारी डुकरांना रोगाविरुद्धचा रक्तरस टोचतात. पेनिसिलिनासारखी प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधे टोचली असता आजारी डुकरे बरी होतात. प्रतिबंधक उपाय म्हणून रोगावरील लस टोचतात.

धावरे : *एरिसिपेलोथ्रिक्स ह्रुसिओपथी* या जंतूमुळे प्रामुख्याने डुकरांत होणारा हा संसर्गजन्य रोग आहे. डुकराव्यतिरिक्त मेंढ्या, उंदीर, टर्की व माणसे यांनाही ह्या जंतूमुळे रोग होऊ शकतो. रोगजंतूंचा प्रसार रोगी डुकरांच्या विष्ठेतून, तसेच उंदीर व पक्ष्यांकडून होत असतो. रोगाने मेलेले उंदीर खाल्ल्यामुळे डुकरांत रोग झालेला आढळला आहे. रोगलक्षणे रोगाच्या तीव्र व चिरकारी (बराच काळ रेंगाळणाऱ्या) प्रकारावर अवलंबून असतात.

तीव्र प्रकारामध्ये जंतुरक्तता (रक्तामध्ये जंतू आढळणे) हे प्रमुख लक्षण आहे. भूक मंदावणे, ४१° ते ४२° से. पर्यंत ताप चढणे, सांधेदुखीमुळे बसण्या-उठण्याला त्रास होणे, कष्टप्रद श्वासोच्छ्वास, प्रथम बद्धकोष्ठ व नंतर अतिसार ही लक्षणे दिसतात. क्रमाने कानामागे, मांड्यांच्या आतील बाजूस, कोपराखाली व शेवटी सर्वांगावरील कातडे लाल होते. पत्यातील चौकटच्या आकाराचे अनेक चट्टे कातड्यावर उठून दिसू लागतात. चट्ट्याचे कातडे राठ व काळे दिसू लागते किंवा क्वचित गळून पडते. पुढे जंतुरक्तता वाढून ५ ते १० दिवसांत मृत्यू ओढवतो.

चिरकारी प्रकारात सांधेदुखी हे मुख्य लक्षण दिसते. रोग दोन ते तीन महिने रेंगाळत राहतो. कोपर, ढोपर, गुडघा आणि घोट्याचे सांधे ग्रस्त झाल्यामुळे डुक्कर लंगडत चालते. सांध्यांना सूज येऊन ते हाताला गरम लागतात. पुढे पुढे सांधे ताठर होऊन संधिग्रह (सांध्याची हालचाल बंद होणे) होतो. हृदंतस्तरशोथ (हृदयाच्या अस्तराची सूज) हेही चिरकारी प्रकारातील लक्षण असते. सूज आलेल्या जागी केशवाहिन्या (सूक्ष्म रक्तवाहिन्या) फुटून नीलत्वचीय ठिपके (रक्त आल्यामुळे झालेल्या ठिपक्याएवढ्या जखमा) दिसू लागतात. त्या जागी तसेच हृदयाच्या झडपांवर फुलकोबीसारख्या दिसणाऱ्या कोशिकांची (पेशींची) वाढ होते. थकवा येणे, श्वासोच्छ्वासास त्रास होणे, कुत्र्यासारखे छातीवर पडून राहणे इ. लक्षणे दिसतात. फुप्फुसशोथ व रुधिर परिवहनात अडथळा उत्पन्न होऊन आकस्मिक मृत्यूही ओढवतो.

आजारी डुकरांना पेनिसिलिनासारखी प्रतिजैव औषधे किंवा धावरे रोगाविरुद्धचा रक्तरस टोचला असता ती बरी होतात. रोगप्रतिबंधक उपाय म्हणून रोगावरील लस दर वर्षी टोचतात.

ब्रूसेलोसिस : *ब्रूसेला ॲबॉर्टस सुइस* या सूक्ष्मजंतूमुळे डुकरांमध्ये विशेषतः माद्यांमध्ये होणारा हा संसर्गजन्य रोग आहे. मनुष्यामध्येही यामुळे ⇨ *आंदोलज्वर* होण्याची भीती असल्यामुळे सार्वजनिक आरोग्याच्या दृष्टीनेही हा रोग महत्त्वाचा आहे. खाटीकखान्यात काम करणारे कर्मचारी, पशुवैद्य आणि डुकरे पाळणारे यांना ही भीती जास्त प्रमाणात असते. रोगी माद्यांमध्ये गर्भपात, वंध्यत्व तसेच त्यांनी जन्म दिलेल्या पिलांचा मोठ्या प्रमाणावर मृत्यू यांमुळे या रोगाला आर्थिक महत्त्व प्राप्त झाले आहे. रोगी मादीच्या गर्भपातानंतर जननेंद्रियातून होणाऱ्या स्रावातील जंतूंमुळे दूषित झालेले अन्नपाणी व इतर वस्तू, तसेच रोगी नराशी अगर मादीशी संयोग यांमुळे रोगप्रसार होतो. नरामध्ये वृषणाला (शुक्राणू निर्माण करणाऱ्या ग्रंथीला) सूज येते व तेथील ऊतकाचा (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहाचा) मृत्यू होऊन नपुंसकत्व येते. कळपातील सर्व डुकरांच्या रक्ताची समूहन परीक्षा (रक्तरसातील प्रतिपिंडांची म्हणजे जंतूंना विरोध करण्यासाठी तयार झालेल्या पदार्थांची विशिष्ट प्रक्रियात्मक परीक्षा) करून रोगसंपर्क झालेली डुकरे ओळखता येतात. अशी डुकरे मारून रोगनियंत्रण करतात. रोगावर काहीही खात्रीलायक उपाय नसल्यामुळे कळप रोगमुक्त करण्याचा हाच एकमेव मार्ग आहे.

लेप्टोस्पायरोसिस : *लेप्टोस्पायरा इक्टेरोहॅमरेजिका* व *ले. कॅनिकोला* या प्रोटोझोआंमुळे (आदिजीवांमुळे) डुकरांमध्ये हा संसर्गजन्य रोग होतो. कावीळ, गर्भपात व वंध्यत्व ही लक्षणे यात दिसतात. गर्भपात संपूर्ण दिवस भरण्याआधी २ ते ४ आठवडे होतो. रोगातून बऱ्या झालेल्या डुकरांच्या मूत्रात रोगकारक प्रोटोझोआ कित्येक महिने आढळून येतात. बहुधा अशा मूत्रामुळे दूषित झालेले अन्नपाणी व इतर वस्तूंच्या संपर्काने रोगप्रसार होतो. सूक्ष्मदर्शकाने मूत्राची तपासणी केल्यास त्यात रोगकारक प्रोटोझोआ आढळून येतात. तसेच कळपातील डुकरांच्या रक्ताच्या समूहन परीक्षेने रोगग्रस्त डुकरे ओळखता येतात. प्रतिजैव औषधे टोचली असता रोग बरा होतो. प्रतिबंधक उपाय म्हणून रोगाविरुद्धची लस टोचतात.

स्वाइन फीव्हर : व्हायरसामुळे होणारा हा एक संहारक रोग आहे. अमेरिकेत हा हॉग कॉलरा या नावाने ओळखला जातो. रानटी व पाळीव दोन्ही तऱ्हेच्या डुकरांना हा रोग होतो. डुकरे पाळणाऱ्या लोकांचे सर्वांत जास्त आर्थिक नुकसान ह्या रोगाच्या साथीमुळे होते

व जगातील सर्व देशांत हा आढळतो. आजारी डुकराच्या सर्व उत्सर्गांत व स्रावांत रोगकारक व्हायरस आढळतो. आजारी डुकराच्या मलमूत्रामधील, तसेच स्वयंपाकघरातील दूषित अर्धकच्चे डुकराचे मांस असलेल्या उष्ट्याखरकट्यातील व्हायरसामुळे रोगप्रसार होतो. रोगाचा परिपाक काल (रोगाचा व्हायरस शरीरात शिरल्यापासून रोग लक्षणे दिसेपर्यंतचा काळ) सर्वसाधारणपणे ५ ते १० दिवसांचा असतो. कधीकधी हा ३० दिवसांपर्यंत असू शकतो. या अवधीत मारल्या गेलेल्या डुकरांच्या मांसात रोगाचे व्हायरस १७ दिवस, तर गोठविलेल्या मांसात ४ वर्षांपर्यंत जिवंत राहू शकतात. डुकरांच्या पिलांमध्ये हा रोग तीव्र स्वरूपात होतो व त्यांत मृत्यूचे प्रमाण सर्वाधिक असते. तीव्र प्रकारात ४०° ते ४१° से. पर्यंत ताप, भूक न लागणे, अंगाखालच्या गवतात दडून बसणे, ढोसून हालवले तरी थोडे चालून पुन्हा तसेच बसणे, कष्टप्रद श्वासोच्छ्वास, कधी खोकल्याची ढास, घाण येणारे विटकरी रंगाचे जुलाब, ओकणे इ. लक्षणे दिसतात. लक्षणे दिसू लागल्यावर ३ ते ४ दिवसांत मृत्यू ओढवतो. वयस्क डुकरातही तीव्र प्रकारचा रोग होतो, पण तो आठवडा दोन आठवडे रेंगाळत राहतो. दुसऱ्या प्रकारात ताप, चालताना लटपटणे, आचके येणे, अंग थरथरणे, आंधळेपणामुळे अडखळणे इ. लक्षणे दिसून मृत्यूही लवकर ओढवतो. मृत्यूचे प्रमाण कधीकधी १०० टक्के राहते.

चिरकारी प्रकारामध्येही वरील लक्षणे आढळतात, पण रोग बरेच आठवडे रेंगाळतो.

मृत्यूचे प्रमाण, वरील लक्षणे व आतड्यातील अस्तरावर दिसणारे व्रणाच्या आकाराचे चट्टे यांवरून रोगनिदान करतात.

आजारी डुकरांची तात्काळ दखल घेऊन त्यांना रोगाविरुद्धचा रक्तरस टोचतात. रोगप्रतिबंधनाकरिता विविध प्रकारांनी बनविलेल्या लसी उपलब्ध आहेत. त्यांत काही क्षीणन (व्हायरसांची रोगकारक शक्ती कमी केलेल्या) लसींचाही अंतर्भाव आहे. अमेरिकेत अशा अनेक लसी उपलब्ध आहेत. मारलेल्या व्हायरसांपासून केलेल्या लसी भारतात वापरात आहेत.

देवी : इतर जनावरांप्रमाणे डुकरांनाही व्हायरसामुळे देवी हा रोग होतो. उच्च ताप, भूक न लागणे, कातड्यावर देवीचे फोड येणे इ. लक्षणे दिसतात. हा रोग कमी प्रमाणात आढळतो. लक्षणात्मक उपचार करतात. प्रतिबंधक लस उपलब्ध नसल्यामुळे आजारी डुकरांना कळपातून बाजूस काढून मारून टाकणे हाच साथीला आळा घालण्याचा उपाय आहे.

इन्फ्ल्यूएंझा : डुकरांच्या पिलांमध्ये दिसून येणारा व व्हायरसामुळे होणारा हा एक संसर्गजन्य रोग आहे. रोगी पिलांना जेव्हा *हीमोफायलस इन्फ्ल्यूएंझी सुइस* या जंतूचा संपर्क होतो, त्या वेळी रोगाची तीव्रता अधिक असते. ताप, नाकाडोळ्यांवाटे पातळ उत्सर्ग (बाहेर पडणारा स्राव), फुप्फुसशोथ, परिफुप्फुसशोथ (फुप्फुसावरील आवरणाची दाहयुक्त सूज), सांध्यांची सूज इ. लक्षणे दिसतात. सोल्यूसेप्टाझाइन व सल्फामेथाझाइन ही औषधे उपयुक्त आहेत.

नाळीचा रोग : (नेव्हल इलनेस). नवीन जन्मलेल्या डुकरांच्या पिलांच्या नाळेतून *एश्चेरिकिया कोलाय* या जंतूचा संपर्क होऊन हा संसर्गजन्य रोग होतो. नाळेवाटे रोगजंतू यकृत व निरनिराळ्या सांध्यापर्यंत पोहोचतात आणि कावीळ व सांधेदुखी ही लक्षणे दिसतात. माद्या ज्या खोल्यांमध्ये वितात त्यांमध्ये स्वच्छता राखणे हे रोग नियंत्रणाचे सूत्र आहे. सल्फानिलामाइड हे औषध दिल्याने पिले बरी होतात.

कवकजन्य रोग : *ॲक्टिनोमायसीस स्ट्रेप्टोथ्रिक्स* ह्या कवकामुळे डुकरांच्या माद्यांच्या कासेमध्ये गाठी तयार होतात. या गाठी एका किंवा अनेक स्तनांमध्ये होतात. रोग वाढत गेला म्हणजे पोट व आंतड्यांतही या गाठी होतात व पचन तंत्रात बिघाड उत्पन्न होऊन बद्धकोष्ठता किंवा अतिसार ही लक्षणे दिसतात. सल्फापिरिडीन व कलिल आयोडीन ही औषधे देतात. तसेच शस्त्रक्रिया करून गाठी कापून काढतात.

जीवोपजीवीजन्य आजार : घाणेरड्या जागेत राहणाऱ्या व उकिरड्यावरील घाणकचरा खाणाऱ्या डुकरांमध्ये गोलकृमी व यकृत पर्णकृमींमुळे रोगराई होते. *ॲस्कॅरिस लंब्रिकॉइडिस* व *मॅक्रॅकँथोऱ्हिंकस हिरुडिनेशियस* हे दोन गोलकृमी महत्त्वाचे आहेत. वाढ खुंटणे, मलूल होणे, अतिसार, अशक्त होत जाणे इ. लक्षणे कृमिपीडित डुकरांत दिसतात. चिनोपोडियम तेल हे गुणकारी जंतनाशक औषध देतात. *फॅसिओला जायगँटिका* या यकृत पर्णकृमीमुळे अतिसार, रक्तक्षय इ. लक्षणे दिसतात. कार्बन टेट्राक्लोराइड किंवा हेक्झॅक्लोरेथीन ही औषधे गुणकारी आहेत.

ट्रिकिनेला स्पायरॅलिस या छोट्याशा गोलकृमीमुळे डुक्कर, माणूस, कुत्रे यांच्यामध्ये तसेच दुसऱ्या अनेक मांसाहारी प्राण्यांमध्ये ऊतकक्रामी संसर्ग होतो. ह्या कृमीची अळी अवस्था आतड्यामधून स्थानांतर करून रक्तवाहिन्यांमार्फत स्नायूंमध्ये प्रवेश मिळविते. तिथे त्या अळ्या पुटीमय (भोवताली कवच असलेल्या) अवस्थेत राहतात. डुकरांना अर्धकच्चे डुकराचे मांस अगर दूषित उंदीर खाण्यामुळे ह्या कृमीचा संपर्क होतो. वुलवरहॅंप्टर (ब्रिटन) येथे १९४१ मध्ये माणसांत ह्या रोगाची साथ आली होती. त्या वेळी ५०० रोगी आढळले. उंदरामुळे डुकरात व डुकरांमुळे माणसात हा रोग त्या वेळी पसरला. दूषित मांस खाण्यात न येऊ देणे हाच रोगप्रतिबंधक उपाय आहे.

डुकरांना फीतकृमीमुळे बहुधा संसर्ग पोहोचत नाही; परंतु *टीनिया सोलियम* ह्या मनुष्यातील फीतकृमीची अळी अवस्था डुकरांच्या मांसात आढळते. त्यामुळे डुकराचे अर्धकच्चे शिजविलेले मांस खाऊन माणसांना ह्या फीतकृमीचा उपद्रव होतो.

न्यूनताजन्य रोग : खाद्यपदार्थांतील काही घटकांच्या न्यूनतेमुळे इतर प्राण्यांप्रमाणे डुकरांमध्येही आजार उद्भवतात. खनिजांच्या न्यूनतेमुळे होणारे आजार इतर कुठल्याही जनावरांपेक्षा डुकरात जास्त प्रमाणात होतात. डुकरांच्या पिलांत होणारा रक्तक्षय लोह व तांबे यांच्या न्यूनतेमुळे होतो. हृदयाचे ठोके वाढणे, कातडी फिकी पडणे इ. लक्षणे दिसतात. मृत्यूचे प्रमाण बरेच असते. रक्तशर्करान्यूनता (रक्तातील साखरेचे प्रमाण कमी होणे) हा जन्मल्यानंतर ४८ तासांत डुकरांच्या पिलांत होणारा एक आजार आहे. रक्तातील साखरेचे प्रमाण दर १०० ग्रॅमला ५० मिग्रॅ. वरून २० मिग्रॅ. पर्यंत कमी झाले की, रोगलक्षणे दिसू लागतात. मातेच्या दुधाचा अभाव हे त्याचे मुख्य कारण आहे. कॅल्शियम, फॉस्फरस आणि ई जीवनसत्त्व यांच्या न्यूनतेमुळे डुकराच्या पिलांत 'मुडदूस' हा आजार होतो, तर कॅल्शियमाच्या न्यूनतेमुळे दुग्धज्वर हा आजार डुकरांच्या माद्यांमध्ये होतो व यात बेशुद्धी, मागील पायांचा पक्षाघात अशी लक्षणे दिसतात. मादी व्याल्याबरोबर हा ज्वर येत असल्यामुळे याला 'बाळंतज्वर' असेही नाव आहे. डुकराच्या नवजात पिलामध्ये आयोडीन न्यूनतेमुळे केस वाढणे थांबते. ज्या खाद्य घटकांच्या न्यूनतेमुळे आजार उद्भवलेले असतील ते अन्नघटक खाद्यातून पुरविणे तसेच पिलामध्ये अन्नघटकांच्या न्यूनतेमुळे रोग उद्भवू नयेत म्हणून गरोदरपणीच मादीला ते योग्य प्रमाणात पुरविणे, हे रोगनियंत्रणाचे उपाय आहेत.

यांव्यतिरिक्त जीवनसत्त्वे अ, ब, ड आणि ई यांच्या न्यूनतेमुळे वाढ खुंटणे, काही डोळ्यांचे व कातडीचे विकार इ. आजार संभवतात. त्या त्या जीवनसत्त्वाच्या पुरवठ्यामुळे हे आजार बरे होतात.

खरूज : डुकरांना होणाऱ्या त्वचेच्या रोगांमध्ये *सॉरकॉप्टिस स्कॅबीई* यामुळे होणारी खरूज हा एक महत्त्वाचा रोग आहे. हे रोगकारक जीवोपजीवी त्वचेमध्ये खोलवर शिरून तिथेच अंडी घालतात. त्यांचे जीवनचक्र दोन ते तीन आठवड्यांत पूर्ण होते. खाज फार सुटत

असल्यामुळे अंग घासून घासून डुक्कर हैराण होऊन जाते व आजारून अशक्त होते. सर्वांगाला क्रूड पेट्रोलियम किंवा गंधकाचे मलम लावल्याने हा त्वचा रोग बरा होतो.

यांशिवाय काळपुळी (सांसर्गिक), लाळरोग व क्षयरोग या डुक्करांना होणाऱ्या रोगांची माहिती त्या रोगांच्या नावाच्या शीर्षकाखाली पहावी.

संदर्भ : 1. Blood, D. C.; Henderson, J. A. *Veterinary Medicine*, London, 1973. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI*, New Delhi, 1970. 3. I. C. A. R. *Handbook of Animal Husbandry*, New Delhi, 1967. 4. Miller, W. C.; West, G. P., Eds. *Black's Veterinary Dictionary*, London, 1962.

फडके, श्री. पु.; दीक्षित, श्री. गं.; देवधर, ना. शं.

डुक्करकंद : (हिं. भिर्वोली कंद; सं. वाराही; गु. वाराही कंद; क. हंदीकड्डे; लॅ. *टाका अस्पेरा, टाका इंटेग्रिफोलिया*; कुल-टाकेसी). ही लहान ओषधी [→ ओषधि] मूळची सिल्हेट, चितगाँग आणि तेनासरीम येथील असून हिचे अनेक वर्षे जमिनीत वाढणारे खोड लांबट व वाकडे असते; त्यावर ताठर केस असल्याने त्यावरून मराठी नाव पडले आहे. संस्कृतातील वराह (डुक्कर) यावरून संस्कृत व गुजराती वाराही नाव आले असावे हे उघड आहे. पाने साधी, मोठी, मूलज (मुळापासून किंवा खोडापासून जमिनीतून निघाल्यासारखी), २०–४०×१०–२० सेंमी., अखंड, दीर्घवृत्ताकृती-अंडाकृती असतात. देठ व फुलोऱ्याचा दांडा पात्यापेक्षा आखूड, बळकट व तपकिरी असतात. फुलोरा चवरीसारखा असून आतील दोन छदपर्णे (ज्यांच्या बगलेत फुले व फुलोरे येतात असे लहान पानांसारखे अवयव) मोठी, पसरट व पानासारखी आणि बाहेरील दोन लहान, बिनदेठाची व निमुळती असतात. फुले थोडी; परिदले हिरवट जांभळी व पिवळी आणि पसरट; आतील तीन परिदले बाहेरच्यापेक्षा मोठी व एकूण सहा असतात. केसरदले सहा व परिदलांच्या तळास चिकटलेली, अधःस्थ तीन किंजदलांच्या किंजपुटात एक कप्पा व बीजकविन्यास तटलग्न; बीजके अनेक [→ फूल]. मृदुफळ ३·८ सेंमी. लंबगोल व मांसल असून बिया अनेक, चपट्या, लांबट गोल, रेषायुक्त आणि सपुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नसाठा असलेल्या). टाकेसी कुल एकदलिकित फुलझाडांपैकी असून त्यात फक्त दोनच वंश (*टाका* आणि *शायझोकॅप्सा*) व वीस जाती आहेत. डुक्करकंदाचे खोड पौष्टिक, पिठूळ, कचेपणी अतिशय कडू परंतु पेज करून घेतल्यास त्वचारोगांवर उपयुक्त असते, ते रक्तस्रावी प्रकृती, धातुदोष व कुष्ठरोग यांवरही गुणकारी असते.

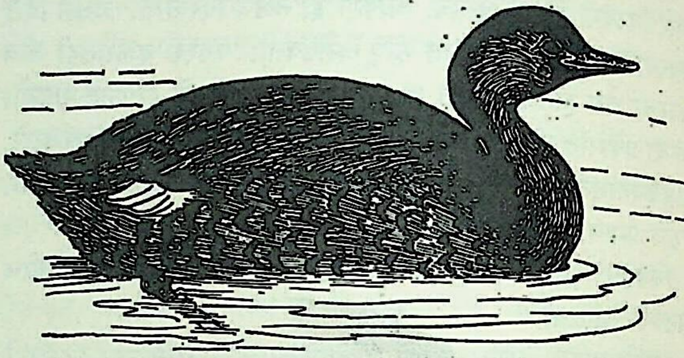
देवकांदा : (हिं. केन, दिवा; इं. इंडियन ॲरोरूट; लॅ. *टाका पिनॅटिफिडा, टाका लेऑंटोपेटॅलॉइडीस*). या जातीचा प्रसार भारतात सर्वत्र (विशेषतः बंगाल, मध्य भारत आणि प. भागात) असून हिचे मूलक्षोड [जमिनीतील खोड; → खोड] कडू, तिखट व विषारी असते; परंतु ते चांगले व पुनःपुन्हा धुवून त्यापासून उत्तम खाद्य असे ⇨ *आरारूट* काढतात. तो आमांशात देतात. हिच्या फुलोऱ्यातून ४–१२ जांभळ्या रेषा असलेली छदे येतात व लांब तंतूंसारखी अनेक छदके खाली लोंबत असतात, फुलांचा रंग जांभळा हिरवा असतो. मृदुफळ पिवळे व अडीच सेंमी. लांब असून त्यावर सहा कंगोरे असतात.

जमदाडे, ज. वि.

डुबडुबी : या पक्ष्याचा समावेश पोडिसिपिडी पक्षिकुलात केलेला आहे. संस्कृत भाषेतील नाव वंजुल. इंग्रजी नाव लिटल ग्रीब किंवा डॅबचिक. याचे शास्त्रीय नाव *पोडिसेप्स रूफिकॉलीस* आहे. भारतातील पाणपक्ष्यांमध्ये हा सगळ्यांत लहान आहे.

डुबडुबी साधारणपणे कबुतराएवढी, बसकट बांध्याची व गुबगुबीत असते. तिचा रंग भुरा असून पोटाकडचा भाग पांढरा व मऊ असतो. तिला शेपूट नसते आणि चोच काळी, चपटी, आखूड व अणुकुचीदार असते. डोळे लाल तपकिरी आणि पाय काळसर हिरव्या रंगाचे असतात. विणीच्या हंगामात डोके व मान दाट तपकिरी व काळसर तांबूस होतात. पाठीकडचा भाग किंचित फिकट असतो. नर व मादी दिसायला सारखीच असतात.

हा पक्षी भारतात सगळीकडे आढळतो, पण डोंगराळ भागात १,५२४ मी. पेक्षा जास्त उंचीवर तो दिसून येत नाही. पाकिस्तान, श्रीलंका, बांगला देश आणि ब्रह्मदेशातही तो आढळतो. सरोवरे, तलाव, खोल तळी आणि डबकी यांत तो राहतो. यांची जोडपी अथवा टोळकी असतात. हा उत्तम पोहणारा आणि पाण्यात बुड्या मारण्यात वाकबगार असल्यामुळे त्याला डुबडुबी हे नाव मिळाले असावे. पोहत असताना संकटाची यत्किंचितही शंका आल्याबरोबर तो क्षणार्धात पाण्यात बुडी मारून दिसेनासा होतो. याची शिकार करताना पुष्कळदा असा अनुभव येतो की, बंदुकीतून सुटलेली गोळी याच्यापर्यंत पोहोचण्याच्या



डुबडुबी

आतच तो पाण्याच्या पृष्ठाखाली गेलेला असतो. हा जमिनीवर केव्हाही येत नाही. याचे पंख जरी लहान असले, तरी तो वेगाने फार दूर उडत जाऊ शकतो.

पाणकिडे, भैकेर, बेडूक, झिंगे, लहान मासे इ. प्राण्यांवर हा उपजीविका करतो. पाण्यात बुडी मारून भक्ष्याचा पाठलाग करून तो त्याला पकडतो.

यांचा विणीचा हंगाम मेपासून सप्टेंबरपर्यंत असतो. तलावाच्या काठी अर्धवट पाण्यात असलेल्या गवताळ जमिनीवर किंवा लव्हाळ्यावर हा पक्षी पाणवनस्पतींचा ढीग करतो; हेच याचे घरटे होय; पुष्कळदा हे पाणवनस्पतींचे घरटे पाण्यावर तरंगणारेही असते. मादी ३–५ पांढऱ्या रंगाची अंडी घालते, पण भक्ष्य मिळविण्याकरिता जाताना ती पाणवनस्पतींनी अंडी झाकते, त्यामुळे अंड्यांना तपकिरी रंग येतो. अंड्यांतून बाहेर पडल्यावर पिल्ले उपजत बुद्धीने पाण्यात पोहू लागतात.

कर्वे, ज. नी.

डुमॉर्टीराइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, प्रचिनाकार परंतु विरळाच आढळतात [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यतः तंतूंच्या किंवा काड्यांच्या जुडग्यांच्या तसेच अरीय राशींच्या रूपांत आढळते. कठिनता ७. वि. गु. ३·२६–३·३६. चमक काचेसारखी. पारदर्शक ते दुधी काचेसारखे पारभासी. रंग निळा, हिरवा, जांभळा, गुलाबी; तापविल्यास रंग जातो. रा. सं. $(Al, Fe)_7O_3(BO_3)(SiO_4)_3$. स्थूलमानाने ॲल्युमिनियम विपुल असणाऱ्या पट्टिताश्म, सुभाजा या रूपांतरित खडकांत व कधीकधी पेग्मटाइटांच्या भित्तींत हे आढळते. अमेरिका (नेवाडा), फ्रान्स, मॅलॅगॅसी, मेक्सिको, चिली इ. देशांत हे सापडते. सापेक्षतः कमी तापमानाला (सु. १,२००° से.ला) याचे स्फटिकरूप मूलाइट द्रव्यात रूपांतर होते. त्यामुळे ठिणगी गुडद्यांचे (एंजिनात इंधन पेटविण्याकरिता विद्युत् ठिणगी पाडणाऱ्या साधनांचे, स्पार्क प्लगांचे) व इतर उच्च दर्जाचे विद्युतीय पोर्सलीन बनविण्यासाठी व उच्चतापसह (उच्च तापमानास न वितळता कार्य करणाऱ्या)

पदार्थांच्या व्यवसायात हे वापरतात. अझन डुमॉर्टीए या फ्रेंच पुराजीववैज्ञानिकांच्या सन्मानार्थ हे नाव दिले आहे (१८८१).

केळकर, क. वा.

डुरांटा प्लुमेरी : (इं. गोल्डन ड्यू ड्रॉप, स्काय फ्लॉवर, पीजन बेरी; कुल-व्हर्बिनेसी). हे काटेरी, सदापर्णी, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) झुडूप मूळचे द. अमेरिका (मेक्सिको ते ब्राझील), वेस्ट इंडीज येथील असून भारतात सर्वत्र बागेत शोभिवंत कुंपणाकरिता लावले जाते. फांद्या बहुधा काटेरी, थोड्या वाकलेल्या व पसरट असतात. पाने साधी, लंबगोल, आयत, दातेरी किंवा अखंड, समोरासमोर; फांद्यांच्या टोकांकडे अगर पानांच्या बगलेत लोंबत्या मंजऱ्या बहुधा नेहमी येतात; परंतु विशेषतः जानेवारी-फेब्रुवारी या काळात येतात. फुले निळी, लहान व अनेक; पांढऱ्या फुलाचा एक स्वतंत्र प्रकार आहे. मृदुफळे पिवळी, गोलसर, मोठ्या वाटाण्याएवढी असतात. इतर सामान्य लक्षणे साग कुलात [→ व्हर्बिनेसी] वर्णिल्याप्रमाणे. ही झाडे विषारी आहेत असे मानतात. फळांचा रस डासांच्या अळ्यांना मारक असतो व तसा त्याचा उपयोग करतात. पानांत सॅपोनीन व फळात नार्कोटिनासारखे क्षाराभ (अल्कलॉइड) असते. ह्याचे लाकूड पिवळट किंवा फिकट तपकिरी, कठीण व जड असते. ते कातीव कामास उपयुक्त असते. पाला जनावरे खात नाहीत. नवीन लागवड कलमे लावून करतात. (चित्रपत्र ५४).

चौगले, द. सी.

डुलाँग (ड्यूलाँ), प्येअर ल्वी : (१२ किंवा १३ फेब्रुवारी १७८५–१८ किंवा १९ जुलै १८३८). फ्रेंच रसायनशास्त्रज्ञ व भौतिकीविज्ञ. वायूंचे गुणधर्म व उष्णता यांसंबंधी महत्त्वाचे कार्य. त्यांचा जन्म रूआं येथे झाला. पॅरिस येथील एकोल पॉलिटेक्निकमध्ये त्यांनी काही काळ शिक्षण घेतले. सी. एल्. बर्थेलॉट यांच्या खाजगी प्रयोगशाळेत साहाय्यक म्हणून काम केल्यानंतर ते एकोल नॉर्मल (१८११), आल्फॉर येथील पशुवैद्यकीय शाळा (१८१३) व पॅरिस येथील फॅकल्टी ऑफ सायन्सेस (१८२०) येथे रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक होते. एकोल पॉलिटेक्निक येथे त्यांनी परीक्षक (१८१३–२०) व नंतर भौतिकीचे प्राध्यापक (१८२०–३०) म्हणून काम केले आणि १८३० मध्ये ते या संस्थेचे संचालक झाले.

त्यांनी १८११ मध्ये नायट्रोजन ट्रायक्लोराइड या स्वयंस्फोटक द्रव्याचा आणि १८१६ मध्ये हायपोफॉस्फोरिक अम्लाचा शोध लावला. जे. जे. बर्झीलियस यांच्याबरोबर त्यांनी पाण्याच्या भारात्मक संघटनेचे (घटकांच्या वजनी प्रमाणाचे) मोजमाप केले (१८१९). एफ्. ॲरागो यांच्याबरोबर त्यांनी ठराविक वस्तुमानाच्या वायूवरील दाबाच्या परिणामासंबंधीच्या रॉबर्ट बॉइल यांच्या नियमाचा २७ वातावरण दाबापर्यंत (वातावरणाच्या सर्वसाधारण दाबाच्या २७ पट दाबापर्यंत) पडताळा करून पाहिला. बहुतेक घन पदार्थांच्या बाबतीत अणुभार व विशिष्ट उष्णता यांचा गुणाकार स्थिरांक (= ६·४) असतो, हा ए. टी. पेटिट यांच्याबरोबर १८१९ साली शोधून काढलेला नियम, हे त्यांचे सर्वांत महत्त्वाचे कार्य होय [→ उष्णता]. हा नियम 'डुलाँग-पेटिट नियम' या नावाने ओळखण्यात येतो. अणुभार काढण्यासाठी हा नियम उपयुक्त ठरलेला आहे, तथापि तो फक्त आसन्न (अंदाजी) स्वरूपात खरा असल्याचे आढळून आले आहे. पेटिट यांच्याबरोबर १८१७ मध्ये त्यांनी असेही दाखविले की, न्यूटन यांचा शीतलनाचा नियम हा फक्त तापमानाच्या लहान फरकांकरिताच खरा असतो. डुलाँग यांनी वायूंची विशिष्ट उष्णता आणि उच्च तापमानीय वाफेची स्थितिस्थापकता (दाब काढून घेतल्यावर पूर्व स्थितीला येण्याचा गुणधर्म) यांसंबंधीही संशोधन केलेले होते. ते फ्रान्सच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य (१८२३) तसेच एक वर्ष अध्यक्ष (१८२८) होते. अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे व लंडनच्या रॉयल सोसायटीचेही ते सदस्य होते. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

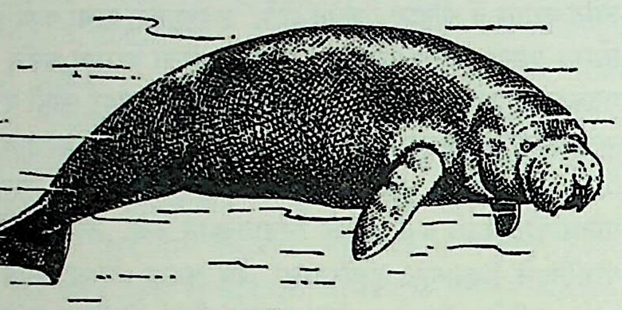
डूंगरपूर संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील जुन्या राजपुतान्यातील एक संस्थान. क्षेत्रफळ ३,५९७ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. चार लाख व त्यात भिल्लांचे प्रमाण जास्त (१९४१). उत्पन्न सु. ६ लाख रुपये. डूंगरपूर हेच संस्थानच्या राजधानीचे शहर असून डूंगरपूर, अस्पुर व सागवाडा हे तीन जिल्हे आणि ६३२ खेडी होती. उत्तरेस उदयपूर, पूर्वेस बांसवाडा, पश्चिम-दक्षिणेस ईडर, लूणावाड, कडाण व सुंथ संस्थाने यांनी संस्थान सीमांकित झाले होते. मध्ययुगात डूंगरपूर व बांसवाडा ही दोन संस्थाने मिळून होणाऱ्या प्रदेशाला बागड म्हणत. हा प्रदेश बहुतेक भिल्लांनी व्यापला होता आणि उरलेल्यांत परमार व चौहान राजपूत होते. उदयपूरचा राजा कर्णसिंह याचा थोरला मुलगा माहुप याने भिल्ल आदिवासींचा पराभव करून बाराव्या शतकाच्या अखेरीस बागड प्रदेश बळकाविला. माहुप काही वर्षे उदयपूरजवळील आहाडला राहत असे. त्यामुळे त्याच्या राजवंशाला आहाडिया असे म्हणत. रावळ देदा या माहुपच्या वंशजाने परमारांकडून गलियाकोट घेतले व ते आपले निवासस्थान केले. नंतर त्यातील रावळ वीरसिंहाने भिल्लप्रमुख डूंगरियाचा वध करून त्याच्या नावे डूंगरपूर शहर वसविले. भिल्लांना संतुष्ट करण्याकरिता डूंगरियाच्या वंशजांकडे राजाला प्रथम राजतिलक लावण्याची प्रथा पडली. बागडचा रावळ उदयसिंह १५२७ मध्ये खानवाच्या लढाईत मारला गेला. त्यानंतर १५३० च्या सुमारास त्याच्या मुलांत वाटण्या होऊन बागड राज्याची डूंगरपूर व बांसवाडा अशी दोन स्वतंत्र संस्थाने अस्तित्वात आली. मही नदी ही त्यांची सीमा ठरली. यानंतर डूंगरपूर प्रथम मोगल सत्तेचे मांडलिक बनले. मोगलांच्या ऱ्हासानंतर अठराव्या शतकात त्याने धारच्या पवाराचे मांडलिकत्व पतकरले. त्यांना ते खंडणीही देऊ लागले. मराठेशाहीच्या अस्तानंतर १८१८ मध्ये डूंगरपूरने इंग्रजांचे मांडलिकत्व मान्य केले आणि मराठ्यांना जी खंडणी ते देत होते, ती इंग्रजांना देऊ लागले. इंग्रजांना सुरुवातीला भिल्लांचा असंतोष शमविणे भाग पडले. त्यांनी संस्थानची खंडणी वाढविली. ती १९०४ मध्ये १७,५०० रु. झाली. १८९८ मध्ये विजयसिंह गादीवर आला. तो १९१८ मध्ये मरण पावला आणि त्याचा मुलगा लक्ष्मणसिंह गादीवर आला. या काळात डूंगरपूरने पहिल्या महायुद्धात ब्रिटिशांना सर्वोतोपरी साहाय्य दिले. डूंगरपूरचे महाराज नरेंद्रमंडळाच्या कामात प्रामुख्याने भाग घेत. महारावळ ही संस्थानिकांची उपाधी होती आणि त्यांना पंधरा तोफांची सलामी असे. संस्थानात रेल्वे वा पक्क्या सडका नव्हत्या. विसाव्या शतकात टपाल व डाक पद्धत सुरू झाली. शिक्षणादी सुधारणांत संस्थान मागासलेले राहिले. १९४८ मध्ये संस्थान राजस्थान संघात विलीन झाले. संस्थानिक कनिष्ठ उपराजप्रमुख होते. १९५६ मध्ये संस्थान राजस्थान राज्यात समाविष्ट झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

डूगाँग : या प्राण्याचे लौकिक नाव समुद्र गाय हे आहे. स्तनिवर्गाच्या सायरेनिया गणातील डूगाँगिडी कुलातल्या *डूगाँग* वंशातला हा प्राणी असून त्याचे शास्त्रीय नाव *डूगाँग डूगान* असे आहे. हा जलीय प्राणी तांबडा समुद्र, आफ्रिकेचा पूर्व किनारा, बंगालच्या उपसागरातील बेटांचा परिसर, मलाया द्वीपकल्प, मोलक्का बेटे, ऑस्ट्रेलियाचा उत्तर किनारा इ. ठिकाणी सापडतो. यांखेरीज हे प्राणी कच्छचे आखात, मलबार किनारा, श्रीलंकेचा वायव्य किनारा, अंदमान बेटांचा परिसर आणि गरग्वी द्वीपकल्प या ठिकाणीही आढळलेले आहेत. उष्ण प्रदेशातील समुद्रकिनाऱ्याजवळच्या उथळ पाण्यात राहणारे हे प्राणी असून ते उघड्या समुद्रात दूरवर कधीच जात नाहीत.

सर्वसाधारणपणे डूगाँगचे स्वरूप कान असलेल्या सीलसारखे असते. पौढ प्राण्याची सरासरी लांबी २·५–३·२ मी. असते. २७५ सेंमी. लांबीच्या एका नराचे वजन १७० किग्रॅ. भरले आणि २४३ सेंमी. लांबीच्या मादीचे सु. १४० किग्रॅ. असल्याचे आढळून आले. सामान्यतः मादी नरापेक्षा लहान असते.

याच्या शरीराची खालची बाजू कमी-अधिक प्रमाणात सपाट असून पाठ आणि दोन्ही बाजू गोलसर असतात. मान नसते; डोके भरीव व पुढच्या बाजूला काहीसे खंडित (तोडून टाकल्यासारखे) असते. पुढचे अवयव चपटे व फ्लिपरांसारखे (हालचालीसाठी वा तोल सांभाळण्यासाठी उपयोगी पडणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्यांसारखे म्हणजे परांसारखे) असतात व त्यांवर नखे नसतात. पुच्छ पक्षावर खोल खाच असून त्याच्या दोन्ही पार्श्व पाली (मागील भाग) टोकदार असतात.



डूगाँग

मादीच्या पुढच्या अवयवांच्या लगेच मागे दोन स्तन असतात. मुख लहान असते. वरचा ओठ मांसल व घोड्याच्या नालाच्या आकाराचा असून खालच्या ओठाच्या पुष्कळच पुढे लोंबत असतो. प्रौढ प्राण्याच्या वरच्या जबड्यात दोन कृंतक (कुरतडण्यास उपयोगी पडणारे) दात असतात आणि वरच्या व खालच्या जबड्यात प्रत्येक बाजूला दोन किंवा तीन दाढा असतात. कृंतक दात अथवा 'सुळके' मोठे असून नरामध्ये ते खाली वळलेले व पुढे आलेले असतात. मादीमध्ये ते तसे नसतात. नाकपुड्या चंद्रकोरीसारख्या असून डोक्याच्या माथ्यावर असतात. डोळे लहान, खोल गेलेले पण मण्यांप्रमाणे चमकणारे असतात. पापण्यांमध्ये कित्येक ग्रंथी असून त्यांच्या तेलकट स्रावामुळे पाण्यात डोळ्यांचे रक्षण होते. बाहेरचा कान नसतो; त्याच्या जागी एक छिद्र असते. शरीरावर केस असतात. मुस्कटाभोवती लांब ताठ केस असतात; ते बहुधा संवेदी असावेत. शरीराच्या रंगात फेरबदल आढळतात; पण साधारणपणे रंग फिक्कट तपकिरी अथवा करडा असतो.

डूगाँग हा अत्यंत निरुपद्रवी प्राणी आहे. यांची सामान्यतः जोडपी असतात किंवा तीन ते सहा व्यक्तींची टोळी असते. याच्या सगळ्याच हालचाली मंद असतात. ते दिवसा खोल पाण्यात विश्रांती घेतात व रात्री भक्ष्य मिळविण्याकरिता किनाऱ्याजवळ येतात. उथळ पाण्यात वाढणाऱ्या गवतावर आणि अनेक जातींच्या शैवलांवर ते उपजीविका करतात. गवत उपटून थोडे चावून ते सबंध गिळतात. पाण्याखाली भक्ष्य शोधीत असताना मधूनमधून श्वासोच्छ्वासाकरिता ते पाण्याच्या पृष्ठभागावर येतात व हवा नाकपुड्यांनी आत घेतात; नंतर नाकपुड्या झडपांनी बंद करून भक्ष्य शोधण्याकरिता पुन्हा तळाशी जातात. यांचे श्रवणेंद्रिय तीक्ष्ण असते; स्वादेंद्रियांचीही चांगली वाढ झालेली असते, पण दृष्टी मंद असते.

यांचा प्रजोत्पादनाचा काळ ठराविक नसतो. सु. ११ महिन्यांच्या गर्भावधीनंतर मादीला दर खेपेस एकच पिल्लू होते. पिल्लाचा जन्म पाण्यातच होतो. मादी त्याला अतिशय जपते आणि कधीकधी त्याला पाठीवर घेऊन हिंडते.

या प्राण्यांपासून मिळणारे तेल, कातडे, चरबी आणि मांस यांकरिता माणसे त्यांची बेसुमार हत्या करतात. यांचे मांस रुचकर असते असे म्हणतात. २००–३०० किग्रॅ. वजनाच्या डूगाँगपासून २४–५६ लि. तेल मिळते. मॅलॅगॅसीमधील आदिवासी यांचे मांस खातात व त्यांच्या शरीराच्या काही भागांचा कित्येक रोगांवर औषध म्हणून उपयोग करतात. बेसुमार हत्येमुळे काही क्षेत्रांत त्यांची संख्या अतिशय कमी झालेली आहे व मनुष्याची हाव वाढत राहिल्यास हे प्राणी केव्हा लुप्त होतील, ते सांगता येत नाही.

कर्वे, ज. नी.; कुलकर्णी, सतीश वि.

डेंग्यू ज्वर : (हाडमोड्या ज्वर). एका अतिसूक्ष्म विषाणूच्या (व्हायरसाच्या) संसर्गामुळे होणाऱ्या विशिष्ट रोगाला डेंग्यू किंवा हाडमोड्या ज्वर असे म्हणतात. या विषाणूचे वाहक आणि प्रसारक *ईडिस* या वंशाचे डास असतात. ज्वर, अशक्तपणा व त्वचेवर एका तऱ्हेचे विशिष्ट स्फुटन (पुरळ) ही या रोगाची प्रमुख लक्षणे आहेत.

या रोगाचे मूळ कारण असणारा विषाणू एका रोग्यापासून दुसऱ्या व्यक्तीत डासामार्फत जातो. रोग्याचे रक्त शोषून घेतल्यानंतर ८ ते १० दिवसांनी डास संसर्गक्षम होतो. या डासांची उत्पत्ती आणि प्रजनन (प्रजोत्पत्ती) उष्ण व दमट हवेत होत असल्यामुळे या रोगाच्या साथी वसंत व हेमंत ऋतूंमध्ये येतात. हा रोग मुख्यतः उष्ण कटिबंधातील असला, तरी समशीतोष्ण प्रदेशांतही त्याच्या साथी येऊ शकतात.

हाडमोड्या ज्वराचा परिपाककाल (रोग विषाणूंनी शरीरात प्रवेश केल्यापासून रोगलक्षणे दिसेपर्यंतचा काळ) ४ ते १० दिवस असून त्यानंतर एकाएकी थंडी वाजून ताप चढतो. तो क्वचित ४१° से. पर्यंतही चढतो. सर्वांगास विशेषतः गुडघे, पाठ, कंबर व मांड्या यांना तीव्र ठणका लागून रोगी अगदी अस्वस्थ होतो. कधीकधी नाकावून रक्तस्राव आणि उलट्याही होतात. दोन दिवसांनंतर ताप थोडा कमी होतो; परंतु आणखी १-२ दिवसांत तो पुन्हा चढून सर्व लक्षणे तीव्र होतात. त्याच वेळी सर्वांगावर विशेषतः गुडघे, घोटे आणि कोपरे या ठिकाणी लाल पीटिका (पुरळ) उठतात. चेहऱ्यावर मात्र त्या क्वचितच दिसतात. पीटिकांचे क्षेत्र रोगाच्या तीव्रतेवर अवलंबून असते. हातापायांना सूज येते. मूठ वळणे अशक्य होते. आणखी १-२ दिवस अशीच स्थिती राहून मग एकदम ताप उतरतो आणि त्वचेवरील स्फुटन मावळून त्वचेचा कोंडा जाऊ लागतो. रोगी सात दिवसांत पूर्ण बरा होतो, परंतु अशक्तपणा मात्र पुढे पुष्कळ दिवस राहतो.

तापाच्या मुदतीत नाडीचे प्रमाण तापाच्या मानाने कमी असते. तसेच रक्तातील श्वेतकोशिकांचे (पांढऱ्या पेशींचे) प्रमाणही कमी होते. मूत्रावाटे श्वेतक (एक प्रकारचे प्रथिन, अल्ब्युमीन) जाते.

वृद्ध, हृद्विकारी आणि वृक्कविकारी (मूत्रपिंडाचा आजार असलेल्या) लोकांमध्ये हा रोग मारक होऊ शकतो. एरव्ही मृत्यूचे प्रमाण फार कमी असते.

या रोगाला विशिष्ट अशी चिकित्सा नाही. रोग्याची शक्ती टिकवून धरणे, योग्य ती शुश्रूषा करणे आणि लक्षणानुवर्ती उपचार करणे एवढेच करणे शक्य असते.

ढमढेरे, वा. रा.

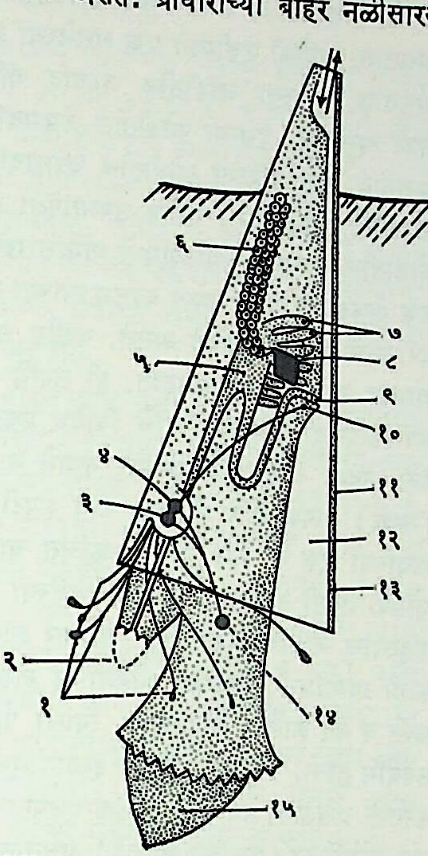
पशूंतील डेंग्यू ज्वर : गायीगुरांत विशेषतः आफ्रिका आणि आशिया या खंडांमध्ये हा रोग आढळून आला आहे. पशूंमध्ये ताप तीन दिवस टिकतो म्हणून याला 'तिवा' असे म्हणतात. डास व वालुमक्षिका यांसारख्या कीटकांमार्फत रोगप्रसार होतो [→ गाय].

दीक्षित, श्री. गं.

डेंटॅलियम : मॉलस्का (मृदुकाय प्राण्यांच्या) संघाच्या स्कॅफोपोडा वर्गातील प्राणी. *डेंटॅलियम* हे वंशवाचक नाव असले, तरी या वंशातील सर्व जातींच्या प्राण्यांना डेंटॅलियम म्हणण्याचा प्रघात आहे.

डेंटॅलियम समुद्री प्राणी असून सामान्यतः उथळ पाण्यात राहतात, पण समुद्राच्या ४,५७० मी. खोलीपर्यंतही ते आढळतात. शरीर लांबट

व द्विपार्श्वसममित (एका पातळीने शरीराचे दोन सारखे भाग होतात असे) असून प्रावाराने (कवचाच्या लगेच खाली असणाऱ्या त्वचेच्या बाहेरच्या मऊ घडीने) वेढलेले असते. प्रावाराच्या बाहेर नळीसारखे कवच असून ते दोन्ही टोकांशी उघडे, किंचित बाकदार आणि निमुळते असते. अग्र टोक रुंद व पश्च बारीक असते. हा प्राणी वाळूत तिरकस पुरलेला असतो, पण पश्च भाग वाळूच्या बाहेर पाण्यात असतो. पाद लांब असून तो ताणून अग्र टोकावरील मोठ्या छिद्रातून बाहेर काढता येतो. पादाचा उपयोग खणण्याच्या कामी होतो. बारीक टोकावरील छिद्रातून श्वसनाकरिता लागणारे पाणी आत शिरते व याच छिद्रामधून विष्ठा आणि इतर निरुपयोगी पदार्थ बाहेर टाकले जातात. शीर्ष स्पष्ट नसते. ते व पाद अग्र टोकाजवळ असून शीर्ष पादाच्या वर असते. शीर्षावर दोन पाली (खंड) असतात व त्यांच्यावर लांब संवेदी तंतू असतात; त्यांचा उपयोग लहान भक्ष्य-जीव पकडण्यासाठीही होतो.



डेंटॅलियमाची संरचना : (१) संवेदी तंतू, (२) मुख, (३) प्रमस्तिष्क-गुच्छिका, (४) पार्श्व-गुच्छिका, (५) जठर, (६) जनन ग्रंथी, (७) पचन ग्रंथी, (८) वृक्क, (९) गुदद्वार, (१०) अंतस्त्य-गुच्छिका, (११) कवच, (१२) प्रावारगुहा, (१३) प्रावार, (१४) पाद-गुच्छिका, (१५) पाद.

मुख मुखगुहेत (मुखाच्या पोकळीत) उघडते आणि तिच्या तळावर रेत्रिका (भक्ष्य किसण्याकरिता उपयोगी पडणारी दातांच्या ओळी असलेली मुखातील आखूड व रुंद कायटिनी पट्टी) असते. ग्रसिकेतून (घसा व जठर यांतील अन्नमार्गाच्या भागातून) अन्न जठरात जाते. पचन ग्रंथी द्विपाली (दोन खंडांची) असून तिच्या वाहिन्या जठरात उघडतात. गुदद्वार पादाच्या बुडाच्या मागे अधर (खालील) प्रावारगुहेत उघडते. हृदय अल्पवर्धित (थोडी वाढ झालेले) असते; खऱ्या रुधिर-वाहिकांच्याऐवजी लहान-मोठी कोटरे (अनियमित आकाराच्या पोकळ्या अथवा खळगे) असतात. प्रावार श्वसनाचे कार्य करतो. शरीराच्या मध्याधर भागात दोन वृक्क (मूत्रपिंडे) असून ते गुदद्वाराच्या प्रत्येक बाजूला एक याप्रमाणे बाहेर उघडतात. तंत्रिका तंत्रात (मज्जासंस्थेत) युग्मित (जोडीने असणाऱ्या) प्रमस्तिष्क-गुच्छिका (मेंदूचे कार्य करणारा तंत्रिका पेशींचा पुंज), पार्श्व (बाजूच्या) गुच्छिका, पाद-गुच्छिका, अंतस्त्य-गुच्छिका (अंतर्गत इंद्रियांतील गुच्छिका) आणि प्रमस्तिष्क-गुच्छिका व पार्श्व-गुच्छिका यांना पाद-गुच्छिकांशी जोडणाऱ्या लांब संयोजकांचा (जोडणाऱ्या तंत्रिकांचा) समावेश होतो. पादामध्ये संतुलन-पुटी (अवकाशातील स्थान समजण्यासाठी उपयुक्त असणारे ज्ञानेंद्रिय) असते. लिंगे भिन्न असतात. वृषण (शुक्राणू निर्माण करणारी ग्रंथी) किंवा अंडाशय एकच असतो आणि तो वाहिनीच्या द्वारे उजव्या वृक्कात उघडतो. मादी पाण्यात अंडी घालते आणि तेथेच त्यांचे निषेचन (फलन) होते. ट्रोकोफोर डिंभावस्था (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्था) असते.

कर्वे, ज. नी.

डेंड्रोबियम : (कुल-ऑर्किडेसी). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, एकदलिकित) फार सुंदर फुलांबद्दल प्रसिद्ध असलेल्या आमर कुलातील [→ ऑर्किडेसी] एका वंशाचे नाव. विलिस यांच्या मते या वंशात नऊशे जाती असून त्यांचा प्रसार उष्ण कटिबंधीय आशिया ते पॉलिनीशियापर्यंत व ऑस्ट्रेलियात आहे. बऱ्याच जातींची शोभेसाठी बागेत लागवड करतात. काही औषधी आहेत. सर्वच जाती ⇨ *अपिवनस्पती* असून त्यांना आखूड व मांसल आभासी कंद असतात. पाने साधी, बिनदेठाची असून त्यांच्या तळाशी आवरक (वेढणारा तळभाग) असतो. फुले मोठी व आकर्षक, एकेकटी किंवा मंजरीवर येतात. संदले व प्रदले सारखी असून ओठाला (मोठ्या पाकळीला) तळाशी कधी वृंतक (फार लहान देठ) असते व कधी नसते. परागकोश दोन कप्प्यांचा आणि परागपुंज चार व बहुधा काहीसे जुळलेले असतात [→ फूल]. भारतात टेकड्यांवरील जंगलांत व सुंदरबनात *डेंड्रोबियम*च्या अनेक जाती आढळतात. महाराष्ट्रात सु. वीस जाती आढळतात; त्यांपैकी निम्म्या बाहेरून आणून लावल्या आहेत. *डें. नोबिल* ही जाती हिमालयात व खासी टेकड्यांत आढळते; ती या वंशात सुंदर मानली आहे. चीनमध्ये हिचा उपयोग पौष्टिक व दीपक (भूक वाढविणारी) म्हणून करतात. हिची फुले पांढरी, मोठी व टोकास लालसर गुलाबी असून ओठाच्या तळाशी गर्द किरमिजी मखमली ठिपका असतो; ती सुगंधीही असतात. *डें. क्रुमिनेटम* अंदमान, मलाया, श्रीलंका, ब्रह्मदेश इ. ठिकाणी सापडते. हिच्या पांढऱ्या फुलावर पिवळ्या खुणा असतात. मलायात तिचा उपयोग मेंदू व तंत्रिका (मज्जातंतूंच्या) विकारांवर करतात. फुले व पाने पटकीवर उपयुक्त असून पानांच्या चूर्णाचे पोटीस गळवे व मुरुमांवर लावतात; मध्यत्वचेपासून मिळणारा वाख हॅटमध्ये वापरतात. आभासी कंदाचा फांट (थंड पाण्यात भिजवून काढलेला अर्क) कानदुखीवर देतात. *डें. ओवॅटम* (म. नागली) ही सुगंधी जाती सह्याद्रीवर व तमिळनाडूत आढळते. ती वेदनाहारक असून तिचा रस सारक, दीपक व पित्ताला चेतना देणारा असतो.

पहा : ऑर्किडेसी.

जमदाडे, ज. वि.

डेकॅपोडा-१ : मॉलस्का मृदुकाय प्राण्यांच्या संघाच्या सेफॅलोपोडा या वर्गातील डायब्रँकिएटा उपवर्गातील एक गण. या प्राण्यांच्या मुखाभोवती दहा बाहूंचे वलय असते म्हणून हे नाव पडले आहे. या दहा बाहूंपैकी दोन सडपातळ व इतर बाहूंपेक्षा बरेच लांब असून त्यांची टोके मुद्‌गलासारखी असतात. यांना संस्पर्शक-बाहू म्हणतात. बाहूंवर चूषक असून त्यांच्या कडा शृंगी असतात व त्यांना आखूड देठ असतात. संस्पर्शक-बाहूंच्या जाड टोकांवर चूषक असतात. भक्ष्य पकडण्याकरिता चूषकांचा उपयोग होतो. कवच आंतरिक (त्वचेच्या आत) असते. क्लोम (कल्ले) आणि वृक्क (मूत्रपिंडे) प्रत्येकी दोन असतात. हृदयात दोन अलिंद (अशुद्ध रक्ताचे कप्पे) असतात. वाहिनी असलेला एक मसी-कोष (गर्द तपकिरी रंगद्रव्य असलेली ग्रंथी) असतो. माखली, *लोलिगो*, *आर्किटथुथिस*, *स्पायरूला* इ. या गणाची उदाहरणे होत. या गणात लुप्त बेलेम्नाइटांचा समावेश होतो.

या गणातल्या अगदी लहान प्राण्याची—*इडिओसीपिअस पिगिमअस*—लांबी २५ मिमी. पेक्षाही कमी असते व सगळ्यांत मोठ्या प्राण्याची—*आर्किटथुथिस* याची—१८ मी. असते. *आर्किटथुथिस* हा सगळ्या अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांत मोठा आहे.

या गणातील प्राण्यांचा – विशेषतः माखली आणि *लोलिगो* यांचा – जगातील बहुतेक देशांतले लोक अन्न म्हणून उपयोग करतात. माखलीच्या कवचाचा दातवण व सौंदर्यप्रसाधने तयार करण्याच्या कामी उपयोग होतो. या प्राण्यांच्या शरीरातील मसी-कोषात साठविलेल्या शाईपासून चित्रकारांना उपयोगी पडणारा सीपिया रंग तयार करतात.

पहा : बेलेम्नाइट; माखली; लोलिगो; सेफॅलोपोडा; स्पायरूला.

कवें, ज. नी.

डेकॅपोडा–२ : क्रस्टेशिया (कवचधारी प्राण्यांच्या) वर्गातील मॅलॅकोस्ट्रॅका या उपवर्गाच्या यूकॅरिडा विभागातील अतिविशेषित प्राण्यांचा गण. डेकॅपोडा म्हणजे दहा पाय असलेल्या प्राण्यांचा किंवा दशपादांचा गण. शेवंडे, झिंगे, चिमोरे, चिंगाट्या (कोळंबी), खेकडे इ. प्राण्यांचा या गणात समावेश होतो. या प्राण्यांमध्ये आढळणारी काही समान लक्षणे पुढीलप्रमाणे होत : डोके आणि छाती यांच्या एकीकरणाने शिरोवक्ष हा शरीराचा भाग बनलेला असून त्याचा पृष्ठभाग कठीण कवचाने–पृष्ठवर्माने–झाकलेला असतो. शिरोवक्षाच्या दोन्ही बाजूंना चांगली वाढ झालेल्या क्लोमांच्या (कल्ल्यांच्या) कित्येक श्रेणी असून पृष्ठवर्माच्या रुंद झालेल्या दोन्ही बाजू झाकणासारख्या त्यांच्यावर लोंबत असतात. वक्षावर असलेल्या उपांगांच्या जोड्यांपैकी पहिल्या तीन विशेषित झालेल्या असून त्यांचा मुखांगांशी निकट संबंध असतो.

दशपाद प्राणी विविध आकारमानांचे असतात; काहींची लांबी १२ मिमी. पेक्षाही कमी असते, तर जपानी 'स्पायडर' खेकड्याचा विस्तार जवळजवळ ४ मी. असतो. बहुसंख्य दशपाद जरी समुद्रात राहणारे असले; तरी झिंगे, काही जातींच्या चिंगाट्या व काही खेकडे तलाव, नद्या, ओढे इत्यादींच्या गोड्या पाण्यात राहतात. कित्येक खेकडे व शंखवासी खेकडे पाण्यापासून दूर जमिनीवर राहतात. फक्त ठराविक हंगामात अंडी फुटण्याच्या सुमारास ते समुद्रात जातात. पुष्कळ चिमोरे जमिनीवर बिळे करतात. एका जातीचा खेकडा आपले सगळे आयुष्य उंच झाडांच्या शेंड्यांवर घालवितो.

सर्वसाधारणपणे डेकॅपोडांचे लांब शेपटीचे व आखूड शेपटीचे असे दोन गट पाडता येतात. शेवंडे, चिमोरे, चिंगाट्या यांच्यासारख्या लांब शेपटीच्या जातींचे पृष्ठवर्म कमीअधिक प्रमाणात दंडगोलाकार अथवा दोन्ही बाजूंनी दबलेले असते व त्यावर पुढच्या टोकाकडे तुंड (चंचू) असते. उदर मोठे व स्नायुमय असल्यामुळे संकटातून पार पाडण्याकरिता त्यांना झटकन मागे जाऊन निसटता येते; पण याच चविष्ट भागामुळे ते माणसाचे आणि इतर अनेक प्राण्यांचे भक्ष्य बनतात. आखूड शेपटीच्या जातींमध्ये (उदा., खेकडे) पृष्ठवर्म पुष्कळदा रुंद आणि वरच्या बाजूने चपटे झालेले असते. त्याच्यावर बहुधा तुंड नसते. उदर ऱ्हास पावलेले व दुबळे असून वक्षाखाली दुमडलेले असते. मादी अंडी साठविण्यासाठी त्याचा भ्रूणधानी म्हणून उपयोग करते.

उपांगे : जवळजवळ सगळ्या दशपादांना उपांगांच्या १९ जोड्या असतात. यांपैकी ५ शिरोवक्षाच्या शीर्ष भागावर असतात. पहिली जोडी लघुशृंगिकांची (साधे असलेल्या लहान स्पर्शेंद्रियांची) असते. लघुशृंगिकेचा देठ तीन खंडांचा बनलेला असून त्याच्यापासून चाबकाच्या वादीसारखे दोन प्रवर्ध (वाढी) निघालेले असतात. काही चिंगाट्यांचा बाहेरचा प्रवर्ध बुडापाशी द्विशाखित (दोन शाखांचा) असतो. उपांगांची दुसरी जोडी शृंगिकांची असते. प्रत्येक शृंगिकेच्या देठाचे पाचपर्यंत खंड असून त्यांच्यापासून एकच लांब प्रवर्ध निघालेला असतो. शृंगिकांच्या मागे मुखाच्या प्रत्येक बाजूला एक याप्रमाणे दोन जंभ (जबडे) असतात. ते कठीण व भरीव असून त्यांच्या कडांचा उपयोग भक्ष्य कापून त्याचे बारीक तुकडे करण्याकरिता होतो. जंभावर तीन खंड असलेला एक स्पर्शक (लांब, सडपातळ, लवचिक इंद्रिय) असतो. जंभाच्या मागे जंभिकांची पहिली व दुसरी जोडी असते. या दोन्ही जोड्यांतील उपांगे पानांसारखी चपटी असतात.

शिरोवक्षाच्या शीर्ष भागाच्या मागे वक्षावर उपांगांच्या ८ जोड्या असतात; त्यांपैकी एकीमागे एक असलेल्या पहिल्या तीन जंभपादांच्या असतात. पहिल्या जोडीतील जंभपाद जंभिकांप्रमाणेच पानांसारखे चपटे असतात. दुसऱ्या जोडीतील जंभपादांचे खंडसुद्धा चपटे व रुंद असतात, पण पहिल्या जोडीतील जंभपादांच्या इतके त्यांचे स्वरूप प्रारूपिक (नमुनेदार) वक्षीय उपांगांपेक्षा बदललेले नसते, तिसऱ्या जोडीतील जंभपाद चिंगाट्यांमध्ये पायांसारखे लांब असतात; पण बहुतेक खेकड्यांत त्यांचे स्वरूप बदलून त्यांच्या आधी असणाऱ्या मुखांगांवर त्यांचे झाकण बनलेले असते. वक्षीय उपांगांच्या बाकीच्या पाच जोड्या उरःपादांच्या असतात. ही उपांगे चालण्याकरिता असतात, पण कित्येकदा त्यांपैकी काहींचे विविध प्रकारे रूपांतर झालेले दिसून येते. नेहमी आढळणारे रूपांतर म्हणजे या पायांच्या टोकांवर कीले (नखर) उत्पन्न होणे हे होय. लांब शेपटी असणाऱ्या दशपादांमध्ये पायांच्या एक ते तीन जोड्या, क्वचित चार किंवा सगळ्या पाचही जोड्या नखरी असतात. आखूड शेपटीच्या प्राण्यांमध्ये पायांच्या फक्त पहिल्याच जोडीचे अशा प्रकारे रूपांतर झालेले आढळते. पोहणाऱ्या काही प्राण्यांमध्ये, विशेषतः पोहणाऱ्या खेकड्यांमध्ये, काही उरःपाद चपटे व रुंद झालेले आढळतात. त्यांचा पोहण्याकरिता वल्ह्यांसारखा उपयोग होतो. चिंगाट्या, शेवंडे इत्यादींमध्ये पाय मूलतः सात खंडांचे बनलेले असतात; पण इतर बहुतेक दशपादांमध्ये दुसरा आणि तिसरा खंड सायुज्जित (एकत्रित झालेले) असतात. कधीकधी पायांच्या एक किंवा दोन जोड्या अल्पवर्धित असतात किंवा मुळीच नसतात.

उदरावरील उपांगांच्या पहिल्या पाच जोड्यांचा उपयोग जवळजवळ सगळ्या लांब शेपटीच्या दशपादांमध्ये पोहण्याकरिता होतो. त्यांना प्लवपाद म्हणतात; परंतु नराच्या पहिल्या एक किंवा दोन जोड्यांचे रूपांतर होऊन त्यांची लैंगिक उपांगे किंवा जननपाद बनतात; मादीमध्ये बहुधा त्यांचा ऱ्हास होतो किंवा कधीकधी त्या मुळीच नसतात. आखूड शेपटीच्या प्राण्यांमध्ये मादीचे प्लवपाद प्रायः लहान झालेले किंवा रूपांतरित असून त्यांना अंडी चिकटविली जातात. लांब शेपटीच्या जातींमधील नर आणि मादी या दोहोंतही शेवटच्या प्लवपादांची (पुच्छपादांची) जोडी आणि पुच्छखंड (उदराचा शेवटचा खंड) हे मिळून एक पंख्यासारखी संरचना (पुच्छव्यजन) बनलेली असते. शंखवासी खेकड्याचे पुच्छपाद जाड आणि पिळवटलेले असल्यामुळे या खेकड्यांचे शरीर उदरपादांच्या (गॅस्ट्रोपॉड प्राण्यांच्या) शंखात घट्ट बसते. वस्तुतः सगळ्या खेकड्यांमध्ये पुच्छपाद नसतात.

पचन तंत्र : पचन तंत्रात आहारनाल (अन्नमार्ग) आणि पचन ग्रंथी अथवा यकृत-अग्निपिंड यांचा समावेश होतो. आहारनाल इतर बहुतेक क्रस्टेशियन प्राण्यांतल्याप्रमाणेच सरळ नळीसारखा असून त्याचे अग्रांत्र, मध्यांत्र आणि पश्चांत्र असे तीन भाग असतात. पहिल्या आणि तिसऱ्या भागाला कायटिनाचे (शृंगी द्रव्याचे) पण कधीकधी कॅल्सीभूत (कॅल्शियमयुक्त) अस्तर असते. मध्यांत्राचे अस्तर अंतःस्तराचे असते. जठर हा अग्रांत्राचा विस्फारित भाग असून त्याच्या अग्र अथवा उपह्वद् भागाच्या अस्तरावर कित्येक कठीण कॅल्सीभूत अस्थिका (पट्ट) व मजबूत दात असतात; अस्थिका व दात यांची काही स्नायूंच्या योगाने हालचाल करता येते. या यंत्रणेला जठर-पेषणी म्हणतात; मुखातून ग्रसिकेच्या (घसा व जठर यांतील आहारनालाच्या भागाच्या) मार्गाने जठरात आलेले अन्न तिच्या योगाने दळले जाते. जठराच्या मागच्या भागाला निजठर म्हणतात. याच्या पुढच्या टोकाजवळ कंगोऱ्यांवरून निघालेल्या लांब केसांचे जाळे असते. या जाळ्यातून दळलेले अन्न गाळले जाऊन निजठरात जाते. यकृत-अग्निपिंडापासून एक

किंवा अधिक वाहिन्या निघून त्या मध्यांत्राच्या अग्र टोकापाशी उघडतात. यांतून पाचक रस येऊन अन्नात मिसळतो व त्याचे पचन होते. पश्चांत्रात फक्त आतड्याचा समावेश होतो.

श्वसन : सर्व दशपादांमध्ये क्लोमांच्या कित्येक श्रेणींच्या योगाने श्वसन होते. वक्षाच्या पार्श्व बाजूंवर असणाऱ्या क्लोमकक्षांमध्ये क्लोम असतात. क्लोमांच्या एका संपूर्ण संचामध्ये पार्श्वक्लोम, संधिक्लोम आणि पादक्लोम असे तीन प्रकारचे क्लोम असतात. पार्श्वक्लोम वक्षीय खंडांच्या पार्श्व भित्तींना चिकटलेले असतात; संधिक्लोम, उपांगे जिच्या योगाने देहभित्तीला जोडलेली असतात त्या लवचिक संधिकलेला (जोडणाऱ्या पातळ पटलाला) घट्ट जोडलेले असतात आणि पादक्लोम उपांगांच्या पहिल्या खंडाला जोडलेले असतात.

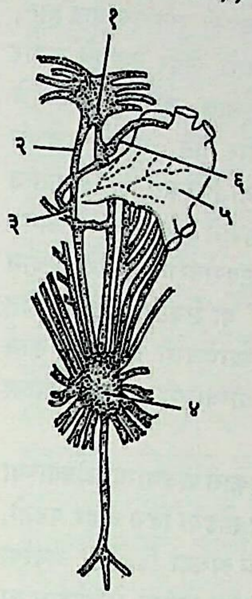
क्लोमकक्षाच्या मागच्या बाजूने त्यात पाणी शिरते आणि क्लोमांवरून वाहत जाऊन ते पुढच्या बाजूने बाहेर पडते. दुसऱ्या जंभिकेच्या सतत हालण्यामुळे पाणी क्लोमकक्षांच्या पुढच्या टोकातून बाहेर ढकलले जाते. अशा प्रकारे क्लोमकक्षामध्ये पाण्याचा प्रवाह मागून पुढे सतत चालू राहतो; पण बिळात राहणाऱ्या जातींमध्ये हा प्रवाह मधूनमधून उलट्या दिशेनेही (पुढून मागे) चालू असतो. जमिनीवर राहण्याकरिता ज्यांचे अनुकूलन (ज्या प्रक्रियेने विशिष्ट परिस्थितीत राहण्यास प्राणी योग्य झालेला असतो ती प्रक्रिया) झालेले आहे अशा खेकड्यांत क्लोमकक्षाच्या आस्तरण-कलेची क्लोमांच्या कार्याला मदत होते. हा कक्ष सूक्ष्म अंगुलिकांनी (बोटांसारख्या संरचनांनी) आच्छादिलेला असून त्याला रक्ताचा भरपूर पुरवठा होत असल्यामुळे तो फुप्फुसाचे कार्य करतो.

परिवहन तंत्र : हृदय पृष्ठवर्माच्या पश्च भागाखाली असून आखूड व बहुभुजीय असते. हृदयावर रंध्रांच्या तीन किंवा जास्त जोड्या असतात. या रंध्रांमधून हृदयाभोवती असणाऱ्या परिहृद् कोटरातील ऑक्सिजनीकृत (ऑक्सिजन वायूने युक्त असे) रक्त हृदयात जाते. हृदयाच्या अग्र टोकापासून एक व पश्च टोकापासून एक मध्य महारोहिणी निघते, पण यांशिवाय हृदयापासून रोहिण्यांच्या दोन जोड्या निघालेल्या असतात. शरीरातील रक्त मध्य अधर (खालील) भागात असलेल्या मोठ्या उरोकोटरात गोळा होते; तेथून ते क्लोमांकडे जाते व तेथे त्याचे ऑक्सिजनीकरण होऊन ते परिहृद् कोटरात जाते आणि या कोटरातून ते हृदयात जाते.

उत्सर्जन तंत्र : सर्व दशपादांमध्ये शृंगिका ग्रंथी अथवा हरित ग्रंथी हे महत्त्वाचे उत्सर्जनेंद्रिय होय. ही ग्रंथी सुटसुटीत असून दशपादांमध्ये तिची संरचना क्रस्टेशिया वर्गातील इतर कोणत्याही गटातल्या शृंगिका ग्रंथींपेक्षा जास्त गुंतागुंतीची असते. ती शृंगिकेच्या बुडाशी असून तिचे तीन भाग असतात. (१) अंत्यकोश : याचे पड्यांनी पुष्कळ खण पडलेले असतात; (२) गहन : हे एक नलिकांचे गुंतागुंतीचे जाळे असते आणि (३) आशय व त्याच्यापासून निघालेली एक बाहेर उघडणारी वाहिनी; आशय चिमोऱ्यातल्याप्रमाणे साधा व आखूड वाहिनी असलेला असतो किंवा बहुसंख्य चिंगाट्या व खेकडे यांच्याप्रमाणे पालियुक्त (कप्प्यांनी युक्त) असतो. वाहिनी शृंगिकेच्या पहिल्या खंडावर असलेल्या एका लहान उंचवट्यावर बारीक छिद्राने उघडते. खेकड्यांमध्ये हे छिद्र एका झाकणाने झाकलेले असून त्याची उघड-मीट होऊ शकते.

तंत्रिका तंत्र : (मज्जासंस्था). हे काहीसे परिवर्तनशील असते. अधर भागात असणाऱ्या तंत्रिका रज्जूवर (मज्जारज्जूवर) अधोग्रसिका-गुच्छिकेच्या (ज्यांच्यापासून तंत्रिका तंतू निघतात अशा तंत्रिका पेशींच्या समूहाच्या) मागे प्रायः थोड्याच गुच्छिका असतात, परंतु त्यांची संख्या ११ पर्यंतही (वक्षात ५ आणि उदरात ६) असू शकते. बहुतेक खेकड्यांत सगळ्या अधर गुच्छिका सायुज्यित होऊन त्यांची वक्षात एकच मोठी वाटोळी गुच्छिका बनलेली असते आणि तिच्या सर्व बाजूंपासून तंत्रिका निघालेल्या असतात.

ज्ञानेंद्रिये : ज्ञानेंद्रियांमध्ये डोळे, संतुलन पुटी (शरीराचा तोल सांभाळणारे ज्ञानेंद्रिय), गंधतंतू आणि स्पर्शग्राही शूक (लहान राठ केसांसारखी रचना) यांचा समावेश होतो. बहुतेक दशपादांच्या संयुक्त डोळ्यांचा [→ डोळा] चांगला विकास झालेला असून त्यांना देठ असतात. देठ दोन, क्वचित तीन खंडांचे बनलेले असतात. कधीकधी या खंडांपैकी एखादा अतिशय लांब असतो. समुद्राच्या खोल पाण्यात, गुहांत किंवा बिळांत राहणाऱ्यांचे डोळे ऱ्हास पावलेले असतात किंवा ते मुळीच नसतात. डोळ्यांचे स्वच्छमंडल–फलक (बाह्य पारदर्शक आवरणाचे भिंगासारखे काम करणारे भाग) चौकोनी किंवा षट्कोणी असतात.



आ. १. माड्या या खेकड्याचे तंत्रिका तंत्र : (१) मेंदू, (२) परिग्रसिका संयोजक, (३) परियोजी गुच्छिका, (४) वक्षीय गुच्छिका, (५) जठर, (६) आंतरांग तंत्रिका.

संतुलन पुटी दोन असून त्या लघुशृंगिकांच्या बुडाच्या खंडात असतात. त्या पिशवीसारख्या असून द्रवाने भरलेल्या असतात. पिशवी बाहेर उघडणारी किंवा बंद असते. तिच्या अस्तरावर संवेदी केस असतात आणि द्रवात वाळूचे कण (बाहेर उघडणाऱ्या पिशवीत) किंवा कॅल्शियम कार्बोनेटाचे कण (बंद पिशवीत) असतात. गंधतंतू लघुशृंगिकेच्या बाहेरच्या प्रवर्धावर विपुल असतात.

शरीराच्या निरनिराळ्या भागांवर आणि उपांगांवर स्पर्शग्राही शूक असतात. खोल समुद्रात राहणाऱ्या कित्येक दशपादांना अनेक प्रकारची दीप्तिमान अंगे असतात; काही चिंगाट्या एक प्रकारचा दीप्तिमान द्रव पदार्थ बाहेर टाकतात.

जनन तंत्र : दशपादांमध्ये लिंगे भिन्न असतात. काही चिंगाट्या उभयलिंगी (नर व मादी यांची जननेंद्रिये एकाच व्यक्तीत असलेल्या) असतात, पण त्यांचे पुंयुग्मक (ज्यांच्या युग्मांच्या संयोगाने प्रजोत्पत्ती होते त्या पुंजनन कोशिका) आधी पक्व होऊन शरीराबाहेर पडतात. या स्थितीला पुंपूर्वी उभयलिंगता म्हणतात. वृषणांचा (शुक्राणू उत्पन्न करणाऱ्या ग्रंथींचा) काही भाग वक्षामध्ये तर काही भाग उदरामध्ये असतो व वृषण मध्य रेषेवरून एकमेकांना जोडलेले असतात. काही शंखवासी खेकड्यांत मात्र ते पूर्णपणे उदरात असतात; ते एकमेकांना जोडलेले नसतात किंवा दोहोंच्या सायुज्यनाने एकच वृषण बनतो. शुक्रवाहक बहुतकरून वक्षीय पादांच्या शेवटच्या जोडीच्या पहिल्या खंडावर उघडतो; परंतु काही खेकड्यांमध्ये वक्षाच्या शेवटच्या अधरकाला (काय खंडाच्या खालील भागाला) भोक पाडून तो उघडतो. जागा आणि आकार याबाबतींत अंडाशयांचे वृषणांशी साम्य दिसून येते. अंडवाहिन्या प्रायः उरःपादांच्या तिसऱ्या जोडीच्या पहिल्या खंडावर उघडतात; पण बहुतेक खेकड्यांत त्या अधरपट्टावर उघडतात.

विकास : अंड्यांचे निषेचन (फलन) झाल्यानंतर त्यांच्या विकासाने नवीन दशपाद तयार होतात. अंड्यातून बाहेर पडणारे पिल्लू डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी सामान्यपणे क्रियाशील पूर्व अवस्था) असते. चिंगाट्यांच्या फक्त एकाच गटात सगळ्या आद्य डिंभावस्था दिसून येतात. पहिल्या अवस्थेला 'नॉप्लियस' डिंभ म्हणतात. याचे शरीर अंडाकृती असून त्यावर एक मध्य नेत्र आणि उपांगांच्या तीन जोड्या असतात. या अवस्थेनंतर

'मेटॅनॉप्लियस' ही डिंभावस्था येते. हिच्यात आणखी चार उपांगांचे अल्पविकस (सर्वांत प्रथम ओळखू येणारी अवयवाची अवस्था) दिसून येतात. मूळच्या उपांगांपैकी तिसऱ्या जोडीचे वल्ह्याचे कार्य कमीकमी होत जाऊन ती आद्य जंभांचे स्वरूप धारण करू लागते. 'प्रोटोझोइया' या तिसऱ्या डिंभावस्थेत उपांगांच्या सात जोड्यांची पुष्कळच वाढ होते, शरीराचा पुढचा भाग पृष्ठवर्माने झाकला जातो, उदर स्पष्टपणे तयार होते पण सुरुवातीला त्याचे खंड पडलेले नसतात. युग्मित डोळ्यांचे अल्पविकस दिसू लागतात आणि हृदय तयार होते. याच्या पुढच्या 'झोइया' या डिंभावस्थेत डोळे सगळ्या बाजूंना फिरवता येऊ लागतात व पृष्ठवर्मावर तुंड तयार होते. सगळी वक्षीय उपांगे निदान त्यांचे अल्पविकस तरी उत्पन्न झालेली असतात आणि उदरावरील उपांगे निदान विशेषतः पुच्छपाद तयार होतात. 'मायसीस' या शेवटच्या डिंभावस्थेत चांगली वाढ झालेली वक्षीय उपांगे शृंगिकांच्याऐवजी प्लवांगांचे कार्य करू लागतात. उदर मोठे होऊन ते प्रौढ प्राण्याच्या उदराचे स्वरूप धारण करते.

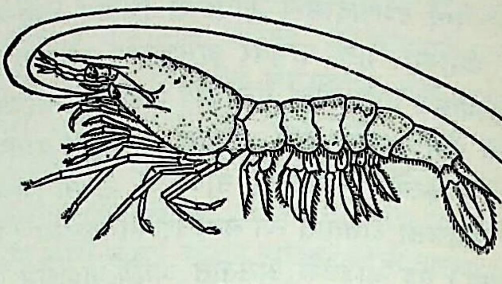
बहुतेक दशपादांमध्ये नॉप्लियस अवस्था विकास पावणाऱ्या अंड्याच्या आतच संपते आणि अंडे फुटल्यावर त्यातून झोइया डिंभ बाहेर पडतो. पुष्कळ दशपादांत निरनिराळ्या प्रकारचे डिंभ अथवा डिंभोत्तर अवस्था मायसीसची जागा घेतात. खेकड्यांमध्ये झोइया अथवा मेटॅझोइया या शेवटच्या अवस्थेचे 'मेगॅलोपा' या अवस्थेत रूपांतर होते. ही अवस्था प्रौढासारखीच असते, पण तिच्यात उदर स्पष्ट असून प्लवपादांचा (उदरावरील उपांगांचा) उपयोग पोहण्याकरिता होतो. गोड्या पाण्यातील दशपादांमध्ये डिंभावस्थांचा आणखी ऱ्हास होतो व कधी-कधी तर त्या मुळीच नसतात. गोड्या पाण्यातील बहुतेक चिंगाट्यां-मध्ये अंड्यातून झोइयाची उत्तर अवस्था म्हणजे मायसीस अवस्था बाहेर पडते. गोड्या पाण्यातील खेकडे आणि चिमोरे यांच्या अंड्यांतून बाहेर पडणारी पिल्ले प्रौढांचे लहान नमुनेच असतात. याच्या उलट भूचर जाती आपली अंडी समुद्रात घेऊन जातात; तेथे ती फुटतात आणि त्यांतून बाहेर पडणारे जीव समुद्री जातींच्याप्रमाणेच निरनिराळ्या डिंभावस्थांतून जातात.

वर्गीकरण : डेकॅपोडा गणाची प्रमुख लक्षणे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : वक्षीय उपांगांपैकी पहिल्या तीन जोड्यांचे जंभपादांमध्ये परि-वर्तन झालेले असते; क्लोमांच्या बहुतकरून एकापेक्षा अधिक श्रेणी (पादक्लोम, संधिक्लोम, पार्श्वक्लोम) असतात, लाक्षणिक डिंभ झोइया हा असतो; सामान्यतः संतुलन पुटी असते.

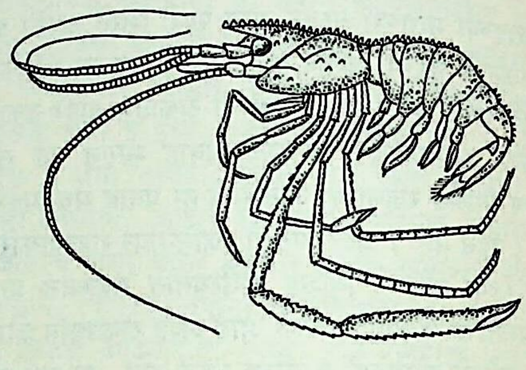
डेकॅपोडा गणाचे नॅटँशिया आणि रेप्टँशिया असे दोन उपगण पाड-लेले आहेत. नॅटँशिया उपगणातील दशपादांचे शरीर बहुधा पार्श्व बाजूंनी दबलेले असते; तुंड असते; उदराची चांगली वाढ झालेली असते; लघुशृंगिकांवर बहुधा कंटकवर्ध (काट्यासारखी वाढ) असतो; शृंगिका-उद्वर्ध (चापट पट्टीसारखी बाह्य कवचाची वाढ) साधारणपणे मोठे आणि तकटासारखे असतात; उरःपाद (चालण्याकरिता असलेले पाय) लांब, काटकुळे असून कधीकधी त्यांना बहिःपादांश असतात; प्लव-पाद बहुधा चांगली वाढ झालेले असून त्यांचे पोहण्याकरिता अनुकूलन झालेले असते. उदा., *पॉलिमॉन*, *पेनीयस*, *पँरँटिया*.

रेप्टँशिया उपगणातील दशपादांचे शरीर उत्तराधर बाजूंनी चपटे झालेले असते; तुंड बहुधा आखूड असते किंवा मुळीच नसते; उदराची चांगली वाढ झालेली असते अथवा त्याचा अतिशय ऱ्हास झालेला असतो, परंतु पहिला उदर-खंड बाकीच्या उदर-खंडांपेक्षा नेहमी आखूड असतो; लघुशृंगिकांवर कंटकवर्ध केव्हाही नसतो; शृंगिका-उद्वर्ध ऱ्हास पावलेला असतो अथवा नसतो; उरःपाद मजबूत असून त्यांच्या पहिल्या जोडीच्या टोकावर चिमट्यासारखे नखर (नख्या) असतात; प्रौढ प्राण्यांच्या उरःपादांवर बहिःपादांश नसतात; अनेकदा १–५ ह्या प्लवपादांचा ऱ्हास झालेला असतो आणि त्यांचे केव्हाही पोहण्याकरिता रूपांतर झालेले नसते.

रेप्टँशिया उपगणाचे पॅलिन्यूरा, ॲस्टॅक्यूरा, ॲनॉम्यूरा आणि ब्रॅकियूरा



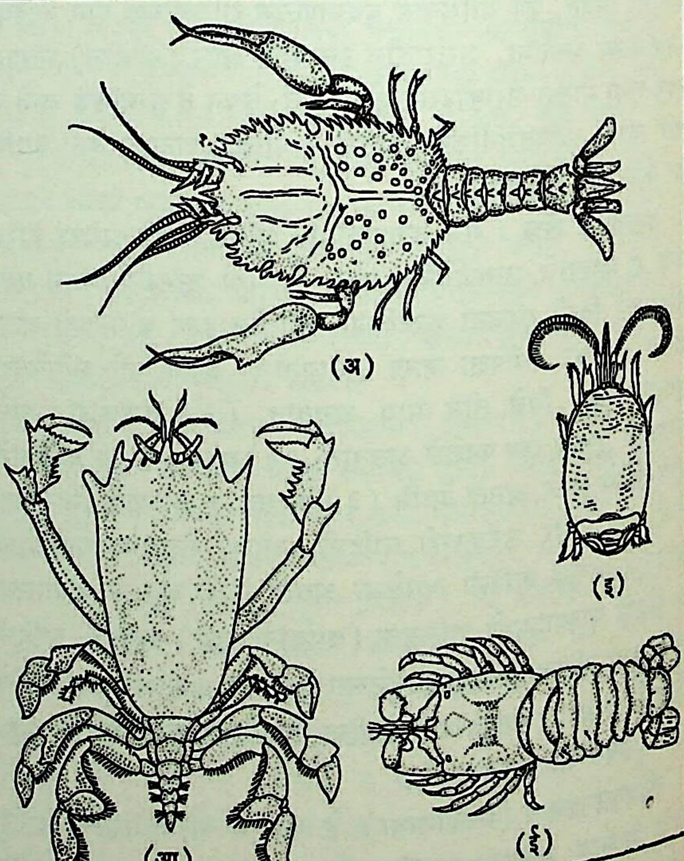
(अ)



(आ)

आ. २. नॅटँशिया उपगणातील दोन दशपाद प्राणी : (अ) *पेनीयस सेटिफेरस*, डेकॅपोडा गणातील हा एक आदिम प्राणी आहे; (आ) *स्टेनोपस हिस्पिडस*, एक समुद्री चिंगाटी.

असे चार विभाग पाडलेले आहेत. पॅलिन्यूरा विभागातील दशपादांच्या उदराची चांगली वाढ झालेली असून त्याच्या मागच्या टोकावर रुंद



आ. ३. रेप्टँशिया उपगणातील काही प्राणी : (अ) एक प्रकारचा खेकडा : *रॅनिनॉयडीस लुइशिॲनेन्सिस*; (आ) स्पॅनिश शेवंडा : *सिलेरायडीस इकिनॉक्टिॲलिस*; (इ) मोल खेकडा : *एमेरिटा टॅल्पाइडा*; (ई) चिखलातील चिंगाटी : *कॅलिॲनिडीया लीव्हिकॉडा*.

पुच्छ-व्यजन असते; उरःपादांची पहिली आणि तिसरी जोडी सारखी असते; क्लोम पुष्कळ असतात; तुंड बहुधा आखूड असते अथवा मुळीच नसते; शरीर बहुधा दबलेले असते. उदा., पॅलिन्यूरस (शेवंडा), सिलेरस. ॲस्टॅक्यूरा विभागातील प्राण्यांची पुष्कळशी लक्षणे पॅलिन्यूरां-सारखीच असतात, पण तुंड बरेच मोठे असते आणि शरीर काहीसे दंडगोलाकार असते. उदा., होमेरस, ॲस्टॅकस (चिमोरा), नेफ्रॉप्स, कँबॅरस. ॲनॉम्यूरा विभागातील दशपादांच्या उदराचा वेगवेगळ्या प्रमाणात ऱ्हास होतो; पुच्छपाद असतात; उरःपादांची तिसरी जोडी पहिल्या जोडीपेक्षा वेगळी असते आणि क्लोमांची संख्या प्रायः थोडी असते. उदा., यूपॅग्युरस (शंखवासी खेकडा), बिर्गस (नारळखाऊ खेकडा), गॅलॅथिया, पोर्सेलाना. ब्रॅकियूरा विभागातील दशपादांचे उदर लहान व बरेच ऱ्हास पावलेले असून शिरोवक्षाच्या खाली दुमडलेले असते आणि त्याचा उपयोग फक्त जननकार्यातच होतो; पुच्छपाद नसतात; उरःपादांची तिसरी जोडी पहिलीपेक्षा निराळी असते आणि क्लोमांची संख्या बरीच कमी असते. उदा., कॅन्सर, पोर्ट्यूनस, युका.

पहा : क्रस्टेशिया; खेकडा; खेकडा, नारळखाऊ; खेकडा, शंखवासी; चिंगाटी; चिमोरा; जठरपेषणी; शेवंडा.

संदर्भ : 1. Schmidt, W. L. *Crustaceans*, Ann Arbor, 1965. 2. Waterman, T. H. *The Physiology of Crustacea, 2 Vols.*, New York, 1960.

कर्वे, ज. नी.

डे क्विन्सी, टॉमस : (१५ ऑगस्ट १७८५–८ डिसेंबर १८५९). इंग्रज निबंधकार व समीक्षक. मँचेस्टर येथे जन्म. ऑक्सफर्ड विद्यापीठात त्याने शिक्षण घेतले; पण पदवीपरीक्षा मात्र दिली नाही. ग्रीक भाषेवर त्याचे प्रभुत्व होते. कोलरिज, वर्ड्‌स्वर्थ ह्यांसारखे श्रेष्ठ कवी आणि विख्यात लेखक चार्ल्स लँब ह्यांच्याशी डे क्विन्सीचे घनिष्ठ संबंध होते.

लंडन येथील *वेस्टमोअरलँड गॅझेट*चे त्याने काही काळ संपादन केले. त्याचे बरेचसे लेखन *लंडन मॅगझिन* आणि *ब्लॅकवुड मॅगझिन* ह्या नियतकालिकांतून प्रसिद्ध झाले. १८०४ मध्ये त्याला काही वैद्यकीय कारणांसाठी अफूचे सेवन करावे लागले आणि पुढे तो ह्या व्यसनाच्या आधीन झाला. ह्या संदर्भातील त्याची कैफियत *कन्फेशन्स ऑफ ॲन इंग्लिश ओपियम ईटर* ह्या नावाने *लंडन मॅगझिन*मधून क्रमशः प्रकाशित झाली (१८२२). आयुष्यातील अनेक कटू अनुभवांचे पडसाद *कन्फेशन्स* ... मध्ये उमटलेले आहेत. तथापि अलंकारप्रचुर, नाट्यात्म निवेदनामुळे त्याच्या अनुभवांची मूळची विदारकता काही प्रमाणात क्षीण झाल्यासारखी वाटते; किंबहुना डे क्विन्सीच्या सर्वच लेखनात वास्तवाला एक स्वप्नसदृश रूप प्राप्त झालेले दिसते.

कोलरिज व वर्ड्‌स्वर्थ ह्यांच्या *लिरिकल बॅलड्‌स*चे महत्त्व ओळखणाऱ्या पहिल्या काही समीक्षकांत त्याची गणना होते. समीक्षात्मक लेखनात त्याचे मिल्टन व गोल्डस्मिथ ह्यांच्यावरील लेख विशेष उल्लेखनीय आहेत. 'ऑन द नॉकिंग ऑफ द गेट इन मॅक्बेथ' ह्या त्याच्या लेखातील मानसशास्त्रीय दृष्टिकोण लक्षणीय आहे. अर्थशास्त्र, राजकारण, जर्मन तत्त्वज्ञान ह्यांसारख्या विषयांवरही त्याने विपुल लेखन केले. एडिंबरो येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Eaton, H. A. *Thomas De Quincey : A Biography*, New York, 1936. 2. Jordan, J. E. *Thomas De Quincey, Literary Critic*, Berkeley, Calif., 1952. 3. Sackviller-West, Edward, *Thomas De Quincey : His Life and Work*, New Haven, 1936.

कुलकर्णी, वि. ह.

डेक्स्ट्रिने : स्टार्चाचे मर्यादित जलीय अपघटन (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे पडून नवी संयुगे बनणे) केल्याने मिळणाऱ्या संयुगांच्या मिश्रणांना डेक्स्ट्रिने म्हणतात. ही संयुगे दक्षिणवलनी म्हणजे ध्रुवित (एकाच प्रतलात कंप पावणाऱ्या) प्रकाशाचे प्रतल उजवीकडे वळविणारी असल्यामुळे त्यांना हे नाव देण्यात आले. १८११ साली किरखोफ यांनी स्टार्च अम्लाबरोबर तापवून आणि लाग्रांझ यांनी स्टार्च भाजून ही प्रथम बनविली.

अस्तित्व : स्टार्च निर्माण करणाऱ्या झाडांच्या पानांत ही आढळतात. ती स्टार्च बनण्याच्या प्रक्रियेतील किंवा स्टार्चाच्या अपघटनातील माध्यमिक द्रव्ये होत. मधातही ती असतात.

प्राप्ती : रताळी, मका, टॅपिओका इत्यादींच्या स्टार्चापासून ती बनविली जातात. स्टार्च सु. १७०° ते १९५° से. तापमानात १०–२० तास ठेवल्यास 'ब्रिटिश गम' नावाचे डेक्स्ट्रिन मिळते. काही कृतींत तापविण्यापूर्वी स्टार्चावर काही रसायनांची (सोडियम बायकार्बोनेट, अमोनिया इत्यादींची) किंवा अम्लांची विक्रिया घडवितात. विरल हायड्रोक्लोरिक अम्ल फवारून नंतर सु. १००° से. तापमानास स्टार्च ८ तास ठेवल्यासही एक प्रकारचे डेक्स्ट्रिन मिळते. लिंटनर पद्धतीमध्ये स्टार्चावर ७·५% हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया ७ दिवसांपर्यंत होऊ देतात. डायास्टेज, अमायलेज यांसारख्या काही एंझाइमांच्या (जीव-रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांच्या) विक्रियेनेही डेक्स्ट्रिने बनविता येतात. *बॅसिलस मॅसेरान्स* या सूक्ष्मजीवाची स्टार्चावर प्रक्रिया होऊ दिल्यास शार्डिंगर डेक्स्ट्रिने या नावाने ओळखण्यात येणारी डेक्स्ट्रिने तयार होतात. ही स्फटिकरूप डेक्स्ट्रिने कमी रेणुभाराची असून शास्त्रीय दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत.

संरचना व गुणधर्म : यांच्या संरचना स्टार्चापेक्षा कमी आणि माल्टोजापेक्षा जास्त गुंतागुंतीच्या आहेत. ती पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारी) असून त्यांचे विद्राव अधिक नितळ आणि कमी श्यान (दाट) असतात. चवीला ती किंचित गोड व पचनास सुलभ असतात.

डेक्स्ट्रिन बनविण्यासाठी वापरलेला स्टार्च आणि प्रक्रिया यांना अनुसरून त्यांच्या गुणधर्मांत काही फरक आढळतात. उदा., काही डेक्स्ट्रिने आयोडिनाबरोबर निळा व जांभळा तर काही तांबडा किंवा पिंगट रंग देतात. फेलिंग विद्रावाचे (क्युप्रिक सल्फेट, सोडियम पोटॅशियम टार्टारेट आणि सोडियम हायड्रॉक्साइड ही मिसळलेल्या ताज्या विद्रावाचे) ती ⇨ *क्षपण* करतात.

उपयोग : वस्तू चिकटविण्यासाठी, मिश्रण दाट करण्यासाठी, कापड व कागद या उद्योगांत खळ म्हणून आणि आगकाड्या, छपाईची शाई, खाद्यपदार्थ इत्यादींत त्यांचा उपयोग होतो.

पहा : स्टार्च.

ठाकूर, अ. ना.

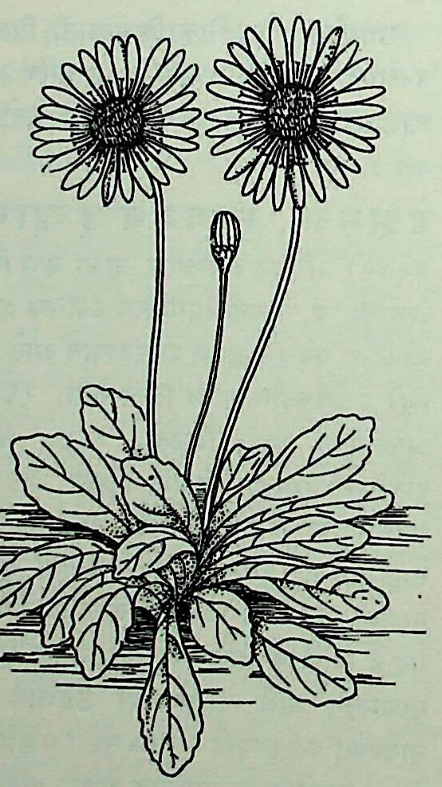
डेझनेव्ह, सायमन इव्हानव्हिच : (१६०५–१६७२). रशियन समन्वेषक. याचा जन्म व्हिल्यीकी ऊस्त्यूक येथे झाला असावा. प. सायबीरियामधील टबोल्स्क शहरी त्याला कॉसॅक (लष्करी चौकीचा प्रमुख) म्हणून पाठविण्यात आले. त्यानंतर त्याच्याकडे येनिसे नदी व पूर्वेकडील प्रदेश दिला गेला. १६३८-३९ मध्ये तो येकुत्स्कला असल्याचा उल्लेख मिळतो. १६४०–४२ मध्ये तो याना आणि इंडिगिर्का नद्यांच्या प्रदेशात हिंडला. १६४३ मध्ये स्टॅडखिन नावाच्या सहकाऱ्याबरोबर हा इंडिगिर्का नदीमार्गे आर्क्टिक समुद्रात शिरला व समुद्रमार्गे तो परत कोलीमा नदीच्या मुखाशी आला. या नदीच्या मुखाशी असलेल्या न्यीझ्न्यि-कलिम्स्क येथे त्याने ठाणे वसविले म्हणून पुढे हे आर्क्टिक समुद्राच्या मार्गावरील बंदर बनले. अनादिर नदीच्या मुखामधून मार्ग काढण्याच्या उद्देशाने ऊस्त्यूक शहराच्या पपोॅव्ह नावाच्या व्यापाऱ्याने १६४७ साली मोहीम काढली. सरकारी प्रतिनिधी म्हणून डेझनेव्ह या मोहिमेत होता. पहिल्या वर्षी कोलीमा नदीवरील बर्फामुळे त्यांना पुढे जाता आले नाही; पण पुढील वर्षी त्यांना यश मिळाले. १६४९ मध्ये ते अनादिर बेटावर पोहोचले. वॉलरस माशांचे हे महत्त्वाचे केंद्र होते. येथून एक तुकडी अलास्काकडे रवाना झाली व

पुढे ती बेपत्ता झाली. पर्पोव्हच्या नेतृत्वाखालची दुसरी तुकडी कॅमचॅटकामध्ये गेली. डेझनेव्ह १६६० ते १६७० च्या दरम्यान मॉस्को व सायबीरियात सफरी करीत होता. त्याला अतिपूर्वेकडील कॉसॅकचा प्रमुख म्हणून नेमले होते. १६७२ मध्ये तो मॉस्कोला मरण पावला. ईशान्य आशियाला वळसा घालणारा हा पहिला प्रवासी. हा अलास्कात जाऊन आला होता; परंतु अमेरिका खंड वेगळे आहे हे त्याच्या लक्षात आले नाही. आशियाच्या ईशान्य टोकाकडील भूशिराला केप डेझनेव्ह हे त्याचे नाव देऊन रशियन सरकारने डेझनेव्हचा गौरव केला. तसेच ईशान्य आशियात भौगोलिक समन्वेषण करणाऱ्याला १९४८ पासून रशिया डेझनेव्ह पदक बहाल करते.

शाह, र. रू.

डेझी : (इं. इंग्लिश डेझी; लॅ. *बेलिस पेरेनिस*; कुल-कंपॉझिटी). सूर्यफूल कुलातील शोभिवंत किरण-पुष्पके [→ कंपॉझिटी; ॲस्टरेसी] असलेल्या फुलोऱ्याच्या [स्तबकाच्या; → पुष्पबंध] काही वनस्पतींच्या जातींना हे सामान्य इंग्लिश नाव दिलेले आढळते. कंपॉझिटी कुलातील दोन उपविभागांपैकी ट्युबिफ्लोरी ह्या एका उपविभागातील ॲस्टरी या गटात अंतर्भूत होणाऱ्या *बेलिस* वंशात इंग्लिश डेझीचा समावेश करतात; त्याच गटातील ⇨ ॲस्टर वंशात खिसमस व मायकेल्मस डेझींचा समावेश होतो. शास्ता डेझी, आफ्रिकन डेझी व ऑक्सआय डेझी यांचा अंतर्भाव अन्य वंशांत केला जातो. *बेलिस* वंशात एकूण दहा जाती असून त्यांचा प्रसार यूरोप व भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशात विशेष आहे.

बेलिस पेरेनिस ही सामान्य किंवा खरी डेझी असून अमेरिकेत ती बागेत (उन्हाळ्यात) बरीच लावतात. ब्रिटिश बेटात हीच एक जाती आढळते; यूरोपात बहुतेक सर्वत्र हिरवळीत, कुरणात व नद्यांच्या किनाऱ्यावर ती विपुल वाढलेली आढळते. ही ओषधीय [→ ओषधि] व अनेक वर्षे जगणारी असली, तरी बागेमध्ये ती एकच वर्ष किंवा दोन वर्षे ठेवून पुनःपुन्हा लावतात. हिचे खोड ल्हान असून त्याचा जमिनीतील भाग [मूलक्षोड; → खोड] तपकिरी व रांगता असतो. तिची उंची ८–१५ सेंमी. (क्वचित २० सेंमी.) असून तळाशी जमिनीवर अनेक साध्या चमच्यासारख्या अगर व्यस्त अंडाकृती, काहीशा केसाळ आणि टोकाजवळ दातेरी असलेल्या चकचकीत पानांचा झुपका असतो. त्यामधून वाढणाऱ्या दांड्यावर (इंग्लंडमध्ये मार्च ते नोव्हेंबरमध्ये, क्वचित हिवाळ्यातही) एकाकी, एकेरी किरण-पुष्पके असलेला आणि २·५–५ सेंमी. व्यासाचा फुलोरा येतो. किरण-पुष्पके जिभेसारखी, स्त्री लिंगी, पांढरी किंवा गुलाबी असून बिंब-पुष्पके नलिकाकृती, द्विलिंगी व पिवळी धमक असतात. किरण-पुष्पके पांढरी व बिंब-पुष्पके लाल असाही एक प्रकार आढळतो. प्रत्येक स्तबकाला एक किंवा दोन छदमंडले असतात. कृत्स्नफळांवर केसांचा झुबका बहुधा नसतो. स्तबकाचे आणि वनस्पतीचे आकारमान जमिनीवर अवलंबून असते. नवीन लागवड बियांपासून करतात. बागेतील मार्गांच्या दुतर्फा लावल्यास शोभा वाढते. लागवडीत अनेक प्रकार वापरतात. संध्यासमयी आणि ढगाळ हवा पडल्यास किरण-पुष्पके आतील बाजूस वळून फुलोरा मिटतो.



इंग्लिश डेझी (*बेलिस पेरेनिस*)

फ्रान्स, स्कॉटलंड व यॉर्कशर येथे ही वनस्पती भिन्न नावांनी ओळखतात. 'डबलडेझी' (*बे. पेरेनिस फ्लोरेप्लेनो*) या प्रकारात स्तबकातील किरण-पुष्पकांची दोन मंडले असतात. एट्ना, डबल-क्विल्ड, ॲलाइस, लाँग फेलो आणि ब्राइड हे प्रकार अमेरिकेतील नगरोद्यानांत विशेषेकरून लावलेले आढळतात. उ. अमेरिकेतील बहुतेक भागांत दर दोन वर्षांनी त्यांची पुन्हा लागवड करतात कारण दहिवर त्यांना सोसत नाही. आदल्या वर्षी पेरलेल्या बियांची रोपे पुढील वसंतात बाहेर लावतात. त्यांना अधिक उष्णता सोसत नाही, परंतु अनुकूल परिस्थितीत पुढल्या हिवाळ्यापर्यंत फुलांचा मोसम चालू राहतो. भारतात थंड हवेच्या ठिकाणी इंग्लिश डेझीची लागवड करतात. मुळाजवळच्या फुटव्यांपासून नवीन लागवड करता येते. सौम्य उन्हाळी हवा चालते असे आढळल्यास तेथेच दुसरा बहार घेता येतो; तथापि पहिला बहार संपल्यावर फुटवे काढून घेऊन दुसऱ्या बहाराकरिता लागवडीस घेणे फायद्याचे असते. भरपूर ओलावा असलेली, निचऱ्याची व खतावलेली सकस जमीन या वनस्पतींना मानवते. काहीशी सावलीत, पेट्यांत किंवा उथळ थाळीसारख्या परडीत बिया पेरून रोपे बनवितात व ती सु. पाच सेंमी. उंच झाली म्हणजे वाफ्यात लावतात. लावणी केल्यापासून सु. चार महिन्यांनी फुले येऊ लागतात. विशेष गंभीर स्वरूपाचे रोग किंवा कीड यांपासून या वनस्पतींना फारशी इजा पोहोचत नाही. खडकाळ जमिनीत लावलेल्या कित्येक मांसल व काटक वनस्पतींबरोबर इंग्लिश डेझीची रोपेही लावतात, त्यामुळे ते मिश्रण शोभिवंत दिसते.

संदर्भ : Desai, B. L. *Seasonal Flowers*, New Delhi, 1962.

चौधरी, रा. मो.; परांडेकर, शं. आ.

डेटन : अमेरिकेच्या ओहायओ राज्यातील प्रमुख शहर. सिनसिनॅटी शहराच्या ईशान्येस सु. ७३ किमी. असून ग्रेट मिआमिचे पूर मैदानात स्टिलवॉटर व मॅड नदी यांच्या संगमावर वसले आहे. लोकसंख्या उपनगरांसह ८,५०,२६६ (१९७०). हे लोहमार्गांचे, औद्योगिक, व्यापारी व महत्त्वाचे वितरण केंद्र आहे. येथे मोठा विमानतळ असून विमानविद्याविषयक मोठे संशोधन केंद्र व प्रयोगशाळा आहेत. शीतपेटिका, वातानुकूलन यंत्रे, अचूक यंत्रे, विजेच्या मोटारी, रबरी वस्तू व खेळाचे सामान वगैरेंचे येथे उत्पादन होते. येथे डेटन विद्यापीठ, सिंक्लेअर महाविद्यालय, अणुसंशोधनाकरिता माउंट प्रयोगशाळा आणि १९११ साली स्थापन झालेली राइट बंधू यांची विमानोड्डाणासंबंधी संशोधन शाळा इ. शैक्षणिक संस्था आहेत.

लिमये, दि. ह.

डेडेकिंट, यूलिउस (व्हिल्हेल्म रिखार्ट) : (६ ऑक्टोबर १८३१–१२ फेब्रुवारी १९१६). जर्मन गणितज्ञ. ⇨ *संख्या सिध्दांता*तील महत्त्वपूर्ण कार्याकरिता प्रसिद्ध. ते ब्रंझविक येथे जन्मले. १८४८ मध्ये कॅरोलायना महाविद्यालयात प्रवेश करून तेथे प्रगत बीजगणित, ⇨ *कलनशास्त्र* व उच्च यामिकी (प्रेरणांची वस्तूंवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांसंबंधीचे शास्त्र) या विषयांचा त्यांनी अभ्यास केला. १८५० मध्ये त्यांनी गटिंगेन विद्यापीठात प्रवेश केला व तेथे कलनशास्त्र, उच्च अंकगणित, भूगणित, प्रायोगिक भौतिकी या शाखांचा सखोल अभ्यास केला. के. एफ्. गौस यांच्या मार्गदर्शनाखाली ऑयलेरीय समाकल या विषयावर प्रबंध लिहून १८५२ मध्ये त्यांनी पीएच्.डी. मिळविली. गटिंगेन विद्यापीठात १८५४ साली त्यांची व्याख्याता म्हणून नेमणूक झाली.

त्यानंतर १८५८ मध्ये झूरिक येथील तंत्रनिकेतनामध्ये ते प्राध्यापक झाले; परंतु १८६२ मध्ये ते ब्रंझविक येथे तांत्रिक उच्च विद्यालयात प्राध्यापक म्हणून गेले व अखेरपर्यंत त्यांनी तेथेच काम केले.

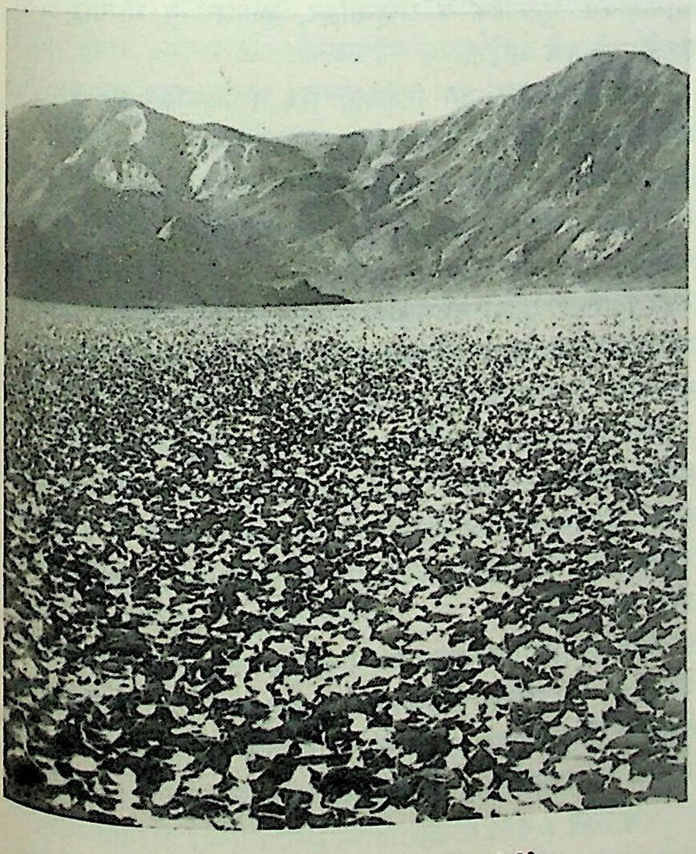
जी. पी. एल्. डीरिक्ले यांच्या संख्या सिद्धांतावरील ग्रंथाचे (१८६३) संपादन करून डेडेकिंट यांनी त्यात स्वतःची महत्त्वपूर्ण भर घातली. ⇨ *एव्हारीस्त गाल्वा* यांच्या सिद्धांताचे अंकगणित व बीजगणित यांमधील महत्त्व डेडेकिंट यांनीच प्रथम ओळखले. त्यांचे मुख्य कार्य म्हणजे अपरिमेय (पूर्णांकांच्या गुणोत्तराच्या स्वरूपात मांडता येत नाहीत अशा) संख्यांच्या विषयीची मांडणी हे होय. अपरिमेय संख्या म्हणजे दोन परिमेय संख्या संचांमध्ये घेतलेला छेद, ही कल्पना डेडेकिंट यांनी मांडली व हाच 'डेडेकिंट छेद' म्हणून ओळखला जातो. सांतत्य व अनंतता [→ अनंत–१] या संकल्पनांच्या आधुनिक मांडणीमध्ये डेडेकिंट यांचे नाव के. टी. व्हायरस्ट्रास व जी. कँटर यांच्या बरोबरीने घ्यावे लागते. वैजिक संख्यांच्या विषयीचे त्यांचे संशोधन मौलिक स्वरूपाचे आहे. संख्या सिद्धांतामधील 'गुणजावली' (आयडियल) ही महत्त्वाची संकल्पना त्यांनीच मांडली व त्यामुळे अंकगणितामधील पायाभूत प्रमेयाचे व्यापकीकरण शक्य झाले. वलय व एकक या आधुनिक अमूर्त बीजगणितातील संकल्पनाही त्यांनीच प्रथम मांडल्या.

ज्या मोठमोठ्या गणितज्ञांकडून त्यांनी प्रेरणा घेतली, त्यांचे संशोधन संकलित करून संपादण्याचे काम त्यांनी आवर्जून केले. त्यांमध्ये गौस, डीरिक्ले व जी. एफ्. बी. रीमान यांचा समावेश होतो. ते गटिंगेन (१८६२), बर्लिन (१८८०), पॅरिस (१९१०) व रोम येथील अकॅडेमींचे सदस्य होते. ख्रिस्तीना व ब्रंझविक विद्यापीठांनी त्यांना सन्माननीय पदव्या बहाल केल्या. त्यांचे कार्य तीन खंडांत (*Gesammelte mathematische Werke*, १९३०–३२) संग्रहित करण्यात आले आहे. त्यांचा *एसेज ऑन द थिअरी ऑफ नंबर्स* हा ग्रंथ इंग्रजीत १९२४ मध्ये प्रसिद्ध झाला. ते ब्रंझविक येथे मृत्यू पावले.

ओक, स. ज.

डेथ व्हॅली : अमेरिकेच्या कॅलिफोर्निया राज्यातील वैशिष्ट्यपूर्ण खचदरी. १८४९ मध्ये सोन्याच्या शोधार्थ गेलेल्यांपैकी काहीजण येथे मृत्यू पावल्याने हे नाव पडले. सु. चार कोटी वर्षांपूर्वी ही दरी निर्माण झाली असून खचण्याची क्रिया अद्याप चालूच आहे. पॅनामिंट आणि ॲमार्गोसा पर्वतश्रेणींदरम्यानच्या २२५ किमी. लांबीच्या व ८ ते २४ किमी. रुंदीच्या या दरीचा तळ समुद्रसपाटीपेक्षा ८६ मी. खोल आहे. अमेरिकेतील कमाल तपमान ४९° से. व किमान पाऊस ४·२२ सेंमी. येथे आढळतो. २,००० वर्षांपूर्वीच्या सरोवराचे पाणी आटून सॉल्ट पॅन हा क्षारयरयुक्त प्रदेश झाला आहे. गोड्या पाण्याच्या झऱ्यांच्या आश्रयाने काही पॅनामिंट इंडियन राहतात. तेथे थोडा खजूर होतो. पिकल वीड, क्रिओसोट, वाळवंटी हॉली, कॅक्टस इ. वनस्पती; कांगारू, उंदीर, ॲंटिलोप खार इ. बिळवासी व त्यांवर जगणारे कायोट, किटफॉक्स इ. प्राणी; मोठ्या शिंगांच्या मेंढ्या, विविध पक्षी व काही मासे ही येथील नैसर्गिक जीवसृष्टी आहे. नोव्हेंबर ते मे येथील हवा सुखकारक असते. येथील विषम परिस्थिती, सॉल्ट पॅनमधील डेव्हिल्स गॉल्फ कोर्स हा क्षारांच्या छोट्या बांधांचा व सुळक्यांचा प्रदेश, २४ किमी. वरील ३,३६९ मी. उंचीचे टेलिस्कोप पीक, उबेहेबे ज्वालामुखी विवर, अतिप्राचीन चित्रविचित्र खडक, उत्खातभूमी, बॅडवॉटर खोल प्रदेश इ. आकर्षणांमुळे वर्षभर येणारे प्रवासी व शास्त्रज्ञ यांसाठी विमानतळ, महामार्ग, निवास इ. सोयी केलेल्या आहेत.

लिमये, दि. ह.



तडकलेले सरोवर, डेथ व्हॅली, कॅलिफोर्निया.

डेन हेल्डर : वायव्य नेदर्लंड्समधील उ. हॉलंड कालव्याच्या उत्तर टोकावरील, व्हाडझी आखातातून उत्तर समुद्रात जाण्यासाठी सोईचे बंदर. लोकसंख्या ६१,१९१ (१९७४ अंदाज). हे ॲम्स्टरडॅमच्या उत्तरेस ६४ किमी. असून मार्सडीप सामुद्रधुनीने टेसल बेटापासून वेगळे केलेले आहे. नेपोलियनने या बंदराला तटबंदी केल्याने लष्करी दृष्ट्या ते सुरक्षित झाले. १७९९ मध्ये ब्रिटिश व रशियन सैन्य येथे उतरले होते. दे रॉइटर व व्हॅन ट्रॉम्प यांनी येथील लढाईत ब्रिटिश व फ्रेंच आरमारांचा धुव्वा उडविल्याने ऐतिहासिक दृष्ट्या हे महत्त्वाचे आहे. येथे शासकीय आरमारी विद्यालय, वातावरणविज्ञान व प्राणिविज्ञान यांच्या संस्था आणि वस्तुसंग्रहालय व निसर्ग संरक्षण स्थान आहे. तसेच हे मासेमारी केंद्र असून येथे जहाजबांधणी आणि पर्यटन व्यवसायही चालतो. दहा किमी. लांबीच्या ग्रॅनाइटी भित्तीमुळे बंदराचे समुद्राच्या लाटांपासून संरक्षण झाले आहे. नेदर्लंड्सचा आरमारी तळ येथे असल्यामुळे याचे महत्त्व अधिकच वाढले आहे.

ओक, द. ह.; कांबळे, य. रा.

डेना, जेम्स ड्वाइट : (१२ फेब्रुवारी १८१३–१४ एप्रिल १८९५). अमेरिकन भूवैज्ञानिक, खनिजवैज्ञानिक, प्राणिवैज्ञानिक व निसर्गवैज्ञानिक. त्यांनी खनिजविज्ञानाचा पाया घातला व या विषयातील अनेक प्रमाणभूत ग्रंथ लिहिले. त्यांचा जन्म यूटिक (अमेरिका) येथे झाला. ते १८३३ साली येल विद्यापीठातून पदवीधर झाले. १८३३ साली ते नाविकदलात गणिताचे शिक्षक झाले. १८३६ साली ते येल विद्यापीठात बी. सिलिमन (त्यांचे सासरे) यांचे साहाय्यक बनले. त्यांनी चार्ल्स विल्क्स यांच्या नेतृत्वाखाली पॅसिफिक महासागरातील समन्वेषक मोहिमेत भाग घेतला (१८३८–४२). ते येल विद्यापीठात सिलिमन प्राध्यापक (१८४९–६४) तसेच भूविज्ञानाचे आणि खनिजविज्ञानाचे प्राध्यापक (१८६४–९०) होते.

पोवळी व कवचधारी प्राणी (क्रस्टेशियन) यांचा त्यांनी अभ्यास व संग्रह केला. पॅसिफिक महासागराचे भूविज्ञान, हवाई बेटांवरील ज्वालामुखी व पोवळ्यांच्या शैलभित्ती यांचेही त्यांनी संशोधन केले. तसेच खंड, पर्वत आणि ज्वालामुखी यांच्या उत्पत्तीविषयीही त्यांनी सविस्तर अध्ययन केले. झूफाइट (१८४६), जिऑलॉजी (१८४९), क्रस्टेशिया (१८५२–५४) इ. त्यांचे अहवाल प्रसिद्ध असून त्यांनी २१४ संशोधनपर लेख व पुस्तके लिहिली आहेत. *सिस्टिम्स ऑफ*

मिनरालॉजी (१८३७), *मॅन्युअल ऑफ मिनरालॉजी* (१८४८), *मॅन्युअल ऑफ जिऑलॉजी* (१८६२), *टेक्स्टबुक ऑफ जिऑलॉजी* (१८६४), *कोरल्स अँड कोरल आयलंड्स* (१८७२), *स्टोरी ऑफ द जिऑलॉजी ब्रिफली टोल्ड* (१८७५), *कॅरॅक्टरिस्टिक्स ऑफ व्होल्केनोज* (१८९०) इ. त्यांची प्रमुख पुस्तके आहेत.

ते *अमेरिकन जर्नल ऑफ सायन्स*चे संपादक, अमेरिकन जिऑलॉजिकल सोसायटीचे अध्यक्ष, लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्य आणि अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सभासद होते. यांशिवाय अनेक परदेशी संस्थांनी त्यांचा गौरव केला होता. त्यांना लंडनच्या जिऑलॉजिकल सोसायटीचे वुलस्टन (१८७४) व रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली (१८७७) या पदकांचा बहुमान मिळाला. ते न्यू हॅवन (अमेरिका) येथे मृत्यू पावले.

त्यांचे पुत्र एडवर्ड सॅलिस्बरी डेना (१६ नोव्हेंबर १८४९–१६ जून १९३५) हेही विख्यात खनिजवैज्ञानिक होते. त्यांनी आपल्या वडिलांचे *सिस्टिम्स ऑफ मिनरालॉजी* व *मॅन्युअल ऑफ मिनरालॉजी* हे ग्रंथ सुधारून संपादित केले, तसेच *ए टेक्स्टबुक ऑफ मिनरालॉजी* (१८७७) आणि *मिनरल्स अँड हाऊ टू स्टडी देम* (१८९५) हे ग्रंथही लिहिले.

ठाकूर, अ. ना.

डे ने ब : हंस (सिग्नस) या तारकासमूहातील प्रमुख तारा. ज्योतिषशास्त्रात तो आल्फा सिग्नी या नावाने ओळखतात. समूहाचा आकार हंसपक्षी मानला, तर शेपटाच्या टोकाशी किंवा या समूहाच्या नॉर्थ क्रॉस या नावानुसार क्रॉसच्या शीर्षभागी हा तारा आहे. हा A2 वर्णपटीय प्रकारचा श्वेत तारा [→ तारा] असून होरा २० ता. ३९·७ मि., क्रांती ४५° ५८·६′ [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति], दृश्य प्रत १·३, निरपेक्ष प्रत – ६·२ [→ प्रत], सूर्याच्या ६० हजारपट तेजस्वी व सूर्यापासून १,६०० प्रकाशवर्षे दूर अशी याची सामान्य माहिती आहे. दिशा समजण्यासाठी नावाडी या ताऱ्याचा पूर्वी उपयोग करीत असत. धानाब (शेपटी) या अरबी शब्दापासून डेनेब नाव पडले. याला पद्मराग, हंसपुच्छ व ॲरिदेद अशीही नावे आहेत.

पहा : हंस–१.

ठाकूर, अ. ना.

डे न्मा र्क : यूरोपच्या उत्तरेकडील स्कँडिनेव्हिया प्रदेशातील एक संविधानिक राजशाहीचा देश. क्षेत्रफळ ४३,०६९ चौ. किमी. त्यापैकी ७०० चौ. किमी. पाण्याखाली. लोकसंख्या ५०,३६,१८४ (१९७४ अंदाज). विस्तार ५४° ३३′ उ. ते ५७° ४५′ उ. आणि ८° ४′ पू. ते १५° १२′ पू. यांदरम्यान. पूर्व-पश्चिम विस्तार सु. ४०० किमी. व दक्षिण-उत्तर सु. ३५२ किमी. यात जटलंड द्वीपकल्पाचा सु. ३०,०९५ चौ. किमी. प्रदेश आणि त्याच्या पूर्वेची फ्यून, लॉलान, झीलंड, ॲल्स, ॲर, टॉसिंग, लांगलॅन, साम्स, फाल्स्टर, बॉव, आर्मॅयर, बॉर्नहोल्म व पश्चिमेची फान, रम इ. एकूण ४८२ बेटांचा सु. ५,००० चौ. किमी. प्रदेश येतो. बॉर्नहोल्म बेट बाल्टिक समुद्रात झीलंडच्या पूर्वेस सु. १६० किमी. असून ते स्वीडनपासून फक्त ४० किमी. आहे. जटलंडची दक्षिणेकडील जर्मनीशी असलेली केवळ सु. ६७ किमी.ची सरहद्द सोडली, तर डेन्मार्क हा एक द्वीपसमूहच आहे. डेन्मार्कच्या पश्चिमेस उत्तर समुद्र, उत्तरेस स्कॅगरॅक हा उत्तर समुद्राचा फाटा, पूर्वेस कॅटेगॅट, उरसुंद व बाल्टिक समुद्र हे जलविभाग आणि दक्षिणेस प. जर्मनी व बाल्टिक समुद्र आहेत. द्वीपकल्प व बेटे या भूमिस्वरूपामुळे डेन्मार्कला क्षेत्रफळाच्या मानाने फार मोठा ७,४०० किमी. समुद्रकिनारा लाभला आहे. अटलांटिकमधील ग्रीनलंड – ५९° ४६′ उ. ते ८३° ३९′ उ. आणि ११° ३९′ प. ते ७३° ८′ प.; क्षेत्रफळ २१,७५,६०० चौ. किमी. लोकसंख्या ४८,५८१ (१९७२) व फेअरो – ६१° २६′ उ. ते ६२° २४′ उ. व ६° १५′ प. ते ७° ४१′ प.; क्षेत्रफळ १,३९९ चौ. किमी. लोकसंख्या ३९,१६२ (१९७२). ही बेटे भौगोलिक दृष्ट्या डेन्मार्कमध्ये नसली, तरी ती राजकीय दृष्ट्या डेन्मार्कचेच अंगभूत विभाग मानले जातात [→ ग्रीनलंड; फेअरो]. मध्य यूरोप व स्कँडिनेव्हिया यांना जोडणारा दुवा व बाल्टिक समुद्राच्या पश्चिमद्वारावरील रक्षक या दृष्टीने डेन्मार्कचे स्थान मोक्याचे आहे. त्यामुळे डेन्मार्कद्वारा माल, लोक आणि कल्पना यांची देवघेव दीर्घकाळ होत आलेली आहे. सुपीक व सपाट जमिनीमुळे डेन लोक यशस्वी शेतकरी झाले आणि बहुतेक सर्व बाजूंनी सागरवेष्टित असल्यामुळे ते धाडसी खलाशी आणि कुशल व्यापारी बनले. उत्तर समुद्र व पश्चिम यूरोपीय समृद्ध औद्योगिक राष्ट्रे यांच्या सान्निध्यामुळे आज डेन्मार्क हा एक उच्च जीवनमानाचा प्रगत देश आहे. त्याची कोपनहेगन ही राजधानी आपले पूर्वापार महत्त्व टिकवून आहे.

भूवर्णन : डेन्मार्क हा भूस्तरावरील हिमयुगीन घडामोडींनी चतुर्थक काळातील बनलेला देश असून लहान लहान चढउतारांनी सर्व भूपृष्ठ ऊर्मिल भासते. जटलंडमधील ईजर बाव्हनहॉज ही सर्वांत उंच टेकडी समुद्रसपाटीपेक्षा केवळ १७३ मी. उंच आहे. डेन्मार्कची समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची फक्त ३० मी.च्या आसपास आहे. जटलंडच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील निसुम फ्योर्डपासून पूर्वेस व्हीबॉरवरून दक्षिण सीमेवरील फ्लेंझबर्ग या जर्मन शहरापर्यंतची रेषा सु. ६ लक्ष वर्षांपूर्वी सुरू झालेल्या शेवटच्या हिमानीक्रियेची सीमा होय. बॉर्नहॉल्म बेटाचा अपवाद वगळल्यास भूशास्त्रदृष्ट्या डेन्मार्क दक्षिणेकडील जर्मन-स्कॉटिश पर्वतश्रेणी व उत्तरेकडील स्कँडिनेव्हिया-रशिया पर्वतश्रेणी यांच्या मधल्या खळग्यात आहे. उत्तर बॉर्नहॉल्ममध्ये स्वीडनमधल्या खडकांसारखे ग्रॅनाइटी खडक आहेत व दक्षिणेकडे त्यांवर वालुकाश्म व शेल यांचे आवरण आहे. तेथे केओलीन मातीही मिळते; परंतु डेन्मार्कच्या इतर भागांत चुनखडीचा खडक व हिमयुगीन पीट, लिग्नाइट इ. आहेत. डेन्मार्कचे भूपृष्ठ व जमीन यांची घडण हिमयुगांत व नंतर झालेली असल्याने भूपृष्ठ सामान्यतः हिमप्रवाहाने आणलेल्या गाळाने, चिबड पाणथळ जमिनीने आणि टेकाडांनी बनलेले आहे. जटलंडच्या पश्चिम किनाऱ्यावर चिबडरान व वालुकामय टेकाडे आहेत, तर पूर्वेकडे व उत्तरेकडे सुपीक, दुमट मैदाने आणि टेकड्या आहेत. झीलंड बेटावर आग्नेयीकडे चुनखडक व टीव्हन्सक्लिंट, बुल्बजर्ग व मॉन्सक्लिंट येथे खडूचे उभे कडे आहेत.

डेन्मार्कचा काही भाग विशेषतः रिब व ट्यूबॉरन हा जटलंडचा भाग व लॉलान बेटाचा दक्षिण भाग समुद्रसपाटीच्याही खाली असल्याने किनाऱ्याच्या सुरक्षिततेसाठी बंधारे घालावे लागले आहेत.

डेन्मार्कमध्ये किरकोळ नदीनाले, सरोवरे विपुल आहेत. पूर्वमध्य जटलंडमध्ये उगम पावून रानर्स शहराजवळ कॅटेगॅट समुद्राला मिळणारी १५० किमी.ची गूदनॉ डेन्मार्कमधील सर्वांत मोठी नदी होय. भूवेष्टित जलाशय पुष्कळ असले तरी क्षुल्लक आहेत. उत्तर झीलंडमधील ॲरेसो व जटलंडमधील मॉससो हे सर्वांत मोठे अंतर्गत जलाशय आहेत.

डेन्मार्कचा किनारा अतिशय दंतुर असल्याने व त्यांत अनेक उपसागर, खारकच्छ, फ्योर्ड वगैरे असल्याने जलवाहतुकीस सोयीचा झाला आहे. उत्तर समुद्रापासून कॅटेगॅटपर्यंत जाणारा लिम फ्योर्ड सर्वांत महत्त्वाचा आहे. कोपनहेगन, एस्ब्जेअर्ग, ऑल्बॉर्ग, ऑर्हूस ही डेन्मार्कची प्रमुख बंदरे आहेत.

पूर्वेकडील बेटे एकमेकांपासून व जटलंडपासून समुद्राच्या पट्ट्यांनी वेगळी झालेली आहेत. त्यांना दी ग्रेट बेल्ट म्हणजे मोठा पट्टा, दी लिट्ल बेल्ट म्हणजे लहान पट्टा व लांगलॅनचा पट्टा म्हणतात. स्वीडनचे दक्षिण टोक व झीलंड बेट यांदरम्यान उरसुंद उपसागर आहे.

हवामान : डेन्मार्क समशीतोष्ण हवामानाच्या पट्ट्यात आहे. येथे पूर्व यूरोप, आर्क्टिक व अटलांटिक यांवरून अगदी विभिन्न वायुलोट

येत असल्यामुळे हवा नेहमी बदलती असते. पश्चिम किनाऱ्याजवळून जाणाऱ्या उत्तर अटलांटिक प्रवाह या गल्फ प्रवाहाच्या अंतिम भागामुळे विशेषतः हिवाळ्यात फार फायदा होतो. जानेवारी-फेब्रुवारी महिन्यांत सरासरी तपमान –०·१° से. म्हणजे त्या अक्षांशातील सरासरी तपमाना-पेक्षा सु. १२° से. जास्त असते, तर जुलै महिन्यातील सरासरी तपमान १६° से. जाते. या देशात सामान्यतः पश्चिमी वारे वाहत असल्याने व संपूर्ण देश जलवेष्टित असल्याने दिवस-रात्रीच्या तपमानांत फारसा फरक जाणवत नाही. पाऊस जवळजवळ वर्षभर ४० ते ८० सेंमी. पडतो. पावसाचे प्रमाण वसंतात कमी व अन्य ऋतूंत विशेषतः उन्हाळ्याच्या उत्तरार्धात जास्त असते. बर्फाचा काळ किनाऱ्यावर ७० दिवस व अंतर्भागात १२० दिवस असतो.

वनस्पती व प्राणी : या देशात चौदाशे जातींची फुलझाडे, सु. चारशे प्रकारचे शेवाळे, तीस प्रकारचे नेचे व कवक आहेत. देशाचा सु. १०% प्रदेश वनाच्छादित आहे. वृक्षात फर, बीच, स्प्रूस, लार्च, पाइन, ओक जास्त असून ॲश, रेड आल्डर, पॉपलर, एल्म, मॅपल हेही वृक्ष बरेच दिसतात. जटलंडच्या निकृष्ट भागात लहान झुडुपे आहेत. वन्य व हिंस्र पशु डेन्मार्कमध्ये फारसे नाहीत. ससा, काही जातींचे मृग, बिज्जू, बॅजर, खार, मार्टिन, खोकड हे प्राणी बरेच आहेत. येथील पांढरा मिंक प्रसिद्ध आहे. सु. ३३३ प्रकारचे पक्षी डेन्मार्कमध्ये दिसतात. त्यांपैकी १६३ डेन्मार्कमधील असून बाकीचे हिवाळ्यात अन्य देशांहून स्थलांतर करून येणारे आहेत. मासे भरपूर आहेत. तथापि प्रदूषणामुळे गोड्या पाण्यातील मासे वगैरे कमी झालेले आहेत.

इतिहास : डेन्मार्कचा अतिप्राचीन इतिहास फारसा माहीत नाही. सु. ११ हजार वर्षांपूर्वी येथे मच्छीमारी व शिकार करून राहणारा मानव समाज होता असे दिसते. इ. स. पू. दोन-तीन शतके सिंब्री व ट्युटॉनी टोळ्या डेन्मार्कमध्ये राहत होत्या. त्यांनी अनेक यूरोपीय देशांना सतावून सोडले होते. इ. स. पू. १०२ च्या सुमारास रोमन सन्याने त्यांचा निकाल लावला, तरी डेन्मार्कमधील निरनिराळ्या टोळ्यांचे इतर देशांवर आक्रमण चालूच राहिले. जटलंडमधील जूट व अँगल्स टोळ्या इंग्लंडवर चालून गेल्या व इंग्लंडच्या काही भागांत त्यांनी वसाहतीही स्थापन केल्या.

मध्ययुगाच्या प्रारंभापासून व्हायकिंग टोळ्यांनी यूरोपभर धुमाकूळ घातला होता. त्यांचा तळ झीलंडमधील ट्रेलबॉर्य येथे असून, तेथूनच फ्रान्स व इंग्लंडवर त्यांच्या स्वाऱ्या होत, असे अलीकडील उत्खननावरून दिसते. ह्या व्हायकिंगांना इंग्लंडच्या ॲल्फ्रेड द ग्रेट याने ८७८ मध्ये वेडमोरच्या तहाने लंडन-चेस्टरच्या पूर्वेकडील मुलूख तोडून दिला. त्यालाच डॅनलॉ म्हणजे डेन लोकांचा प्रांत असे इंग्लंडच्या इतिहासात म्हटले जाते.

लेखी पुरावा मागे ठेवणारा डेन्मार्कचा पहिला राजा गॉर्म द ओल्ड याने सु. ९०० ते ९४० पर्यंत राज्य केले. याचा मुलगा हॅरॉल्ड ब्लूटथने नॉर्वेवर ताबा मिळविला व लोकांना ख्रिस्ती बनविले. याचा नातू कान्यूट याने डेन्मार्क, स्वीडन, नॉर्वे, इंग्लंड, वेल्स, स्कॉटलंड, हेब्रिडीझ, ऑर्कनी व शेटलंड बेटे, दक्षिण स्वीडन व एस्टोनिया अशा विस्तृत साम्राज्यावर राज्य केले. याच्या कारकीर्दीत इंग्लिश व डेन लोकांचे संबंध सुधारले व दोन्ही देशांचा उत्कर्ष झाला; पण त्याच्या मृत्यूनंतर हे साम्राज्य विस्कळित झाले.

राजा वॉल्देमार द ग्रेटच्या कारकीर्दीपासून डेन्मार्कचा स्लाव्हवंशीय वेंड जमातीशी बाल्टिक समुद्राच्या परिसरातील मुलुखावरील स्वामित्वासाठी संघर्ष सुरू झाला (११५७). याचा नातू वॉल्देमार दुसरा (द व्हिक्टोरिअस) याने १२१९ मध्ये लिंडानीसच्या घनघोर लढाईत वेंडांचा पराभव करून उ. जर्मनीतील बराच मुलूख जिंकून घेतला. याच लढाईत काही दैवी चमत्काराने डेन्मार्कला आपला राष्ट्रध्वज लाभल्याने लिंडानीसच्या विजयाला डेन्मार्कच्या इतिहासात आगळेच महत्त्व आहे. याच काळात मच्छीमारी, नौकानयन आणि शेतीचा विकास होऊन डेन्मार्कचा उत्कर्ष झाला. लवकरच उ. जर्मनीतील राजांनी डेन्मार्कच्या ताब्यातील मुलूख जिंकून घेतला व खुद्द डेन्मार्कवरही आपला अंमल बसविला. परंतु जटलंडच्या लोकांनी चौथ्या वॉल्देमारच्या नेतृत्वाखाली जर्मनांना हाकून लावले. या संघर्षात एस्टोनिया डेन्मार्कला गमवावा लागला, पण इतरत्र डेन्मार्कचे राज्य विस्तारले.

डेन्मार्कच्या इतिहासात तेरावे शतक रक्तपात, यादवी युद्धे व अराजक यांनी भरलेले आहे. राजा चौथा वॉल्देमार याच्या अथक प्रयत्नाने ही परिस्थिती सुधारली. त्याने बाल्टिकच्या मुखावर आपले स्वामित्व स्थापन केले. जर्मन संस्थानिक व हॅन्सिॲटिक संघ यांच्या संयुक्त सैन्याचा पराभव केला; परंतु त्याच्या सरदारांनी विश्वासघात केल्याने त्याला आपल्या शत्रूंशी स्ट्रालझुंडचा तह करावा लागला (१३७०). यानंतर वॉल्देमारने अंतर्गत विरोध मोडून काढून आपली जरब बसविली. परंतु १३७५ मध्ये त्याचे निधन झाल्याने त्याचे कार्य अपुरेच राहिले.

वॉल्देमार निपुत्रिक असल्याने त्याच्या मृत्यूनंतर डेन्मार्कचे राज्य त्याचा नातू (नॉर्वेचा राजा हॉकोन याची पत्नी व वॉल्देमारची मुलगी मार्गारेट हिचा पुत्र) ओलाफ याला मिळाले. अशा रीतीने ओलाफ नॉर्वे व डेन्मार्क या दोन्ही देशांचा राजा झाला; परंतु ओलाफ अल्पायुषी ठरला. १३८७ मध्ये त्याचे निधन झाल्यावर मार्गारेटचीच दोन्ही देशांच्या राजपदी नियुक्ती झाली. तिच्याच खटपटीने १३९७ साली कलमारच्या कराराने स्वीडन, नॉर्वे व डेन्मार्क एकाच राजवटीखाली आले. परंतु खरी सत्ता डेन्मार्ककडेच राहणार असल्याने नॉर्वे-स्वीडनने हा करार फारसा कधीच मानला नाही. पुढे १५२३ मध्ये स्वीडन स्वतंत्र झाला. नॉर्वे मात्र १८१४ पर्यंत डेन्मार्कच्या नियंत्रणाखाली राहिला.

फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या वेळी आणि नंतरच्या नेपोलियनच्या राजवटीत डेन्मार्कची स्थिती जिकिरीची झाली. तटस्थ राहणे अशक्य झाले. समुद्रावरील जहाजांच्या तपासणीच्या हक्कावरून इंग्लंडचा अनेक यूरोपीय देशांशी वाद सुरू झाला. तेव्हा रशिया, स्वीडन व डेन्मार्क यांनी तटस्थ राष्ट्रांचा संघ स्थापून इंग्लंडला विरोध केला. तेव्हा बाल्टिकच्या नाविक लढाईत इंग्लंडने डेन्मार्कच्या आरमाराची बरीच नासधूस केली. पुढे १८०७ मध्ये डेन्मार्कने नेपोलियनच्या महाद्वीपीय नीतीला विरोध करण्याच्या कामी इंग्लंडला सहाय्य करावे, या ब्रिटिशांच्या धमकीस डेन्मार्क भीक घालीत नाही, असे दिसताच इंग्लिश आरमाराने कोपनहेगनवर तोफांचा भडीमार करून सर्व डॅनिश आरमार जप्त केले. साहजिकच डेन्मार्कला नेपोलियनच्या पक्षास चिकटून राहणे भाग पडले, नेपोलियनच्या अंतिम पराजयामुळे डेन्मार्कची अपरिमित हानी झाली. नॉर्वेवर चारशे वर्षे असलेला ताबा त्याला सोडावा लागला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या तिसऱ्या पंचविशीत श्लेस्विग-होल्स्टाइनच्या अत्यंत गुंतागुंतीच्या प्रश्नावरून डेन्मार्कचा प्रशिया-ऑस्ट्रियाशी संघर्ष झाला. यातून दोन युद्धे उद्भवून जटलंड द्वीपकल्पाच्या दक्षिण हद्दीवरील हे प्रांत डेन्मार्कला गमवावे लागले. पैकी पहिल्या युद्धानंतर जनता कौल घेऊन उत्तर श्लेस्विग प्रांत पुन्हा डेन्मार्कमध्ये सामील करण्यात आला.

पहिल्या महायुद्धात डेन्मार्क तटस्थ राहिला. दुसऱ्या महायुद्धातही तटस्थतेचे धोरण सांभाळण्यासाठी हिटलरशी अनाक्रमणाचा करारही डेन्मार्कने केला होता; परंतु सर्व करार मोडून ९ एप्रिल १९४० रोजी जर्मनीने डेन्मार्कवर अचानक झडप घातली व काही तासांतच संपूर्ण डेन्मार्क ताब्यात घेतला. डेन्मार्कच्या सर्व साधनसामग्रीचा जर्मनांनी यथेच्छ उपयोग करून घेतला; पण स्वातंत्र्यप्रेमी डेन जनतेने भूमिगत चळवळ उभारून जर्मनांना त्रस्त करून सोडले. मे १९४५ मध्ये दोस्त

खाजगी क्षेत्रात खर्च होतो. सार्वजनिक क्षेत्रात उच्चशिक्षण, संरक्षण, सामाजिक सेवा, शेतीला मदत यामुळे खर्च वाढला आहे. उत्पन्नाच्या मुख्य बाबी म्हणजे वैयक्तिक उत्पन्नावरील कर, स्थावर मालमत्तेवरील कर, भांडवलावरील कर व जकात आणि अबकारी कर व सीमाशुल्क या होत. अर्थव्यवस्थेतील क्रांतीचा एक परिणाम म्हणजे बेसुमार चलन-वाढ हा होय. मार्च-एप्रिल १९७२ च्या संपानंतर वेतनवाढ, कामाचे तास कमी करणे, स्त्रियांस पुरुषांप्रमाणेच वेतन इ. गोष्टी मान्य झाल्या. ऑक्टोबरमध्ये सार्वजनिक खर्च आणि घरबांधणीवरील गुंतवणूक गोठ-विण्यात आली. तसेच बँकदर वाढविणे, किंमती व नफा काही काळ गोठविणे, किंमती स्थिर राखण्यासाठी मालक वर्गास साह्य हे चलनवाढ-विरोधी उपाय वापरले गेले.

वाहतूक व दळणवळण : व्यापारी जहाज वाहतुकीत डेन्मार्क प्रमुख देशांपैकी एक आहे. दुसऱ्या महायुद्धात झालेली हानी भरून काढून डेन्मार्क आता या क्षेत्रांत इंग्लंड, नॉर्वे यांसारख्या देशांशी स्पर्धा करू लागला आहे. १९७३ अखेर देशात २० टनांपेक्षा मोठी ३,२८४ व्यापारी जहाजे होती व त्यांचे एकूण नोंदलेले वजन ४२,५०,१७६ टन होते.

डेन्मार्कमध्ये १९७३ अखेर २७८ किमी. मोठे मोटाररस्ते, ४,३३६ किमी. इतर राज्यरस्ते, ६,७५० किमी. प्रांतिक रस्ते आणि ५३,७४० किमी. व्यापारी रस्ते होते. तसेच १२,३१,७३४ प्रवास गाड्या, २,१५,५८० मालवाहू गाड्या, १२,२१० टॅक्सी व ५,६६८ बसगाड्या आणि ३६,१६६ सायकली होत्या. १९७३ अखेर २,४९३ किमी. लोह-मार्गांपैकी १,९९९ किमी. मार्ग शासन नियंत्रित होते. याच्या जोडीला झीलंड व फ्यून आणि झीलंड व स्वीडन यांदरम्यान फेरी बोटींनी निय-मित वाहतूक होते. फ्यून व जटलंड यांस जोडणारे दोन पूल आहेत. झीलंड व फाल्स्टर यांस जोडणारा ३·२ किमी.चा स्टॉरस्ट्रम पूल देशात सर्वांत लांब आहे.

डेन्मार्कमधील अंतर्गत हवाई वाहतूक डॅनिश एअर लाइन्समार्फत चालते. ही स्कँडिनेव्हियन एअर लाइन सिस्टिमशी संलग्न आहे. कोपन-हेगनजवळच्या कास्ट्रप विमानतळावरून आंतरराष्ट्रीय हवाई वाहतूक होते. कोपनहेगन–लॉस अँजेलस् ध्रुवप्रदेशावरून कोपनहेगन–बँकॉक–सिंगापूर, ताश्कंदवरून व कोपनहेगन–टोकिओ ध्रुवप्रदेशावरून हे महत्त्वाचे हवाई मार्ग आहेत. दरवर्षी सु. सहा लाख प्रवासी येथून विमान प्रवास करतात.

डेन्मार्कमधील डाकतार व्यवस्था सरकारी मालकीची असून स्थानीय दूरध्वनी खाजगी व्यवस्थेत व अन्य सरकारी आहेत. १९७३ मध्ये देशात १,४०० डाकघरे व १४,०५,३१२ दूरध्वनी होते. आकाश-वाणी व दूरचित्रवाणी ही डेन्मार्क रेडिओ या शासकीय नियंत्रणाखाली असून १६ लाख रेडिओ व १४,९७,००० दूरचित्रवाणी संच होते. १९७३ मध्ये देशात ५२ दैनिके असून त्यांचा एकूण खप १८·३ लक्ष होता. पैकी ९ दैनिके कोपनहेगनमध्ये निघत. डेन्मार्कमध्ये मजूरांची प्रबळ संघटना आहे. सु. चार हजार मजूर संघ राष्ट्रीय सहकारी मजूर संघटनेला संलग्न आहेत. मालकांचीही संघटना असून मालक-मजूर संघ-टनांच्या करारांनुसार सर्व व्यवहार केले जातात. वाद निर्माण झाल्यास लवाद मंडळाकडे निर्णयार्थ सोपविले जातात. युद्धकाळात देश जर्मन-व्याप्त होता. तेव्हा संप, टाळेबंदी वगैरेंवर बंदी घालण्यात आली होती. १९४५ नंतर ही बंदी उठविण्यात आली. हल्ली डेन्मार्कमधील मालक-मजूर संबंध सलोख्याचे आहेत.

डेन्मार्कच्या आर्थिक जीवनात सहकारी चळवळीला फार महत्त्वाचे स्थान आहे. १८६६ साली टीस्टेद येथे पहिले सहकारी भांडार स्थापन झाले. तेव्हापासून उपभोक्ता सहकारिता डेन्मार्कमध्ये रुजली आहे. हल्ली देशाच्या अंतर्गत व्यापारापैकी १५ टक्के व्यापार सहकारी भांडारां-मार्फत चालतो. ग्रामीण भागात हे प्रमाण खूपच वाढलेले आहे.

उत्पादन क्षेत्रातही सहकारी चळवळीने मोठे कार्य केले आहे. दुग्ध-व्यवसायापासून उत्पादक सहकारी चळवळीचा प्रारंभ झाला. हल्ली पशु-संवर्धन, कुक्कुटपालन, मच्छीमारी, मांसोत्पादन व कारखानदारी या सर्व क्षेत्रांत सहकारी उत्पादन आघाडीवर असून दुग्धव्यवसायाच्या दीड हजार संस्था, ६० खाटिकखाने, एक सिमेंट कारखाना, १० लोणी निर्यात-संस्था व काही कोळसा, खते, बी-बियाणे खरेदी-विक्रीसंस्था सहकारी तत्त्वावर चालतात. यांना लागणारे भांडवलही सहकारी पतपेढ्यां-मार्फतच उभारले जाते. एकूण भांडवलपुरवठा, वितरण व्यवस्था, उत्पा-दन व उपभोगिता या सर्वच क्षेत्रांत सहकारी चळवळीने अपूर्व कामगिरी बजावली असून डेन्मार्कचे अवघे जीवन सहकारमय झाले आहे.

लोक व समाजजीवन : डेन्मार्कचे लोक ट्यूटॉनिक वंशाचे असून त्यांची भाषा डॅनिश आहे. ते बहुतेक सर्व स्कँडिनेव्हियन असून १९६० मध्ये ९७·८ % लोक डेन्मार्कमध्ये जन्मलेले होते. सामान्यतः त्यांचा वर्ण गोरा, डोळे निळे व केस पिंगट रंगाचे असतात. ते स्नेहल, आतिथ्यशील, उदार, आनंदी व विनोदी वृत्तीचे असतात. वरवर खुशालचेंडू वाटले, तरी ते उद्योगी असून त्यांना स्वदेशातील व जगा-तील घडामोडींची चांगली माहिती असते. ९८ % लोक ल्यूथरप्रणीत प्रॉटेस्टंट पंथाचे आहेत. मात्र संविधानाने धार्मिक स्वातंत्र्य बहाल केलेले असून डेन्मार्कमध्ये काही ज्यू व रोमन कॅथलिक, मेथडिस्ट, बॅप्टिस्ट इ. पंथांचे नागरिक आहेत.

डेन्मार्कच्या लोकसंख्येपैकी ४५ % जटलंडमध्ये व ५५ % अन्य भागात आहेत. लोकवस्तीची सरासरी घनता दर चौ. किमी. ११६·९ आहे. तसेच १९७१ मध्ये ४५·७ % लोकवस्ती शहरी व ५४·३ % लोकवस्ती ग्रामीण होती. पुरुष ४९·६९ % व स्त्रिया ५०·३१ % होत्या. १९७३ मध्ये जननप्रमाण दरहजारी १४·३ व मृत्युप्रमाण दरहजारी १०·१ होते. बेकायदा जन्म १९७२ मध्ये १४·४% व १९७३ मध्ये १७·१ % होते. १९७२ मध्ये २५,७६२ लोक देशांतर करून गेले व २१,२०० लोक बाहेरून डेन्मार्कमध्ये आले.

डेन्मार्कच्या नागरिकांचे राहणीमान पुष्कळच उंचावलेले आहे. त्यांची राहणी आधुनिक भासली, तरी तीत जुन्याचे पुष्कळ मिश्रण आहे. त्यांचा पोशाख अन्य यूरोपीय देशांतील नागरिकांसारखाच असतो. मात्र ग्रामीण भागात कधी कधी जुना रंगीबेरंगी राष्ट्रीय पोषाख घातलेले लोक आढळतात. पोस्टमन, धुराडी साफ करणारा, गवंडी इ. धंदेवाईक लोक त्यांच्या विशिष्ट पोषाखांवरून ओळखू येतात. १९७२ मध्ये डेन्मार्कमध्ये २४,१४,२०० लोक अर्थार्जन करणारे होते; त्यांपैकी २,४३,९०० शेती, वने आणि मच्छीमारीत; ६,५९,७०० निर्मितिउद्योगांत; २,०७,९०० बांधकामात; ३,७३,६०० व्यापारात; १,५२,७०० वाहतुकीत; ५,७५,४०० कारभारात; १,५२,५०० सेवां-मध्ये व ४८,५०० इतर व्यवसायांत होते.

गलिच्छ वस्त्या डेन्मार्कमध्ये जवळजवळ नाहीतच. गृहबांधणीला पुष्कळच महत्त्व दिले गेल्याने शहरात सरकारद्वारा, नगरपालिका किंवा सरकारी संस्थांनी बांधलेली भव्य निवासस्थाने आणि खाजगी रीत्या नागरिकांनी बांधलेली टुमदार घरे पुष्कळच दिसतात.

डेन्मार्कमध्ये प्रत्येकाला वर्षाकाठी दोन किंवा तीन आठवड्यांची हक्काची रजा कायद्यानुसार मिळतेच. सुट्टीत बहुतेक नागरिक समुद्र-काठी किंवा वाडीवर जाऊन राहतात. शहराबाहेरील मोठमोठ्या वसा-हती बागा हे डेन्मार्कचे खास वैशिष्ट्य आहे. प्रत्येक कुटुंबाला बागेत लहान लहान वाफे दिलेले असतात. जवळच राहण्याची व्यवस्था असते. शिवाय सामुदायिक खेळ, नृत्य व अन्य करमणुकीची सोय असते.

डेन्मार्कमध्ये प्रत्येक स्वतंत्र घराला लागून लहानशी बाग असतेच; शहरांतून दाराखिडक्यांतून किंवा सज्जातून फुलझाडांच्या कुंड्या ठेव-लेल्या दिसतात. डॅनिश घरातील फर्निचर साधे, सुटसुटीत, अभिनव

रचना कौशल्याचे व सुंदर असून त्यावरून नागरिकांच्या रसिकतेची कल्पना येते.

डेन्मार्कमध्ये कौटुंबिक संबंध जिव्हाळ्याचे असल्याचे दिसते. संतति-नियमनामुळे लोकसंख्यावाढीला आळा बसलेला दिसतो. लैंगिकसंबंधाबद्दल काहीसा कानाडोळा केला जातो. चित्रपट अभ्यवेक्षण व अश्लील वाङ्मयबंदी काढून टाकण्यात आली आहे. त्यामुळे लैंगिक गुन्हे व अश्लील वाङ्मय प्रसार यांना आळा बसला आहे, असा काही लोकांचा दावा आहे. शासनामार्फत प्रसूतिपूर्व व प्रसूतीनंतर वैद्यकीय उपचार उपलब्ध असतात. इतकेच नव्हे, तर नवप्रसवांना घरकामातही मदत मिळण्याची व्यवस्था सरकारतर्फे केली जाते. शाळांतून मुलामुलींची वारंवार वैद्यकीय तपासणी होते व त्यांच्या आरोग्याकडे विशेष लक्ष दिले जाते.

खाद्यपदार्थांच्या विविधतेसाठी व चविष्टतेसाठी डेन्मार्कची विशेष ख्याती आहे. 'स्मॉरे ब्रॉड' हा सँडविचसारखा पदार्थ विशेष लोकप्रिय आहे. कोळंबी, सार्डीन, ईल, आदी मासे, निरनिराळ्या प्रकारचे सामिष पदार्थ व कढणे (सूप) नागरिकांच्या आहारात असतात. भिन्न भिन्न प्रकारचे खमंग, खारे पदार्थ आणि बिस्किटवजा गोड पदार्थांची बरीच आवड असून त्यांची रेलचेल दिसते.

डेन्मार्कचे नागरिक सामान्यतः लोकशाही प्रवृत्तीचे व समानतेचे भोक्ते आहेत. त्यांचे वागणे, बोलणे मोकळे व अनौपचारिक असते, तरी त्यांना काही जुन्या चालीरीती आणि पदव्या वगैरे विशेष प्रिय असल्याचे दिसते.

नाताळ, ईस्टर आदी धार्मिक सणांव्यतिरिक्त नववर्षदिन, राजाचा वाढदिवस, ५ जूनचा घटनादिन हे सुट्टीचे व समारंभाचे दिवस डेन्मार्कमध्ये साजरे होतात. द्वितीय महायुद्धानंतर ५ मेचा मुक्तिदिन—जर्मनांचा अंतिम पराभव—विशेष उत्साहाने साजरा होऊ लागला आहे. याशिवाय १९१२ पासून रेबिल्ड येथे दर ४ जुलैला अमेरिकेच्या स्वातंत्र्य दिनानिमित्त उत्सव होतो. यासाठी डेन्मार्कमध्ये जन्मलेल्या अमेरिकनांनी निधी जमवून रेबिल्डची टेकडी खरेदी केली आणि ती डेन्मार्कच्या सरकारला अर्पण करताना येथे अमेरिकेचा स्वातंत्र्य दिन साजरा केला जावा, असा करार केला.

डेन्मार्कमध्ये मैदानी खेळांची खूपच आवड आहे. शाळा-कॉलेजात विद्यार्थी विविध शास्त्रीय व्यायामप्रकार शिकतात. फुटबॉल (सॉकर), टेनिस, बॅडमिंटन, पोहणे, शिडाच्या व साध्या नौका चालविणे, बर्फावर घसरण्याचे खेळ हे क्रीडाप्रकार व कसरतीचे व्यायाम लोकप्रिय असून दुचाकीवर भटकणे व पायी वनसंचार करणे, हे त्यांचे आवडते छंद आहेत.

समाजकल्याण : आरोग्यविमा, आजारीपणाचा भत्ता, पंगुत्व व वार्धक्य वेतन, प्रसूतिपूर्व व प्रसूतिकालीन रजा व भत्ता, अपघातविमा, बेकारी भत्ता, मुले व तरुण यांची काळजी व कल्याण, मोफत वैद्यकीय सेवा इ. मार्गांनी समाजकल्याण साधले जाते. कोणीही स्वतःला किंवा स्वतःवर अवलंबून असलेल्यांना पोसण्यास असमर्थ असेल आणि दुसरे कोणी त्यासाठी जबाबदार नसेल, तर अशी व्यक्ती सार्वजनिक साह्य मिळण्यास पात्र आहे अशी संविधानात तरतूद आहे.

शिक्षण : डेन्मार्कमध्ये ९८ टक्के लोक साक्षर आहेत. बहुसंख्य नागरिकांना माध्यमिक शाळेपर्यंत शिक्षण मिळालेले असते. सात ते सोळा वर्षांमधील मुलामुलींना शिक्षण अपरिहार्य असते. बहुतेक शाळा सार्वजनिक व निःशुल्क असतात. खाजगी शाळांना भरपूर अनुदान मिळते. १९७२-७३ मध्ये २,३०५ प्राथमिक व कनिष्ठ माध्यमिक शाळांच्या १ ते ७ वर्गांत ५,३७,१४१ आणि ८ ते १० या वर्गांत १,७७,७७७ विद्यार्थी व ४७,७२० शिक्षक होते. १०५ वरिष्ठ माध्यमिक शाळांतून ३७,३३२ विद्यार्थी व ३,३२१ शिक्षक होते. यानंतर व उच्च प्रिपरेटरी परीक्षेनंतर विद्यापीठीय वा इतर उच्च शिक्षण घेता येते. सु. १०% शाळा खासगी असून नगरपालिका किंवा शासन त्यांची तपासणी करते. याशिवाय ७९ लोकशाळा, २५ शेतीशाळा, २५ गृह-अर्थ शाळा मिळून १३,४९४ विद्यार्थी, ५४ तांत्रिक शाळांतून ४१,६९६ विद्यार्थी उमेदवार, ५९ व्यापारी शाळांतून १०,६८८ विद्यार्थी, २९ शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयातून १३,९१५ विद्यार्थी, २९ किंडरगार्डन शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयातून ५,७१८ विद्यार्थी होते.

डेन्मार्कमध्ये कोपनहेगन (स्था १४७९), ऑर्हूस (स्था. १९२८), ओदेन्से (१९६४) व रॉस्किल्ड (१९७२) या विद्यापीठांतून अनुक्रमे २५,८५४; १३,५१०; २,३१६ व १,४०० विद्यार्थी होते व अनुक्रमे २५७; १२६; २३५ व १५० शिक्षक होते. त्याशिवाय तांत्रिक विद्यापीठात ३,७६० विद्यार्थी; कोपनहेगन व ऑलबॉर्ग येथील अभियांत्रिकी महाविद्यालयात १,५५१ विद्यार्थी; औषधी शाळेत ६०७; कोपनहेगन आणि ऑर्हूस येथील दंतवैद्यकी महाविद्यालयात १,२६३; शाही कला अकादमीत २,७९०; कृषि व पशुवैद्यकीय महाविद्यालयांत १,३९१; अर्थ व्यवसाय व्यवस्थापन व आधुनिक भाषा महाविद्यालयांत १०,१००; शाही शैक्षणिक अभ्यास महाविद्यालयात १,००६; पाच संगीत अकादमीत ७३० व एका ग्रंथालय महाविद्यालयात ९२३ विद्यार्थी होते.

डेन्मार्कमध्ये ग्रंथालयाचे जाळेच आहे. सर्व सार्वजनिक ग्रंथालयांना शासकीय अनुदान मिळते. कोपनहेगनचे शाही ग्रंथालय व कोपनहेगन व ऑर्हूस विद्यापीठाची ग्रंथालये प्रसिद्ध आहेत. पदार्थ संग्रहालयेही डेन्मार्कमध्ये पुष्कळ आहेत. एकट्या कोपनहेगनलाच सहा प्रसिद्ध पदार्थ संग्रहालये आहेत.

भाषा व साहित्य : डेन्मार्कची भाषा डॅनिश असून ती इंडो-यूरोपीय भाषा कुटुंबाच्या जर्मानिक शाखेच्या स्कँडिनेव्हियन गटाची भाषा आहे.

डॅनिश साहित्याचे आद्यरूप ८०० ते ११०० ह्या कालखंडातील काही शिलालेखांतून पहावयास मिळते. मध्ययुगात सॅक्सो ग्रमॅटिकस ह्या डॅनिश इतिहासकाराने लिहिलेला *Gesta Danorum* हा डेन्मार्कचा ११८५ पर्यंतचा इतिहास प्रसिद्ध आहे. ह्या काळातील स्तोत्रे, वीरगीते अशी काही रचनाही उपलब्ध आहे. सोळाव्या शतकापासून डॅनिश भाषेत विविध प्रकारचे नाट्यलेखन होऊ लागले. लूथव्हीं हॉल्बर्ग (१६८४–१७५४) हा अठराव्या शतकातील श्रेष्ठ सुखात्मिकाकार. आडाम गॉट्लॉब अलेनश्लेअगर हा एकोणिसाव्या शतकात डॅनिश साहित्यात अवतरलेल्या स्वच्छंदतावादी संप्रदायाचा नेता. हॅन्स अँडरसन हा विश्वविख्यात डॅनिश परीकथालेखक ह्याच शतकात होऊन गेला.

सरेन किर्केगॉर हा तत्त्वज्ञ लेखक, हेन्रिक पॉनटॉपिडान, कार्ल गेल्लेरूप, युहानेस येन्सन हे एकोणिसाव्या-विसाव्या शतकांतील डॅनिश साहित्यिक प्रसिद्ध असून त्यांपैकी शेवटच्या तिघांना साहित्याचे नोबेल पारितोषिक मिळाले आहे [→ डॅनिश साहित्य].

कला : जवळपासच्या अनेक संस्कृतींच्या मिलाफाने डेन्मार्कच्या कलांवर महत्त्वाचा परिणाम झालेला दिसतो.

वास्तुकला : डेन्मार्कच्या वास्तुकलेत यूरोपीय देशांतील विविध शैलींच्या इमारती पाहण्यात येतात. दिखाऊपणाकडे फारसे लक्ष न देता सौंदर्य आणि उपयुक्ततेची दृष्टी ठेवल्याने डेन्मार्कच्या वास्तुकलेत एक प्रकारची सोज्ज्वळता प्रतीत होते. व्हायकिंग काळातील बायझंटिन शैलीतील कालुनबॉर्गच्या पाच मनोऱ्यांचे चर्च, ग्रामीण भागातील गॉथिक पद्धतीची लहानलहान प्रार्थनामंदिरे, कोपनहेगनच्या 'अवर सेव्हिअर्स चर्च'मधील जर्मन बरोक शैली, या इमारतीचा आकाशाला भिडलेला आध्यात्मिकतासूचक गोलाकृती मनोरा, अठराव्या शतकातील पॅलेडियन शैलीचे राजवाडे ही याची उदाहरणे आहेत.

अर्वाचीन वास्तुशिल्पांतही इमारतीच्या प्रमाणबद्ध मांडणीतूनच

सौंदर्य सूचित होते. काही नवे रचनाविषयक प्रयोग करण्याचे धाडसही डेन्मार्कच्या वास्तुशास्त्रज्ञांनी दाखविले आहे.

शिल्पकला : डेन्मार्कमधील पुरातन शिल्पकृती शिकारी आणि व्यावसायिकांनी पाहिलेल्या प्राण्यांच्या प्रतिकृतींच्या रूपातच आहेत. सोळाव्या शतकापासून डेन्मार्कमधील शिल्पकारांच्या शिल्पाकृती प्रामुख्याने दिसू लागतात. क्लॉउअस बर्ग, हॅन्स ब्रुगमान, आडाम व्हॉन ड्यूरेन, मार्टीन बुसर्ट हे ह्या शतकातील प्रख्यात शिल्पज्ञ होत. सतराव्या शतकात डच शिल्पज्ञांनी डेन्मार्कमध्ये महत्त्वाची कामगिरी केली. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात डॅनिश कला अकादमीने फ्रेंच शिल्पकार जे. एफ्. सालीला पाचारण करून पाचव्या फ्रेड्रिकचा अश्वारूढ पुतळा करवून घेतला. सालीचे शिष्य हार्टमान वीकेन व नीकोलाय डॅयॉन यांच्या अनुक्रमे आदम व ईव्ह शिल्पसमूह व ऋतूंच्या प्रातिनिधिक शिल्पाकृती प्रसिद्ध आहेत. बॅर्टेल टुर्व्हाल्सिन ह्या डेन्मार्कच्या सर्वश्रेष्ठ शिल्पकाराने जागतिक कीर्ती मिळविली. *जेसन*, *गोल्डन फ्लीस* व *गॅनीमीड फीडिंग*, *द ईगल* ह्या त्याच्या सर्वोत्तम कृती समजतात. मोगेन्स बॉगिल्ड, रॉबर्ट याकॉप्सन, एरीक टॉमसन, गुन्नार वेस्टमन हे हल्लीचे प्रसिद्ध डॅनिश शिल्पकार आहेत.

चित्रकला : भडकपणाचा अभाव, सौम्य सोज्वळ वृत्ती, अभिव्यक्तीतील संयम व निसर्गप्रेम ही डॅनिश चित्रकलेची खास वैशिष्ट्ये दिसतात. डॅनिश चित्रकारांनी प्रचारासाठी कलेला राबविण्याचे कटाक्षाने टाळलेले आहे. जागतिक प्रदर्शनातही डेन चित्रकारांनी बरेच नाव मिळविले आहे.

अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात डॅनिश कला अकादमी व 'रॉयल डॅनिश अकॅडेमी ऑफ फाइन आर्ट्स' स्थापन झाल्या. या काळातील प्रसिद्ध चित्रकार यूल येन्स व एन्. ए. आबिलगॉर होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धातील क्रिस्तोफर विल्हेल्म एकर्सबर्गला कधीकधी डॅनिश चित्रकलेचा पिता असे संबोधितात. त्याने निसर्गवादाला विशेष प्राधान्य दिले. क्रिस्तेन कोब्के, विल्हेल्म मार्स्ट्रान वगैरे एकर्सबर्गचे अनुयायी व मानवी व्यक्ती चित्रकार सी. ए. येन्झेन हे नंतरचे प्रसिद्ध चित्रकार होत. एकर्सबर्गच्या निसर्गवादाविरुद्धच्या प्रतिक्रियेचे प्रणेते यर्गेन सॉनी, जे. टी. लुंडबाय, डॅंकव्हार्ट ड्रायर यांनी स्वच्छंदतावादी वृत्तीचा पुरस्कार केला.

थीओडोर फिलीप्सेन ह्या दृक्प्रत्ययवादी चित्रकारापासून डेन्मार्कच्या नव्या पिढीच्या चित्रकारांची सुरुवात होते. स्कागेन चित्रकारांची प्रभावळ फिलिप्सेनच्या समकालीन. पी. एस्. क्रइअर, ॲना अँकर आणि लाउरिट्स टक्सेन हे या गटातील प्रमुख चित्रकार. यांच्याच काळात विल्हेल्म हामेरशॉय, आयनार नील्सन हे प्रतीकवादी चित्रकार झाले. पीटर हानसेन, युहानेस लार्सन, पॉल क्रीस्त्यनसेन हे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीचे व ओलाफ न्यूड, विल्यम स्कार्फ, व्हिल्हेल्म लुंडस्ट्रॉम, हॅगेन म्यूलर, कार्ल बोव्हिन, काइ एस्ट्रूप, रिचर्ड मॉर्टेन्सन, एजलर बिले, एजिल याकॉप्सन हे चालू पिढीतील ख्यातनाम डेन चित्रकार होत.

नाट्य व संगीत : धार्मिक सणसमारंभप्रसंगी *बायबल*-कथांवर आधारलेल्या ललितवजा नाटकापासून डॅनिश नाट्येतिहासाला सुरुवात होते. रीने मॅग्नॉन मॉंटेग्यू या मोलियरच्या शिष्याने पाचव्या ख्रिश्चनच्या दरबारात डॅनिश नाटकांचा प्रयोग केल्यापासून आधुनिक डॅनिश नाट्यकलेला सुरुवात होते. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात रॉयल थिएटरचे उद्घाटन झाले. १८४९ पासून सांस्कृतिक मंत्रालयाच्या अधिकारकक्षेत नाट्यविकासाचे पद्धतशीर प्रयत्न होऊ लागले व अलेनश्लेअगर, जे. एल्. हायबेर्ग, हेन्रीक हर्ट्स, जे. सी. हॉस्ट्रुप आदी नाटककार प्रसिद्धीस आले. हल्लीही डॅनिश नाट्यकला ऊर्जितावस्थेत असून डॅनिश बरोबरच इंग्लिश, फ्रेंच आदी भाषांतील नाटकांचे प्रयोग डेन्मार्कमध्ये होतात. इतर यूरोपीय देशांप्रमाणे संगीतिकाही डेन्मार्कमध्ये लोकप्रिय आहेत. डेन नाटककार व नाट्य दिग्दर्शक यांच्या आधुनिक प्रयोगांना योग्य अशी नाटकगृहेही डेन्मार्कमध्ये बांधली जात आहेत.

संगीतातही डेन्मार्कची कामगिरी उपेक्षणीय नाही. कार्ल नील्सन डेन्मार्कचा आजचा जगत्प्रसिद्ध संगीतकार होय. तीच गोष्ट चित्रपटांची. १९७३ मध्ये डेन्मार्कमध्ये ३५६ चित्रपटगृहे होती आणि त्यांत १,२८,६२२ प्रेक्षकांची सोय होती.

उपयुक्त कला : गृहसजावट तसेच चांदी, लाकूड, चिनी मातीची भांडी वगैरेंच्या उपयुक्त व सुंदर कारागिरीसाठी डेन्मार्क प्रसिद्ध आहे. कोपनहेगनची रॉयल पॉर्स्लिन फॅक्टरी, बिंग व ग्रॉण्डालची पॉर्स्लिन फॅक्टरी चिनी मातीच्या भांड्यांच्या आकर्षक उत्पादनाविषयी ख्यातनाम आहेत. दैनिक वापरातील सुंदर वस्तूंचे एक कायमचे प्रदर्शनच कोपनहेगनला आहे.

पर्यटन : १९७३ मध्ये २ कोटी ३८ लक्ष परदेशी प्रवाशांनी त्या देशाला भेटी दिल्या. त्यांच्यापासून सु. ३५० कोटी क्रोनरचे उत्पन्न मिळाले. कोपनहेगन (फ्रेडरिक्सबर्ग व गेंटॉफ्टसह), ऑर्हूस, ओदेन्से, ऑलबॉर्ग, एस्बीअर्ग, रॉनर्स व हॉर्सेन्स ही डेन्मार्कमधील मोठी शहरे होत. डेन्मार्कची वनश्री, संस्कृती, कला आणि सहकार ही प्रवाशांची खास आकर्षणे आहेत. (चित्रपत्रे १२, ४२).

संदर्भ : 1. Rothery, Agnes, *Denmark : Kingdom of Reason*, New York, 1937. 2. Strode, Hudson, *Denmark is a Lovely Land*, New York, 1951. 3. The Royal danish Ministry of Foreign Affairs, Pub. *Denmark*, Copenhagen, 1961. 4. Wuorinen, J. H. *Scandinavia*, Englewood Cliffs, New Jersey, 1964.

ओक, द. ह.

डेन्व्हर : अमेरिकेच्या कोलोरॅडो राज्याची राजधानी. कॅनझस सिटीच्या वायव्येस ८९१ किमी. अंतरावर दक्षिण प्लेट व चेरी क्रीक यांच्या संगमावर १,६१० मी. उंचीवर वसले आहे. लोकसंख्या उपनगरांसह १०,४७,३११ (१९७०). याच्या परिसरात सोने आणि चांदीच्या खाणी आहेत. धातू शुद्ध करण्याच्या भट्ट्या, यंत्रे, रबरी वस्तू इत्यादींचे कारखाने आहेत. गुरे, मेंढ्या आणि शेतमालाची ही मोठी बाजारपेठ आहे. दळणवळण, उद्योगधंदे व व्यापार यांचे हे केंद्र आहे. डेन्व्हर विश्वविद्यालय, इलिफ धर्मशास्त्र विद्यालय, स्त्रियांचे पदवीपूर्व महाविद्यालय, डेन्व्हर कला संग्रहालय, राज्य ऐतिहासिक संग्रहालय, सार्वजनिक ग्रंथालय, नाट्यगृह, प्राणिसंग्रहालय, नाविक तळ, लष्करी विमानतळ, खाणकाम विद्यालय इ. शैक्षणिक आणि सांस्कृतिक संस्था आहेत.

लिमये, दि. ह.

डेबाय, पेट्रस (पीटर) योसेफस व्हिल्हेल्मस : (२४ मार्च १८८४–२ नोव्हेंबर १९६६). डच-अमेरिकन भौतिक रसायनशास्त्रज्ञ. रेणवीय संरचनेच्या (रेणूतील अणूंच्या मांडणीसंबंधीच्या) अभ्यासात महत्त्वाचे कार्य केल्याबद्दल त्यांना १९३६ सालच्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. त्यांचा जन्म नेदर्लंड्समधील मास्ट्रिख्त येथे झाला. त्यांचे शिक्षण आखेन येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी व म्यूनिक विद्यापीठ येथे झाले. त्यांनी १९०५ मध्ये आखेन येथे विद्युत् तंत्रविद्येची पदवी आणि १९०८ मध्ये म्यूनिक विद्यापीठाची भौतिकी विषयातील पीएच्.डी. मिळविली. झूरिक, उत्रेक्त, गटिंगेन व लाइपसिक येथे भौतिकीचे प्राध्यापक म्हणून काम केल्यानंतर १९३४ मध्ये बर्लिन येथील सैद्धांतिक भौतिकीच्या कैसर व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूटचे संचालक व बर्लिन विद्यापीठात भौतिकीचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. या संस्थेला त्यांनी माक्स प्लांक इन्स्टिट्यूट असे नाव दिले. नाझी राजवटीत त्यांच्या कामात व्यत्यय येऊ लागल्यामुळे डेबाय यांनी १९४० मध्ये अमेरिकेला प्रयाण केले व तेथे ते इथाका (न्यूयॉर्क राज्य) येथील कॉर्नेल विद्यापीठात रसायनशास्त्र

विभागाचे प्रमुख झाले. १९५२ मध्ये ते गुणश्री प्राध्यापक झाले. १९४६ साली त्यांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळाले.

डेबाय यांनी द्विध्रुवी परिबल (ज्यातील धन व ऋण विद्युत् भारांची परिणामी केंद्रे अलग असतात अशा रेणूतील म्हणजे द्विध्रुवातील विद्युत् भार व त्यांच्यामधील अंतर यांचा गुणाकार), ध्रुवीय रेणू (ज्यांना विद्युत् परिबल असते असे रेणू), लवणांच्या विद्रावांसंबंधीचा सिद्धांत व रेणवीय संरचना या विषयांत विशेष संशोधन केले. क्ष-किरणांच्या साहाय्याने स्फटिकांचा अभ्यास करण्याकरिता पदार्थ चूर्णरूपात वापरणेही शक्य आहे, असे डेबाय व पी. शेरर यांनी १९१६ मध्ये दाखविले. यामुळे अशा अभ्यासाकरिता चांगले स्फटिक बनविण्याची जरूरी राहिली नाही. डेबाय यांनी क्ष-किरण व इलेक्ट्रॉन यांच्या वायूतील विवर्तनासंबंधी (अडथळ्याच्या कडेवरून व मर्यादित रंध्रातून जाताना दिशेत होणाऱ्या बदलासंबंधी) विशेष अभ्यास केला. एस्. ए. अऱ्हेनियस यांनी विद्रावातील लवणांच्या आयनीकरणासंबंधी (धन व ऋण विद्युत् भारित अणूंत वा अणुगटांत रूपांतरित होण्यासंबंधी) मांडलेल्या कल्पनेबाबत (आयनीकरण पूर्ण न होता काही रेणू विद्रावात तसेच राहतात याबाबत) संशोधन करून डेबाय व ई. हकल यांनी १९२३ च्या सुमारास एक सिद्धांत मांडला. या सिद्धांतामुळे स्फटिकरूपातील घन पदार्थांबाबतही अऱ्हेनियस यांची कल्पना वापरणे शक्य झाले तसेच विद्रावांच्या गुणधर्मांच्या अभ्यासाला नवी दिशा प्राप्त झाली. रेणूतील विद्युत् ध्रुवीयतेसंबंधी डेबाय यांनी केलेल्या कार्यामुळे रेणूतील अणूंच्या मांडणीसंबंधीच्या ज्ञानात मौलिक भर पडली व रेणूतील अणूंमधील अंतरे मोजणेही शक्य झाले. त्यांनी बहुवारिकांचा (अनेक साध्या रेणूंचा संयोग होऊन तयार झालेल्या जटिल रेणूंच्या संयुगांचा) अभ्यास करून महारेणूंचा रेणुभार मोजण्याची एक अचूक पद्धत १९४४ मध्ये शोधून काढली.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज डेबाय यांना लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे रम्फर्ड पदक (१९३०), रॉयल नेदर्लंड्स ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे लोरेन्ट्स पदक (१९३५), फ्रँकलिन पदक (१९३७), फॅराडे पदक (१९४९), अमेरिकन केमिकल सोसायटीचे प्रीस्टली पदक (१९६३) इ. सन्मान मिळाले. अमेरिका, ब्रिटन, नेदर्लंड्स, डेन्मार्क, भारत (बंगलोर येथील इंडियन ॲकॅडेमी आणि द नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स), रशिया इ. अनेक देशांतील शास्त्रीय संस्थांशी त्यांचा संबंध होता. त्यांचे प्रमुख कार्य *कलेक्टेड पेपर्स ऑफ पीटर डेबाय* (१९५४) या शीर्षकाखाली प्रसिद्ध झालेले आहे. *Physikalische Zeitschrift* या नियतकालिकाचे ते संपादक होते (१९१५–४०). ते इथाका येथे मृत्यु पावले.

जमदाडे, ज. वि.

डेब्रेत्सेन : पूर्व हंगेरीतील एक महत्त्वाचे शहर. लोकसंख्या १,७०,००० (१९७२ अंदाज). हे बुडापेस्टच्या पूर्वेस २२५ किमी. तृण प्रदेशाच्या सीमेवर शेतीप्रधान प्रदेशात असून तंबाखूची गुदामे, खत कारखाने, दारू गाळणे, कातडी कमावणे, यंत्रे, मातीची भांडी, पादत्राणे, हस्तव्यवसाय, औषधी, फर्निचर, बॉल बेअरिंग इ. उद्योग व कारखाने येथे आहेत. हे धार्मिक, राजकीय व सांस्कृतिक केंद्रही आहे. येथे हंगेरीतील सर्वांत जुना (१५६१) छापखाना व १५५० मधील प्रॉटेस्टंट कॉलेज आता लॉयोश कॉसुथ विद्यापीठ असून त्यातील विधी, वैद्यक व धर्मशास्त्र या विद्याशाखा विख्यात आहेत. कॉसुथने १८४९ मध्ये हंगेरीच्या स्वातंत्र्याची घोषणा येथे केली; परंतु रशियन सैन्याच्या हस्तक्षेपामुळे या उठावाचा पाडाव झाला. १९४४-४५ मध्ये हे अल्पकाल हंगेरीची अंतरिम राजधानी होते. शहरात डेरी वस्तुसंग्रहालय, मिहाली सोकोनाय नाट्यगृह, अनेक जुनी चर्चे, वसतिस्थाने व एक मोठे स्नानगृह आहे. येथे विमानतळ असून ते अनेक सडका व लोहमार्गांचे केंद्र आहे.

लिमये, दि. ह.

डे मॉइन : अमेरिकेच्या आयोवा राज्याची राजधानी. लोकसंख्या – उपनगरांसह २,५५,८२४ (१९७०). हे डे मॉइन व रॅकून नद्यांच्या संगमावर शिकागोच्या पश्चिमेस ४८० किमी. वसले आहे. दळणवळण, व्यापार व उद्योगधंदे यांचे हे मोठे केंद्र आहे. हे अमेरिकेच्या मका पिकविणाऱ्या पट्ट्याच्या अगदी मध्यावर असून त्याच्या आसपास कोळशाच्या खाणीही आहेत. कृषी अवजारे, रबरी धावा, विमानाचे सुटे भाग; सिमेंट, कौले, विटा, दुग्धपदार्थ, मांससंवेष्टन, चामड्याच्या वस्तू वगैरेंचे कारखाने व उद्योग येथे असून विमाव्यवसाय, घाऊक व किरकोळ विक्री, निर्मितिउद्योग, प्रकाशन, शासकीय कारभार इत्यादींचे हे केंद्र आहे. देशातील एक प्रमुख नाट्यगृह आणि राज्याची जत्रा भरण्याची जागाही शहरात आहेत. येथे ड्रेक विश्वविद्यालय, अस्थिदोष चिकित्सा आणि शल्यशालाक्य तंत्रमहाविद्यालय, ग्रँड व्ह्यू पदवीपूर्व महाविद्यालय इ. शिक्षणसंस्था आहेत.

लिमये, दि. ह.

डेरा इस्माइलखान : पाकिस्तानातील द. वायव्य सरहद्द प्रांताच्या डेरा इस्माइलखान जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ४९,२०० (१९७२). हे पेशावरच्या आग्नेयीस २४१ किमी. असून पेशावर–मुलतान लोहमार्गावरील महत्त्वाचे स्थानक आहे. सिंधू नदीमुळे जुना गाव १८२३ मध्ये वाहून गेल्यावर नवीन गाव वसविण्यात येऊन १८६७ मध्ये तेथे नगरपालिकेची स्थापना करण्यात आली. ही एक मोठी बाजारपेठ असून येथील लाखकाम, काचकाम, चटई विणकाम व हस्तिदंती काम प्रसिद्ध आहे. तसेच हे कापडनिर्मितीचे मोठे केंद्र आहे. नगरात दवाखाना, बागा व महाविद्यालये आहेत.

ओक, द. ह.

डेरा गाझीखान : पाकिस्तानातील आग्नेय पंजाब प्रांतात डेरा गाझीखान या जिल्ह्याचे मुख्य ठाणे. लोकसंख्या ४७,१०५ (१९७२). हे मुलतानच्या आग्नेयीस ८० किमी. असून येथे १८६७ मध्ये नगरपालिका स्थापन करण्यात आली. पूर्वी डेरा गाझीखान सिंधू नदीच्या काठी होते; परंतु वारंवार येणाऱ्या पुरामुळे १९०० च्या सुमारास त्याचे हल्लीच्या जागी स्थलांतर करण्यात आले. येथे दवाखाना आणि महाविद्यालय आहेत. हे गालिचे व लाकडी खेळण्यांच्या निर्मितीचे मोठे केंद्र आहे.

ओक, द. ह.

डेलब्र्यूक, मॅक्स : (४ सप्टेंबर १९०६–). अमेरिकन जीववैज्ञानिक. सूक्ष्मजंतूंतील व्हायरसासंबंधी त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले. त्यांचा जन्म जर्मनीमध्ये बर्लिन येथे झाला. त्यांनी गटिंगेन विद्यापीठाची सैद्धांतिक भौतिकी विषयाची पीएच्.डी. पदवी १९३० मध्ये मिळविल्यानंतर दोन वर्षे कोपनहेगन आणि झुरिक येथे रॉकफेलर फाऊंडेशन फेलो म्हणून काम केले. डेन्मार्कमधील वास्तव्यात नील्स बोर या शास्त्रज्ञांच्या प्रेरणेमुळे जीवविज्ञानाच्या अभ्यासाकडे त्यांचे लक्ष वेधले गेले. जर्मनीत परतल्यावर १९३२–३७ पर्यंत त्यांनी रसायनशास्त्राच्या कैसर व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूटमध्ये मदतनीस म्हणून नोकरी केली. भौतिकी व जीवविज्ञान या दोन्ही शास्त्रांशी संबंधित असा अभ्यास करण्यास सोपे जावे हा त्यामागील हेतू होता. यानंतर पुन्हा रॉकफेलर फाऊंडेशन फेलो म्हणून दोन वर्षे अमेरिकेतील कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी या संस्थेमध्ये त्यांनी काम केले. पुढे १९४७ सालापर्यंत ते व्हँडरबिल्ट विद्यापीठात भौतिकी विषयाचे शिक्षक होते. त्यानंतर कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूटमध्ये जीवविज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली.

डेलब्र्यूक यांचे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे सूक्ष्मजंतुभक्षींसंबंधीचे (सूक्ष्मजंतूंमध्ये शिरून त्यांचा नाश घडविणाऱ्या कारकांसंबंधीचे; हे व्हायरस असतात) होय. आतापर्यंत सूक्ष्मजंतुभक्षी व्हायरस सूक्ष्मजंतूंमध्ये शिरल्यावर त्यांचे विभाजन होऊन व्हायरसांच्या पुढील पिढ्या तयार

होतात; जंतूबाहेर ते होत नाही, हे माहीत होते. विभाजन होताना उत्परिवर्तन (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये एकाएकी निर्माण होणारे बदल) होऊन व्हायरसांचे निराळे प्रकार निर्माण होतात, हेही माहीत होते. पण व्हायरसाचे विभाजन कसे होते, याविषयी माहिती नव्हती. एका प्रयोगात सूक्ष्मजंतूंमध्ये दोन जातींचे व्हायरस टोचण्यात आल्यावर व्हायरसाच्या पुढील पिढीमध्ये दोन्ही व्हायरसांचे गुणधर्म असलेली व्हायरसांची प्रजा निर्माण झाली. याचा अर्थ डेलब्र्यूक व त्यांचे सहकारी डब्ल्यू. टी. बेली यांनी असा लावला की, मूळच्या दोन व्हायरसांमध्ये जननिक घटकांची देवघेव होऊन ही तिसरीच व्हायरसाची जात तयार झाली. दोन व्यक्तींच्या मीलनापासून लैंगिक प्रजोत्पादन होते तसाच काहीसा हा प्रकार असावा, असे त्यांनी प्रतिपादिले. हे कसे घडून येते याबद्दलचे स्पष्टीकरण डेलब्र्यूक व एन्. व्हिसकोंटी यांनी १९५३ मध्ये मांडले आणि ते व्हिसकोंटी-डेलब्र्यूक सिद्धांत म्हणून प्रसिद्ध आहे. डेलब्र्यूक व अमेरिकन जीववैज्ञानिक एस्. ई. लूर्या यांनी सूक्ष्मजंतूंच्या उत्परिवर्तनाचे अस्तित्व दर्शविणारी आणि या उत्परिवर्तनांची गती मोजण्यास उपयुक्त ठरणारी एक कसोटी शोधून काढली. यातील गणितीय विश्लेषण डेलब्र्यूक यांनी केलेले होते.

अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून १९४९ मध्ये डेलब्र्यूक यांची निवड झाली व १९६५ मध्ये त्यांना ॲकॅडेमीचा किंबर जेनेटिक्स पुरस्कार मिळाला.

ढमढेरे, वा. रा.

डेल, हेन्री हॅलेट : (९ जून १८७५–२२ जुलै १९६८). ब्रिटिश शारीरक्रियाविज्ञ. तंत्रिका आवेग प्रेषणातील (मज्जेत एका ठिकाणी उत्पन्न झालेली चेतना दुसरीकडे वाहून नेली जाताना होणाऱ्या) रासायनिक कार्यासंबंधीच्या संशोधनाबद्दल वैद्यक किंवा शारीरक्रियाविज्ञानाचे १९३६ चे नोबेल पारितोषिक त्यांना ⇨ *ओटो लव्ही* यांच्या समवेत विभागून मिळाले.

त्यांचा जन्म लंडन येथे झाला. केंब्रिज विद्यापीठ व सेंट बारथॉलोम्यू रुग्णालयात त्यांचे शिक्षण झाले. ते १८९७ मध्ये एम्.ए. व १९०३ मध्ये एम्.डी. झाले. वेलकम फिजिऑलॉजिकल लॅबोरेटरीमध्ये औषधिक्रियातज्ञ म्हणून काम करीत असताना राय धान्यावरील अरगट या कवकाची (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतीची) रासायनिक संरचना व शरीरावरील परिणाम यांसंबंधी संशोधन करीत असताना हिस्टामिनाचा (अरगटाच्या अर्कामधील एक घटक) शस्त्रक्रियेच्या वेळी येणारा अवसाद (तीव्र स्वरूपाच्या दुखापतीनंतर सर्व देहात दिसून येणारी तीव्र अस्वस्थता, शॉक) आणि अत्यधिहर्षण (शरीरांतर्गत नसलेल्या एखाद्या प्रथिनासंबंधाने अतिसंवेदनक्षमता असणे) यावरील परिणाम याच्या संशोधनाकडे त्यांचे लक्ष वेधले गेले. लवकरच त्यांना 'ॲसिटीलकोलीन' या नव्या पदार्थाचा शोध लागला आणि हा पदार्थ व तंत्रिका आवेग यांचा संबंधही त्यांच्या लक्षात आला. प्राणेशा तंत्रिकेतील (मेंदूपासून निघणाऱ्या दहाव्या मज्जेतील) संवेगामुळे एक रासायनिक पदार्थ उत्पन्न होतो असे ओटो लव्ही यांनी १९२० मध्ये सिद्ध केले. हा पदार्थ ॲसिटीलकोलिनासारखाच असल्याचे डेल यांच्या लक्षात आल्यावर त्यांनी आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी तंत्रिका आवेगामुळे ॲसिटीलकोलिनाचा स्राव होतो व या स्रावामुळे तंत्रिका संयोजनातून (मज्जा यंत्रणेतून) संवेदना पोहोचविल्या जातात, हे सिद्ध केले.

लंडन येथील नॅशनल इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च या संस्थेचे संचालक म्हणून त्यांनी १९२८–४२ मध्ये काम केले. त्याआधी त्यांनी ब्रिटिश मेडिकल रिसर्च कौन्सिलच्या जीवरसायनशास्त्र व औषधिक्रियाविज्ञान या विभागाचे प्रमुख म्हणून काम केले होते (१९१४).

रॉयल सोसायटी, ब्रिटिश ॲसोसिएशन फॉर ॲडव्हान्समेंट ऑफ सायन्स व रॉयल सोसायटी ऑफ मेडिसीन या संस्थांचे ते अध्यक्ष होते. दुसऱ्या महायुद्धात ते ब्रिटिश मंत्रिमंडळाच्या वैज्ञानिक सल्लागार समितीचे व अणुऊर्जा सल्लागार समितीचे सदस्य होते. १९३२ मध्ये नाइट हा किताब, १९४४ मध्ये ऑर्डर ऑफ मेरिट हा सन्मान, तसेच इतर अनेक बहुमान त्यांना मिळाले. त्यांनी अनेक शास्त्रीय निबंध लिहिले असून *ॲडव्हेंचर्स इन फिजिऑलॉजी* (१९५३) व *ॲन ऑटम ग्लिनींग* (१९५४) हे ग्रंथ लिहिले. ते केंब्रिज येथे मृत्यू पावले.

कानिटकर, बा. मो.

डे ला रू, वॉरेन : (१८ जानेवारी १८१५–१९ एप्रिल १८८९). इंग्लिश ज्योतिर्विद. त्यांनी खगोलीय छायाचित्रणात महत्त्वाची कामगिरी केली. त्यांचा जन्म गर्न्सी येथे झाला. त्यांचे शिक्षण लंडन व पॅरिस येथे झाले आणि नंतर त्यांनी वडिलांच्या मुद्रण व्यवसायात प्रवेश केला. १८५१ साली त्यांनी पाकिटे तयार करण्याचे पहिले यंत्र तयार केले. १८५० मध्ये त्यांनी एक १३ इंची परावर्ती दूरदर्शक स्वतः तयार केला व आकाशस्थ ज्योतींचे वेध घेण्यास सुरुवात केली. १८५१ मध्ये भरलेल्या एका प्रदर्शनात जी. पी. बाँड या ज्योतिर्विदांनी दागेअर पद्धतीने [→ छायाचित्रण] घेतलेले चंद्राचे छायाचित्र त्यांच्या पाहण्यात आले. डे ला रू यांनी १८५२ मध्ये कलोडियन पद्धतीचा [→ छायाचित्रण] उपयोग करून चंद्राची अधिक चांगली छायाचित्रे मिळविली. त्यांनी चंद्राची त्रिमितिदर्शक छायाचित्रेही मिळविली व त्यामुळे चंद्राच्या पृष्ठभागाचे अनेक बारकावे लक्षात येण्यास मदत झाली.

त्यानंतर १८५४ पासून त्यांनी आपले लक्ष सौर भौतिकीकडे वळविले. सूर्याच्या पृष्ठभागाचे छायाचित्रणाच्या साहाय्याने नकाशे तयार करण्यासाठी त्यांनी सूर्यछायालेखक (फोटोहीलिओग्राफ) हे वेधसाधन तयार केले व त्याच्या साहाय्याने १८५८–८२ या काळात सूर्याच्या पृष्ठभागासंबंधी संशोधन केले. त्यांनी स्पेनमध्ये जाऊन १६ जून १८६० च्या सूर्यग्रहणाची छायाचित्रे घेतली आणि त्यांवरून खग्रास सूर्यग्रहणाच्या वेळी आढळणारी तेजःशृंगे (दीप्तिमान वायूचे लोळ) ही चंद्रापासून निघालेली नसून सूर्यापासून निघालेली आहेत, हे सिद्ध झाले. चंद्राप्रमाणेच सूर्याचीही त्रिमितिदर्शक छायाचित्रे घेऊन १८६१ मध्ये त्यांनी सूर्यावरील डाग हे सूर्याच्या वातावरणातील न्यूनदाब क्षेत्रे आहेत, असे दाखविले. १८६५ मध्ये भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शनात त्यांची सूर्याची व चंद्राची त्रिमितिदर्शक छायाचित्रे बरीच गाजली.

डे ला रू यांनी १८७३ मध्ये आपली वेधसाधने ग्रीनिच येथील वेधशाळेला दिली व स्वतः तेथे जाऊन वेध घेण्याचे कार्य पुढे चालू ठेवले. १८८७ मध्ये छायाचित्रणाच्या साहाय्याने आकाशाची पाहणी करण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय पातळीवरून होणाऱ्या प्रयत्नांत भाग घेण्यासाठी त्यांनी एक १३ इंची प्रणमनी (फक्त भिंगे वापरलेला) दूरदर्शक तयार करून ग्रीनिच वेधशाळेत बसविला.

ज्योतिषशास्त्रीय संशोधनाखेरीज त्यांनी एच. म्यूलर यांच्याबरोबर विद्युत् घटांसंबंधी प्रयोग करून सिल्व्हर क्लोराइड विद्युत् घटाचा (ज्यात जस्त व चांदी यांची विद्युत् अग्रे आणि ध्रुवीकरण टाळण्यासाठी सिल्व्हर क्लोराइड वापरलेले असते, अशा विद्युत् घटाचा) शोध लावला. त्यांनी वायूंतील विद्युत् विसर्जन व प्लॅटिनम तंतूचे विद्युत् दिवे यांसंबंधीही संशोधन केले होते.

ते रॉयल सोसायटीचे सदस्य (१८५०), रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचे सचिव (१८५५–६३) व अध्यक्ष (१८६४–६६) आणि केमिकल सोसायटीचे अध्यक्ष (१८६७–६९, १८७९–८०) होते. त्यांना रॉयल सोसायटीचे रॉयल पदक (१८६४), रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचे सुवर्ण पदक (१८६२), फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे लालांद पारितोषिक (१८६५) इ. बहुमान मिळाले. ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

मराठे, स. चिं.

डेलावेअर : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या द. अटलांटिक विभागातील डेल्मार्वा द्वीपकल्पाच्या किनाऱ्यावरचे राज्य. क्षेत्रफळ ५,३२८ चौ. किमी. पैकी पाण्याखाली २०५ चौ. किमी. लोकसंख्या ५,४८,१०४ (१९७०). विस्तार ३८° २७′ उ. ते ३९° ४८′ उ. व ७५° ३′ प. ते ७५° ४७′ प. यांदरम्यान दक्षिणोत्तर लांबी सु. १६० किमी. व पूर्व पश्चिम रुंदी सु. १६ ते ५६ किमी. दक्षिणेस व पश्चिमेस मेरीलंड आणि उत्तरेस पेनसिल्व्हेनिया ही राज्ये असून पूर्वेस डेलावेअर नदी व डेलावेअर उपसागर यांपलीकडील न्यू जर्सी राज्य आणि अटलांटिक महासागर आहे.

भूवर्णन : अटलांटिक किनारपट्टीतील या प्रदेशाची उंची १८ ते १३६ मी. पेक्षा अधिक नाही. विल्मिंग्टन व न्यूअर्क यांस जोडणाऱ्या रेषेच्या उत्तरेकडील प्रदेशच काय तो काहीसा डोंगराळ आहे. तेथे सेंटरव्हिलजवळ सर्वोच्च भाग १३४·७ मी. उंच आहे. राज्याच्या मध्यभागातून वायव्येकडून आग्नेयीकडे गेलेला एक उंचसा मातीचा कणा हाच पूर्वेकडे व पश्चिमेकडे वाहणाऱ्या प्रवाहांमधील जलविभाजक होय. पूर्व सीमेवरील डेलावेअर नदीची उपनदी क्रिस्तीना ही प्रमुख नदी असून नैर्ऋत्य भागातील नॅन्टिकोक नदी व द. सीमेवरील बिग सायप्रस दलदलीतून जाणारी पोकोमोक नदी या पुढे चेसापीक उपसागराला मिळतात. आग्नेयीकडील इंडियन नदी अटलांटिककडे जाते. येथे मुखाजवळ वालुकाभित्तीमुळे खारकच्छ उपसागर निर्माण झाले आहेत. राज्यात १४,३५० हे. गोड्या पाण्याच्या व ३३,२१० हे. खाऱ्या पाण्याच्या दलदली, किनारभागात उधानाच्या पाण्याने भरणारी दोन तळी आणि गोड्या पाण्याची ५० लहानमोठी तळी आहेत. डेलावेअर नदीचा खालचा भाग व डेलावेअर उपसागर येथील किनारी भाग दलदलीचा, तर अटलांटिक किनारा वालुकायुक्त असल्यामुळे दक्षिणेकडील लूइस सोडले, तर बहुतेक सर्व महत्त्वाची बंदरे डेलावेअर नदीच्या वरच्या किनारीभागातच आहेत.

मृदा : उत्तर भागात रेती मिश्रित चिकण माती व दक्षिण भागात रेतीमिश्रित गाळमाती आढळते.

खनिजे : बहुतेक उत्तर भागात वाळू, रेती, खडीचा दगड, चुनखडी, पांढरा शाडू ही आहेत.

हवामान : पूर्वेकडील महासागराच्या सान्निध्यामुळे व हा प्रदेश द्वीपकल्पाचा भाग असल्यामुळे राज्यात अतिरेकी हवामान नसते. थंडी व उष्णताही बेताची असते. वार्षिक सरासरी तपमान १२·२° से. असते व सरासरी पर्जन्य ११५ सेंमी. आणि हिमवर्षाव सु. ३८ सेंमी. असतो.

वनस्पती व प्राणी : राज्याचा सु. ३५% प्रदेश वनाच्छादित असून पाइन आणि इतर मृदुकाष्ठ वृक्ष आहेत. क्वचित कोठे मूळचे कठीण काष्ठवृक्षही आहेत. हरीण व इतर लहान प्राणी आणि वने, दलदली व समुद्र यांच्या आश्रयाने उपजीविका करणारे पाणबदक व इतर जातींचे असंख्य पक्षी असून समुद्रकिनाऱ्याला शिंपले, कालव, खेकडे, शेवंडे व खताच्या उपयोगी मेनहेडन जातीचे मासे भरपूर प्रमाणात उपलब्ध आहेत. वन्य पशूंसाठी अभयारण्ये असून डेलावेअर उपसागराच्या काठची बाँबे हुक व प्राइम हुक राष्ट्रीय अभयारण्ये आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : १६१० मध्ये डेलावेअर उपसागराला व नंतर या प्रदेशाला व्हर्जिनियाचा तेव्हाचा गव्हर्नर डे ला वेअर याचे नाव दिले गेले. १६३१ मध्ये डचांनी झ्वानेंडाएक (आताचे लूइस) येथे वसाहत केली; पण आदिवासी इंडियनांनी ती नष्ट केली. १६३८ मध्ये काही स्वीडिश लोकांनी क्रिस्तीना नदीकाठी फोर्ट क्रिस्तीना (आताचे विल्मिंग्टन) येथे वसाहत केली, त्यांनी आणि डचांनी हा प्रदेश आलटून पालटून एकमेकांकडून जिंकून घेतल्यावर १६६४ मध्ये ब्रिटिशांनी डचांकडून तो जिंकून घेतला. पुन्हा अल्पकाळ डचांकडे राहिल्यावर मग तो पुन्हा इंग्रजांकडे आला. १६८१ मध्ये विल्यम पेन याने आपल्या पेनसिल्व्हेनिया प्रांताच्या संरक्षणासाठी राजाकडून तो मागून घेतला. १७०१ मध्ये डेलावेअरला नवी सनद मिळाली व न्यू कॅसल मध्यबिंदू आणि १९ किमी. त्रिज्या धरून काढलेला वर्तुळकंस ही या दोन राज्यांमधील विलक्षण सरहद्द आखली गेली. १७७६ मध्ये राज्य सर्वस्वी स्वतंत्र झाले. त्या वर्षी सीझर रॉडनी याने डोव्हरपासून फिलाडेल्फियापर्यंत रातोरात थेट घोडदौड करून राज्याच्या वतीने वसाहतींच्या परिषदेत स्वातंत्र्यघोषणेसाठी निर्णायक मत नोंदविले. स्वातंत्र्ययुद्धात येथील लोकांनी मोठा पराक्रम गाजविला. १७८७ साली अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या घटनेवर पहिले शिक्कामोर्तब डेलावेअरने केले. तेव्हापासून याला 'आद्य राज्य' म्हणतात. ते संघराज्याच्या पहिल्या तेरा राज्यांपैकी एक होते. या राज्यांत गुलामांच्या आयातीला कायद्याने बंदी होती, निग्रोंबद्दल सहानुभूती असूनही बरेचसे बंडखोर नागरिक दक्षिणेच्या पक्षाचे होते. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत राज्याने आपला योग्य भार उचलला.

१८८७ च्या घटने अन्वये राज्यपाल, उपराज्यपाल व दोन खातेप्रमुख यांची निवड ४ वर्षांसाठी व आणखी २ खातेप्रमुखांची २ वर्षांसाठी होते. विधानसभेवर ३९ प्रतिनिधी दर २ व १९ सेनेटर्स दर ४ वर्षांनी निवडून दिले जातात. अधिवेशने राजधानी डोव्हर येथे भरतात. कारभारासाठी राज्याचे न्यू कॅसल, केंट व ससेक्स असे तीन परगणे केलेले आहेत. न्यायालये सर्वोच्च, चॅन्सरी, उच्च व इतर अनेक प्रकारांची असून न्यायाधीशांची नेमणूक १२ वर्षांसाठी सेनेटच्या संमतीने राज्यपाल करतो. केंद्रसंसदेत राज्यातर्फे १ प्रतिनिधी व २ सेनेटर्स निवडून पाठविण्यात येतात.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : राज्याचा ५३·१% प्रदेश शेतीखाली असून कमी अधिक सुपीक जमिनीचा जास्तीत जास्त उपयोग करून गहू, मका, भाज्या व फळफळावळींपासून चराऊ कुरणांवर पोसलेल्या गुरांच्या दूधदुभत्याच्या पदार्थांपर्यंत सर्व प्रकारचे उत्पादन आजूबाजूंच्या राज्यांतील मोठ्या शहरांना पोहोचविण्याचा धंदा तेजीत चालतो. कोंबड्यांची व अंड्यांची पैदासही मोठ्या प्रमाणावर होते. डेलावेअर उपसागरांतील खाद्योपयोगी कवचीचे जलचर आणि मासे यांची निर्यातही भरपूर होते. कारखानदारीत रसायनांचा धंदा सर्वांत महत्त्वाचा, बंदुकीच्या दारूचा १६० वर्षांहूनही जुना दुपॉण्ट याचा कारखाना आतापर्यंत विस्तार पावून स्फोटक द्रव्यांखेरीज प्लॅस्टिक, नायलॉन, कृत्रिम रबर, रंग, खते इ. विविध प्रकारचा माल मोठ्या प्रमाणात तयार करून जगभर निर्यात करीत आहे. इतरही असे कारखाने आहेतच. डेलावेअर येथे एक तेलशुद्धी कारखानाही आहे. १९७३ मध्ये एकूण कामगार संख्या ४,३१,४२० होती. अंतर्गत व परदेशी दळणवळणाच्या दृष्टीने अत्यंत अनुकूल ठिकाणी असल्याचा फायदा राज्याला पूर्णपणे मिळतो. राज्याचे मुख्य उत्पन्नसाधन आयकर हे असून येथील सोयीस्कर कायद्यांमुळे कार्यालये येथे पण उद्योग इतरत्र असणाऱ्या कंपन्यांकडूनही बराच कर मिळतो.

वाहतूक व दळणवळण : विल्मिंग्टन हे प्रमुख महासागरी बंदर आहे. चेसापीक उपसागर आणि डेलावेअर नदी यांना जोडणारा महत्त्वाचा कालवा उत्तर भागात आहे. डेलावेअर नदीवरच्या भव्य दुहेरी पुलाने राज्याचे हमरस्ते न्यू जर्सी राज्याला जोडले आहेत. लूइस व केप मे यांमध्ये सततची नौसेवा चालू आहे. लोहमार्ग ४६७ किमी., पक्के रस्ते ६,९९५ किमी. व कच्चे ९५५ किमी. आहेत. सर्व प्रमुख शहरी विमानतळ असून १२ नभोवाणी केंद्रे, १ दूरचित्रवाणी केंद्र आणि ३ दैनिके आहेत.

लोक व समाजजीवन : बहुसंख्य लोक ख्रिस्ती धर्माचे असून काही यहुदीही आहेत. विल्मिंग्टन हे सर्वांत मोठे शहर औद्योगिक केंद्र व बंदर असून राज्याच्या नागरी वस्तीपैकी ६५ टक्के तेथे आहे. न्यूअर्क येथे डेलवेअर विद्यापीठ व यंत्रकारखाने आहेत. न्यूकॅसलला ऐतिहासिक वास्तू असून आसपास विमानांच्या भागांचे कारखाने आहेत. डोव्हर हे राजधानीचे ठिकाण व लूइस हे मच्छीमारीचे बंदर आहे. लोकवस्ती ३४ टक्के ग्रामीण आहे. एकूण प्रजेत १९७० मध्ये निग्रोंचे प्रमाण १४·३ टक्के होते. लोकभाषा इंग्रजी असून शिक्षण मोफत आणि ७ ते १६ वयापर्यंत सक्तीचे आहे. १९७३ मध्ये प्राथमिक व माध्यमिक शाळांत मिळून १,३२,९४० विद्यार्थी व ६,१६० शिक्षक होते. डेलावेअर विद्यापीठात १७,४२० विद्यार्थी व ७२१ प्राध्यापक व डोव्हरच्या शासकीय महाविद्यालयात २,०२२ विद्यार्थी आणि १२१ पूर्णवेळ शिक्षक होते. १९५० नंतर कायद्याने वर्णभेद नाहीसा होऊन अलीकडे काळ्यागोऱ्यांच्या शाळा एक झाल्या असल्या, तरी विल्मिंग्टनसारख्या शहरात गोऱ्यांनी उपनगरात अलग राहणे अधिक पसंत केले आहे. शिक्षण व घरे यांबाबतचा काळागोरा भेदाभेद अद्याप काही भागात टिकून आहे.

समाजकल्याण व आरोग्य : १९७३ मध्ये राज्यातील १५ रुग्णालयांत मिळून ५,००२ खाटांची सोय होती. १,७३४ मनोरुग्ण होते. वार्धक्य, अवलंबी मुले, पंगू, अंध यांस शासकीय साहाय्य मिळते. विल्मिंग्टन, डोव्हर या ठिकाणी ग्रंथालये, संग्रहालये असून चित्र, नाट्य इ. कलांस उत्तेजन मिळते. समुद्राकाठी नौका चालविणे, मासे पकडणे इ. करमणुकीच्या सोयी असून अनेक राज्य-उद्याने आणि वनविभाग प्रवाशांस आकर्षितात. ओक, शा. नि.

डेलियन संघ : इराणविरुद्ध लढण्यासाठी अथेन्सच्या नेतृत्वाखाली इ. स. पू. ४७८–४७७ मध्ये संघटित झालेला एक संघ. त्याचे प्रमुख स्थान डिलॉस येथे होते. हा संघ मुख्यत्वे आयोनियन समुद्राच्या परिसरातील नगरराज्यांचा होता. सुरुवातीस त्यात सु. १३० सभासद होते; ते इ. स. पू. ४५० च्या सुमारास जवळजवळ २०० झाले. संघकार्यार्थ सर्व नगरराज्यांनी पैसा, जहाजे वगैरे देऊन ही जबाबदारी प्रत्येकाच्या कुवतीनुसार उचलली. प्रथम सभासदांत संघभाव व सहकार्य होते व इराणच्या प्रतिकारार्थ सैन्य, आरमार व पैसा उत्साहाने पुरविण्यात आला. परिणामतः इराणचे साम्राज्यविस्ताराचे स्वप्न भंग पावले व पहिल्या झर्क्सीझच्या निधनानंतर ग्रीसवरील आक्रमणाचे संकट टळले. याच सुमारास नॅकसॉसने संघाबाहेर पडण्याचा प्रयत्न केला. तेव्हा संघाच्या कार्यकारी मंडळास बाजूस सारून अथेन्सने स्वतःकडे नेतृत्व घेतले. एवढेच नव्हे, तर अथेन्स संघाचा पैसा वापरू लागले. त्याने नॅकसॉसचा बेत हाणून पाडला. या प्रसंगापासून डेलियन संघ म्हणजे अथेन्सची साम्राज्यशाही असेच समीकरण झाले. नॅकसॉसप्रमाणे थेसॉस आदी नगरराज्यांनीही संघातून बाहेर पडण्याचे असफल प्रयत्न केले. त्या सर्वांकडून बळजबरीने मोठमोठ्या रकमांची मागणी अथेन्सने केली. या फुटीर प्रवृत्तीमुळे अथेन्सच्या पुढाऱ्यांनी संघाचा खजिना अक्रॉपलिसला (अथेन्स) हलविला. मात्र फुटीर वृत्तीला आळा घालण्यात अथेन्सला फारसे यश आले नाही. हळूहळू अनेक सभासद संघाबाहेर पडले व पेलोपनीशियन युद्धाच्या वेळी संघ संपुष्टात आला (इ. स. पू. ४०४).

पुढे इ. स. पू. ३७८ मध्ये अथेन्स-स्पार्टा संघर्षाच्या वेळी डेलियन संघाचे पुनरुज्जीवन करण्यात आले. परंतु मॅसिडॉनच्या दुसऱ्या फिलिपने केरनीयाच्या लढाईत अथेन्सचा पराभव केला व डेलियन संघ कायमचा संपुष्टात आला (इ. स. पू. ३३८). ओक, द. ह.

डेलिया : (कुल-कंपॉझिटी). हे बागेत लावण्यात येणाऱ्या आकर्षक फुलांच्या वनस्पतीचे नाव आहे, तसेच ते कंपॉझिटी कुलातील (सूर्यफूल कुल) एका वंशाचेही नाव आहे. या वंशातील वनस्पतींची पाने संयुक्त असून मुळे फुगीर व इन्युलीनयुक्त (एक प्रकारच्या कार्बोहायड्रेटाने युक्त) असतात. या वंशात १८ जाती आहेत व त्यांची तीन गटांत विभागणी केली आहे. या सर्व जातींचे मूळ स्थान मेक्सिको आणि मध्य अमेरिका हे आहे. स्यूडोडेंड्रॉन या पहिल्या गटात तीन जाती असून त्यांतील वनस्पती जवळजवळ बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) आणि पुष्कळ उंच (६ ते १० मी. पर्यंत) असतात. दुसरा गट एपिफायटम या नावाने ओळखला जातो. त्यात फक्त एकच जाती आहे; ह्या जातीतील वनस्पती मेक्सिकोच्या दाट जंगलांतील उंच वृक्षांवर वाढतात [→ अपिवनस्पति]. तिसरा गट डेलिया (दुसरे नाव निओकॉर्लॉन) हा असून त्यात १४ जाती आहेत आणि डेलिया या नावाने ओळखले जाणारे बागेतील फुलांचे असंख्य प्रकार या गटात मोडतात. ह्या डेलियाच्या गटातील जातींचे खोड वर्षायू (एक वर्ष जगणारे) असते आणि ते उंच (२ ते २·५ मी.), सरळ उभे अथवा भूसर्पी (जमिनीवर पसरणारे); पेऱ्याजवळ ते अपूर्ण पट्युक्त (पडदा असलेले) अथवा पट नसलेले असे दोन प्रकारचे असते. खोडाचा इतर भाग भरीव अगर पोकळ असतो. पाने संयुक्त, पिसासारखी (एक ते त्रिगुण पिच्छाकृती) व समोरासमोर असतात. स्तबकाला लांब दांडा व छदमंडलाचे अनेक वेढे असून किरण-पुष्पके वंध्य आणि बिंबपुष्पके (असल्यास) द्विलिंगी व फलोत्पादक असतात [→ फूल]. शुष्क फळ (संकृत्स्न) आयत किंवा व्यस्त अंडाकृती, एका बाजूस सपाट, टोकास गोलसर; बीज एक. बागेत फुलांसाठी लावण्यात येणाऱ्या *डेलिया पिन्नाटा* या जातीचे २,००० च्यावर प्रकार निर्माण करण्यात आले असून त्यांची बारापेक्षा जास्त गटांत विभागणी केली आहे. यांतील काही प्रकारांत किरण-पुष्पकांचे एकच वर्तुळ असते, तर काहींमध्ये दोन आणि काही प्रकारांत दोनपासून पाचपर्यंत वर्तुळे असतात. कॅक्टस, डेकोरेटिव्ह, बॉल आणि पॉम्पॉन गटांच्या प्रकारांतील फुलांत फक्त किरण-पुष्पके असतात. डेलियाच्या फुलांचा रंग लाल, पांढरा, पिवळा अगर जांभळा असतो व काही प्रकारांत फुले दोन रंगी असतात. भारतात बगिच्यांतून *डेलिया पिन्नाटा* जातीच्या प्रकारांची लागवड करण्यात येते.

डेलियाची लागवड ग्रंथिल मुळे अगर त्यांचे डोळे असलेले तुकडे लावून पावसाळ्याच्या सुरुवातीला कुंड्यांमधून अगर वाफ्यांत करतात. बियांपासून अथवा फाटे लावूनही या वनस्पतीची अभिवृद्धी करता येते. भरपूर खत असलेल्या कोणत्याही प्रकारच्या जमिनीत डेलियाची चांगली वाढ होते. सपाट प्रदेशापेक्षा डोंगराळ भागातील फुले दुहेरी व जास्त आकर्षक असतात. फुलांचा बहार ऑगस्ट ते नोव्हेंबर अखेरपर्यंत असतो. झाडे वाळल्यावर मुळे खणून थंड कोरड्या जागेत वाळूत अगर लाकडाच्या भुश्यात झाकून ठेवतात. (चित्रपत्र ५४).

आफळे, पुष्पलता द.; गोखले, वा. पु.

डेली, रेजिनल्ड ऑल्डवर्थ : (१९ मे १८७१–१९ सप्टेंबर १९५७). अमेरिकन भूवैज्ञानिक. अग्निज पिंडांचे आकार आणि अग्निज खडकांची अभिस्थापना (ठराविक स्थितीत ठेवले जाण्याची क्रिया), रासायनिक संघटन व उत्क्रांती यांविषयी त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले आहे. त्यांचा जन्म नॅपनी (कॅनडा) येथे आणि शिक्षण टोरँटो, व्हिक्टोरिया व हार्व्हर्ड विद्यापीठांत झाले. हायडल्बर्ग व पॅरिस येथे त्यांनी पदव्युत्तर शिक्षण घेतले (१८९६–९८). त्यांनी कॅनडाच्या आंतरराष्ट्रीय सीमा सर्वेक्षणाचे भूवैज्ञानिक (१९०१–०७), मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये भूविज्ञानाचे (१९०७–१२) व हार्व्हर्ड विद्यापीठात भूविज्ञानाचे स्टर्जिस-हूपर प्राध्यापक (१९१२–४२) म्हणून काम केले. ते अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सभासद होते.

अग्निज खडक कोणत्या प्रकारांनी अभिस्थापित होतात, बॅथोलिथाची (एका अग्निज राशीची) वैशिष्ट्ये, समस्थायित्वाचे [भूखंडे व महासागर तळ हे भूकवचाचे प्रमुख घटक जलस्थैतिक साम्यावस्थेत असण्याच्या आदर्श स्थितीचे; → समस्थायित्व] विवरण, हिमनद्यांची उत्पत्ती तसेच त्यांच्या वितळण्याने समुद्रपातळीत होणारी वाढ आणि त्यामुळे होणारे पोवळ्यांच्या शैलभित्तीचे नियंत्रण व कंकणद्वीपांची निर्मिती, भूकवचाचे व पृथ्वीच्या अंतरंगाचे बल, समुद्रातील दऱ्यांची उत्पत्ती इ. विषयांत त्यांनी संशोधन केले. पोकळीमध्ये शिलारस घुसून तयार होणाऱ्या अनियमित अग्निज राशीला त्यांनीच 'कोनोलिथ' ही संज्ञा सुचविली आहे.

त्यांनी संशोधनात्मक पुष्कळ लेख व अनेक पुस्तके लिहिली असून त्यांची पुढील पुस्तके महत्त्वाची आहेत : *द ओरिजीन ऑफ इग्निअस रॉक्स* (१९१४), *अवर मोबाइल अर्थ* (१९२५), *इग्निअस रॉक्स अँड द डेप्थस ऑफ द अर्थ* (१९३०), *द चेंजिंग वर्ल्ड ऑफ द आइस एज* (१९३४), *आर्किटेक्चर ऑफ द अर्थ* (१९३४), *स्ट्रेंथ अँड द स्ट्रक्चर ऑफ द अर्थ* (१९४०) आणि *फ्लोअर ऑफ द ओशन* (१९४२). ते केंब्रिज (मॅसॅचूसेट्स) येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.

डेल्फाय : प्राचीन ग्रीसचे पवित्रतम नगरराज्य. हे फोसिस जिल्ह्यात, पार्नॅसस डोंगराच्या दक्षिण उतारावर, सिरा बंदराच्या ईशान्येस सु. १० किमी. ६१० मी. उंचीवर, हल्लीच्या थेल्फी (कास्ट्री) खेड्याच्या जागी वसलेले होते व दैववाणीसाठी प्रसिद्ध होते. जगाचा मध्यबिंदू ठरविण्यासाठी झ्यूसने सोडलेले दोन गरुड येथे सापडले. त्या जागी ऑंफिलॉस (नाभी) चे मंदिर उभारण्यात आले. तेथील संरक्षक ड्रॅगन पायथॉनला ॲपोलोने ठार केल्यामुळे भूदेवतेऐवजी ॲपोलोची पूजा होऊ लागली व ॲपोलोलाच कौल मागू लागले. कौलाची दैववाणी उच्चारणारी स्त्री–पीथिआ–संमोहित अवस्थेत जे शब्द उच्चारी त्यांचा अर्थ तेथील पुजारी सांगत. अनुकूल कौल मिळावा म्हणून श्रीमंत, मुत्सद्दी, नगरराज्ये इ. मंदिरांच्या मोठमोठ्या देणग्या देत; त्यामुळे त्याचे वैभव खूपच वाढले. धर्म, अर्थ, राजकारण यांवर या दैववाणीचे वर्चस्व प्रस्थापित झाले होते. डेल्फाय ॲंफिक्टिऑनी या नगरराज्यसंघटनेचेही स्थान होते. इ. स. पू. ५९० मध्ये या संघटनेने क्रिसा राज्याविरुद्ध मिळविलेल्या विजयाप्रीत्यर्थ दर चार वर्षांनी भरणारे पिथिअन गेम्स हे खेळांचे सामने सुरू केले. इ. स. पू. ३७३ मधील भूकंपाने उद्ध्वस्त झालेले मंदिर पुन्हा उभारले गेले. इ. स. पू. ३५६ ते ३४६ कोसिअंनांनी डेल्फाय बळाने व्यापले. त्यांना मॅसिडॉनचा दुसरा फिलिप याने हाकलले. पुढे हळूहळू येथील महत्त्व कमी झाले. रोमन काळात सुला व नीरो यांनी येथील संपत्ती लुटली आणि थिओडोसिअसने दैववाणी ३९० मध्ये कायमची बंद केली. १८९२ मध्ये फ्रेंच पुरातत्त्ववेत्त्यांनी येथे उत्खनन केले, तेव्हा तेथे ॲपोलोचे प्रमुख मंदिर, क्रीडापटांगण, प्रेक्षागृह व इतर इमारती आढळून आल्या. येथे सापडलेला डेल्फिक सारथ्याचा ब्राँझचा पुतळा सुबक आणि सुंदर आहे. येथील मंदिर साऱ्या ग्रीसचे समजले जात असल्यामुळे निरनिराळ्या अस्मितेच्या ग्रीक नगरराज्यात एकतेची भावना जोपासण्यात डेल्फाय व पिथीअन गेम्स यांचे मोठे साहाय्य होई.

देशपांडे, सु. र.

डेल्फिनियम : (सं. निर्विषी, त्रायमाणा; इं. लार्कस्पर; कुल-रॅनन्क्युलेसी). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज, द्विदलिकित) काही वनस्पतींच्या वंशाचे हे शास्त्रीय नाव असून त्याचा समावेश मोरवेल कुलात [रॅनन्क्युलेसी; → रॅनेलीझ] केला जातो. ह्या वंशातील एकूण सु. चाळीस (विलिस यांच्या मते २५०) जाती बहुतेक उ. गोलार्धातील समशीतोष्ण कटिबंधात विशेषेकरून सापडतात. पाच-सहा जाती हिमालय, काश्मीर व तिबेट येथे आढळतात. भारतातील इतर भागांत सु. पंधरा जाती व महाराष्ट्रात एक जाती (*डेल्फिनियम डॅसिकॉलोन*) जंगलात सापडते, काही थोड्या (*डे. ॲजॅसिस*) बागेत आणून लावलेल्या आहेत. काही (*डे. स्टॅफिसॅग्रिया*) औषधी आहेत. सामान्य इंग्रजी भाषेत सर्वांना लार्कस्पर म्हणतात. सर्व जाती एक किंवा अनेक वर्षे जगतात. त्या ओषधीय [→ ओषधि] असून त्यांची पाने एकाआड एक, हस्ताकृती विभागलेली किंवा खंडित (पूर्णपणे विभागलेली) असतात. मंजिऱ्यांवर किंवा परिमंजऱ्यांवर [फुलोरा; → पुष्पबंध] मोठी, निळी, जांभळी, पांढरी किंवा गुलाबी फुले येतात. ती एकसमात्र व द्विलिंगी असतात. प्रदले (पाकळ्या) दोन किंवा चार असून वरच्या दोन पाकळ्यांपासून आलेली शुंडिका (सोंडेसारखी बंद नळी) खालच्या भागाच्या (संवर्त) शुंडिकेत शिरते; संवर्ताचे पाच भाग (संदले) असून एकावर ही शुंडिका असते. केसरदले व किंजदले बहुधा अनेक व सर्पिल; किंजदले अनेक व सुटी; केसरदलांचे तंतू क्वचित तळाशी पसरट; पेटिकाफळे एक ते सात, सुटी व अनेकबीजी असतात [→ फूल]. पूर्णपणे विकास झालेली फुले आडवी असून पुढे पेटिकाफळे मात्र उभी वाढतात; त्यांतील बीजे जोराच्या वाऱ्यामुळे उधळली जातात [धूपपात्र-यंत्रणा; → विकिरण, फळांचे व बीजांचे].

घाट लार्कस्पर : (*डे. डॅसिकॉलोन*). याला भडक निळी फुले ऑगस्ट ते सप्टेंबरमध्ये येतात तेव्हा ते फार शोभिवंत दिसते. जुन्नर, पुरंदर, सिंहगड, तोरणा (पुणे जिल्हा) इ. टेकड्यांवर ते कोठे कोठे दिसते.

रॉकेट लार्कस्पर : (*डे. ॲजॅसिस*). यालाही निळी फुले येतात व याची पाने फार विभागलेली असतात. याचे बी कृमिनाशक असल्याने डोक्यातील उवांकरिता आसवरूपात वापरतात. बियांत एक टक्का अल्कलॉइड व एकोणचाळीस टक्के स्थिर (उडून न जाणारे) तेल असते. बहुतेक सर्व जाती विषारी आहेत. वर्षायूंची (एक वर्ष जगणाऱ्यांची) नवीन लागवड बियांपासून व बहुवर्षायूंची (अनेक वर्षे जगणाऱ्यांची) बियांपेक्षा कलमांनी किंवा मुळांच्या तुकड्यांनी करतात. चांगली खतावलेली, खोल, सकस व रेतीयुक्त जमीन आणि भरपूर सूर्यप्रकाश मिळाल्यास फुलोरे चांगले येतात. एकदा फुले येऊन गेल्यावर फांद्या छाटून टाकल्यास पुन्हा बहार येतो. (चित्रपत्र ५४).

वैद्य, प्र. भ.

डेल्फ्ट : पश्चिम नेदर्लंड्समधील शहर. लोकसंख्या ८६,१८९ (१९७१). हे स्की नदीवर हेग–रॉटरडॅम मार्गावर आहे. १०७५ मध्ये स्थापन झालेले हे शहर सोळाव्या व सतराव्या शतकांत व्यापाराचे केंद्र होते; पण अठराव्या शतकात रॉटरडॅमने यास मागे टाकले. येथील चिनी मातीची भांडी, फरशा, कौले आगळ्या सौंदर्यामुळे 'डेल्फ्टच्या चिजा' म्हणूनच विख्यात आहेत. नेदर्लंड्सचा राष्ट्रपुरुष विल्यम दी सायलेंटचा खून येथे झाला. त्याचे थडगे राष्ट्रीय स्मारक समजले जाते. आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा जनक ग्रोशिअस ह्यूगो आणि चित्रकार जॅन व्हरमेर यांचे जन्मस्थान म्हणूनही डेल्फ्ट प्रसिद्ध आहे. सध्या येथे चिनी मातीची भांडी, मृत्तिकाशिल्प, केबल्स, मद्ये, तेले व पेनिसिलिन इत्यादींचे उद्योग आहेत. येथे तांत्रिक विद्यापीठ (१८४२), जलसंशोधन प्रयोगशाळा, मध्ययुगीन गॉथिक चर्च, सतराव्या शतकातील शस्त्रसंग्रह, आंतरराष्ट्रीय फरशांचा (टाइल्स) संग्रह आणि इतर वस्तुसंग्रहालये इ. संस्था आहेत.

ओक, द. ह.

डेव्हिड : (इ. स. पू. सु. १०१६–सु. ९७२). प्राचीन इझ्राएलचा दुसरा राजा. *बायबल*मधील इतिहासाप्रमाणे डेव्हिडचा जन्म बेथलीएम

येथे ज्यूडा जमातीत झाला. जेसी याच्या आठ पुत्रांपैकी डेव्हिड हा सर्वांत धाकटा पुत्र. डेव्हिड हा आपल्या वडिलांचा मेंढपाळाचा व्यवसाय करी. संगीत, वाद्यवादनकौशल्य आणि असामान्य कवित्वशक्ती यांसाठी डेव्हिड प्रसिद्ध होता. सॉल राजाची मानसिक व्याधी त्याने आपल्या दिव्य संगीताने बरी केली. त्याबद्दल राजाने त्याला आपल्या पदरी नोकरीस ठेवले. फिलिस्टाइन लोकांविरुद्धच्या लढायांत डेव्हिडने प्रत्यक्ष भाग घेऊन उत्तम कामगिरी बजावली; म्हणून राजाने राजकन्या मिकॅल हिच्याशी त्याचे लग्न लावून दिले. राजपुत्र जोनाथनशी त्याची चांगली मैत्री होती; परंतु पुढे काही कारणास्तव राजाची डेव्हिडवर गैरमर्जी झाल्याने त्याला ते राज्य सोडून पळून जावे लागले. नंतर तो फिलिस्टाइन लोकांचा एक मांडलिक बनला. या स्थितीत त्याने दीड वर्ष राज्य केले. लवकरच गिल्बोआ पर्वतावरील लढाईत सॉल राजा व त्याचे तीन पुत्र मारले गेले. इझ्राएलचे राज्य धुळीस मिळण्याचे हे चिन्ह होते. डेव्हिडने फिलिस्टाइनचा राजा झिकलाग याच्याशी तह केला व स्वतः हीब्रन ह्या ठिकाणी प्रथम ज्यूडाचा व नंतर इझ्राएलचा तो राजा बनला. डेव्हिडने तेथे साडेसात वर्षे राज्य केले. फिलिस्टाइन लोकांचा त्याने युद्धात पराभव करून आपली राजधानी हीब्रन येथून हलवून जेरूसलेम येथे नेली.

डेव्हिडचे प्राचीन शिल्प, फ्लॉरेन्स.

नाईल व युफ्रेटीस नद्यांच्या मधील सर्व प्रदेश डेव्हिडने पादाक्रांत करून इझ्राएल हे एक अत्यंत सामर्थ्यशाली राज्य बनविले. अशा प्रकारे ह्या राज्यात लोकांची एकी निर्माण करून प्राचीन भटक्या हिब्रू लोकांचे स्वप्न त्याने प्रथमच साकार केले. आपल्या ह्या आदर्श आणि सुखी राजवटीत डेव्हिडने बॅथशीबा हिचा पती युरिआ याचा खून करून बॅथशीबाशी व्यवहार केला. ह्या पापाबद्दल डेव्हिडवर पुढे बऱ्याच आपत्ती आल्या. म्हातारपणी त्याने बॅथशीबाचा मुलगा सॉलोमन (इ. स. पू. ९७१–९३१) याला आपल्या गादीचा वारस नेमले.

डेव्हिड असामान्य गायक व कवी होता. सॉल व जोनाथन यांच्या मृत्यूनंतर त्याने लिहिलेल्या अंत्ययात्रागीतांतून त्याच्या वाङ्मयीन सामर्थ्याचा प्रत्यय येतो. त्याचे व्यक्तिमत्व उत्तुंग, पण गोंधळात टाकणारे होते. तो शूर, बुद्धिमान, इमानदार, धर्मनिष्ठ असला, तरी प्रसंगी अनैतिक व क्रूरही होता. त्याच्या नंतरच्या अनेक पिढ्यांना एक आदर्श वीरपुरुष व राजा म्हणून तो पूज्य होता. त्याचे स्थान ज्यू धर्मात मोझेसच्या खालोखाल महत्त्वाचे मानले जाते.

संदर्भ : 1. Maly, U. H. *The World of David and Soloman*, New York, 1961. 2. Parmiter, Geoffrey de C. *King David*, New York, 1961.

माहुलकर, दि. द.

डेव्हिड्झ, टॉमस विल्यम रीस : (१२ मे १८४३–२८ डिसेंबर १९२२). प्रख्यात प्राच्यविद्यापंडित व बौद्ध धर्माचे अभ्यासक. जन्म इंग्लंडमध्ये कोलचेस्टर येथे. ब्राइटन येथील विद्यालयात व ब्रेस्लौ विद्यापीठात शिक्षण घेतल्यावर सनदी सेवेत त्यांची श्रीलंका येथे नेमणूक झाली. श्रीलंकेत असतानाच पाली भाषा-साहित्याकडे त्यांचे लक्ष वेधले जाऊन त्यांनी त्याचे सखोल अध्ययन सुरू केले. ह्या विषयाबद्दल त्यांना इतकी आवड उत्पन्न झाली, की आपल्या नोकरीचा राजीनामा देऊन ते इंग्लंडला परत गेले आणि स्वतःस त्यांनी या विषयाच्या अभ्यासास संपूर्णपणे वाहून घेतले. १८८१ मध्ये त्यांनी 'हिबर्ट व्याख्याने' दिली. या वेळीच त्यांनी 'पालि टेक्स्ट सोसायटी'ची स्थापना करण्याचा आपला मनोदय जाहीर केला आणि १८८२ मध्ये सोसायटीची स्थापनाही केली. हिबर्ट व्याख्याने दिल्यानंतर १८८२ मध्ये लंडनच्या 'युनिव्हर्सिटी कॉलेजा'त पाली भाषा-साहित्याचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १८९५ मध्ये 'ओरिएंटल ट्रान्सलेशन फंड' आणि १९०० मध्ये 'इंडियन टेक्स्ट सीरीज'ची त्यांच्या प्रयत्नाने स्थापना झाली. १८९४ मध्ये ते कॅरोलायना ऑगस्टा फोली (१८५७–१९४२) यांच्याशी विवाहबद्ध झाले. त्यांच्या पत्नीनेही अनेक पाली ग्रंथांची इंग्रजीत भाषांतरे करून तसेच तत्त्वज्ञानपर पाली ग्रंथांचे संपादन व विवरणासह इंग्रजी भाषांतरे प्रसिद्ध करून आपल्या पतीच्या आवडत्या कार्यास चांगलाच हातभार लावला. १९०४ मध्ये डेव्हिड्झ यांची मँचेस्टर येथे तुलनात्मक धर्मांचे प्राध्यापक म्हणून निवड झाली. काही काळ त्यांनी 'रॉयल एशियाटिक सोसायटी'चे सचिव व ग्रंथपाल म्हणूनही काम केले.

डेव्हिड्झ यांनी *दीघनिकाय* (१८८९–१९३१, ई. कार्पेंटर ह्यांच्या समवेत), *अभिधम्मत्थ संगह* (१८८४), *दाठावंस* (१८८४) ह्या ग्रंथांचे संपादन केले तसेच *दीघनिकाय* (१८९९–१९२१) आणि *मिलिंदपन्ह* (१८९०–९४) हे ग्रंथ इंग्रजीत भाषांतरित करून प्रसिद्ध केले. हेर्मान ओल्डेनबेर्ख ह्यांच्यासमवेत त्यांनी *विनयपिटका*तील 'पातिमोक्ख', 'महावग्ग' व 'चुल्लवग्ग' यांची इंग्रजीत भाषांतरेही केली (३ खंड, १८८१, ८२ व ८५). *बुद्धिझम* (१८७८), *द हिस्टरी अँड लिटरेचर ऑफ बुद्धिझम* (१८९६), *बुद्धिस्ट इंडिया* (१९०३), *अर्ली बुध्दिझम* (१९०८) इ. महत्त्वपूर्ण स्वतंत्र ग्रंथही त्यांनी लिहिले. आयुष्याच्या शेवटच्या काळात डॉ. विल्यम स्टेड यांच्यासमवेत त्यांनी 'पाली-इंग्रजी कोशा'चेही काम केले.

डेव्हिड्झ पतिपत्नींनी 'पाली टेक्स्ट सोसायटी'च्या कार्यात आपले सर्व जीवन वेचले. त्यांनी पाली ग्रंथ रोमन लिपीत प्रसिद्ध केल्यामुळे, पाली भाषा-साहित्याच्या अभ्यासाला यूरोप-अमेरिकेत जोराची चालना मिळाली. आपल्या मौलिक कार्यामुळे डेव्हिड्झ दांपत्याचा बौद्ध जगतात मोठा लौकिक झाला.

बापट, पु. वि.

डेव्हिस, जॉन : (सु. १५५०–२९ डिसेंबर ? १६०५). ब्रिटिश दर्यावर्दी व समन्वेषक. इंग्लंडमध्ये सँड्रीज येथे जन्म. कॅनडाच्या उत्तर ध्रुव प्रदेशातून पॅसिफिक महासागराकडे जाणाऱ्या वायव्य मार्गाचा शोध लावण्यासाठी १५८५ मध्ये तो पहिल्या मोहिमेवर निघाला. ग्रीनलंडच्या बर्फाळ पूर्व किनाऱ्यावर आल्यानंतर तो दक्षिणेस वळला व फेअरवेल भूशिराला वळसा घालून ग्रीनलंडच्या पश्चिम किनाऱ्याने उत्तरेस बॅफिन बेटाजवळील कंबर्लंड साऊंड आखातापर्यंत गेला; पण तेथून अनपेक्षित प्रतिकूल हवामानामुळे त्याला परतावे लागले. १५८६-८७ मध्ये वायव्य मार्ग शोधण्याचा पुन्हा प्रयत्न केला. या सफरीत स्वतःचे नाव दिलेल्या डेव्हिस सामुद्रधुनीमार्गे जाऊन त्याने बॅफिन उपसागरात प्रवेश केला व ग्रीनलंडच्या पश्चिम किनाऱ्यामार्गे सु. ७३° उत्तरेस डिस्को बेटापर्यंत प्रवास केला.

स्पॅनिश आर्माडाबरोबर झालेल्या युद्धात 'ब्लॅक डॉग' या लढाऊ जहाजाचे नेतृत्व त्याने केले असावे; असे म्हणतात. त्याने टॉमस कॅव्हेंडिशबरोबर मॅगेलन सामुद्रधुनीकडे केलेल्या सफरीत त्याला फॉकलंड बेटाचा शोध लागला (१५९२), तथापि हा मान काहीजण आमेरीगो व्हेसपूची या इटलीच्या समन्वेषकास देतात. डेव्हिसने स्पॅनिश आणि पोर्तुगीजांविरुद्ध झालेल्या अनेक चकमकींत भाग घेतला. तसेच १५९६-९७ मध्ये सर वॉल्टर रॅलीबरोबर कादिझ व अझोर्सपर्यंत सफरी केल्या.

१५९८ व १६०१ मधील ईस्ट इंडीज मोहिमेतही पुढील दोन वर्षे तो ईस्ट इंडीया कंपनीच्या सेवेत सफरीवर होता. १६०४ मध्ये तो पुन्हा ईस्ट इंडीजच्या मोहिमेवर निघाला. या मोहिमेत सिंगापूरजवळ बिंटांग बेटाजवळ जपानी चाच्यांकडून तो मारला गेला.

अक्षांशदर्शक यंत्र (डेव्हिस क्वाड्रंट) डेव्हिसने शोधून काढले, या यंत्राचा वापर पुढे जवळजवळ शतकभर रूढ होता. *द सीमेन्स सीक्रेट* (१५९४) हा नौकानयनावरील प्रबंध व *द वर्ल्ड्स हायड्रोग्राफिकल डिस्क्रिप्शन* (१५९५) हा वायव्य मार्गासंबंधीचा ग्रंथ हे त्याचे उल्लेखनीय लेखन होय.

संदर्भ : 1. Markham, A. Ed. *The Voyages and Works of John Davis, 2 Vols.*, London, 1880. 2. Markham, C. *A Life of John Davis*, London, 1889.

कांबळे, य. रा.

डेव्हिसन, क्लिन्टन जोझेफ : (२२ ऑक्टोबर १८८१–१ फेब्रुवारी १९५८). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. इलेक्ट्रॉन विवर्तनाच्या (अडथळ्याच्या कडेवरून जाताना दिशेत बदल होण्याच्या) शोधाबद्दल त्यांना १९३७ चे भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक ⇨ *जॉर्ज पॅजेट टॉमसन* यांच्याबरोबर विभागून मिळाले. त्यांचा जन्म ब्लूमिंग्टन (इलिनॉय) येथे झाला. प्रिन्स्टन विद्यापीठातून १९११ मध्ये पीएच्.डी. पदवी मिळविल्यानंतर ते कार्नेजी इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये प्राध्यापक (१९११–१७) व नंतर बेल टेलिफोन लॅबोरेटरीजमध्ये (१९१७–४६) संशोधक होते. त्यानंतर व्हर्जिनिया विद्यापीठात भौतिकीचे अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून काम करून १९५४ मध्ये ते निवृत्त झाले.

द ब्रॉग्ली यांनी १९२४ मध्ये इलेक्ट्रॉनांना कणात्मक व तरंगात्मक अशा दोनही स्वरूपांचे गुणधर्म असतात, असा विचार सैद्धांतिक दृष्ट्या मांडला. डेव्हिसन यांनी आपले सहकारी एल्. एच्. गर्मर यांच्याबरोबर १९२७ मध्ये इलेक्ट्रॉनांच्या धातुस्फटिकांतील विवर्तनाचा शोध लावून द ब्रॉग्ली यांच्या सिद्धांताला प्रायोगिक पुरावा उपलब्ध करून दिला [→ इलेक्ट्रॉन विवर्तन]. त्यानंतर त्यांनी इलेक्ट्रॉन तरंगांच्या स्फटिक भौतिकी व इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक यांतील उपयोगांसंबंधी संशोधन केले. इलेक्ट्रॉनांचे केंद्रीकरण करण्याचे तंत्रही त्यांनी विकसित केले. तसेच धातूंच्या तापायनिक उत्सर्जनासंबंधी (तापविल्यामुळे पृष्ठभागावून इलेक्ट्रॉन बाहेर पडण्यासंबंधी) त्यांनी संशोधन केले होते.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज डेव्हिसन यांना अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे कॉमस्टॉक पारितोषिक (१९२८) व लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे ह्यूझ पदक (१९३५) हे बहुमान मिळाले. ते शार्लट्‌स्‌व्हिल (व्हर्जिनिया) येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

डेव्हिस, विल्यम मॉरिस : (१२ फेब्रुवारी १८५०–५ फेब्रुवारी १९३४). अमेरिकन भूगोलज्ञ व भूवैज्ञानिक. फिलाडेल्फिया येथे जन्म. १८७० साली हार्व्हर्ड विद्यापीठाची पदव्युत्तर परीक्षा उत्तीर्ण झाल्यानंतर १८७३ पर्यंत अर्जेंटिनातील कॉर्डोव्हा येथील वेधशाळेत त्याने काम केले. पुढील चार वर्षे तो उत्तर पॅसिफिक सर्वेक्षण विभागात होता. १८७७ ते १९१२ या काळात त्याने हार्व्हर्ड विद्यापीठात प्राकृतिक भूगोल व भूविज्ञान या विषयांचे अध्यापन केले. त्यानंतर त्याचा अमेरिकेतील अनेक विद्यापीठांशी संबंध होता. १९०४ साली त्याच्याच प्रयत्नाने 'असोसिएशन ऑफ अमेरिकन जीओग्राफर्स' या संस्थेची स्थापना झाली. 'कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी' येथे १९३० ते १९३४ या काळात त्याने अध्यापन केले.

हार्व्हर्डला असताना डेव्हिसने मुख्यतः प्राकृतिक भूगोल व भूगोलाचे अध्यापनतंत्र यांविषयी सु. ५०० शोधनिबंध प्रसिद्ध केले. *एलिमेंटरी मीटिऑरॉलॉजी* (१८९४) हे त्याचे पाठ्यपुस्तक प्रसिद्ध आहे. १८८९ मध्ये *नॅशनल जीऑग्राफिक मॅगझिन*च्या पहिल्या अंकात त्याचा 'पेनसिल्व्हेनियातील नद्या व दऱ्या' हा निबंध प्रसिद्ध झाला. हळूहळू त्याने आपला 'अपक्षरणचक्राचा सिद्धांत' विकसित केला. त्यानुसार प्राकृतिक भूस्वरूपे ही दीर्घकालीन व सततच्या क्षरणामुळे निर्माण होत असतात. भूस्वरूपात क्रमाने होणारे बदल हे अशा क्षरणचक्राचे परिणाम होत. हे चक्र सध्याची भूदृश्ये व भूगर्भाचा इतिहास समजण्यासाठी आवश्यक आहे. डेव्हिसचा हा सिद्धांत महत्त्वाचा पण वादग्रस्त मानला जातो.

१९१२ मध्ये हार्व्हर्ड विद्यापीठातून सेवानिवृत्त झाल्यानंतर डेव्हिसने जास्तीत जास्त वेळ लेखन व क्षेत्र-अभ्यासाला देऊन प्रवाळ खडक व प्रवाळ द्वीपांचा सखोल अभ्यास केला. *द कोरल रीफ प्रॉब्लेम* (१९२९), *फिजिकल जीऑग्राफी* (१८९८), *जीऑग्राफिकल एसेज* (१९०९), *द इलस्ट्रेटेड डिस्क्रिप्शन ऑफ लँडफार्म्स* (१९१२) व *ओरिजिन ऑफ लाइमस्टोन कॅव्हर्न्स* (१९३०) ही त्याची उल्लेखनीय पुस्तके. कॅलिफोर्नियातील पॅसाडीना येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : James, P. E.; Jones, C. F. Eds. *American Geography : Inventory and Prospect*, New York, 1954.

जाधव, रा. ग.

डेव्ही, सर हंफ्री : (१७ डिसेंबर १७७८–२९ मे १८२९). इंग्लिश रसायनशास्त्रज्ञ. खाणीतील 'सुरक्षा दीप' आणि पोटॅशियम व सोडियम ही मूलद्रव्ये यांच्या शोधाबद्दल प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म पेंझेन्स (कॉर्नवॉल) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण पेंझेन्स व ट्रुरो येथे झाले. १७९५ मध्ये पेंझेन्स येथील शस्त्रचिकित्सक व औषधविक्रेते जे. बी. बॉर्लेस यांच्याकडे त्यांनी उमेदवारी करण्यास सुरुवात केली व १७९७ साली रसायनशास्त्राच्या अभ्यासास आरंभ केला. १७९८ मध्ये ते टॉमस बेडोझ यांच्या क्लिफ्टन येथील मेडिकल न्यूमॅटिक इन्स्टिट्यूशनमध्ये साहाय्यक झाले व त्यांनी निरनिराळ्या वायूंच्या श्वसनाने होणाऱ्या परिणामांसंबंधी प्रयोग केले. नायट्रस ऑक्साइड हा वायू हुंगल्याने उल्हसित परिणाम होतो, असे त्यांना दिसून आले. या कार्याचे वर्णन त्यांनी *रिसर्चेस, केमिकल अँड फिलॉसॉफिकल, चीफली कन्सर्निंग नायट्रस ऑक्साइड* (१८००) या आपल्या ग्रंथात दिले आहे. या ग्रंथाने त्यांना प्रसिद्धी मिळून बेंजामिन टॉम्पसन (काउंट रम्फर्ड) यांनी डेव्ही यांना लंडन येथे नव्यानेच स्थापन झालेल्या रॉयल इन्स्टिट्यूशनमध्ये रसायनशास्त्राचे व्याख्याते म्हणून पाचारण केले. त्यांचे वक्तृत्व आणि त्यांच्या प्रयोगांतील नावीन्य व विविधता यांमुळे लवकरच ते एक लोकप्रिय व्याख्याते झाले. १८०३ मध्ये त्यांची रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून निवड झाली. १८०२ साली व त्यानंतर १८१२ पर्यंत दर वर्षी त्यांनी कृषी मंडळापुढे कृषी रसायनशास्त्रासंबंधी व्याख्याने दिली व १९१३ मध्ये या व्याख्यानांवर आधारलेला *एलेमेंट्स ऑफ ॲग्रिकल्चरल केमिस्ट्री* हा ग्रंथ लिहिला. हा ग्रंथ अनेक वर्षे प्रमाणभूत म्हणून मानण्यात येत होता. ओक वृक्षापासून काढलेल्या अर्कापेक्षा कातडी कमाविण्यासाठी काताचा चांगला उपयोग होतो, असे त्यांना १८०२ मध्ये आढळून आले.

रसायनशास्त्रात त्यांनी लावलेले बहुतेक प्रसिद्ध शोध १८०६ साली त्यांनी दिलेल्या व्याख्यानातून (*ऑन सम केमिकल एजन्सीज ऑफ इलेक्ट्रिसिटी*) उद्‌भवले. साध्या विद्युत् घटांचे कार्य रासायनिक विक्रियेमुळे चालते व विरुद्ध विद्युत् भार असलेल्या पदार्थांचा संयोग होतो, असा त्यांनी निष्कर्ष काढला होता. यावरून सर्व पदार्थांचे विद्युत् विश्लेषण करून त्यांचे मूलद्रव्यांच्या स्वरूपात विघटन करता येणे शक्य आहे, असे त्यांनी प्रतिपादन केले. इंग्लंड व फ्रान्स या देशांत त्या वेळी युद्ध चालले असूनही या व्याख्यानाकरिता त्यांना इन्स्टिट्यूट ऑफ फ्रान्सचे बोनापार्ट पारितोषिक मिळाले. याच कार्याच्या आधारे

त्यांनी १८०७ मध्ये क्षारांपासून (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणाऱ्या पदार्थांपासून, अल्कलींपासून) सोडियम व पोटॅशियम अलग केले आणि १८०८ मध्ये कॅल्शियम, स्ट्राँशियम, बेरियम व मॅग्नेशियम (क्षारीय मृत्तिका धातू) ही मूलद्रव्ये अलग केली. त्यांनी बोरॉन (पोटॅशियमाबरोबर टाकणखार तापवून), हायड्रोजन टेल्यूराइड व हायड्रोजन फॉस्फाइड यांचाही शोध लावला. क्लोरीन व हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांतील संबंध दाखवून त्यांनी क्लोरिनाचे पूर्वीचे नाव ऑक्सिम्युरिॲटिक अम्ल हे चुकीचे असल्याचे प्रतिपादिले. क्लोरिनाचे मूलद्रव्यात्मक स्वरूप प्रस्थापित करून त्याला 'क्लोरीन' हे नाव डेव्ही यांनीच दिले. अम्लांच्या ऑक्सिजन सिद्धांताचे (प्रत्येक अम्लात ऑक्सिजन असलाच पाहिजे या सिद्धांताचे) त्यांनी खंडन केले. १८१३ मध्ये पॅरिस येथे असताना त्यांनी आयोडीन हेही मूलद्रव्यच असल्याचे (गे-ल्युसॅक यांनीही त्याच सुमारास हा शोध लावलेला होता) सिद्ध केले.

विद्युत् घट, कातडी कमाविणे व खनिज विश्लेषण यांसंबंधीच्या कार्याकरितां १८०५ मध्ये त्यांना रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली पदक मिळाले व १८०७ मध्ये ते सोसायटीचे सचिव झाले. १८१३ मध्ये त्यांनी रॉयल इन्स्टिट्यूशनमधील रसायनशास्त्राच्या प्रमुखपदाचा राजीनामा दिला व त्याच वर्षी त्यांची रसायनशास्त्राचे सन्माननीय प्राध्यापक म्हणून निवड झाली. ⇨ *मायकेल फॅराडे* यांची योग्यता ओळखून डेव्ही यांनी त्यांची रॉयल इन्स्टिट्यूशनच्या प्रयोगशाळेत साहाय्यक म्हणून नेमणूक करण्याची शिफारस केली. १८१३–१५ या काळात ज्वालामुखींसंबंधी अभ्यास करण्यासाठी डेव्ही यांनी फॅराडे यांच्यासह यूरोपात प्रवास केला. तेथून परतल्यावर त्यांनी कोळशाच्या खाणीत निसर्गतः आढळणाऱ्या वायूमुळे (मिथेन व इतर हायड्रोकार्बने यांच्या मिश्रणामुळे) होणाऱ्या स्फोटांचा अभ्यास केला व अशा वायूचे अस्तित्व दर्शविणाऱ्या सुरक्षा दीपाचा शोध लावला आणि तो दिवा त्यांच्याच नावाने ओळखण्यात येतो. या कार्याबद्दल त्यांना रॉयल सोसायटीची सुवर्ण व रजत रम्फर्ड पदके मिळाली. १८१२ मध्ये त्यांना 'नाइट' हा किताब देण्यात आला व १८१८ मध्ये त्यांना बॅरोनेट करण्यात आले. १८२० साली रॉयल सोसायटीचे अध्यक्ष म्हणून त्यांची निवड झाली व या पदावर त्यांनी १८२७ पर्यंत काम केले. १८२६ मध्ये विद्युत् व रासायनिक बदलांचे संबंध या विषयावरील व्याख्यानाबद्दल त्यांना रॉयल सोसायटीचे रॉयल पदक देण्यात आले. त्यांच्या नावाने डेव्ही पदकही सुरू करण्यात आले.

त्यांनी *एलेमेंट्स ऑफ केमिकल फिलॉसॉफी* (१८१२), *ऑन द सेफ्टी लँम्प फॉर कोल माइनर्स* (१८१८), *सालमोनिया, ऑर डेज ऑफ फ्लाय-फिशिंग* (१८२८), *कन्सोलेशन्स इन ट्रॅव्हल* (१८३०) इ. ग्रंथ लिहिले. त्यांचे सर्व कार्य जॉन डेव्ही या त्यांच्या बंधूंनी ९ खंडांत संपादित केले (१८३९-४०). आयुष्याच्या शेवटच्या काळात ते रोम येथे स्थायिक झाले. ते जिनिव्हा येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. चिं.

डेव्होनियन : भूवैज्ञानिक इतिहासाच्या एका विभागाचे नाव. काळाच्या विभागाला डेव्होनियन कल्प व त्या कल्पात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाला डेव्होनियन संघ म्हणतात. हा कल्प सु: ४० कोटी वर्षांपूर्वीपासून ते सु. ३६·५ कोटी वर्षांपूर्वीपर्यंत (३·५ कोटी वर्षे) होता. इंग्लंडातील डेव्हन परगण्यात असलेल्या जीवाश्ममय (जीवांच्या शिळारूप अवशेषांनी युक्त) सागरी खडकांवरून रॉडरिक इंपी मर्चिसन व ॲडम सेज्विक यांनी हे नाव दिले (१८३९). इंग्लंडातील खडकांपेक्षा चांगले खडक ऱ्हाइन नदीच्या खोऱ्यात व बेल्जियम–फ्रान्स सीमेजवळच्या आर्डेन भागात मागाहून आढळून आले व यूरोपातील खडकांचे अध्ययन करताना संदर्भासाठी त्यांचाच उपयोग केला जातो. त्याच कल्पात पण सागरात तयार न होता खंडांवर किंवा जमिनीने वेढलेल्या खाऱ्या किंवा गोड्या पाण्यात किंवा नद्यांच्या मुखाशी आणि वाळवंटी हवामानात तयार झालेले लाल, तपकिरी किंवा जांभळ्या रंगाचे खडकही ब्रिटनमधील कॉर्नवॉल, वेल्स व स्कॉटलंड येथे आहेत. ब्रिटनमध्ये त्यांना 'ओल्ड रेड सँडस्टोन' म्हणतात. ते केवळ वालुकाश्म नसून त्यांच्या जोडीने पिंडाश्म, मृत्तिकाश्म व शेलही आढळतात. त्यांच्यासारखे व त्याच कल्पातले थर इतर देशांतही आढळतात. हे खडक सामान्यतः जीवाश्महीन असतात; पण त्यांच्यातील काहींत गोड्या पाण्यात वा नद्यांच्या मुखाजवळच्या खारट पाण्यात राहणाऱ्या मत्स्यांचे व यूरिप्टेरिडांचे व जमिनीवरील वनस्पतींचे पुष्कळ जीवाश्म आढळतात. मत्स्यांपैकी प्रमुख गट म्हणजे ऑस्ट्रॅकोडर्मी आणि क्रॉसोप्टेरिजाय हे होत. फुप्फुसमीनही (फुप्फुसासारख्या वायुयुक्त पिशवीने व कल्ल्यांनीही श्वसन करणारे मासेही) या कल्पात अवतरले होते.

ब्रॅकिओपोडा विपुल व मुख्यतः आर्टिक्युलेटांपैकी होते आणि त्यांची सिल्युरियन काळातील (सु. ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) बहुतेक कुले टिकून होती.

सिल्युरियन काळाच्या मानाने ट्रायलोबाइटांचे पुष्कळ कमी वंश होते; पण होते ते वंश सिल्युरियन काळातलेच होते. गोनियाटाइट अवतरून त्यांची वाढ झाली व सूचक जीवाश्म म्हणून त्यांचा उपयोग होतो. बायव्हाल्व्हियांची व गॅस्ट्रोपोडांची संख्या वाढली.

प्रवाळ व स्ट्रोमॅटोपोरॉयडिया विपुल होते. प्रवाळांपैकी टॅब्युलाटांची संख्या कमी होऊन रुगोजांची वाढत गेली. चुनखडकांत प्रवाळांचे व स्ट्रोमॅटोपोरॉयडियांचे पुष्कळ जीवाश्म आढळतात. वर उल्लेख केलेल्या इतरांचे जीवाश्म मुख्यतः वालुकामय खडकांत आढळतात. काही सागरी मृण्मय खडकांत सागरी मत्स्यांचे जीवाश्म आढळतात.

मत्स्य व जमिनीवरील वनस्पती ही पूर्वीच अवतरली होती, पण या कल्पातील खडकांत त्यांचे विपुल जीवाश्म प्रथमच आढळतात. मत्स्यांचे सर्व प्रमुख गट डेव्होनियन कल्पात होते व या कल्पाला मत्स्यांचे युग असे म्हणतात. जमिनीवरील वनस्पती मुख्यतः सायलोफायटेल व टेरिडोस्पर्म गटातील होत्या. ग्रीनलंडातील उत्तर डेव्होनियन खडकांत उभयचरांचे (जमिनीवर व पाण्यात राहणाऱ्या प्राण्यांचे) जीवाश्म आढळलेले आहेत. म्हणजे जमिनीवरील पृष्ठवंशीही (पाठीचा कणा असलेले प्राणीही) याच कल्पात अवतरले.

या कल्पाचे मुख्यतः सागरी व काही असागरी खडक ब्रिटन, फ्रान्स, बेल्जियम, जर्मनी, मॉस्को-प्रदेश, अल्ताई पर्वत, नैर्ऋत्य चीन, वायव्य व आग्नेय ऑस्ट्रेलिया, ॲमेझॉनचे सखल खोरे, बोलिव्हिया, फॉकलंड बेटे, दक्षिण आफ्रिका, मोरोक्को, कॅनडा, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने इ. क्षेत्रांत आहेत. भारताच्या द्वीपकल्पात या काळाचे खडक आढळलेले नाहीत, पण अलमोडाजवळच्या हिमालयाच्या रांगांत, नेपाळात व ब्रह्मदेशात डेव्होनियन कालीन सागरी जीवाश्ममय खडक आहेत. हिमालयाच्या पंजाबातील रांगांतल्या मूथ क्वॉर्ट्झाइटांच्या माथ्याजवळचा भाग त्याच कल्पातला असावा.

केळकर, क. वा.

डेसाइट : (क्वॉर्ट्झ ॲंडेसाइट). ज्वालामुखी खडकांच्या एका गटाचे नाव. डेसाइट घट्ट असून त्यांचे संघटन ⇨ *रायोलाइट* आणि ⇨ *अँडेसाइट* या खडकांच्या मधले असते. यात प्रामुख्याने फेल्स्पार हे खनिज असून ऑर्थोक्लेजापेक्षा प्लॅजिओक्लेज फेल्स्पार जास्त असते. यातील प्लॅजिओक्लेज बहुधा सोडायुक्त असते. मुक्त सिलिका, हॉर्नब्लेंड, ऑजाइट, कृष्णाभ्रक ही गौण खनिजे यात असतात. फेल्स्पार व क्वॉर्ट्झ यांचे मोठे स्फटिक सूक्ष्मकणी वा काचमय आधारकात असतात म्हणजे याचे वयन (पोत) पृष्ठयुक्त असते. त्याशिवाय यामध्ये प्रवाही, मौक्तिक (मोत्यासारखे) अथवा फेल्साइटासारखे वयनही आढळते. क्वचितच डेसाइट पूर्णपणे काचमय (डेसाइट पिचस्टोन) असतो. अरुंद भित्ती,

शिलापट्ट, लाव्हा प्रवाह व क्वचित मोठी अंतर्वेशने (इतर खडकांत घुसलेल्या राशी) या रूपांत डेसाइट आढळतो. त्याच्या जोडीने ऑलिव्हीन बेसाल्ट, अँडेसाइट, रायोलाइट, ट्रॅकाइट इ. खडक आढळतात. तो रूमानिया, स्कॉटलंड, स्पेन, ग्रीस, हंगेरी इ. देशांत आणि भारतात पावागड व गिरनार टेकड्यांत आढळतो. यातील क्षार (अल्कली) फेल्स्पार ५० टक्क्यांपेक्षा जास्त झाल्यास क्वॉर्ट्झ लॅटाइट, क्वॉर्ट्झ कमी झाल्यास अँडेसाइट व बृहत्स्फट (मोठे स्फटिक) विपुल असल्यास डेसाइट पॉर्फिरी हे खडक बनतात. डेसिया नावाच्या रोमन (हल्ली हंगेरीत) परगण्यातील लाव्ह्यासाठी जी. स्टाची यांनी ही संज्ञा वापरली (१८६३).

पहा : अग्निज खडक. ठाकूर, अ. ना.

डेस्मोडियम लॅटिफोलियम : (*डेस्मोडियम लॅसिओकार्पम*; कुल-लेग्युमिनोजी, उपकुल-पॅपिलिऑनेटी). ➪ *सालवण*च्या वंशातील या शिंबावंत (शेंगा येणाऱ्या) झुडपाची अनेक शारीरिक लक्षणे, प्रसार व आढळ त्यासारखीच आहेत; पण थोडे फरकही आहेत. याचा प्रसार कोकण, दख्खन, कारवार इ. भागांत विशेष असून भारतात सर्वत्र तुरळकपणे शिवाय आफ्रिका, मलाया, श्रीलंका इ. प्रदेशांतही आहे; सिक्कीममध्ये १,२०० मी. उंचीपर्यंत हे सापडते. हे झुडूप सालवणपेक्षा अधिक उंच (एक ते दोन मी.), फांद्या केसाळ, गोलसर व एकच दलाची संयुक्त पाने असतात. लांबीपेक्षा ते अधिक रुंद असते. जुलै ते सप्टेंबरात त्याला मंजऱ्या (फुलोरे) येतात; त्या पानांच्या बगलेत किंवा फांद्यांच्या टोकांस असतात. फुले थोडी, पतंगरूप, लहान व जांभळी असून शिंबा (शेंग) सरळ व तिचे एकबीजी चार ते सहा भाग लांबी-रुंदीत सारखे आणि अधिक केसाळ असतात. जातिवाचक लॅटिन नावे पानांच्या व फळांच्या लक्षणांवरून दिलेली आहेत. इतर सामान्य लक्षणे शिंबावंत कुलात [→लेग्युमिनोजी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

सालीपासून निघणारे धागे कागदनिर्मितीस उपयुक्त; पाल्यापासून खत होते व गुरांना पाला खाऊ घालतात. नायजेरियात पाला घोड्यांना चारतात. औषधी गुण साधारणपणे सालवणप्रमाणे आहेत. लघवीवून रक्त जात असल्यास गोल्ड कोस्ट येथे यांची मुळे व मिरची यांचा बस्ती देतात. परांडेकर, शं. आ.

डेहराडून : उत्तर प्रदेश राज्याच्या डेहराडून जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या २,०३,४६४ (१९७१). हे दिल्लीच्या ईशान्येस २४० किमी.वर हरद्वार–डेहरा रेल्वे-फाट्याचे शेवटचे स्थानक असून मसुरीकडे जाणाऱ्या मुख्य रस्त्यावर स. स. ६७० मी. उंचीवर आहे. हे चहा-प्रक्रिया उद्योगाचे प्रमुख केंद्र असून येथे भारतीय सर्वेक्षण खाते व वन खाते यांची प्रमुख कार्यालये आणि भारतीय सेना अकादमी व राष्ट्रीय आणि भारतीय सैनिक महाविद्यालय या संस्था आहेत. वन महाविद्यालयाच्या सुंदर इमारतीत वन-संशोधन विभाग व वन्य वस्तुसंग्रहालय आहे. येथे पुरातत्त्वविद्याविषयक सर्वेक्षण प्रयोगशाळा, तसेच तीन महाविद्यालये व सहा वस्तुसंग्रहालये आहेत. याच्या ईशान्येस काही अंतरावर एक गंधकयुक्त उष्ण पाण्याचे कुंड आहे. शीखांच्या एका पंथाचे गुरू रामराय यांनी १६९९ मध्ये डेहराडूनची स्थापना करून तेथे गुरु-मंदिर बांधले.

सावंत, प्र. रा.

भारतीय सेना अकादमी, डेहराडून.

डोंगरी युद्धतंत्र : युद्धतंत्राचा एक प्रकार. डोंगराळ प्रदेशातील विशिष्ट भौगोलिक परिस्थितीमुळे तेथील युद्धाचे स्वरूप व साधने वेगळी असतात. सामान्यतः समुद्रसपाटीपासून ३०० मी. हून उंच असलेल्या दुर्गम प्रदेशाची काही वैशिष्ट्ये आढळतात. उदा., कडेकपाऱ्या, दरडी, शिखरे, माथ्यावरील लहानमोठी सपाट जागा, नद्यानाल्यांची वळणे दऱ्याखोऱ्यांतून जाणारे रस्ते, खिंडीबोगदे, पावसाचे जादा प्रमाण, कमी तपमान, नद्या-नाल्यांना येणारे पूर, ढग, धुके, सोसाट्याचा वारा, जंगले, पाण्याची दुर्भिक्षता, डोंगरमाथ्यावर होणारा उन्हाचा ताप, विरल हवा आणि त्यामुळे श्वासोच्छ्वासास होणारा त्रास इत्यादी. डोंगरी प्रदेशात लोकवस्तीही तुरळक असते व दळणवळणाची साधने अपुरी असतात. डोंगरामुळे संदेश-दळणवळण बिनभरवशाचे असते. वारा, ढग व धुके यांमुळे विमाने व हेलिकॉप्टर यांच्या वापरावर मर्यादा पडतात. पहाडातील हालचाली चढउताराच्या, कष्टमय, वेळखाऊ व धोक्याच्या असतात. पक्के रस्ते, रुंद वाटा व विस्तृत मैदाने यांच्या अभावामुळे मोठ्या सैन्यानिशी हालचाली करणे व विस्तृत आघाडीवर लढणे शक्य नसते. पहाडी प्रदेशात लहान लहान टोळ्या करूनच लढावे लागते. त्यामुळे युद्धविषयक कारवाईत सहकार्य व समन्वय साधणे अवघड ठरते. जागोजागी जोराने वाहणाऱ्या नद्या-नाल्यांचे अडथळे, त्यांच्या काठावरील सुलभ उतारांचा अभाव यांमुळे तात्पुरते पूल बांधणे, पाऊस व बर्फवृष्टीमुळे कडे कोसळून बंद पडलेले रसदमार्ग पुन्हा चालू करणे, नव्या वाटा व रस्ते बांधणे इ. तांत्रिक-अभियांत्रिकी कामे पार पाडावी लागतात. पहाडातील वाहतुकीसाठी खेचरे व पहाडी तट्टे, तसेच चटकन उंच चढू शकणारी हलकी विमाने व हेलिकॉप्टर्स यांसारख्या वाहतूक साधनांची सिद्धता करावी लागते. बर्फमय प्रदेशात सैन्यासाठी उबदार कपडेलत्ते, विरळ हवेत अन्न शिजविण्यासाठी खास उपकरणे, बर्फावरून परावृत्त होणाऱ्या सूर्यकिरणांची तिरीप लागू नये म्हणून रंगीत शीतल काचांचे चष्मे, नापीक प्रदेशात वापरण्यासाठी टिकाऊ खाद्यवस्तूंचा पुरवठा, तसेच उंच डोंगर पार करू शकणारा विशिष्ट प्रकारचा दारूगोळा व तो मारणाऱ्या पहाडी उखळी तोफा, ज्वालाक्षेपक, रॉकेट, अशांसारख्या अनेक प्रकारच्या साधनसामग्रीची तयारी डोंगरी युद्धासाठी करावी लागते. सैनिकांना पहाडी युद्ध करण्याचे खास प्रशिक्षण द्यावे लागते.

युद्धशास्त्राची मूलतत्त्वेच या डोंगरी युद्धतंत्राला लागू पडतात; परंतु त्यात लवचिकता, प्रशासन कौशल्य व सैन्यबळाचा मितव्यय या तत्त्वांना विशेष महत्त्व आहे. डोंगरी युद्धात आक्रमण किंवा संरक्षण यांसाठी सैन्यसामग्रीबळ अपुरेच वाटते. त्यामुळे आक्रमणापेक्षा बचावात्मक भूमिका घेतल्यास युद्ध फायदेशीर ठरते. दूरगामी युद्धनीतीच्या दृष्टीने दऱ्याखोरी कब्जात आणणे, तर रणतंत्राच्या दृष्टीने डोंगरमाथा वा शिखरे जिंकणे आवश्यक असते. डोंगरमाथ्यावरून टेहळणी, बचाव व हल्ले करणे फायद्याचे असते. सामान्यतः घाट, खिंडी, बोगदे, डोंगरावरील सपाट जागा येथेच प्रामुख्याने डोंगरी लढाया होतात. अपुऱ्या व असमाधानकारक दळणवळणामुळे सैन्याचे विभाजन करावे लागते. सैन्याला एकसंघ आघाडी उभारणे किंवा कूच करणे शक्य नसते. योग्य

नियंत्रण व नेतृत्व यांची डोंगरी युद्धात कसोटी लागते. विमानातून रसद टाकण्यासाठी सपाट जागा थोड्या असल्यामुळे रसदपुरवठा बिनभरवशाचा व अपुरा असतो. तोफखान्यांच्या तळासाठी सपाट आणि मोक्याच्या जागा फारच कमी आढळतात. डोंगराच्या पोटात मोर्चे उभारून घाट, दऱ्याखोरी वा रस्ते यांवर गोळामारी करणे सोपे असते. अशा तऱ्हेच्या मोर्चांना उद्‌ध्वस्त करण्यास भारी किंमत द्यावी लागते. यासाठी रात्रीच्या कारवायांवर भर देणे भाग पडते. ⇨ *छत्रीधारी सैन्य*, छोटे व हलके रणगाडे आणि चिलखती गाड्या वापरल्यास सैन्यहानी कमी होऊ शकते. भारतात खास डोंगरी सैन्याची दले आहेत. जर्मनीनेसुद्धा दुसऱ्या महायुद्धात अशी अल्पाइन सेनादले वापरली. आल्प्स पर्वताच्या संरक्षणामुळेच स्वित्झर्लंड आपले स्वातंत्र्य आतापर्यंत टिकवू शकले आहे.

इ. स. पू. ४८० मध्ये ग्रीक व इराणी सैन्यांत ग्रीसमध्ये थर्मापिलीच्या खिंडीत युद्ध होऊन ग्रीकांची वाताहत झाली. रोमन सेनापती फेबिअस मॅक्सिमस याने खि. पू. तिसऱ्या शतकात इटलीत डोंगरी किल्ल्याच्या साहाय्याने ⇨ *हॅनिबल*च्या सैन्याला बेजार केले. फेबिअसचे रणतंत्र यासाठी प्रसिद्ध आहे. खि. पू. चौथ्या शतकात पार्थियन टोळ्यांनी अफगाणिस्तानच्या उत्तरेकडील डोंगराळ प्रदेशात अलेक्झांडरला बराच त्रास दिला. सतराव्या शतकात छत्रपती शिवाजीने सह्याद्रीच्या डोंगराळ प्रदेशात मोगलांविरुद्ध ⇨ *गनिमी युद्धतंत्रा*चा वापर करून स्वराज्याची स्थापना केली. हिंदुस्थानवरील ब्रिटिश अमदानीत वायव्य सरहद्दीच्या डोंगराळ मुलखात पठाणांनी वरचढ ब्रिटिश सैन्याशी वरचेवर लढाया केल्या होत्या. १९४७-४८ मध्ये काश्मीरच्या डोंगरी प्रदेशात भारतीय सैन्याने पाकिस्तानी सैन्याशी लढा देऊन विजय प्राप्त केला. १९५८–७५ या काळात व्हिएटनामच्या जनतेने व सैन्याने व्हिएटनाममधील जंगली व डोंगरी प्रदेशात दक्षिण व्हिएटनाम व अमेरिका यांच्या सैन्याशी लढा दिला व शेवटी विजय संपादन केला. अल्जीरिया (१९५२–) व यूगोस्लाव्हिया (दुसरे महायुद्ध) येथील सशस्त्र क्रांतिकारकांनी डोंगराच्या आश्रयानेच अनुक्रमे फ्रेंच व जर्मन सैन्यांचा पराभव केला. गनिमी युद्धासाठी डोंगरी प्रदेश फार सोयीस्कर असतो. चिनी साम्यवादी सैन्याने डोंगराळ मुलखात सुरुवातीस तळ स्थापून जपानी व चँग कै-शेकच्या राष्ट्रीय सैन्याशी लढा दिला. डोंगरी युद्धे मैदानी युद्धांइतकीच प्राचीन आहेत. त्यांच्या मूलभूत तत्त्वांमध्ये काहीच बदल झालेला दिसत नाही; परंतु रणसामग्रीतील बदलामुळे मात्र त्यांच्या तंत्रामध्ये बदल झालेला आढळून येतो.

दीक्षित, हे. वि.

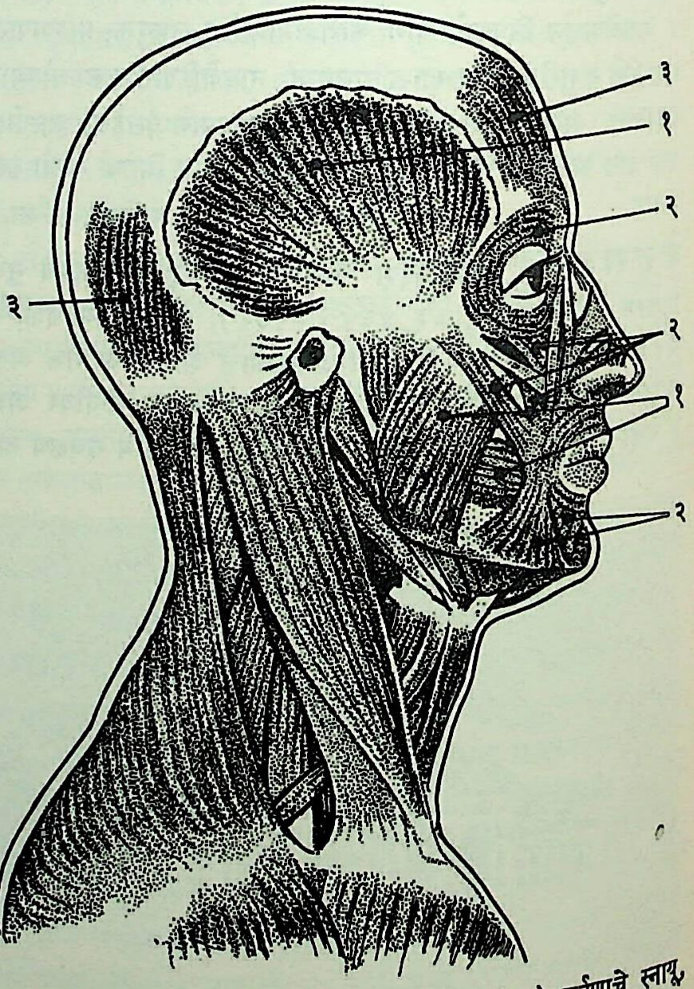
डोके : द्विपाद पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांच्या शरीरातील सर्वांत वरच्या भागाला 'डोके' म्हणतात. चतुष्पाद पृष्ठवंशी आणि इतर खालच्या दर्जाच्या प्राण्यांच्या शरीरातील अग्र (पुढच्या) भागाला ही संज्ञा लावतात. डोके धडाला मानेने जोडलेले असून मानेतील पहिल्या शीर्षधर कशेरुकावर (मणक्यावर) टेकलेले असते. मानेतील स्नायू व अस्थी यांच्या आकुंचन व हालचालीमुळे डोके मागे-पुढे व बाजूला सहज हालविता येते. काही प्राण्यांमध्ये मान अशी वेगळी नसून डोके एकदम धडाला जोडलेले असते; उदा., मासे, बेडूक, सरीसृप (सरपटणारे) प्राणी वगैरे.

डोक्याचे कंकाल तंत्र (सांगाडा) कवटी आणि अधोहन्वस्थी (खालच्या जबड्याचे हाड) यांचे बनलेले असते. कवटीचे कर्पर (ज्या भागामध्ये मेंदू असतो असा कवटीचा भाग) आणि चेहऱ्याच्या अस्थी असे दोन भाग असतात. कर्परामध्ये मस्तिष्क (मेंदू), त्याची तीन आवरणे, मेरुपृष्ठाचा (पाठीच्या कण्याचा) सर्वांत वरचा भाग, श्रवणेंद्रिय, रक्तवाहिन्या असून त्याच्या अस्थीमधील अनेक छिद्रांतून मस्तिष्कतंत्रिका (मेंदूपासून निघणाऱ्या मज्जा), रक्तवाहिन्या वगैरे डोक्याकडून मानेकडे आणि मानेकडून डोक्याकडे गेलेल्या असतात. चेहऱ्याच्या भागातील मोठ्या विवरात डोळे, नाक व जीभ अशी अनुक्रमे दृष्टी, गंध व रुची या ज्ञानेंद्रियांची ग्राहक स्थाने असतात. या भागाच्या मागे ग्रसनी (घसा), ग्रसिका (घसा व जठर यांच्या दरम्यानचा अन्ननलिकेचा भाग) आणि स्वरयंत्र असून त्यांच्याशी या भागाचा संधी झालेला असतो. डोक्याच्या सर्व दिशांनी होणाऱ्या हालचालीमुळे या भागातील महत्त्वाच्या ज्ञानेंद्रियांकडे परिसरातील पदार्थांमध्ये उत्पन्न झालेल्या फरकांची संवेदना त्वरित होऊन त्यानुरूप प्रतिक्रिया होऊ शकते.

मानवी कर्पराची धारिता (व्याप) सापेक्षतः अधिक असते. चेहऱ्याची विशिष्ट ठेवण, लहान दात व जबड्याचे लघुस्नायू ही मानवी डोक्याची वैशिष्ट्ये होत.

लहान मुलांच्या डोक्याचा कर्पर-विभाग चेहऱ्याच्या विभागापेक्षा बराच मोठा असतो. मस्तिष्क, डोळे व कान यांची बरीच वाढ झालेली असते; परंतु तोंड, जबडा, स्वरयंत्र, ग्रसनी वगैरे भाग अजून वाढावयाचे असतात. जन्माच्या वेळी चेहरा व कर्पर यांचे सापेक्ष आकारमान १ : ८ असे असते ते वयाच्या पाचव्या वर्षी १ : ५ असे आणि प्रौढपणी १ : २ असे होते. वयाच्या सहाव्या वर्षापर्यंत कर्परभागाची नव्वद टक्के वाढ झालेली असते. चेहऱ्याच्या उत्तर हन्वस्थीमधील (वरच्या जबड्याच्या हाडातील) कोटरे (पोकळ्या) उत्पन्न झालेली असतात, परंतु कपाळाचे हाड आणि जतुकास्थीतील (कर्पराच्या मध्य भागाच्या अस्थीतील) कोटरे अजून तयार व्हावयाची असतात. कर्णरंध्रातील हाडही अजून तयार झालेले नसते.

डोक्याच्या स्नायूंचे तीन गट पडतात : (१) चर्वणाचे स्नायू, (२) चेहऱ्याचे भावदर्शक स्नायू आणि (३) शिरोवल्काचे (कवटीच्या टोपीसारख्या भागावरील पडद्याचे) स्नायू.



मानवी डोक्याच्या व मानेच्या बाजूचे स्नायू : (१) चर्वणाचे स्नायू, (२) चेहऱ्याचे भावदर्शक स्नायू, (३) शिरोवल्काचे स्नायू.

मानवमितिशास्त्रात (मानवाच्या शरीराच्या मोजमापासंबंधीच्या तौलनिक अभ्यासाच्या शास्त्रात) मानवाच्या पोटजातींचे वर्गीकरण करण्याकरिता कर्पर-परिमाण वापरतात. हे परिमाण खालील सूत्राने ठरवितात :

$$\frac{\text{डोक्याची अधिकतम रुंदी} \times १००}{\text{डोक्याची अधिकतम लांबी}} = \text{कर्पर-परिमाण.}$$

हे परिमाण साधारणपणे ७५ ते ८० च्या दरम्यान असते. ७५ पेक्षा कमी असल्यास त्या व्यक्तीला 'दीर्घ-कर्पर' आणि ८० पेक्षा अधिक असल्यास त्या व्यक्तीला 'लघु-कर्पर' असे म्हणतात.

काही देशांत डोक्याचा विशिष्ट आकार सौंदर्यदर्शक मानतात व त्याकरिता डोक्याचा आकार बदलण्यासाठी लहानपणीच डोक्यावर चपटे पदार्थ घट्ट बांधून ठेवून त्याचा आकार पाहिजे तसा करण्याचा प्रयत्न करतात. असा प्रकार मध्य आफ्रिका, आशिया मायनर, पेरू, चिली व दक्षिण अमेरिकेतील इतर देशांतील लोक करतात. भारतात अशी प्रवृत्ती क्वचित दिसते. या कृतीमुळे डोक्याची लांबी व रुंदी फार तर २·५ सेंमी. बदलू शकते; परंतु एकूण कर्पराच्या धारितेत फारसा फरक पडत नाही. ही धारिता सु. १,३०० ते १,६०० घ. सेंमी. असते.

जन्मतः डोक्याच्या घडणीमध्ये काही दोष आढळतात. (१) अकर्पर : कर्पराच्या वरच्या घुमटाकार भागाची वाढच झालेली नसते व त्यामुळे आतील मस्तिष्काचीही वाढ होत नसल्यामुळे जन्मजात मनोदौर्बल्य असते. (२) लघुशीर्ष : कर्पराचा आकार सरासरीपेक्षा कमी असतो. (३) दीर्घशीर्ष : कर्पराचा आकार सरासरीपेक्षा अधिक असतो.

पहा : कवटी; चेहरा. भालेराव, य. त्र्यं.; सलगर, द. चि.

डोकेदुखी : डोक्यात होणाऱ्या वेदनांना 'डोकेदुखी' म्हणतात. डोकेदुखी हा एक स्वतंत्र रोग नसून अनेक रोगांत दिसणारे ते एक लक्षण आहे. मानसिक व भावनिक अस्वस्थतेमुळेही डोके दुखते. ⇨ *अर्धशिशी* हा डोकेदुखीचा एक विशिष्ट प्रकार आहे. कधीही डोके दुखले नाही अशी व्यक्ती विरळाच आहे. सु. ९ टक्के लोकांमध्ये डोकेदुखी चिरकारी (फार काळ राहणारी) असते. डोकेदुखीचा काळ, स्थान व तीव्रता यांवरून त्याच्या कारणांची काहीशी कल्पना येते.

डोकेदुखीच्या कारणांचे तीन प्रकार आहेत : (१) स्थानिक, (२) सार्वदेहिक (सर्व शरीराशी संबंधित) व (३) प्रतिक्षेपित (शरीराच्या एका भागातील आवेगामुळे इतरत्र झालेल्या प्रतिक्रियेमुळे).

(१) स्थानिक कारणांमध्ये सर्दी, नासाकोटरातील शोथ (चेहऱ्याच्या हाडामधील नाकाशी जोडलेल्या हवा असलेल्या पोकळीच्या अस्तरत्वचेची दाहयुक्त सूज), डोळ्यातील काचबिंदू [→ नेत्रवैद्यक], त्रिशाखा तंत्रिकेच्या (मेंदूपासून निघणाऱ्या पाचव्या मज्जेच्या) कापालिक शाखेचा शोथ, मस्तिष्क शोथ (मेंदूची दाहयुक्त सूज), परिमस्तिष्क शोथ (मेंदूवरील आवरणाची दाहयुक्त सूज) व मस्तिष्कातील अर्बुदे (गाठी) यांचा अंतर्भाव होतो.

(२) सार्वदेहिक कारणांमध्ये कोणत्याही कारणाने आलेला ज्वर, वृक्कविकार (मूत्रपिंडाचा विकार), रक्तदाबाधिक्य, मद्यपान वगैरे गोष्टींचा अंतर्भाव होतो.

(३) प्रतिक्षेपित कारणांमध्ये यकृताचे विकार, अपस्मार (फेफरे), तंत्रिकोन्माद (हिस्टेरिया), अतिविचार, मानसिक क्षोभ, जागरण, अतिवाचन, दृष्टिदोष, अतिशय झगझगीत प्रकाश वगैरे गोष्टींचा अंतर्भाव होतो.

कपाळाशी, कानशिलाशी किंवा डोक्याच्या मागच्या भागाशी डोके दुखू शकते. तसेच त्याची तीव्रता जडपणापासून असह्य वेदनांपर्यंत असू शकते.

मूळ कारण शोधून काढून त्यावर योग्य तो उपचार करणे हे उत्तम. तात्पुरता उपाय म्हणून ॲस्पिरिनासारखी वेदनाशामक औषधे आणि मेंथॉल, सुंठ, रक्तचंदन वगैरेंचा लेप उपयुक्त असतो.

पहा : तंत्रिका तंत्र. कापडी, रा. सी.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : कोणत्याही डोकेदुखीत रक्तधातूची दुष्टी असतेच. ह्याकरिता कोणत्याही प्रकारच्या डोकेदुखीत दोषांना अनुसरून शिंग, जळू, तुंबडी यांनी रक्त काढावे. वातज शिरःशूल असेल तर महावातविध्वंस, महायोगराज गुग्गुळ हे आल्याच्या रसाबरोबर द्यावे. अणुतेल वा नारायण तेल गरम करून नाकात घालावे. पित्तज शिरःशूल असेल तर प्रवाळ, सुवर्णमाक्षिक, मौक्तिक भस्म ही मोरावळ्याच्या रसात किंवा डाळिंबाच्या पाकात चाटवावीत आणि साखर, गायीच्या तुपाची निवळ व केशर यांनी सिद्ध केलेले तूप नाकात घालावे. कफज शिरःशूल असेल, तर वातज शिरःशूलातील औषधे नुसती गरम पाण्याबरोबर द्यावीत किंवा दशमूलारिष्टाबरोबर द्यावीत. तसेच डोके अतिशय जड झाले असेल, तर आल्याच्या रसाचे चार थेंब ज्या बाजूचे डोके दुखत असेल त्या बाजूच्या नाकपुडीत घालावेत. एवढ्याने शिरःशूल थांबला नाही; तर वातजावर शिरोबस्ती, पित्तजावर रेचक आणि कफजावर वमन देऊन, शिरोरेचक नस्य देऊन पुनः वरील चिकित्सा करावी. याही चिकित्सेने बरे वाटले नाही, तर धातूंची दुष्टी पहावी. उदा., पाठीमागचे डोके दुखत असेल व त्याबरोबरच डोळे दुखणे, डोळ्यांची आग होणे, दाबल्याने बरे वाटणे इ. चिन्हे असली तर महायोगराज गुग्गुळ, महावातविध्वंस किंवा सूतशेखर ही सर्व दोषांना अनुसरून आवळकाठी, गुळवेलसत्त्व, नागरमोथा या मज्जापाचक योगाबरोबर दिले असता कमी होते. खुरासनी ओवा दोन मासेपर्यंत कोमट पाण्याबरोबर दिला असताना डोकेदुखी थांबते व झोप येते. हे औषध म्हाताऱ्यांना देऊ नये.

पहा : शल्यतंत्र व शल्यशालाक्य. पटवर्धन, शुभदा अ.

डोग्री भाषा : पंजाबीच्या उत्तरेला व काश्मीरीच्या दक्षिणेला जम्मूच्या डोंगराळ प्रदेशात डोग्री भाषा बोलली जाते. डोग्रा हे नाव संस्कृत दुर्गर, प्राकृत दुग्गर यापासून आले असावे.

डोग्रीचे प्रमाण पंजाबीशी बरेच साम्य आहे. मुख्य फरक नामाची सामान्यरूपे आणि काही शब्दयोगी अव्यये यांत आहे. यामुळे डोग्रीला ग्रीअर्सनने पंजाबीची पोटभाषा मानले आहे; पण सिद्धेश्वर वर्मा यांच्या मते ती एक स्वतंत्र भाषा आहे. डोग्री भाषा टाकरी लिपीचा उपयोग करते.

डोग्री भाषा बोलणारे १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे ८,७९,७४८ होते, त्यांपैकी ८,६९,१९९ जम्मू-काश्मीरमध्ये व बाकीचे भारताच्या इतर राज्यांत होते.

व्याकरण : सामान्यतः जम्मू भागातील भाषा प्रमाण समजली जाते आणि तिचे व्याकरण पंजाबीशी अतिशय मिळतेजुळते आहे.

ध्वनिव्यवस्था : स्वर–अ, आ, इ, उ, ए, ओ; व्यंजने–क, ख, ग, घ, ङ, च, छ, ज, झ, ट, ठ, ड, ढ, ण, त, थ, द, ध, न, प, फ, ब, भ, म, य, र, ल, व, स, ह, ड. 'ज' आणि 'य' तसेच 'ब' आणि 'व' यांच्यासाठी प्रत्येकी एकच चिन्ह आहे, तर फार्सीमधून आलेला 'श' दाखवण्यासाठी 'छ' हेच अक्षर वापरले जाते.

नाम : नामे पुल्लिंगी किंवा स्त्रीलिंगी असतात. एकवचन व अनेकवचन तसेच मूळरूप व सामान्यरूप ही स्पष्टपणे वेगळी असतात.

सर्वनाम : आऊं, मैं, में, 'मी'–अस 'आम्ही'; तूं 'तू'–तुस 'तुम्ही'; ओ, ओह 'तो-ती-ते'–ओ, ओह 'ते-त्या-ती'.

क्रियापद : सर्वसाधारण इंडो-आर्यन भाषांप्रमाणे असते. आहेंची रूपे लागून विविध कालदर्शक रूपे तयार होतात.

उतारा : अते उसदा बडा पोतर खेतरखच था. जां घरकछ आएआ

गाने ते नचतेदी बलेल सोनी. ता एक नौकराकी सदेआ ते पोछाने, एहे कहे!' उसने उसी आखेआजे, 'तेरा भरह आएआ, ते तेरे बांबने बडी धाहम कोती, इस करी जे आहे राजीबाजी आईगेआ.'

भाषांतर : आणि त्याचा मोठा मुलगा शेतात होता. जेव्हा तो घराजवळ आला तेव्हा त्याने गाणे व नाचण्याचा आवाज ऐकला. त्याने एका नोकराला बोलावले आणि विचारले, 'हे काय आहे!', त्याने त्याला सांगितले की, 'तुझा भाऊ आला आहे आणि तुझ्या बापाने मोठी जेवणावळ केली, अशासाठी की तो सुखरूप परत आला आहे'.

महाराजा रनबीर सिंघ यांनी डोग्रीला स्वतंत्र लिपी देऊन तिचा राज्यकारभारात वापर करणे सुरू केले; पण याचा उपयोग फारसा झाला नाही. टाकरी लिपीही मागे पडून देवनागरीचा उपयोग करण्याची प्रवृत्ती वाढत आहे. साहित्य अकादेमीने ऑगस्ट १९६९ मध्ये डोग्रीला स्वतंत्र भाषा म्हणून मान्यता दिली.

डोग्रीचे लोकसाहित्य अतिशय समृद्ध असून त्यात वीरकथा; अद्‌भुत कथा व नीतिकथा आहेत. लोककथांपेक्षा लोकगीते अधिक विपुल आहेत.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. IX, Part I,* Delhi, 1968. 2. *Indian Linguistics, Vols. 1–15,* Poona, 1966.

कालेलकर, ना. गो.

डोग्री साहित्य : डोग्री साहित्यास लोकसाहित्याची दीर्घ परंपरा असली, तरी आधुनिक डोग्री साहित्याची सुरुवात स्वातंत्र्योत्तर काळातीलच आहे. १९४४-४५ च्या सुमारास जम्मू येथील 'डोग्री संस्थे'ने पुढाकार घेऊन डोग्री साहित्याच्या चळवळीस चालना दिली. डोग्री साहित्यचळवळीने आपल्या समोर पुढील उद्दिष्ट्ये ठेवली होती : डोग्री भाषा लोकप्रिय करणे; तिची ऐतिहासिक व साहित्यिक परंपरा निर्माण करून ती दृढ करणे; लोकसाहित्याचे संकलन व प्रकाशन; इतर भाषांतील महत्त्वाच्या ग्रंथांचे डोग्री अनुवाद आणि नवीन साहित्यनिर्मिती करणे. सामान्यतः स्वातंत्र्योत्तर काळातील डोग्री साहित्यातील प्रयत्न वरील उद्दिष्टांनी प्रेरित व प्रभावित झालेले आहेत. कविसंमेलन, साहित्यिक गप्पा, चर्चासत्रे, व्याख्याने, परिषदा इ. आयोजित करण्याचे तसेच प्राचीन डोग्री परंपरांचा शोध घेण्याचे प्रयत्न होत आहेत. ऐतिहासिक आख्यायिकांतील डोग्रा वीरांच्या जीवनावर आधारित अशा रचना आरंभीच्या काळात होऊ लागल्या. ह्या वीरांत बाबा जित्तो, दत्त रानू, दीदो, गुलाब सिंग इत्यादींचा समावेश होतो. डोग्री लोकसाहित्याचे खंड प्रकाशित झाल्याने विषय, कथानके, शब्द, भाषाशैली, अभिव्यक्तिपद्धती इत्यादींचा एक समृद्ध स्रोत नव्या लेखकांना उपलब्ध झाला. अनुवादित ग्रंथांनीही हीच कामगिरी बजावली. ह्या प्रयत्नांमुळे डोग्रा लेखकांना विशेष स्फूर्ती मिळाली.

आरंभीच्या काळातील आधुनिक डोग्री साहित्य म्हणजे दत्तू, लक्खू, गंगाराम, रामधन इत्यादींच्या फुटकळ गीत-काव्यरचना होत. हरदत्त यांची *डोग्री भजनमाला* (२ खंड) उल्लेखनीय आहे. ह्या भजनमालेमुळे डोग्री साहित्याची सुरुवात विसाव्या शतकाच्या तिसऱ्या दशकापर्यंत मागे नेता येईल. तत्पूर्वीही १८१८ मध्ये सेरामपूर मिशनने *नव्या करारा*चे तसेच काही 'गॉस्पेल्स'चे व इतर खिस्ती ग्रंथांचे डोग्रीत अनुवाद केले होते. *भगवद्‌गीते*चेही डोग्रीत प्रा. गौरी शंकर तसेच पंडित गौरी शंकर यांनी अनुक्रमे गद्य व पद्य अनुवाद केले होते.

गुत्चलुन हा दिनू भाई पंत यांचा काव्यसंग्रह १९४५ मध्ये प्रसिद्ध झाला, ही डोग्री साहित्येतिहासातील विशेष महत्त्वपूर्ण घटना होय. डोग्री काव्यास त्यामुळे जनमानसात मान्यता तर मिळालीच; पण डोग्रीत रचना करण्याची अनेकांना स्फूर्तीही लाभली. ह्या लोकप्रिय संग्रहातील 'शहर पेहलो गे' ही पहिली कविता तर जम्मूतील घराघरांत घुमू लागली. दिनू भाईंनी या लहानशा संग्रहात प्रचलित समाजस्थिती आणि लोकांच्या भावभावना शब्दांकित केल्या. स्थानिक बोलीचा वापर, मार्मिक विनोद व सौम्य उपरोध यांनी त्यांची अभिव्यक्ती नटलेली आहे. *मंगु दी छबिल* हा त्यांचा दुसरा काव्यग्रंथ, एक दीर्घकाव्य आहे. सरंजामदारी पिळवणुकीचे हृद्य चित्रण त्यात आढळते. १९४७ मध्ये त्यांनी *वीर गुलाब* हे काव्य 'बार' म्हणजे पारंपरिक वीरगीताच्या धर्तीवर लिहिले. *पहला फुल्ल* हा बी. पी. साठे यांचा कथासंग्रह डोग्रीतील पहिलाच कथासंग्रह होय. आपल्या कथांत त्यांनी ग्रामीण जीवनाचे चित्रण केले आहे.

जागो डुग्गर (१९४९) हा डोग्रीतील बारा कवींच्या निवडक कवितांचा तसेच डोग्री लोकगीतांचा संग्रह आहे. यांपैकी यश शर्मा, परमानंद अलमस्त यांची गीते उत्कृष्ट आहेत. वेद पाल दीप व रामनाथ शास्त्री यांच्या कवितेत संवेदनशीलता व अभिव्यक्तीची परिपक्वता आढळते. एकूण *जागो डुग्गर*मधील कवितेत आत्मशोधनाचा प्रयत्न दिसत असला, तरी भावविवशता, आलंकारिकता यांचा अतिरेक तसेच विषयांचे वैविध्य, अनुभवाची खोली यांचा अभावच जाणवतो.

डोग्री साहित्याच्या विस्ताराचा काल म्हणून १९५०–६० ह्या दशकाचा निर्देश करावा लागेल. 'डोग्री संस्थे'च्या जोडीला ह्या काळात अनेक शासकीय व खाजगी संस्था स्थापन होऊन त्या साहित्यविकासास हातभार लावू लागल्या. *नमी चेतना* हे डोग्रीतील पहिले मासिकही सुरू झाले. डोग्री कविता तसेच डोग्री लोकसाहित्यावरील लेख विविध संस्थांच्या वार्षिकांतून प्रसिद्ध होऊ लागले. दुनी चंद यांचा डोग्री लोकगीतांवरील दर्जेदार समीक्षापर लेखांचा संग्रह तसेच *ब्रह्मानंद संकीर्तन* हा ग्रंथ पब्लिकेशन डिपार्टमेंटने प्रसिद्ध केला. जम्मू अँड काश्मीर अकॅडमीने (जे–के अकॅडमीने) डोग्री काव्याचे पाच खंड प्रकाशित करण्यासाठी आर्थिक साहाय्य दिले. ह्याच काळात *गीते*चे आणखी दोन पद्यानुवाद, पाच कथासंग्रह, आठ लोकगीतांचे व लोककथांचे संग्रह, तीन नाटके हे साहित्य प्रकाशित झाले. जम्मू येथून *एक हा राजा* हा डोग्री लोककथांचा संग्रह तसेच जित्तोची कथा *अमर कथा* नावाने प्रसिद्ध झाली. १९५६ मध्ये जम्मू व कांग्रा येथून आणखी दोन लोकगीतसंग्रह प्रसिद्ध झाले. त्यांची नावे अनुक्रमे *खारे मिट्ठे अथ्रूँ* (संकलन-संपादन, सुशीला कलाथिआ) आणि *फोक साँग्ज ऑफ कांग्रा* (संकलन-संपादन, एम्. एस्. रंधावा) ही होत. बन्सीलाल गुप्तांनी संपादित केलेला *डोग्री लोककथा* हा संग्रहही याच काळात प्रसिद्ध झाला. १९६० मध्ये हिमाचल प्रदेश सरकारने लोकप्रिय अशा निवडक ८७ गीतांचा एक संग्रह प्रसिद्ध केला.

धार्मिक प्रकारच्या डोग्री साहित्यात *गीते*चे आणखी दोन पद्यानुवाद, वेदान्तपर पाच पदसंग्रह, कांग्रा येथील मेजर ब्रिज लाल यांच्या स्तोत्रांचे तीन संग्रह, सत्यनारायण व्रतकथा इत्यादींचा समावेश होतो. यांतील महत्त्वाची रचना स्वामी ब्रह्मानंद यांची आहे. वयाच्या साठाव्या वर्षी पदरचनेस सुरुवात करून त्यांनी पाच-सहा वर्षांत अनेक धार्मिक पदे रचिली. ब्रिज लाल यांच्या स्तोत्रांच्या तीन संग्रहांत राधास्वामी पंथाचे तत्त्वज्ञान साध्या-सरळ पहाडी बोलीत आले आहे.

स्वातंत्र्योत्तर काळापासून तो १९५९ पर्यंतच्या काळात रचिलेल्या डोग्री काव्याची पाच संकलने जेके अकॅडमीने क्रमशः 'डोग्री पोएट्री अँड देअर पोएट्री' ह्या मालेत प्रसिद्ध केली (१९५९). त्यांत प्रत्येक कवीचा परिचय, देवनागरी लिपीत त्याची रचना आणि तिचा हिंदी अनुवाद आहे. प्रत्येक संकलनाचे नावही अर्थपूर्ण व प्रतीकात्मक आहे. *निहारिका* ह्या पहिल्या संकलनात दत्तू, हरदत्त इ. आरंभीच्या नऊ कवींच्या रचना आहेत. दुसरे संकलन *अरुणिमा* हे असून त्यात रघुनाथ सिंग संन्याल, किशन समैलपुरी व परमानंद अलमस्त ह्या तीन ज्येष्ठ कवींच्या कविता आहेत. डोग्री काव्याचा उषःकाल ह्या तीन कवींच्या रचनांनी होतो; तर *प्रातःकिरण* ह्या संकलनातील दिनू भाई

पंत, रामनाथ शास्त्री व शंभूनाथ यांच्या रचनांनी डोग्री काव्याचा सूर्योदय होतो. चौथे संकलन *मधुकण* असून त्यात केहरी सिंग मधुकर, वेद पाल दीप व पद्मा ह्या तरुण, आशावादी, जोमदार कवींच्या रचना आहेत. शेवटचे संकलन *मागधूलि*. यात यश शर्मा, ओंकार सिंग आवारा आणि तारा समैलपुरी ह्या नवोदित कवींच्या दर्जेदार रचना आहेत. डोग्री कवींच्या प्रतिभेचा मनोज्ञ आविष्कार त्यांच्या ह्या संकलनांतील रचनेत दिसतो. निसर्गसौंदर्य, समाजजीवनाचे चित्रण, प्रेमसाफल्य, दैनंदिन जीवनातील ताणतणाव, विषमता, पिळवणूक, सामाजिक अधःपात, वंचना इत्यादींचा शोध त्यांनी आपल्या रचनांत शब्दांकित केलेला आहे. काही कवितांत स्वच्छंदतावादी मनोवृत्तीचा व भावविवशतेचा अतिरेक तसेच रांगडी उत्स्फूर्तता व घोषणाबाजीही आढळते. उर्दू व हिंदीतील सवंग लोकप्रिय रचनेचेही काहींनी अनुकरण केल्याचे दिसते. ह्या संकलनांतील किशन समैलपुरी, परमानंद अलमस्त, यश शर्मा यांची गीते डोग्री लोकगीतांशी आपले नाते जोडताना आणि त्यांच्या चाली, त्यांतील अवीट गोडी व लय नेमकेपणाने आत्मसात करताना दिसतात. ही गीते स्वच्छंदतावादी वृत्तीने ओतप्रोत भरलेली आहेत. शंभूनाथ यांनी परंपरेच्या व रूढीच्या बंधनांत जखडलेल्या डोग्रा समाजाचे मार्मिक चित्रण केले. तारा समैलपुरी यांनी नेहमी दुष्काळग्रस्त असलेल्या कंडी विभागातील बाराही महिन्यांचे सुंदर चित्रण केले आहे. दुसऱ्या महायुद्धात अतुल पराक्रम गाजवलेल्या एका सेवानिवृत्त सैनिकाची दुर्दशा व दुःख चित्रित करणारी त्यांची कविता परिणामकारक आहे. ओंकार सिंग आवारा यांची कविता भावविवश व स्वच्छंदतावादी आहे; पण त्यांची निसर्गकविता मात्र वेधक आहे.

दिनू भाई पंत, रामनाथ शास्त्री, मधुकर, वेद पाल दीप व पद्मा यांच्या रचनेत डोग्री काव्याचे खरे उत्फुल्ल रूप पहावयास मिळते. या सर्वांच्याच काव्यात सखोल सामाजिक जाणीव आणि वैचारिक व कलात्मक परिपक्वता आढळते. वेद पाल दीप व दिनू भाई पंत हे दलितांचे कैवारी कवी असून तशी बांधीलकीही त्यांनी स्वीकारलेली आहे. संवेदनशीलता, अर्थसघन शब्दांची निवड, सौंदर्यदृष्टी, परिणामकारक आशयाभिव्यक्ती इ. त्यांची वैशिष्ट्ये होत. रामनाथ शास्त्री यांची कविता अधिक वैचारिक असून समाजाविषयी त्यांना अपार सहानुभूती आहे. पद्मा ह्यांच्या कवितेत वैचारिक परिपक्वता असून त्यांच्याकडून मोठ्या अपेक्षा बाळगावयास हरकत नाही. मधुकर यांची कविता ओसंडून वाहणाऱ्या नदीसारखी भावनेने ओथंबलेली आहे.

डोग्री काव्याचे १९६०–७० ह्या दशकात सु. १०० लहानमोठे काव्यग्रंथ प्रसिद्ध झाले. समाजाच्या विविध स्तरांतील कवींनी ह्या कविता लिहिल्या. अर्थातच यांतील बरीच कविता मामुली दर्जाची असून फारच थोडी उच्च प्रतीची आहे. दिनू भाई पंत, यश शर्मा ह्या आधीच्या कवींची निर्मिती या दशकात जवळजवळ थांबली. रामनाथ शास्त्रींची काव्यनिर्मिती मात्र विपुल व गुणवत्तेनेही चांगली आहे. शंभूनाथ, वेद पाल दीप, परमानंद अलमस्त, पद्मा आणि मधुकर यांचा प्रत्येकी एकेक संग्रह या काळात प्रसिद्ध झाला. नव्या कवींत रामलाल शर्मा, चरणसिंग, नरसिंग देव जंवाल, मोहनलाल सपोलिया, शिव दीप, पीयूष गुलेरी आणि गौतम व्यथित यांचा प्रत्येकी एक वा दोन संग्रह प्रसिद्ध झाले आहेत. 'गझल'रचना या दशकात विशेष लोकप्रिय झाली आणि बहुतेक कवींनी गझलप्रकारात आपली रचना केली. वेद पाल आणि नरसिंग देव (एन्. डी.) जंवाल यांनी आपले गझलसंग्रह प्रसिद्ध केले. वेद पाल दीप हे यशस्वी गझलकार असून त्यांना 'डोग्रीचे गालिब' म्हटले जाते. शंभुनाथ यांचे डोग्री *रामायण* ही डोग्री काव्यात पडलेली मोलाची भर आहे. परमानंद अलमस्त यांचे *एक बूंदैगी परसाइं पैंछी* (नागरी लिपीत) आणि *सुनक* (फार्सी लिपीत) हे संग्रह होत. मधुकर यांचा *दोला कूं थप्पेआ* हा दर्जेदार संग्रह आहे. पद्मा यांच्या *मेरी कविता मेरे गीत* ह्या संग्रहास १९७१ चा साहित्य अकादेमी पुरस्कार लाभला. पीयूष गुलेरी यांचा *मेरा देश म्हाचल* हा संग्रह आणि गौतम व्यथित यांचा *चेते* (१९६९) हा संग्रह यांतील प्रेरणा कांग्रा प्रदेशातील लोकगीतांची असून रचनाही त्याच धर्तीवर आहे. शिव दीप, मोहनलाल सपोलिया व चरणसिंग यांची कविताही वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. आर्. एन्. शास्त्री यांचा *धरती दा रिन* (१९७१), ओ. पी. शर्मा यांचा *तन्दान* आणि एन्. डी. जंवाल यांचा *कोराज* हे अलीकडील दर्जेदार काव्यसंग्रह होत. जयदेव किरण यांचा *पथ्थरो-रे-मन्हु*, रिखी भरद्वाज यांचा *कूंजन दी कूक* हे अलीकडील कांग्रा प्रदेशातील कवींचे उल्लेखनीय संग्रह होत. *धारें दे अले* हा जम्मूच्या डोंगराळ प्रदेशातील दहा कवींच्या व एका कवयित्रीच्या अलीकडील कविता, गीत व गझलरचनांचा संग्रह आहे. यांतील पुरुरवा, विशन दास दुबे, बँकें बिहारी यांची रचना सरस आहे. *मेरियाँ डोग्री गझलाँ* हा कृष्ण समैलपुरी यांचा गझलसंग्रहही वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. जीतेंद्र उधमपुरी यांचा *चानन्नी* हा संग्रह हिंदीतील जयशंकर प्रसाद यांच्या *आँसू*च्या धर्तीवर रचलेल्या कवितांचा प्रयोग आहे. अश्विनी मंगोत्रांचा *खुबतियाँ* हा गझलसंग्रहही अपेक्षा उंचावणारा आहे. शब्दांची व लयीची चांगली जाण व अभिव्यक्तीतील जोम ही त्यांची वैशिष्ट्ये.

कथा, कादंबरी, नाटक इत्यादी : डोग्री कथा-कादंबरी-नाटकादींचा हळूहळू विकास होत असल्याचे दिसते. १९५०–६० ह्या दशकात सात कथालेखकांचे पाच कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले. धरम चंद प्रशांत यांनी डोग्री आख्यायिका व लोकसाहित्यातील विषय यांवर आधारित कथा लिहिल्या. ललिता मेहता यांनी ग्रामीण स्त्रियांच्या जीवनावर आदर्शवादी भूमिकेतून कथालेखन केले. कविरत्न यांनीही याच भूमिकेतून कथालेखन केले. रामकुमार अब्रोल, मदन मोहन शर्मा व नरेंद्र खजुरिया ह्यांनीही चांगले कथालेखन केले. सामाजिक सुधारणेची कळकळ त्यांच्या कथांत प्रतिबिंबित झालेली आहे. वेद राही यांच्या कथांत सखोल मानवतावाद, मानसशास्त्रीय दृष्टिकोन व आकर्षक रचनातंत्र यांचा आढळ होतो. मदन मोहन हे डोग्रीतील श्रेष्ठ कथाकार असून *दुध, लहु ते जहर* हा त्यांच्या पाच उत्कृष्ट कथांचा संग्रह विशेष महत्त्वाचा आहे. त्यांच्या कथांत सामाजिक परिवर्तनातील आवेग आणि त्यात ढासळणारी जीर्ण पारंपरिक जीवनमूल्ये यांचे कलात्मक चित्रण आढळते. व्यक्तींचे सूक्ष्म मनोव्यापारही ते चित्रित करतात. नरेंद्र खजुरियांनी आपल्या कथांत ग्रामीण जीवनाचे प्रभावी चित्रण केले. एन्. डी. जंवाल, वत्स विकल, शिवकुमार शर्मा, चंचल शर्मा, ओ. पी. शर्मा, बंधू शर्मा यांनी नव्या डोग्री कथेचे व नवोदित कथाकारांच्या गटाचे नेतृत्व केले. नरेंद्र खजुरिया व मदन मोहन यांनी आपले प्रत्येकी दोन कथासंग्रह प्रसिद्ध करून डोग्रीतील उत्तम कथांचा आदर्श घालून दिला. ह्या दोघांच्याही कथांत सखोल मानवतावाद, मानसशास्त्रीय दृष्टिकोन, सामाजिक जाणीव तसेच परिणामकारक व काव्यात्म भाषा ही वैशिष्ट्ये आढळतात. नरेंद्र खजुरियांच्या ऐन तारुण्यातील निधनाने डोग्री साहित्याची फार मोठी हानी झाली. त्यांच्या *नील अंबर काले बादल* ह्या कथासंग्रहास साहित्य अकादेमीचा पुरस्कार मरणोत्तर लाभला (१९७०). ओ. पी. शर्मा यांचे *सुक्का बारुद* (१९७१) व *लोक गै लोक* (१९७१) हे कथासंग्रह आणि ओम् गोस्वामी यांचे *नैन्ह ते पोते* (१९७१) व *हाशिये दे नोट्स* हे कथासंग्रह वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. रामनाथ शास्त्री यांचा *बदनामी दी छन* व बंधू शर्मांचा *परशामे* हे कथासंग्रहही उल्लेखनीय होत.

डोग्री कादंबरीलेखनाची सुरुवात साधारणतः एकाच वेळी प्रसिद्ध झालेल्या तीन कादंबरिकांनी झाली. नरेंद्र खजुरियांची *शानो*, मदन मोहन यांची *धाराँ ते धूराँ* आणि वेद राही यांची *हार बेरि ते पत्तन*

ह्या त्या तीन कादंबरिका होत. ह्या तिन्हीतही ग्रामीण जीवनाचे चित्रण आहे. फूल *बिना डाली* ही वत्स विकल यांची उत्कृष्ट कादंबरी असून तिला साहित्य अकादेमीपुरस्कार लाभला (१९७२). तीत एका ल्हानशा डोग्रा नगरातील जीवनाचे कलात्मक चित्रण आहे. वत्स विकल यांच्या निधनानेही डोग्री साहित्याची मोठी हानी झाली. पिशोरीलाल गुप्ता यांची *जिस ऐल्लड न्हेरा पेयि गया* आणि शकुंतला शर्मांची *बद-सीस* ह्या अलीकडील कादंबऱ्या होत. यांतील शकुंतला शर्मांची कादंबरी त्यातल्या त्यात बरी आहे.

जम्मू आकाशवाणीमुळे डोग्री नभोनाट्यलेखनास चांगले उत्तेजन मिळाले. पूर्वी *बावा जित्तो*चे रंगभूमीवर यशस्वी प्रयोग झाल्यामुळे नाट्यलेखनासही प्रोत्साहन मिळाले. *बारोबारी* (रामनाथ शास्त्री) आणि *देव जनम* (डी. सी. प्रशांत) ही नभोनाट्ये फार गाजली व ग्रंथरूपाने प्रसिद्धही झाली. रामनाथ शास्त्री, दिनू भाई पंत आणि रामकुमार अब्रोल यांनी संयुक्तपणे *नमा ग्रान* आणि वेद राही यांनी *धारें दे अथ्रूँ* ही स्वतंत्र नाटके लिहिली. पहिल्याचा विषय ग्रामसुधारणा असून ते सपाट व सरळ सरळ बोधवादी आहे. वेद राहींचे नाटक मात्र कलादृष्ट्या अधिक सरस आहे. १९६०–७० ह्या काळातील दिनू भाई पंत यांचे *सरपंच* आणि रामकुमार अब्रोल यांचे *देहरी* ही दोन नाटके महत्त्वपूर्ण होत. प्रेमचंद यांच्या मूळ हिंदी कथेचे *देहरी* हे नाट्यरूपांतर आहे. ह्या दशकात सु. तीस एकांकिका व नभोनाट्ये लिहिली गेली. *सरपंच*चे रंगभूमीवरही अनेक यशस्वी प्रयोग झाले. मधुकर यांनी *लेहराँ* हे पद्यनाट्य लिहिले असून त्यात आख्यायिकेतील कुंजू आणि चैंचलो यांची प्रेमकथा रंगविली आहे. *एक जनम होर* हा मदन मोहन यांच्या निवडक पाच एकांकिकांचा संग्रह असून *जनावर* हे त्यांचे रंगभूमीसाठी लिहिलेले नवे प्रभावी आणि धीट नाटक आहे. एन्. डी. जंवाल यांचे *मंडलिक* हे गुग्गा याच्या लोकप्रिय आख्यायिकेस दिलेले नाट्यरूप आहे; तथापि ते मनाची पकड घेत नाही.

डोग्रीतील कथा, कादंबरी, नाट्यादी साहित्यनिर्मितीचा आढावा घेतल्यानंतर इतर प्रकारच्या गद्यलेखनाचा थोडक्यात निर्देश करणे उचित ठरेल. श्याम लाल शर्मा आणि त्यांची पत्नी सौ. शक्ती शर्मा यांचा *त्रिवेणी* हा उत्कृष्ट निबंधसंग्रह १९६१ मध्ये प्रसिद्ध झाला. *रेखा*, *शिराझ* (जे–के अकॅडमीचे त्रैमासिक मुखपत्र), *नमी चेतना* तसेच महाविद्यालयांची वार्षिके यांनी डोग्री गद्याच्या विकासास चांगला हातभार लावला. नियतकालिकांतील दर्जेदार लेखांचे काही संग्रहही निघाले. त्यांत लक्ष्मीनारायण यांचा *कंढ्यारी दे फूल* आणि विश्वनाथ खजुरिया यांचा *दुग्गर दा जीवनदर्शन* उल्लेखनीय आहेत. *डोग्री साहित्यदर्पण* हा १९६७ मध्ये जम्मूस भरलेल्या पहिल्या डोग्री लेखकांच्या परिषदेत वाचलेल्या निबंधांचा (पेपर्स) संग्रह आहे. लक्ष्मीनारायण यांचा *साहित्य चर्चा* हा ग्रंथही महत्त्वपूर्ण आहे. चंचल शर्मा आणि चंपा शर्मा यांनी *डोग्री काव्यचर्चा* हा समीक्षाग्रंथ लिहिला. विश्वनाथ खजुरियांचा *समक* हा दुसरा निबंधसंग्रहही उल्लेखनीय आहे. डोग्री पत्रकार मुल्क राज अरफ यांनी लाला हंसराज यांचे चरित्र लिहून डोग्री चरित्रलेखनाचा पाया घातला. प्रवासवर्णने, आठवणी, चालू घडामोडींवरील स्फुट लेखन इ. प्रकारांतही थोडेफार लेखन झाले आहे. बाल साहित्याच्या दृष्टीने नरेंद्र खजुरिया यांचा *रोचक कहानियाँ* हा कथासंग्रह आणि *अस भाग जगाने आले आन* हा एकांकिकासंग्रह उल्लेखनीय आहे. आधुनिक भारतीय भाषांतील तसेच संस्कृत, प्राकृत, इंग्रजी, रशियन इ. भाषांतील काही ग्रंथांचे डोग्रीत अनुवादही झाले आहेत.

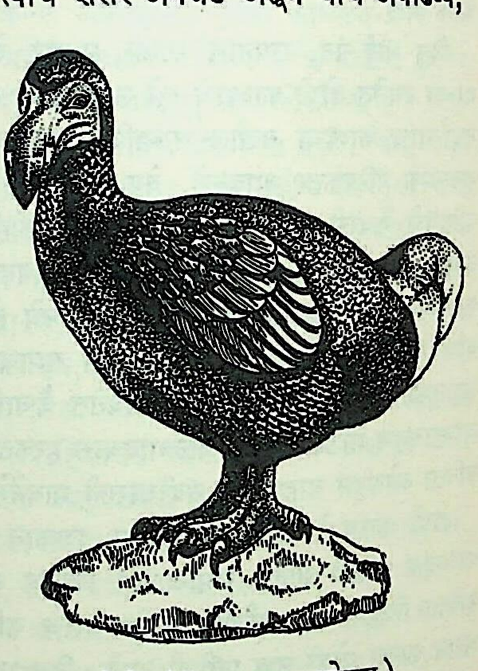
साहित्य अकादेमीने ऑगस्ट १९६९ मध्ये डोग्रीस आधुनिक भारतीय भाषा म्हणून मान्यता दिली आणि त्यामुळे डोग्री साहित्यनिर्मितीस जोराची चालना मिळाली. जे–के अकॅडमीने डोग्री लोकगीतांचे सहा आणि लोककथांचे चार संग्रह प्रसिद्ध केले. डॉ. करण सिंगांनी *शॅडो अँड सनलाइट* हा डोग्री लोकगीतांचा संग्रह इंग्रजीत प्रसिद्ध केला. जे–के अकॅडमीने ५०० डोग्री म्हणींचा तसेच ६,००० डोग्री वाक्प्रचारांचा कोश प्रकाशित केला आहे. हे दोन्ही कोश तारा समैलपुरींनी संकलित–संपादित केले आहेत. जे–के अकॅडमीने अनुवादासाठीही बरेच आर्थिक साहाय्य देऊन डोग्री साहित्याच्या प्रगतीस हातभार लावला आहे. डोग्रीतील सु. ३५ बोलींचा समन्वय साधणे, पाठ्यपुस्तकांची व संदर्भग्रंथांची निर्मिती करणे, ज्ञानविज्ञानाची परिभाषा तयार करणे इ. प्रश्नही डोग्री लेखकांना सोडवावयाचे आहेत.

संदर्भ : 1. Sharma, Neelamber Dev, *An Introduction to Modern Dogri Literature*, Jammu, 1965. 2. Shivanath, *Dogri Language and Literature–a Brief Survey*, Jammu.

सुर्वे, भा. ग.

डोडो : पक्षिवर्गाच्या कोलंबिफॉर्मिस या गणातील रॅफिडी कुलात या पक्ष्याचा समावेश केलेला आहे. याचे शास्त्रीय नाव *रॅफस क्युक्युलेटस* आहे. हिंदी महासागरातील मॅलॅगॅसीच्या पूर्वेस असलेल्या मॅस्करीन बेटांमध्ये (मॉरिशस, रियून्यन, रॉड्रिगेस वगैरे) हा पक्षी मुबलक आढळत असे; पण सन १६८१ च्या सुमारास तो लुप्त झाला. हा ⇨ *कबुतरा*चा नातेवाईक होता, असे समजले जाते; कोणत्याही प्रकारचा धोका नसलेल्या परिस्थितीत (बेटावर) राहत असल्यामुळे तो आकाराने बराच मोठा झाला आणि त्याची उडण्याची शक्ती नाहीशी झाली.

डोडो साधारणपणे ⇨ *टर्की* पक्ष्याएवढा आणि अरण्यात राहणारा एक बेढब पक्षी होता. त्याचे शरीर अवजड असून चोच अवाढव्य, मजबूत आणि काळपट रंगाची होती व तिच्या टोकावर शृंगी आकडा होता; नाकाची भोके चोचीच्या टोकाजवळ वरच्या बाजूला होती. डोके फार मोठे होते. पाय मजबूत, जाड आणि आखूड असून पिवळ्या रंगाचे होते. शेपटी अगदीच लहान आणि थोड्या कुरळ्या पिसांच्या गुच्छाची बनलेली होती. पिसारा निळ्या करड्या किंवा तपकिरी रंगाचा होता.



डोडो (*रॅफस क्युक्युलेटस*)

छाती व शेपूट पांढरट रंगाचे होते. पंख अल्पवर्धित (फारच थोडी वाढ झालेले) असून पिवळसर पांढऱ्या रंगाचे होते. उरोस्थीवर अगदीच ल्हानसा कणा होता. हा पक्षी अगदी हळूहळू चालणारा होता.

मादी प्रत्येक खेपेला गवताच्या ढिगाऱ्यावर एकच मोठे पांढरे अंडे घालीत असे. या पक्ष्याच्या समूळ नाशाला माणूस व त्याने आपल्याबरोबर नेलेली डुकरे आणि इतर प्राणी सर्वस्वी जबाबदार आहेत.

इ. स. १६८१ आणि १६८५ मध्ये मॉरिशस बेटावरील चिखलाच्या एका मोठ्या डबक्यात या पक्ष्याच्या शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांचे नमुने सापडले; ते जुळवून याचे सबंध सांगाडे आणि प्रतिकृती तयार करण्यात आल्या. हे सांगाडे आणि प्रतिकृती मॉरिशस आणि यूरोपातील निरनिराळ्या देशांच्या संग्रहालयांत ठेवण्यात आल्या आहेत.

कर्वे, ज. नी.

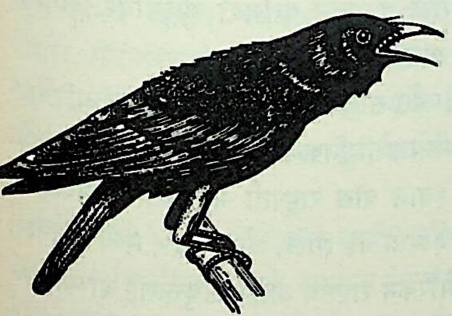
डोनेट्स नदी : रशियातील डॉन नदीची एक प्रमुख उपनदी. लांबी १,०५० किमी. जलवाहन क्षेत्र सु. १,००,००० चौ. किमी. ही मध्यरशियाच्या डोंगराळ प्रदेशात उगम पावून दक्षिणेस बेलगोरॉडवरून आणि खारकॉव्हच्या पूर्वेने वाहत जाऊन मग आग्नेयीस वळून डोनेट्स द्रोणीप्रदेशात कॉन्स्टँटिनोपलच्या खाली डॉनला मिळते. हिला डावीकडून अस्कॉल व आइडार आणि उजवीकडून लॅगून या नद्या मिळतात. डोनेट्स द्रोणीप्रदेशातील उद्योगांस या नदीच्या पाण्याचा मुख्यतः उपयोग होतो; परंतु त्यामुळे जलप्रदूषण फार होते. डिसेंबर ते मार्च नदी गोठल्यामुळे वाहतुकीस उपयोगी पडत नाही. एरव्ही मुखापासून २१० किमी.पर्यंत ती वाहतुकीस उपयोगी पडते. त्यासाठी १९१४ पासून जलपाशांची (लॉक्स) सोय केलेली आहे. हिचे पाणी एका कालव्याने डोनेट्स शहराला पुरविलेले आहे. नदीत व औद्योगिक विभागात पाण्याचा तुटवडा पडल्यामुळे १९७० नंतर नीपर नदीचे पाणी कालव्याने आणून या नदीत सोडले आहे. लिमये, दि. ह.

डोमकावळा : कावळा, चोर कावळा, रॅव्हन यांच्याबरोबरच डोमकावळ्याचा कोर्व्हिडी या पक्षिकुलात समावेश होतो. याचे शास्त्रीय नाव *कोर्व्हस मॅकोर्‌हिंकस* असे आहे. सबंध भारत, श्रीलंका आणि ब्रह्मदेश यांत तो आढळतो. हिमालयात ३,९६५ मी. उंचीपर्यंत तो सापडतो. ऋतुमानाप्रमाणे हिमालयातील आपले स्थान तो बदलतो; उन्हाळ्यात तो वर जातो आणि हिवाळ्यात खाली उतरतो.

डोमकावळा साध्या कावळ्यापेक्षा मोठा व घारीपेक्षा लहान असून त्याची लांबी ४३ सेंमी. असते. रंग चकचकीत काळा असून त्यात जांभळ्या रंगाची झाक असते; डोळे तपकिरी रंगाचे; चोच जाड, मजबूत आणि काळी; पाय काळे असतात. साध्या कावळ्याप्रमाणेच हा काव काव असे ओरडतो, पण आवाज जास्त खोल आणि घोगरा असतो. यांची जोडपी किंवा लहान टोळकी असतात वा ते एकेकटेच असतात. नर आणि मादी दिसायला सारखीच असतात.

हा जंगली प्रदेशातील असला, तरी थोड्याफार प्रमाणात तो खेड्यापाड्यात, गावात किंवा शहरात येतो. साध्या कावळ्याला याची नेहमी भिती वाटते. डोमकावळ्याचा स्वभाव आणि राहणी साध्या कावळ्यासारखीच असली, तरी उद्धटपणात आणि चोरी करण्यात तो त्याची बरोबरी करू शकत नाही.

शिकारी लोकांना डोमकावळ्याची एक प्रकारे मदत होते. वाघाने किंवा बिबळ्याने आपली अर्धवट खाल्लेली शिकार कोठे दडवून ठेवली आहे, याचा त्यांना बरोबर पत्ता लागतो आणि तो लागल्याबरोबर ते मोठ्याने ओरडू लागतात. त्यांच्या या गोंगाटाने शिकाऱ्याला या श्वापदांचा माग काढता येतो. डोमकावळा



डोमकावळा

सर्वभक्षी आहे. अन्न, फळे, उंदीर, लहान पक्षी, किडे इ. तो खातोच; पण पक्ष्यांची अंडी व पिल्ले यांचाही फडशा पाडतो.

याचा प्रजोत्पादनाचा काळ उत्तर भारतात मार्चपासून मेपर्यंत आणि दक्षिणेत डिसेंबर ते एप्रिल असतो. याचे घरटे कावळ्याच्या घरट्यासारखेच असते. मादी दर खेपेस चार-पाच निळसर हिरव्या रंगाची अंडी घालते; त्यांच्यावर तपकिरी ठिपके व रेषा असतात. घरटे बांधणे, अंडी उबविणे आणि पिल्लांना भरविणे इ. कामे नर व मादी दोघेही करतात.

कर्वे, ज. नी.

पहा : कावळा; चोरकावळा; रॅव्हन.

डोमाक, गेरहार्ट : (३० ऑक्टोबर १८९५ – २४ एप्रिल १९६४). जर्मन विकृतिवैज्ञानिक व सूक्ष्मजंतुवैज्ञानिक. प्रॉन्टोसील या पहिल्याच सूक्ष्मजंतुरोधी सल्फा औषधाच्या शोधाबद्दल त्यांना वैद्यक किंवा शरीरक्रियाविज्ञान या विषयाचे १९३९ चे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले होते; परंतु नाझी सत्ताधाऱ्यांनी डोमाक यांना हे पारितोषिक स्वतःच नाकारल्याचे पत्र लिहिण्यास भाग पाडले. पुढे १९४७ मध्ये डोमाक यांना नोबेल सुवर्ण पदक देण्यात आले, परंतु पारितोषिकाची रक्कम नोबेल फाउंडेशनला परत करण्यात आलेली असल्यामुळे ती त्यांना मिळू शकली नाही.

त्यांचा जन्म लागो ब्रांडनबुर्क येथे झाला. कील विद्यापीठात शिक्षण घेत असताना पहिले महायुद्ध सुरू झाल्यामुळे त्यांनी सैन्यात नोकरी पत्करली. पुढे युद्धानंतर १९२१ मध्ये त्यांनी एम्.डी. पदवी मिळविली. काही काळ ई. होपेझायलर या रसायनशास्त्रज्ञांचे साहाय्यक म्हणून काम केल्यानंतर १९२४ मध्ये ते ग्राइफ्सव्हाल्ट विद्यापीठात विकृतिविज्ञानाचे प्रपाठक झाले. पुढील वर्षी म्यून्स्टर येथील विकृतिवैज्ञानिक संस्थेत सामान्य विकृतिविज्ञान व विकृतिवैज्ञानिक शारीर या विषयांचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १९२७ साली आयू. जी. फार्बेन इंडस्ट्री (बायर) या रंजक तयार करणाऱ्या कंपनीच्या व्हुपर्टाल-एल्बरफेल्ट येथील प्रायोगिक विकृतिविज्ञान व सूक्ष्मजंतुविज्ञान या विषयांच्या प्रयोगशाळेचे ते संचालक झाले. पुढे १९५८ मध्ये ते पुन्हा म्यून्स्टर येथे प्राध्यापक झाले.

नवीन रंजकांसंबंधी रसायनचिकित्सेच्या दृष्टीने संशोधन करीत असताना डोमाक यांच्या सहकाऱ्यांनी एक नवीन ॲझो संयुग तयार केले व या संयुगाला त्यांनी प्रॉन्टोसील सब्रम (–४′ सल्फोनामाइड -२-४-डायअमायनोॲझोबेंझॉल) असे नाव दिले. हे सल्फोनामाइडयुक्त संयुग उंदरातील मालागोलाणू (*स्ट्रेप्टोकॉकस*) जंतुसंसर्गावर प्रभावी असल्याचे व ते कमी विषारी असल्याचे अनेक प्रयोग केल्यानंतर डोमाक यांच्या लक्षात आले. हे संयुग त्यांनी स्वतःच्या मुलीला टाचणी टोचल्यामुळे झालेल्या तीव्र मालागोलाणू जंतुसंसर्गावर यशस्वी रीत्या उपचारार्थ वापरले. या शोधाची वाच्यता मात्र १९३५ पर्यंत करण्यात आली नव्हती. वैद्यकशास्त्रात या शोधामुळे रसायनचिकित्सेचे (व 'सल्फा' या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या औषधांचे) युग सुरू झाले. डोमाक यांच्या शोधामुळे फुफ्फुसशोथ (न्यूमोनिया), बाळंत रोग, अरुणचर्म (एक त्वचारोग) इत्यादींसारख्या अनेक भयंकर व प्रसंगी मारक ठरणाऱ्या रोगांच्या प्रागनुमानात (रोगाच्या परिणामासंबंधीच्या अनुमानात) मोठा बदल घडून आला. डोमाक यांनी कर्करोग व क्षयरोग यांवरही रसायनचिकित्सेच्या दृष्टीने संशोधन केले होते.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना पॉल अर्लिक सुवर्ण पदक, एडिंबरोचे कॅमरन पदक इ. बहुमान मिळाले. अनेक यूरोपीय व अमेरिकन विद्यापीठांनी त्यांना सन्माननीय पदव्या दिल्या. लंडनच्या रॉयल सोसायटीचेही ते परदेशी सदस्य होते. ते बरबर्ग (प. जर्मनी) येथे मृत्यू पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

डोमिनिकन प्रजासत्ताक : (रेपूब्लिक डमिनिकान). अटलांटिक आणि कॅरिबियन यांमधील हिस्पॅनीओला बेटाचा पूर्वेकडील ६७% भाग व्यापणारे प्रजासत्ताक. क्षेत्रफळ जवळच्या छोट्या मोठ्या बेटांसह ४८,४४२ चौ. किमी., लोकसंख्या ४४,३१,७०० (१९७३). विस्तार १७° ३६′ उ. ते १९° ५६′ उ. व ६८° १९′ प. ते ७२° प. यांदरम्यान पूर्व-पश्चिम कमाल लांबी सु. ३८२ किमी. व दक्षिण-उत्तर कमाल रुंदी सु. २७० किमी. हैतीशी सरहद्द सु. ३०७ किमी. व समुद्रकिनारा सु. १,३७० किमी. राजधानी सांतो दोमिंगो. याच्या उत्तरेस अटलांटिक महासागर, दक्षिणेस कॅरिबियन समुद्र, पूर्वेस मोना पॅसेज व त्यापलीकडे प्वेर्त रीको बेट आणि पश्चिमेस हैती हे निग्रो राष्ट्र आहे.

अटलांटिकमधून पनामा कालव्याकडे जाणाऱ्या मार्गावरील या देशाचे स्थान मोक्याचे आहे.

भूवर्णन : देशाच्या मध्यातून वायव्य-आग्नेय जाणाऱ्या कॉर्डिलेरा (पर्वतश्रेणी) मधील सेंट्रल पीको द्वार्ते हे ३,१७५ मी. उंचीचे शिखर वेस्ट इंडीजमधील सर्वोच्च शिखर होय. उत्तर किनाऱ्याला समांतर कॉर्डिलेरा सेप्टेंट्रिओनाल रांग असून तिचा चुनखडी व शेलयुक्त दारुण उतार व कॉर्डिलेरा सेंट्रलचा पाइन वृक्षयुक्त उत्तर उतार यांनी बनलेला दरम्यानचा सीबाऊ हा देशाचा सर्वांत महत्त्वाचा सखल, सुपीक भाग आहे. त्यातून याके देल नॉर्ते ही नदी वायव्येकडे वाहत जाऊन मोंटे क्रीस्तीजवळ अटलांटिकला मिळते व यूना ही नदी पूर्वेकडे सामाना उपसागरास मिळते. ओसामा ही पूर्वेकडील नदी दक्षिणेकडे सांतो दोमिंगोजवळ कॅरिबियनला मिळते. ईशान्य भागात कॉर्डिलेरा ओऱ्येंताल ही बेताच्या उंचीची रांग असून आग्नेयीकडील सखल प्रदेश ऊर्मिल आहे. नैर्ऋत्य भागात सिएरा दे नेबा व सिएरा दे बाओरूको या छोट्या रांगा असून त्यांच्या दरम्यान क्यूल दे साक हा अत्यंत सखल वैराण प्रदेश असून त्यात एन्रीकीयो हे ५२० चौ. किमी. विस्ताराचे (वेस्ट इंडीजमधील सर्वांत खोल) समुद्रसपाटीखाली ४५ मी. खोलीचे खारे सरोवर आहे. या प्रदेशाच्या पूर्वेस सेंट्रल कॉर्डिलेराच्या दक्षिण उतारावरून आलेली याके देल सूर ही दक्षिणवाहिनी नदी असून ती नेबा उपसागरास मिळते.

मृदा : उंच प्रदेशातील मृदा रूपांतरित व गाळखडकांपासून बनलेल्या असून सखल भागातील मृदा जलोढनिर्मित आहेत. आग्नेयीकडील सॅव्हाना गवताळ प्रदेशातील मृदा सागरीनिक्षेप-निर्मित असून सामान्यतः सर्वत्र मृदा चांगल्या सुपीक आहेत. अगदी नैर्ऋत्येकडील दर्नालेस भागातील मृदा सापेक्षतः उजाड आहेत.

हवामान : डोमिनिकन प्रजासत्ताक संपूर्णतः उष्णकटिबंधात असले, तरी येथील हवामान पर्वतप्रदेश, देशाचे द्वीपस्वरूप व वर्षभर वाहणारे ईशान्य व्यापारी वारे यांमुळे बरेच सौम्य व सुखद झाले आहे. सरासरी तपमान २५° से. असते. तपमान ३२°से.च्या वर क्वचितच जाते. पर्वतावर उंचीबरोबर तपमान कमी होत गेले, तरी पाणी गोठण्याइतके ते सहसा उतरत नाही. सरासरी पाऊस २५० सेंमी. असून ईशान्य भागात तो सर्वांत जास्त व पश्चिमेकडे हैती सरहद्दीजवळ ७५ सेंमी. पर्यंत असतो. अगदी नैर्ऋत्येकडील आणि अगदी आग्नेयीकडील प्रदेश आणि क्यूल दे साक हे सखल प्रदेश कोरडे व रुक्ष, मरूसदृश आहेत. ऑगस्ट ते ऑक्टोबरमध्ये उद्‌भवणाऱ्या उष्णकटिबंधीय चक्रीवादळांचा धोका मात्र देशाला नेहमीच असतो. १९३० मध्ये राजधानी सांतो दोमिंगोचा बराच मोठा भाग अशा तुफानांमुळे जमीनदोस्त झाला होता.

वनस्पती : जास्त आर्द्र भागात वर्षावने आणि डोंगरांच्या उतारांवर पाइन व मॉहॉगनी यांची अरण्ये आहेत. सखल मैदानी प्रदेश सॅव्हाना गवताळ प्रकारचे आहेत आणि कोरड्या भागात खुरटी झुडुपे, निवडुंग इ. आढळतात. समुद्रकाठी काही भागात खारफुटी जंगले दिसतात.

प्राणी : डोंगराळ भागात रानडुकरे व जुटिया हा छोटा प्राणी क्वचित आढळतो. मूळचे रानटी प्राणी फारसे नसले, तरी सुरुवातीस स्पॅनिश लोकांनी आणलेली गुरे व शेळ्यामेंढ्या गवताळ भागात व रुक्ष प्रदेशात सुटून जाऊन आता रानटी बनली आहेत. याके देल नॉर्ते व याके देल सूर नद्यांच्या मुखांजवळ आणि एन्रीकीयो सरोवरात सुसरी आहेत. बदके, कबुतरे व हंसक इ. पक्ष्यांचे थवे आढळतात. त्यांतील काही स्थलांतरी असतात. समुद्रात मॅकेरल, मुलेट, बोनिटो, स्नॅपर इ. मासे विपुल आहेत.

इतिहास : या प्रदेशात पूर्वी कॅरिब या भटक्या लढाऊ आदिवासींची वस्ती होती. त्यांच्याकडूनच कॅरिबियन हे नाव पडले. बेटाला कीसकेया हे 'सर्व भूमीची माता' या अर्थाचे नाव होते. कॅरिबांनंतर आरावाक हे शांततप्रेमी, मूर्तिपूजक कृषीवल आले. कोलंबसला हे बेट १४९२ मध्ये आढळले आणि स्पेनच्या नावाने ते ताब्यात घेऊन त्याने त्याला हिस्पॅनीओला नाव दिले. त्यातील या भागाचे नाव सांतो दोमिंगो होते. यूरोपमधील फ्रेंच-स्पॅनिश लढ्यामुळे हा देश काही काळ (१७९५) फ्रेंचांच्या, काही काळ (१८०१–०४) हैतीच्या आणि पुन्हा फ्रेंचांच्या ताब्यात (१८०५–०९) राहिला. १८०९ ते १८२१ पर्यंत पुन्हा स्पेनचे राज्य झाले आणि १८२१ मध्ये त्याने आपले स्वातंत्र्य जाहीर केले; परंतु याच्या ११ पट वस्तीच्या हैतीने १८२२ मध्ये जिंकून १८४४ पर्यंत स्वाधीन ठेवला. या काळात हैतीच्या निग्रोंनी सांतो दोमिंगोस 'आफ्रिकन' करण्याचा आटोकाट प्रयत्न केला, पण तो असफल झाला. १८४४ नंतरचे स्वातंत्र्यही ग्रेट ब्रिटन व फ्रान्स यांच्या पाठबळानेच मिळाले. त्या काळात देशाचे भवितव्य मुख्यतः सांताना व बाएस या दोन नेत्यांच्या हाती होते. दोघांनाही देशाच्या सुरक्षिततेची खात्री नसल्याने १८६१ मध्ये सांतानाने पुन्हा स्पेनचे आधिपत्य स्वीकारले. तेही फार काळ टिकले नाही व १८६५ मध्ये ह्वान पाब्लो द्वार्तेच्या नेतृत्वाखाली बंड होऊन देश पुन्हा स्वतंत्र झाला. १८७० मध्ये बाएस अधिकारावर असता सांतो दोमिंगो अ. सं. सं. मध्ये सामील व्हावा असा ठराव त्याने संसदेकडून संमत करून घेतला; पण तो अ. सं. सं. ने मान्य केला नाही. यानंतर अराजक सुरू झाले. १८८२ ते १८९९ पर्यंत अरो या बदफैली व क्रूर हुकूमशहाच्या उधळपट्टीने देश अवाढव्य कर्जात बुडला. शेवटी १९०५ मध्ये कर्जफेड व आर्थिक व्यवस्था अ.सं.सं.कडे देण्यात आली. त्याने जकात नाक्यांचे उत्पन्न ताब्यात घेतले. धनकोंचे हितसंबंध राखण्याकरता प्रजासत्ताकाच्या कारभारात हस्तक्षेप करण्याचा अधिकारही अ. सं. सं. ला मिळाला. अ. सं. सं.च्या आग्रही व सर्वभक्षी मागण्या राष्ट्रपती कार्व्हाहालने अमान्य केल्यामुळे १९१६ ते १९२४ पर्यंत अ.सं.सं.ने देश आपल्या ताब्यात ठेवला. आर्थिक व राजकीय स्थैर्यामुळे या काळात रस्ते, शाळा, दवाखाने वाढले व शासन कार्यक्षम झाले; परंतु राजकीय गळचेपी झाली. १९२४ मध्ये राजकीय गुलामी संपली; पण आर्थिक दास्य राहिले. १९४० पर्यंत जकात नाकी अ. सं. सं.च्याच हाती होती. १९३० मध्ये जनरल राफाएल लेओनीधास त्रूहीयो मोलीना राष्ट्रपती झाला व १९६१ मध्ये त्याचा खून होईपर्यंत निरनिराळे राष्ट्रपती झाले तरी तोच हुकूमशहा होता. त्याच्या कारकीर्दीत राष्ट्राची सांपत्तिक स्थिती सुधारली व किरकोळ सुखसोई वाढल्या; पण राजकीय व वैयक्तिक स्वातंत्र्य पूर्णतया नष्ट झाले. विरोधकांची हकालपट्टी वा हत्या नित्याच्या झाल्या. त्याच्या खुनानंतरही हत्याकांड सुरूच राहिले ते सर्व त्रूहीयो कुटुंब आणि त्यांचे पाठीराखे देशातून परागंदा झाल्यावर अमेरिकन राष्ट्रसंघाने लक्ष घातल्याने थांबले.

यानंतर निवडणुका होईपर्यंत सातजणांचे कारभारी मंडळ अधिकारावर होते. डिसेंबर १९६२ मध्ये डोमिनिकन प्रजासत्ताकात पहिली निर्बंध निवडणूक पार पडली व ह्वान बॉस राष्ट्रपती म्हणून निवडून आला; परंतु त्याच्या विरुद्ध १९६३ मध्ये बंड झाले. मे १९६५ मध्ये यादवीचा अतिरेक झाला. अखेर अमेरिकन राष्ट्रसंघ आणि संयुक्तराष्ट्रे यांच्या मध्यस्थीने जून १९६६ मध्ये निवडणुका होऊन ह्वाकीन बालागेर राष्ट्रपती म्हणून निवडून आला. १९७० मध्ये व १९७४ मध्येही तोच पुन्हा निवडून आला.

१८४४ पासून सतत बंडे व क्रांत्या सुरू असलेल्या या देशाचे आंतरराष्ट्रीय स्थान फारसे मानाचे कधीच नव्हते. अमेरिकन राष्ट्रसंघाचा सदस्य असूनही त्यातील अनेक राष्ट्रांशी त्याचे वैमनस्य राहिले व काही काळ हे प्रजासत्ताक बहिष्कृतच होते. दुसऱ्या महायुद्धात हा देश मित्र राष्ट्रांच्या बाजूला होता व नाझी छळाला बळी पडलेल्या ज्यूंना त्याने मुक्तद्वार ठेवले. संयुक्त राष्ट्रांचा तो सदस्य आहे.

राज्यव्यवस्था : १९६६ च्या संविधानानुसार राष्ट्रपती हा राष्ट्र-शासक असून तोच आपले मंत्रिमंडळ नेमतो. २७ सदस्यांचे राज्यमंडळ व ७४ सदस्यांचे प्रतिनिधी मंडळ अशी द्विसदनी संसद आहे आणि राष्ट्रपतीबरोबरच त्यांची निवडणूक सार्वत्रिक प्रौढ मताने चार वर्षां-करता होते. कारभारासाठी देशाचे २५ प्रांत केले असून राजधानी सांतोदोमिंगो समाविष्ट करणारा राष्ट्रीय जिल्हा आहे.

न्याय : राज्यमंडळाने नेमलेल्या ९ न्यायाधिशांचे सर्वोच्च न्यायालय आहे. त्याखाली अपिलाची प्राथमिक, व्यापारी, जमीनबाबींची अशी अनेकविध न्यायालये असतात. त्रूहीयोनंतर अमेरिकेचा हस्तक्षेपही नकोसा वाटतो. स्थानिक स्वराज्य, महापौर वगैरे अधिकारी लोकनियुक्त असतात, परंतु प्रांतीय पातळीवर राज्यपालांची नेमणूक राष्ट्राध्यक्षाच्या हाती असल्यामुळे हा विभागही बहुधा केंद्रसत्तेखालीच राहतो. बाला-गेरने सर्व राज्यपालपदी स्त्रियांची नेमणूक करून मोठी छाप पाडली.

संरक्षण : संरक्षक दलामध्ये प्रत्येक प्रौढास दोन वर्षे शिक्षण सक्तीचे आहे. ९,००० चे भूदल, ३,१०० चे नौदल व ३,००० वायुदल आहे.

आर्थिक स्थिती : स्पेनपासून स्वतंत्र होऊनही हैतीची २२ वर्षांची हुकमत आणि हुकूमशहांची उधळपट्टी यांमुळे अ. सं. सं. च्या हाती देशाचे आर्थिक जीवन गेले. त्रूहीयो अधिकारावर आल्यावर स्थिरता मिळाल्यामुळे कुंठित अर्थव्यवस्थेस गती मिळाली. याच वेळी नगदी पिके व निर्वाहपिके यांत समतोल राखल्याने अन्नधान्य व पशुधन या बाबतीत देश स्वावलंबी राहिला.

कृषि : देश मुख्यत्वे कृषिप्रधान असून २५,९४० चौ. किमी. शेती-योग्य जमिनीपैकी ९,६२० चौ. किमी.च लागवडीखाली आहे. त्यापैकी निम्मी निर्वाहपिकांखाली आहे. तांदूळ, मका, रताळी, कसावा, घेवडा, भुईमूग, टोमॅटो ही प्रमुख निर्वाहपिके असून साखर, कॉफी, तंबाखू, कोको ही प्रमुख नगदी निर्यात पिके आहेत. केळी, मुसुंबी इ. फळे व भाजीपालाही होतो. आग्नेय व पूर्व भागांत मोठाले ऊस मळे आहेत. तेथेच फक्त शेतीची आधुनिक व शास्त्रीय पद्धत वापरली जाते.

पशुधनही महत्त्वाचे असून १९७३ मध्ये देशात १५,००,००० गुरे, ८७,००० मेंढ्या, ४,००,००० डुकरे, १,७०,००० घोडे आणि ७५,००,००० कोंबड्या होत्या.

जंगले : सु. १८·८% जमीन मुख्यत्वे पर्वतप्रदेशात जंगलाखाली असून मॉहॉगनी, पाइन, लॉगवुड इ. उच्च प्रतीच्या लाकडाचे उत्पन्न येते. शासन वनविकासाला उत्तेजन देते.

खनिजे : देशात लोखंड, जिप्सम, निकेल व विशेषतः बॉक्साइट ही प्रमुख खनिजे आहेत. खनिज तेल, चांदी, सोने, युरेनियम, गंधक, कोबाल्ट, मॉलिब्डिनम, शिसे, जस्त व कथिल यांचे संशोधन चालू आहे. ट्रॅव्हर्टीन, संगमरवर व तांबे यांचेही थोडे उत्पादन होते. बाराओना-जवळचा खनिजमिठाचा डोंगर हा जगातील अशा मिठाचा सर्वात मोठा साठा आहे.

शक्तिसाधने : देशात कोळसा नाही, खनिज तेल थोडे व जलविद्युत् उत्पादन अविकसित यांमुळे आयात इंधनांवर अवलंबून रहावे लागते. १९७२ मध्ये १२,०१,००० किवॉ. तास वीज उत्पन्न झाली. ताव्हेरा व व्हाल्डेसिया धरणांमुळे अनुक्रमे सीबाऊ व आग्नेय भाग येथे सिंचन व जलविद्युत् यांचा पुरवठा होईल.

उद्योगधंदे : निर्यातीच्या दृष्टीने साखर कारखाने व बॉक्साइटच्या खाणी हे महत्त्वाचे उद्योग आहेत. स्थानिक गरजा भागविण्यासाठी कापड, काचसामान, धातुसामान, चामड्याच्या वस्तू, साबण, मेणबत्त्या, दोर, लाकडी वस्तू, रंग, मद्ये, अन्नप्रक्रिया, सिमेंट इत्यादींचे कारखाने निघाले आहेत.

एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नाची वर्गवारी २२% शेती, १८% व्यापार, १७% निर्मितिउद्योग, १२% शासकीय व ३१% इतर अशी आहे. १९६८ मध्ये १४ लक्ष कामगारांपैकी ६१% शेतांवर, ११% विविध सेवांत, ८% निर्मितिउद्योगांत, ५% बांधकाम व वाहतूक आणि १५% इतर व्यवसायात होते. १९६४ मध्ये १,६०,००० कामगारांच्या चार प्रमुख संघटना होत्या. मालकांच्याही संघटना आहेत. सहा दिवसांचा, ४४ तासांचा कामाचा आठवडा आहे.

व्यापार : सीबाऊ विभागातील उत्पादनाच्या विक्रीचे व वितरणाचे केंद्र सँतीएगो आहे. १९७३ ची आयात ४,८५९ लक्ष पेसोंची आणि निर्यात ४,४२१ लक्ष पेसोंची होती. आयातीत अमेरिका ५९%, जपान ९% प. जर्मनी ७% आणि निर्यातीत अमेरिका ६५% अशी वाटणी होती. निर्यातीत साखर ४५% कॉफी १०%, तंबाखू ७%, कोको ५% होते. यांशिवाय बॉक्साइट, अन्नपदार्थ, साखरेची मळी हेही निर्यात होतात. आयातीत अन्नपदार्थ, यंत्रे व त्यांचे, भाग रासायनिक पदार्थ, इंधने, लोखंड, पोलाद, कापूस व त्याचे पदार्थ, विजेची उपकरणे व उत्पादने, रबराच्या वस्तू, काच, कातडी इ. असतात.

देशाचे पेसो हे मुख्य नाणे असून त्यांचे १०० सेंतावो असतात. पेसो व अमेरिकन डॉलर एकाच किंमतीचे आहेत. १, ५, १० व १०० पेसोच्या नोटा, ५०, २५, १० सेंतावोची चांदीची, ५ सेंतावोचे तांबे-निकेलचे व १ सेंतावोचे तांब्याचे अशी नाणी आहेत. १९७४ चा अर्थसंकल्प ३,८३४ लक्ष पेसोंचा संतुलित होता. जीवनमान निर्देशांक १९७० मध्ये १००, मे १९७३–१२२, मे १९७४–१४३ होता.

चलनव्यवहारावर केंद्रीय बँकेचे नियंत्रण आहे. याशिवाय शेतकी उद्योग व इतर बँकाही आहेत. परदेशी बँकांना व्यवहाराची परवानगी आहे.

वाहतूक व दळणवळण : रेल्वेची वाढ फारशी नाही. सर्व देशात फक्त २२० किमी. रेल्वे सार्वजनिक होती, ती आता बंद आहे. मात्र मळेवाल्यांच्या मालकीची १,७०० किमी. (१९७२) होती. १९७० मध्ये ६,२५० किमी. रस्ते होते. सर्व प्रमुख गावांशी बस व विमान वाहतूक आहे. दोन दूरचित्रवाणी व १२० आकाशवाणी केंद्रे असून १९७२ अखेर १,७०,००० रेडिओ, १,५०,००० दूरचित्रवाणी संच; १९७४ मध्ये ८३,०६६ दूरध्वनी यंत्रांपैकी ६१,८३६ राजधानीत होती.

लोक व समाजजीवन : स्पॅनिश येण्यापूर्वी या देशात आरावाक या इंडियन जमातीची वस्ती होती. पण जुलुम व रोगराई यांमुळे ती नष्ट झाली. त्यानंतर मजूर म्हणून निग्रो गुलामांची आयात करण्यात आली. स्पॅनिश वसाहत ल्हान होती व इतर यूरोपीयांस अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत बंदीच होती. त्यामुळे अल्पसंख्य स्पॅनिश व बहुसंख्य निग्रो यांच्या मिश्रणाने येथील बहुसंख्य समाज तयार झाला आहे.

बहुतेक लोक शेतावरील घरांतून राहतात. मुख्य आहार कोंबडी व भात हा होय. गावे व शहरे मोठ्या वस्तीची नाहीत. यूरोपीय व निग्रो मिश्रवंशियांत प्रामुख्याने आढळणाऱ्या नृत्यनाट्यसंगीताच्या आवडीस हे लोकही अपवाद नाहीत. पाण्यातले खेळ व कोंबड्यांची झुंज ही आवडती करमणूक आहे. १९६६ मध्ये ७३ चित्रपटगृहांत ४३,४२७ प्रेक्षकांची सोय होती. २७ फेब्रुवारी ते १३ मार्च १९७४ पर्यंत सांतो दोमिंगोमध्ये बारावी सेंट्रल अमेरिकन अँड कॅरिबियन ऑलिंपिक गेम्स ही क्रीडास्पर्धा भरली होती. त्यावेळी १६ क्रीडाप्रकारांसाठी २३ देशां-तील ३,००० खेळाडू आले होते. सॉकर, व्हॉलीबॉल, बॅस्केट बॉल, बेसबॉल हे खेळ लोकप्रिय आहेत.

रोमन कॅथलिक पंथ राजमान्य आहे आणि बहुतेक लोक त्याचेच अनुयायी आहेत. तथापि इतर पंथियांस आचारस्वातंत्र्य आहे.

आरोग्य : आरोग्याच्या सोयी वाढत असल्या तरी अद्याप त्या शहरांतच फक्त उपलब्ध आहेत. इतरत्र बाकीच्या अविकसित देशां-प्रमाणेच अनारोग्य, अस्वच्छ राहणी, झोपडपट्ट्या इ. आढळतात.

१९६७ मध्ये ४६० रुग्णालये व वैद्यकीय केंद्रे होती. त्यांत ११,३२५ खाटा होत्या. तसेच १,९३५ डॉक्टर व ५०८ प्रशिक्षित परिचारिका होत्या.

समाजकल्याण : आजारीपण, प्रसूती, वार्धक्य, दौर्बल्य इत्यादींसाठी विम्याची सोय असून त्यासाठी कामगार व मालक दोघांकडूनही वर्गणी वसूल केली जाते. अपघात विमा १९३२ पासून अंमलात आहे. नागरीकरणाबरोबरच गृहनिर्माण ही एक समस्या होऊन बसली आहे.

भाषा व साहित्य : या देशाची भाषा स्पॅनिश. त्या भाषेतील काही प्रसिद्ध लेखक डोमिनिकन आहेत; त्यांत राजकारणी ह्वान बॉस साहित्यिक असून डेमोरोझी हा इतिहासतज्ञ आहे. मान्वेल दे जीझस काल्व्हान (१८३४–१९११) हा कादंबरीकार व आधुनिक काळात पेद्रो व मॅक्स एन्‌रीकेस उरेना हे लेखक उल्लेखनीय होत.

शिक्षण : निरक्षरतेचे प्रमाण कमी होत आहे. सात ते चौदा वर्षे वयाच्या मुलांस शिक्षण सक्तीचे व निःशुल्क आहे. तथापि त्याचा अंमल नीट होत नाही. १९७१-७२ मध्ये प्राथमिक शाळांतून ८,२०,२१५ विद्यार्थी व १४,७५२ शिक्षक; माध्यमिक शाळांतून १,२२,५६५ विद्यार्थी व २,१३१ शिक्षक; व्यावसायिक शाळांतून ६,९२३ विद्यार्थी व ४०९ शिक्षक; शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयांतून ६२१ विद्यार्थी व ५१ शिक्षक आणि १९७०-७१ मध्ये उच्च शिक्षण संस्थांत १९,३३६ विद्यार्थी व १,०३८ शिक्षक होते. राजधानीत युनिवर्सिदाद ऑटोनोमा दे सांतो दोमिंगो हे १५३८ मध्ये स्थापन झालेले अमेरिका खंडातील पहिले विद्यापीठ आहे. तेथे गरीब पण हुशार विद्यार्थ्यांनाही शिक्षण मिळते. तेथेच पेद्रो एन्‌रीकेस उरेना हे दुसरे व सँतीएगो येथे कॅथलिक विद्यापीठ आहे.

सर्व प्रमुख गावांतून ग्रंथालये आहेत. सांतो दोमिंगोतील प्रसिद्ध ग्रंथालयात पाच लाखांवर ग्रंथ आहेत. शासनातर्फे नृत्यनाट्य, संगीत व चित्रकलेस उत्तेजन देण्याकरिता राजधानीत एक कलाकेंद्र असून त्यात देशीविदेशी कलावंतांस वाव दिला जातो. देशात सात दैनिके असून त्यांत एल् *करिब* हे प्रमुख आहे.

पर्यटन : सांतो दोमिंगो शहरातील प्राणी संग्रहालय व वनस्पती बगीचा जगप्रसिद्ध आहे. तसेच कोलंबसचा पुनरुद्धारित गढही प्रेक्षणीय आहे. परदेशी पर्यटकांना ३० दिवसांच्या सहलीस प्रवेश परवाना लागत नाही. उत्तर किनाऱ्यावरील प्वेर्तो प्लाता ते सामाना द्वीपकल्प आणि दक्षिणेकडील बोका चीका येथील पुळणी व विश्रामस्थाने प्रवाशांस आकर्षितात. १९७२ मध्ये १,३३,०३६ पर्यटक आले आणि त्यांनी या देशात २७९ लक्ष अमे. डॉ. खर्च केले. सांतो दोमिंगो, सँतीएगो यांखेरीज, सॅन क्रिस्तोबल, ला व्हेगा, भास्वा, बाराओना, द्वार्ते, प्वेर्तो प्लाता, सांचेस, एल् सेबो इ. मोठी आणि प्रसिद्ध शहरे आहेत. (चित्रपत्रे १२, ४२).

संदर्भ : 1. Fagg, J. E. *Cuba Haiti and the Dominican Republic*, Englewood Cliffs, 1965. 2. Logan, R. W. *Haiti and the Dominican Republic*, Oxford, 1967.

शहाणे, मो. शा.

डोरू : (प्राचीन डुरीअस, स्पॅ. द्वेरो). आयबेरियन द्वीपकल्पातील एक मोठी नदी. लांबी ८९५ किमी. जलवाहनक्षेत्र ७९,०९६ चौ. किमी. स्पेनच्या मेसेटा मध्यपठारावरील स्येरा दे ऊर्ब्योन पर्वतात २,२२५ मी. उंचीवर उगम पावून, दक्षिणेकडे वळण घेऊन ती दऱ्यां-निदऱ्यांतून अरुंद पात्राने आल्माथानजवळ येऊन पश्चिमेकडे वळते व आरांदा दे द्वेरोला येते. नंतर कॅस्टीलच्या मैदानी प्रदेशातून रुंद होऊन काहीशी संथ वाहते. मग थामोरावरून गेल्यावर पुन्हा अरुंद होऊन ती स्पेन-पोर्तुगाल सरहद्दीवरून नैर्ऋत्येकडे सु. ११२ किमी. जाते व पुन्हा पश्चिमेस वळून पोर्तुगाल ओलांडून पोर्तु (ओपोर्तो) बंदराजवळ फॉझ दे डोरू येथे अटलांटिक महासागराला मिळते.

डोरूच्या वरच्या निमओसाड भागात ३२ सेंमी. पर्यंत व खालच्या हिरव्यागार प्रदेशात ५६ सेंमी. पर्यंत पाऊस पडतो. तिच्या खोऱ्यात गहू, राय, मका इत्यादींचे उत्पादन होते व गुरे, मेंढ्या यांची पैदास केली जाते. विशेष म्हणजे तिच्या काठी सर्वदूर द्राक्षमळे पसरलेले दिसतात. मुखाजवळ ऑलिव्ह आणि लिंबूजातीची फळे होतात. सीगा, बालदेआराद्वेमध्ये आगेदा, आदाहा, टॉर्मेस, पीस्वेर्गा, एस्ला, एरेस्मा या स्पेनमधील आणि कोआ, सब्रोर, तुआ, टामिगा या पोर्तुगालमधील तिच्या प्रमुख उपनद्या होत. डोरूसंहतीचा सिंचाईसाठी व जलविद्युत् उत्पादनासाठी मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो.

खालच्या भागातही डोरूच्या मार्गात अनेक निदऱ्या व द्रुतवाह असल्यामुळे तिच्यावरील नौवहन कठीण व त्रुटित झाले आहे. पेझ्र द रेग्वा व पोर्तु यांदरम्यान पडावांतून पुष्कळ वाहतूक होते. व्हीला नॉव्हा दी गाया या पोर्तुच्या उपनगरात द्राक्षमळे भागातून आलेल्या 'पोर्टवाइन'चा मोठा साठा करतात. पेडोरिडो ते पोर्तु कोळशाची वाहतूक होते. नदीमुखाशी वाळूकाभित्ती निर्माण झाल्यामुळे जवळच लेशॉइश हे कृत्रिम बंदर विकसित करण्यात आले आहे. स्पेनमधील सोर्या, आल्माथान, बाल्यादोलीद, थामोरा व पोर्तुगालमधील ओपोर्तो ही डोरूवरील किंवा तिला जवळची मोठी नगरे होत.

कुमठेकर, ज. ब.

डोर्ली : पहा रिंगणी.

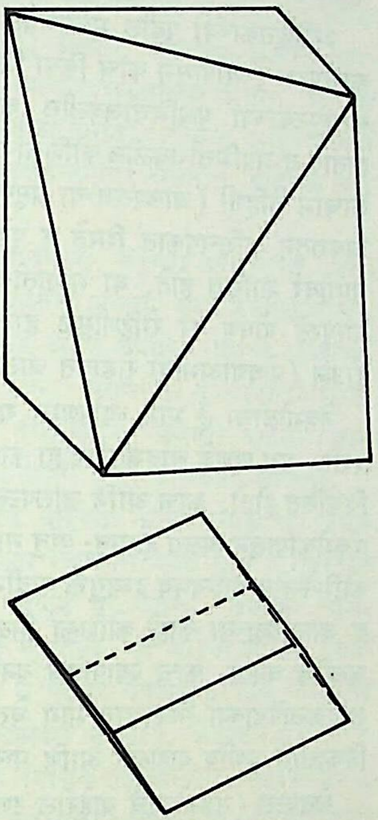
डोलेराइट : सिलिका कमी असलेल्या म्हणजे अल्पसिकत मध्यम-कणी अग्निज खडकांचे सामान्य नाव. अमेरिकेत यालाच डायाबेस म्हणतात आणि प्रत्यक्ष क्षेत्रात हा ग्रीनस्टोन म्हणून ओळखला जातो. प्लॅजिओक्लेज (लॅब्रॅडोराइट) व ऑजाइट ही याची आवश्यक खनिजे असून पुष्कळदा यात मॅग्नेटाइट, इल्मेनाइट, कधीकधी कृष्णाभ्रक, ऑलिव्हीन व पायराइट आणि क्वचित क्वॉर्ट्झ वा नेफेलीन व काच असते. हा रंगाने काळपट असून त्याच्यातील कण गॅब्रोपेक्षा लहान व बेसाल्टातील कणांहून मोठे असतात. याचे वयन (पोत) सर्पचित्रित (ऑजाइटाच्या कणांत प्लॅजिओक्लेजाचे स्फटिक असणारे) किंवा कणाभ्यंतरीय (प्लॅजिओक्लेजाच्या स्फटिकात ऑजाइटाचे कण असणारे) असते. वातावरणक्रियेमुळे याच्यात बदल होऊन प्लॅजिओक्लेजापासून सॉस्युराइट, ऑजाइटाचे हॉर्नब्लेंड, ऑलिव्हिनाचे सर्पेंटाइन असे बदल होतात. अशा बदललेल्या खडकांना ब्रिटनमध्ये डायाबेस म्हणतात. याच्या राशी लहान व उथळ असतात. हा मुख्यतः शिलापट्ट, भित्ती, चादरी, लॅकोलिथ यांसारख्या गौण अंतर्वेशनांच्या (घुसलेल्या राशींच्या) रूपात आढळतो. हा चिवट व डांबराशी चांगला एकजीव होत असल्याने रस्त्यासाठी याची खडी वापरतात. तसेच रस्त्याच्या कडेच्या संरक्षक दगडांसाठीही याचा उपयोग करतात. याच्या घटकांमध्ये भेद करणे अवघड असल्याने किंवा खऱ्या ग्रीनस्टोनाशी याचा घोटाळा होत असल्याने फसवा या अर्थाच्या जर्मन शब्दावरून आर्. जे. हॉय यांनी हे नाव दिले.

ठाकूर, अ. ना.

डोलोमाइट : कॅल्शियम आणि मॅग्नेशियम यांचे कार्बोनेट असलेल्या खनिजाचे तसेच या खनिजाच्या खडकाचे नाव. घोटाळा टाळण्यासाठी काही भूवैज्ञानिक खडकाला डोलोस्टोन म्हणतात. नुसत्या डोळ्यांनी पाहणी करून हा खडक व ⇨ *चुनखडक* वेगळे ओळखता येत नाहीत, त्यासाठी रासायनिक परीक्षा करावी लागते. कॅल्साइट व डोलोमाइट या खनिजांचे मिश्रण असलेल्या खडकाला देखील डोलोमाइट म्हणतात. चुनखडकात थोड्या फार प्रमाणात तरी मॅग्नेशियम कार्बोनेट ($MgCO_3$) असते, तर अगदी उच्च मॅग्नेशियमी डोलोमाइटात १० टक्क्यांपर्यंत कॅल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) असते. आदर्श डोलोमाइटात ४५·७ टक्के $MgCO_3$ व ५४·३ टक्के $CaCO_3$

असते. सर्वसामान्य डोलोमाइटात $CaCO_3$ व $MgCO_3$ यांचे प्रमाण १:१ असते. डोलोमाइटात जिप्सम, ॲनहायड्राइट, लोहाची सल्फाइडे व ऑक्साइडे, सेलेस्टाइट, ओपल, कॅल्सेडोनी, मॅग्नेसाइट, फ्ल्युओराइट, कार्बनी पदार्थ यांपैकी मलद्रव्ये असू शकतात.

डोलोमाइट खनिज : हे षट्कोणी, समांतरषट्फलकीय असते. बहुतेक स्फटिक समांतरषट्फलकाकार (आकृती पहा) तर कधीकधी स्फटिकांचे सुंदर समुचय असतात [→ स्फटिकविज्ञान]. संपुंजित व भरड किंवा सूक्ष्मकणी स्तंभाकार किंवा संहत स्वरूपातही ते आढळते [→ खनिजविज्ञान]. पाटन $(10\bar{1}1)$ उत्कृष्ट कधीकधी $(02\bar{2}1)$ ला समांतर विभाजनतले असतात [→ पाटन]. कठिनता ३.५–४. वि. गु. २.८५. चमक काचेसारखी. रंग पांढरा वा पिवळसर, कित्येकदा रंगहीन, क्वचित इतर रंगांच्या छटा. दुधी काचेसारखे पारभासी ते पारदर्शक. रा. सं. $CaMg\ (CO_3)_2$. कधीकधी मॅग्नेशियमाच्या जागी अल्पसे मँगॅनीज, कोबाल्ट किंवा जस्त आणि कॅल्शियमाच्या जागी थोडेसे शिसे आलेले असते. मॅग्नेशियमाचे फेरस लोहाने प्रतिष्ठापन होऊन ॲंकेराइट तयार होते.



डोलोमाइटाचे स्फटिक

डोलोमाइट उचतापसह (न वितळता उच्च तापमान सहन करू शकणारे) असून खूप तापविल्यावर क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारे) होते. थंड व विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लात याचे मोठे तुकडे अगदी हळूहळू व चूर्ण सापेक्षतः वेगाने विरघळते, गरम हायड्रोक्लोरिक अम्लात मोठे तुकडेही विरघळतात. डोलोमाइटाचा आढळ चुनखडकाप्रमाणेच डोलोमाइटी चुनखडक व डोलोमाइट या स्वरूपांत आणि संगमरवराबरोबर डोलोमाइटी संगमरवर अशा स्वरूपात असतो. खडकाच्या स्वरूपातील डोलोमाइट सामान्यतः द्वितीयक (नंतरच्या क्रियांनी तयार झालेले) असते. खनिज शिरांच्या स्वरूपातही ते आढळते.

लोखंड तयार करण्याच्या भट्ट्यांत वापरण्यात येणाऱ्या उचतापसह अस्तराकरिता मॅग्नेशिया (मॅग्नेशियम ऑक्साइड) मिळविण्यासाठी मुख्यत्वे डोलोमाइट वापरतात; चुनखडक या कामी निरुपयोगी असतो. याशिवाय मॅग्नेशियाचे उच्च प्रमाण असलेला चुना व काही प्रकारची सिमेंटे तयार करण्यासाठी; लोखंड, पोलाद व लोखंडाच्या मिश्रधातू तयार करताना अभिवाह (धातूतील अशुद्ध द्रव्यांशी संयोग पावून वितळणारी मळी तयार होण्यासाठी वापरण्यात येणारा पदार्थ) म्हणून डोलोमाइट वापरतात. चुनखडक ज्या कार्यांकरिता वापरण्यात येतो अशा अनेक कार्यांसाठी डोलोमाइटही वापरण्यात येते.

डोलोमाइट खडक : बहुतेक मॅग्नेशियमी चुनखडक, डोलोमाइटी चुनखडक आणि डोलोस्टोन हे चुनखडकातील कॅल्शियमाच्या जागी मॅग्नेशियमाची प्रतिष्ठापना होऊन तयार होतात. काही लहान निक्षेप (राशी) दोन्ही कार्बोनेटांचे एकाच वेळी अवक्षेपण होऊन (न विरघळणारा साका तयार होऊन) तयार होतात. बहुतेक डोलोमाइटी खडक इव्हॅपोराइटांप्रमाणे अतिलवणी पाण्यापासून बाष्पीभवनाने तयार झालेले आहेत. मृदानिर्मितीच्या प्रक्रियेतही काही डोलोमाइट तयार होतात. अगोदर अस्तित्वात असणाऱ्या डोलोमाइटाचे सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेने विघटन (रेणूचे तुकडे होणे) आणि विद्रावण (विरघळण्याची क्रिया) होते व या विद्रावातून डोलोमाइटाचे पुन्हा अवक्षेपण होते. सागरांमध्ये अतिलवणी पाणी किनाऱ्याकडील उथळ भागात केशिकीय म्हणजे सूक्ष्म नलिकांसारख्या भेगांद्वारे होणाऱ्या एकत्रीकरणाच्या प्रक्रियेने वा काही परिस्थितीत पुनरभिवहनामुळे म्हणजे पुन्हा अभिवहन होऊन तयार होते. पुनरभिवहनामध्ये सिंधुतडाग (नैसर्गिक बंधाऱ्याने अलग झालेली समुद्राची उथळ शाखा) किंवा आंतरापर्वतीय यासारख्या मर्यादित भागातील पाण्यातील डोलोमाइटाचे प्रमाण बाष्पीभवनाने वाढते. हे लवणी जड पाणी खाली झिरपत जाऊन खालच्या अवसादांचे (गाळांचे) डोलोमाइटीभवन होते. खोल निक्षेपात तयार होणारे डोलोमाइट खाऱ्या भूमिजलापासून तयार होते. (१) सहजात (चुनखडकाच्या बरोबरच तयार झालेल्या) डोलोमाइटाचे पट्टे सागरी व बिनसागरी इव्हॅपोराइटांच्या व चुनखडकांच्या थरांत आढळतात. काही सहजात डोलोमाइट जमिनीवर तयार झालेल्या अवसादाच्या थरात आढळतात. ते मृदेचे किंवा कॅल्शियमी खडकाचे अपघटन होऊन (तुकडे होऊन) तयार झालेले असतात. (२) डबरी डोलोमाइट आधीच्या डोलोमाइटी अवसादातून आलेले असतात. (३) परिजनाने तयार होणारे डोलोमाइट चुनखडकाचा गाळ संहत होताना वा संहत झाल्यावर त्याचे प्रतिष्ठापन होऊन तयार होतात. (४) चुनखडकाचे निक्षेपण झाल्यावर बराच काळ लोटल्यावर त्यांचे प्रतिष्ठापन होऊन पश्चजात डोलोमाइट तयार होतात. या सर्वांच्या उलट विडोलोमाइटीभवनाच्या क्रियेने डोलोमाइटाचे कधीकधी चुनखडकात रूपांतर होते.

आगस्ते, र. पां.

डोव्हर – १ : ब्रिटनचे डोव्हर सामुद्रधुनीवरील व इंग्लिश खाडीवरील महत्त्वाचे ऐतिहासिक बंदर. लोकसंख्या ३४,१६० (१९७३). हे लंडनच्या पूर्व आग्नेयीस ११२ किमी. असून फ्रान्सला सर्वांत जवळ आहे. डोव्हर–कॅले अंतर फक्त ३५.५ किमी. आहे. बंदराचे क्षेत्र २४० हे. असून ते धक्के बांधून सुरक्षित केले आहे. येथून कॅले, ऑस्टॅंट व डंकर्ककडे सतत वाहतूक चालू असते. हे ग्रेट ब्रिटनचे प्रवासी वाहतुकीचे एक प्रमुख बंदर आहे. शहर खडूच्या उंच पांढऱ्या तटबंद कड्यांच्या पायथ्याशी वसलेले असून गावातून छोटी डोव्हर नदी जाते. समुद्र सपाटीपासून ११४ मी. उंचीवर असलेल्या येथील किल्ल्यावरून स्वच्छ वातावरणात फ्रान्सचा किनारा स्पष्ट दिसतो.

रोमनपूर्व काळापासून येथे डूब्रस ही वसाहत होती. येथील चौथ्या शतकातील किल्ल्यासाठी अनेक लढाया झाल्या. १०६६ मध्ये नॉर्मनांनी जिंकल्यावर डोव्हरची भरभराट झाली. अकराव्या शतकात इंग्लंडच्या आग्नेय किनाऱ्याचे रक्षण करणाऱ्या 'सिंक' (पाच) बंदरांत डोव्हर प्रमुख होते. १२१६ मध्ये फ्रेंचांपासून किल्ल्याचे रक्षण करणाऱ्या ह्यूबर्ट डी बर्गने सर्व देशांच्या यात्रेकरूंसाठी बांधलेला मेसन ड्यू हॉल, रोमन व सॅक्सन काळातील किल्ले, सेंट मेरी, ट्रिनिटी वगैरे चर्च, रोमन दीपगृह इ. येथील प्राचीन अवशेष आहेत.

पहिल्या महायुद्धात डोव्हरला महत्त्वाचा आरमारी तळ होता. दुसऱ्या महायुद्धात जर्मनांनी बॉंबवर्षावाने आणि फ्रेंच किनाऱ्यावरून तोफगोळ्यांनी डोव्हरचे खूप नुकसान केले. त्या वेळी डोंगरातील गुहा व बोगदे ही लोकांची आश्रयस्थाने होती. सुप्रसिद्ध 'डंकर्क यशस्वी माघारी'च्या वेळी डोव्हर हे ब्रिटनचे मुख्य बंदर होते.

येथे कागद, अभियांत्रिकी, रसायने, काँक्रीट, आटा इत्यादींचेही उद्योग असून येथून जवळच पश्चिमेला शेक्सपिअर कडा आहे. तेथे १८२२ मध्ये प्रथम कॅंटमधील कोळसा सापडला. येथे १८७१ मध्ये

स्थापन झालेले डोव्हर कॉलेज असून हे एक विश्रामस्थानही आहे.

कांबळे, य. रा.

डोव्हर–२ : अमेरिकेच्या डेलावेअर राज्याची राजधानी. विल्मिंग्टनच्या दक्षिणेस ६५ किमी. अंतरावर हे शहर सेंट जॉन्स (डोव्हर) नदीच्या तीरावर वसले आहे. लोकसंख्या १७,४८८ (१९७०). याची स्थापना १७१७मध्ये झाली असून इंग्लंडमधील याच नावाच्या शहरावरून यास नाव दिले. याच्या सुपीक परिसरात मोठमोठ्या फळबागा आहेत. फळे डबाबंद करणे, चीज तयार करणे, रबरी वस्तू, रंग, होजिअरी वगैरे उद्योगधंदे आणि कारखाने येथे आहेत. डोव्हर हे वायुदलाच्या वाहतुकीचे प्रमुख केंद्र आहे. निग्रो लोकांकरिता सरकारी महाविद्यालय, बालरक्षागृह ह्या शैक्षणिक संस्था आहेत. येथे दरवर्षी मे महिन्यात 'ओल्ड डोव्हर डेज' नावाचा उत्सव भरतो.

लिमये, दि. ह.

डोळा : प्राणिशरीरातील प्रकाशग्राही कोशिकांच्या (पेशींच्या) समुच्चयाला डोळा म्हणतात. दृष्टिज्ञान हे बहुतेक सर्व प्राण्यांना अत्यंत महत्त्वाचे आहे आणि अतिशय साध्या संरचनेचे प्राणी सोडून सगळ्यांत ज्याच्या योगाने सर्व वस्तू पाहता येतील, असे ज्ञानेंद्रिय उत्पन्न झाल्याचे दिसून येते. प्रस्तुत नोंदीत प्रारंभी मानवी डोळ्यासंबंधी माहिती दिलेली असून नंतर इतर प्राण्यांच्या डोळ्यांचे वर्णन दिले आहे. डोळ्यांच्या विविध विकारांकरिता 'नेत्रवैद्यक' ही नोंद पहावी.

मानवी शरीरातील ज्ञानेंद्रियांपैकी डोळा हे एक महत्त्वाचे इंद्रिय आहे. त्यामुळे प्रकाश, वस्तू, त्यांचे रंग, आकार व रूप, दोन वस्तूंमधील अंतर वगैरे गोष्टींचा बोध होतो. ज्ञानार्जन, निसर्गाचे अवलोकन करणे, परिसरात घडोघडी होणाऱ्या बदलांची जाणीव होणे इ. गोष्टी आपणास बहुतांशी डोळ्यांच्या साहाय्याने करता येतात. डोळ्यांची हालचाल, उघडझाप, त्यांचे तेज यांच्या द्वारे विविध मनोभावना व्यक्त होतात. चेहऱ्याचे सौंदर्य पुष्कळ अंशी डोळ्यांवरच अवलंबून असते. डोळा हे उपजीविकेचे एक महत्त्वाचे साधन असल्यामुळे त्याची निगा राखणे फार महत्त्वाचे आहे. अंधत्व ही एक भयानक आपत्ती असून अंध माणसास जगामध्ये वावरताना अनेक अडचणींना तोंड द्यावे लागत असल्यामुळे त्याचे जीवन अत्यंत खडतर होऊन बसते.

भ्रूणविज्ञान : (गर्भाची उत्पत्ती आणि वाढ यांच्या अभ्यासाचे शास्त्र). भ्रूणाच्या अग्रमस्तिष्क (मेंदूच्या पुढच्या) विभागापासून डोळ्यांची आद्यांगे तयार होतात. भ्रूणाच्या पृष्ठावर लंबोत्तर दिशेतील तंत्रिका तंतू (मज्जातंतू) प्रणाली आत दुमडून एक नलिका बनते. या नलिकेपासूनच केंद्रीय तंत्रिका तंत्राची (मज्जासंस्थेची) उत्पत्ती होते. डोळ्याच्या आद्यांग असलेल्या जागी असणाऱ्या कोशिकांचा अग्रभाग गाठीसारखा घट्ट होतो व त्याला 'चाक्षुषपट्ट' म्हणतात. या गाठी मागील बाजूच्या पृष्ठाकडे वाढत जाऊन त्यांच्यापासून अक्षिवृंतकांचा (ज्यांपासून पुढे डोळ्याची तंत्रिका तयार होते त्या भागांचा) विकास होतो. पुढच्या भागी दोन्ही बाजूंस विकसित होणाऱ्या मेंदूच्या या भागापासून व त्यांना लागून असणाऱ्या भ्रूण मध्यस्तरातील रचनेपासून डोळ्यांची उत्पत्ती व विकास होतो. अक्षिवृंतकाची वाढ होत जाऊन तो भ्रूणबाह्यस्तराला भिडल्यानंतर त्याच्या खालच्या भागाचे अंतर्वलन (आत मुडपणे) होते (रबरी चेंडूला भोक पाडून त्यातील हवा काढून त्याचा एक भाग दुसऱ्यात मुडपल्यास त्याला असाच वाटीसारखा आकार येतो). अक्षिवृंतकाच्या अंतर्वलनामुळे जो वाटीसारखा भाग बनतो त्याला अक्षिचषक म्हणतात. ज्या ठिकाणी हे अंतर्वलन होते ते स्थान काही काळ उघडेच राहते व त्याला भ्रूणविवर म्हणतात. अक्षिचषकाच्या आतल्या पदरापासून जालपटलाच्या (डोळ्यातील प्रकाशग्राही ऊतक म्हणजे समान रचना व कार्य असणारा कोशिकांचा समूह व दृक्‌तंत्रिकेचा म्हणजे मेंदूकडून डोळ्याकडे येणाऱ्या मुख्य तंत्रिकेचा शेवटचा भाग यांचा मिळून बनलेल्या भागाच्या) मुख्य घटकांचा विकास होतो. अक्षिचषकात विकसित होणारे तंत्रिका तंतू मागे जाऊन मस्तिष्कात प्रवेश करतात. अक्षिचषकाच्या बाहेरच्या पदरापासून एककोशिकी रंजकयुक्त अधिस्तर (एका शेजारी एक रचलेल्या, रंगीत द्रव्य असलेल्या कोशिकांचा एकपदरी थर) तयार होतो व तो पदर तसाच राहतो. म्हणजेच संपूर्ण वाढीनंतरही जालपटलाचा रंजक थर तोच असतो. चषकाच्या अग्रवर्ती काठापासून लोमशकाय (केसल पिंड) आणि कनीनिका (मध्यभागी छिद्र असलेले डोळ्यातील रंगद्रव्ययुक्त वर्तुळाकार पटल) यांचा विकास होतो.

अक्षिवृंतकाच्या पुढील भागाजवळ असलेल्या भ्रूणबाह्यस्तरापासून काचपुटक (ज्यापासून काच किंवा भिंग तयार होते तो भाग) बनतो. काचपुटकाच्या पश्चभित्तीजवळील कोशिकांपासून काच तंतू तयार होतात व अग्रभित्तीजवळील कोशिकांपासून काचेवरील अधिस्तर बनतो. काचाभ रोहिणी (जालपटलाच्या प्रमुख रोहिणीचा पुढचा भाग) गर्भविवरातून अक्षिचषकात शिरते व पुढे सरकत जाऊन काचेच्या पश्चभागावर शाखित होते. या भागातील विकसित होणाऱ्या कोशिकांचे तात्पुरते पोषण या रोहिणीमुळे होते. पुढे ह्या रोहिणीची अपपुष्टी होऊन (पोषणाअभावी रोडावत जाऊन) ती दिसेनाशी होते.

नेत्रगोलाचा ⅘ भाग व्यापणारा गरासारखा पदार्थ असलेला पारदर्शक भाग म्हणजे सांद्रजलपिंड ह्या काच व अक्षिचषक यांच्या दरम्यान विकसित होतो. काच आणि जालपटल तयार करणारा चषकाचा पडदा एकमेकांपासून अलग होतात; परंतु नाजूक जीवद्रव्य प्रवर्धांनी (जिवंत कोशिकेतील चैतन्यमय द्रव्ययुक्त वाढींनी) जोडलेली राहतात. हे प्रवर्ध व जालपटलाच्या काही कोशिका मिळून बनलेल्या जाळीपासून सांद्रजलपिंड बनतो. काच ज्यापासून बनते त्या मध्यस्तराचा काही भाग सांद्रजलपिंडाच्या विकासात भाग घेत असल्यामुळे सांद्रजलपिंडाच्या विकासात भ्रूणीय बाह्यस्तर आणि मध्यस्तर दोन्ही अंशतः भाग घेतात.

श्वेतपटल (नेत्रगोलाचे बाहेरील टणक पांढरे आवरण) आणि वर्णपटल (नेत्रगोलाचे रक्तवाहिन्यायुक्त आवरण) भ्रूणमध्यस्तरापासून तयार होतात. लोमशकाय स्नायू मध्यस्तरापासून तयार होतात, परंतु कनीनिका स्नायू (छिद्र लहान किंवा मोठे करणारे) बाह्यस्तरापासून बनतात. त्वचा तयार होणाऱ्या दुमडलेल्या पडदेवजा भागापासून पापण्या विकसित होतात. त्या गर्भाच्या तिसऱ्या महिन्याच्या मध्यास स्वच्छमंडलासमोर (बुबुळाच्या पुढच्या पारदर्शक भागासमोर) वाढून एकमेकींस भिडतात आणि भिडलेल्या अवस्थेतच सहाव्या महिन्याच्या शेवटापर्यंत राहतात.

रचना : (पहा : चित्रपत्र ४९). चेहऱ्यावरील डोळ्याच्या खाचेत (अक्षिकोटरात) नेत्रगोल, त्याला रक्त पुरविणाऱ्या रक्तवाहिन्या, तंत्रिका, नेत्रगोलाची हालचाल करणारे स्नायू व काही मेदोतके (स्निग्ध पदार्थयुक्त ऊतके) एवढे भाग असतात. डोळ्याच्या पुढील भागात उघडझाप करणाऱ्या पापण्या व अश्रुस्राव यंत्रणा असते [→ अश्रु ग्रंथि].

पापण्या (अक्षिपक्ष्म) ह्या उघड-झाप करणारे डोळ्यांचे दरवाजे आहेत. प्रत्येक पापणीत तंतुमय घट्ट ऊतकाचे पातळ पट्ट असतात. या पट्टाला वर्त्मपट्ट म्हणतात. या पट्टांमुळे पापण्यांना टणकपणा व अर्धवर्तुळाकार येतो. वरच्या पापणीतील हा पट्ट मोठा असतो व मध्यभागी त्याची रुंदी १० मिमी. भरते. खालच्या पापणीतील पट्ट लहान असून रुंदी ५ मिमी. असते. पापण्यांच्या मोकळ्या कडांवर वाकलेले केस असून डोळे अर्धवट मिटले असता या केसांमुळे धुरळा, कचरा वगैरे डोळ्यांत जाऊ शकत नाही. पापणीची त्वचा फार पातळ असून तीत पुष्कळ स्पर्शग्राहके असतात. त्यामुळे पापण्यांना तीव्र स्पर्शज्ञान होते. पापणीच्या

आतील भागावर नेत्रश्लेष्मकला (नेत्रगोलाच्या पुढील भागावरील बुळबुळीत पातळ पटल) असते. वर्त्मपट्ट आणि ही श्लेष्मकला यांमध्ये लांबट आकाराच्या पुष्कळ ग्रंथी असतात. त्यांना वर्त्म ग्रंथी म्हणतात. या ग्रंथींचा स्निग्ध स्राव पापणीच्या कडा ओलसर ठेवून अश्रुद्रव्य गालावर ओघळू देत नाही. पापण्यांच्या भोवती संयोजी (जोडणाऱ्या) ऊतकामध्ये परिनेत्र स्नायू आणि पापणी उचलून धरणारा स्नायू असतात. त्यांच्यामुळे पापण्यांची हालचाल होते. या स्नायूंना आननतंत्रिकेच्या (मेंदूपासून निघणाऱ्या सातव्या तंत्रिकेच्या) शाखांपासून प्रेरणा मिळते.

अक्षिकोटर : (चेहऱ्यावरील डोळ्याची हाडांनी बनलेली खाच). हे सात अस्थींचे बनलेले असून त्याचा चेहऱ्यावरील अग्रभाग रुंद आणि काहीसा चतुर्भुजाकार (चौकोनी) असतो. कोटराचा मागील भाग निमुळता असून त्याचा एकंदर आकार शंकूसारखा असतो. मागील भाग शरीराच्या मध्यरेषेकडे कललेला असतो. उजव्या आणि डाव्या कोटरांच्या आतील भित्ती जवळजवळ समांतर असतात. बाहेरील बाजू तिरप्या असतात.

नेत्रगोल : डोळ्याचा दृष्टिज्ञान देणारा, चेंडूच्या आकाराचा अक्षिकोटरातील हा भाग तीन थरांचा बनलेला असतो. सबंध नेत्रगोल कोटरातील मेदामध्ये ठेवलेला असून मेद आणि नेत्रगोल यांमध्ये अवकाशी ऊतकाचे (कोशिकांची सैलसर रचना असणाऱ्या व आधार देणाऱ्या ऊतकाचे) आवरण असते. या तीन थरांना अनुक्रमे बाहेरून आत (अ) श्वेतपटल, (आ) वर्णपटल आणि (इ) जालपटल म्हणतात.

(अ) *श्वेतपटल* **:** हा सर्वांत बाहेरचा आवरणात्मक थर असून त्यामुळे नेत्रगोलाचा आकार कायम राहण्यास मदत होते व नेत्रातील इतर भागांचे संरक्षणही होते. म्हणून या थराला 'संरक्षक' किंवा 'आधारक' बाह्य कवच असेही म्हणतात. या थराचा मागील पाचषष्ठांश भाग अपारदर्शक असतो व पुढचा एकषष्ठांश भाग पारदर्शक असतो, या पुढच्या भागास स्वच्छमंडल म्हणतात. श्वेतपटल शुभ्र तंतूंचे दाट विणलेले असून त्यात पुष्कळ लवचिक तंतू असतात. श्वेतपटलाच्या पुढच्या भागावर नेत्रश्लेष्मकलेचे आच्छादन असते. या आच्छादनाचा स्वच्छमंडलावरील भाग पारदर्शक असतो. पापण्यांच्या आतील बाजूवरही ते पसरलेले असते. पापणी आणि नेत्रगोल यांमधील खोलगट भागास नेत्रश्लेष्म-कोटर म्हणतात.

स्वच्छमंडल नावाप्रमाणेच स्वच्छ आणि पारदर्शक असते. त्याचा पृष्ठभाग अतिशय गुळगुळीत व तेजस्वी असतो. या स्वच्छमंडलातूनच प्रकाश डोळ्यात प्रवेश करतो म्हणून त्याला 'प्रवेशद्वार' असेही म्हणतात. स्वच्छमंडल चार थरांचे बनलेले असते. पुढून मागे (१) अधिस्तर पटल, (२) स्वच्छमंडलाचा प्रमुख भाग (तंतुमय, टणक, न दबणारा आणि पारदर्शक), (३) पश्च प्रत्यास्थ (लवचिक) पटल (वरील भागाच्या मागे असलेला पापुद्र्यासारखा ऊतक थर) किंवा दीसेमे पटल (झां दीसेमे या फ्रेंच शारीरविज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणारे पटल) आणि (४) पूर्वागारातील (स्वच्छमंडल व कनीनिका यांमधील पोकळीतील) मध्यस्तरजनित अधिस्तर, असे हे थर असतात.

(१) अधिस्तर पटल हे बहुस्तरीय असून ते नेत्रश्लेष्मकलेचाच पुढील अखंडित भाग असते. अधिस्तर पटल आणि स्वच्छमंडलाचा प्रमुख भाग यांच्या दरम्यानच्या एककोशिकीय पातळ पटलास बोमन पटल (विल्यम बोमन या इंग्लिश शरीरक्रियावैज्ञानिकांच्या नावावरून) म्हणतात.

(२) स्वच्छमंडलाचा प्रमुख भाग जवळजवळ साठ चपट्या, एकावर एक रचलेल्या विशिष्ट संयोजी ऊतक कोशिकांचा बनलेला असतो.

(३) पश्च प्रत्यास्थ पटल किंवा दीसेमे पटल हे विरल व लवचिक पटल असून त्याच्या मागील पृष्ठभागावर अंतःस्तर असतो. दीसेमे पटल व हा अंतःस्तर दोन्ही वर्णपटलांशी अखंडित असल्यामुळे रोगावस्थेत हा सबंध रोगनिदानाच्या दृष्टीने फार महत्त्वाचा ठरतो. नेत्रश्लेष्मकलेचे विकार अधिस्तर पटलावर पोहोचून वर्णपटलापर्यंत जाण्याचा संभव असतो.

स्वच्छमंडल हे श्वेतपटलाच्या पुढील भागात घड्याळाच्या काचेप्रमाणे बसविलेले असून त्याचा परिघ श्वेतपटलाने व्याप्त असतो. या दोन्हींच्या संधिस्थानाला सीमावलय म्हणतात. स्वच्छमंडलाला मुबलक तंत्रिका पुरवठा असून त्या त्रिमूल तंत्रिकेच्या (मेंदूपासून निघणाऱ्या पाचव्या तंत्रिकेच्या) उपशाखा असतात. स्वच्छमंडलामध्ये रक्तवाहिन्या नसतात. रक्तवाहिन्या सीमावलयापर्यंतच येतात व तेथे त्यांच्यापासून निघालेल्या अतिसूक्ष्म केशवाहिन्यांचे (बारीक रक्तवाहिन्यांचे) तोरण बनलेले असते. या परिघीय तोरणापासून निघणाऱ्या द्रवापासून आणि नेत्रजलापासून स्वच्छमंडलाचे पोषण होते.

(आ) *वर्णपटल* **:** नेत्रगोलाच्या मधल्या थराला वर्णपटल म्हणतात. तो तीन खंडांचा बनलेला असून मागून पुढे त्यांना अनुक्रमे मध्यपटल, लोमशकाय आणि कनीनिका म्हणतात.

मध्यपटल हा पुष्कळ रक्तवाहिन्या असलेला अगदी पातळ पडदेवजा भाग नेत्रगोलाचा मागचा पाचषष्ठांश भाग व्यापतो. श्वेतपटलाला हे अगदी चिकटलेले असूनही दोहोंमध्ये किंचित जागा असते. मध्यपटलाच्या आतील बाजूवर जे विरळ व लवचिक आच्छादन असते त्याला ब्रुख किंवा हेन्ले पत्र (जर्मन शारीरविज्ञ कार्ल ब्रुख आणि फ्रीड्रिख हेन्ले यांच्या नावांवरून) म्हणतात. हे आच्छादन जालपटलाला चिकटलेले असते. मध्यपटलाची मागची बाजू पुढच्या बाजूपेक्षा जाड असते कारण पुढील बाजूच्या केशवाहिन्यांपेक्षा मागील रक्तवाहिन्या मध्यम व मोठ्या आकारमानाच्या असतात. या सर्व रक्तवाहिन्यांना संयोजी ऊतकाचा आधार असतो. या ऊतकातील कोशिका रंगद्रव्ययुक्त असतात व सबंध मध्यपटल गर्द तपकिरी वा चॉकलेटी रंगाचे दिसते. मध्यपटलाला त्रिमूल तंत्रिकेच्या शाखांचा पुरवठा असून अनुकंपी तंत्रिकेच्या [→ तंत्रिका तंत्र] शाखांमुळे त्यातील रक्तवाहिन्यांचे नियंत्रण होते. मध्यपटलाचा मागील भाग भेदून दृक्‌तंत्रिका प्रवेश करते.

लोमशकाय हा वर्णपटलाचा मध्यपटल व कनीनिका यांच्यामधील काहीसा जाड भाग असतो. तो रक्तवाहिन्या व रेखांशिक (नेत्रगोलावर असलेली रेखांश सदृश मांडणी) आणि वर्तुळाकार स्नायूंचा बनलेला असतो. या स्नायूंना मिळून लोमश स्नायू म्हणतात. नेत्र-अनुकूलन यंत्रणेतील नेत्ररचनेत विशेषेकरून काचेच्या बहिर्गोलतेत (जवळ आणि दूर बघताना होणारे बदल घडविण्याचे) महत्त्वाचे कार्य हे स्नायू करतात. डोळ्याच्या आडव्या छेदात लोमशकाय समभुज त्रिकोणी दिसतो. लोमशकाय मुख्यतः अरेखित (अनैच्छिक) लोमश स्नायूंचा बनलेला असतो. या स्नायूचे दोन्ही भाग एकाच ठिकाणी उगम पावलेले असतात. लोमशकायाचा काही भाग सूक्ष्म कनीनिका-तंतूंचा बनलेला असून हे तंतू कनीनिकेच्या मुळाशी बाहुली विस्तारक (प्रसारण) स्नायूशी निगडित असतात.

लोमशकायाचे आतील पृष्ठ दोन भागांचे असून त्यांपैकी अग्रपृष्ठ चुणीदार आणि पश्चपृष्ठ सपाट व गुळगुळीत असते. त्यांना अनुक्रमे चुणीदार आणि सपाट पृष्ठ अथवा पदर म्हणतात. या चुण्या सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने पाहिल्यास प्रत्येक चुणी अनेक लहान लहान चुण्यांची बनलेली दिसते. या छोट्या चुण्यांना लोमश प्रवर्धे असे नाव आहे. ही प्रवर्धे सूक्ष्मरक्तवाहिन्यांचे गुच्छ असतात. हे गुच्छ दोन अधिस्तर पटलांनी आच्छादिलेले असून ते जालपटलाचे घटक असतात. या दोन पटलांपैकी बाहेरचे कनीनिकेचे अग्रपटल असून ते चपट्या कोशिकांचे बनलेले असते. आतले घनाकार कोशिकांचे असून ते रंगद्रव्ययुक्त असते.

लोमशकाय मागे जालपटलाच्या दंतुरित मुखापर्यंत असून तेथूनच जालपटलाची सुरुवात होते.

वर्णपटलाच्या सर्वांत पुढच्या खंडाला कनीनिका असे म्हणतात. हा एक वर्तुळाकार पडदेवजा भाग असून त्याच्या मध्यभागी असलेल्या गोल छिद्राला बाहुली असे म्हणतात. या बाहुलीच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे डोळ्यात येणाऱ्या प्रकाशाचे नियंत्रण होते. कनीनिकेच्या मागे बाहुलीला लागून स्फटिकमय काच (भिंग) असते. तिला नेत्रस्फटिक असेही म्हणतात.

पुढील बाजूस स्वच्छमंडल व मागील बाजूस असलेली काच या दरम्यानची पोकळी कनीनिकेमुळे दोन भागांत विभागली जाते. स्वच्छमंडल आणि कनीनिका यांमधील पोकळीला पूर्वागार किंवा पुरस्संपुट म्हणतात आणि त्यात नेत्रजल असते. पूर्वागाराचा परिधाकडील भाग अगदी निमुळता होत गेलेला असून तेथे कनीनिका व स्वच्छमंडल एकमेकांस टेकलेली असतात. या ठिकाणी श्वेतपटलाच्या आतल्या भागावरील खाचेत वर्तुळाकार नीलाकोटर (अशुद्ध रक्तवाहिनीचा फुगीर भाग) असते. या कोटराला श्लेम नाल (फ्रीड्रिख एस्. श्लेम या जर्मन शारीरविज्ञांच्या नावावरून) असेही म्हणतात. नेत्रजलाचे निर्गमन याच नालाच्या द्वारे होत असल्यामुळे त्याला महत्त्व आहे. प्रौढ व्यक्तींमध्ये पूर्वागाराची खोली मध्यभागी २·५ मिमी. असते. अगदी लहान मुलात तसेच वृद्धावस्थेत ती कमी असल्यामुळे पूर्वागार उथळ असते.

कनीनिका आणि काचेचे निलंबी बंध यांमधील पोकळीस पश्चागार म्हणतात व त्यातही नेत्रजल असते. गर्भाच्या सातव्या महिन्यापर्यंत पूर्वागार व पश्चागार एका पातळ पडद्याने विभक्त असतात. त्यानंतर ते एकमेकांशी बाहुलीच्या छिद्रातून जोडले जातात.

कनीनिका व लोमशकाय यांचे संधिस्थान अतिशय विरळ असल्यामुळे कनीनिकेला इजा झाल्यास ती या ठिकाणी फाटते अथवा तुटते. कनीनिका रक्तवाहिन्या आणि अरेखित स्नायूंची बनलेली असून तिला संयोजी ऊतकाचा आधार असतो. या ऊतकातील कोशिकांमध्ये रंगद्रव्य भरपूर असल्यामुळे बाहुलीचा रंग पिंगट वा काळा दिसतो. घाऱ्या डोळ्यांच्या व्यक्तींमध्ये हे रंगद्रव्य अगदी कमी असते. कनीनिकेमध्ये आऱ्याच्या आकाराच्या रक्तवाहिन्या पुष्कळ असून त्यांच्या लोमशकायाजवळच्या भागात पुष्कळ पोकळ जागा (गुहिका) असतात. या गुहिका मार्गानेच कनीनिकेमधील ऊतकातील जलाचे पूर्वागारातील नेत्रजलाशी दळणवळण चालू असते व त्यामुळे या द्रवांची अदलाबदल होऊ शकते. संयोजी ऊतकाच्या पश्चपृष्ठावर रंगद्रव्ययुक्त कोशिकांचे दोन थर असतात आणि ते जालपटलापासून विकसित झालेले असतात व ते बाहुलीच्या कडेवर अखंड असतात. या थरांपैकी पुढचा थर (अग्रथर) सपाट कोशिकांचा असून मागचा (पश्चथर) घनाकार कोशिकांचा असतो.

त्रिमूल तंत्रिकेच्या संवेदनावाहक तंतूंनी कनीनिका संपन्न असल्यामुळे कनीनिकाशोथामध्ये (कनीनिकेला दाहयुक्त सूज आल्यास) फार वेदना होतात. बाहुलीच्या आकुंचक स्नायूंना अक्षिप्रेरणी तंत्रिकांचा पुरवठा असून प्रसारक स्नायूंना मानेतील अनुकंपी तंत्रिका शाखांचा पुरवठा असतो.

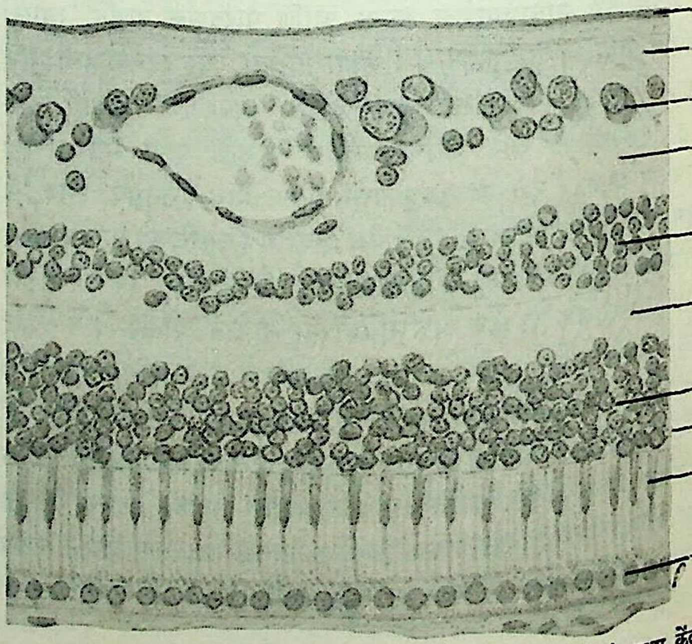
(इ) *जालपटल :* नेत्रगोलाच्या आतल्या थराला जालपटल म्हणतात. जालपटलाचा विस्तार वर्णपटलाच्या मध्यपटलाएवढाच असतो. जालपटल दोन स्तरांचे बनलेले असते. बाह्यस्तर रंगद्रव्ययुक्त षट्कोणी कोशिकांचा असून आतील स्तर तंत्रिका ऊतक स्तर किंवा समुचित जालपटल म्हणून ओळखला जातो.

सबंध जालपटल हा एक नाजूक तंत्रिकाजन्य पडदा असून त्याचा बाह्य पृष्ठभाग मध्यपटलाशी संलग्न असतो. आतील पृष्ठभाग सांद्रजलाच्या साठ्याच्या काचाभ पटलाशी संलग्न असतो. जालपटल मागच्या बाजूस दृक्तंत्रिकेशी सलग असते आणि पुढच्या बाजूस, लोमशकायाच्या मागील बाजूस, त्याची झालरीवजा कडा बनते. तिला दंतुरित मुख म्हणतात. या ठिकाणी जालपटलातील तंत्रिका ऊतक संपुष्टात येते. जालपटलाचा जो पुढचा भाग लोमशकाय आणि कनीनिकेशी संलग्न असतो, त्याला अनुक्रमे लोमशकायी जालपटल व कनीनिका जालपटल अशी नावे आहेत. हा भाग रंगद्रव्ययुक्त कोशिकांचा असतो. दृक्तंत्रिका ज्या ठिकाणी जालपटलास भेदून आत शिरते त्यास दृग्बिंब म्हणतात. दृग्बिंबापासून दंतुरित मुखापर्यंतचा जालपटलाचा भाग दृक्-जालपटल म्हणून ओळखला जातो.

जालपटलाच्या मागील भागाच्या मध्यबिंदूपासून जवळच जो लंबवर्तुळाकार पिवळसर भाग दिसतो, त्याला पीतबिंदू म्हणतात. या ठिकाणी दृष्टिसंवेदना अतितीव्र असते. पीतबिंदूच्या मध्यभागी जो खोलगट भाग दिसतो त्याला मध्य गर्तिका म्हणतात. या ठिकाणी जालपटल अगदी पातळ असल्यामुळे त्यामागील मध्यपटलाचा काळपट रंग स्पष्ट दिसतो. पीतबिंदूपासून नाकाच्या बाजूकडे ३ मिमी. अंतरावर दृग्बिंब असते. त्याची कडा इतर भागापेक्षा थोडी उंच दिसते आणि त्याचा व्यास १·५ मिमी. असतो. या ठिकाणी शंकु-शलाका (शंकूच्या व दंडाच्या आकाराच्या तंत्रिका कोशिका) अजिबात नसल्यामुळे दृष्टिसंवेदना नसते व म्हणून त्यास अंधबिंदू असेही म्हणतात. दृग्बिंबाच्या मध्यबिंदूमधून जालपटलाची मध्यवर्ती रोहिणी व नीला प्रवेश करतात. नेत्रपरीक्षकाने तपासणी केल्यास दृग्बिंब त्यावरील केशवाहिन्यांमुळे गुलाबी रंगाचे दिसते. जालपटलाच्या इतर भागापेक्षा ते फिक्कट दिसते. रोगामुळे दृक्तंत्रिकेची अपपुष्टी झाल्यास अशा तपासणीत दृग्बिंब पांढरे दिसते कारण त्यावरील केशवाहिन्या नाहीशा झालेल्या असतात.

समुचित जालपटलातील तंत्रिका ऊतकाला अ-तंत्रिकाजन्य आधारतंतूंच्या थराचा आधार असतो. समुचित जालपटलामध्ये एकूण सात थर असून बाहेरून आत अशी त्यांची पुढीलप्रमाणे रचना असते : (१) शंकु-शलाका थर, (२) बाह्य केंद्रक थर, (३) बाह्य जालाकार थर, (४) अंतर केंद्रक थर, (५) अंतर जालाकार थर, (६) गंडकोशिका थर आणि (७) दृक्स्तर किंवा तंत्रिका तंतुमय थर.

समुचित जालपटलामध्ये प्रामुख्याने तीन प्रकारची तंत्रिका एकके असतात आणि त्यांना शंकु-शलाका, द्विध्रुवी (दोन प्रवर्ध असलेली) कोशिका व गंडकोशिका म्हणतात. प्रकाशकिरण डोळ्यांत शिरल्यानंतर



आ. १. जालपटलाची रचना : (१) शंकु-शलाका थर, (२) बाह्य केंद्रक थर, (३) बाह्य जालाकार थर, (४) अंतर केंद्रक थर, (५) अंतर जालाकार थर, (६) गंडकोशिका थर, (७) दृक्स्तर अथवा तंत्रिका तंतुमय थर, (८) बाह्य मर्यादा कला, (९) अंतर्मर्यादा कला, (१०) रंगद्रव्ययुक्त पटल.

प्रथम दृक्‌स्तरापर्यंत पोहोचतात व नंतर सर्व थरांतून जाऊन शेवटी शंकु-शलाका थरातील कोशिकांना पोहोचताच दृष्टिसंवेदना उत्पन्न होते.

वरील सर्व थर संयोजी ऊतकावर आधारलेले असतात. या ऊतकातील अधिक विकसित उभ्या तंतूंना म्यूलर तंतू (हाइनरिख म्यूलर या जर्मन शारीरविज्ञांच्या नावावरून) म्हणतात. या तंतूंचे प्रमुख कार्य म्हणजे तंत्रिका कोशिकांना आधार देऊन त्यांना पोषक द्रव्ये पोहोचविण्याचे असते. शंकु-शलाका थर व बाह्य केंद्रक थर यांच्या दरम्यान असलेल्या अतिपातळ कलेला बाह्य मर्यादा कला (आ. १–८) व दृक्‌स्तराच्या आत असलेल्या कलेला अंतर्मर्यादा कला (आ. १–९) म्हणतात. दृष्टिसंवेदना उत्पन्न होण्यापूर्वी प्रकाशकिरण जालपटलाच्या सर्व थरांतून पलीकडे जाणे आवश्यक असते. ही रचना सकृत्‌दर्शनी विचित्र वाटते; परंतु अशा रचनेमुळे शंकु-शलाका हा प्रकाशाभेद्य (प्रकाशाला अभेद्य) अशा रंगद्रव्ययुक्त पटलाला (आ. १–१०) लागून असल्यामुळे त्या स्तराला रक्तपुरवठा करणाऱ्या केशवाहिन्या शंकु-शलाका थरातील कोशिकांना पुरवठा करून त्यांना अधिक कार्यक्षम बनवितात.

समुचित जालपटलातील तंत्रिका स्तरातील तंतू (अक्षप्रवर्ध) दृग्‌बिंबात शिरतात. हे सर्व तंतू श्वेतपटलाच्या नलिकाकार भागातून बाहेर पडतात. या ठिकाणी म्हणजे नेत्रगोलाच्या पश्चभागी संयोजी ऊतकाचा जो जाळीदार भाग असतो, त्याला श्वेतपटलाचे सुषिर पत्र म्हणतात. या जाळीमधून दृक्‌तंत्रिका तंतू बाहेर पडून त्यांची दृक्‌तंत्रिका बनून ती मस्तिष्काकडे जाते. नेत्रगोलातून बाहेर पडल्यावर या तंत्रिका तंतूंवर मज्जावरणाचा (मायेलीन नावाच्या मेदसदृश पदार्थाच्या आवरणाचा) एक थर दिसून येतो.

काच : डोळ्यात शिरणाऱ्या प्रकाशकिरणांचे योग्य असे प्रणमन (एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात जाताना होणारा दिशाबदल) होण्याकरिता जी यंत्रणा असते, तीमधील काच हा महत्त्वाचा भाग आहे. ती दोन्ही बाजूंनी बहिर्गोल म्हणजे फुगलेल्या पुरीसारखी असते. तिचा व्यास ९ ते १० मिमी. असून अग्रपश्च जाडी मध्यभागी ४ ते ५ मिमी. असते. मागच्या बाजूची बहिर्गोलता पुढच्या बाजूपेक्षा अधिक असते.

काच कनीनिकेच्या मागे अगदी चिकटून असते. काचेची मागील बाजू सांद्रजलपिंडाच्या पुढे असते. काच ज्या पारदर्शक लवचिक आवरणात असते, त्याला काच-कोष असे म्हणतात. ती आहे त्या ठिकाणीच रहावी म्हणून ज्या आधारबंधांनी बांधलेली असते, त्यांना निलंबी बंध किंवा त्सिन मंडल (योहान त्सिन या जर्मन शारीरविज्ञांच्या नावावरून) म्हणतात. या बंधाचे धागे काच-कोषावर काचेच्या पुढच्या व मागच्या दोन्ही भागांवर चिकटलेले असतात. लोमशकाय स्नायूच्या आकुंचनामुळे हे बंध सैल पडून काचेची बहिर्गोलता अधिक वाढविण्यास मदत होते. त्यामुळे प्रकाशकिरणांच्या प्रणमन यंत्रणेतील, क्षणाक्षणाला आकार बदलू शकणारा काच हा एकच भाग, योग्य अशी दृष्टि-तीक्ष्णता ठेवण्यास मदत करतो.

काचेचा मध्यवर्ती भाग इतर भागांपेक्षा अधिक टणक असून त्याला काच-केंद्रक म्हणतात. केंद्रकाबाहेरील मऊ भागास काच-बाह्यक म्हणतात. डोळ्याच्या इतर भागाप्रमाणेच काचही एक सजीव भाग असून त्याला इतर भागांप्रमाणेच पोषणद्रव्यांची गरज असते व थोडीफार चयापचयात्मक (भौतिक-रासायनिक घडामोडींची) क्रियाही तिथे होत असते. रक्तवाहिन्यांमुळे पारदर्शकतेवर परिणाम होईल म्हणून काचेला पोषणद्रव्ये तिच्या आजूबाजूच्या द्रव्यातून नेत्रजल व सांद्रजल यांमधून मिळतात. ही द्रव्ये काच-कोषातून आत शिरावी लागतात व त्यामुळे वरच्या थरातील कोशिकांना भरपूर प्रमाणात मिळतात. नव्या कोशिका जशा जुन्या होतात तसतशा त्या केंद्रकाकडे दावल्या जातात. त्यांचा मऊपणा नाहीसा होऊन त्यांचाच काच-केंद्रक बनतो.

प्रौढावस्थेत काच रंगहीन, पारदर्शक, घट्ट आणि रक्तवाहिन्याविरहित असते. गर्भावस्थेत ती जवळजवळ चेंडूच्या आकाराची, मऊ आणि लालसर असते. वृद्धावस्थेत तिचे दोन्ही पृष्ठभाग अधिक चपटे बनून ती किंचित अपारदर्शक, घनता वाढलेली व पिवळसर (अंबररंगाची) बनते. मोतीबिंदू या रोगात काचेची अपारदर्शकता हळूहळू वाढत जाऊन अंधत्व येते. शस्त्रक्रियेने अशा अवस्थेत काच काढून टाकून योग्य चष्मा वापरल्यास पुन्हा दिसू लागते.

सांद्रजलपिंड : काचेच्या मागे असलेल्या नेत्रगोलाचा चारपंचमांश भाग व्यापणाऱ्या जेलीसारखा द्रव असलेल्या भागाला सांद्रजलपिंड म्हणतात व द्रवाला सांद्रजल म्हणतात. सांद्रजल रंगहीन, पारदर्शक असून ९९ प्रतिशत पाणी, म्युकोप्रथिन (व्हिट्रिन), काही लवणे व हायलुरॉनिक अम्ल मिळून बनलेले असते. सांद्रजलपिंडाचा परिधीय भाग इतर भागापेक्षा अधिक घनता असलेला असून या भागाला सांद्रपिंड-पटल म्हणतात. काचेची मागची बाजू सांद्रजलपिंडाच्या ज्या खोलगट भागाशी संलग्न असते, त्याला काचाभ खाच म्हणतात. या खाचेच्या मध्यवर्ती भागापासून सांद्रजलपिंडातून थेट मागे दृग्‌बिंबापर्यंत जाणाऱ्या पोकळ नलिकेला काचाभ नलिका म्हणतात. गर्भावस्थेत या नलिकेत काचाभ रोहिणी असते. जन्मापूर्वी ही रोहिणी नाहीशी होऊन फक्त पोकळीच उरते.

सांद्रजलपिंडाला रक्तपुरवठा नसतो. त्याचे पोषण जालपटल आणि लोमशकाय यांच्या रक्तवाहिन्यांतर्फे होते. नेत्रगोलाचा आकार कायम ठेवणे, श्वेतपटलाचा ताठपणा टिकवणे, तसेच काचेचे पोषण करणे ही कार्ये सांद्रजलपिंड करतो.

नेत्रगोलाचा रक्तपुरवठा : नेत्रगोलाला रक्तपुरवठा करणाऱ्या रक्तवाहिन्यांची रचना विशिष्ट प्रकारची असून नेत्रविकारांचे यथार्थ ज्ञान होण्याच्या दृष्टीने तिचे फार महत्त्व आहे.

अंतर्ग्रीवा (मानेतील दोन प्रमुख रोहिण्यांपैकी आतील बाजूस असलेल्या) रोहिणीच्या अक्षिरोहिणी शाखेपासून सर्व नेत्रगोलाला रक्ताचा पुरवठा होतो. अक्षिरोहिणीच्या उपशाखांचा एकमेकींशी फारसा संबंध नसल्यामुळे त्या 'अंतिम' रोहिण्या (वाहिनीमीलन न होणाऱ्या) आहेत. अशा प्रकारच्या रोहिण्यांनी होणारा रक्तपुरवठा बंद पडल्यास पुरवठा होणाऱ्या भागाची अपपुष्टी होणे अपरिहार्य असते. नेत्रगोलातील अशुद्ध रक्त वाहून नेणाऱ्या नीलांचा मात्र एकमेकींशी फार संबंध असतो.

जालपटलाला रक्तपुरवठा करणाऱ्या अक्षिरोहिणी शाखेला मध्यवर्ती जालपटल रोहिणी म्हणतात. ती रोहिणी नेत्रगोलाच्या मागे सु. १५ ते २९ मिमी. अंतरावर दृक्‌तंत्रिकेमध्ये शिरून दृग्‌बिंबाशी पोहोचताच तिच्या दोन मुख्य उपशाखा होतात. या शाखांच्या उपशाखांद्वारे सर्व जालपटलाला रक्तपुरवठा केला जातो. या उपशाखा अंतिम रोहिण्याच असतात. त्यामुळे मध्यवर्ती जालपटल रोहिणी ही मुख्य रोहिणीच एक अंतिम रोहिणी असते. काही कारणामुळे या रोहिणीतील रक्तप्रवाह बंद पडला, तर सबंध जालपटलाची अपपुष्टी होऊन कायमचे अंधत्व येते. जालपटलातील नीला या रोहिणी उपशाखांच्या बरोबर नसतात. दृग्‌बिंबापाशी दोन्ही बरोबर येतात व तेथून पुढे त्या रोहिणीबरोबरच राहतात.

लोमशरोहिण्यांपासून वर्णपटलास रक्तपुरवठा होतो. या अक्षिरोहिणीच्या उपशाखा असून त्यांचे तीन गट असतात. त्यांच्यापासून श्वेतपटल, सीमावलय क्षेत्र, नेत्रश्लेष्मकला आणि वर्णपटलाचा अग्रभाग यांना रक्तपुरवठा होतो. नेत्रगोलाची हालचाल करणाऱ्या स्नायूंना अक्षिरोहिणीच्या इतर उपशाखांपासून रक्तपुरवठा होतो.

नेत्रगोलाचे स्नायू : भुवया, पापण्या इ. डोळ्याच्या उपांगांमध्ये नेत्रगोलाची हालचाल करणाऱ्या स्नायूंना अधिक महत्त्व आहे. नेत्रगोलाची हालचाल करणारे सहा व वरच्या पापणीची हालचाल करणारा एक

मिळून प्रत्येक बाजूच्या या ऐच्छिक स्नायूंना अक्षिकोटर स्नायू म्हणतात. ते सर्व बाहेर असल्यामुळे त्यांना बाह्यागत स्नायू असेही म्हणतात. याउलट नेत्रगोलांतर्गत असलेल्या लोमशकाय स्नायूला अंगभूत स्नायू म्हणतात. नेत्रगोलाच्या पृष्ठभागावर जोडलेल्या सहा स्नायूंना त्यांच्या आकारावरून व जोडलेल्या ठिकाणावरून पुढील नावे देण्यात आली आहेत : (१) ऊर्ध्व (वरचा) सरल स्नायू, (२) अधःस्थ (खालचा) सरल स्नायू, (३) बाह्य सरल स्नायू, (४) अंतःस्थ सरल स्नायू, (५) ऊर्ध्व तिरपा स्नायू व (६) अधःस्थ तिरपा स्नायू (चित्रपत्र ४९). हे सर्व स्नायू नेत्रगोलाच्या पृष्ठभागावर जोडलेले असून जोडीजोडीने कार्य करतात आणि एकमेकांशी सहकार्य करतात. नेत्रगोलाच्या परिभ्रमी हालचाली या स्नायूंमुळे होतात. ज्या वेळी वरचा आकुंचन पावतो त्याच वेळी त्याचा जोडीदार म्हणजे खालचा सैल पडतो. या क्रिया अगदी सम प्रमाणातच होतात म्हणजे आकुंचनामुळे वरचा जेवढा आखूड होतो तेवढाच खालचा लांब होतो. अशीच क्रिया बाह्य व अंतस्थ स्नायूंच्या बाबतीतही घडते. शरीरातील इतर ऐच्छिक स्नायूंपेक्षा अतिजलद क्रियाशील असेच हे स्नायू असतात.

नेत्रगोलाच्या हालचालीमुळे दोन गोष्टी साधल्या जातात : (१) डोके व शरीर हालत असताना परिसरावरील दृष्टी सारखी ठेवणे व (२) जरूर त्याच वस्तूची प्रतिमा जालपटलातील अतितीव्र संवेदना असलेल्या भागावर म्हणजे पीत बिंदूवर पडून ती तेथून हलू न देणे.

दोन्ही नेत्रगोलांची हालचाल नेहमी संयुग्मित (एकत्रितपणे होणारी) असते. नेत्रगोलाच्या स्नायूंवरील नियंत्रण बिघडल्यास हालचाली असंयुग्मित होतात. तिरळेपणा, नेत्रदोल (नेत्रगोलांची लयबद्ध अनैच्छिक आंदोलने) इ. लक्षणे नेत्रगोलांच्या स्नायूंच्या हालचालीतील बिघाड दर्शवितात.

क्रियाविज्ञान : डोळ्यांचे काम सुरळीत होण्यासाठी डोळ्यांत जेथून प्रकाश प्रवेशतो तेथून जालपटलापर्यंतचे सर्व भाग पारदर्शक असावे लागतात. स्वच्छमंडल, नेत्रजल, काच व सांद्रजल ही सर्व पारदर्शक असतात. त्यांमधील दाबही योग्य प्रकारचा असला, तरच डोळ्यांची आवरणे ताठ व ताणलेल्या स्थितीत राहतात. यांशिवाय या सर्व पारदर्शक साधनांची पृष्ठे एकमेकांसमोर ठराविक अंतरावरच असावी लागतात.

नेत्रजलाचे उत्पादन, निस्यंदन (गाळले जाण्याची क्रिया) आणि स्वरूप, तसेच डोळ्यातील अंतर्दाबाचे नियमन यांनाही डोळ्याच्या कार्यात महत्त्वाचे स्थान आहे.

नेत्रजलाचे उत्पादन, निस्यंदन आणि स्वरूप : नेत्रगोलाच्या पूर्वागार व पश्चागार यांमध्ये अभिसरणाऱ्या पाण्यासारख्या द्रवाला नेत्रजल म्हणतात. सांद्रजलपिंड व काच या दोन्हींना पोषणद्रव्ये नेत्रजलामार्फत मिळतात. नेत्रजलाचे उत्पादन निश्चितपणे सांगता येत नाही. टेओडोर लाबर (१८४०–१९१७) या जर्मन नेत्रवैद्यांच्या मते रक्तातील द्रवांचे निस्यंदन होऊन ते तयार होत असावे. अलीकडील संशोधनानुसार ते निस्यंदन आणि स्रवण अशा दोन्ही क्रियांनी मिळून बनत असावे. स्वच्छमंडल, लोमशकाय आणि कनीनिका नेत्रजलाच्या उत्पादनात भाग घेतात.

शरीरातील सर्व ऊतकांचे पोषण ऊतकांतील केशवाहिन्यांतून येणाऱ्या रक्तातील पोषकद्रव्यांच्या ऊतकांत होणाऱ्या निर्गमनाने होते. डोळ्यातील इतर ऊतकांना रक्तपुरवठ्याद्वारेच पोषणद्रव्ये मिळतात; परंतु लोमशकायातील कोशिकांच्या विशेष रचनेमुळे केशवाहिन्यांतील सर्वच पदार्थांचे निर्गमन होत नाही. कलिल (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेले विशिष्ट प्रकारचे द्रव मिश्रण) पदार्थांचे रक्तद्रवातून निर्गमन रोखले जाते व इतर पदार्थ बाहेर जाऊ शकतात. या अर्धपार्य पटलाला (विद्रावक म्हणजे विरघळविणारा द्रव पार जाऊ देणारे पण विरघळलेला पदार्थ पार जाऊ न देणाऱ्या पटलाला) रुधिर जलावरोधस्थान असे म्हणतात. हे पटल जालपटलातील केशवाहिन्या भित्तीत आणि लोमशकाय परिसरात असते म्हणून नेत्रजलात रक्तद्रवापेक्षा कमी प्रथिने परंतु अधिक पाणी असते. रक्तद्रवापेक्षा ग्लुकोज, ॲमिनो अम्ले, यूरिया यांचे प्रमाण कमी असते व क्लोराइडे अधिक असतात. त्यामध्ये ऑक्सिजन व कार्बन डाय-ऑक्साइड द्रव स्वरूपात असतात. दुग्धाम्लही (लॅक्टिक अम्लही) अधिक असते.

डोळ्यातील केशवाहिन्यांचीही अर्धपार्यता पारदर्शकतेकरिता आवश्यक असते. यामुळे स्थूल आकारमानाचे रेणू डोळ्यातील ऊतकात शिरू शकत नाहीत. याच कारणामुळे आर्सेनिक, पेनिसिलीन वगैरे औषधे रक्तातून डोळ्यात उतरत नाहीत. मेदाम्ले (चरबीसारखे) पदार्थ मात्र डोळ्याच्या ऊतकात प्रवेश करू शकतात. केशवाहिन्यांच्या पार्यतेवर परिणाम होऊन ती काही कारणांनी वाढल्यास स्थूल आकारमानाचे रेणूही बाहेर पडतात. त्यामुळे नेत्रजल अधिक प्रथिनयुक्त, दूषित व गढूळ बनते. या प्रकाराला प्लाविकाभ नेत्रजल म्हणतात. कनीनिका-लोमश-शोथ आणि मध्यपटलशोथ या रोगांत हा प्रकार आढळतो.

नेत्रजलाचे अभिसरण चालू ठेवण्यासाठी व डोळ्याच्या अंतर्दाबाचे नियमन करण्यासाठी विशेष यंत्रणा असते. लोमशीय अधिस्तरातून नेत्रजलाचा स्राव होत असतो. या स्रावी क्रियेबद्दल अजून संपूर्ण ज्ञान झालेले नाही, तरी लवणयुक्त विद्राव व ॲस्कॉर्बिक अम्ल याच यंत्रणेमुळे पश्चागारातील नेत्रजलात उतरत असावीत. नेत्रजलाचे अभिसरण अतिजलद रीत्या होत असते. नेत्रजल एकसारखे तयार होत असल्यामुळे ते दोन्ही आगारांतून तितक्याच जलद रीतीने अवशोषिले जाणे भाग असते. दिवसातून कित्येक वेळा जुने नेत्रजल बदलून नवे तयार होते. काही शास्त्रज्ञांच्या मते नेत्रजलातील संपूर्ण पाणी दर तीन मिनिटांनी बदलून नवे तयार होते.

नेत्रजलाचे पुष्कळसे उत्पादन लोमशीय विभागात होते. तेथून ते पश्चागारात जाते आणि पुढे बाहुलीच्या छिद्रातून बाहेर पडून पूर्वागारात येते. कनीनिकेच्या अग्रपृष्ठाकडून स्वच्छमंडलाच्या पश्चभागाकडे उष्णताजन्य प्रवाह वाहतो. कारण स्वच्छमंडलाचे तापमान कनीनिकेपेक्षा ७° से.ने कमी असते. नेत्रजलाचे अवशोषण अत्यल्प प्रमाणात काचाभ-नलिकेद्वारे मागे जाऊन दृक्तंत्रिका आच्छादनाद्वारे होते; थोडेसे कनीनिकेच्या अग्रपृष्ठभागावरील खाचांतून होते आणि बरेचसे श्लेम नालामार्फत होते. श्वेतमंडलातील तिरक्या नीलांतील रक्तदाबामुळे डोळ्याच्या अंतर्दाबाचे नियमन होत असते. या नीलांच्या भित्ती दाबक्षम असल्यामुळे तेथील दाबापेक्षा डोळ्यातील अंतर्दाब वाढल्यास नीला आकुंचित होऊन त्यांमधील रक्तदाब वाढतो आणि त्यामुळे डोळ्यातील अंतर्दाबाचे नियमन होते.

डोळ्यातील अंतर्दाब : डोळ्यातील केशवाहिन्यांमधील रक्तदाबाची पातळी, नेत्रजल उत्पादनाचे परिमाण व त्याचे पूर्वागाराच्या परिधीय कोषातून होणारे निष्कासन (रक्त प्रवाहात परतणे, अवशोषण) यांमुळे डोळ्यातील अंतर्दाबाचे नियमन होते. डोळ्यातील प्राकृत (सर्वसाधारण) अंतर्दाब १५ ते २० मिमी. पाऱ्याइतका असतो. वैद्यकीय तपासणीच्या वेळी बंद डोळ्याच्या वरच्या पापणीवर दोन्ही हातांच्या आंगठ्याजवळील बोटांनी दाबून पाहून या अंतर्दाबाचा अंदाज बांधता येतो. श्वेतमंडल लवचिक असून डोळ्यातील अंतर्दाबामुळे ते ताणलेले असते. या श्वेतमंडलावर विशिष्ट वजनाचा भार ठेवल्यास अंतर्दाब मोजता येतो. त्याकरिता शीट्स (हायलमार शीट्स या नॉर्वेजियन शरीरक्रियावैज्ञानिकांच्या नावाने ओळखण्यात येणारा) दाबमापक वापरतात. हे उपकरण वापरून अंतर्दाबाची अचूक नोंद करता येते.

सार्वदेहिक रोहिणी रक्तदाब आणि डोळ्यातील अंतर्दाब यांचा निकटचा संबंध आहे. रोहिणी रक्तदाब वाढला, तर अंतर्दाबही वाढतो

आणि कमी झाल्यास कमी होतो. वर्णपटलातील रक्तवाहिन्यांमधील प्रवाह आणि रक्तदाब यांचा अंतर्दाबावर परिणाम होतो.

डोळ्याच्या प्राकृत अंतर्दाबावर तंत्रिका नियंत्रण असते. मेंदूच्या तळाशी विशिष्ट तंत्रिका केंद्र असून त्या केंद्रामुळे हे नियंत्रण होते. डोळ्याकडून या केंद्राकडे जाणारे अभिवाही तंत्रिका तंतू अनुकंपी असून मानेतील गुच्छिकांमार्गे (तंत्रिकांच्या पुंजांमार्गे) जातात. हे तंतू केशवाहिनीचे आकुंचन करणाऱ्या संवेदना नेतात. त्यामुळे केशवाहिनीतील रक्तदाब वाढतो. परिणामी अंतर्दाब कमी होतो कारण नेत्रजलाचे उत्पादन कमी होते. अपवाही (मेंदूकडून खाली जाणाऱ्या) तंत्रिका मार्गाबद्दल अजून निश्चित पुरावा मिळालेला नसला, तरी त्यांच्या क्रियेमुळे केशवाहिन्यांचे प्रसरण होऊन अधिक नेत्रजलोत्पादनामुळे अंतर्दाब वाढत असावा. हे तंतू त्रिमूल तंत्रिकेतून डोळ्यातील रक्तवाहिन्यांकडे जात असावेत. वरील यंत्रणेद्वारे डोळ्यातील अंतर्दाब प्राकृत राहत असला पाहिजे, असे मानतात.

दिवसाच्या चोवीस तासांत अंतर्दाबात ३ ते ५ मिमी. फरक पडतो. सकाळी तो सायंकाळपेक्षा अधिक असतो. बालवयापासून वृद्धावस्थेपर्यंत अंतर्दाब हळूहळू कमी होत जातो. डोळे मिटले म्हणजे अंतर्दाब १० मिमी. वाढतो.

डोळ्याच्या ⇨ *काचबिंदू* (किंवा श्यामहरित) रोगात (अंतर्दाब प्रमाणापेक्षा वाढून काच व इतर भागांवर अपकर्षकारक म्हणजे ऱ्हास होण्याचा दुष्परिणाम करणाऱ्या व अंधत्वास कारणीभूत होऊ शकणाऱ्या रोगात) अंतर्दाब पुष्कळच वाढतो.

ॲड्रेनॅलीन वर्गातील उत्तेजक औषधामुळे वाहिन्यांचे आकुंचन होते आणि नेत्रजलोत्पादन कमी होऊन अंतर्दाब कमी होतो. इसेरीन, पायलोकार्पिन वगैरे औषधांमुळे कनीनिकेचे आकुंचन होऊन पूर्वागारातील स्वच्छमंडल कोणामधील नेत्रजलाच्या निष्कासनाचे प्रमाण वाढून अंतर्दाब कमी होतो. याउलट ॲट्रोपीन या औषधामुळे कनीनिकेतील बाहुलीचे विस्फारण (मोठे होणे) होते व कोण बंद होऊन नेत्रजलाचे निष्कासन थांबते, परिणामी अंतर्दाब वाढतो. या कारणाकरिता काचबिंदू रोगात हे औषध वापरणे धोक्याचे असते. ज्या व्यक्तीमध्ये स्वच्छमंडल कोण अरुंद असतो, अशा व्यक्तीमध्ये ॲट्रोपीन वापरल्यास हा रोग उद्‌भवण्याचीच शक्यता असते.

दृष्टिविज्ञान : जालपटलावर प्रकाश पडला की, तेथील तंत्रिकाग्रांतील ग्राहके (शंकू व शलाका) उत्तेजित होऊन तेथे दृष्टिसंवेदना उत्पन्न होते. बाह्यसृष्टीतील वस्तूपासून निघणारे प्रकाशकिरण या ग्राहकावर पडले म्हणजे त्या वस्तूची उलटी प्रतिमा उत्पन्न होते. डोळ्यातील भागांच्या गुणामुळे त्या प्रकाशकिरणांचे प्रणमन होते व त्यामुळे त्यांचे केंद्रीभवन होते. जालपटलावर प्रकाशकिरण पडले म्हणजे तेथे रासायनिक व विद्युत् अशा दोन प्रकारांच्या प्रतिक्रिया होतात.

शंकु-शलाकांमधील रंगद्रव्यावर प्रकाशकिरण पडले असता त्या रंगद्रव्याचे रासायनिक परिवर्तन होते. या रंगद्रव्याला दृग्नीलारुण किंवा जांभळे रंगद्रव्य (रोडॉप्सीन) म्हणतात. शलाकांमध्ये त्याचे प्रमाण अधिक असते. जालपटलाच्या पीतबिंदूमधील मध्यगर्तिकेतील शंकूमध्ये दोन प्रकारची रंगद्रव्ये असतात, असे मानतात. अलीकडील संशोधनावरून यांपेक्षा अधिक प्रकारची प्रकाशग्राही रंगद्रव्ये असावीत, असे आढळले आहे. शंकूमधील रंगद्रव्याला दृग्जंबू (आयडोप्सीन) असे म्हणतात, परंतु त्याचे अस्तित्व ठामपणे सिद्ध झालेले नाही.

प्रकाशकिरणांमुळे दृग्नीलारुणाचे विघटन (घटक द्रव्ये वेगळी होणे) होते व त्यापासून रिटीनीन नावाचे पिवळे रंगद्रव्य व रंगहीन प्रथिन तयार होते. प्रकाशकिरणांच्या अभावी म्हणजे अंधारात रक्तातील अ जीवनसत्त्व व विघटनजन्य प्रथिन यांपासून पुन्हा दृग्नीलारुण तयार होते; या प्रक्रियेला दृग्नीलारुण चक्र म्हणतात.

जालपटलातील या रासायनिक विक्रिया प्रकाशाच्या तीव्रतेवर अवलंबून असतात. अंधार-अनुकूलनाच्या वेळी (प्रकाशातून अंधारात गेल्यानंतर होणारे डोळ्यातील बदल उदा., बाहुली रंध्र मोठे होणे, जालपटलाची संवेदनक्षमता वाढणे वगैरे) दृग्नीलारुणातील वर दिलेले रासायनिक बदल महत्त्वाचे असतात. अ जीवनसत्त्वाच्या न्यूनतेमुळे या रासायनिक बदलाकरिता जरूर असणारे जीवनसत्त्व कमी पडल्यामुळे जो रातांधळेपणा येतो, त्यामागे अंधार-अनुकूलन दोष हे कारण असते.

प्रकाशकिरणामुळे डोळ्यामध्ये विद्युत् प्रतिक्रिया होतात. या प्रतिक्रिया सर्वस्वी जालपटलावर अवलंबून असतात आणि त्यांचे उत्पत्तिस्थान जालपटलच असावे व तेही मुख्यत्वे शंकु-शलाका थरातच असावे. हृदयाच्या विद्युत् प्रतिक्रिया विद्युत् हृद्-लेखाद्वारे (हृदयाच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे उत्पन्न होणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाच्या आलेखाद्वारे) किंवा मेंदूच्या विद्युत् मस्तिष्कालेखाद्वारे (मेंदूमध्ये निर्माण होणाऱ्या विद्युत् प्रवाहांच्या आलेखाद्वारे) नोंदता येतात; तशाच जालपटलातीलही नोंदता येतात. या आलेखास विद्युत् जालपटलालेख म्हणतात. आधुनिक उपकरणांच्या उपलब्धतेमुळे या विषयावर बरेच संशोधन होत आहे.

जालपटलातील विद्युत् स्थानीय परिवर्तनामुळे तेथील द्विध्रुवी कोशिकांद्वारे पुढे गंडकोशिकांमध्ये विद्युत् आंदोलन उत्पन्न होते. हे आंदोलन दृक्तंत्रिकेच्या शाखांच्या मार्गाने नेत्रगोलातून बाहेर पडून मेंदूतील दृष्टिकेंद्राकडे व जाते त्यामुळे दृष्टीची जाणीव होते. विद्युत् आंदोलनांची तीव्रता प्रकाशकिरणांच्या तीव्रतेवर अवलंबून असते.

चाक्षुष संवेदना : प्रकाशकिरणांमुळे जालपटलावर होणाऱ्या संवेदनांना चाक्षुष संवेदना म्हणतात. या संवेदना तीन प्रकारच्या असतात : (१) प्रकाशबोधन, (२) रूपबोधन आणि (३) वर्णबोधन.

प्रकाशबोधन : प्रकाश त्याच्या तीव्रतेनुसार ओळखता येतो. जालपटलावर पडणाऱ्या प्रकाशाची तीव्रता क्रमशः कमी करीत गेल्यास एक क्षण असा येतो की, त्या वेळी प्रकाश असा दिसतच नाही. त्याला प्रकाशाची लघुतम सीमा म्हणतात. ही सीमा कमीजास्त असण्याचा संभव असतो. प्रकाश तीव्रतेप्रमाणे ही सीमा कमीअधिक होऊ शकते. या प्रकाराला प्रकाशाचे अनुकूलन म्हणतात. बाहेरील तीव्र प्रकाशातून मंद प्रकाश असलेल्या जागी गेल्यावर काही वेळ तेथील वस्तू दिसत नाहीत. त्याचे कारण हे अनुकूलन होण्यास लागणारा वेळ हे होय. जालपटलाच्या परिघीय क्षेत्रापेक्षा मध्यगर्तिकेच्या ठिकाणी प्रकाशाची लघुतम सीमा बरीच अधिक असते.

प्रकाशाची लघुतम सीमा एकदा ठरविली म्हणजे मग प्रकाशाची तीव्रता क्रमशः वाढवीत गेले, तर असा एक क्षण येतो की, त्या वेळी प्रकाशाच्या तीव्रतेतील फरक सहज लक्षात येतो. या गोष्टीचा उपयोग प्रकाशमापक उपकरणामध्ये केला जातो. विशिष्ट क्षेत्रातील प्रकाशाच्या तीव्रतेतील फरक ओळखता यावे म्हणून ते वापरतात.

प्रकाशाची तीव्रता जेव्हा फार नसते तेव्हा शंकूपेक्षा शलाकाच अधिक कार्यक्षम असतात. म्हणून संध्याकाळी आपण शलाकांच्या मदतीने पाहू शकतो. यालाच सायंदृष्टी म्हणतात. स्वच्छ प्रकाशात पाहण्याचे कार्य शंकू करतात व त्याला दिवादृष्टी म्हणतात. वटवाघळासारख्या रात्री संचार करणाऱ्या प्राण्यांच्या डोळ्यात शंकू फारच थोडे किंवा अजिबात नसतात. खारीसारख्या दिवसा संचार करणाऱ्या प्राण्यात शलाका कमी किंवा मुळीच नसतात. मानवी डोळ्यात दोन्ही भरपूर प्रमाणात असतात.

रूपबोधन : बाह्य वस्तूंच्या आकाराच्या ज्ञानाला रूपबोधन असे म्हणतात. हे महत्त्वाचे कार्य शंकूमुळेच होते. मध्यगर्तिकेत रूपबोधन अतितीव्र असते. याचे कारण त्या जागी शंकूंची संख्या अधिक असते.

जसजसे मध्यगर्तिकेपासून परिघाकडे दूर जावे तसतसे रूपबोधन कमी होते कारण शंकूंची संख्या तेथे कमी होत जाते. या मध्यवर्ती दृष्टीलाच दृष्टि-तीव्रता म्हणतात. केवळ डोळ्यांनी बघून वस्तूचा आकार, घाट, रूपरेखा आणि परिसराचा बारीकसारीक तपशील रूपबोधनामुळे होतो.

रूपबोधन हे केवळ जालपटलाचेच कार्य नसून वस्तूंच्या स्पष्ट आकाराचे बरेचसे ज्ञान मेंदूच्या क्रियेवरही अवलंबून असते. डोळा एक प्रकारचे प्रकाशयंत्र असल्यामुळे प्रतिमेचा आकार व रेखीवपणा हे त्या यंत्राच्या कार्यक्षमतेवर अवलंबून असते. प्रकाश तरंगांची लांबी आणि बाहुलीच्या छिद्राचे आकारमान यांमुळे प्रतिमेमध्ये अस्थिरता येते.

रूपबोधनात तीन प्रकारच्या शारीरिक प्रक्रिया असतात : (१) प्रकाशबोधन, (२) स्थानबोधन आणि (३) भेदबोधन. वस्तू व त्यांच्या भोवतीच्या परिसरातील जवळपास असलेल्या पदार्थांच्या आकारामुळे तुलनेने वस्तूंच्या रूपाची संज्ञा होऊ शकते. वस्तूच्या अवकाशातील स्थानाबद्दलचे ज्ञान म्हणजे स्थानबोधन होय. दोन दृश्य वस्तू एकमेकींपासून भिन्न आहेत हे ओळखण्याच्या क्षमतेला भेदबोधन म्हणतात. रूपबोधनाकरिता मेंदूच्या विशिष्ट भागातील केंद्रांचे कार्यही महत्त्वाचे असते.

वर्णबोधन : रंगांच्या वेगळेपणाचे ज्ञान ज्यामुळे होते त्या संज्ञेला वर्णबोधन म्हणतात. दिवादृष्टीतच वर्णबोधन होऊ शकते. रंगांचा वेगळेपणा ओळखण्याकरिता प्रकाश तीव्र वा मध्यम तीव्र असावाच लागतो. शंकूंच्या कार्यक्षमतेवर वर्णबोधन अवलंबून असते.

लाल, हिरवा व निळा या रंगांना प्राथमिक रंग म्हणतात. इतर सर्व रंग या तीन रंगांच्या कमीअधिक मिश्रणाने तयार होतात. या प्रत्येक रंगामुळे जालपटलातील शंकूंमध्ये विशिष्ट संवेदना उत्पन्न होतात आणि त्यांपासून त्या त्या रंगाची संज्ञा मेंदूमध्ये उत्पन्न होते. तिन्ही प्राथमिक रंगांचे वर्णबोधन जालपटलाच्या मध्यगर्तिका भागाशिवाय इतरत्र म्हणजे परिघीय भागातही होते.

दृष्टिक्षेत्र आणि द्विनेत्री दृष्टी : जालपटलाच्या संवेदनाक्षम क्षेत्राचे बाह्य सृष्टीत उमटलेले प्रक्षेपण म्हणजे दृष्टिक्षेत्र. प्रत्येक डोळ्याचे स्वतंत्र दृष्टिक्षेत्र असते व त्यात डोळा न हलविता दिसू शकणाऱ्या परिसराचा समावेश असतो. मध्यरेषेत नाकाचा उंचवटा, वरच्या बाजूस भुवईचा उंचवटा दृष्टिक्षेत्र कमी करतात. दोन्ही डोळ्यांच्या मिळून बनणाऱ्या दृष्टिक्षेत्राला द्विनेत्री दृष्टिक्षेत्र म्हणतात.

दृष्टिक्षेत्रातील प्रत्येक वस्तूची प्रतिमा जालपटलावर उमटते. उजव्या बाजूच्या वस्तूंच्या प्रतिमा जालपटलाच्या डाव्या भागावर, डाव्या बाजूच्या उजव्या भागावर, वरच्या बाजूच्या खालच्या भागावर आणि खालच्या वरच्या भागावर उमटतात. जालपटलाचा उजवा अर्धा भाग निकामी बनल्यास त्या डोळ्याच्या दृष्टिक्षेत्रातील डावा भाग नाहीसा होईल.

आपण जेव्हा दूरच्या वस्तूवर दृष्टी केंद्रित करतो तेव्हा त्या वस्तूच्या भोवती असलेल्या वस्तूंच्या प्रतिमाही जालपटलावर उमटतात, मात्र त्या अस्पष्ट दिसतात. दृष्टिक्षेत्रमापनाकरिता दृष्टिक्षेत्रमापक नावाची उपकरणे वापरतात. त्यांपैकी एक साधे व दुसरे विशिष्ट सोयींनी युक्त असते. या दुसऱ्या उपकरणास लिस्टर (जोझेफ जॅकसन लिस्टर या इंग्लिश प्रकाशकीविज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणारा) दृष्टिक्षेत्रमापक म्हणतात. विशिष्ट छपाईच्या तक्त्यावर दृष्टिक्षेत्रमापनाची नोंद ठेवतात. दृष्टिक्षेत्राचे बाहेरचा किंवा कानशिलाकडचा आणि आतला किंवा नाकाकडील असे दोन भाग ओळखले जातात. नाकाकडील भागाचा व्यास ६०° असतो, तर कानशिलाकडील १००° असतो. काचबिंदू रोगात किंवा दृक्तंत्रिकेची अपपुष्टी झाल्यास दृष्टिक्षेत्रात होणारे बदल निदानाकरिता किंवा रोगाच्या प्रगतीच्या अंदाजाकरिता नोंदवून ठेवतात. या नोंदतक्त्यावर चाचणीकरिता वापरलेल्या वस्तूचा आकार व रंग, प्रकाशयोजना, तपासणीची तारीख आणि रोग्याचे नाव लिहून ठेवणे जरूर असते.

बहुसंख्य प्राण्यांमध्ये दोन्ही डोळ्यांची दृष्टिक्षेत्रे एकमेकांत मिसळतात. म्हणजे बाहेरील दृश्यापैकी काही भाग दोन्ही डोळ्यांना एकाच वेळी दिसत असतो, यालाच द्विनेत्री दृष्टी म्हणतात. ज्या प्राण्यांचे डोळे डोक्याच्या अगदी बाजूस असतात (उदा., ससा) त्यांच्या डोळ्यांची दृष्टिक्षेत्रे अत्यल्प प्रमाणात एकमेकांत मिसळतात किंवा मिसळतही नाहीत; याला एकनेत्री दृष्टी म्हणतात.

ज्या वेळी बाह्यवस्तूची प्रतिमा दोन्ही जालपटलांच्या सारख्याच जागी पडत नाही त्या वेळी एकाऐवजी दोन वस्तू असल्यासारखे दिसते. याला दुहेरी दृष्टी म्हणतात. वस्तूला खोली, उंची व रुंदी असल्याची जाणीव द्विनेत्री दृष्टीमुळेच होते. दोन्ही जालपटलांवर उमटणाऱ्या प्रतिमा हुबेहूब सारख्या नसतात व दोन्हींमध्ये किंचित फरक असतो. या फरकामधूनच मेंदूमध्ये त्रिमितीची जाणीव होते. याला त्रिमितीय दृष्टी म्हणतात. मात्र ही जाणीव ठराविक अंतरापर्यंतच मिळू शकते. चांगली दृष्टी असलेल्या (दूरदर्शकासारखे साधन न वापरता) डोळ्यांच्या बाबतीत ही मर्यादा काही शेकडो मीटर असते. या अंतरापलीकडे उठावाची जाणीव होण्याकरिता एखादे उंच झाड किंवा इमारत यांची मदत घ्यावी लागते. अशा तऱ्हेचे साधन उपलब्ध नसल्यास खूप दूरच्या पदार्थांच्या अंतराचे अनुमान बांधणे अशक्य असते. उदा., सर्व तारे एकाच अंतरावर असल्याप्रमाणे भासतात.

कार्य : मानवी डोळा हे एक अनन्य प्रकाशकीय तंत्र आहे. कधीकधी त्याची व कॅमेऱ्याची तुलना करतात, परंतु डोळ्याची क्रिया कॅमेऱ्याएवढी खासच सोपी नाही. काही कॅमेऱ्यांमध्ये डोळ्यातील प्रकाशनियंत्रक बाहुलीप्रमाणे उत्तम यंत्रणा असतातही, परंतु कोणत्याही कॅमेऱ्यात स्वयंचलित केंद्रीकरण आणि लक्ष्यशोधक योजना नसतात. यांशिवाय लक्षावधी कोशिका असलेल्या मेंदूसारखे साधन कोणत्याही कॅमेऱ्याला जोडलेले नसते. डोळा आणि कॅमेरा यांमधील अनेक फरक सहज लक्षात येतात. एकतर डोळा सजीव ऊतकापासून बनलेला असून पोषणद्रव्ये मिळवून त्याला प्रकाशकीय गुणधर्म सतत संभाळावे लागतात. बाह्यवस्तूची नुसती प्रतिमा उमटवून त्याचे कार्य संपत नाही. आत शिरणाऱ्या प्रकाशकिरणामुळे त्याच्या ऊतक कोशिकांत होणारे रासायनिक व विद्युत् बदल थेट मेंदूतील विशिष्ट भागापर्यंत पोहोचणे जरूरीचे असते.

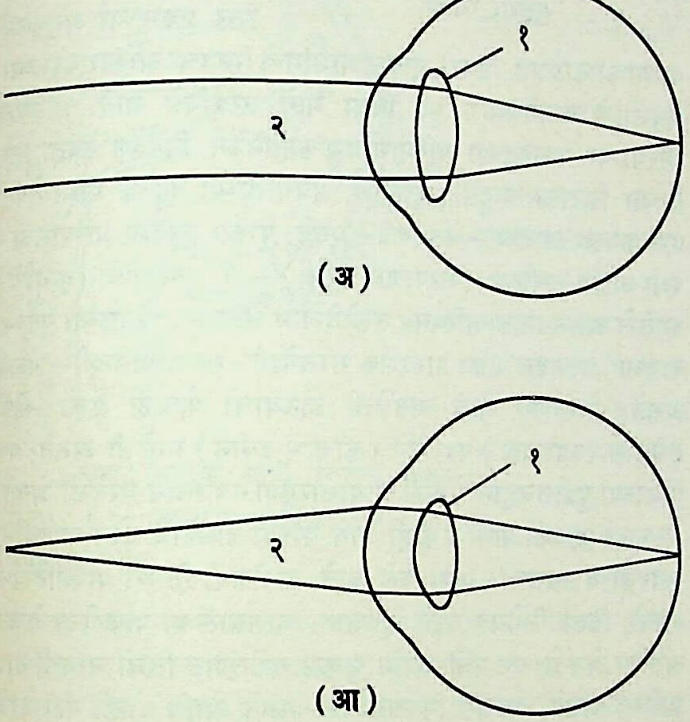
डोळ्याचे केंद्रांतर (बाह्यवस्तूपासून येणारे समांतर किरण जेथे मिळतात तो बिंदू व काचेचा म्हणजे भिंगाचा मध्य यांतील अंतर) अतिशय लहान असते व म्हणून तो एक शक्तिमान केंद्रीकारक आहे. किरणांचे प्रणमन करण्याच्या काचेच्या शक्तीच्या एककास डायॉप्टर म्हणतात. एक डायॉप्टरचे भिंग म्हणजे दूर अंतरावरील प्रकाशकिरणांचे प्रणमन होऊन त्यांचे केंद्रीभवन १ मी. अंतरावर ते भिंग करते. डोळ्याची ही शक्ती ५८ डायॉप्टर असते.

सहा मी. किंवा त्याहून अधिक अंतरावरून येणारे प्रकाशकिरण साधारणपणे समांतर असतात. याहून कमी अंतरावरून येणारे किरण अपसारी (समांतर नसलेले, विखुरणारे) असतात. बाह्यवस्तूपासून निघणारे प्रकाशकिरण स्वच्छमंडलाच्या पृष्ठभागी पोहोचल्यानंतर त्याच्या बहिर्गोलाकारामुळे ते आत शिरताना त्यांचे प्रणमन होते. स्वच्छमंडलाची प्रणमन शक्ती ४३ डायॉप्टर असते. पुढे हे किरण नेत्रजलातून जाताना त्यांचे आणखी प्रणमन होते व पुन्हा काचेतून जाताना प्रणमनामुळे त्यांचे केंद्रीभवन होते. यामुळे बाह्यपदार्थाची प्रतिमा जालपटलावरच उमटते. काचेची प्रणमन शक्ती जवळजवळ १५ डायॉप्टर एवढी असते. काचेची बहिर्गोलता कमीजास्त होऊ शकते आणि त्यामुळे प्रणमनात बदल होऊ शकतो. डोळ्यातील या यंत्रणेला नेत्र-अनुकूलन म्हणतात.

कनीनिका लहानमोठी होणे व काचेच्या बहिर्गोलाची वक्रता कमी-जास्त होणे, या प्रतिक्षेपी क्रिया असून डोळ्यातील अंतस्थ स्नायूंच्या आकुंचन-प्रसरणामुळे होतात. प्रकाशाची तीव्रता व बाह्यवस्तूंचे अंतर या क्रिया घडविण्यास कारणीभूत असतात.

डोळ्यावर पडणाऱ्या प्रकाशमानाप्रमाणे कनीनिका आकुंचन किंवा प्रसरण पावते व बाहुलीचे छिद्र लहानमोठे होते. जवळची वस्तू बघत असताना छिद्र लहान होते व त्यामुळे किरणांचे केंद्रीभवन सुलभ होते. म्हणून सु. २५ सेंमी. अंतरावरील पदार्थ बघताना (उदा., वाचताना) काचेच्या केंद्रांतरात भराभर फरक घडवून आणण्याची जरूर नसते.

जालपटलातील तंत्रिका कोशिकांवर प्रकाशकिरणांचे केंद्रीभवन होताच त्या प्रकाशग्राही असल्यामुळे रासायनिक व विद्युत् प्रक्रिया



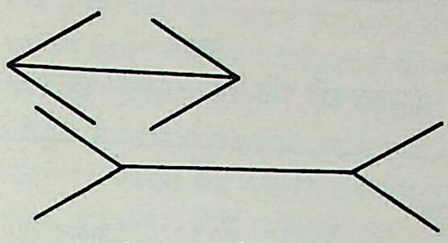
आ. २. नेत्र-अनुकूलन : (अ) दूरच्या वस्तूपासून येणारे समांतर किरण प्रणमनानंतर जालपटलावर केंद्रित होतात : (१) काच, (२) समांतर किरण; (आ) जवळच्या वस्तूपासून येणारे अपसारी किरण व त्यांचे केंद्रीभवन (काचेची बहिर्गोलता वाढलेली आढळते) : (१) काच, (२) अपसारी किरण.

होऊन आवेग उत्पन्न होतात व ते दृक्‌तंत्रिकेच्या मार्गाने मेंदूपर्यंत पोहोचून प्रकाशाची जाणीव होते.

दृष्टिभ्रम : दृष्टीला जसे दिसते तशी वस्तुस्थिती नसणे याला दृष्टिभ्रम म्हणतात. उदा., सरळ रस्त्याच्या मध्यभागी उभे राहून दूरवर नजर टाकल्यास दुतर्फा लावलेली झाडे किंवा विजेच्या तारांचे खांब एकापेक्षा एक लहान होत गेल्याचे दिसते. वस्तुतः झाडे जवळजवळ सारख्याच उंचीची असतात, तर खांब अगदी सारख्या उंचीचेच असतात. जाड माणसाने उभे पट्टे असलेला पोषाख चढविल्यास तो कृश भासतो किंवा कृश माणसाने आडवे पट्टे असलेला पोषाख घातल्यास तो जाड भासतो.

वरील उदाहरणातील दृष्टिभ्रम प्राकृत दृष्टी असलेल्या सर्वच व्यक्तींना होतो. दैनंदिन जीवनातील दृष्टिभ्रमाचे सर्वोत्तम उदाहरण म्हणजे चंद्र-बिंब जेव्हा क्षितिजाजवळ असते तेव्हा ते मध्यावर चंद्र असताना दिसणाऱ्या बिंबापेक्षा जवळजवळ अडीचपटीने मोठे दिसते. या दृष्टिभ्रमाबद्दल टॉलेमी या ग्रीक शास्त्रज्ञांच्या काळापासून अनेक सिद्धांत मांडण्यात आले आहेत; परंतु आजपावेतो एकही सिद्ध झालेला नाही.

आ. ३ मध्ये म्यूलर-लिअर दृष्टिभ्रम या नावाने (एफ्. सी. म्यूलर-लिअर यांच्या नावाने) ओळखला जाणारा दृष्टिभ्रम दाखविला आहे.



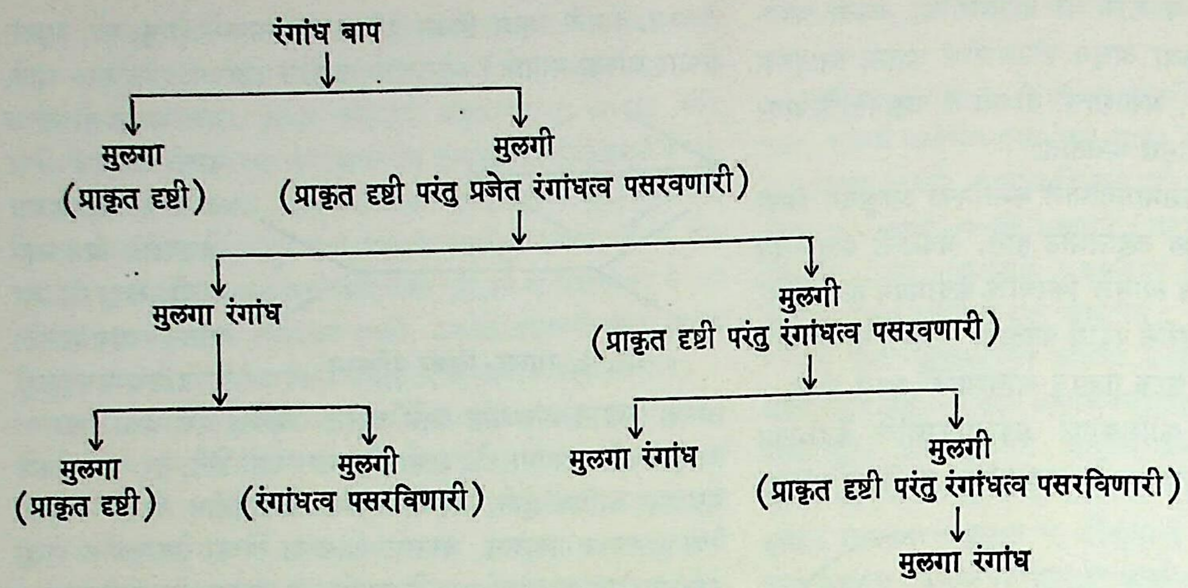
आ. ३. म्यूलर - लिअर दृष्टिभ्रम

या आकृतीतील वरची आडवी रेषा खालच्या आडव्या रेषेएवढीच असूनही वरची लहान, तर खालची लांब भासते. या दृष्टिभ्रमाबद्दलही अनेक सिद्धांत मांडण्यात आले आहेत. त्यांपैकी एक असा : वरच्या आकृतीकडे बघताना डोळ्याची हालचाल कमी होते, तर खालचीकडे बघताना अधिक होते. वरच्या रेषेच्या टोकाकडील दोन्ही बाजूंच्या रेषा हालचाल रोखतात. याउलट खालच्या रेषेच्या टोकाकडील दोन्ही बाजूंच्या रेषा हालचाल चालू ठेवतात. या कारणांमुळे वरची लहान व खालची लांब भासते.

रंगांधत्व : निरनिराळे रंग एकमेकांपासून भिन्न आहेत हे न ओळखणे म्हणजे रंगांधत्व होय. यात कोणताही प्राथमिक रंग न ओळखता येण्यापासून एखादाच रंग न ओळखणे या अवस्थांचा समावेश असतो. कोणताही रंग न ओळखणे म्हणजे सर्वच वस्तू काळ्या किंवा पांढऱ्या दिसणे याला बिनरंगी रंगांधत्व म्हणतात. हा प्रकार फार क्वचित आढळतो व त्याबरोबर इतर दृष्टिदोषही असतात. बहुधा एखाद्या रंगापुरतेच मर्यादित रंगांधत्व अधिक आढळते. प्राकृत दृष्टीला तिन्ही प्राथमिक रंग ओळखता येतात म्हणून तिला तीनरंगी दृष्टी म्हणतात. ज्या वेळी फक्त दोनच प्राथमिक रंग हिरवा आणि निळा किंवा लाल आणि निळा ओळखता येतात तेव्हा त्या दृष्टीला दुरंगी दृष्टी म्हणतात. ज्या वेळी फक्त लाल रंग ओळखता येत नाही त्या वेळी पहिले रंगांधत्व म्हणजे पहिला रंग न ओळखणे असे म्हणतात. हिरवा रंग दुसऱ्या क्रमांकाचा रंग असून तो न ओळखल्यास दुसरे रंगांधत्व म्हणतात. तिसरा रंग (निळा) न ओळखल्यास तिसरे रंगांधत्व म्हणतात.

रंगांधत्व बहुधा आंशिक असते म्हणजे तिन्ही प्राथमिक रंग दिसतात, मात्र त्यांपैकी लाल किंवा हिरव्याचे चटकन आकलन होत नाही. याला रंग-दौर्बल्य असेही म्हणतात. रंगांधत्वाचे प्रमाण स्त्रियांपेक्षा पुरुषांत अधिक असते. १०० रंगांधांमध्ये ९५ पुरुष, तर फक्त पाचच स्त्रिया आढळतात. रंगांधत्व आनुवंशिक असते. रंगांध बापाकडून ते फक्त मुलीच्या प्रजेतच पसरते.

रंगांधत्व काही व्यवसायांमध्ये महत्त्वाचे असते. रेल्वे एंजिन चालक, नौदल व लष्करातील जवान, तसेच वैमानिकांना रंगांधत्व असणे अनेकांच्या प्राणास धोकादायक ठरण्याची शक्यता असते. रंगांधत्व ओळखण्यासाठी निरनिराळी साधने उपलब्ध आहेत. त्यांपैकी सर्वांत जुने व उपयुक्त साधन म्हणजे निरनिराळ्या रंगांचे लोकरीचे धागे एकत्र मिसळवून त्यांमधून गुलाबी रंगाच्या धाग्यासारखे धागे निवडावयास सांगणे हे आहे. निवडलेल्या धाग्यांत जर जांभळा किंवा निळा धागा निवडला, तर निवडणारास पहिले रंगांधत्व असते. त्याने जर हिरवा, लाल किंवा तपकिरी धागा निवडला; तर त्यास दुसरे रंगांधत्व असते. निरनिराळे रंग दाखविणारे दिवे काही साधनांत वापरतात. शिनोबू इशिहारा नावाच्या जपानी नेत्रवैद्यांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या इशिहारा चाचणी परीक्षेत निरनिराळ्या रंगीत ठिपक्यांच्या पार्श्वभूमीवर आकडे दडविलेले असतात. (चित्रपत्र ४९). प्राकृत डोळ्यांना हे आकडे सहज ओळखता येतात. रंगांधत्व असणाऱ्यांना ते ओळखता येत नाहीत. निरनिराळे रंग वापरून काढलेल्या आकड्यांची पृष्ठे असलेले पुस्तक मिळते व ते कसे वापरावयाचे याविषयी सूचनाही सोबत



दिलेल्या असतात. बेनेडिक्ट स्टिलिंग यांनी याच पद्धतीची फक्त रंग बदललेली एक परीक्षा शोधली आहे.

रंगांधत्वाच्या कारणांविषयी अनेक सिद्धांत मांडण्यात आले आहेत. एका सिद्धांताप्रमाणे जालपटलामध्ये तीन निरनिराळी प्रकाशग्राही रंगद्रव्ये असलेले शंकू असून ते तीन प्राथमिक रंगांमुळे संवेदित होतात. ज्या प्रकारचे शंकू नसतात किंवा असून कार्यहीन असतात, त्या प्रकारचे रंगांधत्व येते.

पहा : अंधत्व; चष्मा; नेत्रवैद्यक.

चिटणीस, व. के.; भालेराव, य. त्र्यं.;
ढमढेरे, वा. रा.; भावे, श्री. द.

प्राण्यांचे डोळे

पृष्ठवंशी प्राणी : सर्व पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांना दोन डोळे असतात; परंतु बिळे करून राहणारे प्राणी, गुहावासी प्राणी आणि खोल समुद्रात राहणारे काही मासे यांच्यात ते अल्पविकसित असू शकतात. लँप्री व कित्येक सरडे यांच्यासारख्या काही प्राण्यांत डोळ्यासारखी संरचना असलेली एक किंवा दोन इंद्रिये (पिनियल इंद्रिय) डोक्यावर असतात; यांचे कार्य काय असावे ते नक्की कळलेले नाही.

निरनिराळ्या पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या दृष्टीच्या तीक्ष्णतेत बराच फरक दिसून येतो. सर्वसाधारणपणे शिकारी पक्षी व मार्जार कुलातील प्राणी यांच्यासारखे मांसाहारी प्राणी, माकडे व माणूस यांच्यासारखे प्रायमेट्स (नरवानर गणातील प्राणी) आणि सरडगुहिऱ्यांसारखे वृक्षवासी प्राणी यांच्यात ही तीव्रता सगळ्यांत जास्त असते. अशा प्राण्यांच्या दोन्ही डोळ्यांची दृष्टिक्षेत्रे एकमेकांवर आल्यामुळे 'द्विनेत्री दृष्टी' उत्पन्न होते व तिच्या मदतीने त्यांना वस्तूच्या अंतराची कल्पना येते. अस्थिमत्स्य (ज्यांचा सांगाडा हाडांचा बनलेला असतो असे मासे), सरडे, कूर्म, पक्षी आणि प्रायमेट्स यांच्यासारख्या पुष्कळ पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या अंगी रंग ओळखण्याची शक्ती असते, परंतु पुष्कळ सस्तन प्राण्यांत तिचे प्रमाण फारच थोडे असते.

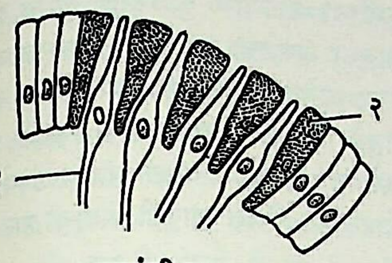
सगळ्या पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या डोळ्यांचा भ्रूणीय विकास आणि त्यांची मूलभूत संरचना ही सारखीच असतात. त्यांत विशिष्ट प्रकाशसंवेदी कोशिकांचे बनलेले जालपटल असते; या कोशिकांना शलाका आणि शंकू म्हणतात. जालपटलापासून दृक्तंत्रिका निघते. शलाकांचा उपयोग मुख्यतः रात्री पाहण्याकरिता व शंकूंचा दिवसा पाहण्याकरिता होतो. जालपटलाचा अगदी बाहेरचा स्तर वर्णकित (रंगद्रव्ययुक्त) असतो आणि त्याच्याभोवती काळ्या रंगद्रव्याचे आवरण–वर्णपटल–असते. डोळ्यात एक भिंग (काच) असून त्याचा उपयोग प्रकाशकिरणांचे जालपटलावर केंद्रीकरण करण्याकरिता होतो. सामान्यतः जवळचे किंवा दूरचे पाहण्याकरिता डोळ्याच्या अंगी अनुकूलनाची थोडीफार शक्ती असते. सस्तन प्राण्यांमध्ये जवळची वस्तू पाहण्याकरिता लोमश स्नायूंच्या आकुंचनाने भिंगाची वक्रता वाढवून हे अनुकूलन घडवून आणले जाते. प्राण्यांच्या कित्येक गटांमध्ये इतर प्रकारच्या अनुकूलनयंत्रणा आढळतात. उदा., पुष्कळ माशांमध्ये भिंगाचा आकार बदलण्याऐवजी ते जरूरीप्रमाणे पुढे किंवा मागे सरकविले जाते. डोळ्यात शिरणाऱ्या प्रकाशाच्या परिमाणावर कनीनिकेने नियंत्रण ठेवता येते. तिच्या छिद्राला बाहुली म्हणतात. नेत्रगोलाच्या बहुतेक भागामोवती एक कणखर आवरण–श्वेतमंडल–असते; पुष्कळ पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये–पक्षी आणि सरीसृप (सरपटणारे प्राणी) – ते उपास्थींचे (कूर्चांचे) बनलेले असून त्यात अस्थिमय तकटेदेखील असतात. भिंगाच्या पुढच्या बाजूला श्वेतमंडल एका पारदर्शक संरचनेशी–स्वच्छमंडलाशी–अखंड असते; भिंगाच्या मागे असलेली डोळ्याची पोकळी एका श्लेष्मी (जेलीसारख्या दाट) पदार्थाने (काचाभ द्रवाने) भरलेली असते; पण भिंगाच्या पुढील लहान पोकळी पाण्यासारख्या नेत्रजलाने भरलेली असते.

भूचर पृष्ठवंशी प्राणी व काही मासे यांच्या डोळ्यांचे दोन पापण्यांनी –वरची व खालची–रक्षण केले जाते; कधीकधी तिसरी पापणीदेखील असते, तिला निमेषक पटल म्हणतात. माणसात या पापणीचा केवळ अवशेष असतो, पण पक्षी आणि पुष्कळ सरीसृपांत तिची चांगली वाढ झालेली असते. सापांत निमेषक पटल नसते आणि दोन्ही पापण्यांचे सायुज्यन (एकत्रीकरण) होऊन स्वच्छमंडलावर एक पारदर्शक आवरण तयार होते. पापण्यांचे आतले पृष्ठ पातळ कलेने आच्छादिलेले असते; या कलेला नेत्रश्लेष्मकला म्हणतात; ही दुमडून डोळ्याच्या पुढच्या भागावर आलेली असते. अश्रू ग्रंथी व उपाश्रू ग्रंथी यांच्या स्रावाने ही कला नेहमी स्वच्छ आणि ओलसर राहते. हा स्राव किंवा 'अश्रू' एका विशिष्ट वाहिनीमधून नाकात किंवा मुखात जातात. पापण्या व सबंध नेत्रगोल यांची हालचाल बाह्यागत स्नायूंच्या एका श्रेणीने होते.

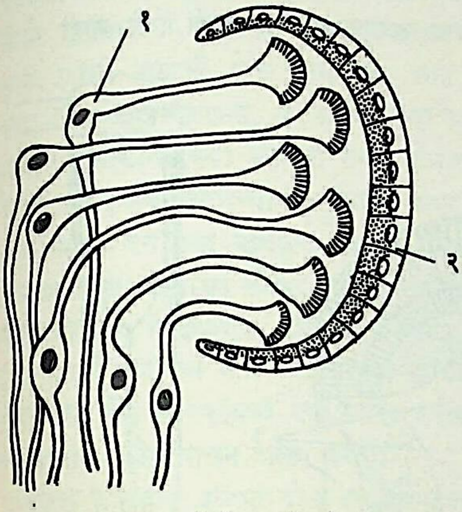
पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या भ्रूणाचा विकास होत असताना जालपटल अग्रमस्तिष्कापासून एका उद्वर्धाच्या (पुढे आलेल्या वाढीच्या) स्वरूपात उत्पन्न होते; या उद्वर्धाला अक्षिचषक म्हणतात. भिंगाची उत्पत्ती वर असलेल्या त्वचेच्या अंतर्वर्धापासून होते. जालपटल आणि भिंग ही दोन्हीही भ्रूणाच्या बाह्यस्तरीय जननस्तरापासून उत्पन्न होतात आणि मध्यस्तरापासून उत्पन्न झालेल्या भोवतालच्या ऊतकांमध्ये श्वेतमंडल, स्वच्छमंडल व नेत्रस्नायू उत्पन्न होतात.

अपृष्ठवंशी प्राणी : अपृष्ठवंशी प्राण्यांचे डोळे बाह्यत्वचेपासून उत्पन्न झालेले असतात. अगदी साधे अपृष्ठवंशी डोळे म्हणजे प्रकाशग्राही कोशिकांचे समूह असून ते शरीराच्या पृष्ठावर असतात. पुष्कळदा प्रकाशग्राही कोशिकांच्या मधूनमधून रंगद्रव्ययुक्त कोशिका असतात व त्यांच्यामुळे डोळा लाल किंवा काळ्या रंगाचा दिसतो. भिंग आणि स्वच्छमंडल यांच्यासारख्या साहाय्यक संरचना डोळ्यात नसतात. अशा साध्या डोळ्यांना रंगद्रव्य-बिंदू अक्षिका म्हणतात. जेलीफिश, चापट कृमी, तारामीन इत्यादींमध्ये असे नेत्रबिंदू आढळतात.

यापेक्षा सामान्यतः आढळणारा अपृष्ठवंशी डोळ्यांचा प्रकार प्रकाशग्राही कोशिकांच्या अशा समूहांपासूनच संवेदी उपकला पृष्ठाच्या खाली गेल्यामुळे वाटीसारखी संरचना तयार होऊन बहुधा उत्पन्न झाला असावा, असे दिसते. ही वाटी जालपटल दर्शविते. ही पृष्ठावर उघड्या खळग्याच्या स्वरूपात असते किंवा पृष्ठभागाच्या खाली गेलेली असते अथवा स्वच्छमंडल व भिंग यांच्या उत्पत्तीमुळे बंद झालेली असते. पुष्कळ अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या भ्रूणविज्ञानाच्या आणि तुलनात्मक शारीराच्या (शरीररचनेच्या) अभ्यासावरून अशा तऱ्हेचा क्रमविकास (उत्क्रांती) घडला असावा, असे स्पष्ट दिसून येते. उदा., गोगलगायीसारख्या उदरपाद मृदुकाय



आ. ४. अपृष्ठवंशी प्राण्याचा अगदी साधा डोळा : रंगद्रव्य-बिंदू अक्षिका : (१) जालपटल कोशिका, (२) रंगद्रव्ययुक्त कोशिका.



आ. ५. चापट कृमीची साधी रंगद्रव्य-चषक अक्षिका : (१) जालपटल कोशिका, (२) रंगद्रव्ययुक्त कोशिका.

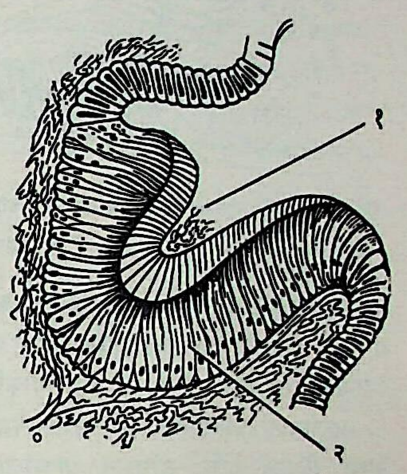
(मॉलस्क) प्राण्यांमध्ये रंगद्रव्य-चषक अक्षिकांपासून मोठ्या जटिल डोळ्यांपर्यंत सर्व प्रकार आढळतात. मुक्तजीवी चापट कृमी आणि समुद्री ॲनेलिड (वलयी) प्राणी यांतदेखील डोळ्यांचा वरीलप्रमाणेच क्रमविकास दिसून येतो.

वाटीच्या भित्तीमधील प्रकाशग्राही कोशिका शलाकेसारख्या असून त्यांचे अक्ष-तंतू मेंदूकडे वळलेले असतात. प्रकाशग्राही कोशिका प्रकाशाच्या स्थानाकडे अथवा त्याच्या विरुद्ध दिशेला वळलेल्या असू शकतील; पहिल्या प्रकारच्या डोळ्याला प्रत्यक्ष आणि दुसऱ्या प्रकाराला अप्रत्यक्ष डोळा म्हणतात. प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष डोळ्यांची वाटणी बदलणारी असते. मृदुकायांचे डोळे प्रत्यक्ष असतात; पुष्कळ चापट कृमींचे डोळे पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या डोळ्यांप्रमाणे अप्रत्यक्ष असतात. कोळ्यांना आठ डोळे असतात; त्यांपैकी दोन प्रत्यक्ष आणि सहा अप्रत्यक्ष असतात.

शीर्ष (डोके) असणाऱ्या द्विपार्श्व सममित (शरीराचे दोन सारखे भाग होणाऱ्या) अपृष्ठवंशींमध्ये प्रारूपिकतेने (नमुनेदारपणे) डोळ्यांच्या जोड्या असून त्या शरीराच्या अग्र टोकाशी असतात. मृदुकाय प्राणी आणि पुष्कळ संधिपाद (सांधेयुक्त पाय असलेले प्राणी, आर्थ्रोपॉड) यांच्यातल्याप्रमाणे जरी सामान्यतः प्रत्येक प्राण्यात डोळ्यांची एकच जोडी आढळत असली, तरी एकीपेक्षा जास्त जोड्या आढळणे ही काही असामान्य गोष्ट नव्हे. काही पॉलिकीट प्राण्यांना चार आणि विञ्चवाला बारा डोळे असतात. डोळ्यांची सर्वांत जास्त संख्या समुद्री चापट कृमींमध्ये आढळते; यांना शंभर किंवा त्यापेक्षाही जास्त अक्षिका असून त्या अग्र भागाच्या उत्तर (वरच्या) पृष्ठावर आणि शरीराच्या दोन्ही बाजूंवर असतात.

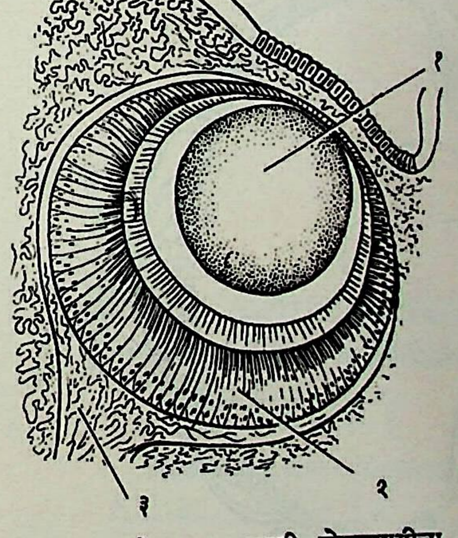
डोक्याखेरीज शरीराच्या इतर भागांवरील डोळ्यांच्या अस्तित्वाचा संबंध अरीय सममिती (ज्या स्थितीत प्राण्याचे शरीर मध्यभागातून जाणाऱ्या कोणत्याही एका उभ्या पातळीतून विभागले असता त्याचे दोन सारखे अर्धे भाग पडतात ती स्थिती) अथवा अनियमित जीवनक्रमाशी असतो म्हणूनच जेलीफिशांच्या घंटेच्या काठाभोवती व काही समुद्री तारामिनांच्या बाहूंच्या टोकावर डोळे आढळतात. कंबुकाच्या (द्विपुटी मृदुकाय) प्रावाराच्या (कवचाच्या लगेच खाली असणाऱ्या त्वचेच्या बाहेरच्या मऊ घडीच्या) काठावर पुष्कळ डोळे असतात. नळीत राहणाऱ्या काही व्यजनकृमींच्या (पंख्यासारख्या कृमींच्या) डोक्यावरील नळीच्या द्वारातून पुढे आलेल्या पिच्छसदृश उपांगांवर (पिसासारख्या अवयवांवर) डोळे असतात.

परिसरातील प्रकाशाची तीव्रता किती आहे याची माहिती मिळवणे एवढेच काय ते डोळ्यांचे आद्य कार्य होते. प्राण्याच्या जीवनाची जी रीत असेल तीप्रमाणे तो सुलट (पॉझिटिव्ह) अथवा उलट (निगेटिव्ह) प्रतिक्रिया व्यक्त करीत असे. प्रकाशाचा शोध घेणे हे आजदेखील बहुसंख्य अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या डोळ्यांचे (स्वच्छमंडल व भिंग असलेल्या डोळ्यांचे देखील) एकमेव कार्य आहे. स्वच्छमंडल आणि भिंग यांचा डोळ्याला संरक्षक आच्छादनासारखा उपयोग होतो व त्यांच्यामुळे प्रकाश जालपटलाच्या पृष्ठावर केंद्रित होतो. वस्तूंचे ज्ञान होणे हे जालपटलातील प्रकाशग्राही कोशिकांची संख्या, केंद्रीकरणाच्या यंत्रणा आणि अर्थबोधन या गोष्टींवर अवलंबून असते.



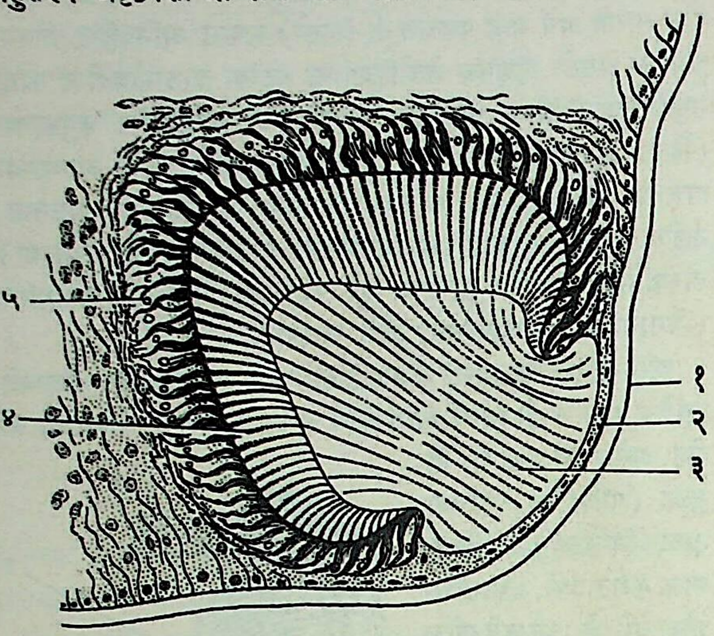
आ. ६. समुद्रात राहणाऱ्या पटेलाचा साधा उघडा डोळा : (१) आशयक, (२) जालपटल कोशिका.

काही अपृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये प्रतिमेची उत्पत्ती हे डोळ्यांचे एक जादा कार्य म्हणून उत्पन्न झाल्याचे दिसून येते. जालपटलाचे पृष्ठ किती प्रकाशग्राही कोशिकांचे बनलेले आहे ही गोष्ट प्राथमिक महत्त्वाची आहे, कारण प्रत्येक प्रकाशग्राही कोशिका अथवा त्यांचा गट प्रकाशाच्या एका बिंदूचा वाहक असतो. वेगवेगळ्या तीव्रतेच्या प्रकाशाच्या बिंदूंच्या संयोगामुळे जालपटल प्रतिमा बनवू शकते, म्हणून प्रतिमा तयार करण्याची डोळ्याची क्षमता आणि प्रतिमेचा ओबडधोबडपणा अथवा उत्कृष्टपणा पोहोचविल्या जाणाऱ्या बिंदूंच्या संख्येवर अवलंबून आहे आणि पोहोचविलेल्या बिंदूंची संख्या जालपटलातील प्रकाशग्राही कोशिकांच्या संख्येवर अवलंबून असते. केवळ ओबडधोबड प्रतिमा उत्पन्न करण्याकरिता



आ. ७. म्युरेक्स या समुद्री गोगलगायीचा मोठा व जटिल डोळा : (१) भिंग, (२) जालपटल कोशिका, (३) दृक्तंत्रिका.

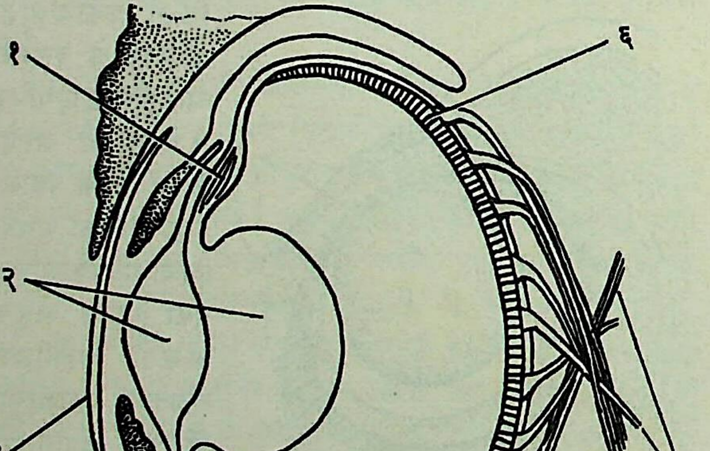
देखील प्रकाशग्राही कोशिकांची संख्या बरीच जास्त असावी लागते. बहुसंख्य अपृष्ठवंशी प्राण्यांचे डोळे प्रतिमा उत्पन्न करू शकत नाहीत



आ. ८. नीरिजाच्या एका डोळ्याचा अनुदैर्घ्य छेद : (१) उपत्वचा, (२) स्वच्छमंडल, (३) भिंग, (४) शलाकांचा स्तर, (५) जालपटल.

कारण त्यांच्या जालपटलात प्रकाशग्राही कोशिकांची संख्या पुरेशी नसते. एखाद्या वस्तूची हालचाल जाणण्यापुरती प्रकाशग्राही कोशिकांची संख्या असेल, परंतु त्या वस्तूचे रूप जाणण्याकरिता ही संख्या अपुरी असते.

अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या डोळ्यांच्या केंद्रीकरणाच्या यंत्रणांत पुष्कळच फरक दिसून येतो. संधिपाद प्राण्यांच्या डोळ्यांच्या केंद्राचा स्थिर राहण्याकडे कल असतो म्हणजेच स्वच्छमंडल-भिंग व जालपटल यांमधील अंतर बदलू शकत नाही, म्हणून डोळ्यापासून फक्त ठराविक अंतरावर असणाऱ्या वस्तूच दृष्टिकेंद्रात येतात. असे असताही डोळा एखाद्या केंद्राकरिता भिंग आणि जालपटल यांमधील अंतराकडून संरचनेच्या दृष्टीने अनुकूलित होणे शक्य असते, उदा., उड्या मारणारे कोळी ३० सेंमी. अंतरावरची वस्तू पाहू शकतात; यांना अग्रभागी नळीसारखे मध्य नेत्र असतात; डोळ्याचा आकार नळीसारखा असल्यामुळे

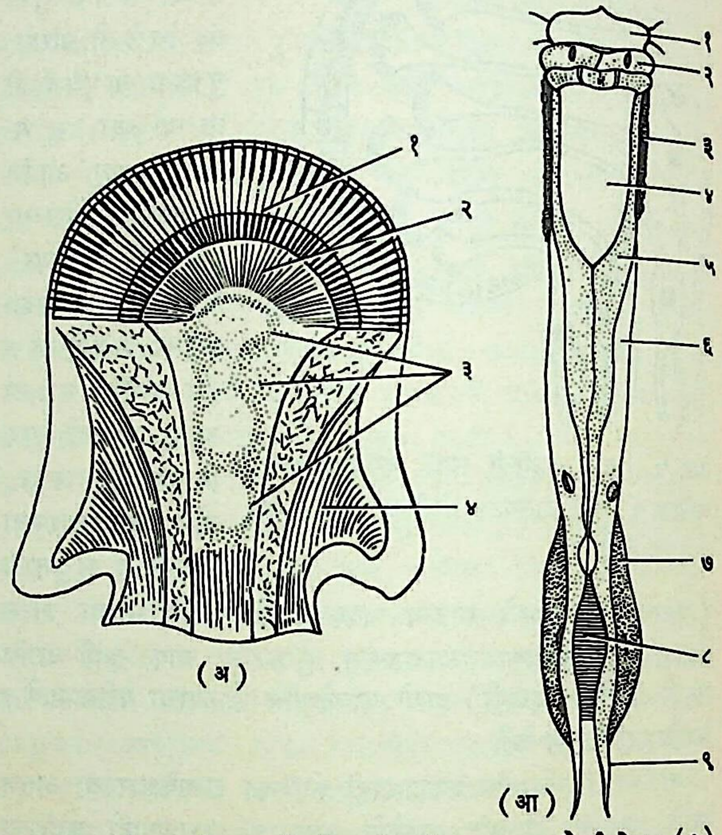


आ. ९. ऑक्टोपसाचा डोळा : (१) लोमश स्नायू, (२) भिंग, (३) स्वच्छमंडल, (४) कनीनिका, (५) दृक्तंत्रिका, (६) जालपटल.

भिंग आणि जालपटल यांमधील अंतर वाढून दूरचा पदार्थ पाहण्याकरिता केंद्राचे अनुकूलन होते.

समुद्रात राहणाऱ्या पॉलिकीट कृमींच्या ॲल्सिओपिडी कुलातील कृमींचे डोळे इतर कोणत्याही सखंड कृमींच्या डोळ्यांपेक्षा अतिशय विकसित असतात. या कृमींच्या डोळ्यांचे केंद्रीकरण पुढील प्रकारे होते : डोळ्यांच्या एका बाजूला असलेला एक फुगा जालपटल आणि भिंग यांच्या मध्ये असणाऱ्या जागेत द्रवाचे अंतःक्षेपण (आत सोडण्याची क्रिया) करतो, त्यामुळे भिंग बाहेरच्या बाजूकडे ढकलले जाते. अष्टपादांमध्ये (उदा., ऑक्टोपस) या कामी वेगळी यंत्रणा उपयोगात आणली जाते. भिंगाला जोडलेल्या लोमश स्नायूंनी भिंगाची हालचाल करता येते.

डोळ्याच्या संरचनेला कितीही जरी महत्त्व दिले, तरी अखेरीस प्रतिमा ही प्रकाशग्राही कोशिकांकडून मिळालेल्या संदेशांचे केंद्रीय तंत्रिका तंत्राकडून होणारे स्पष्टीकरण होय. अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या दृष्टीविषयी विशेषसा उलगडा अद्याप झालेला नाही. जी काही थोडी



आ. १०. संयुक्त डोळा : (अ) सबंध डोळ्याचा अनुदैर्घ्य छेद : (१) नेत्रिका, (२) तंत्रिका तंतू, (३) दृक्-गुच्छिका, (४) डोळ्याची हालचाल करणारे स्नायू; (आ) नेत्रिकेचा अनुदैर्घ्य छेद : (१) स्वच्छमंडल-फलक, (२) स्वच्छमंडलजन कोशिका, (३) बाहेरच्या बाजूच्या रंगद्रव्ययुक्त कोशिका, (४) स्फटिकशंकू, (५) स्फटिकसर्गी कोशिका, (६) रेटिन्यूला कोशिका, (७) आतल्या बाजूच्या रंगद्रव्ययुक्त कोशिका, (८) वेतसिका, (९) तंत्रिका तंतू.

माहिती मिळालेली आहे ती ऑक्टोपसासारख्या प्राण्यांवर केलेल्या प्रयोगांद्वारे मिळालेली आहे.

पुष्कळ अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या वर्तनावरून त्यांच्या अंगी रंग ओळखण्याची शक्ती असते, असे निःशंकपणे समजावयास हरकत नाही. रंग-दृष्टी असल्यामुळेच कित्येक अपृष्ठवंशी प्राणी त्यांच्या पार्श्वभूमीच्या रंगाप्रमाणे आपल्या शरीराचे रंग बदलतात; परंतु फक्त शंखवासी खेकड्यांसारखे कवचधारी (क्रस्टेशियन) प्राणी आणि मधमाश्यांसारखे कीटक यांना रंग ओळखता येतात, एवढेच प्रयोगाने सिद्ध झालेले आहे.

संयुक्त डोळा : कवचधारी प्राणी, कीटक, गोम इ. अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या डोळ्यांची रचना इतर अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या डोळ्यांच्या रचनेपेक्षा अगदी भिन्न असते. या डोळ्यांना संयुक्त डोळे म्हणतात.

संयुक्त डोळ्याच्या रचनात्मक एककाला नेत्रिका म्हणतात. निरनिराळ्या प्राण्यांच्या संयुक्त डोळ्यांत नेत्रिकांची संख्या कमी-जास्त असते. काष्ठयूकेत नेत्रिका २५ पेक्षा जास्त नसतात, तर शेवंड्यात त्या १४,००० आणि चतुर या कीटकात ३०,००० असतात.

नेत्रिका नळीसारखी लांबट असून तिच्या बाहेरच्या टोकावर स्वच्छमंडल-फलक असतो; त्याच्या खाली दोन स्वच्छमंडलजन कोशिका असतात; या कोशिकांच्या खाली एक लांबट, निमुळता, पारदर्शक, स्फटिकरूप शंकू असतो. हा नेत्रिकेचा केंद्रीकरण-स्तर होय. स्वच्छमंडल-फलक आणि शंकू हे दोन्ही मिळून भिंगाचे कार्य करतात. शंकूच्या भोवती चार स्फटिकसर्गी कोशिका असून त्यांच्या स्रावापासून शंकू तयार होतो. शंकूच्या सभोवती रंगद्रव्ययुक्त कोशिकांचा एक थर असून त्यांच्या योगाने शंकू शेजारच्या नेत्रिकेतील शंकूपासून अलग केला जातो. स्फटिकसर्गी कोशिका आतल्या बाजूला निमुळत्या होत जातात आणि त्यांची आतली टोके सामान्यतः सात रेटिन्यूला कोशिकांच्या समूहाने वेढलेली असतात. या कोशिकांच्या आतल्या पृष्ठावर त्यांच्या स्रावाने शलाकांसारख्या संरचना तयार होतात. या एकत्रित होऊन त्यांच्यापासून एक चातीच्या आकाराचा पारभासी प्रणमन-काय तयार होतो, याला वेतसिका म्हणतात. प्रत्येक रेटिन्यूला कोशिकेचे आतले टोक दृकतंत्रिकेच्या एका संवेदी तंत्रिका तंतूला जोडलेले असते. रेटिन्यूला कोशिका रंगद्रव्ययुक्त कोशिकांनी वेढलेल्या असतात. नेत्रिकेचा दूरस्थ आणि समीपस्थ भाग रंगद्रव्याच्या कणांनी वेढलेला असल्यामुळे शेजारच्या दोन नेत्रिकांमध्ये एक पडदा तयार होतो आणि तो त्या नेत्रिकांना एकमेकींपासून अलग करतो.

संयुक्त डोळ्यात प्रतिमा दोन तऱ्हांनी उत्पन्न होते. प्रकाश भरपूर आणि तेजस्वी असला म्हणजे रंगद्रव्ययुक्त कोशिकांच्या दोन गटांतील रंगद्रव्य पसरते आणि शेजारच्या नेत्रिका एकमेकींपासून अलग होतात. अशा वेळी प्रत्येक नेत्रिकेच्या समोर वस्तूचा जेवढा भाग असेल, तेवढ्याच भागाची प्रतिमा ती नेत्रिका उत्पन्न करू शकते. तिरकस किरण रंगद्रव्याने शोषले जातात. अशा प्रकारे वस्तूच्या तुकड्यांच्या प्रतिमा एके ठिकाणी येऊन सबंध वस्तूची प्रतिमा तयार होते. अशी प्रतिमा सुलटी असते आणि तिला कुट्टिमचित्र-प्रतिमा (मोझाइक प्रतिमा) म्हणतात. प्रकाश अंधुक असला म्हणजे रंगद्रव्ययुक्त कोशिकांतील रंगद्रव्य आखडून घेतले जाते आणि एका नेत्रिकेतून आत येणारे प्रकाश-किरण शेजारच्या नेत्रिकांमध्ये शिरू शकतात व तेथे त्यांचे केंद्रीकरण होऊ शकते. अशा परिस्थितीत एका प्रतिमेवर दुसऱ्या प्रतिमांचे तुकडे तयार होऊ शकतात. अशा प्रकारे तयार झालेल्या पुसट प्रतिमेला अध्यारोपण प्रतिमा म्हणतात. अशी प्रतिमा अस्पष्ट असली, तरी अगदी कमी उजेडात देखील प्राण्याला दिसू शकते.

संयुक्त नेत्रांचा एक फायदा असा आहे की, त्यांच्यामुळे अपृष्ठवंशी प्राण्यांना सूक्ष्म हालचालीदेखील समजू शकतात. पुष्कळ संधिपादांच्या संयुक्त डोळ्यांचा आणखी एक फायदा दिसून येतो, सबंध डोळ्यावरील स्वच्छमंडलाचे सगळे पृष्ठ अतिशय बहिर्गोल असल्यामुळे त्यांचे दृष्टिक्षेत्र बरेच विस्तृत असते.

पुष्कळ रात्रिंचर अपृष्ठवंशी प्राण्यांचे डोळे अंधुक प्रकाशात पाहण्याकरिता अनुकूलित असतात. रात्री जमिनीवर हिंडून शिकार करणाऱ्या लांडगा-कोळ्याचे डोळे अशा प्रकारचे असतात. याच्या आठ डोळ्यांपैकी सहा डोळ्यांत परावर्ती रंगद्रव्याचा स्तर असतो; त्याला चकासस्तर म्हणतात आणि तो परावर्तनाने प्रकाशग्राहींवर प्रकाश पाडतो. प्रकाशाच्या झोताकडे याचे डोळे असले, तर मांजराच्या डोळ्यांप्रमाणे या कोळ्याचे डोळे अंधारात चमकतात. काही रात्रिंचर कीटक व कवचधारी प्राणी यांच्या संयुक्त डोळ्यांत सुद्धा परावर्ती रंगद्रव्य आढळते.

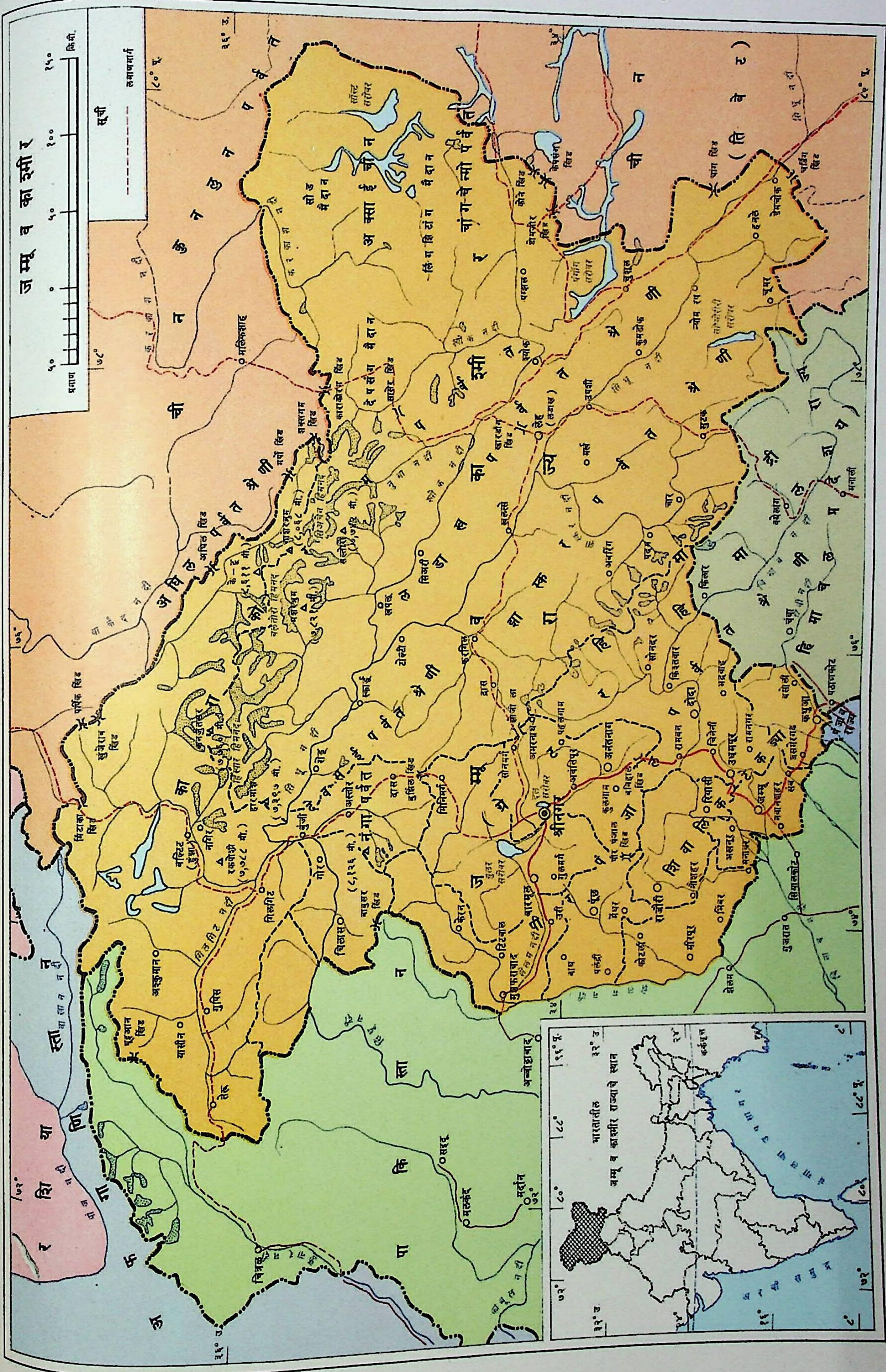
कर्वे, ज. नी.

संदर्भ : 1. Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Living Body*, Bombay, 1961. 2. Davies, D. V.; Davies, F., Eds. *Gray's Anatomy*, London, 1962. 3. Gregg, J. R.; Heath, G. G. *The Eye and Sight*, Boston, 1964. 4. Grollman, S. *The Human Body*, New York, 1964. 5. Hickman, C. P. *Integrated Principles of Zoology*, Saint Louise, 1966. 6. Houssay, B. A. and others, *Human Physiology*, New York, 1955. 7. Lyle, T. K.; Cruss, A. G., Eds. *May and Worth's Manual of Diseases of the Eye*, London, 1959. 8. Marshall, A. J.; Williams, W. D. *Textbook of Zoology : Invertebrates*, London, 1972. 9. Marshall, A. M.; Hurst, C. H. *A Junior Course of Practical Zoology*, London, 1956. 10. Mathews, L. H.; Knight, M. *The Senses of Animals*, London, 1963.

ज पा न
प्रमाण
किमी.
सॅ का ली न
ओ खो ट्स्क समुद्र
हो का इ डो
सापोरो
हाकोदाटे
सेंडाई
टोकिओ
योकोहामा
नागोया
क्योटो
ओसाका
कोबे
हिरोशिमा
शिमोनोसेकी
फुकुओका
नागासाकी
कुमामोटो
कागोशिमा
क्यू शू
शि को कू
द क्षिण को रि या
ओकिनावा बेट
नाहा

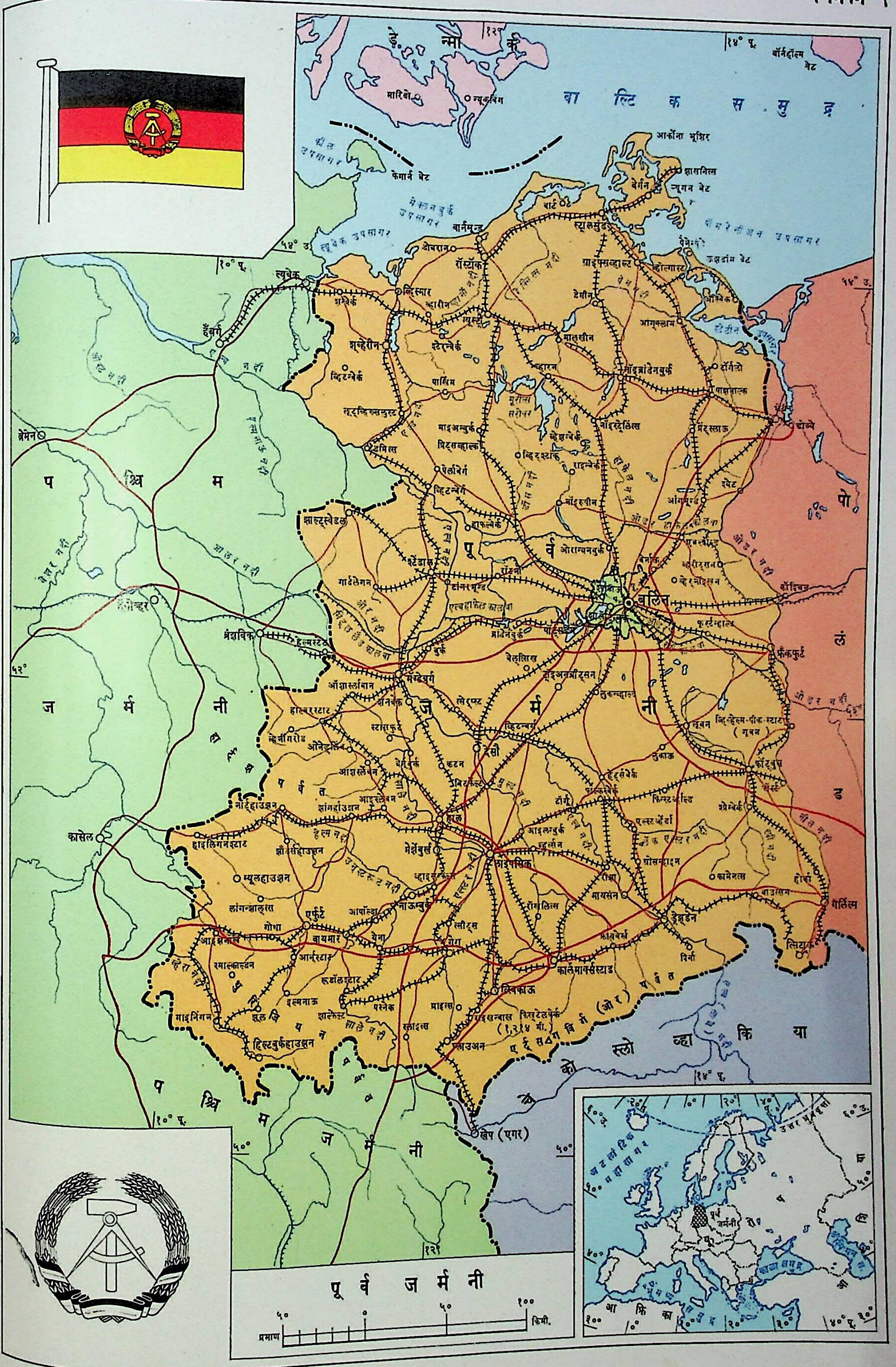
ज मे का
किंग्स्टन
कॅरिबियन समुद्र
OUT OF MANY, ONE PEOPLE
प्रमाण
किमी.
झँ बि या
लुसाका
ONE ZAMBIA ONE NATION
मो झँ बी क
आ फ्रि का

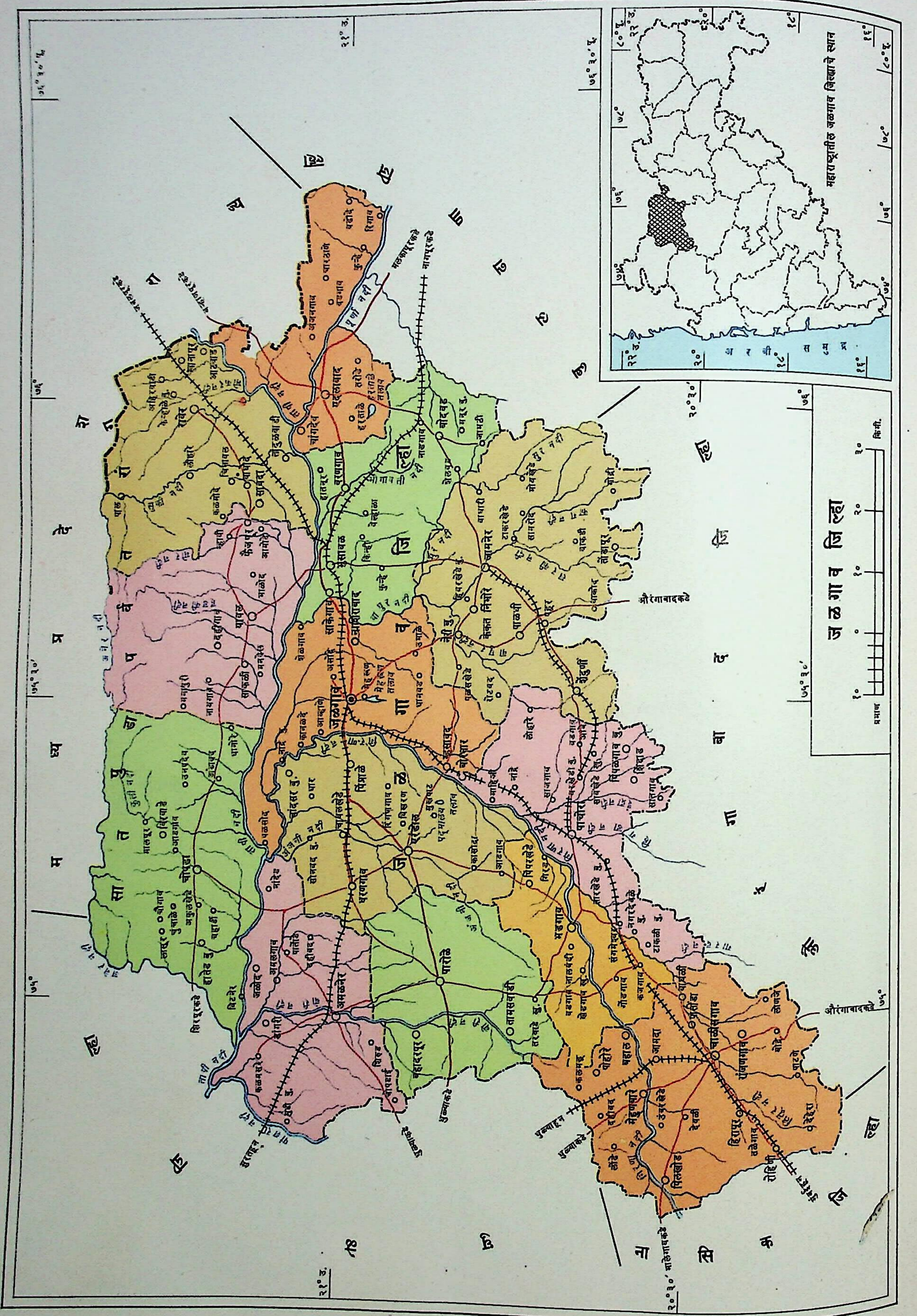
जम्मू व काश्मीर

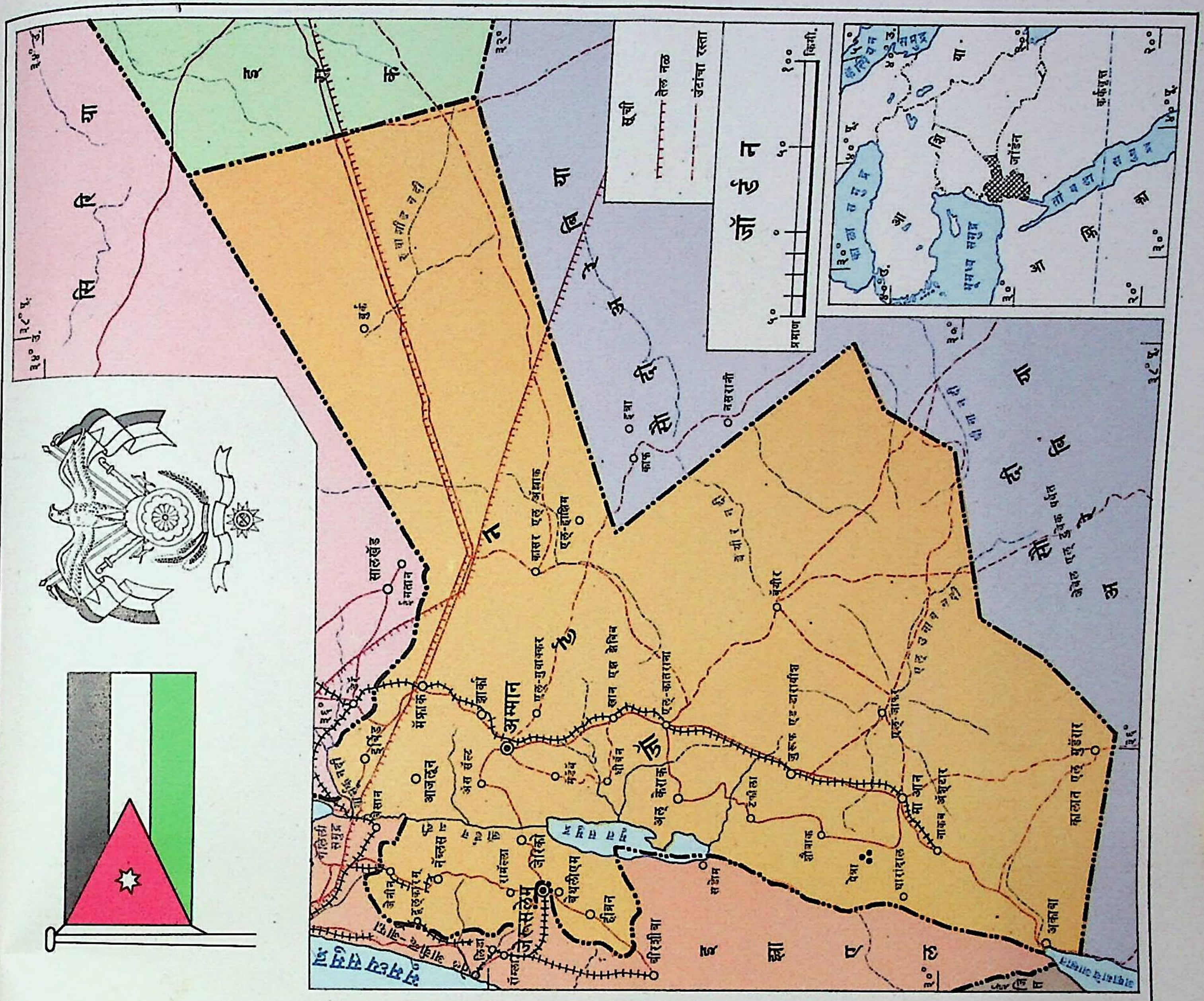


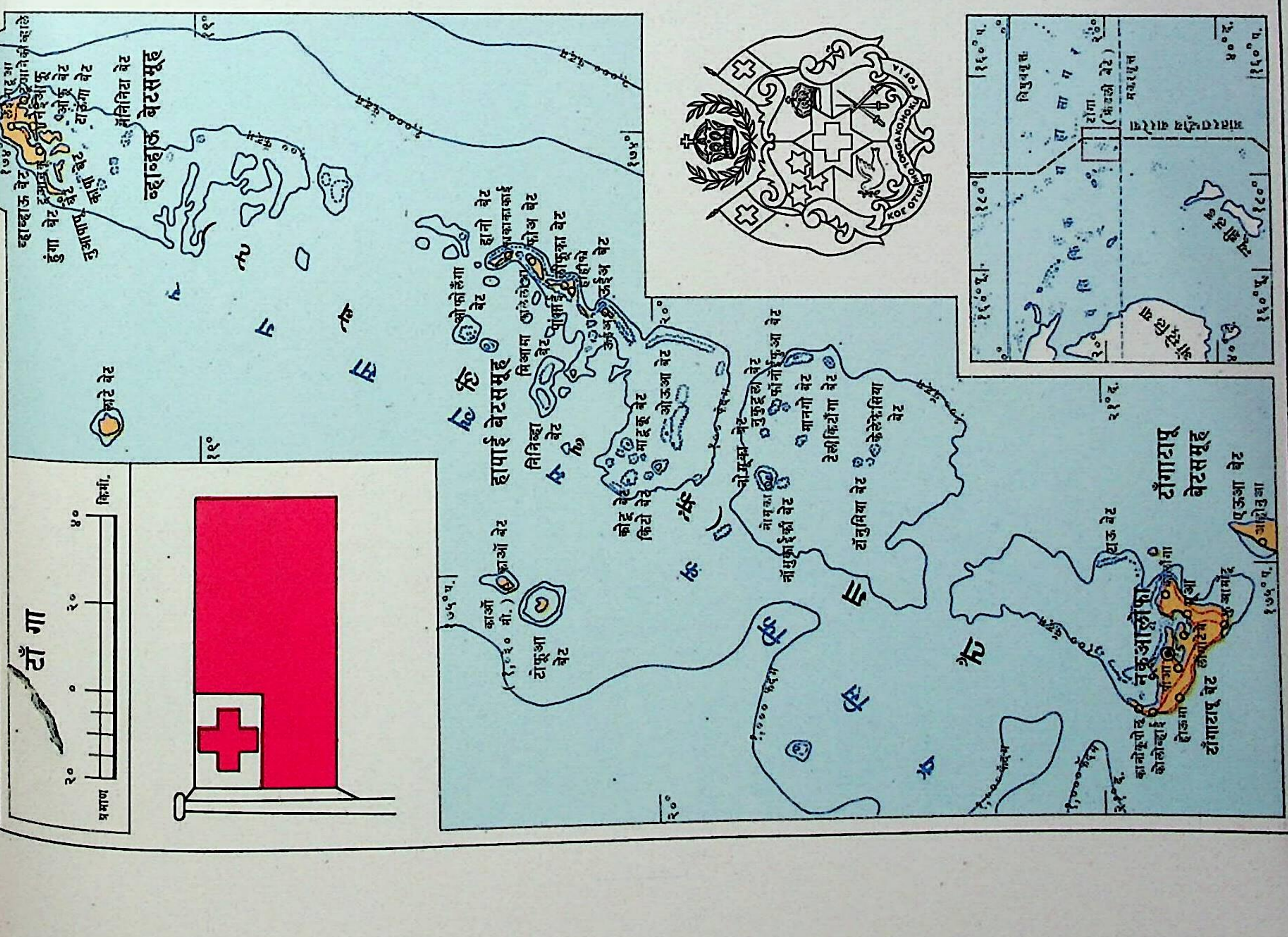
पश्चिम जर्मनी
प्रमाण
किमी.
उत्तर समुद्र
डेन्मार्क
फ्रान्स
स्वित्झर्लंड
ऑस्ट्रिया
चेकोस्लोव्हाकिया
बॉन
फ्रँकफुर्ट
हँबर्ग
म्यूनिक
स्टटगार्ट
ब्रेमेन
कील
प्राग
आफ्रिका
आशिया

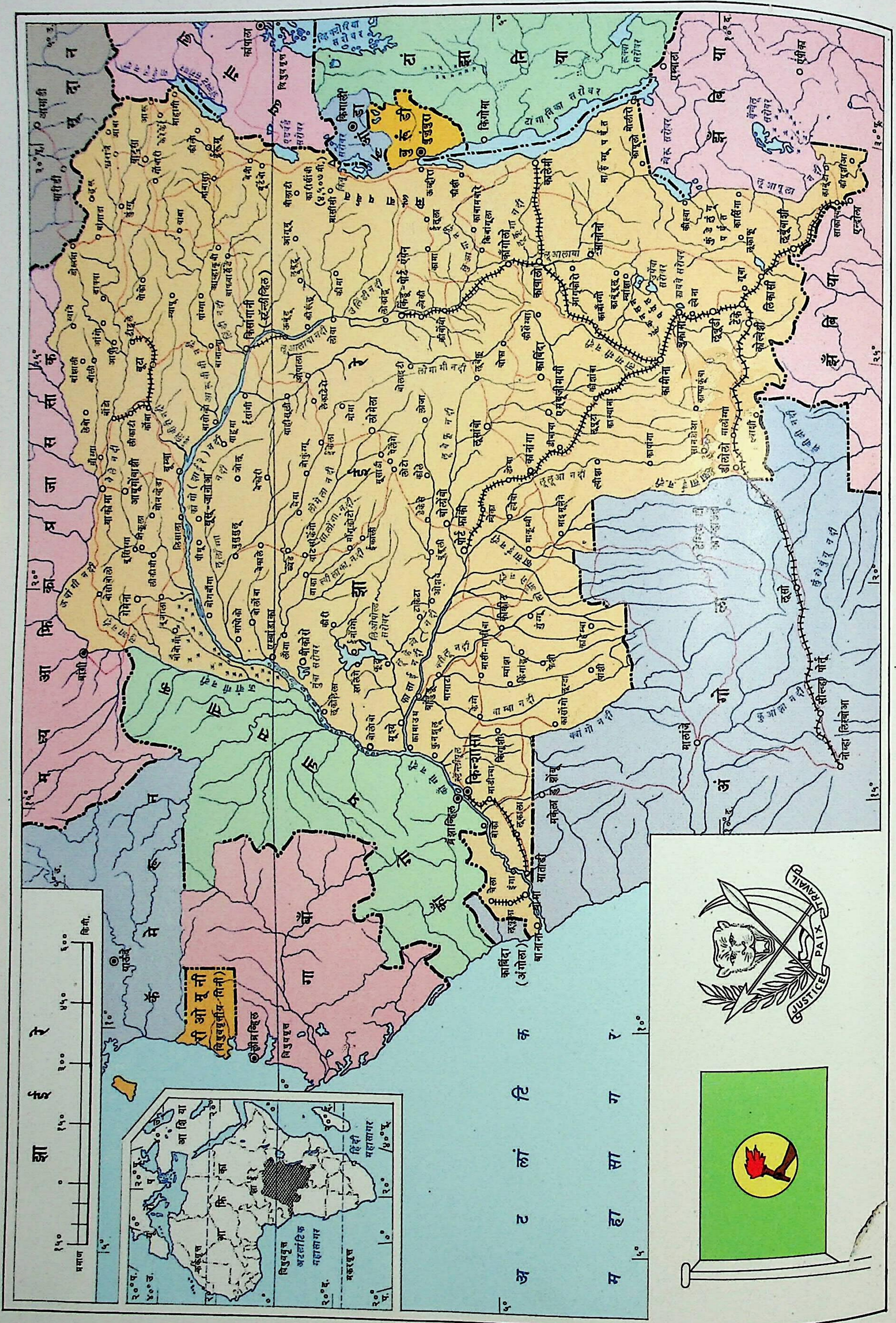
जर्मनी, पूर्व


बाल्टिक समुद्र
डेन्मार्क
बर्लिन
पूर्व जर्मनी
पश्चिम जर्मनी
पोलंड
चेकोस्लोव्हाकिया
रॉस्टॉक
श्ट्राल्झुंट
ग्राइफ्सव्हाल्ट
श्वेरीन
न्यूब्रांडेनबुर्ग
पॉट्सडाम
फ्रँकफुर्ट
कॉटबुस
मॅग्डेबुर्ग
हाल
लाइपसिक
ड्रेस्डेन
कार्लमार्क्सश्टाट
एर्फुर्ट
गेरा
झ्विकाऊ
आयझेनाख
वायमार
येना
गोथा
हँबुर्ग
ल्यूबेक
ब्रेमेन
हॅनोव्हर
ब्रौनश्वाइक
कासेल
एल्ब नदी
ओडर नदी
ऱ्यूगन बेट
फेमार्न बेट
उसडोम बेट
पूर्व जर्मनी
प्रमाण
किमी.

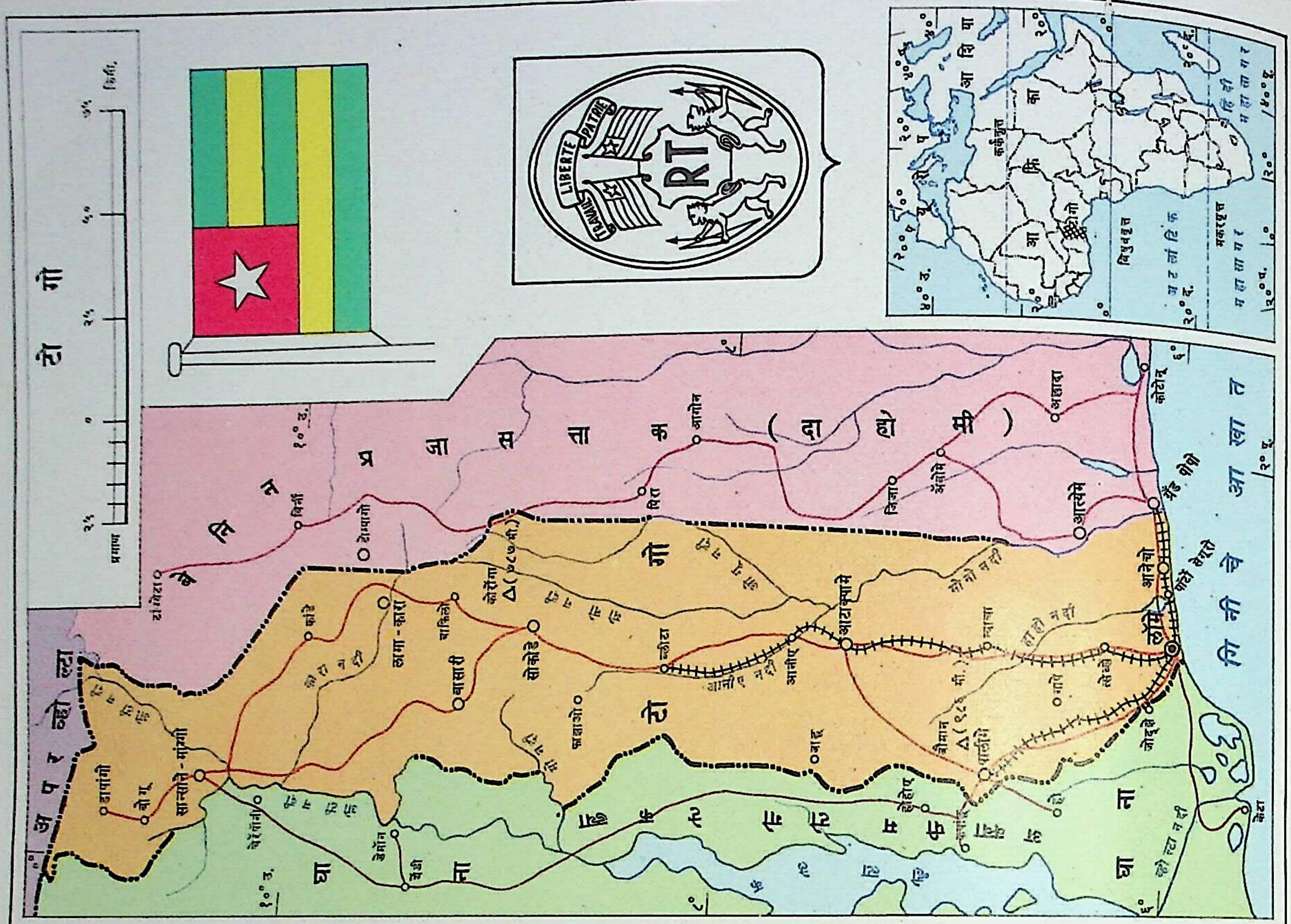




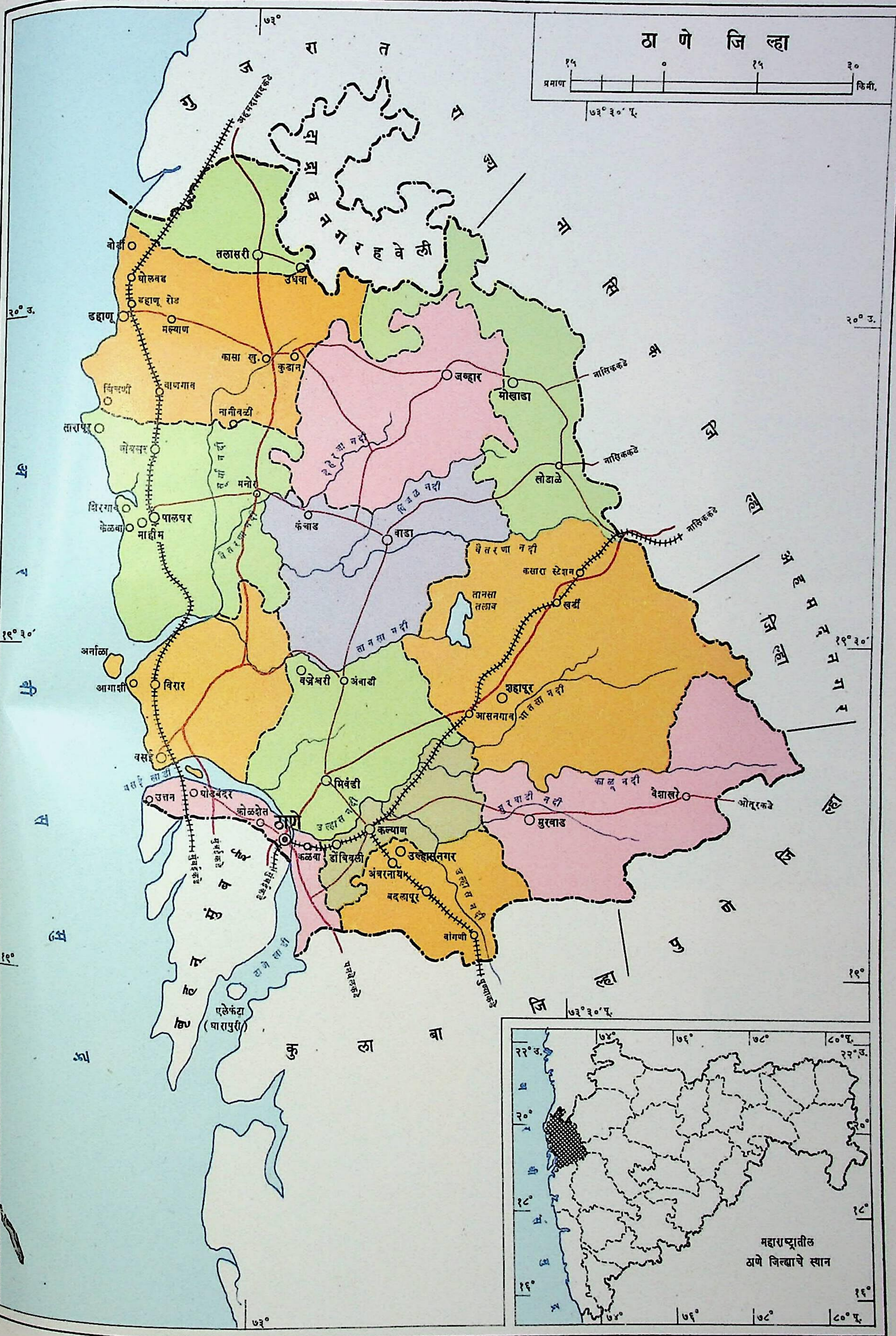


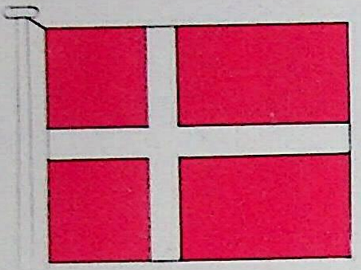


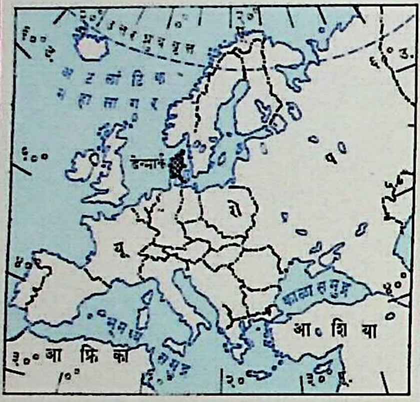
टांझानिया
प्रमाण
किमी.
युगांडा
केन्या
झाईरे
झांबिया
मालावी
मोझँबीक
व्हिक्टोरिया सरोवर
टांगानिका सरोवर
न्यासा सरोवर
हिंदी महासागर
कंपाला
नैरोबी
मोंबासा
किगाली
डोडोमा
दारेसलाम
झांझिबार
झांझिबार बेट
पेंबा बेट
माफीआ बेट
टांगा
मोरोगोरो
इरिंगा
म्वांझा
ताबोरा
किगोमा
उजीजी
अरूशा
मोशी
किलिमांजारो
सिंगीडा
लिंडी
मिकींदानी
म्टवारा
रूफीजी नदी
रूवूमा नदी
आफ्रिका
अटलांटिक महासागर
विषुववृत्त
मकरवृत्त
UHURU NA UMOJA

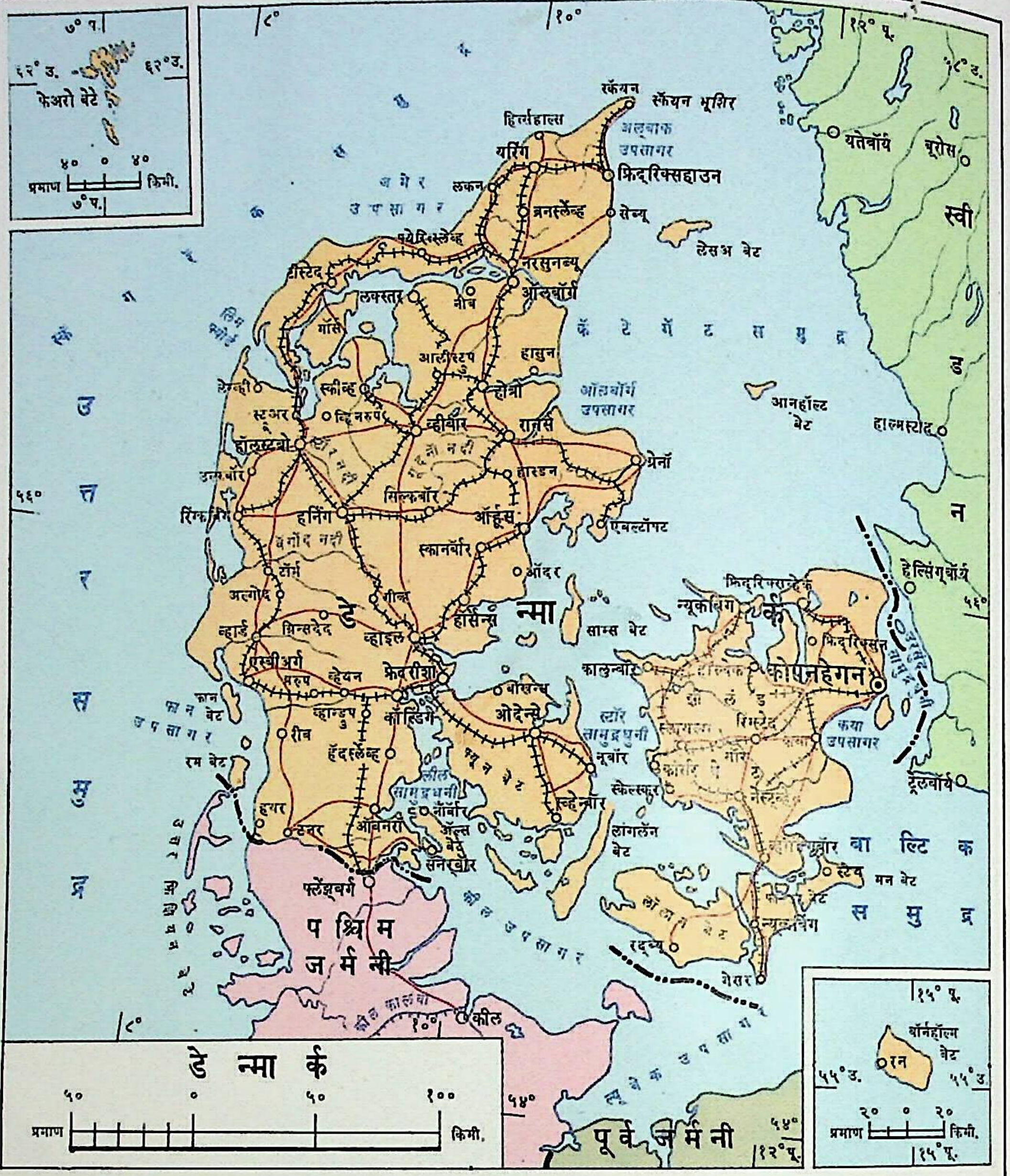

टोगो

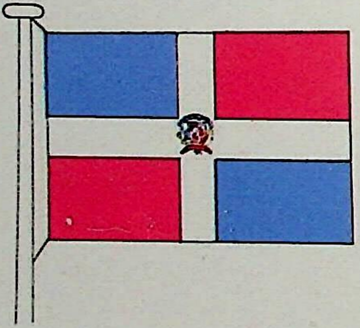
ट्युनिशिया


ठाणे जिल्हा
प्रमाण
किमी.
गुजरात
दादरा नगर हवेली
तलासरी
उधवा
बोर्डी
घोलवड
डहाणू रोड
डहाणू
मल्याण
कासा खु.
कुडान
जव्हार
मोखाडा
वाणगाव
नानीवली
तारापूर
बोयसर
मनोर
लोडाळे
पालघर
माहीम
केळवा
कंचाड
वाडा
वैतरणा नदी
कसारा स्टेशन
तानसा तलाव
खर्डी
तानसा नदी
अर्नाळा
आगाशी
विरार
वज्रेश्वरी
अंबाडी
शहापूर
आसनगाव
भारु नदी
वसई
भिवंडी
उत्तन
घोडबंदर
कोळशेत
ठाणे
कल्याण
काळू नदी
वैशाखरे
ओतूरकडे
मुरबाड
कळवा
डोंबिवली
उल्हासनगर
अंबरनाथ
बदलापूर
उल्हास नदी
वांगणी
एलेफंटा (घारापुरी)
कुलाबा
पुणे जिल्हा
अहमदनगर जिल्हा
नाशिक जिल्हा
नाशिककडे
अरबी समुद्र
महाराष्ट्रातील ठाणे जिल्ह्याचे स्थान



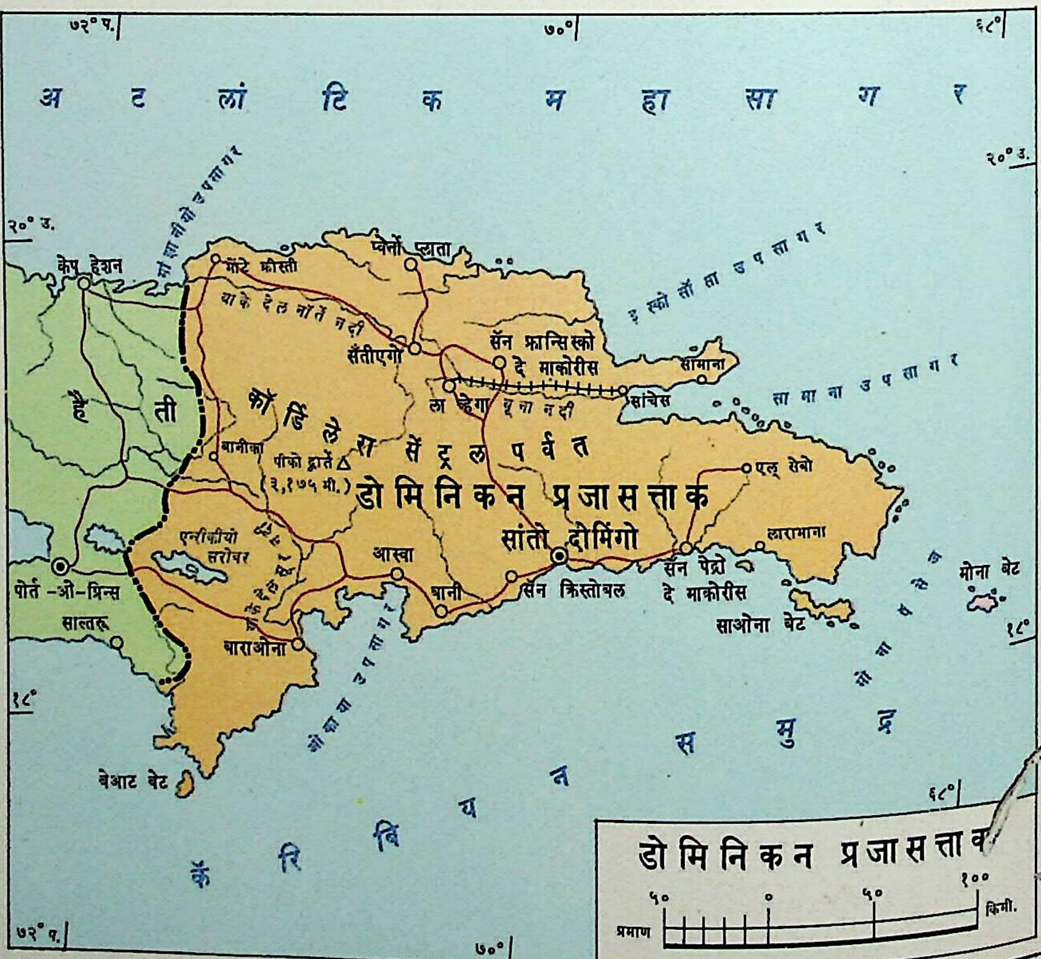

डेन्मार्क
आफ्रिका
आशिया


डे न्मा र्क
फेअरो बेटे
प्रमाण
किमी.
स्कॅयन
फ्रिदरिक्सहाउन
उत्तर समुद्र
कॅटेगॅट समुद्र
कोपनहेगन
बाल्टिक समुद्र
पश्चिम जर्मनी
पूर्व जर्मनी
फ्लेन्सबर्ग
कील
ओडेन्से
ऑर्हूस
बॉर्नहोल्म बेट
हेल्सिंगबॉर्य
स्वीडन



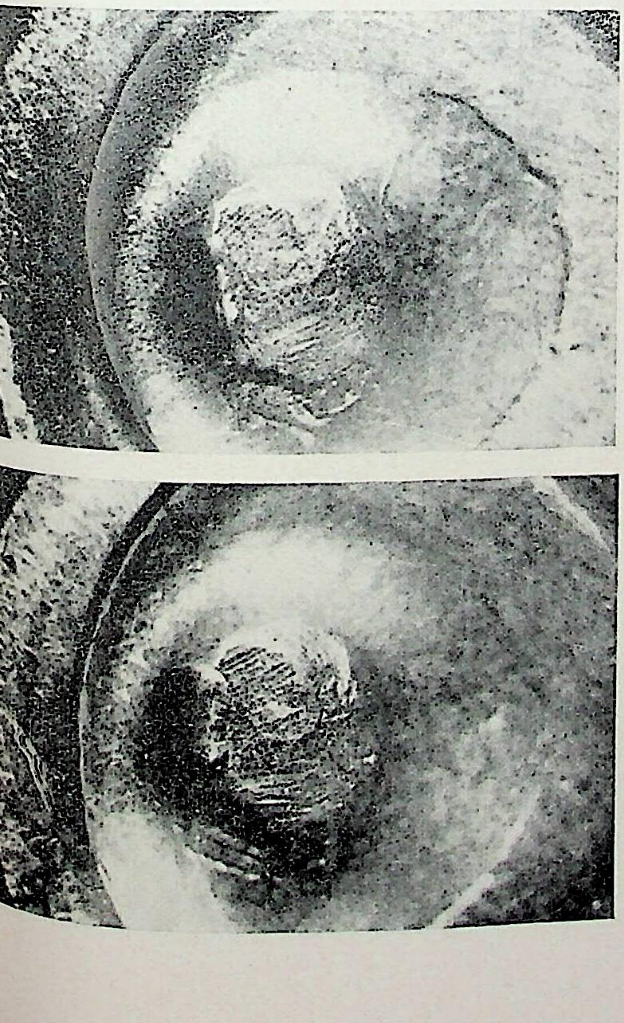
DIOS PATRIA LIBERTAD
REPUBLICA DOMINICANA

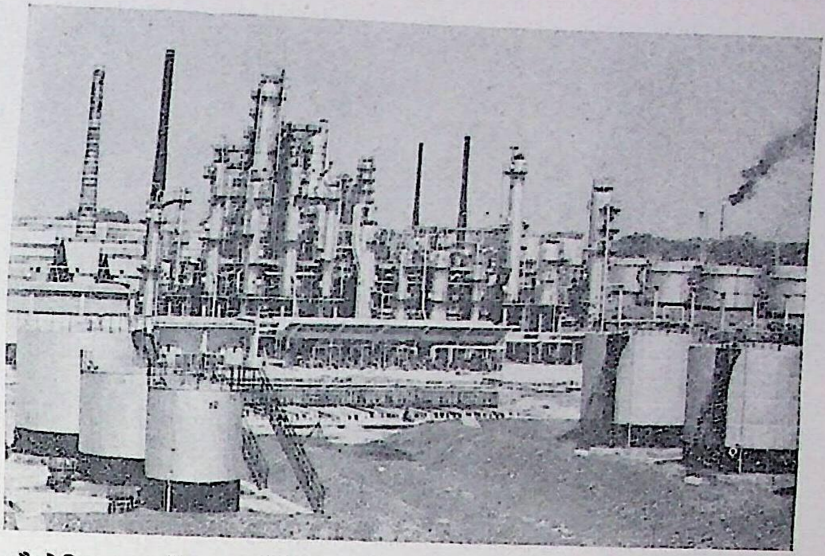
कर्कवृत्त
अटलांटिक महासागर
डोमिनिकन प्रजासत्ताक
मध्य अमेरिका
दक्षिण अमेरिका


अटलांटिक महासागर
हैती
डोमिनिकन प्रजासत्ताक
कॉर्डिलेरा सेंट्रल पर्वत
सांतो दोमिंगो
सँतीएगो
पोर्त-ओ-प्रिन्स
सॅन फ्रान्सिस्को दे माकोरीस
ला व्हेगा
बाराओना
बेआट बेट
मोना बेट
साओना बेट
कॅरिबियन समुद्र
प्रमाण
किमी.

त्तपत्रीय छायाचित्र : ऑस्ट्रियातील साल्झबर्ग
थे अमेरिकेचे अध्यक्ष जेरल्ड फोर्ड विमानातून
तरताना शिडीवरून घसरून पडत असताना
तलेले छायाचित्र.

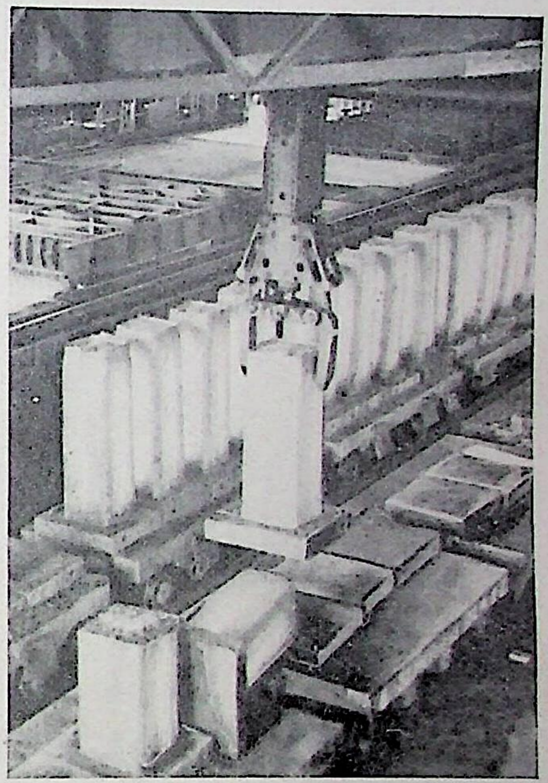
न्हेशास्त्रविषयक छायाचित्र : गुन्ह्यामध्ये (वरील)
णि प्रयोगासाठी (खालील) उडविलेल्या काडतुसांवरील
तक-खिळीच्या चिन्हांची सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रे.



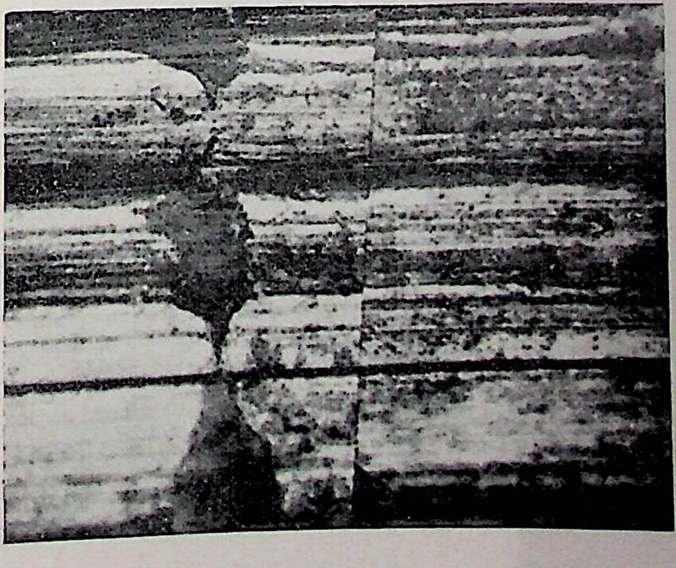


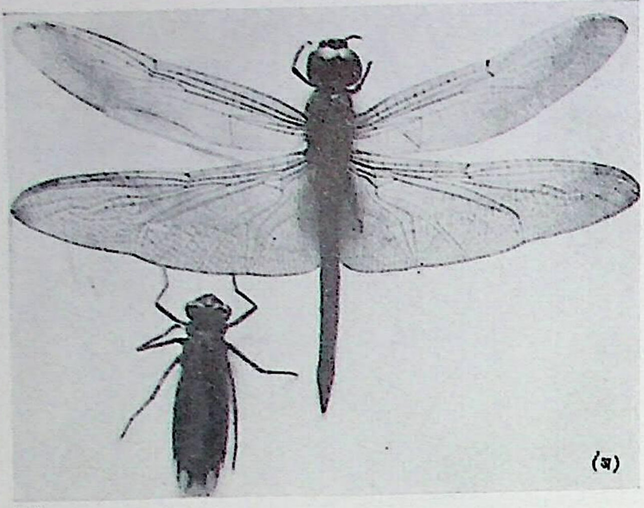
औद्योगिक छायाचित्र : बरौनी तेलशुद्धीकरण कारखान्यातील केरोसीन तयार करण्याची यंत्रसामग्री.

औद्योगिक छायाचित्र: जमशेटपूर येथील टाटा आयर्न अँड स्टील कंपनीच्या कारखान्यातील पोलादाचे ठोकळे तयार करण्याच्या प्रक्रियेतील एक टप्पा.

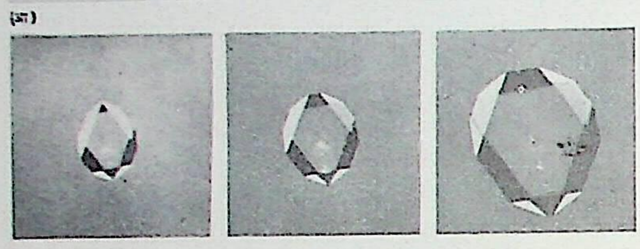


गुन्हेशास्त्रविषयक छायाचित्र: गुन्ह्यामध्ये (डाव्या बाजूचे) आणि प्रयोगशाळेत (उजव्या बाजूचे) उडविलेल्या बंदुकीच्या गोळ्यांमधील सुजोडतेची तौलनिक सूक्ष्मदर्शकी छायाचित्रे.



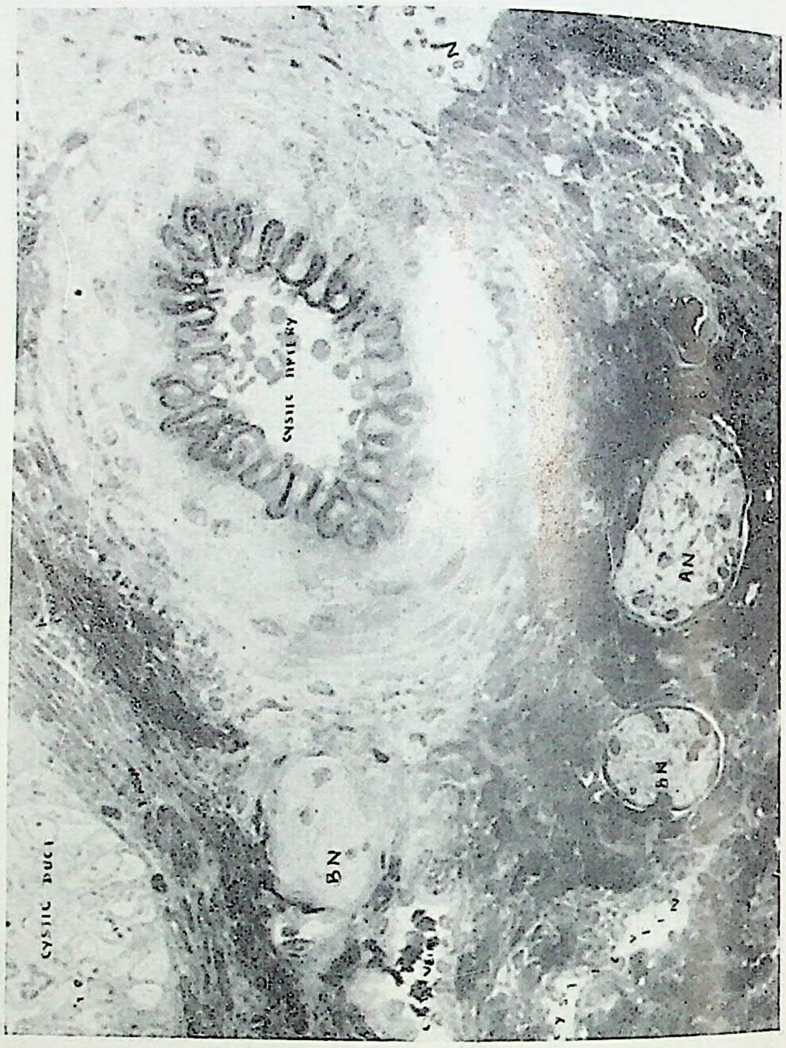


(आ)



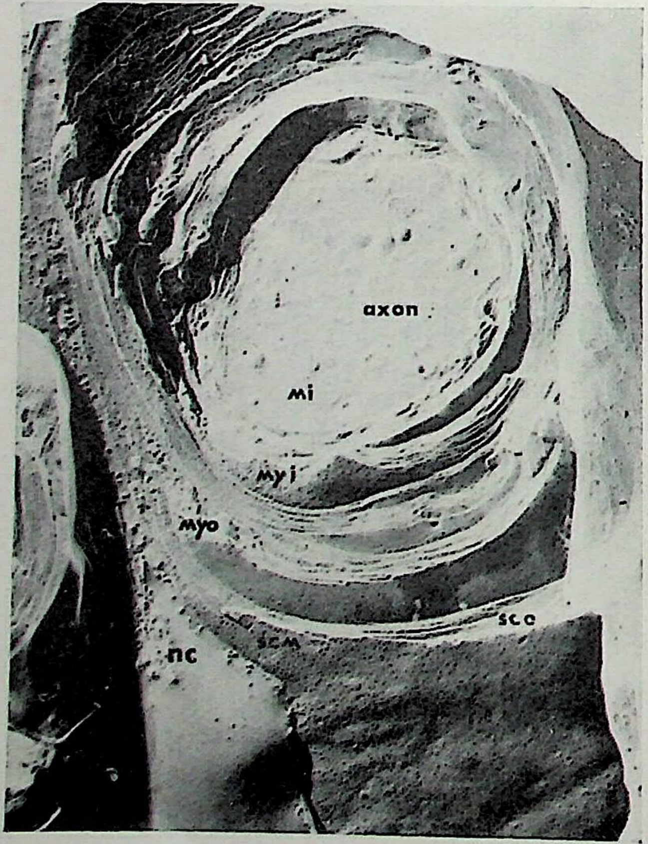
महाछायाचित्र :
(अ) प्रौढ चतुर व त्याची अर्भकावस्था.
(आ) पोटॅशियम तुरटीच्या स्फटिकाची वाढ.

क्ष-किरण छायाचित्र : हाताच्या मोडलेल्या हाडाचे क्ष-किरण छायाचित्र

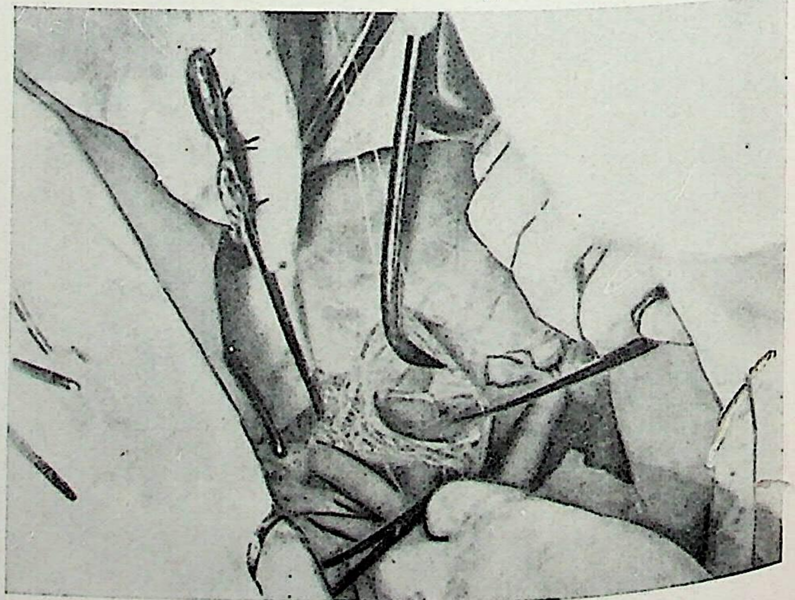


सूक्ष्मछायाचित्र :
पित्ताशयातील रक्तवाहिनीचे
सूक्ष्मछायाचित्र.

सूक्ष्मछायाचित्र :
परिसरीय तंत्रिकेचे इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाच्या
साहाय्याने घेतलेले छायाचित्र.



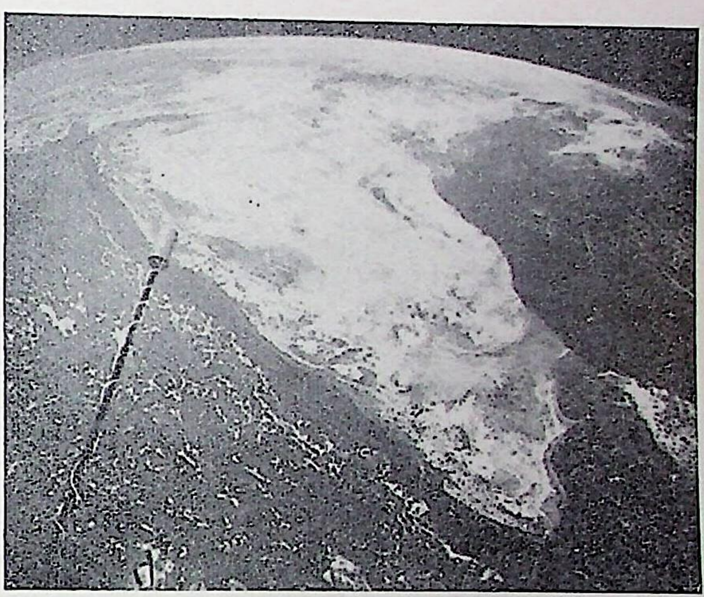
वैद्यकीय छायाचित्र : हृदयाची शस्त्रक्रिया चालू असताना घेतलेले छायाचित्र



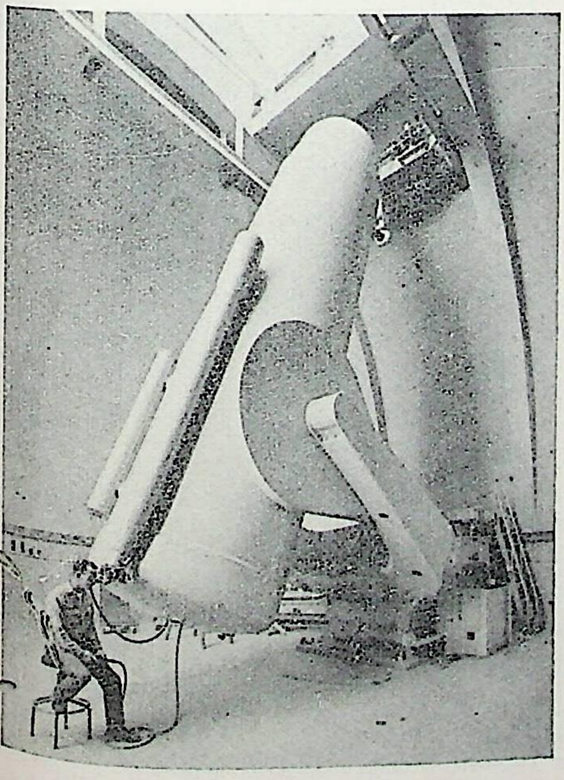
पाण्याखालील छायाचित्रे

प्रकाशीय स्थितिस्थापकता : भोक पाडलेल्या पट्टीमध्ये निर्माण झालेल्या ताणांमुळे तयार झालेल्या आकृतिबंधाचे छायाचित्र.

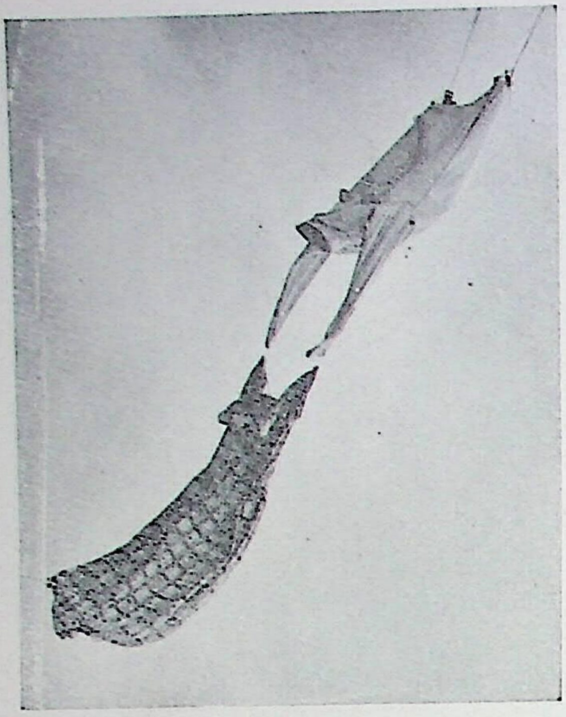
अवरक्त छायाचित्र : वरचे छायाचित्र साध्या प्रकाशातील असून खालचे, त्याच वस्तूंचे, अवरक्त छायाचित्र आहे.



हवाई छायाचित्र : जेमिनी-९ यानातून ७३६ किमी. अंतरावरून घेतलेले भारतीय उपखंडाचे छायाचित्र.



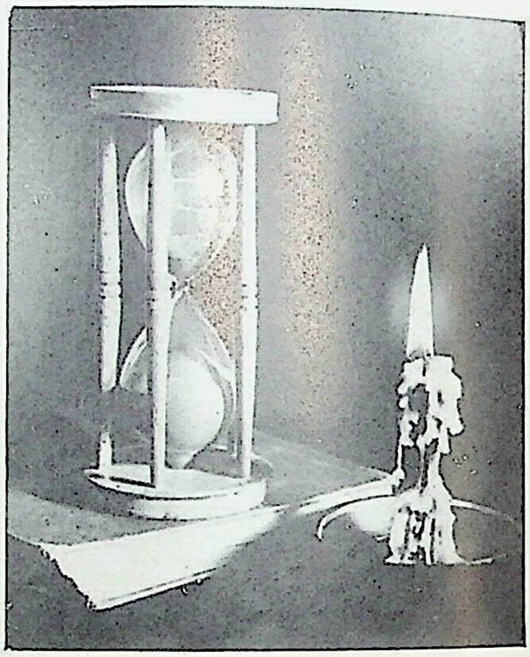
खगोलीय छायाचित्र : (डावीकडील) पॅलोमार वेधशाळेचा ४८ इंची श्मिट दूरदर्शक ; आणि या दूरदर्शकाने घेतलेले देवयानी नक्षत्रातील एनजीसी २२४ या सर्पिल दीर्घिकेचे छायाचित्र.



झूला–डॉ. एम्. कानिटकर

उडी–डॉ. एम्. कानिटकर

काल आणि चैतन्य
–शं. के. कोपरकर



सूझी आणि आजोबा–अरुण गांगुली

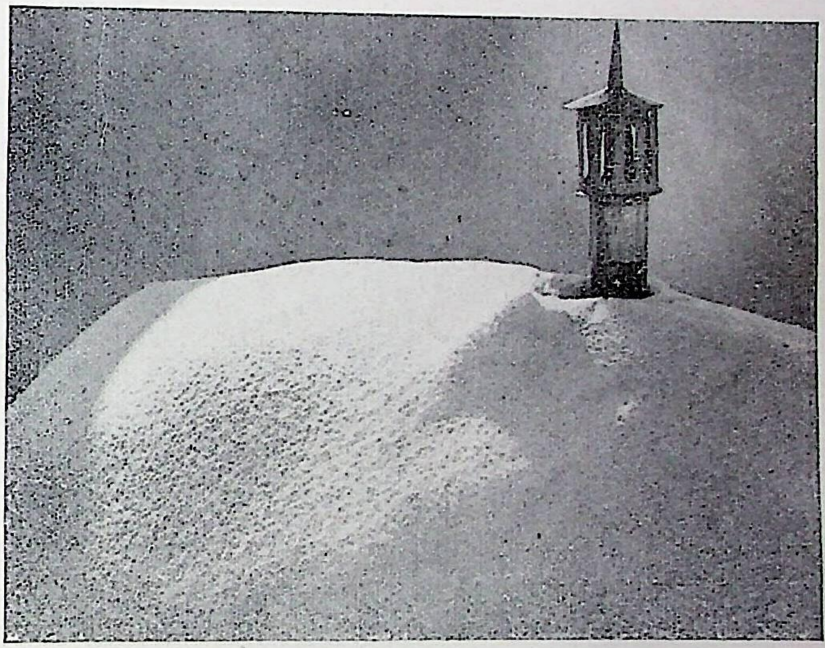
धैर्यशील–अरुण गांगुली

हरवलेला सूर
–शं. के. कोपरकर

फ्रेंच वावर–आंरी कार्त्ये ब्रेसाँ

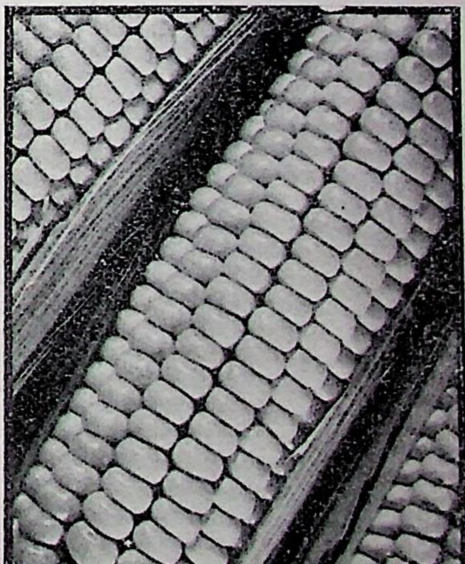
भक्ष्याच्या शोधात–आर्. ए. आचार्य

व्याघ्र–डॉ. एम्. कानिटकर



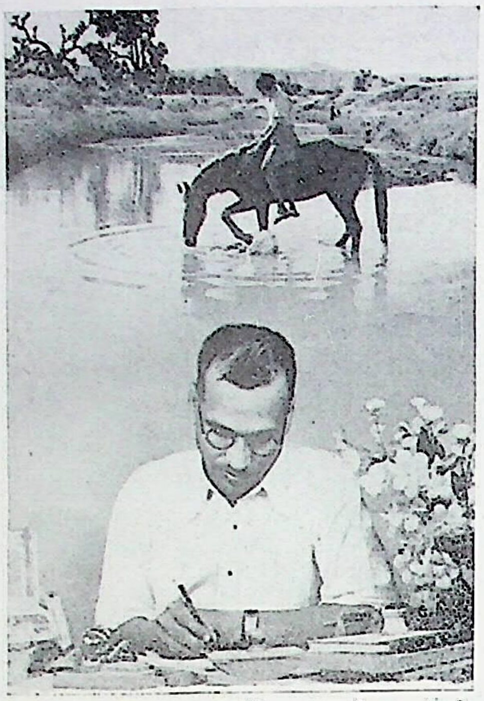
बर्फाचे छप्पर–आर्. ए. आचार्य

मक्याचे कणीस–आर्. ए. आचार्य

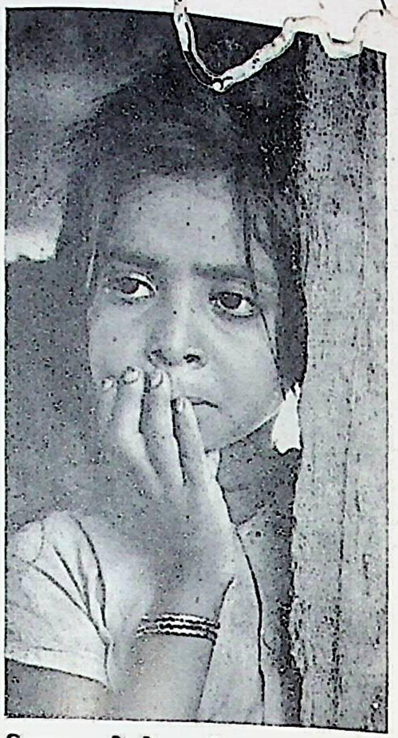


घराकडे–आर्.ए. आचार्य

व्यथा–पी. के. भाटिया



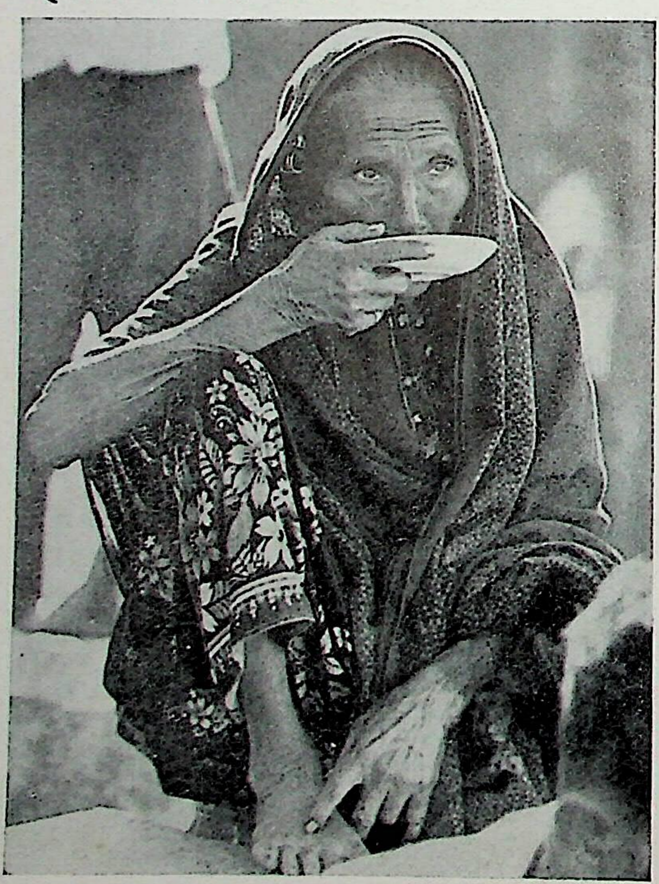
स्मृती–द टाइम्स ऑफ इंडिया कार्यालय, मुंबई



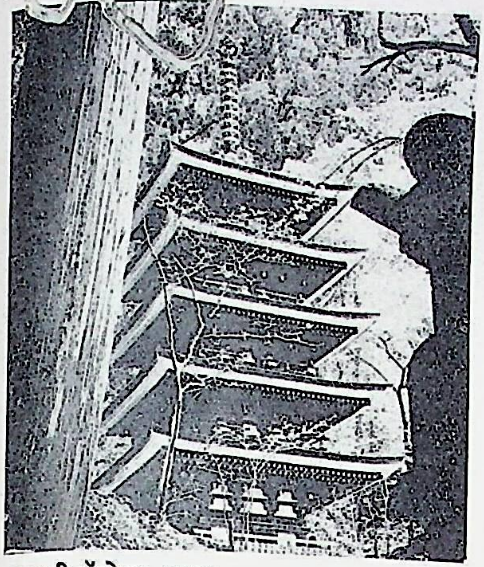
विस्मय–पी. के. भाटिया

डोळे–डॉ. एम्. कानिटकर

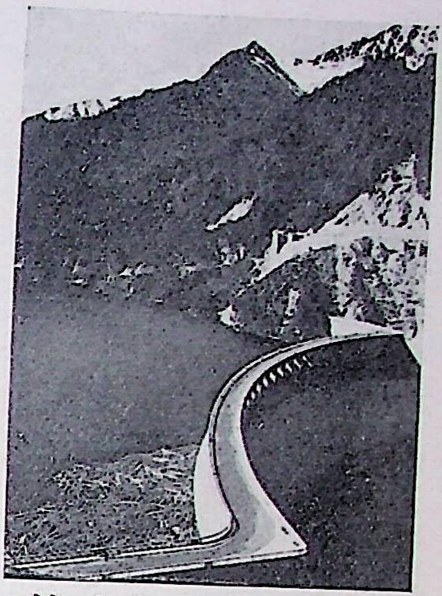
चहाची तल्लफ–पी. के. भाटिया

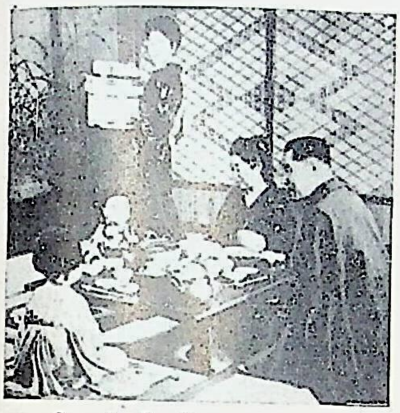


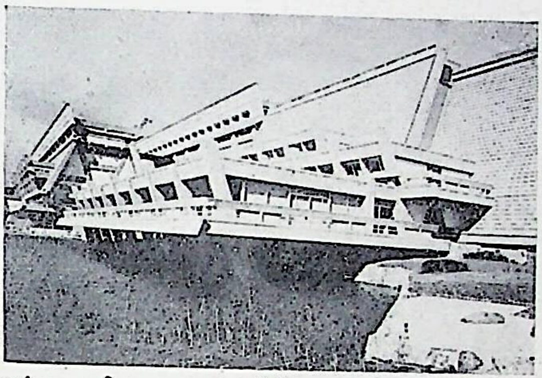
आम्हीही आहोत–पी. के. भाटिया


मुरूजी पॅगोडा, नारा

फुजियामा पर्वत


कूरोबे नदीवरील कूरो-योन धरण, होन्शू


जपानी कुटुंबाचे भोजन


आंतरराष्ट्रीय सभागृह, क्योटो

जपानमधील भातलावणी

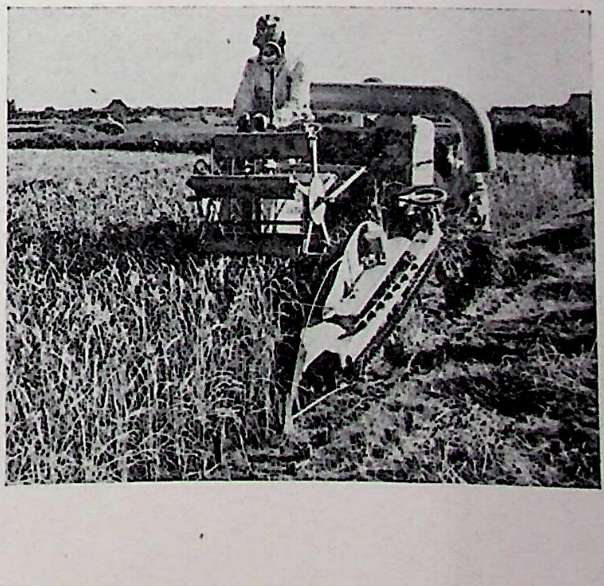
जपानी बाहुल्यांचा खेळ

मोटोमाची येथील मोटार कारखाना, होन्शू

मिकी कोळसा खाण, क्यूशू

रेशीमकिडयांचे संवर्धनकेंद्र

यांत्रिक कापणी व मळणी

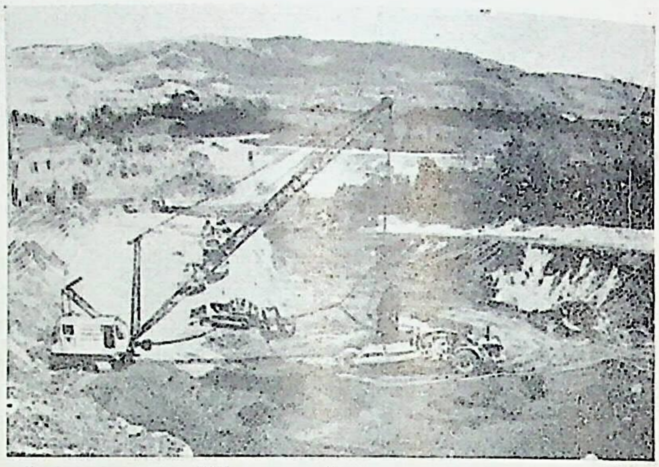


'डॉक्टर बर्ड' (राष्ट्रीय पक्षी) व 'लिग्नम व्हिटी' (राष्ट्रीय फूल), जमेका.

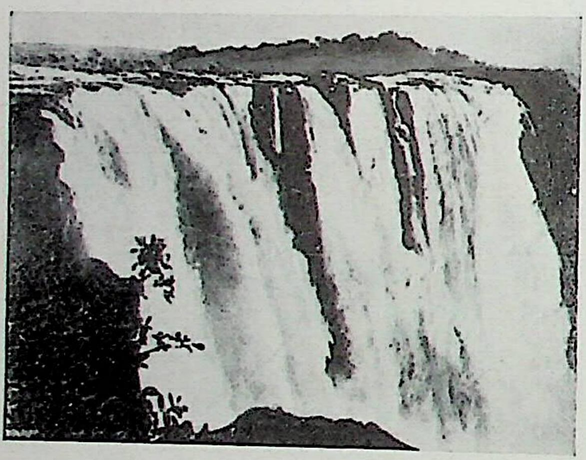
जमेकातील ऊस-तोडणी

केळी : जमेकातील एक प्रमुख उत्पादन

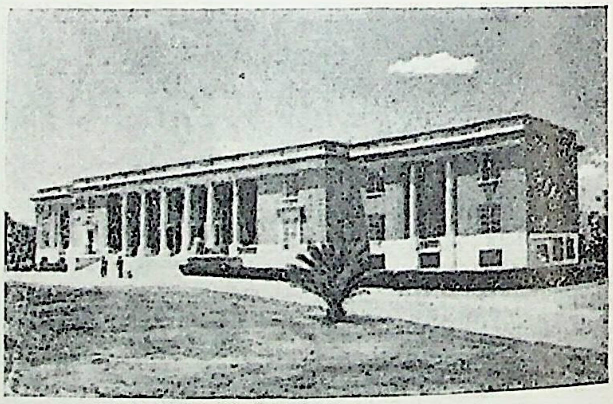
किंग्स्टन शहराचे विहंगम दृश्य, जमेका



बॉक्साइटच्या खाणीचे दृश्य, जमेका

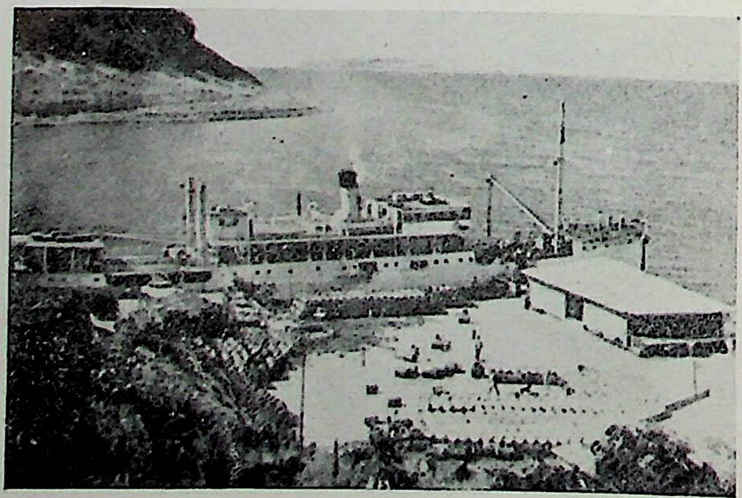


व्हिक्टोरिया धवधबा, झँबिया.

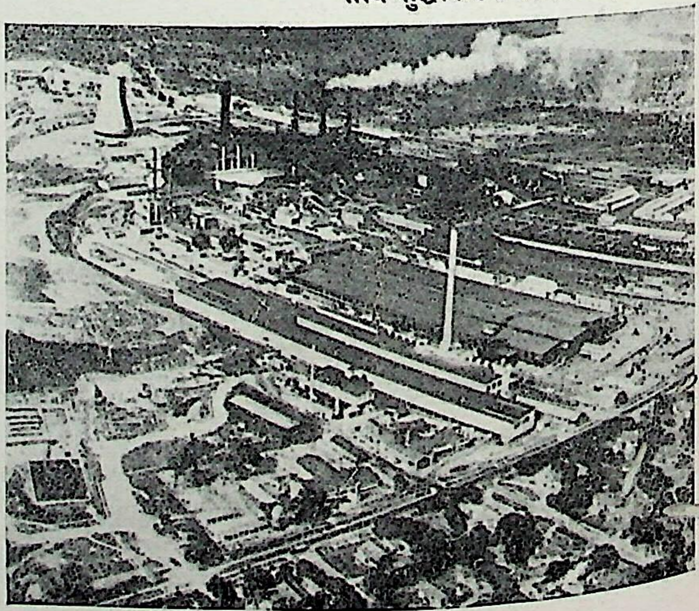


लूसाका येथील संसदभवन, झँबिया.

टांगानिका सरोवरावरील एम्पूलुंगू बंदर, झँबिया

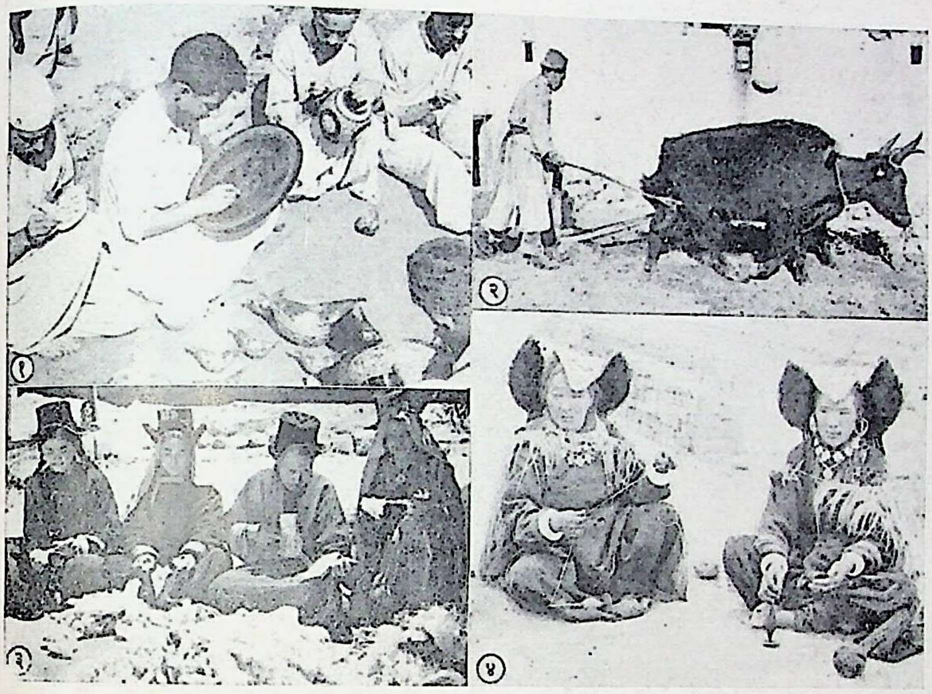


तांबे-शुद्धीकरण कारखाना, झँबिया



हजरतबाल मशीद, श्रीनगर.

झेलम तीरावरील श्रीनगर.

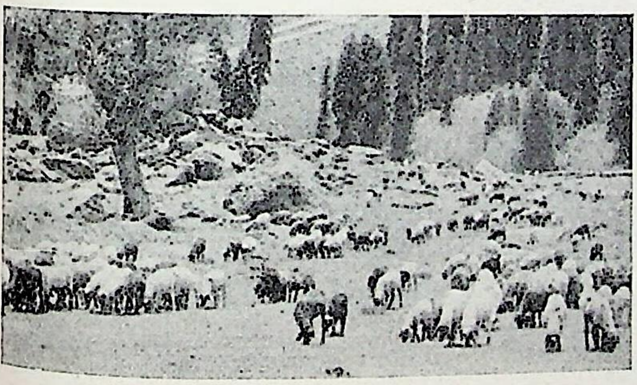


(१) काश्मीरमधील पारंपरिक नक्षीकाम. (२) लडाखी शेतकरी व त्याचा 'झो' (गाय व याक यांचा संकर). (३) लडाखी लोकर उद्योग. (४) सूतकताई करणाऱ्या लडाखी स्त्रिया.

दल सरोवरातील शिकारे

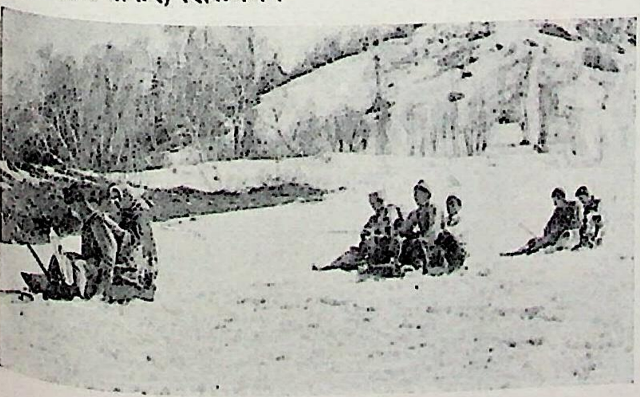
गुज्जर युवती

डोग्री स्त्री

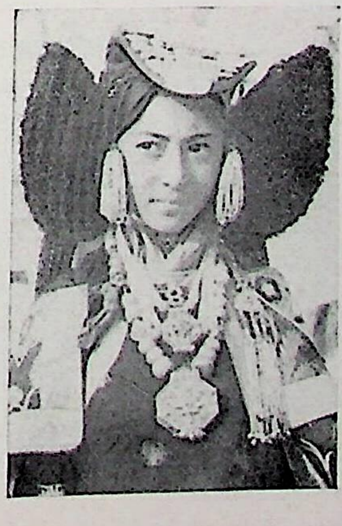


सोनमर्ग : एक दृश्य

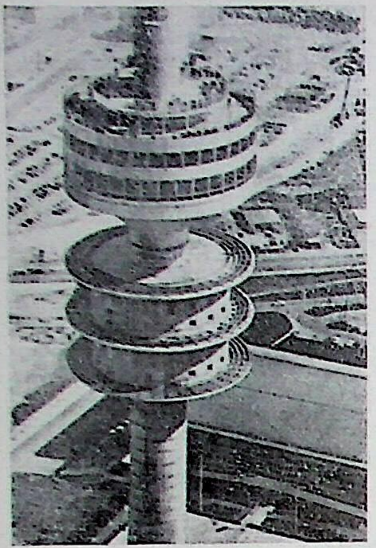
बर्फावरील सफर, खिलनमर्ग



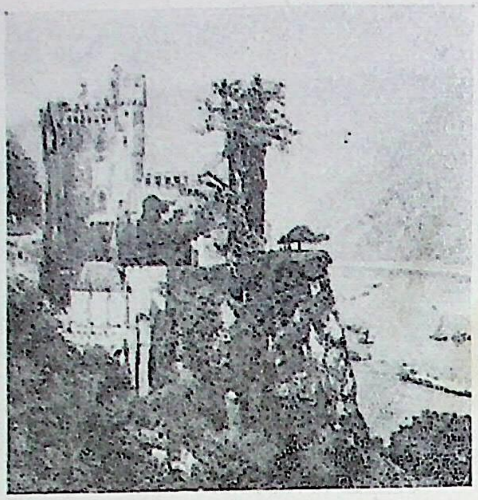
लडाखी बालिका



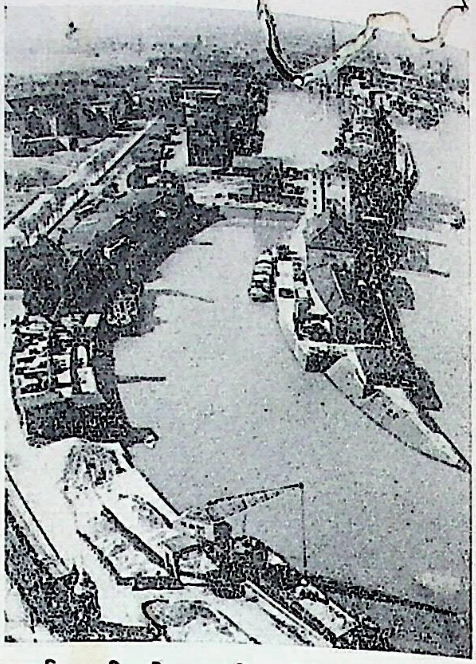
काश्मीरी सुंदरी



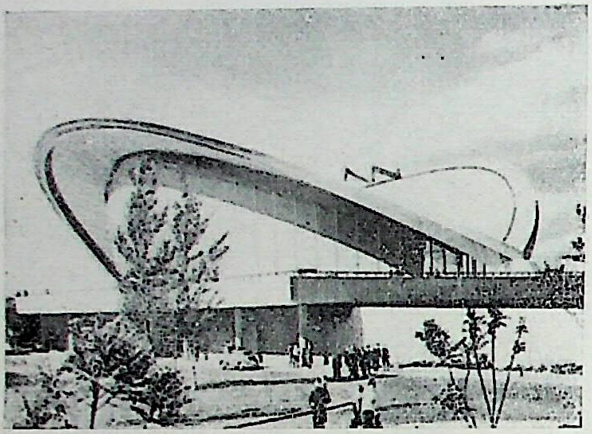
ऑलिंपिक मनोरा, म्यूनिक



प्राचीन ऱ्हाईनस्टाईन किल्ला, बिंगन

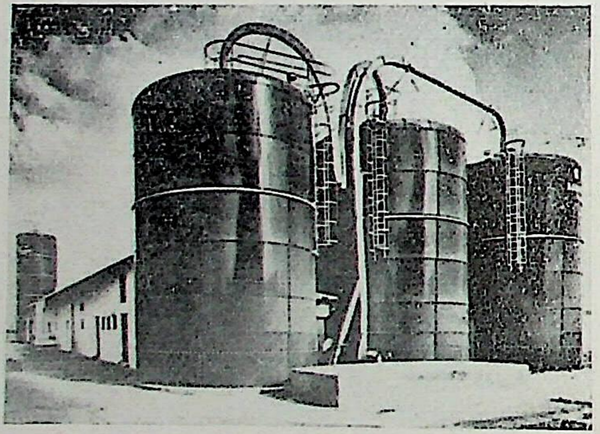


ऱ्हाईन नदीवरील ड्युसेलडॉर्फ बंदर



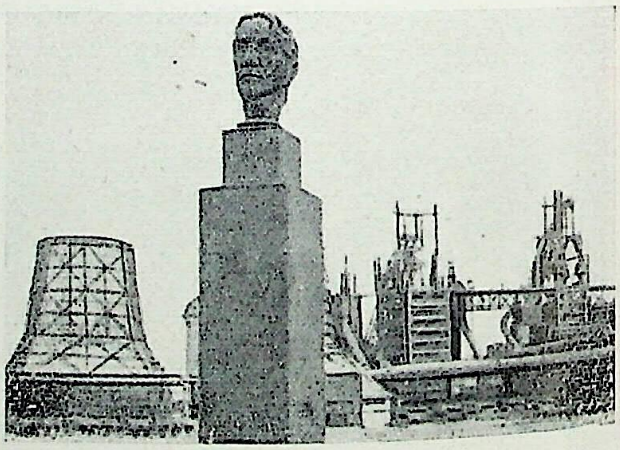
काँग्रेस भवन, बर्लिन

ब्रांडेनबुर्क गेट, बर्लिन.



बॉनच्या परिसरातील मूरघासाच्या टाक्या.

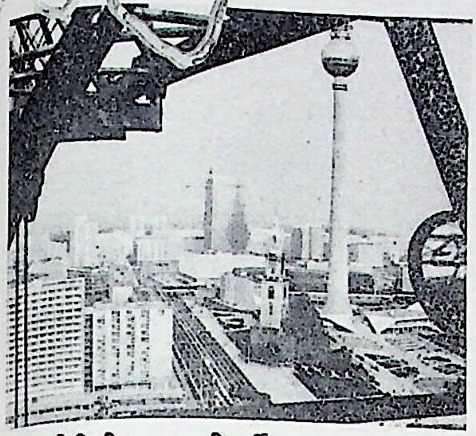
रुर नदीखोऱ्यातील कोळसा खाण



आनेग्रेट रिख्टर : माँट्रिऑल ऑलिंपिकमध्ये (१९७६), १०० मी. धावण्यातील सुवर्णपदक विजेती.

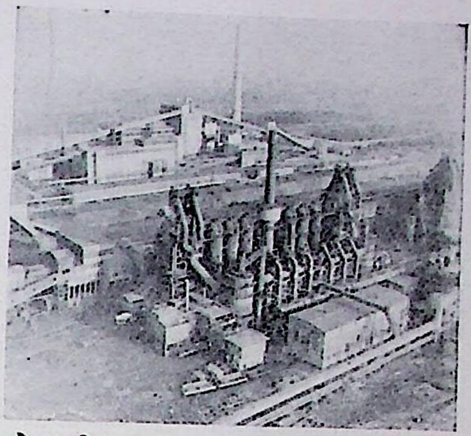
जुन्या बाजाराचे दृश्य, हॅंबर्ग

म्यूनिकमधील शालेय विद्यार्थिनींची कवायत



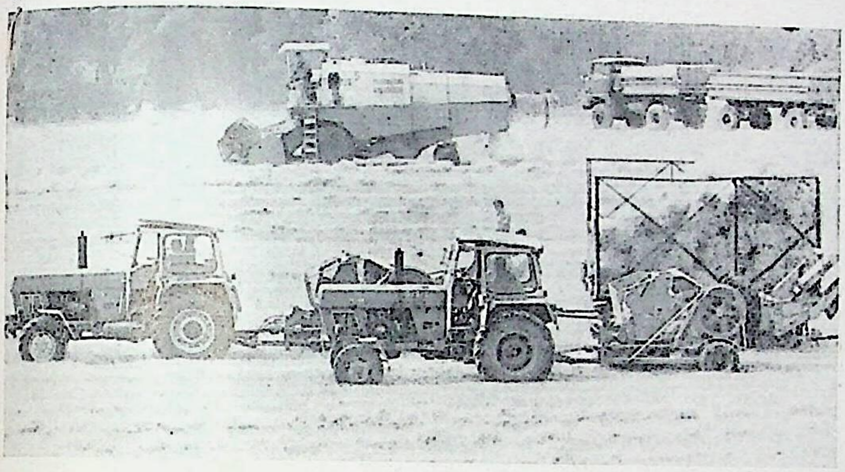
पू. जर्मनीची राजधानी बर्लिन

कामगार उत्सवातील कळसूत्री बाहुल्यांचा खेळ.



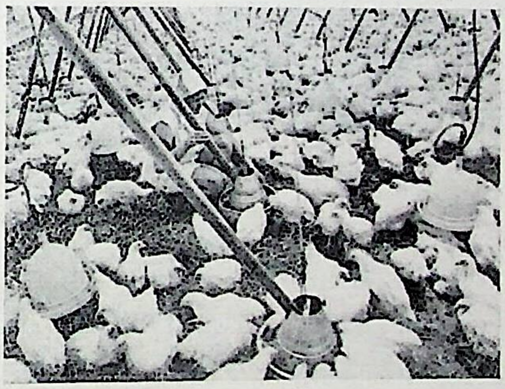
लोहशुद्धीकरण कारखाना, फ्रँकफुर्ट

पू. जर्मनीतील आधुनिक शेती

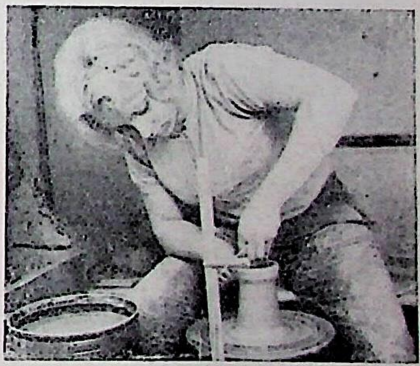


आधुनिक पाळणाघर

वराहपालन, लाइपसिक



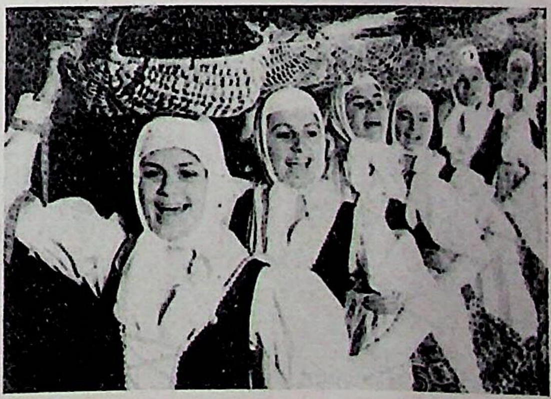
कुक्कुटपालन केंद्रातील स्वयंचलित अन्नभरण

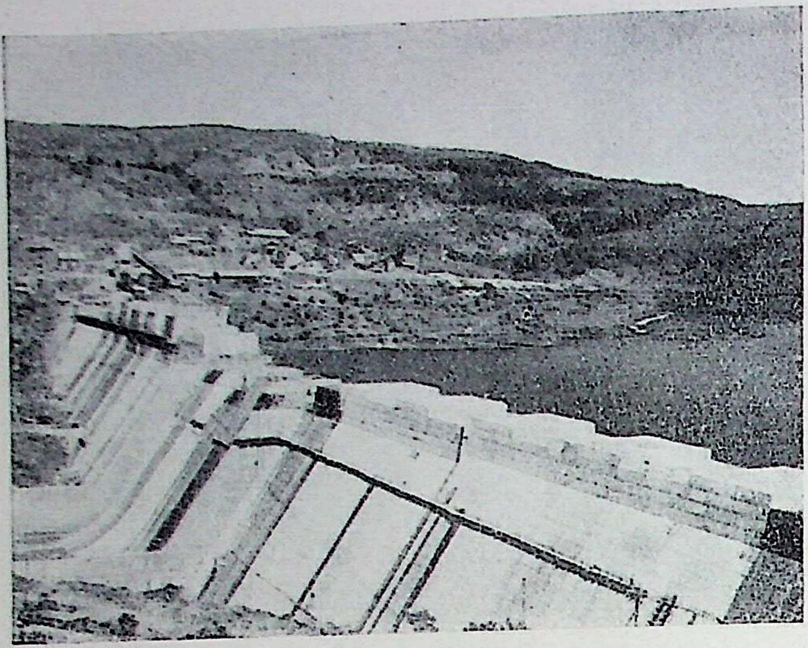


कोरनझालीस मृत्पात्री केंद्र (लाइपसिक) : एक दृश्य.

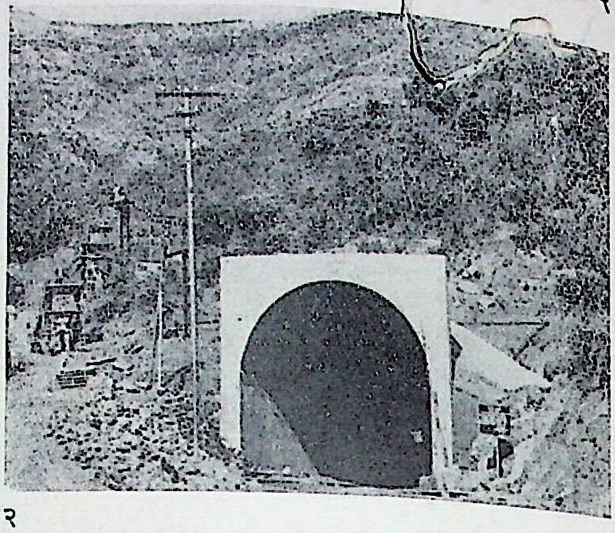
मॉंट्रिऑल ऑलिंपिक (१९७६) : २०० मी. धावण्यातील विजेत्या, उजवीकडील सुवर्णपदक–विजेती, डावीकडील ब्राँझपदक–विजेती व मधली चौथ्या क्रमांकाची.

पारंपरिक लोकनृत्य





१



२

१ कोयना धरणाचे डाव्या काठावरून दिसणारे दृश्य

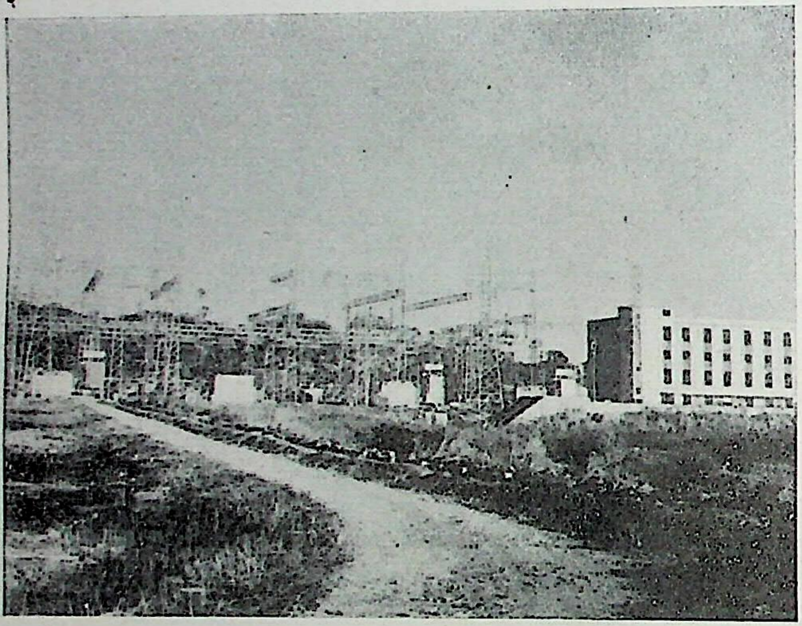
२ कोयना जलविद्युत् प्रकल्प–बोगद्याच्या तोंडाचा भाग

३ कोयना जलविद्युत् प्रकल्प–चेंबूर (मुंबई) येथील विद्युत् स्थानक.

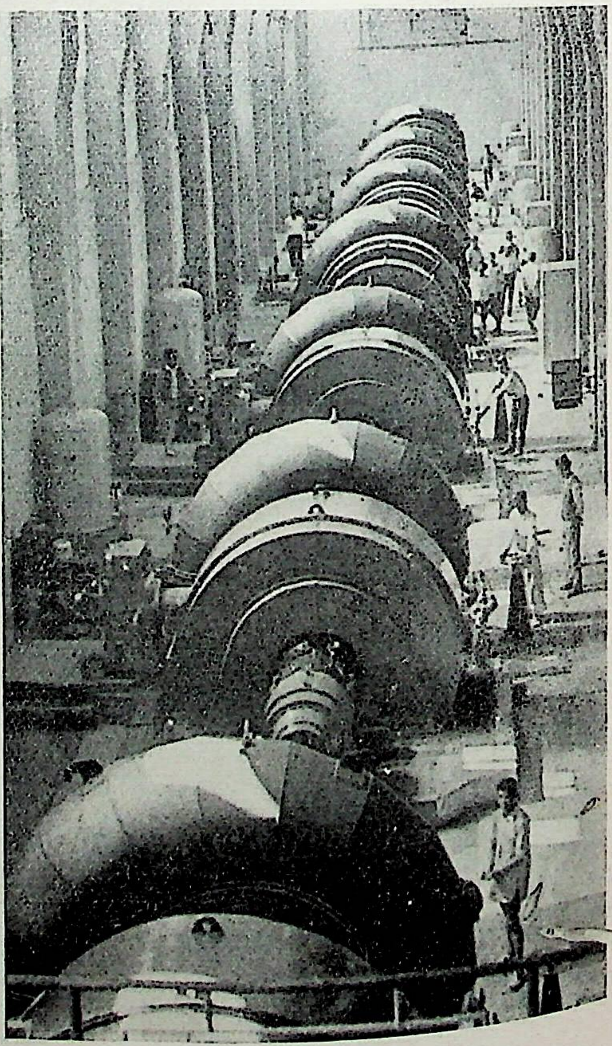
४ त्रिशूली जलविद्युत् केंद्राचे विहंगम दृश्य

५ त्रिशूली जलविद्युत् केंद्रातील सात विद्युत् जनित्रे

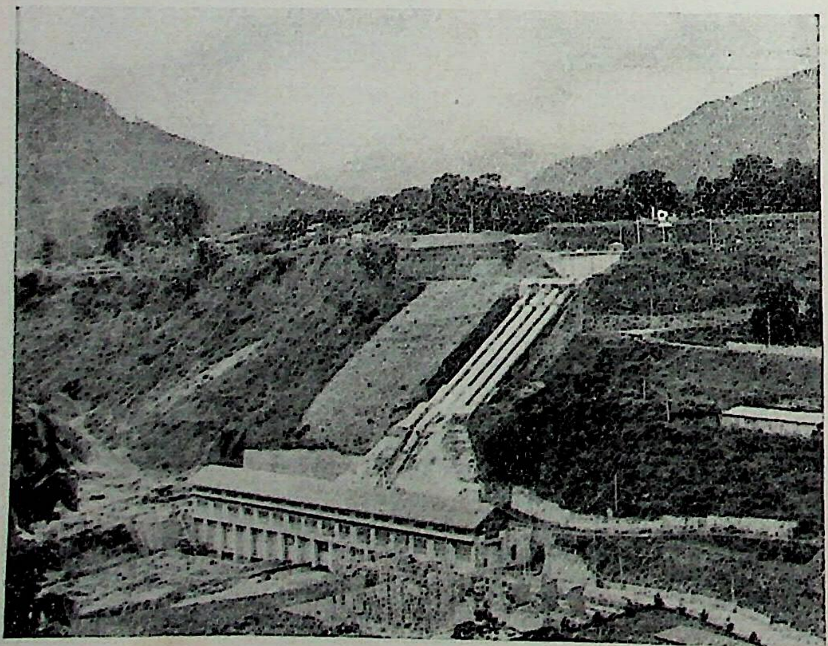
३

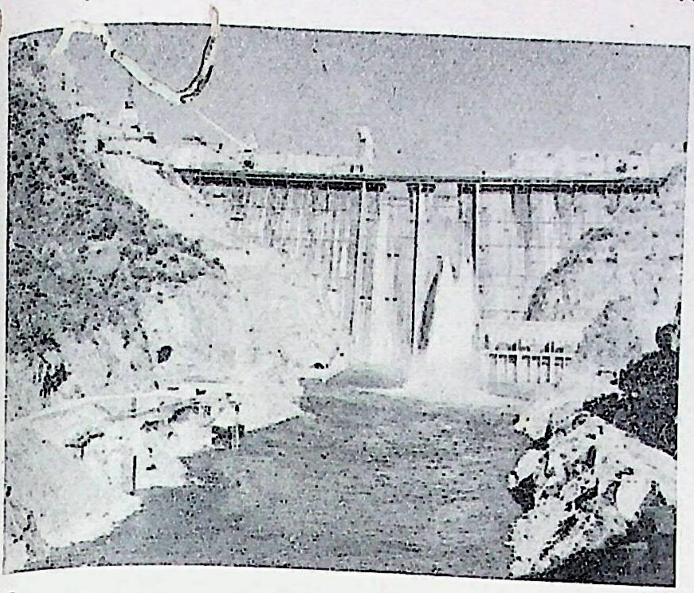


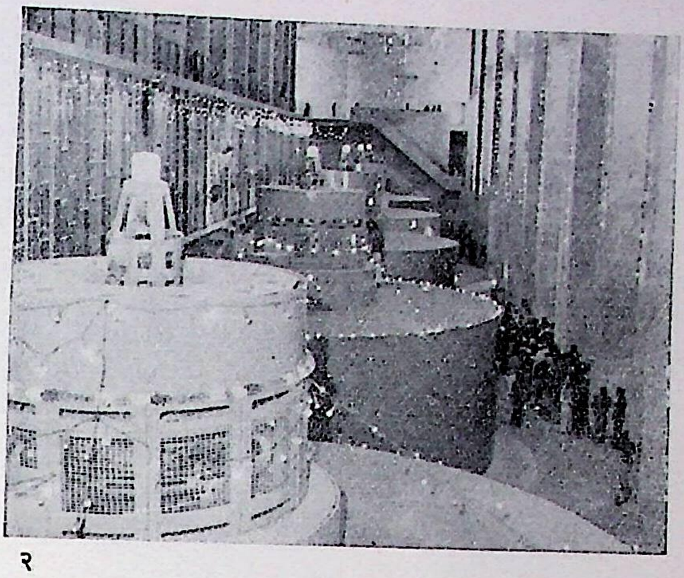
५

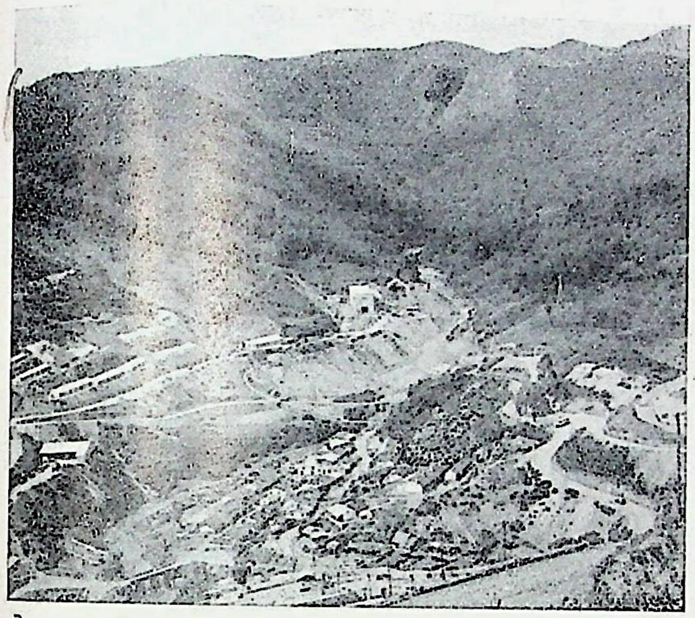


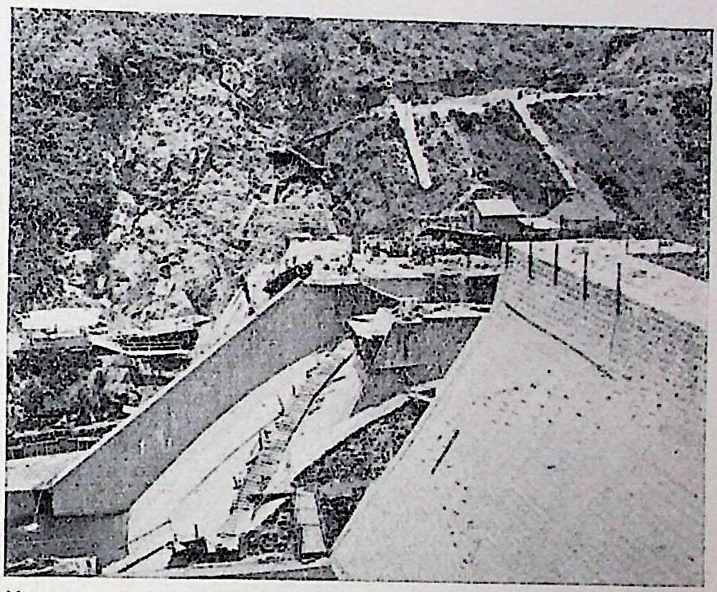
४

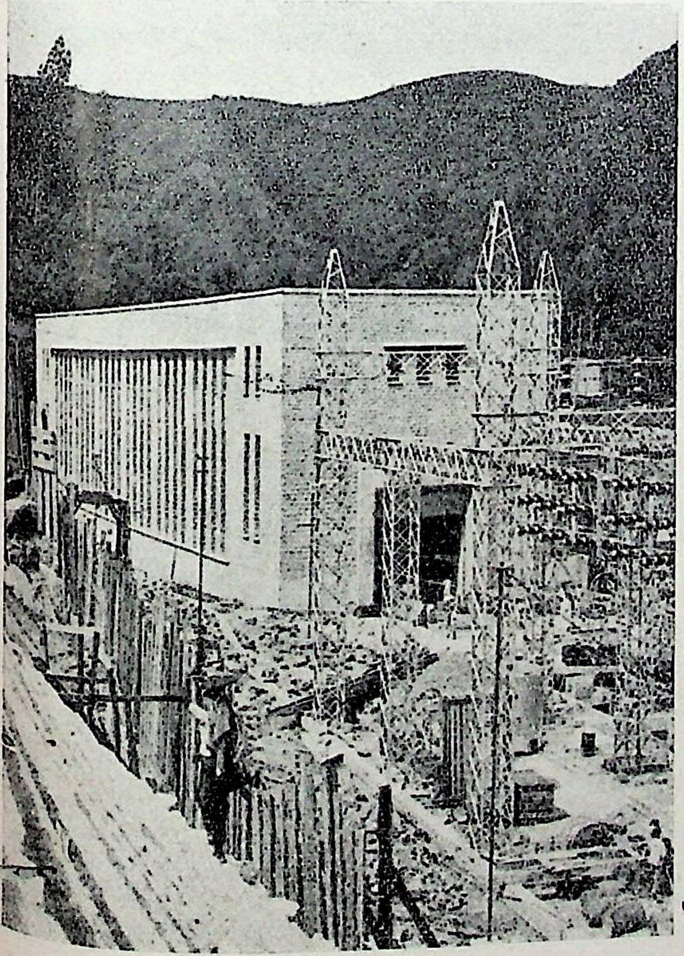



१


२


३


४


५

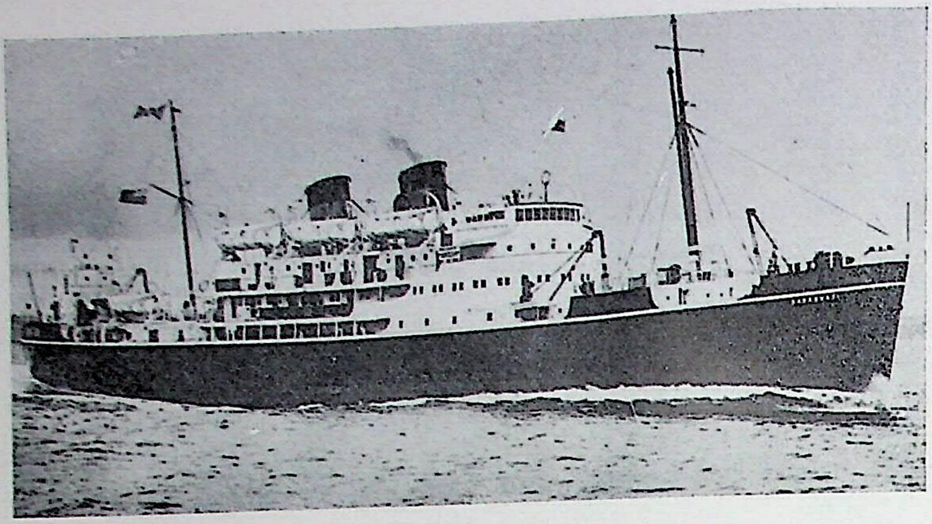
१ भाक्रा धरणाचे दृश्य

२ भाक्रा जलविद्युत् केंद्राचे सर्वसाधारण दृश्य

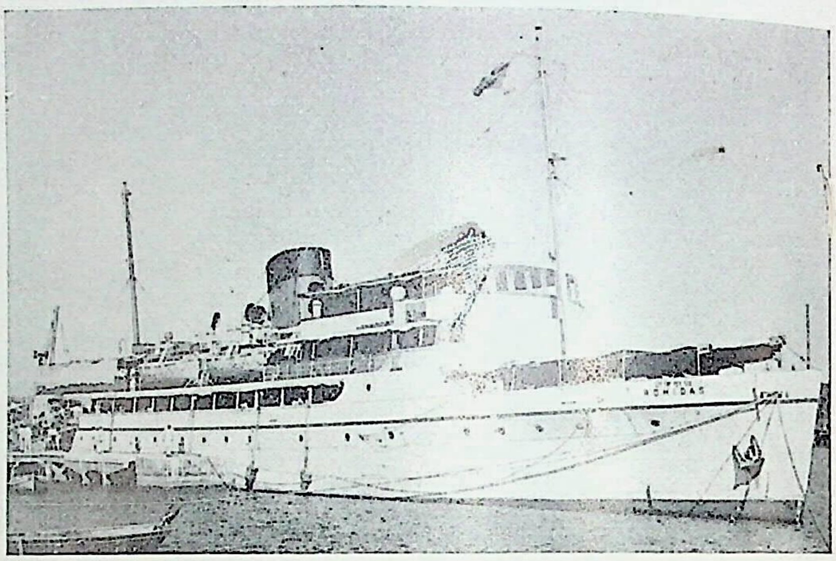
३ कुंदा (तमिळनाडू) जलविद्युत् प्रकल्पाचे विहंगम दृश्य

४ कुंदा जलविद्युत् प्रकल्पातील पहिल्या धरणाचे बांधकाम चालू असताना.

५ कुंदा जलविद्युत् केंद्राची इमारत

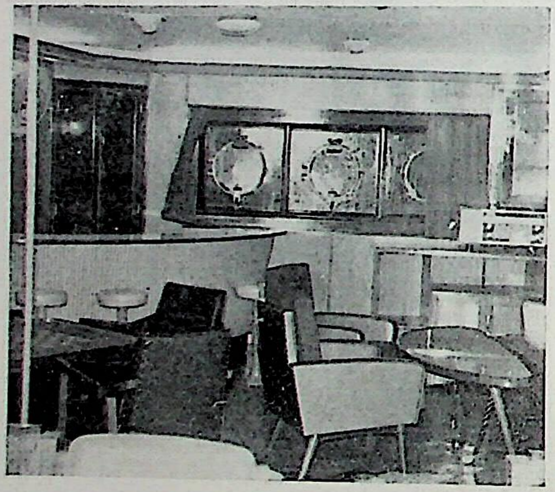


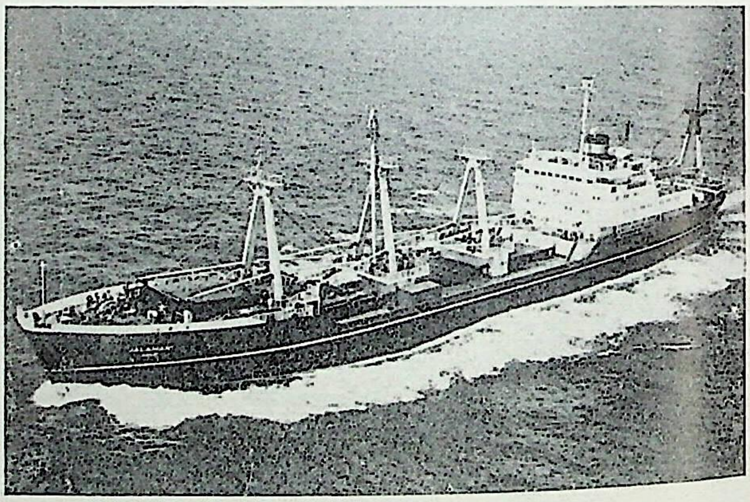
एस्. एस्. सरस्वती. वाफ टरबाइन–प्रचालक प्रचालित, दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी बांधलेले, भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर उतारू व माल वाहतुकीसाठी वापरात असलेले जहाज.



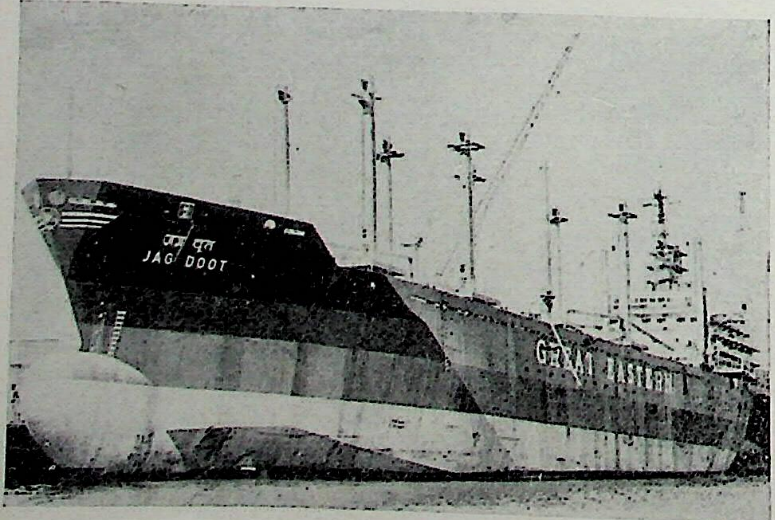
एस्. एस्. रोहिदास. कोकण किनाऱ्यावरील उतारू वाहतुकीचे, दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी बांधलेले जहाज.

उतारू जहाजातील बैठकीच्या खोलीच्या सजावटीचे दृश्य





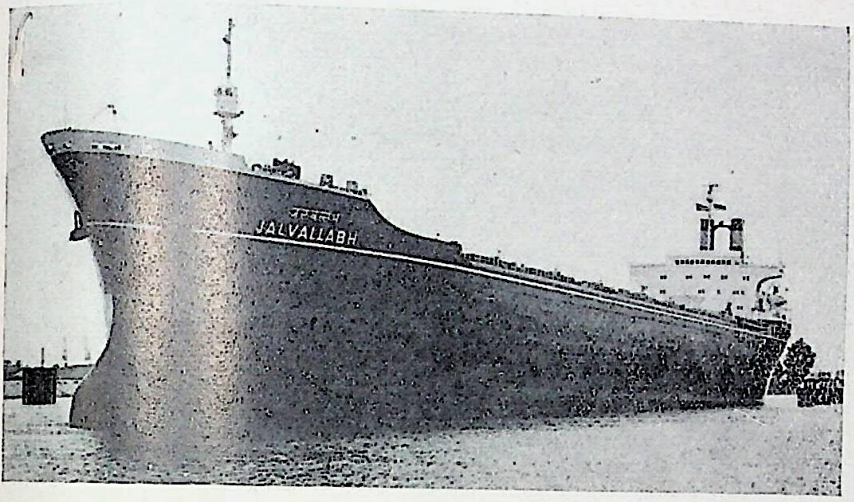
एम्. व्ही. जलमणी, धान्य व इतर मालाच्या वाहतुकीचे जहाज.



एम्. व्ही. जग दूत. राशिमालाचे जहाज. वजन २१,२९८ टन, भारतात बांधलेले पहिले मोठे जहाज.

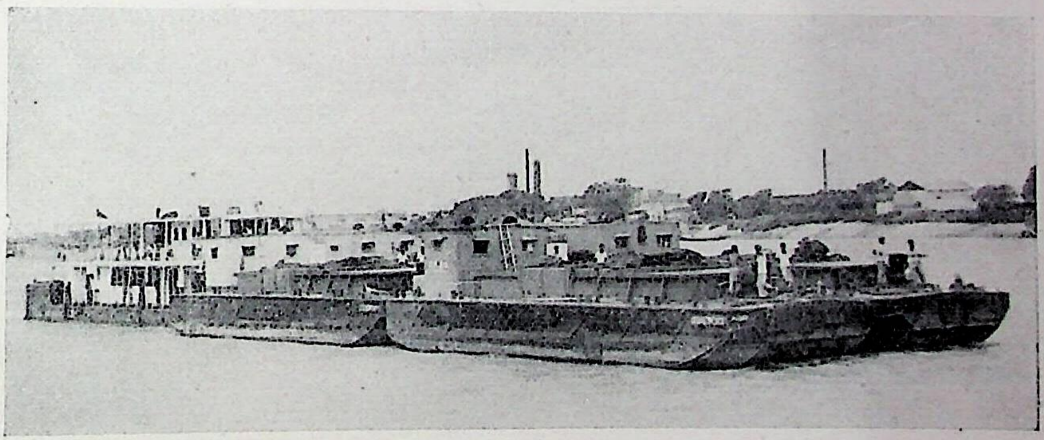
एम्. व्ही. वालचंद. तेल, राशिमाल आणि धातुके वाहतुकीचे जहाज.

एम्. व्ही. जग लाडकी. धान्य व अन्य राशिमालाचे जहाज.

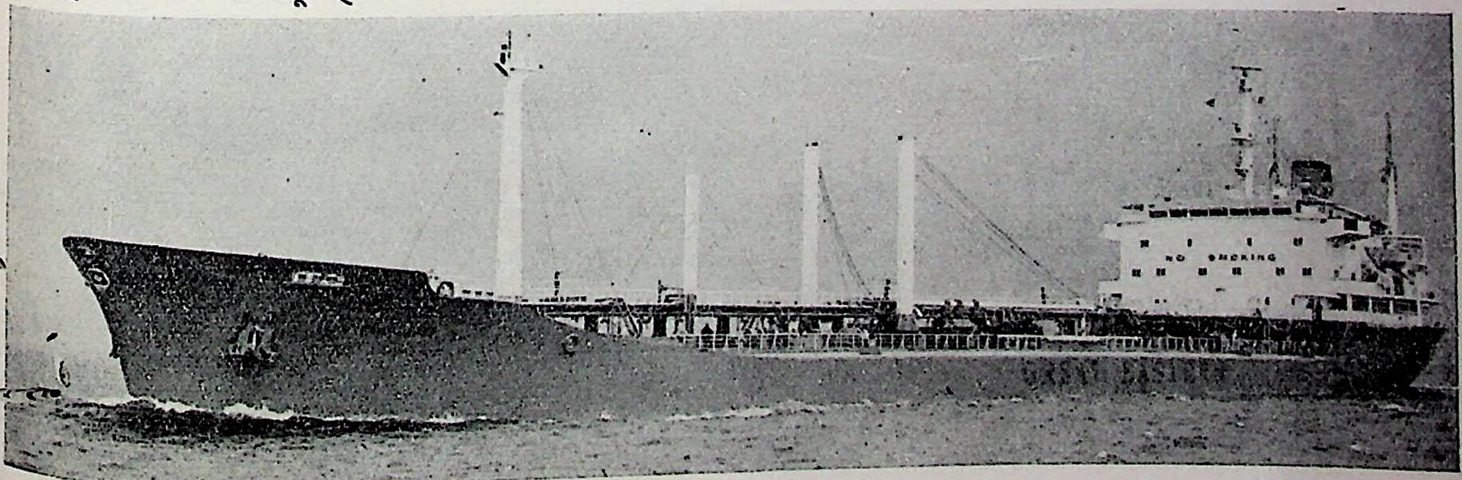


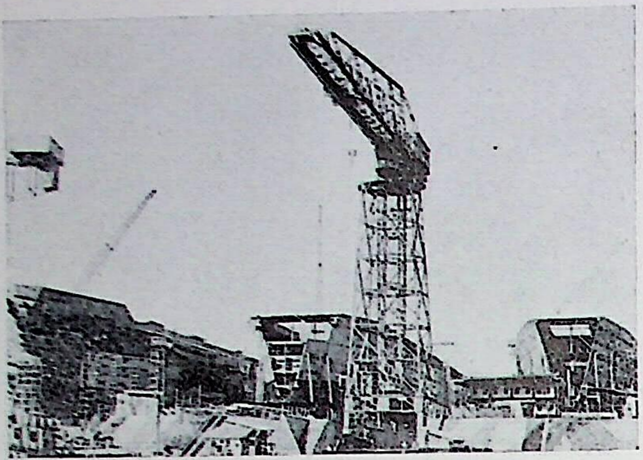
एम्. व्ही. वल्लभ. राशिमालाचे जहाज.

काचार (आसाम) जिल्ह्यातील कमी खोल नदीतून एक ओढबोट चार पडाव ढकलीत असताना.

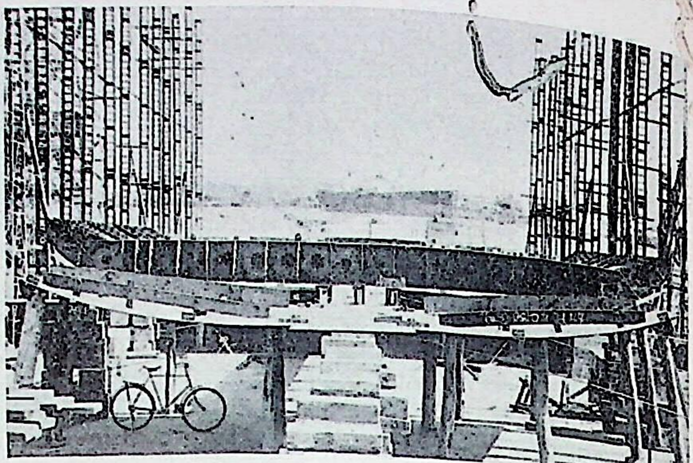


एम्. व्ही. जग प्रकाश. तेलवाहू जहाज.

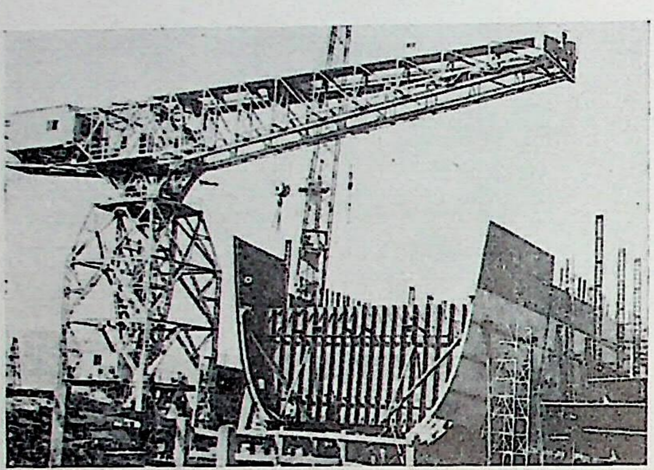




विशाखापट्टणम्‌च्या हिंदुस्थान शिपयार्ड कारखान्यातील बांधणी गाळ्यांचे सामान्य दृश्य.

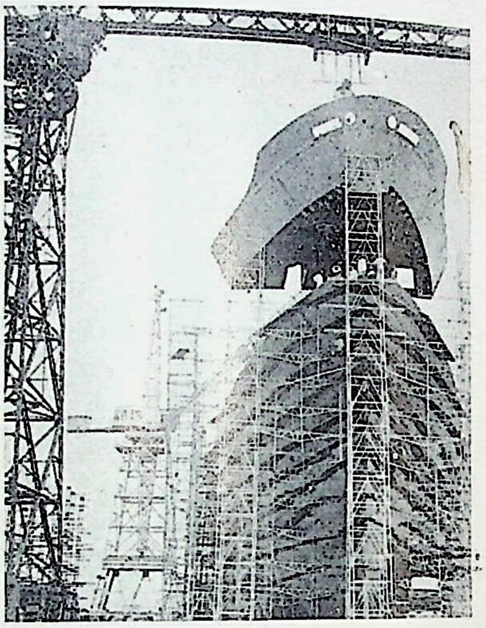


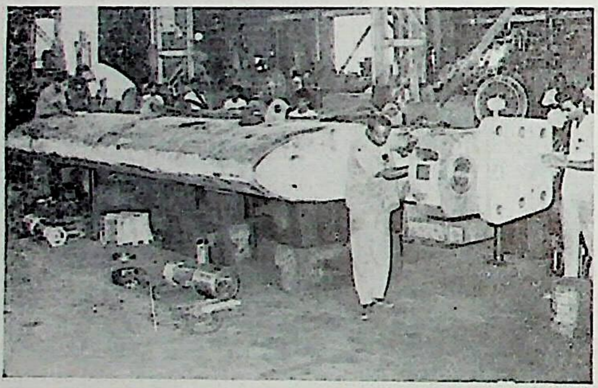
नव्या जहाजासाठी कण्याच्या पट्टांच्या (जाड पत्र्यांच्या) मांडणीची (जहाजाच्या लांबीतील मध्यभागापासून) सुरुवात.



जहाजबांधणीतील एक दृश्य

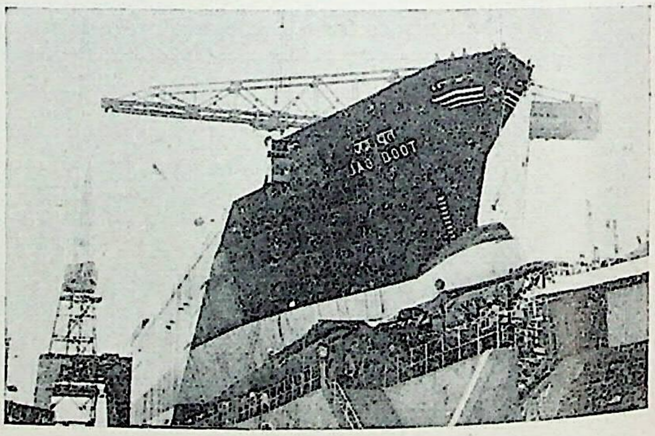
गाळ्यातील जहाजाच्या कायेवर एक मोठा वजनदार भाग त्याच्या नेमक्या जागी यारीने बसविला जात आहे.

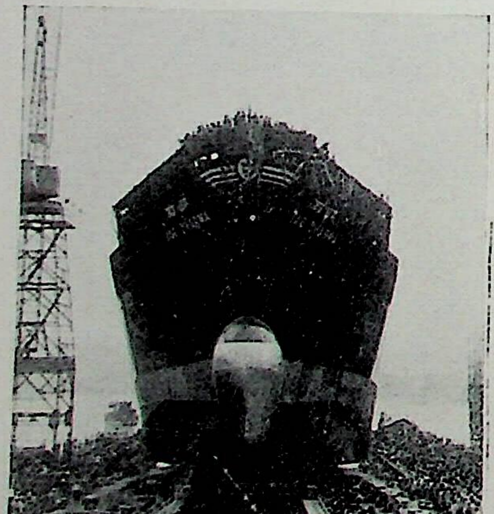




यंत्रशाळेत सुकाणू तयार करीत आहेत

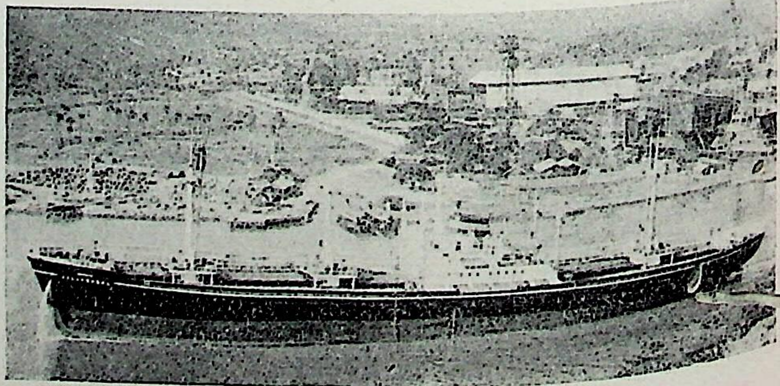
जलावतरणासाठी तयार झालेले गाळ्यातील 'जग दूत' जहाज

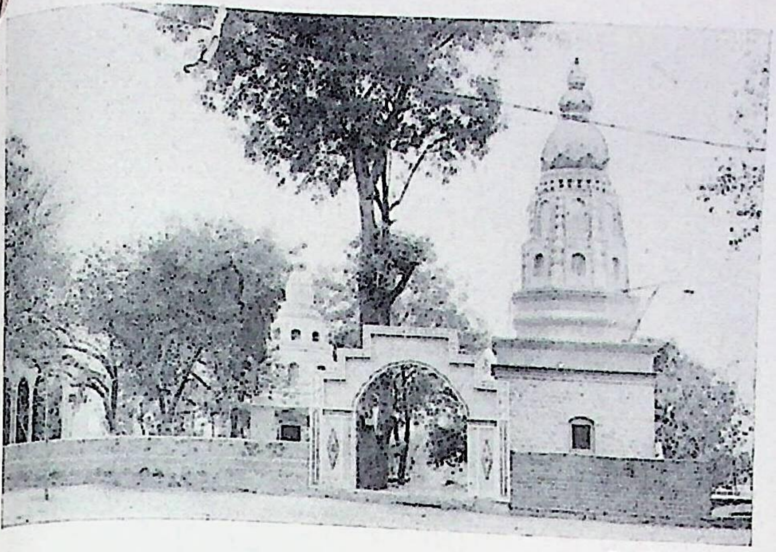




पायोनियर वर्गातील एक जहाज 'जगधर्म' जागेवरून सोडल्यानंतर घसरपट्टीवरून समुद्राकडे घसरत आहे.

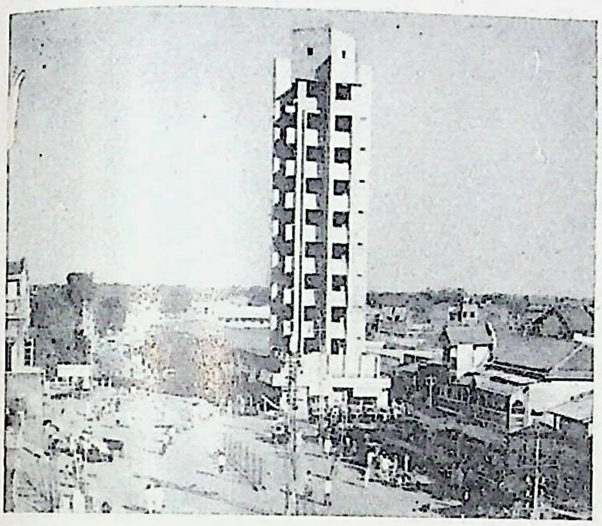
सर्वतोपरी तयार झालेले 'जलकेंद्र' जहाज हिंदुस्थान शिपयार्ड कारखान्यातून आपल्या प्रथम प्रवासाला निघत आहे.



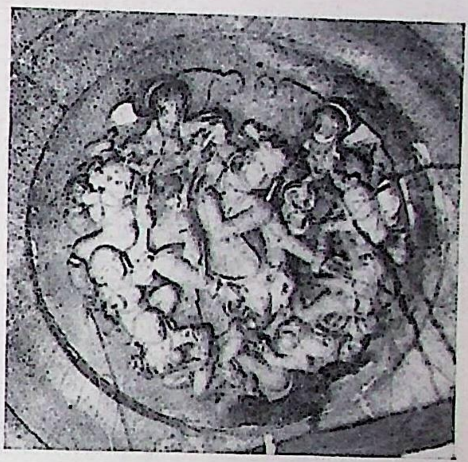


मुक्ताबाई मंदिर, मेहूण.

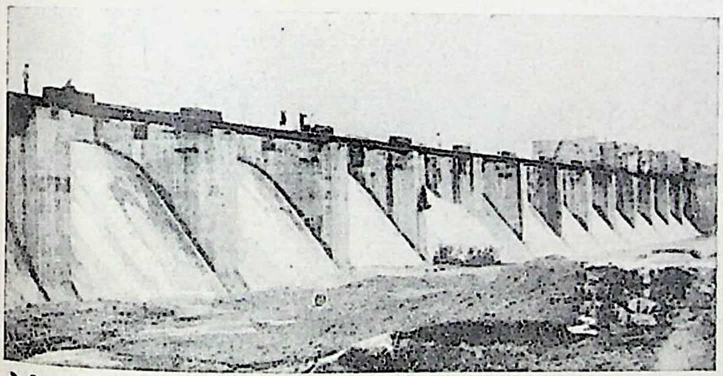
एरंडोलजवळील पद्मालय येथील गणेश मंदिर



जळगाव शहराचे दृश्य

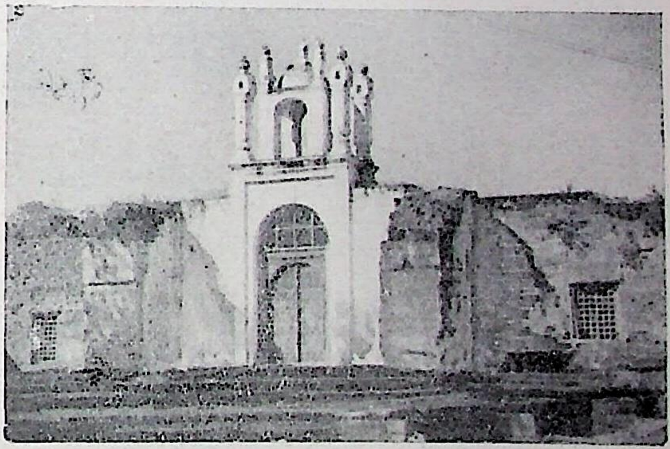


श्रीकृष्ण मंदिरातील रासक्रीडेचे छतशिल्प, वाघळी, ११ वे शतक.

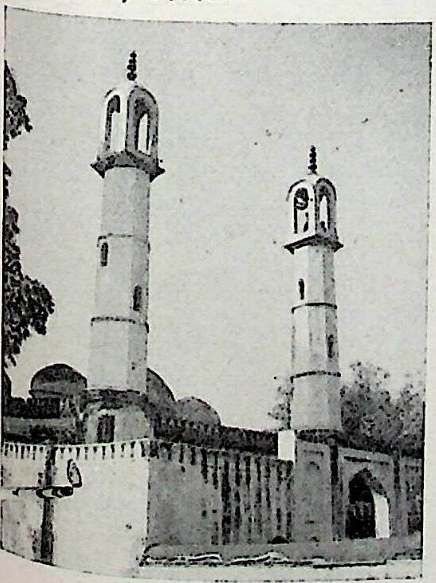


बोरी नदीवरील धरण, तामसवाडी.

पांडववाडा, एरंडोल.

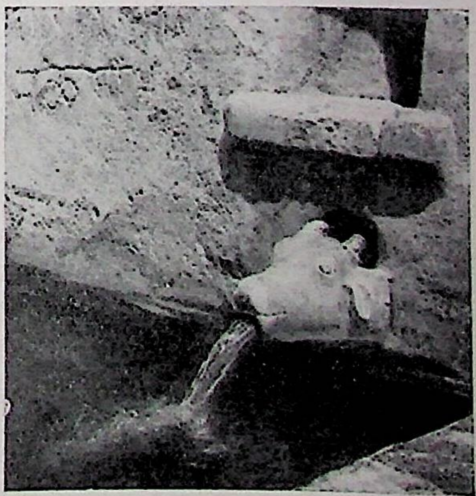


हालते मनोरे, फरकांडे.



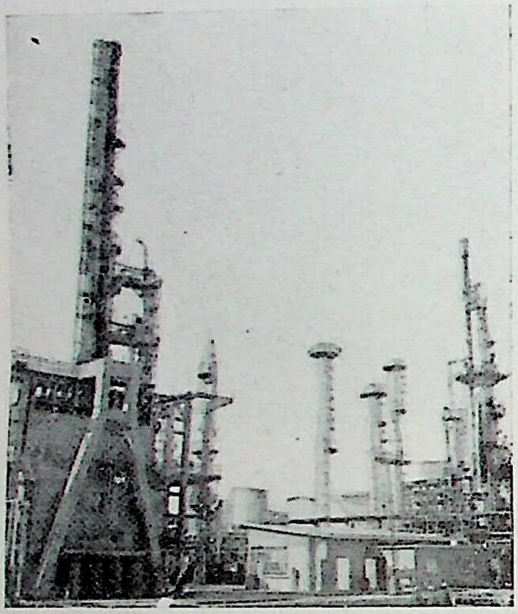
केळी : जिल्ह्यातील महत्त्वाचे उत्पादन

गरम पाण्याचे झरे, उनपदेव.

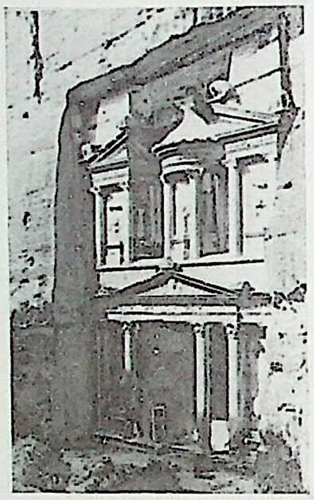


जॉर्डनचे राष्ट्रीय सभागृह.

जॉर्डन नदीतीरावरील वैशिष्ट्यपूर्ण घरे, जेरिको.

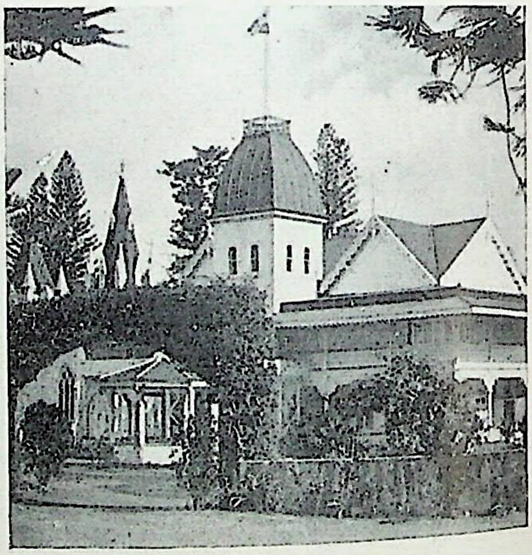


तेल-शुद्धीकरण कारखान्याचे दृश्य, अम्मान, जॉर्डन.



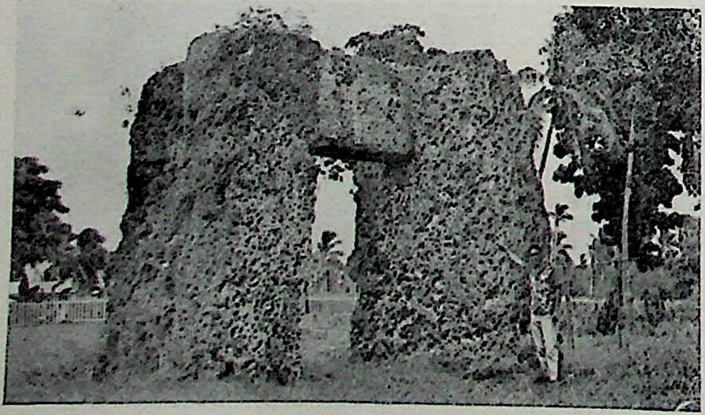
खडकात शिल्पिलेला प्राचीन थडग्यांचा दर्शनी भाग, पेत्रा, जॉर्डन.

जॉर्डनमधील सोपान शेती

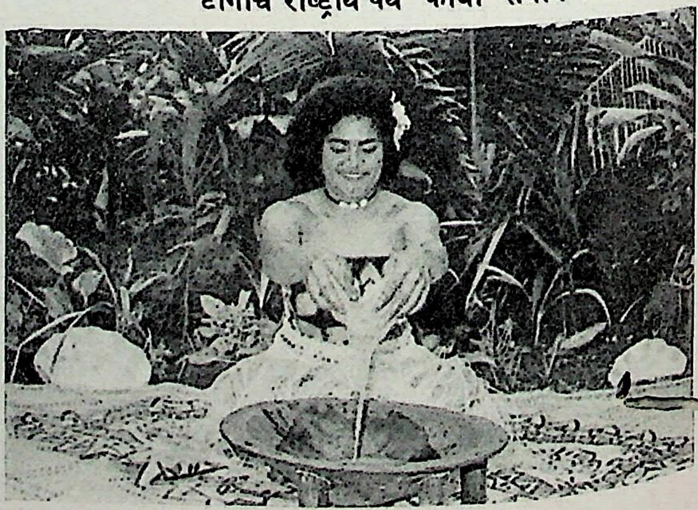


नूकूआलोफा येथील राजवाडा, टाँगा.

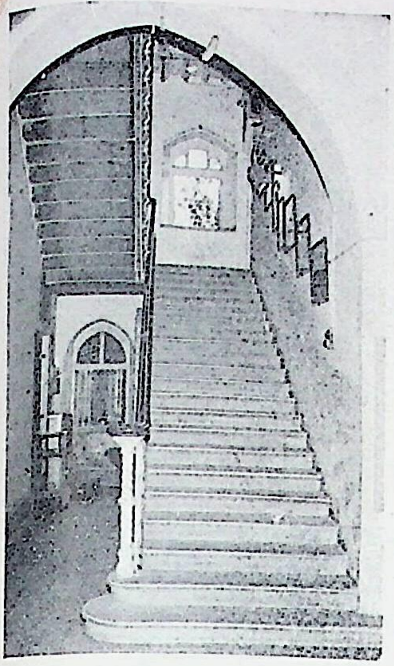
टाँगातील ‘ताउओलुंगा’ लोकनृत्य.

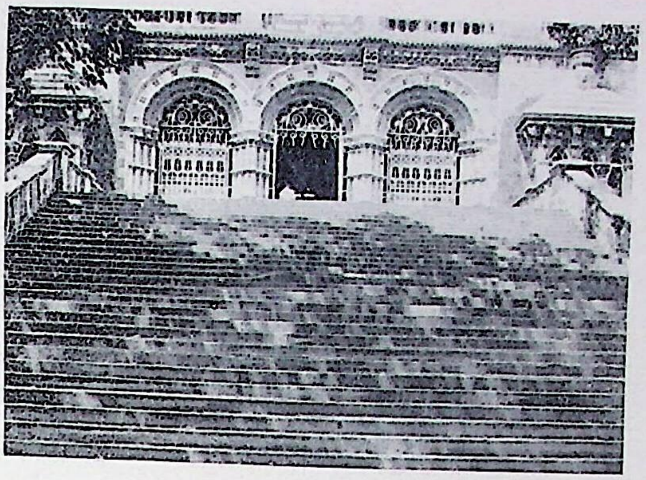


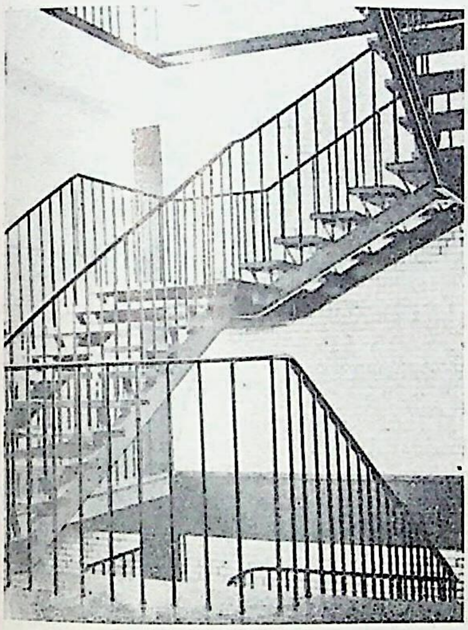
हा-अमोंगा : ऋतुचक्रनिदर्शक प्राचीन द्वारपथ वास्तु, टाँगा.

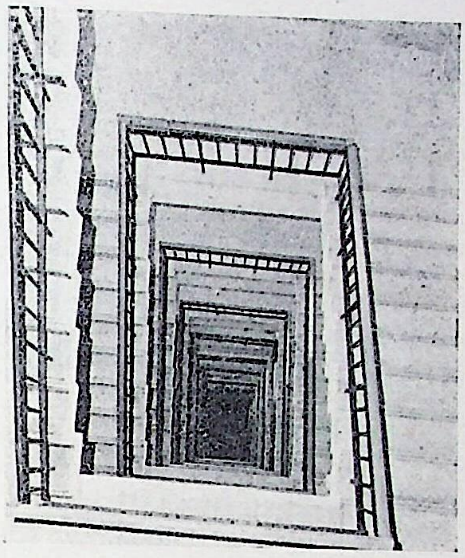


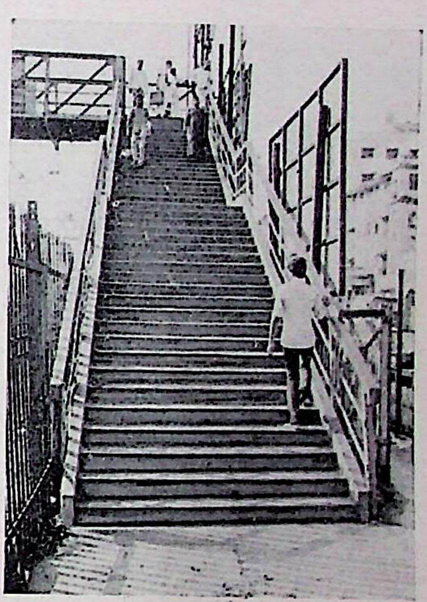
टाँगाचे राष्ट्रीय पेय ‘कावा’ तयार करणारी स्त्री



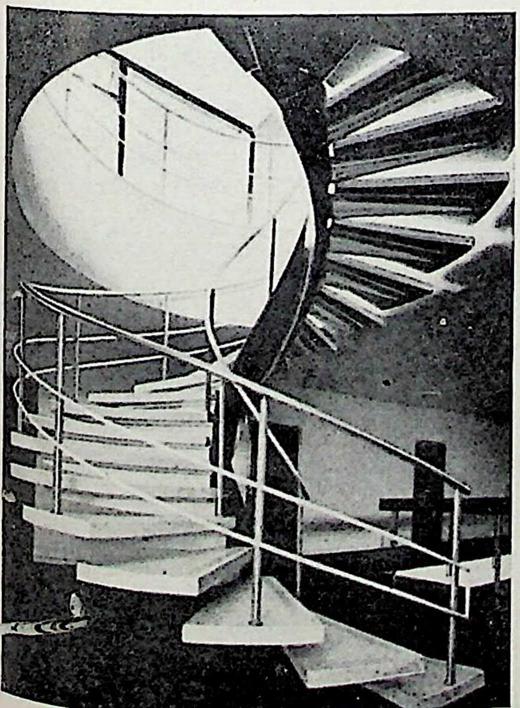


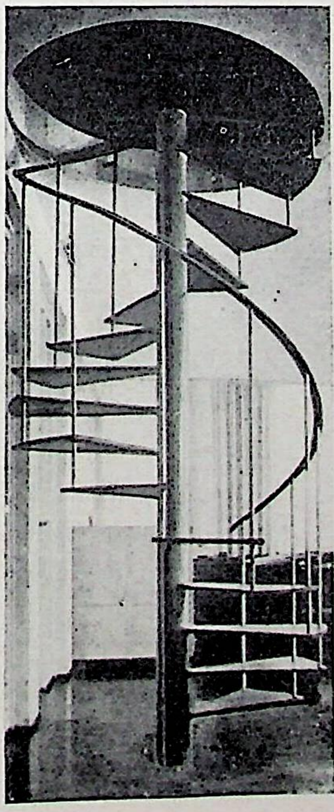


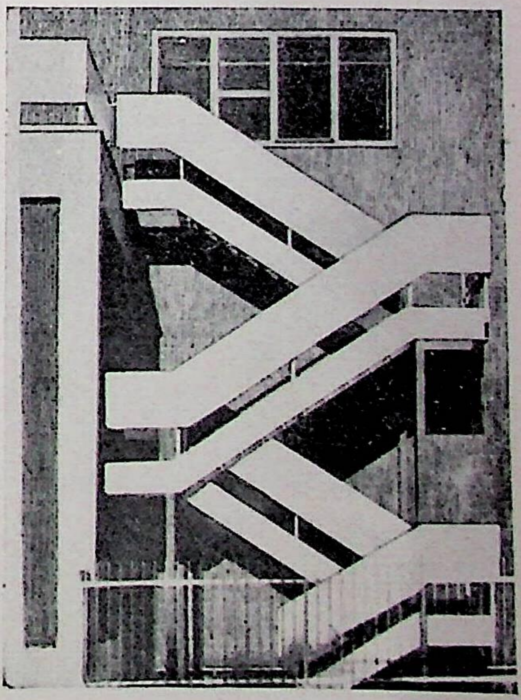


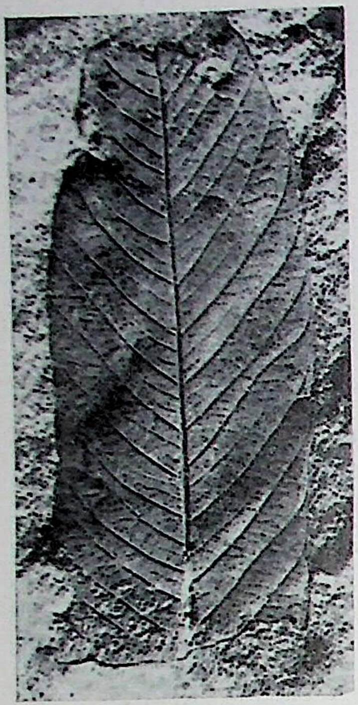


विविध प्रकारचे जिने

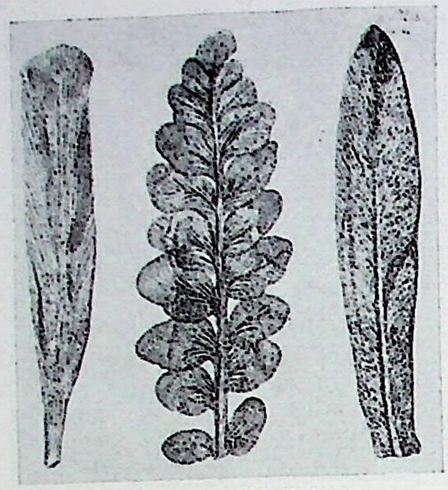








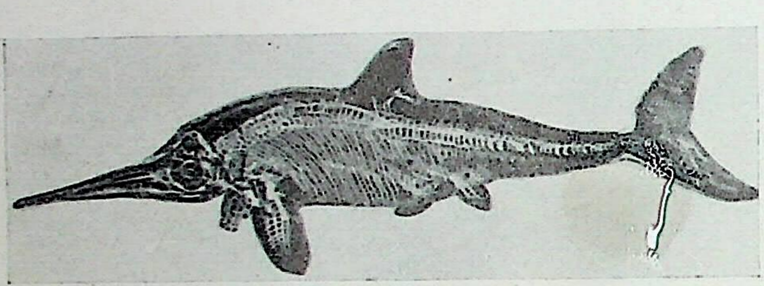
मायोसीन काळातील सपुष्प वनस्पतीच्या पानाचा ठसा.



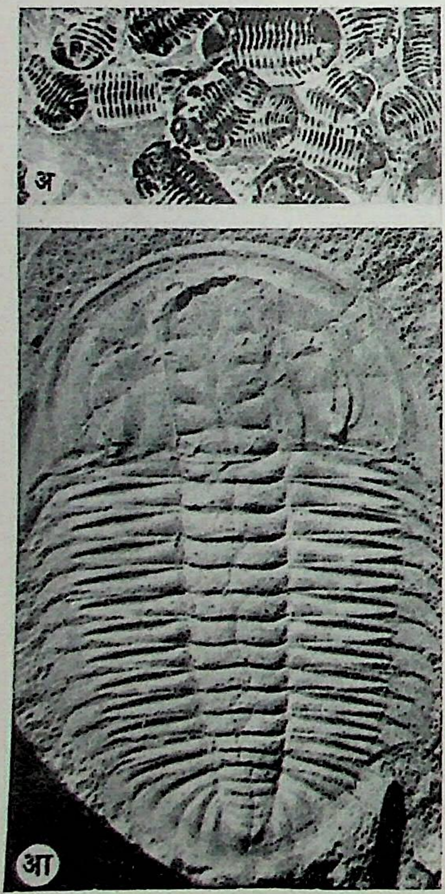
पर्मियन काळातील ग्लॅसोप्टेरीस वनस्पतीचे कार्बनीभूत अवशेष.

कार्बॉनिफेरस काळातील लेपिडोडेंड्रॉन वृक्षाच्या बुंध्यांचे अश्मीभूत अवशेष.

क्रिटेशस काळातील ॲमोनाइटाचा जीवाश्म.

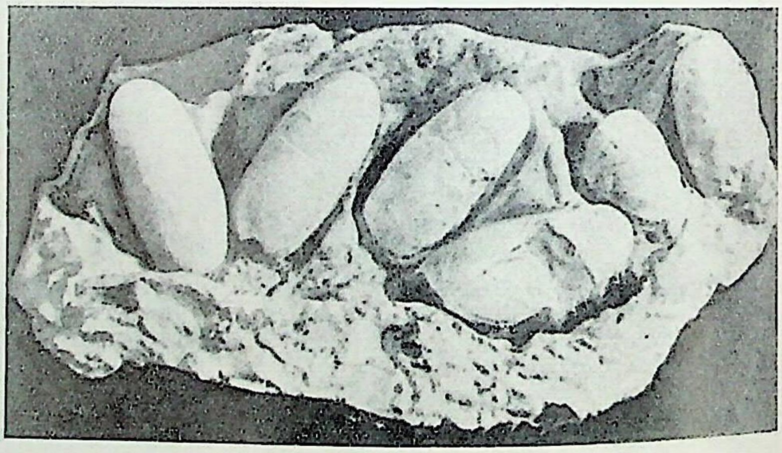


पूर्व जुरासिक काळातील माशासारख्या दिसणाऱ्या *इक्थिओसॉरस ॲक्युटिरोस्ट्रिस* या सरीसृपाचा जीवाश्म.



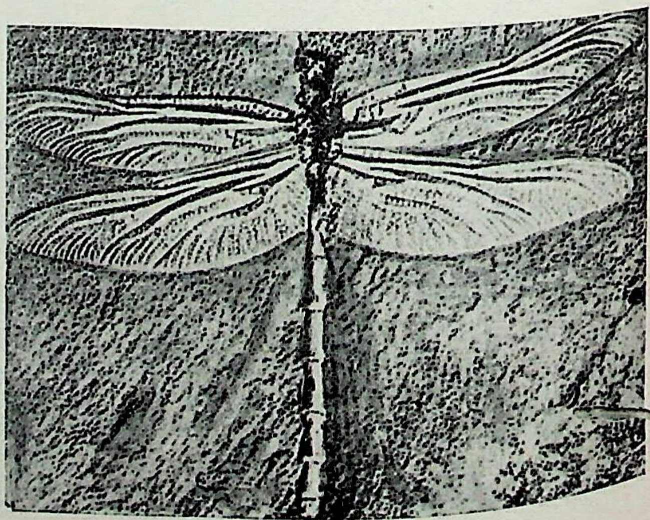
(अ) मध्य डेव्होनियन काळातील ट्रायलोबाइटांचे जीवाश्म

(आ) कँब्रियन काळातील ट्रायलोबाइटाचा जीवाश्म

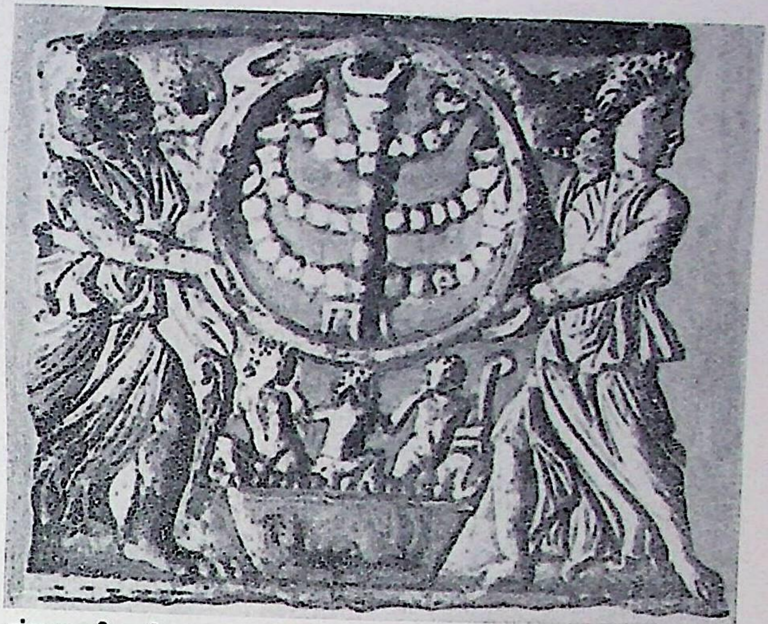


क्रिटेशस काळातील प्रोटोसेरॅटॉप्स या सरीसृपाची अश्मीभूत झालेली सु. २० सेंमी. लांबीची अंडी.

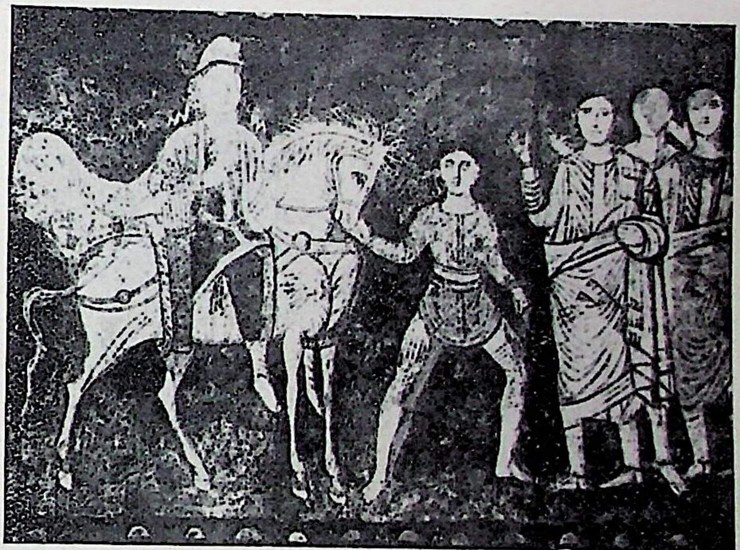
१५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या (जुरासिक) काळातील चतुर कीटकाचा पंखांसह सुरक्षित राहिलेला ठसा.



ब्राँझचा तैलदीप, इ.स. ४ थे शतक.

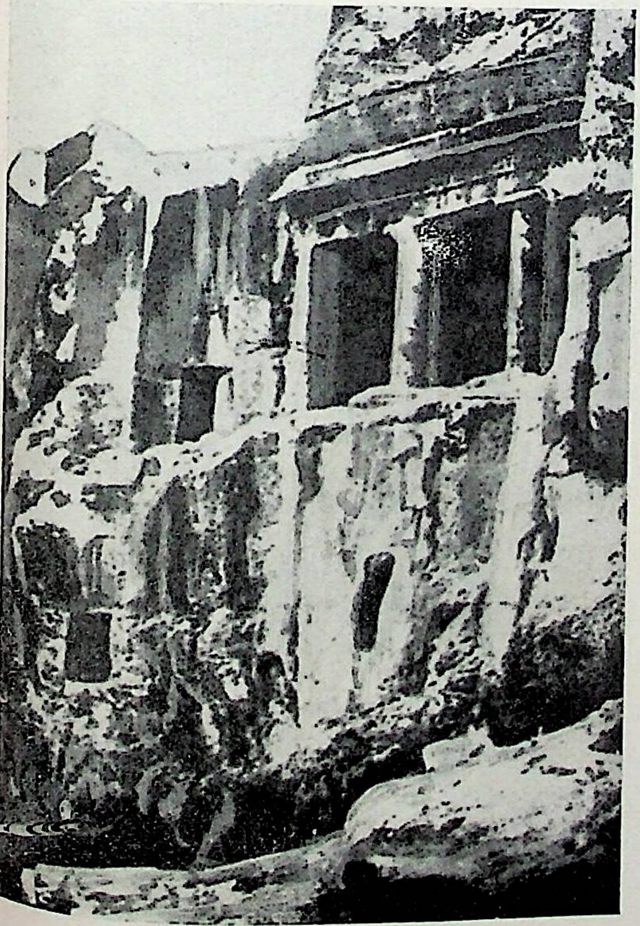


संगमरवरी नक्षीदार अश्मशवपेटिका

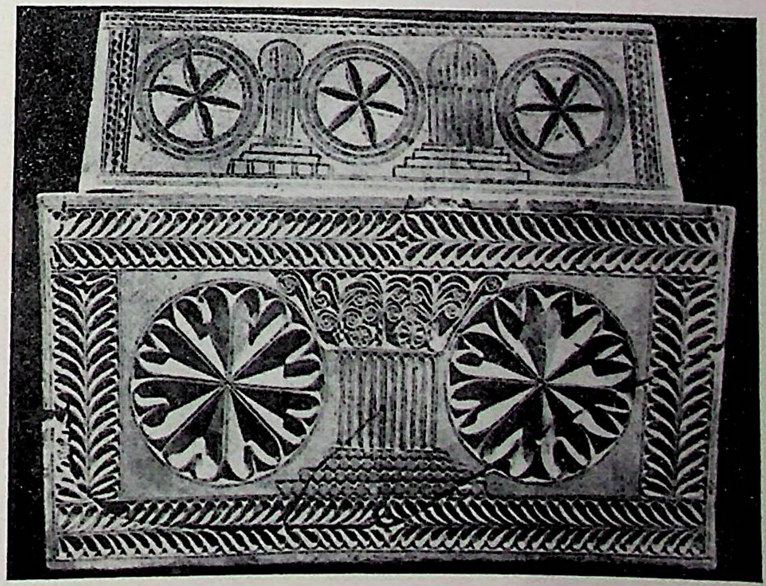


ज्यूहत्येचा आदेश देणारा हेमन आणि ज्यू संरक्षक मॉर्डेकाई : भित्तिचित्र, डूरा-युरोपस, सिनॅगॉग, इ.स.सु. ३ रे शतक.

बेनि-हेझिर याचे स्मारक, इ.स.पू. १ले शतक.

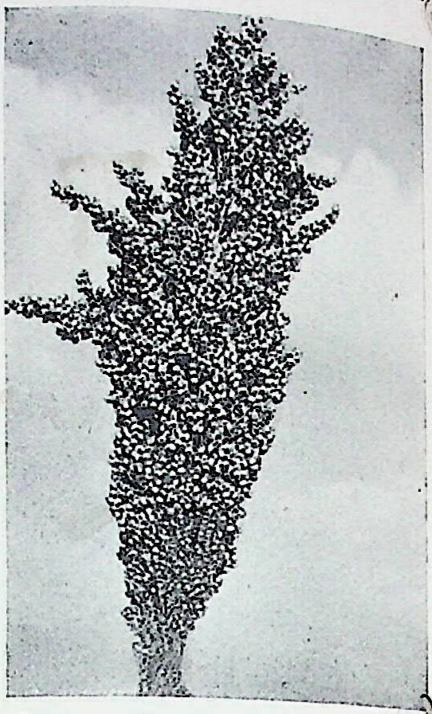


चुनखडीची अलंकृत अस्थिमंजूषा, जेरूसलेम, इ.स.पू. १ले शतक.



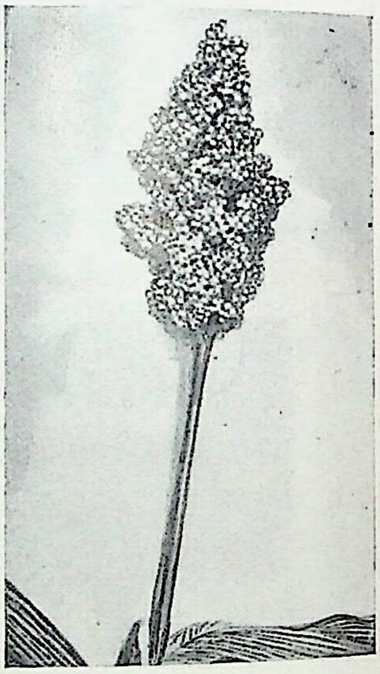
सीएसएच क्र. १

सीएसएच क्र. २

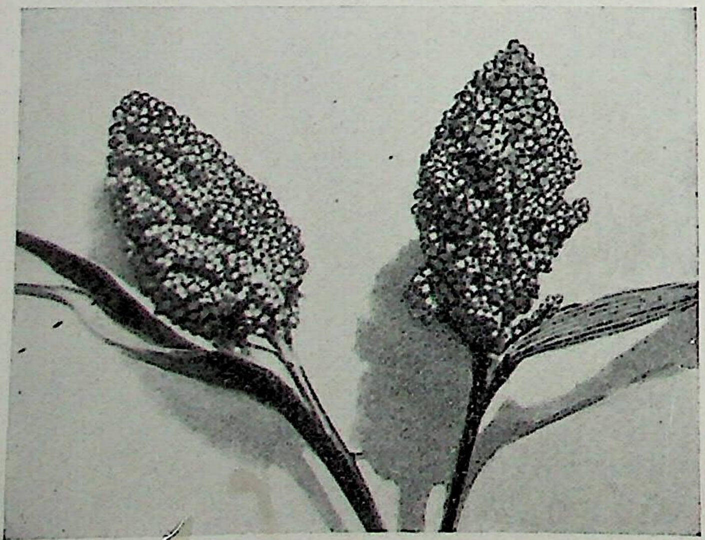

सीएसएच क्र. ४

सीएसएच क्र. ७

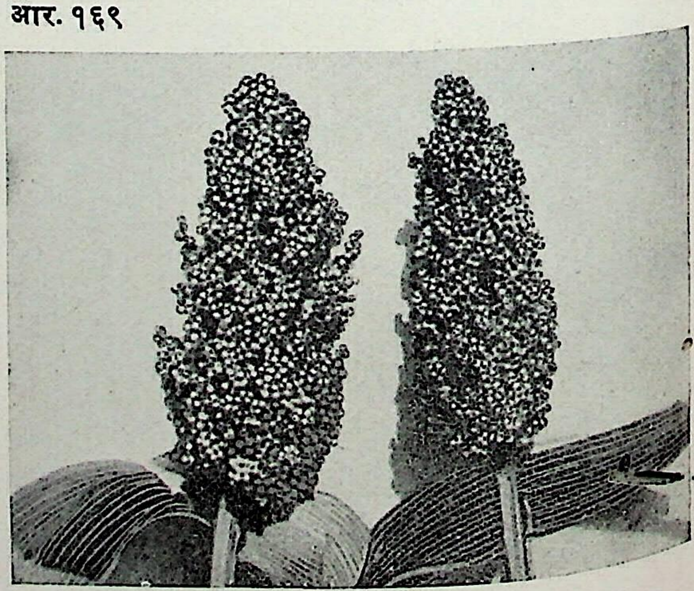
सीएसएच क्र. ८

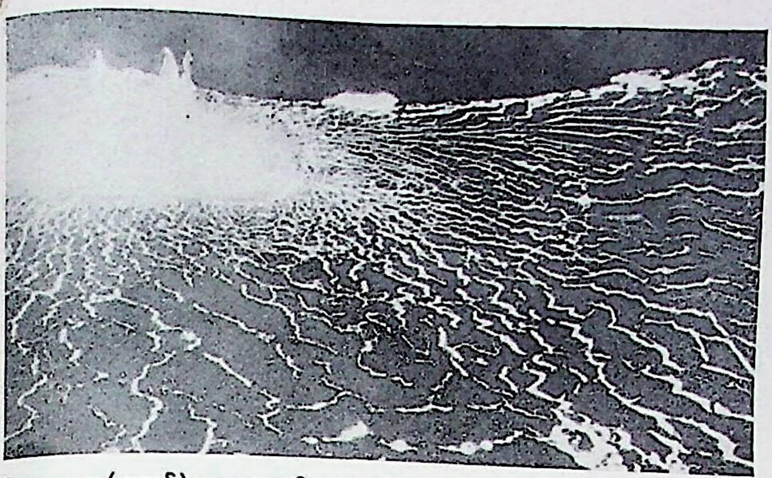

आर. १६

मालदांडी ३५-१



आर. १६९





किलाउआ (हवाई) ज्वालामुखीच्या कटाहातून बाहेर पडणारा सुवाही लाव्हा

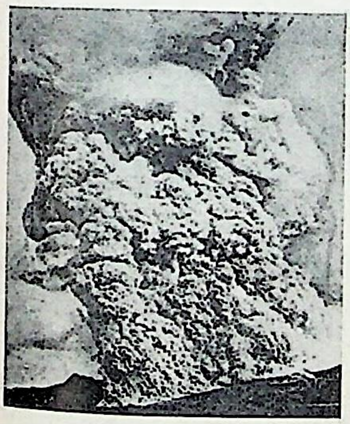
मायोन (फिलिपीन्स) ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारा लाव्ह्याचा प्रकाशमान फवारा.

मौंट नाउरहॉई (न्यूझीलंड) ज्वालामुखीचा उद्रेक

व्हीस्यूव्हिअसच्या (इटली) उद्रेकातून उसळलेला राखमिश्रित वायूंचा फवारा

पारीक्यूटीन (मेक्सिको) ज्वालामुखीचा एप्रिल १९४७ चा उद्रेक.

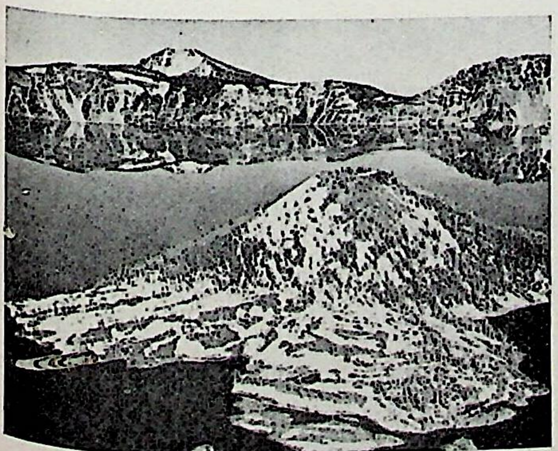
१६ डिसेंबर १९०२ रोजी झालेल्या माँ पले (वेस्ट इंडीज) ज्वालामुखीचा अत्यंत स्फोटक असा 'न्ये आर्दांत' उद्रेक.



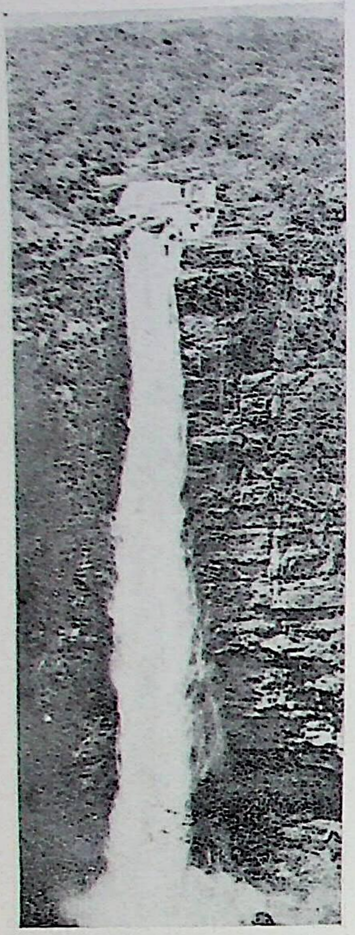
द बिग माउथ ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारे तप्त वायू व वाफ

माँ पले ज्वालामुखीचा शूल (स्पाइन)

ज्वालामुखी क्रियेने तयार झालेले ओरेगॉनमधील (अमेरिका) क्रेटर लेक



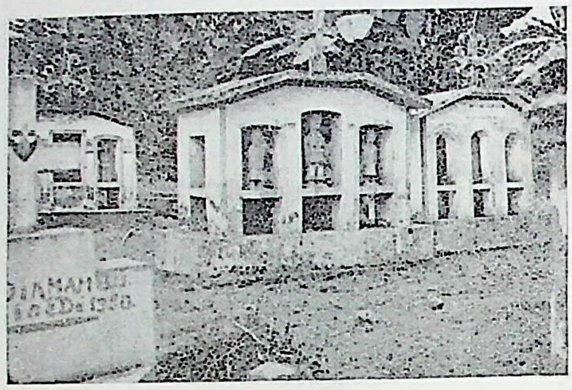
फूजियामा (जपान) ज्वालामुखी



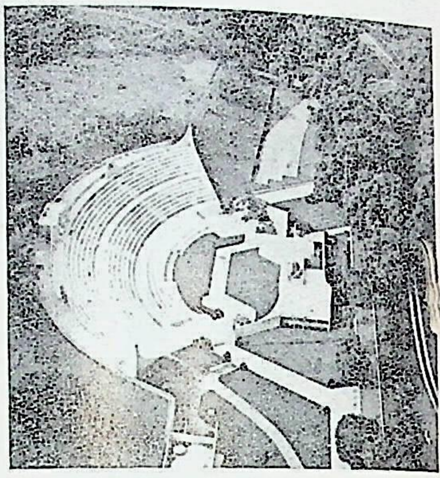
लोफोई धबधबा, शाबा.

संसदभवन, किन्शासा.

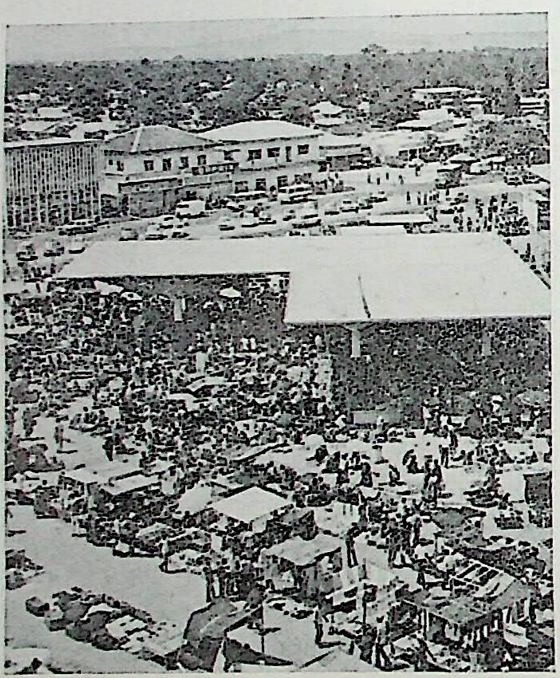
पारंपरिक लोकनृत्य



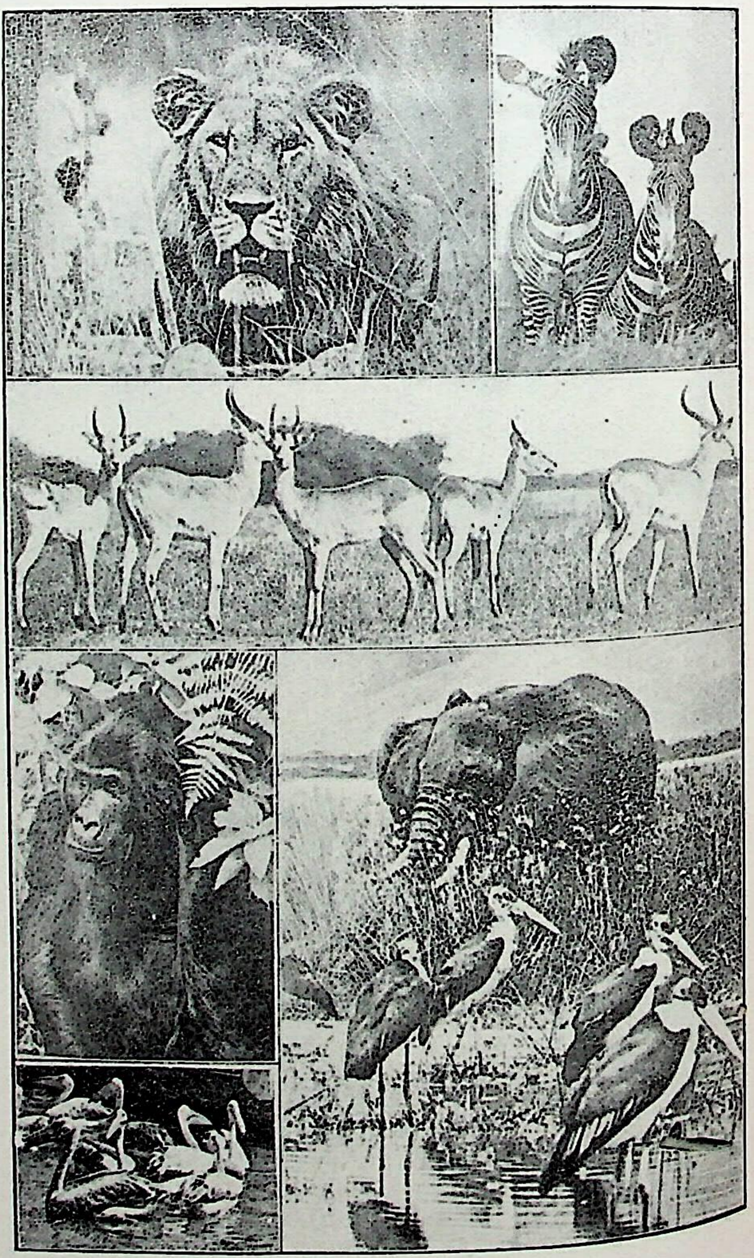
'मायूंबे'-वनातील प्राचीन थडगी



आधुनिक खुले नाट्यगृह

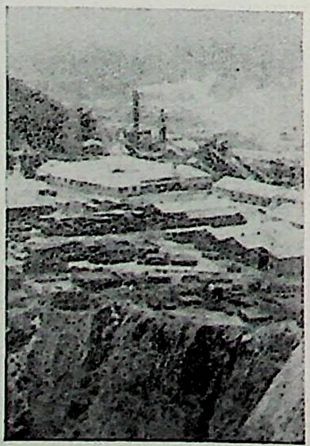


किन्शासा : एक बाजारदृश्य.

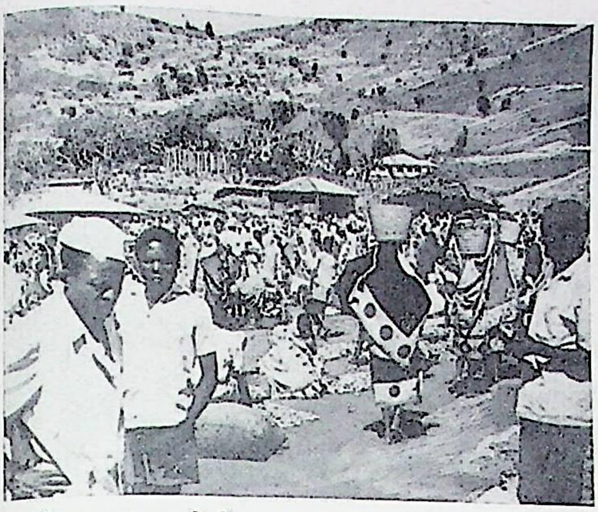


झाईरेतील प्राणिविशेष

धर्मविधीतील मुखवटा



तांबे व कोबाल्ट खाण, लिकासी.

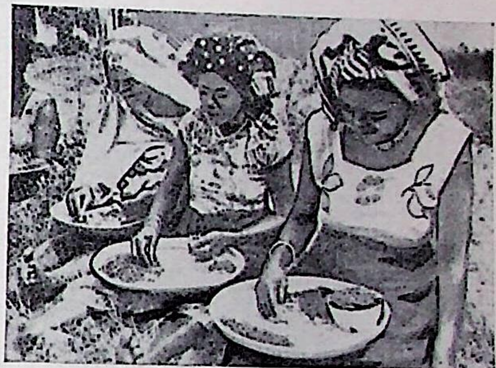


स्थानिक बाजार, सोनी

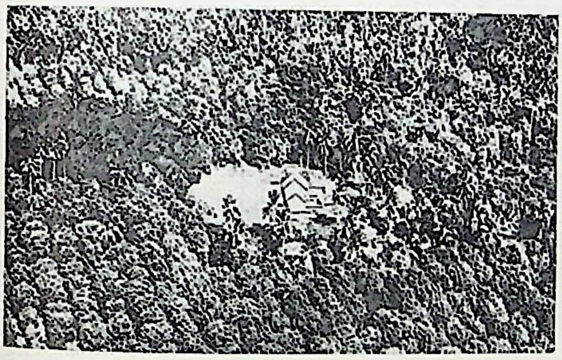
दारेसलाम बंदराचे दृश्य

किलिमांजारो पर्वतउतारावरील कॉफीची लागवड

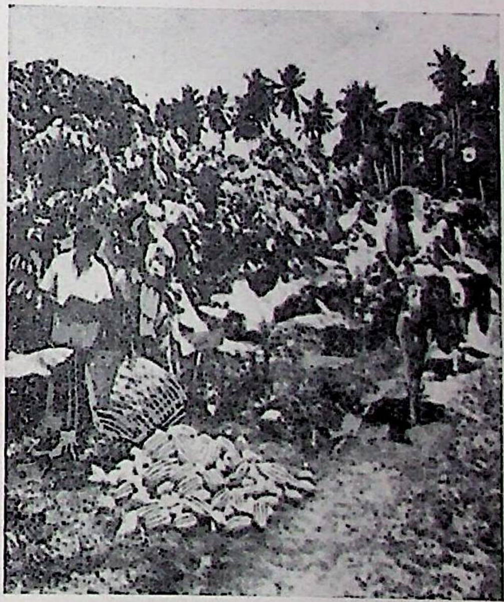
डोडोमापरिसरातील गोगो जमातीचा युवक.



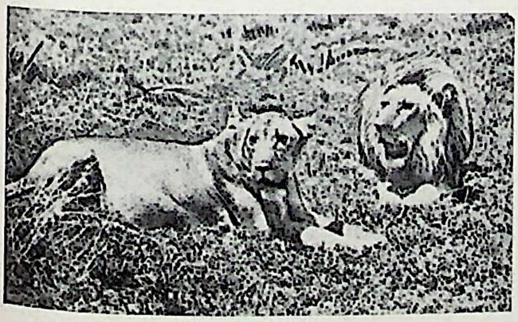
लवंगांची प्रतवारी करण्यात गढलेल्या स्त्रिया



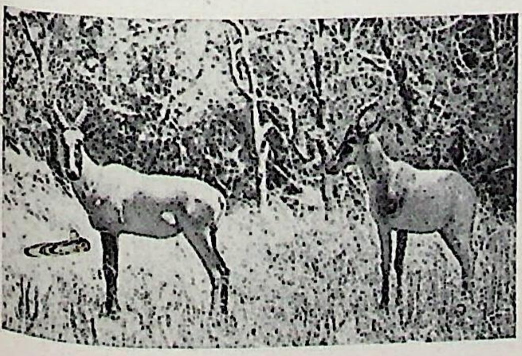
झांझिबारमधील लवंगांची बाग.

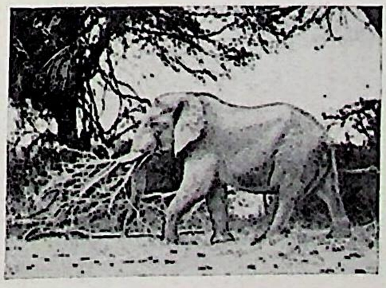


कोकोची बाग, झांझिबार.

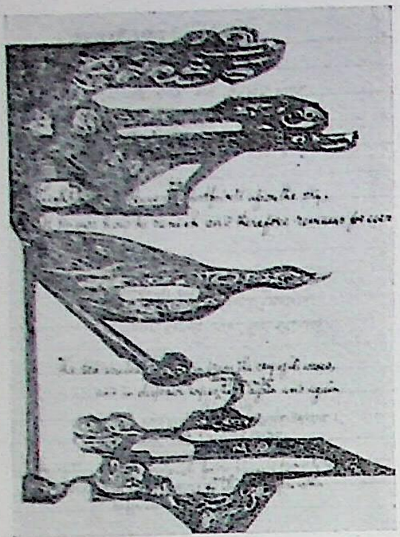


टांझानियातील प्राणिविशेष



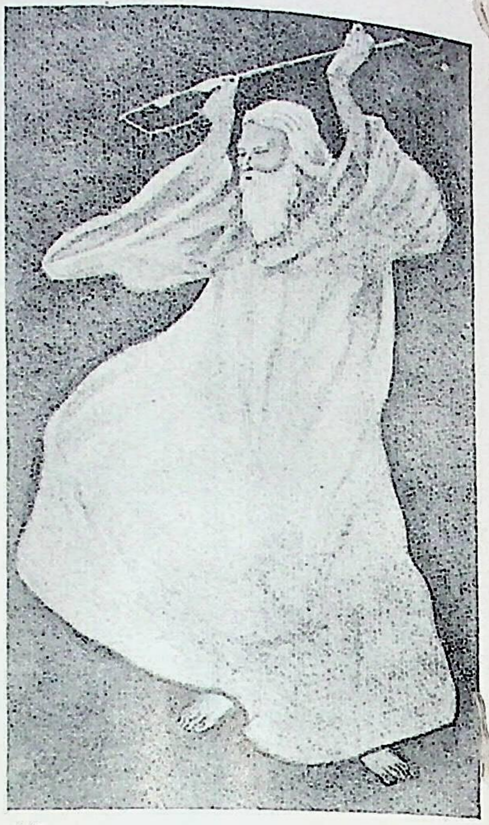


वाख : टांझानियाचे प्रमुख उत्पादन.

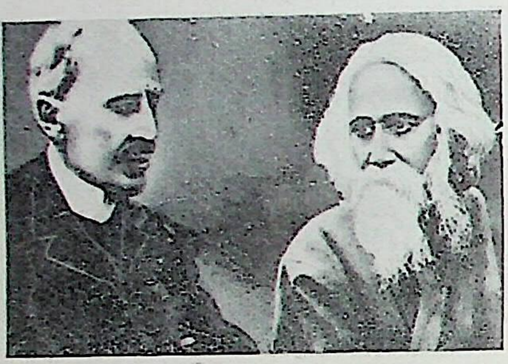


रवींद्रनिर्मित काव्य-चित्र-बंध

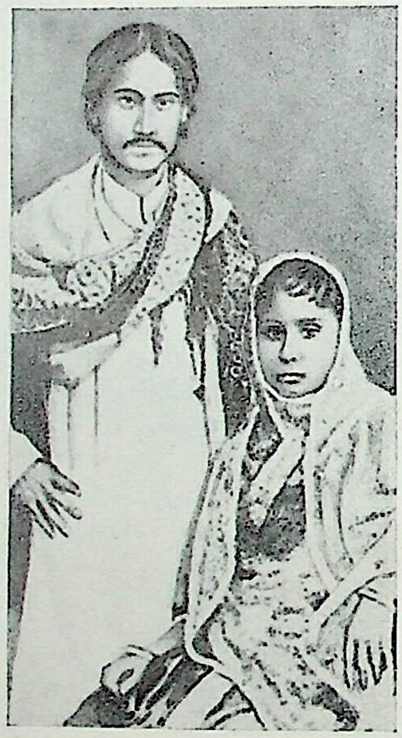
रवींद्रांचे आवडते छायाचित्र



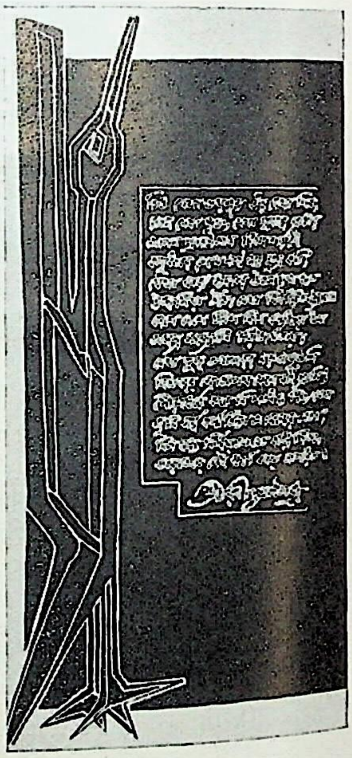
'पोएट्स बाऊल डान्स इन फाल्गुनी' (१९१६) –अवनींद्रनाथ टागोर.



फ्रेंच साहित्यिक रॉमें रॉलां व रवींद्रनाथ

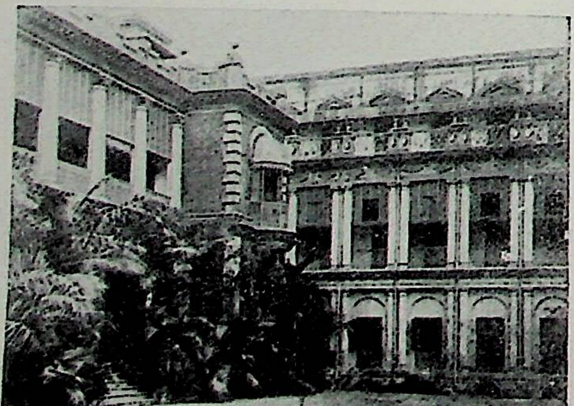


रवींद्रनाथ व त्यांच्या पत्नी मृणालिनी देवी



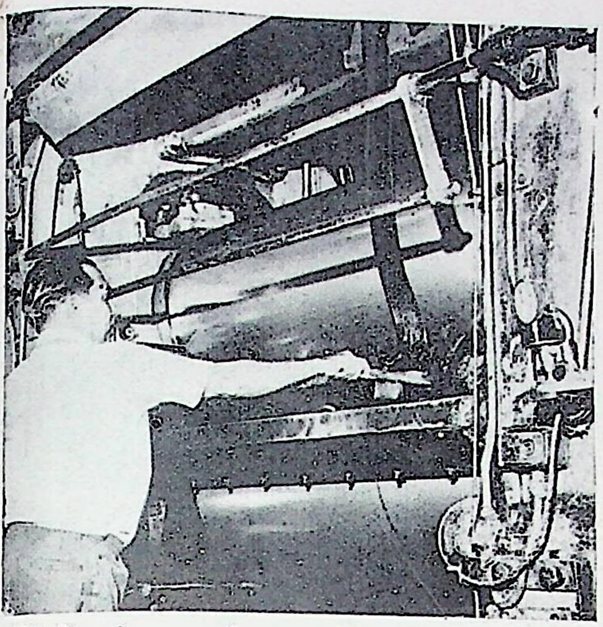
रवींद्रांचे बंगाली हस्ताक्षर

'श्यामली' (पंककुटी), शांतिनिकेतन.

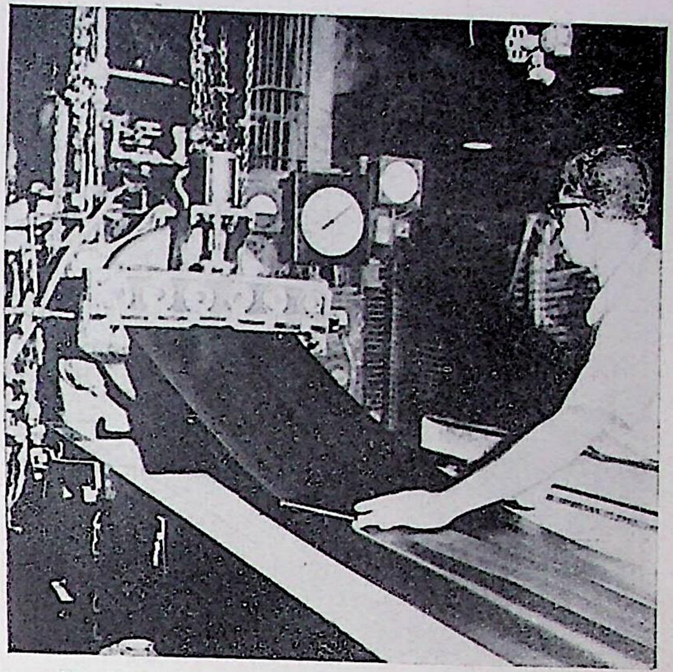


टागोर-प्रासाद, जोडासाँको, कलकत्ता.

गांधीजींसमवेत रवींद्रनाथ, शांतिनिकेतन, १९४०.

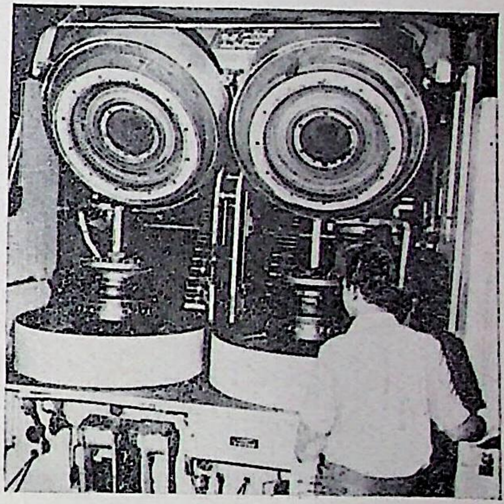


कॅलेंडरिंग यंत्र : यात रोगण लावलेल्या धाग्यांना रबराचे वेष्टन बसविले जाते.

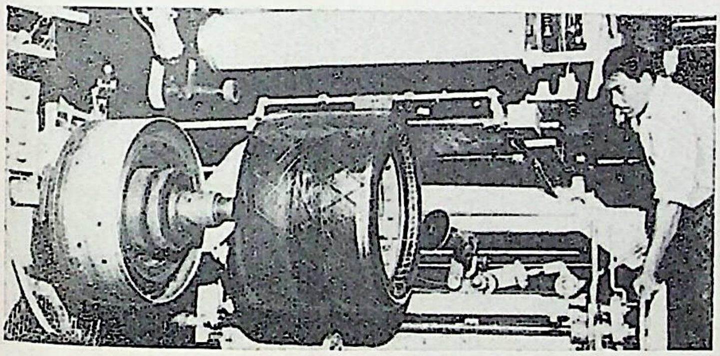


मालमोटारीच्या टायरावर बसविण्याची पावले (ट्रेड) लांब पट्टाच्या स्वरूपात बहिस्सारण यंत्रातून निघत आहेत.

मालमोटारीच्या टायरामध्ये नायलॉन धागे योग्य जागी बसविण्याची क्रिया.

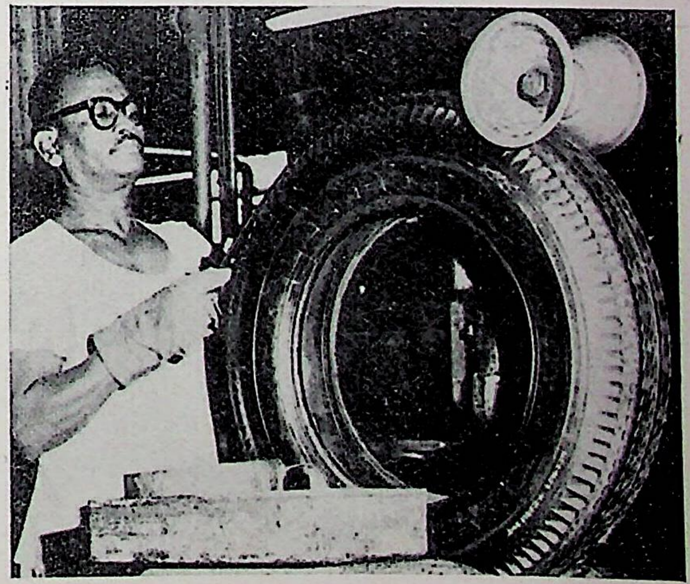


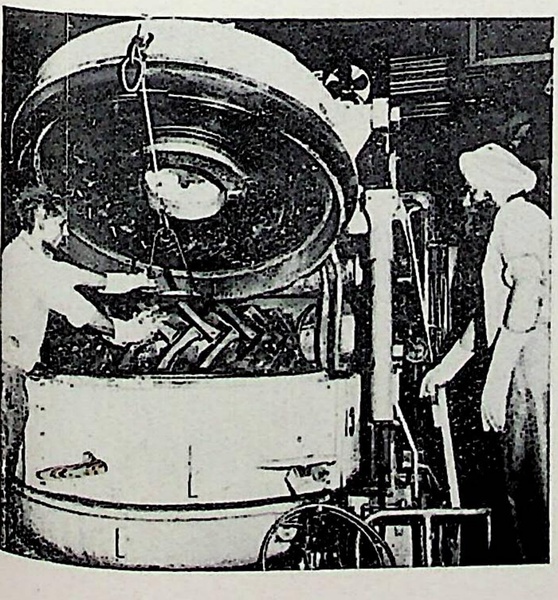
व्हल्कनीकरणाकरिता यंत्रात बसविलेले कच्चे टायर



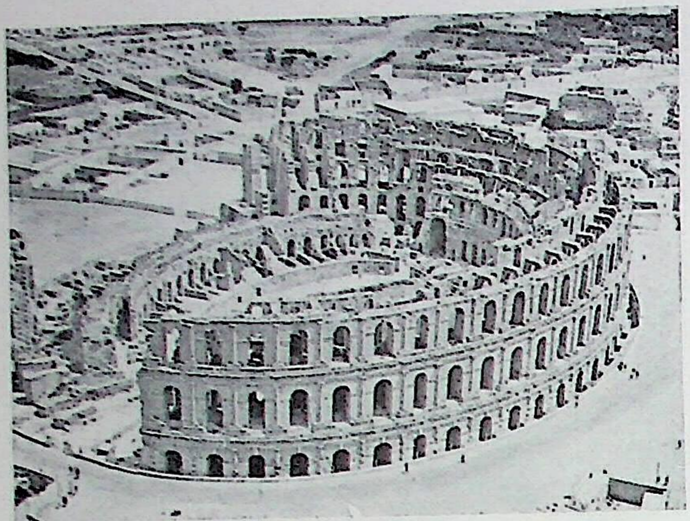
वरील क्रियेत धागे व्यवस्थित ठेवल्यावर ते तेथेच कायम रहावेत म्हणून तिरक्या शिवणी घालण्याची क्रिया.

प्रवासी (टूरिंग) गाडीचा तयार झालेला टायर निरीक्षण खात्यात अंतिम संस्करणाने सुयोग्य केला जात आहे.



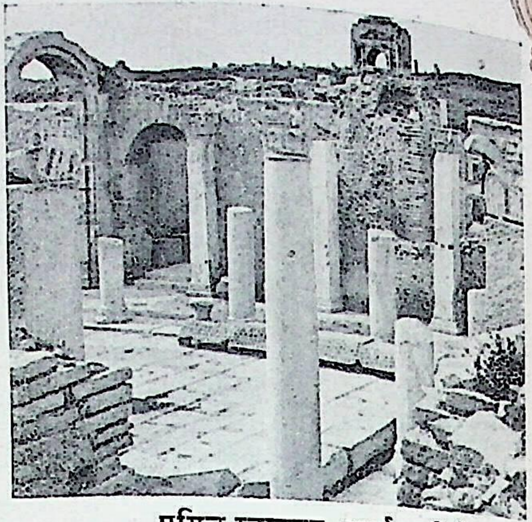


व्हल्कनीकरणानंतर तयार झालेला टायर साच्यातून बाहेर काढण्यात येत आहे.



खुले नाटचगृह, एल् जेम.

प्राचीन रोमन अवशेष,
← टचुनिशिया →



प्रसिद्ध स्नानगृह, पार्श्वभागी ट्रेजनची विजयी कमान, मावतार.

जरदाळू : साहेल भागातील प्रमुख उत्पादन, टचुनिशिया.

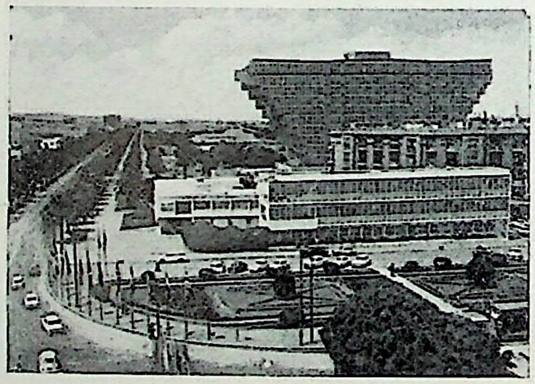
उंटाची मोट : टचुनिशियातील पारंपरिक पाणीपुरवठ्याची पद्धत.

मरूद्यानातील शेती, टचुनिशिया

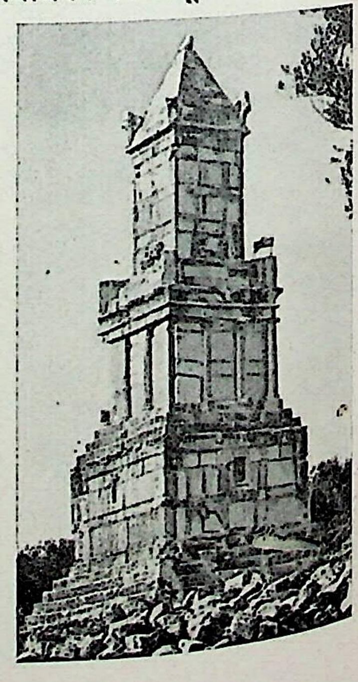
पेऊल जमातीच्या स्त्रिया, टोगो

आधुनिक टोगो :
आटाक्पामे गावातील डीझल गाड्या.

आधुनिक टचुनिस

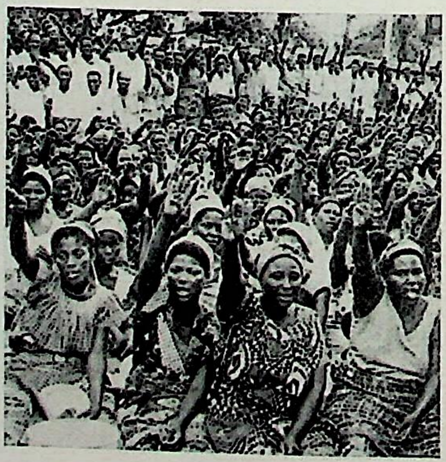


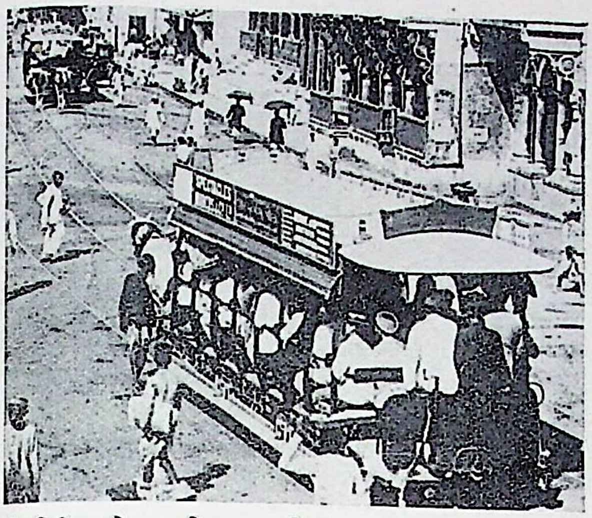
कार्थेजियन थडगे : डूग्गा, टचुनिशिया



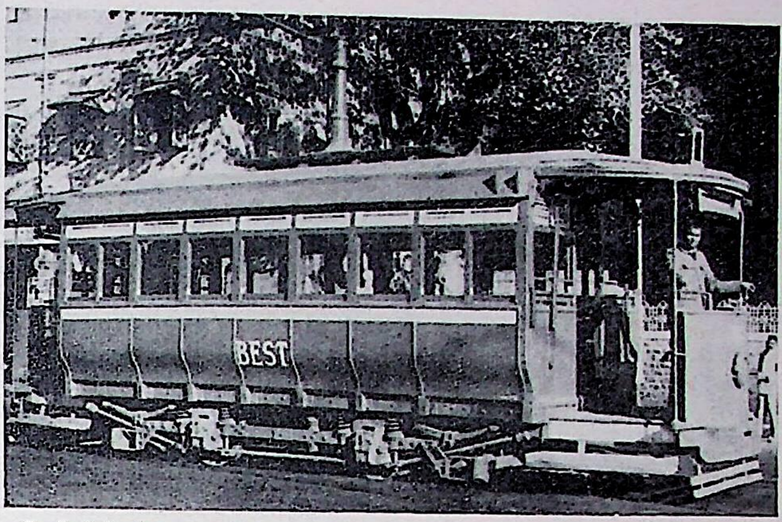
टचुनिशियाची परंपराप्रसिद्ध मृत्पात्री

टोगो : एक निवडणूक दृश्य

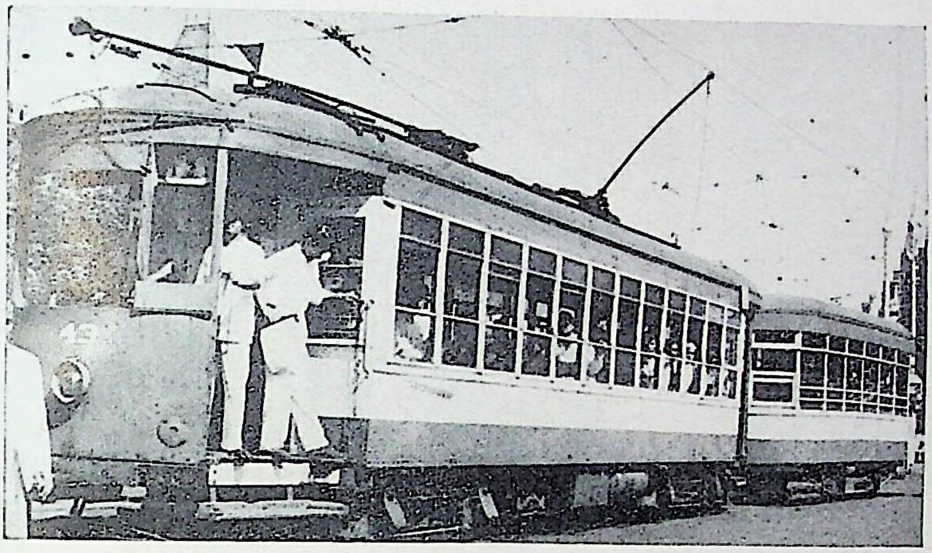




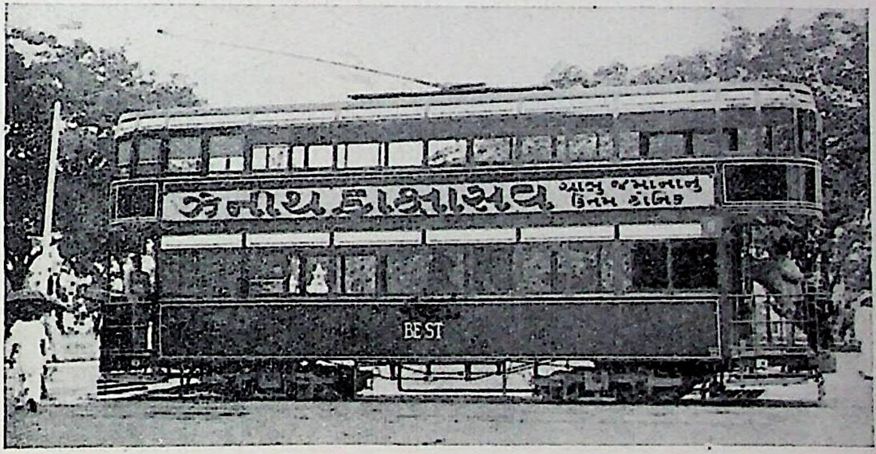
मुंबईतील घोडयाची ट्रामगाडी १८७५–१८९०



पहिली विजेची ट्रामगाडी १९०७

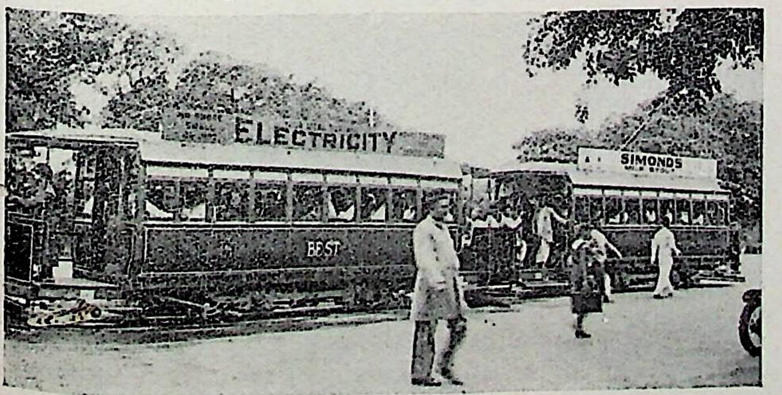


सिंगल डेक-ट्रेलर गाडी, अंदाजे १९१०.

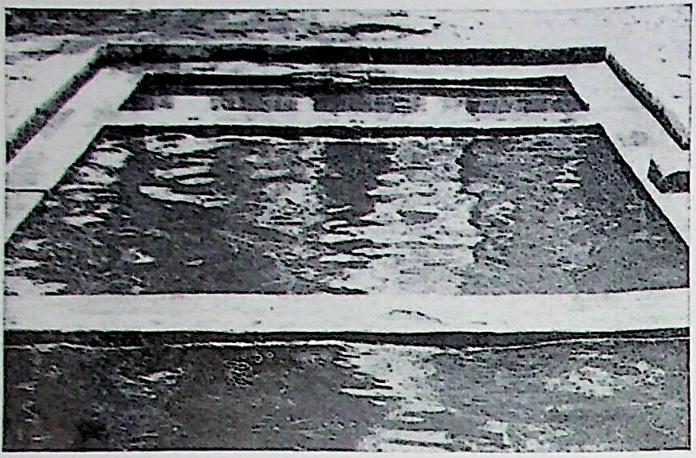


डबल डेकर ट्रामगाडी (पहिली गाडी १९२०)

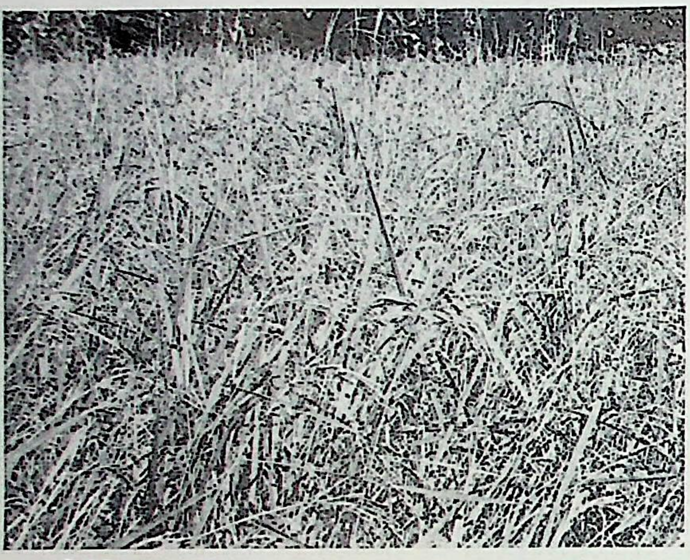
अमेरिकी सिंगल डेक-ट्रेलर गाडी १९४८–४९

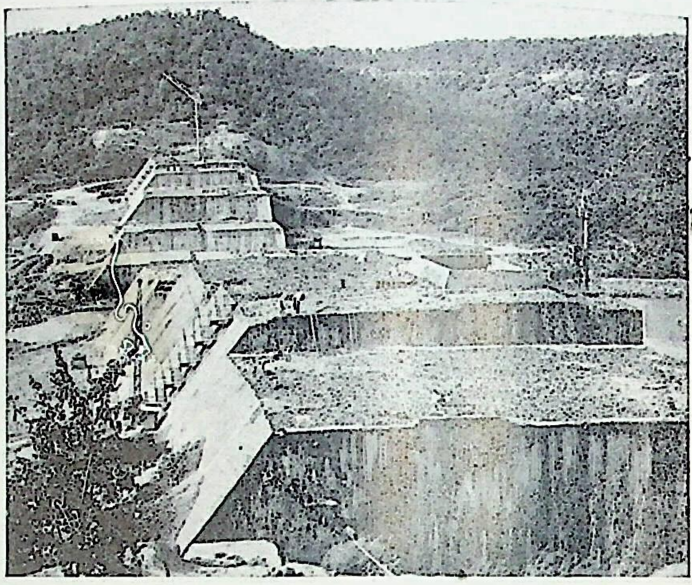


सुप्रवाही डबल डेकर गाडी (१९५५–५६)
(दादरच्या कारखान्यात बांधलेली).

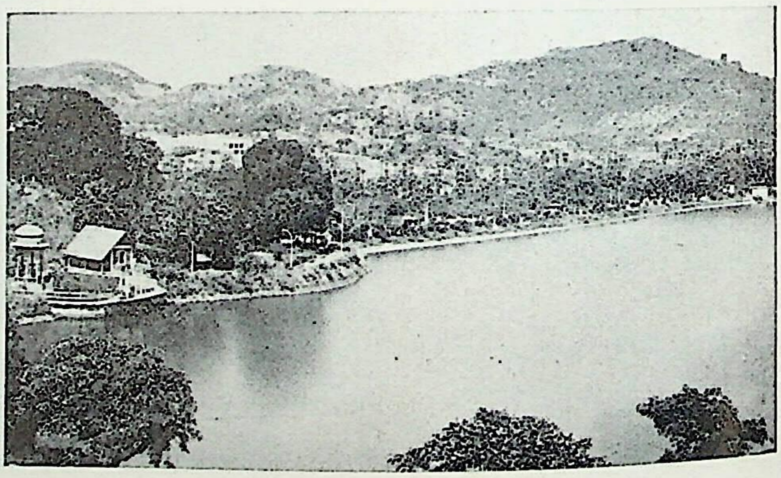

गरम पाण्याचे झरे, वज्रेश्वरी.

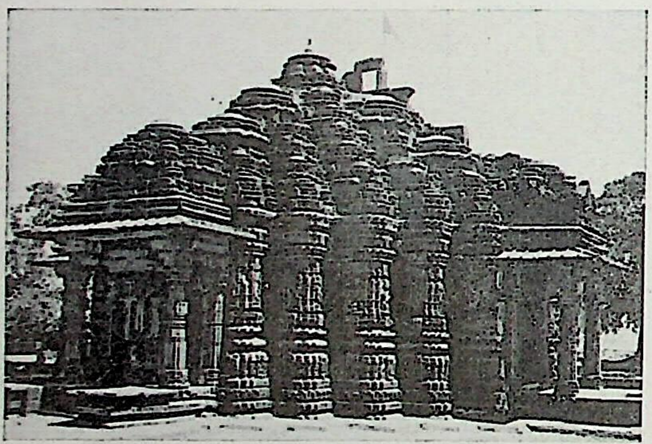
ठाणे जिल्ह्यातील वारली लोक

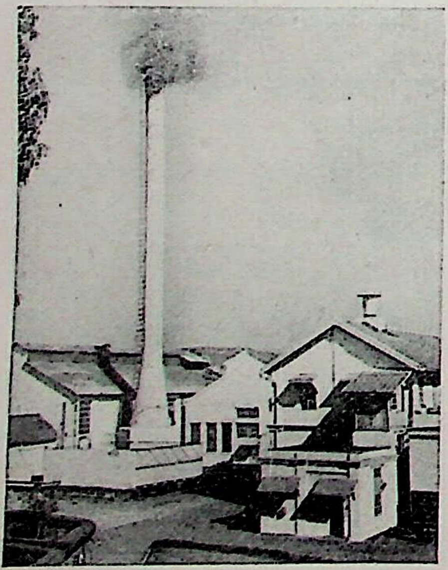

भात शेतीचे दृश्य


भातसा प्रकल्पाची उभारणी

निसर्गसुंदर विहार तलाव

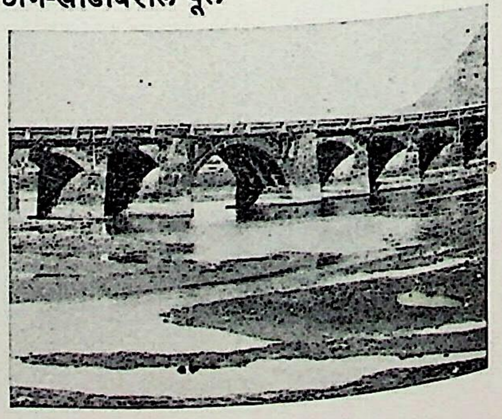


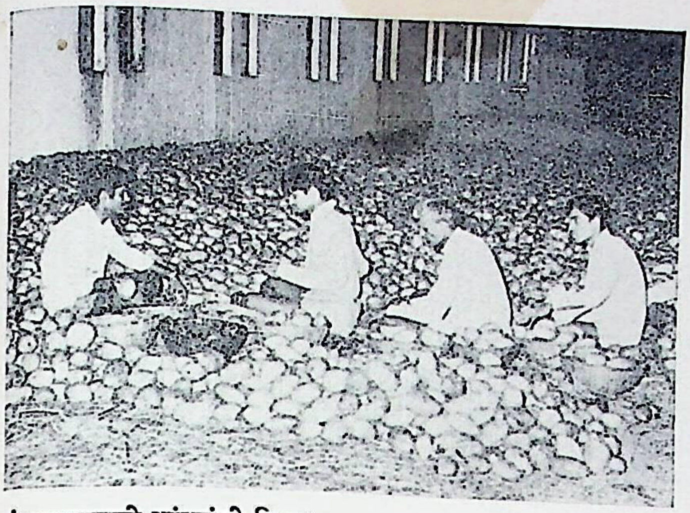

अंबरनाथ येथील शिवमंदिर


'व्हिम्को' आगपेट्यांचा कारखाना, अंबरनाथ.

बौद्ध स्तूप, सोपारा.

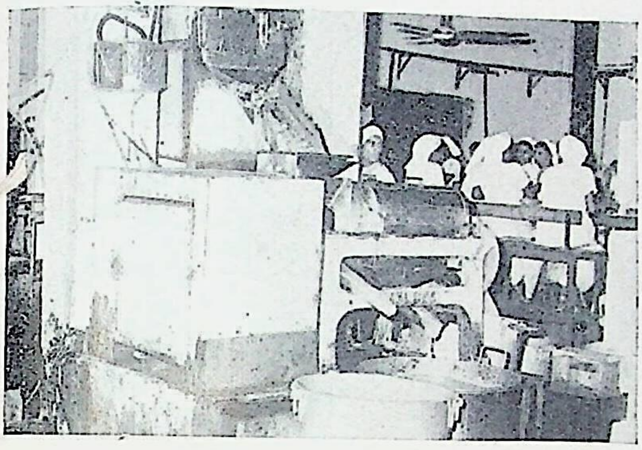
ठाणे-खाडीवरील पूल



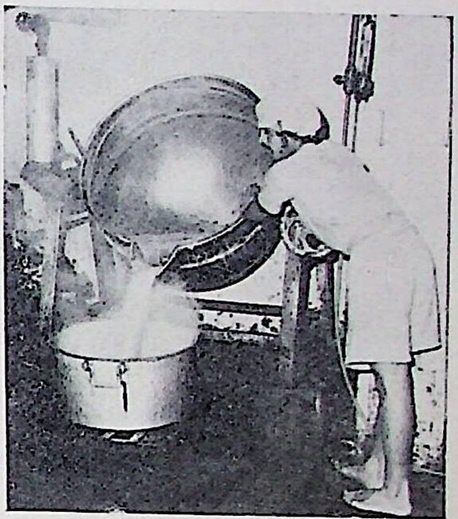


संस्करणासाठी आंब्यांची निवड

हाताने फोडी करणे



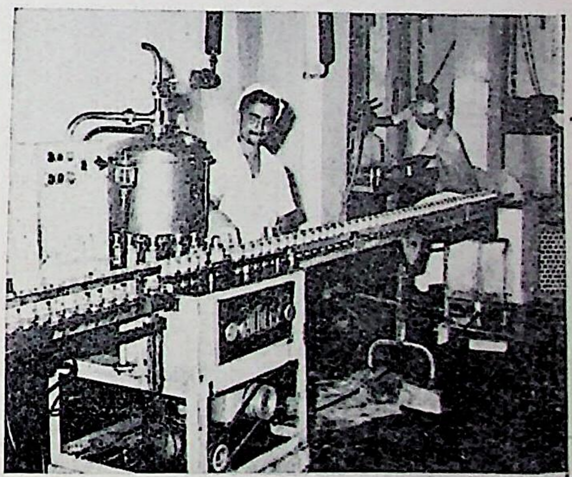
गराचा लगदा तयार करणे

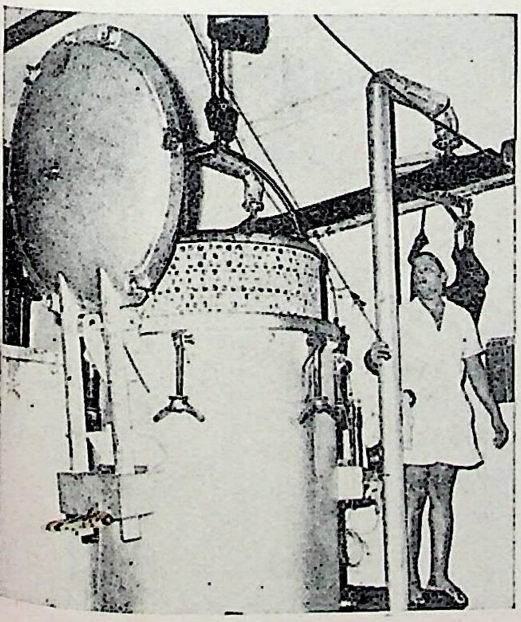


रस उकळणे

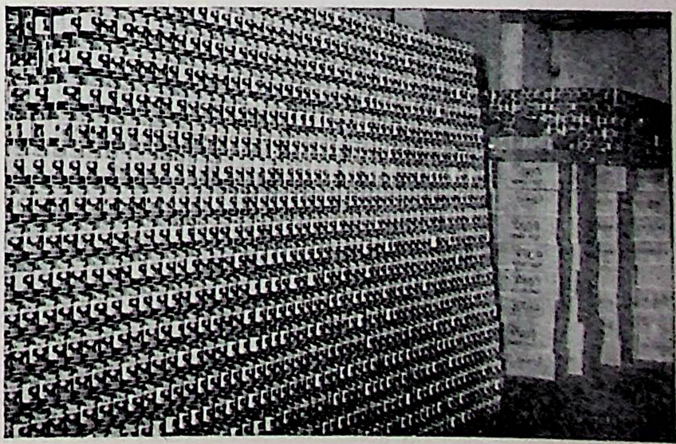
रस डब्यामध्ये भरणे

डब्याच्या कडा बंद करणे



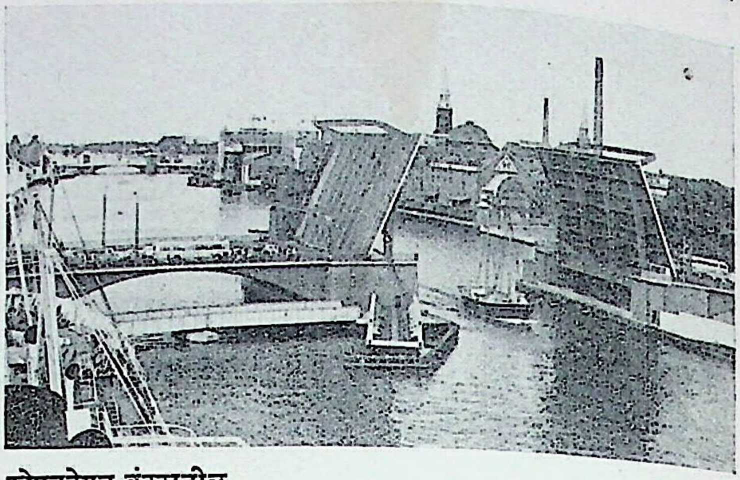


डब्यावरील संस्करण

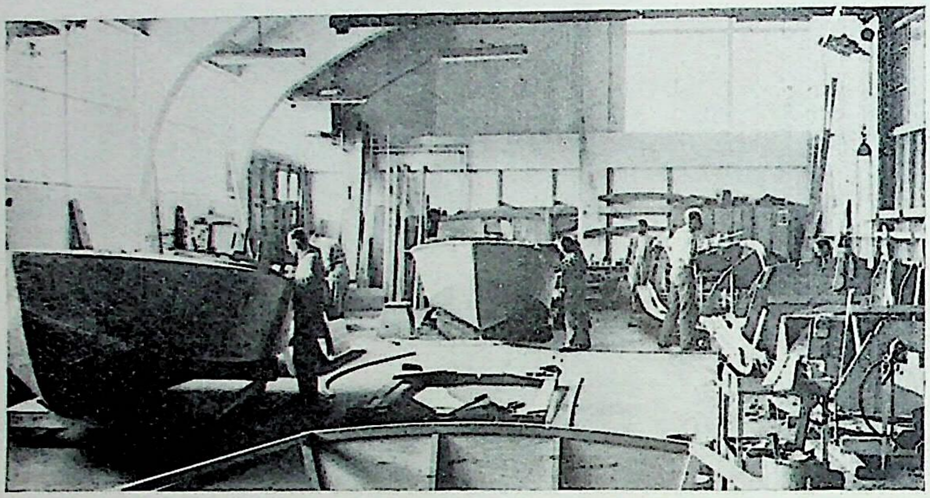


डब्यांची साठवण

क्रॉनबर्ग किल्ला, हेल्सिंगर, डेन्मार्क.

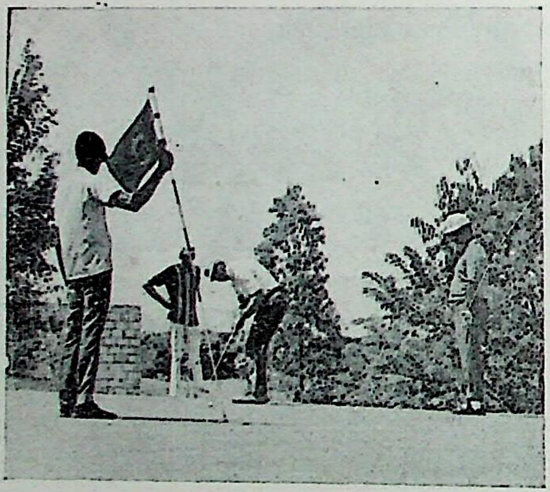


कोपनहेगन बंदरातील वैशिष्ट्यपूर्ण पूल, डेन्मार्क.



क्रीडानौका बांधणी, कोपनहेगन.

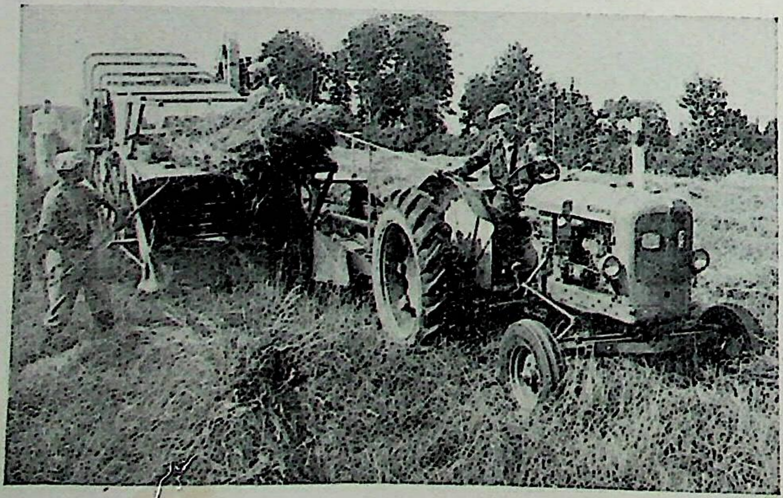
ऐतिहासिक पवनचक्की, जटलंड, डेन्मार्क.



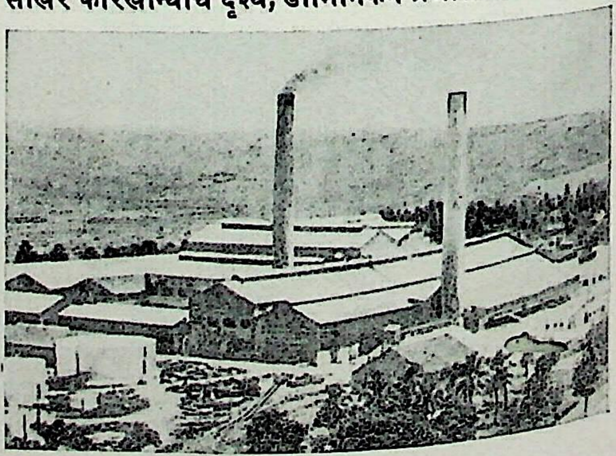
गोल्फ खेळाचे मैदान, सांतो दोमिंगो, डोमिनिकन प्रजासत्ताक.

पदवीदान प्रसंगीचे स्नातकांचे नृत्य, कोपनहेगन.

डेन्मार्कमधील आधुनिक शेती



साखर कारखान्याचे दृश्य, डोमिनिकन प्रजासत्ताक.



१

२

१ 'यंग हेअर' (१५०२)–आल्ब्रेक्त ड्यूरर.

२ 'व्हेनिस, बिल्डिंग्ज' (१८३९)–टर्नर.

३ 'स्टोनहेंज'–जॉन कॉन्स्टेबल (१७७६–१८३७).

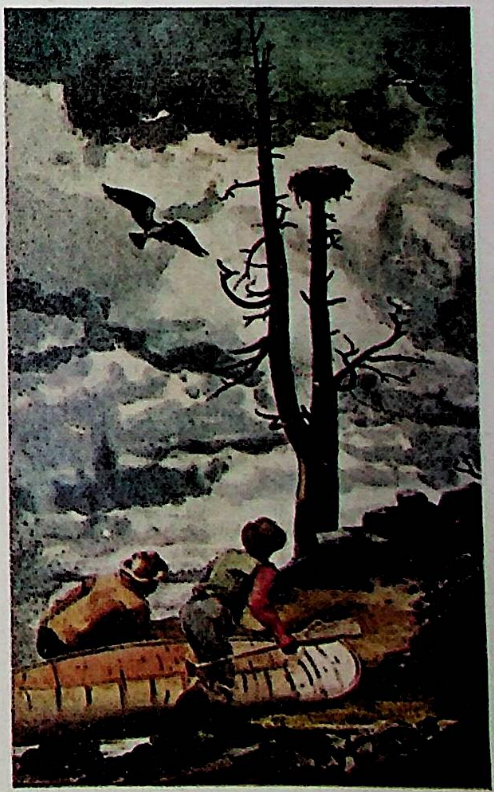
४ 'बीआट्रिस अॅड्रेसिंग दान्ते'–विल्यम ब्लेक (१७५७–१८२७).

५ 'नॉर्विच मार्केट प्लेस'–जॉन सेल कॉट्मन (१७८२–१८४२).

६ 'ऑस्प्रेज नेस्ट' (१९०२)–विन्स्लो होमर.

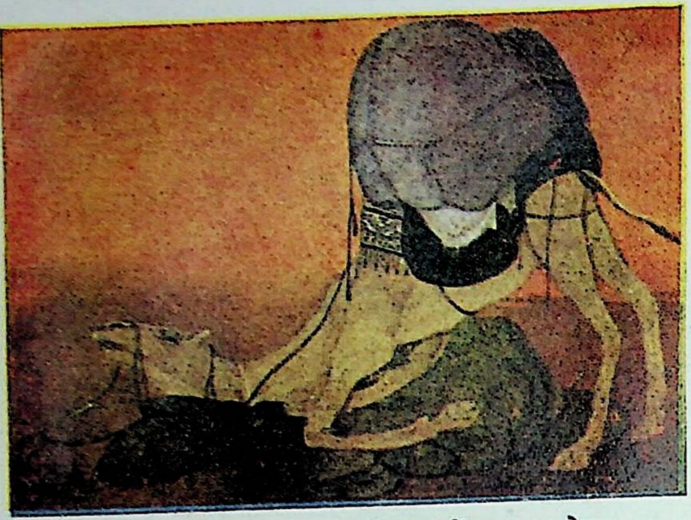
४

३



६

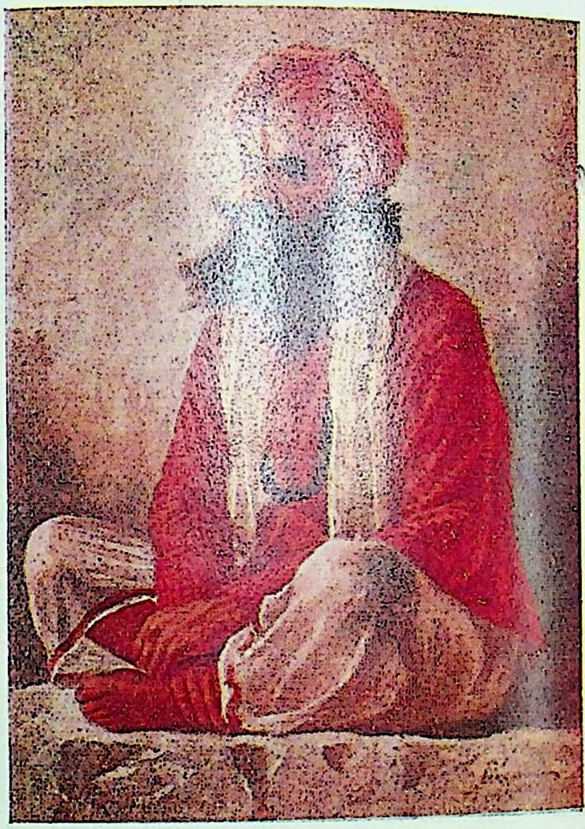
५



'द एंड ऑफ द जर्नी' (१९१२–१३)–अवनींद्रनाथ टागोर

'कर्क्स्टॉल ॲबी' (१८०१)–टॉमस गर्टिन

'पोर्ट्रेट ऑफ मिसेस डेव्हिस' (१९३९) –सा. ल. हळदणकर.

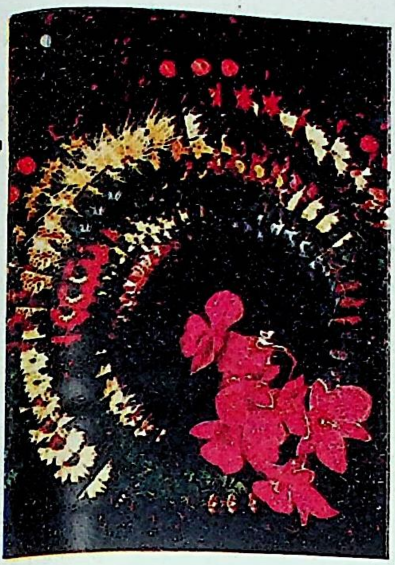


जलरंगातील एक व्यक्तिचित्र (सु. १९००) –एम्. व्ही. धुरंधर.

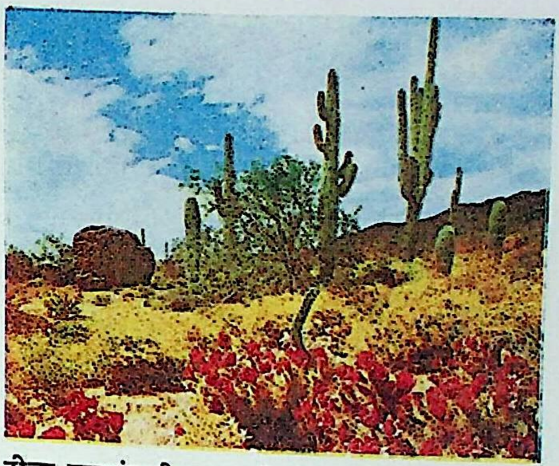
'मूव्हमेंट, फिफ्थ ॲव्हेन्यू' (१९१२)–जॉन मॅरिन

'ब्रिज ऑफ साइज' (सु. १९०१, 'निःश्वासांचा पूल')–जॉन सार्जंट

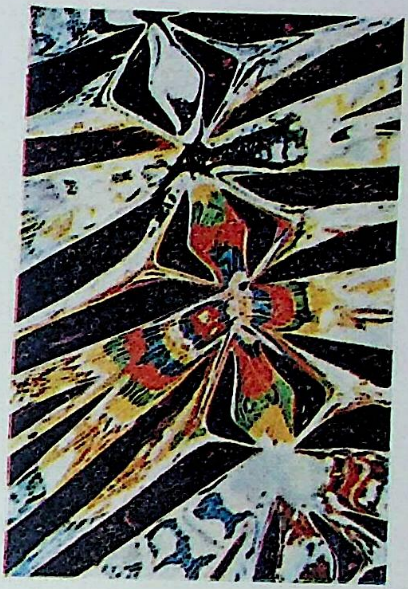
छायाचित्रणकला



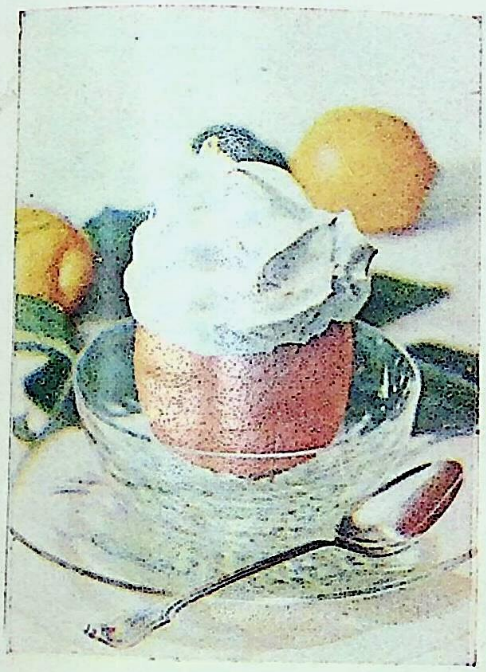
फुलांचा चित्रबंध



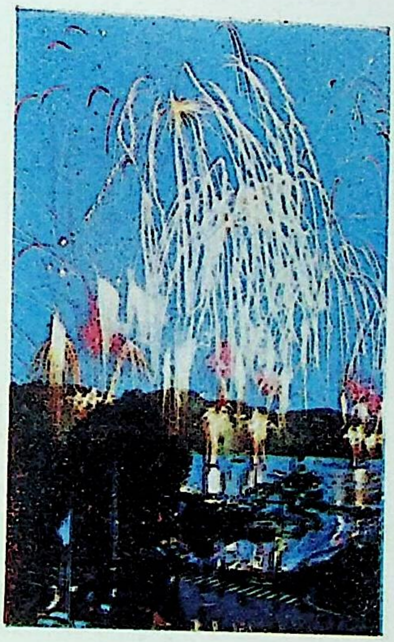
हीला वाळवंटातील वनस्पतिजीवन, ॲरिझोना, अमेरिका.



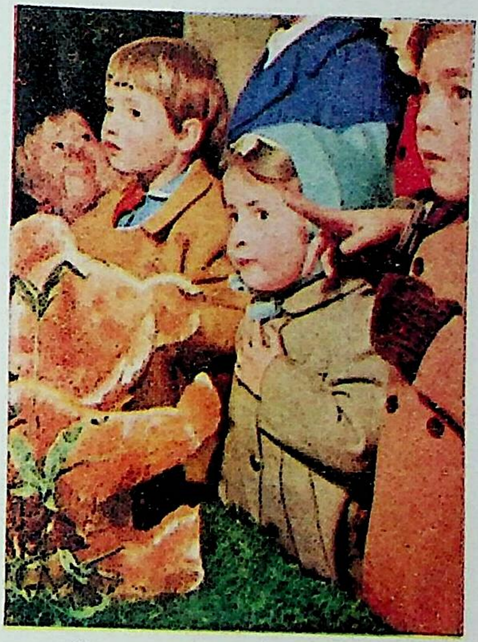
रंगीत मण्यांचे बहुरूपदर्शन



काचपात्रातील मरँग (अंड्याचा रुचकर पदार्थ)

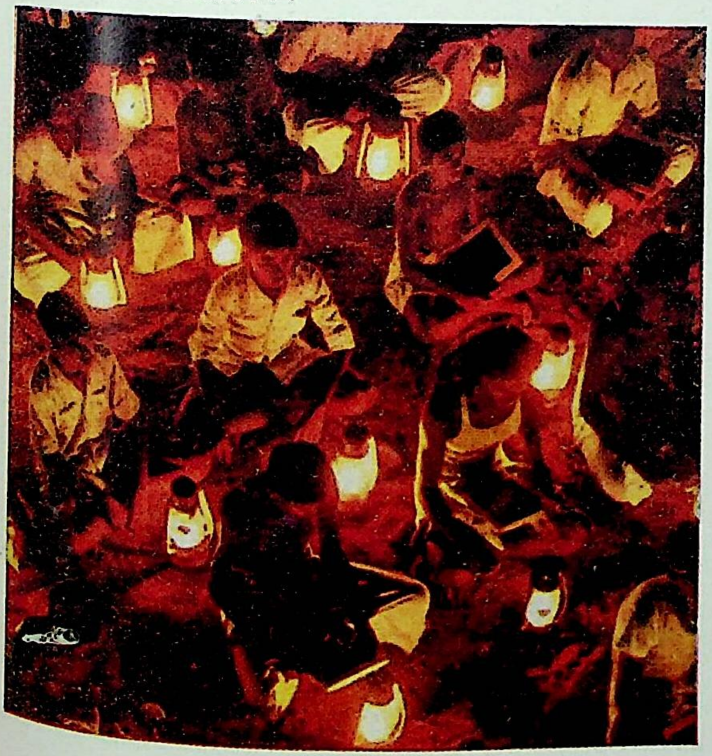


फटाक्यांची कारंजी

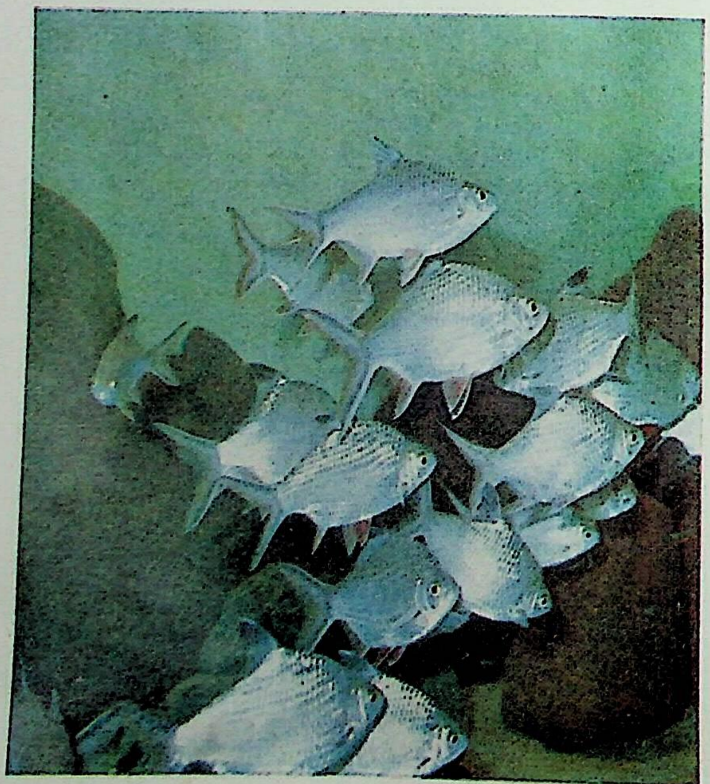


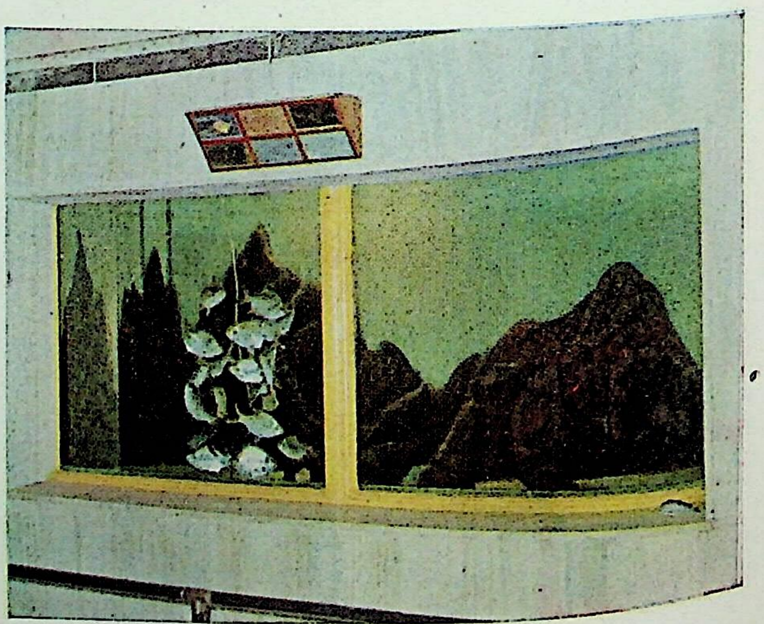
बालकांचे जग : काचेच्या ऐल पैल.

कंदिलांच्या प्रकाशात....

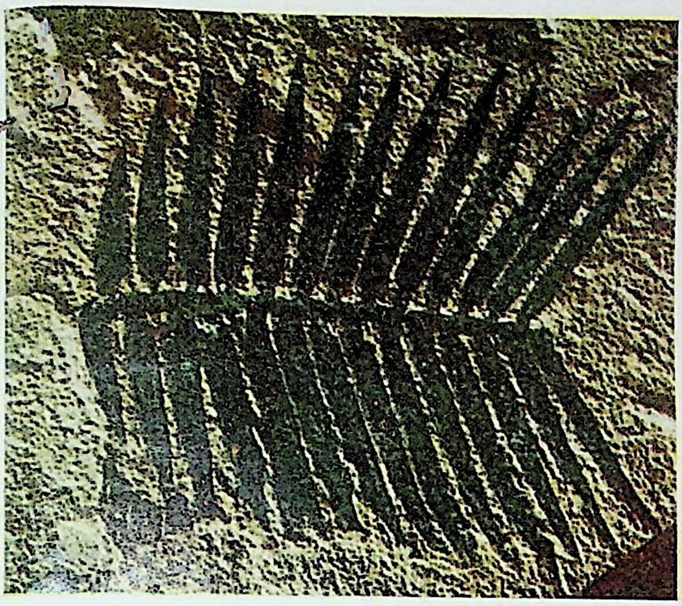


चहापात्रांचा संच





जलजीवालयातील
विविध दृश्ये व मांडण्या

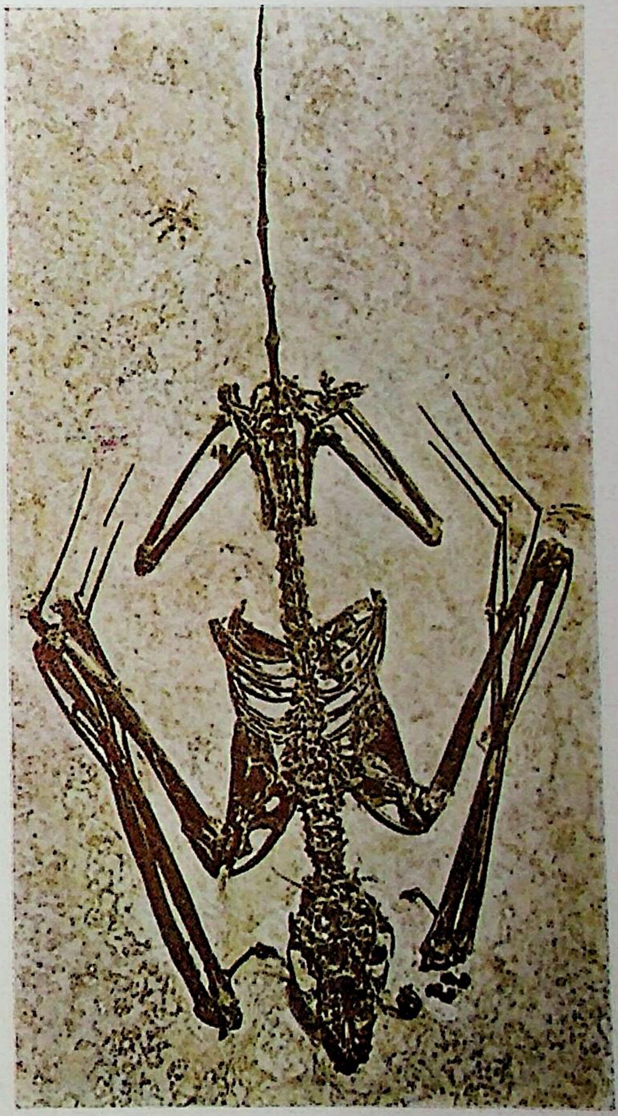


१६.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या झॅमाइट्स नावाच्या वनस्पतीचे पिसासारखे दिसणारे संयुक्त पान.

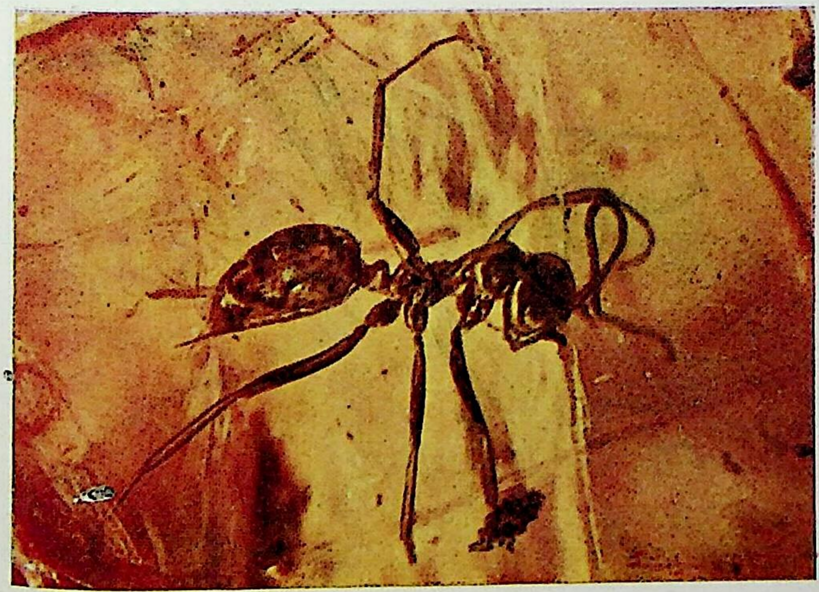
१५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या टेरोडॅक्टिलस या उडणाऱ्या सरीसृपाचा जीवाश्म.

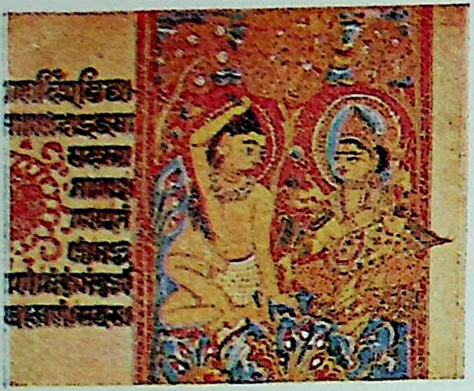
२८ कोटी वर्षांपूर्वीच्या न्यूरॉप्टेरिस नावाच्या बीजी नेचाचे संयुक्त पान

४ ते ५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या नर वटवाघुळाचा जीवाश्म



१० कोटी वर्षांपूर्वीच्या अंबरमध्ये संपूर्ण शरीरासह टिकून राहिलेली मुंगी

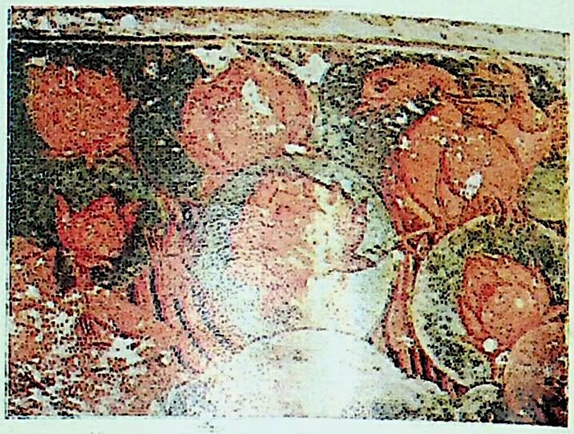




महावीराचे केशलुंचन : 'कल्पसूत्र' या ग्रंथातील चित्रसजावट, इ.स. १४१७.

नेमिनाथाची विवाह-मिरवणूक : 'कल्पसूत्रा'तील चित्रपृष्ठ, इ.स. १५१२.

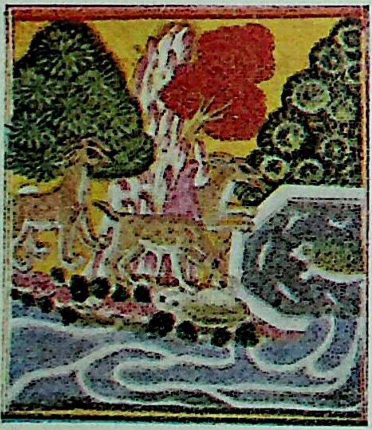
गर्दभी-विद्या : 'कल्पसूत्र-कालकाचार्य कक्ष', इ.स. १४५२ या ग्रंथातील सचित्र पृष्ठ.



तळ्यातील कमळे व हंस : सित्तन्नवासल येथील भित्तिचित्राचा नमुना.

गायक-वादक व नर्तकी : 'लघु संग्रहणी-सूत्र'या ग्रंथातील चित्रपृष्ठ, इ.स. १५८३.

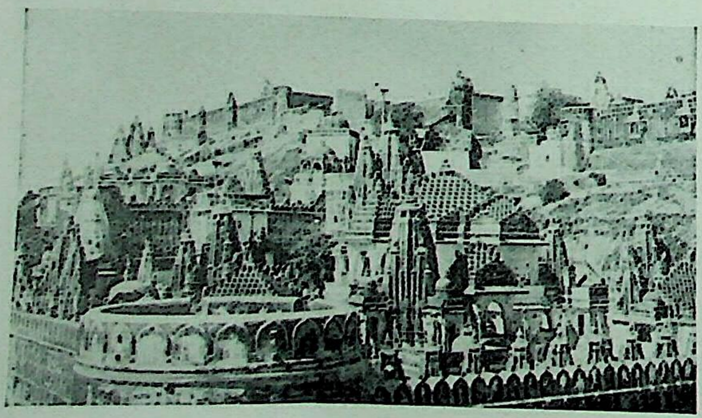
सचित्र काष्ठपट्टिका, इ.स. ११२२–५४



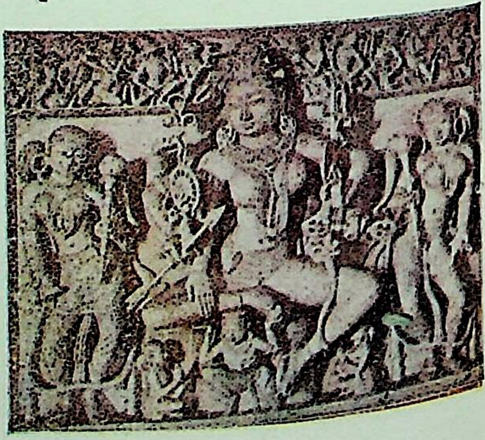
'उपदेशमाला' या ग्रंथातील चित्रसजावट, १७ वे–१८ वे शतक.

विद्यादेवी-प्रतिमांचे शिल्पांकित छत, दिलवाडा मंदिर, अबू, १२ वे शतक.

शांतीनाथाची पूजा : 'चंदराज-रस' या ग्रंथातील सचित्र पृष्ठ, इ. स.१८१२.

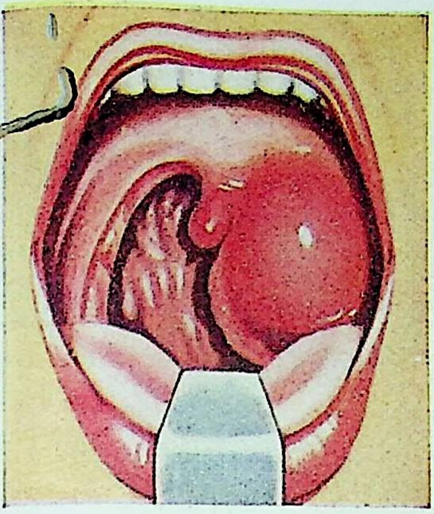


शत्रुंजय (पालिताणा) येथील मंदिरसमूह.

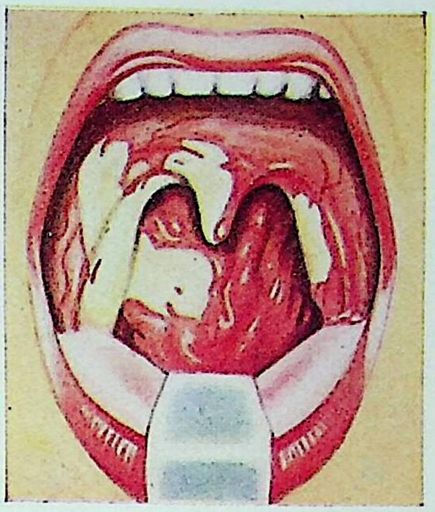


चक्रेश्वरीचे सपरिवार शिल्प, दिलवाडा, १२ वे शतक.

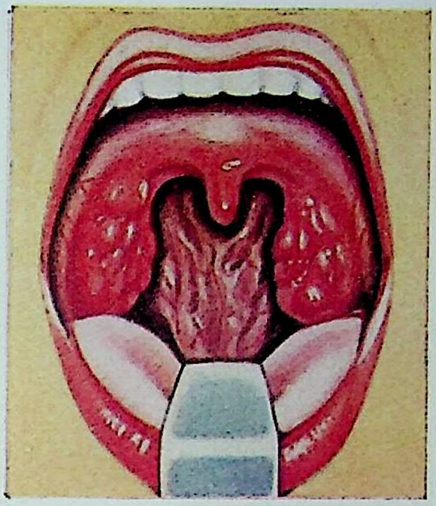
टॉन्सिल व डोळा



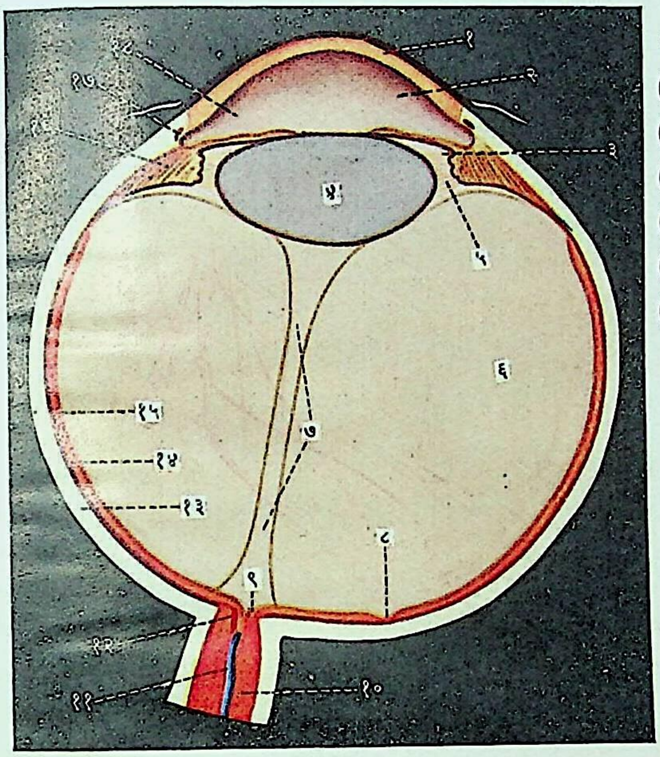
परिगिलायु-विद्रधी



घटसर्प

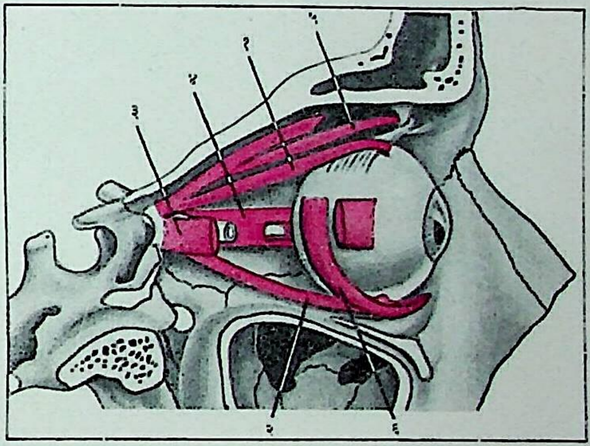


पुटकीय गिलायुशोथ



डोळ्याचा आडवा छेद :

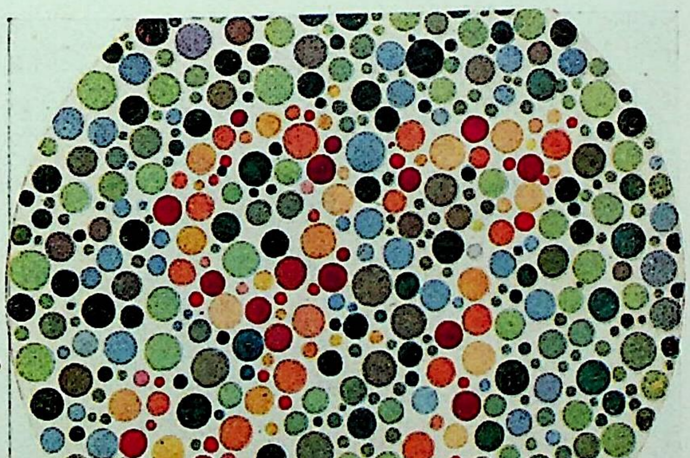
(१) स्वच्छमंडल, (२) पूर्वागार, (३) पश्चागार, (४) काच (भिंग), (५) निलंबी बंध (त्सिन मंडल), (६) सांद्रजलपिंड, (७) काचाभ नाल, (८) पीतबिंदू, (९) दृक्तंत्रिकेची सुरुवात, (१०) दृक्तंत्रिका, (११) मध्यवर्ती जालपटल नीला, (१२) मध्यवर्ती जालपटल रोहिणी, (१३) श्वेतमंडल, (१४) वर्णपटल, (१५) जालपटल, (१६) लोमशकाय, (१७) श्लेम नाल, (१८) कनीनिका.



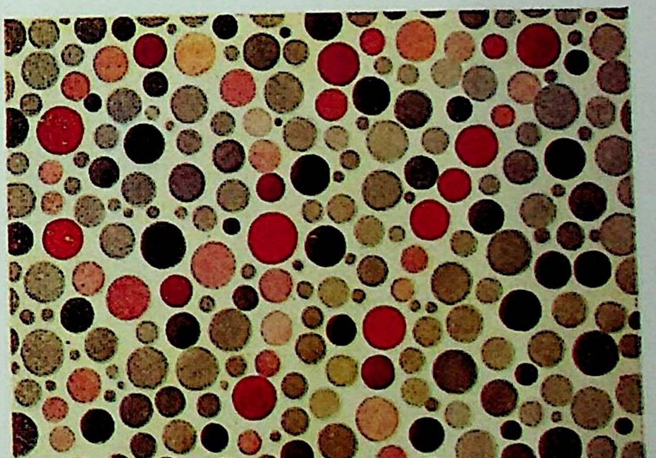
नेत्रगोलाचे स्नायू :

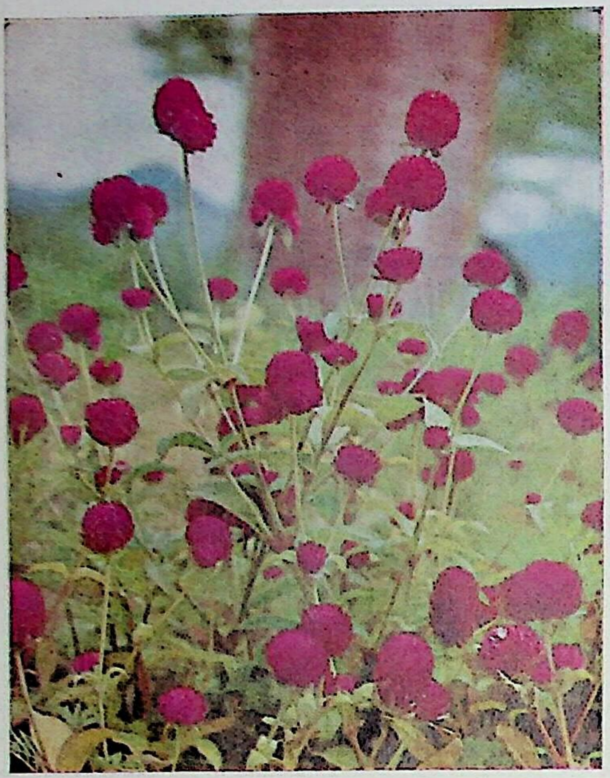
(१) ऊर्ध्व (वरचा) सरल स्नायू, (२) अधःस्थ (खालचा) सरल स्नायू, (३) बाह्य सरल स्नायू, (४) अंतःस्थ सरल स्नायू, (५) ऊर्ध्व तिरपा स्नायू, (६) अधःस्थ तिरपा स्नायू.

रंगांधत्व : इशिहारा चाचणी परीक्षा.



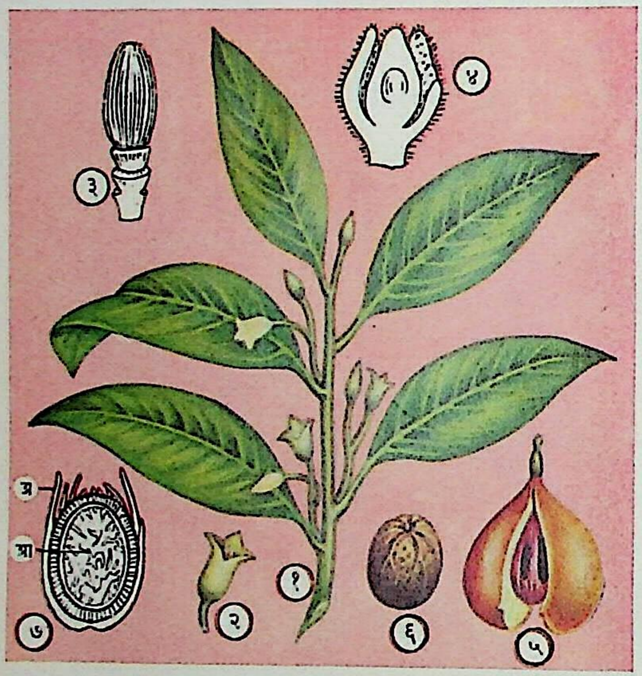
रंगांधत्व : स्टिलिंग चाचणी परीक्षा.





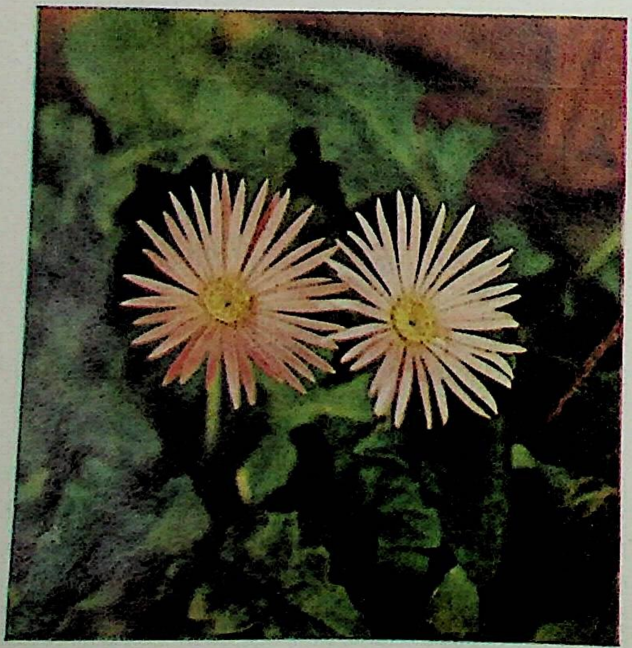
जाफरी गेंद

मलाका जांब : फुलांसह फांदी व फळ

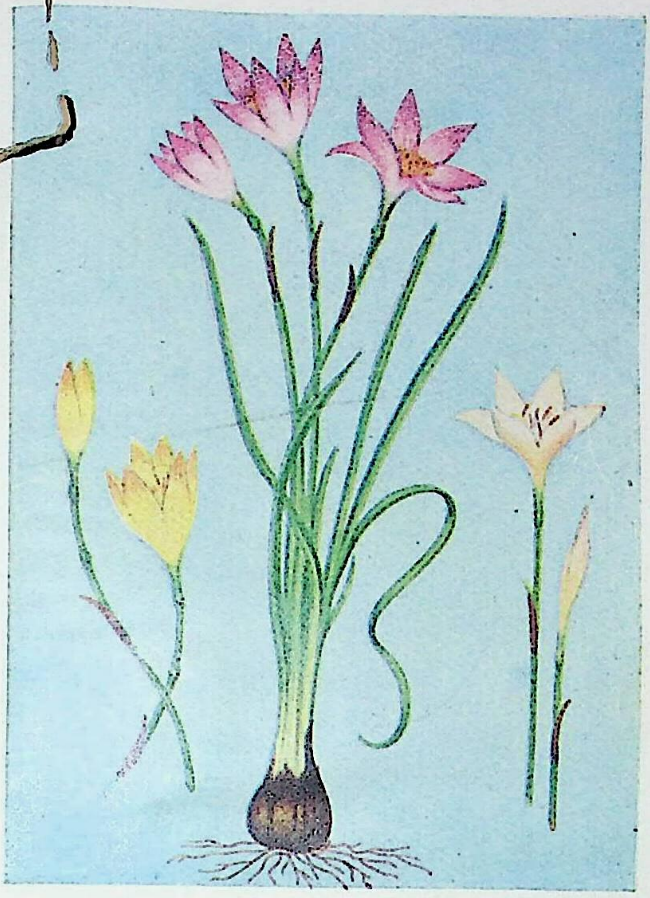


जायफळ : (१) फुलांसह फांदी, (२) फूल, (३) केसरमंडल, (४) किंजमंडलाचा उभा छेद, (५) फळ, (६) बी, (७) जायपत्रीसह बीचा उभा छेद : (अ) जायपत्री, (आ) पुष्क.

जरबेरा जमेसोनी



चिनी कंदील : फूल व कळ्यांसह फांदी

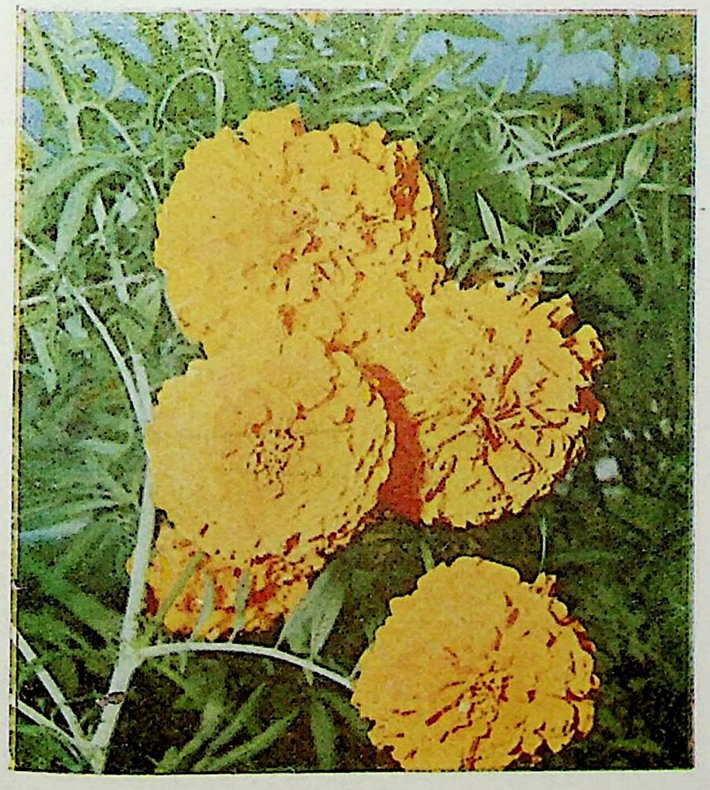


झेफीर लिलीचे तीन प्रकार

झिनिया

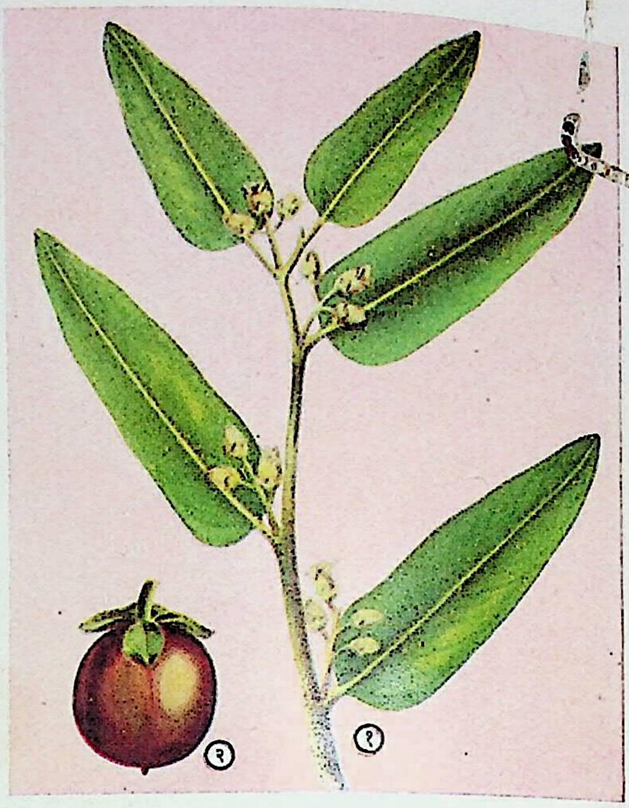
झिनिया

झेंडू

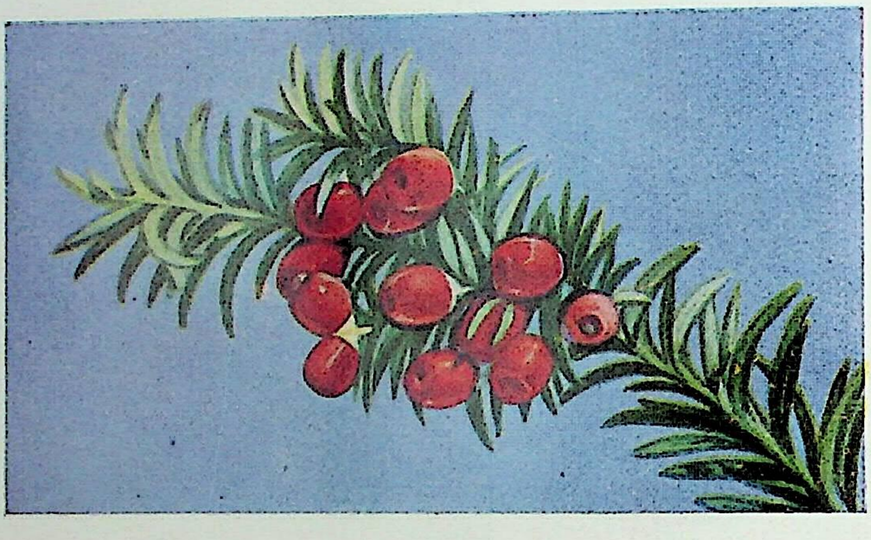


जिरॅनियम

ट्रॅडेस्कॅंशिया झेब्रिना

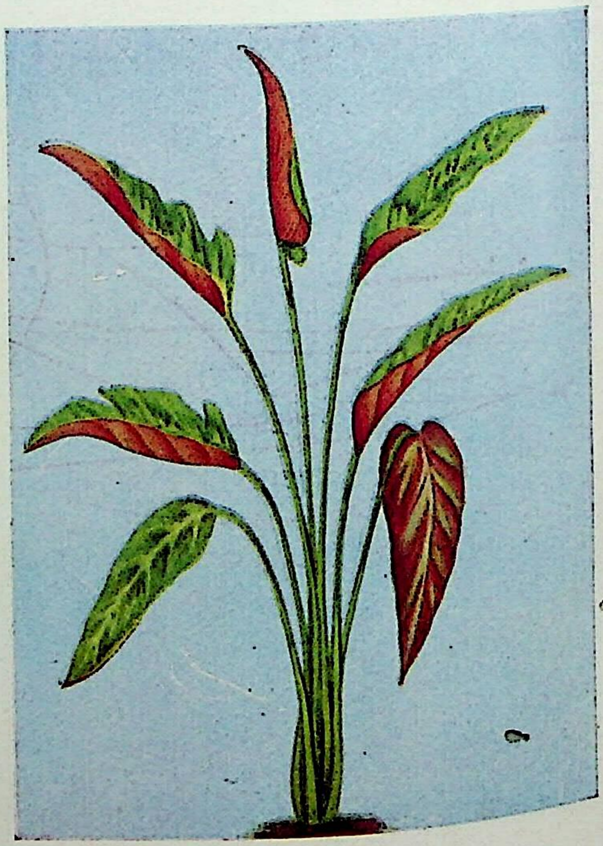


टेंबुर्णी :
(१) फुलोऱ्यासह फांदी;
(२) फळ.

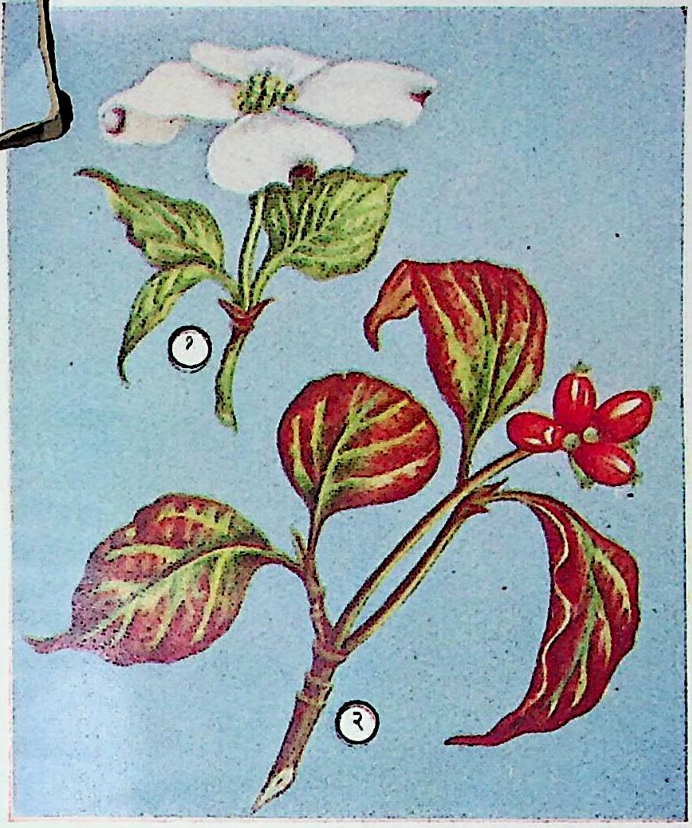


टॅक्सेलीझ; बिर्मी (यू) ची मांसल बियांसह फांदी.

टोरेनिया फौर्नीरी

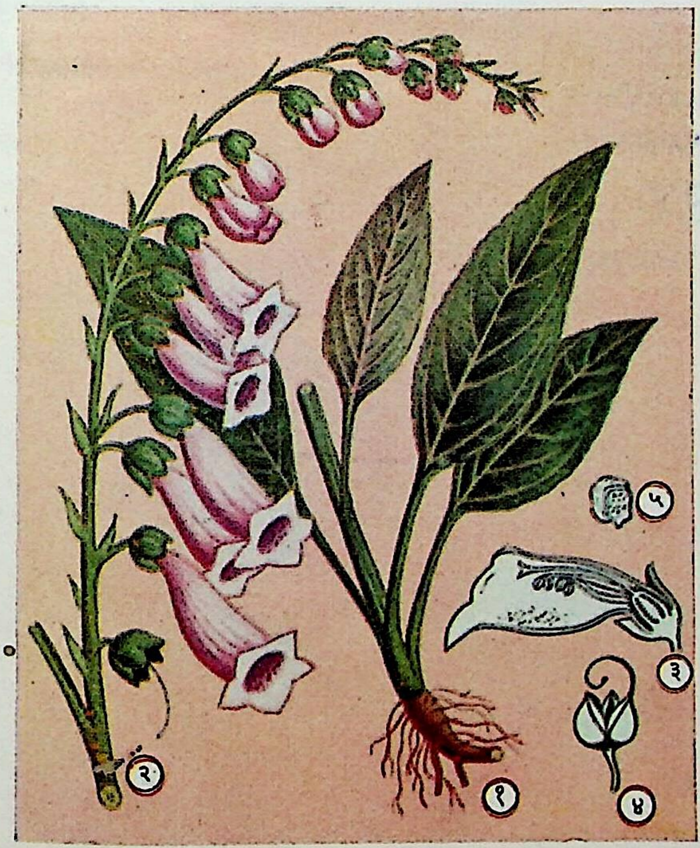


टोपीतांबू

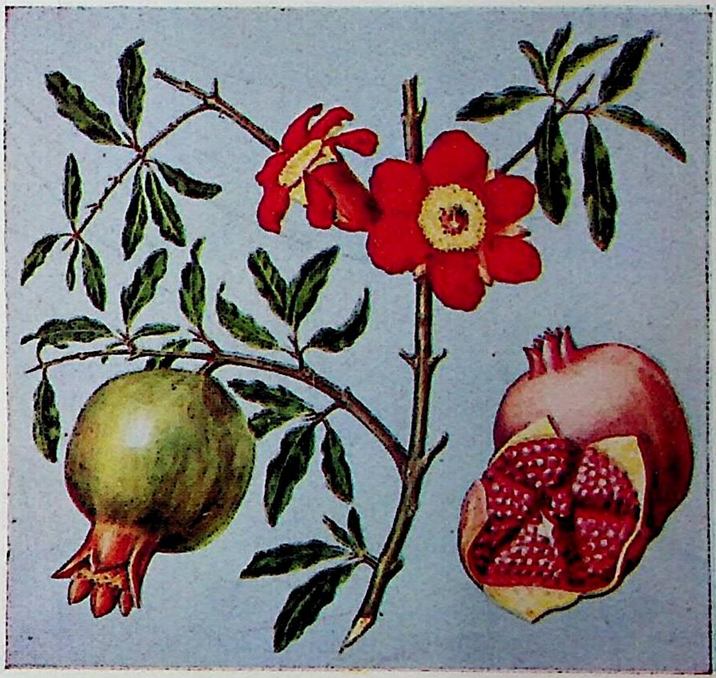


डॉगवुड : (१) फुलासह फांदी, (२) फळांसह फांदी.

डिजिटॅलीस पुर्पुरिया (तिलपुष्पी) : (१) वनस्पती,
(२) फुलोरा,
(३) फुलाचा उभा छेद,
(४) तडकलेले फळ,
(५) बी.



डिकेमाली : फुलासह फांदी

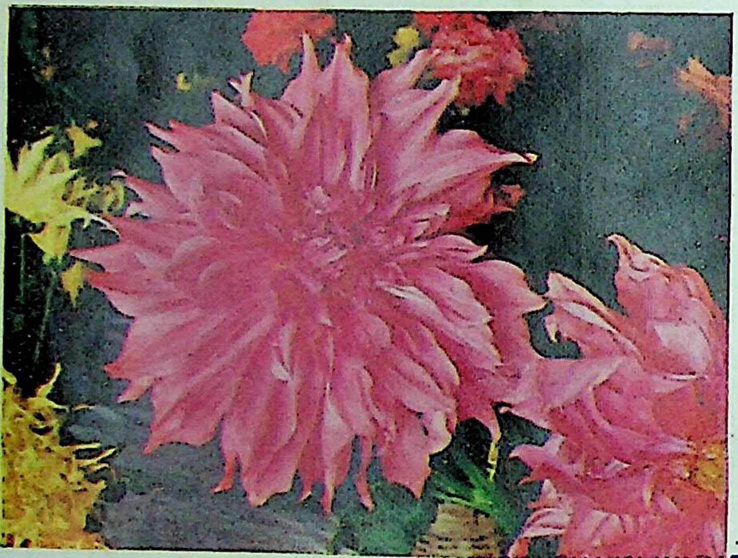


डाळिंब : फुले व फळासह फांदी

जट्रोफा पोडॅग्रिका : फुलोरा व फळ

सोनेरी डेलिया

डेलिफनियम : (१) दोन जातींच्या फांद्या,
(२) डे. अ‍ॅजॅसिस : फुलोऱ्याचा भाग,
(३) डे. अ‍ॅजॅसिस : फुलाचा उभा छेद.



गुलाबी डेलिया

पिवळा डेलिया

डुरांटा प्लुमेरी : फुलां-फळांसह फांदी

ालय, मुंबई